

FD Annual Report



CONTENTS

《巻頭言》

……FD推進機構長(学長) 下村 輝夫

《投稿文》

- 1. 論文 3
- 2. 実践報告 40

《トピックス記事》

- ・大学教育再生加速プログラム(AP)(テーマ:アクティブ・ラーニング)採択事業
福岡工業大学AL型授業推進プログラム 平成30年度事業報告
..... 118
- ・フレッシュマンスクール2018年度自己点検・評価報告書
..... 129

《活動報告》

- 1. 2018年度部会活動報告 139
- 2. 2018年度FD推進機構運営委員会・各部会
(開催状況, メンバーおよび重点事項)
..... 154
- 3. 2018年度FD講演会・研修会開催一覧
..... 161

《2018年度アクティブ・ラーニング事例集》

..... 164



FDの取組みと実践について

FD 推進機構長（学長）下村 輝夫

FDとは、教育にどのような付加価値を課して、学生が満足するような教育力とするかに帰結するとも言えます。中央教育審議会においても、教育の質の保証の観点からFDの重要性を指摘しています。福岡工業大学では、“For all the Students”の経営理念の下、「丁寧な教育システムの確立」のため、2010年4月に「FD推進機構」を設置し、その取組を進めてまいりました。

2016年から始まった第7次マスタープラン（中期経営計画）においては、教育の質的転換による付加価値向上に向け、FDを基盤とした教育内容・方法の更なる改革・改善が重要な戦略として位置付け、「幅広い職業人育成」の実践として全学的に取り組んできたキャリア教育の充実、教育の質的転換を実現させるための方策である「アクティブラーニング」の全学展開を基本的な方向性として定めつつ、教養教育の体系化、学修成果の可視化に基づく教育の質保証システムの実質化を推進しています。

今回のFD Annual Reportには、学生の自己認識から「学びとは何か」について理解を深めるためのカリキュラム設計とその効果、実践的指導力の向上につながる教育プログラムとして受講生同士の相互チェック体制の構築に向けた取り組み、国内外において他大学あるいは他学科の学生が協働で取り組むPBLの実践事例、授業外学修時間を増加させるための講義実践報告、地域との連携教育など、学生が多様な他者とどのように学び合い、何ができるようになったかを明らかにする取り組みについて、論文、実践報告、トピックス記事の形式で掲載しています。

大学での学びは、学生と教員と職員との信頼関係によって成り立っています。この信頼関係を構築するには、カリキュラムの可視化、明確な目標設定、教育改善のためのPDCAサイクル化を基盤とした具体的な取り組みと実践が不可欠です。教職協働の下に教育の質の保証に向けて、今後とも努力を行って参ります。

「FD Annual Report 2018」に対しまして、皆様から率直で忌憚のない御意見を賜われますよう御願ひ申し上げます。

目 次

福岡工業大学『FD Annual Report』 Vol.9 (2018 年度)

《巻頭言》FD の取組みと実践について	学長 下村輝夫
《投稿文》	
1. 論文	
・「知と教養」のキュラム設計と効果	中野美香 …… 3
・実践的指導力を高める「教科の指導法」の教育プログラム構築 —「社会科・公民科教育法」における相互チェックプログラム—	白坂正太 …… 11
・教職課程に求められる教育プログラムの検討 —教育実習後の学習成果調査から—	白坂正太 …… 21
・科目「卒業研究」の今後の展開に関する考察	高橋昌也 …… 30
2. 実践報告	
・モンクット王工科大学における海外派遣問題解決型 学習プログラムへの参加報告	江口啓・倪宝栄・鞆田顕章 …… 40
・卒論テーマを決めずに進める研究室運営	久保裕也 …… 48
・電気工学科の基礎的実験科目におけるレポート作成指導の 取り組み	中西真大・北崎訓・鈴木恭一・北川二郎 …… 52
・「i-STEM 教育」の向上	下戸健・江口啓・桑原順子・前田洋 丸山勲・上寺康司・高濱勇樹 …… 61
・情報工学科の「FIT ポケットラボ」の向上	下戸健・福本誠・松尾慶太・丸山勲・田嶋拓也・木室義彦 …… 70
・授業外学修時間 4 時間を目標とした物理学講義の実践報告	丸山勲 …… 79
・学生が組織する授業外学修活動の報告 —同級生に教えるために学ぶ—	大園裕矢・木村美咲子・下柳田千晶・田中裕人・丸山勲 …… 88
・地域における課題解決を目指す経営工学サービスラーニング —「大学での学び」を「地域のサービス」に換えて、さらなる「深い学び」へ—	藤岡寛之・田嶋拓也・井口修一・小林稔・傅靖 木村由紀・日名子美千代・浅田晶子・桑原雅浩 …… 94
・教養力育成科目における PBL の展開 —「地域創生入門」初年度における教育活動の記録—	松藤賢二郎・木村由紀・川口薫 …… 102
・Advanced English A, B における授業実践	土屋麻衣子・池田賢治・原田寛子 …… 107
・平成 30 年度「授業アンケート（期末）」の実施総括	長谷川純一 …… 111
《トピックス記事》	
・大学教育再生加速プログラム（AP）（テーマ I：アクティブ・ラーニング）採択事業 福岡工業大学 AL 型授業推進プログラム 平成 30 年度事業報告	…… 118
・フレッシュマンスクール 2018 年度自己点検・評価報告書	…… 129

《活動報告》

1. 2018 年度部会活動報告

工学部会	部会長	倪	宝	栄	139	
情報工学部会	部会長	木	室	義	彦	142
社会環境学部会	部会長	森	山	聡	之	144
大学院部会	部会長	大	山	和	宏	147
教養力育成センター部会	部会長	阿	山	光	利	152

2. 2018 年度 FD 推進機構運営委員会

各部会開催状況	154
各部会メンバーおよび重点事項	160

3. 2018 年度 FD 講演会・研修会開催一覧

《2018 年度アクティブ・ラーニング事例集》	164
-------------------------	-----

「知と教養」のカリキュラム設計と効果

中野美香 (社会環境学科)

The curriculum development for “Knowledge and Liberal Arts” and its effects

Mika Nakano (Department of Socio-Environmental Studies)

Abstract

This paper aims to introduce the curriculum development of “Knowledge and Liberal Arts” and to test its effects. At the Fukuoka Institute of Technology, the new curriculum for liberal arts opened in April 2018, with an interdisciplinary approach. Its core subject, “Knowledge and Liberal Arts” is open to all the three majors; Engineering, Information Engineering, and Socio-Environmental Studies (Humanities). In this way students can acquire others’ viewpoints through discussion on present social problems. In this subject, students acquire knowledge and discuss numerous problems which Japan currently faces. The curriculum was constructed to foster intellectual curiosity with a broad and deep understanding toward various themes. 327 students took this class (April semester) this year and learn by small group. Two questionnaire researches were conducted for testing effects. Both results show the positive change of students through the course, not only knowledge and skills but also a feeling of self-efficacy. This indicates that this subject over all succeeded in student-center learning.

Key words: *Discussion, Liberal Arts, Literacy, Interdisciplinary Approach, Social Problems*

1. 問題と目的

国際化が急速に進む昨今の社会において共通点をほとんど持たない他者と協力して意思決定し、新しい社会を創っていくには、領域横断的に多様なものの見方を駆使できるバーサタイル（*versatilist*：どのような場にもなじみ、どのような人ともコミュニケーションをとることができ、さらに自分を際立たせていく多機能な人材）が求められている¹⁾。このような時代背景から高等教育においても、知識偏重の従来型の講義から自律的な学習能力やコミュニケーション能力などの21世紀型スキルを育む学習内容に移行しつつある。近年では専門教育の高度化の反動から全人格的陶冶をはかるための新しいリベラル・アーツの構築が見直され²⁾、多くの大学で時代に合った新しい教養教育が展開されるようになった^{3,4,5)}。教養教育の一環で開講される科目群は、東京工業大学の東工大立志プロジェクト⁶⁾や、九州大学基幹

教育院におけるアクティブ・ラーナーの養成⁷⁾など、各大学の理念や目標下において多様な内容で構成されている。その中で個別学問領域を超えた文理融合型の教育が重視され^{8,9)}、学習者が生涯を通じて幹となるような学びが含まれていることは共通している。

福岡工業大学においては2007年度に電気工学科で議論教育を基盤にしたコミュニケーション教育¹⁰⁾を導入した後、就業力育成科目「キャリア形成」「コミュニケーション基礎」が2012年度に全学的に必修化され、これまで社会的動向や学生の変化に対応するために実践・研究を継続してきた^{11,12,13)}。その後、2018年度より教養教育カリキュラムが開講されることとなった。「キャリア形成」「コミュニケーション基礎」では大学生活への適応をねらいつつも就職活動の支援につながるテーマを扱い、コミュニケーション能力を向上させる内容になっている。しかしながら、必修科目のた

め多様なレベルの学生に対応しなければならず、時間的な制約が大きい。そのため、様々な社会問題について自身の考えをまとめ、それを他者にわかりやすく発表し、議論を基に文章にまとめる過程を丁寧に扱った発展的な内容を取り入れることは困難であった。高等教育においては、高校から大学、社会への移行（トランジション）を見据えて、求められる知識を効率よく身に付けることが求められるが、それと同時に身の回りの問題に対して「自分は何を考えるか?」「自分が何者であるか?」という自己との対話を深めていく学習の機会が青年期の発達観点からも極めて重要である。このような幹としての自己を育むことが専門知識や実践的なスキルを有機的に統合し、異なる他者と変化する時代に生きていく力を身に付けることができると考える。そのためには新規な情報や知識を求めて方向性を定めず探索行動を動機づける拡散的好奇心（diversive curiosity）と、矛盾あるいは情報の不整合に対して、方向性を定めて探索行動を行うことを動機づける特殊的好奇心（specific curiosity）¹⁴⁾を育む必要がある。

筆者は以上を踏まえて、教養教育の基幹科目である「知と教養」を組み立てることとなった。本論は開発者の立場から平成30年度の「知と教養」のカリキュラム設計の全体像とその効果をまとめ、今後の課題について述べることを目的とする。

2. 講義概要

2.1 カリキュラムの構成と評価

「知と教養」は前期科目の選択授業で2単位である。講義のねらいは、実践知を通して自分を知ることの本学における教養として捉え、高校から大学への学びの接続として「教養とは何か」「学ぶとは何か」について理解を深めることとした。講義・演習はアクティブラーニングを取り入れた。「コミュニケーション基礎」で得られた知見を基に、効果的な学習のため15回の講義を基礎期、応用期、発展期の3期に区分した。表1に平成30年度のスケジュールを示す。基礎期（第1～2回目講義）では、「知と教養」の基本的な考え方を学ぶ。応用期（第3～10回目講義）では、多様なテーマについてリレー講義を行い、講義の中から異分野（学部混成のクラス）のメンバーで問いを立ててディスカッションする。発展期（第11～15回目講義）では、基礎・応用期で発見した問いを深め、批判的思考力や分析力を伸ばすとともに、講義全体の振り返りをおこない、ポスター発表を通じてクラスで学びを共有した。各期の学習内容の詳細は次節で述べる。

講義の達成目標は以下の通りである。○「物事を多角的に検討することができる」、◎「あるテーマについて自ら情報収集し、問題を発見し、解決策をデザインすることができる」、◎「自分の考え

表1 H30「知と教養」のスケジュール

		場所:FITホール3階							
基礎期	1	(合同)オリエンテーション【全員】/自校教育【上寺】							
	2	(合同)大学での学び【上寺】【全員】							
	週	講義室R1	(テーマ)	講義室R2	(テーマ)	講義室R3	(テーマ)	講義室C22	(テーマ)
応用期	3	中野①	少子高齢化社会	阿山①	リスクと援助	徳永①	「私」さがし	白坂①	中等教育
	4	中野②	ジェンダー	阿山②	国際協力	徳永②	過去と未来	白坂②	高等教育
	5	白坂①	中等教育	中野①	少子高齢化社会	阿山①	リスクと援助	徳永①	「私」さがし
	6	白坂②	高等教育	中野②	ジェンダー	阿山②	国際協力	徳永②	過去と未来
	7	徳永①	「私」さがし	白坂①	中等教育	中野①	少子高齢化社会	阿山①	リスクと援助
	8	徳永②	過去と未来	白坂②	高等教育	中野②	ジェンダー	阿山②	国際協力
	9	阿山①	リスクと援助	徳永①	「私」さがし	白坂①	中等教育	中野①	少子高齢化社会
	10	阿山②	国際協力	徳永②	過去と未来	白坂②	高等教育	中野②	ジェンダー
発展期	11	中野③-1	メディアと社会	阿山③-1	人間社会の成熟に向けて	徳永③-1	人生の設計	白坂③-1	社会学のものの見方
	12	中野③-2	メディアと社会	阿山③-2	人間社会の成熟に向けて	徳永③-2	人生の設計	白坂③-2	社会学のものの見方
	13	学びの振り返り・レポート作成【各クラス:中野・阿山・徳永・白坂】							
	14	ポスター作成・発表準備【各クラス:中野・阿山・徳永・白坂】							
	15	ポスター発表会【各クラス:中野・阿山・徳永・白坂】							

を他者にわかりやすく伝えることができる」、○「自主的に課題に取り組み、学び続けることができる」、○「学習計画を立て、遂行し、学びのプロセスを振り返ることができる」、◎「他者と協力して、ディスカッションを進めることができる」上記のうち◎は主たる目標を指す。

講義の評価方法と割合は、①ディスカッション 20%、②レポート 30%、③ポスター発表および資料作成 30%、④学習ポートフォリオ等の提出物 20%で評価するものとした。評価基準は順に、①話し合いにおける積極性、主体性、貢献度、②丁寧さ、内容の具体性、③丁寧さ、内容の具体性、④分量、内容の具体性とした。毎回の講義の取り組みに対する評価は①と④で、講義終盤の発展期の学びの成果に対する評価は②③にあたる。

開講 1 年目となる平成 30 年度の担当教員は阿山光利先生、上寺康司先生、徳永光展先生、白坂正太先生、筆者の 4 名であった。平成 30 年度の受講者数は月曜 3 限は 141 名、水曜 2 限は 114 名、木曜 4 限は 72 名で、すべて 3 学部混成クラスであった。

2.2 講義内容

2.2.1 基礎期

第 1～2 回目の基礎期の講義はホールで実施した。第 1 回目講義では、最初に筆者がコース・イントロダクションで受講者の興味関心を把握し、知と教養のカリキュラムの位置づけや目標などについて説明した。その後、上寺康司先生より、「自校教育」として建学の綱領に基づき品性の陶冶、教養を啓培し、社会貢献・世界に雄飛する「福工大魂」の確立について説明した。

第 2 回目の講義では、FIT-AIM の説明や講義の受講の仕方などコース・イントロダクションの補足説明を筆者がおこなった。その後、「大学での学び」として上寺先生より生涯学習時代における学びのプロとして、学びの本質、人生の目的、立志について学習する機会とした。

2.2.2 応用期

第 3～10 回目講義の応用期では受講者を学部の偏りがないうよう 4 クラスに分類し、4 教室でリレー講義を行うものとした。応用期の期間、学生は指定された教室で同じ学生と学習し、教員が教室を二回ごとに移動する形となる。講義内容は以下の通りである。阿山光利先生の「リスクと援助」では、日常生活における安全とリスクについて、自身の管理と社会の制度の必要性について考える機会とした。「国際協力」はリスクに関する視野を世界に向け、守るべきもの、問題点、解決策と課題について考える機会とした。徳永光展先生の「私」さがしでは、自分自身について振り返り、将来の職業観や目標を明確化する。「過去と未来」過去・現在・未来の重要な出来事を列挙すると共に、就職に必要な知識とその獲得法を知る。白坂正太先生の「中等教育」では、中等教育の歴史的な位置づけを整理しながら、学校教育を振り返った。「高等教育」では大学の新しい潮流を踏まえ、これからの大学が社会的にどうあるべきか考えた。筆者の「少子高齢化社会」では少子化・高齢化の問題を統計データから読み解き、これからの日本社会の在り方を議論した¹⁵⁾。「ジェンダー」ではニュースや統計データを基に社会的・文化的に作られた性差の意味や現状の課題を議論した。応用期終盤の第 9 回目講義で各教員の発展期テーマを説明した後、希望調査を実施し、第二希望までで決定するように調整した。



図 1 応用期の講義の様子（中野クラス）

2.2.3 発展期

第 11～15 回目の発展期の講義では調査結果により配属された担当教員と共に学びを深めることとした。各教員の発展期のテーマを以下に示す。阿山光利先生の「人間社会の成熟に向けて」では、リスクコミュニケーションの視点から、私と生活、私と社会そして世界の中の私について考え、より安全で望ましいと考える社会的価値観や世界観をポスターに表現する。徳永光展先生の「人生の設計」では不合理な信念の修正、ライフ・キャリアの構築、就職不安への対処、やりたいこと志向の光と影、偶然の出来事を生かせる可能性、複数の未来の想定などを通して、自分自身をでき得る限り掘り下げ、人生設計への指針を得ることを目指す。白坂正太先生は「社会学のものの見方」で中等教育・高等教育を通してみてきた社会学的視点への理解をより深めるため、「家族」（家族の構造や結婚相手選択の原理等）をテーマとして、社会のしくみを考える。筆者の「メディアと社会」では、インターネット技術の発展はメディアそのものだけでなく私たちのコミュニケーションまでも変化させた。講義ではオンラインメディアに着目し、現代社会の洞察を通してよりよい社会を創るための策を立案する。

第 11 回目の講義で基礎期・応用期の振り返りをおこなったあと、各テーマを第 12 回講義を含む 2 回の講義で深め、知と教養の総括としてレポート作成（第 13 回）、グループ発表、ポスター発表の準備（第 14 回）をおこなった。第 15 回講義はポスター発表を行った。発表は責任発表時間を定め、それ以外の時間はどの教室の発表を聞いてもよいものとし、相互評価表に記入してもらった。

3. 方法

3.1 目的

本論の目的は平成 30 年度の「知と教養」カリキュラムの概要を紹介し、その効果を明らかにすることである。このため、本論では平成 30 年度の「知と教養」の受講者を対象にした二つの調査デ

ータを分析する。一つは福岡工業大学の期末に実施される授業アンケートである。このアンケートにより過去の関連科目の授業と比較することができる。もう一つは、授業内で実施した独自のアンケートである。カリキュラムの設計が実際に効果があったかどうかを明らかにするための質問項目を筆者が作成した。

3.2 授業アンケート

大学の全学的な手続きの下、第 13～14 週目にあたる 2018 年 7 月 2 日～7 月 19 日の期間に実施した。各講義中にアンケートに回答するよう学生に依頼した。対象者（未回答者）と回答率、および自由回答の数は、月曜 3 限講義 141(43)名、69.5%、水曜 2 限 114 (23) 名、79.8%、木曜 4 限 72 (22) 名、69.4%であった。本論では、授業全体の満足度とコメントの自由記述の分析結果を報告する。

3.3 独自のアンケート

第 14 週目講義でアンケートの趣旨を説明し、第 15 週目講義の 2018 年 7 月 23 日～7 月 26 日の各講義にオンライン上のアンケートに回答してもらった。回答時間は約 10 分で、有効回答数 206（有効回答率 63%）であった。アンケートは講義の中で興味関心のあったテーマや、意欲などについて問う全 13 項目で構成されるが、本論では講義の効果を明らかにするため以下の二項目を分析対象とした。問 1「知と教養」を受講する前と比較して、質問項目の内容に変化はありましたか」について 5 段階評価で回答してもらった。下位項目は以下のとおりである：1「考える力」、2「他者と議論する力」、3「教養が身に付く」、4「自分の考えをわかりやすく書く」、5「自分で調べる」、6「意見を発表できる」、7「情報を吟味する」、8「物事を多角的に検討する」、9「自ら情報収集・問題を発見し、解決策を考える」、10「自分の考えを他者にわかりやすく伝える」、11「自主的に課題に取り組み、学び続ける」、12「学習計画を立て遂行し、学びのプロセスを振り返る」、13「他者と協力してディス

カッションを進める」であった。問2は自由回答として、①「講義で難しかったところ」、②「面白かったところ」、③「もっと学びたかったところ」について問うた。

4. 結果と考察

4.1 授業評価アンケート

はじめに大学の授業評価アンケートの結果を示す。月曜3限は3.46、水曜2限は3.42、木曜4限は3.44であった。100名前後の学生が回答する中で4段階評価で3.4を超えたということは一部の学生が満足するのではなく、学生が均質に学びを得たことがうかがえる。クラス間で大きな差は見られず3.4台であったことから、クラスの人数が異なり、実際の授業進行に違いが生じてもカリキュラム開発によって質保証が可能であることが示唆される。

また自由記述については、月曜3限講義120件、水曜2限95件、木曜4限58件と、他の講義と比較して件数も一人あたりの記述量も多かった。回答内容を見ると、自分の体験や講義を通して何を学んだのかを丁寧に言語化しているものが多数だった。「知と教養」の講義中に頻繁に振り返りをおこない、まとまった量の文章を書いて学生同士で発表する訓練の成果だと考えられる。自由記述の抜粋を示す(下線は筆者による)。

- ・この授業は生徒が一言もしゃべらないことがない授業でコミュニケーション能力を鍛える機会があり、自分は少し人見知りで初めて会う人と話すのが苦手でしたが、この授業で他学科の人などいろいろな人と話していくうち自分からいえない受け身タイプでしたが、自分から話しかけるようになりました。
- ・今の社会の問題を自分なりに考え、意見を共有することができました。改めて人それぞれの考えがあり、自分だけの意見ではまとまらないことを感じました。人事には出来ない問題がいっぱいあると改めて感じました。ありがとうございました。

・この授業を通して今までの自分とこれからの自分に対して向き合うことができました。今までは何をやるにも楽観的でテキストに過ごしてきましたが、この授業を受けて自分の将来に対して真剣に考えようという気持ちになりました。自分はアピール不安が最も高かったので、それを解消するためにも、ボランティアなどの活動に参加して自分をアピールできるポイントをいろんな経験や実績から作っていこうと思いました。貴重な時間をいただけて良かったです。ありがとうございました。

・最後の授業で発表します。卒業研究発表会の練習に繋がります。ぜひ履修してください。

これらの回答から、学生が自分自身の変化に気付き、将来的な展望を持っていること、また社会的な視野が獲得されていることがうかがえる。

4.2 講義独自のアンケート

講義で独自に実施したアンケートのうち、授業前後の変化について問うた質問の回答結果を図2に示す。全項目にわたり肯定的な回答が多数を占めており、5段階評価の平均値は3点台後半から4点台前半の範囲に収まっていた。平均点が高かった上位項目は「1 考える力がついた」4.07 ($SD = .87$)、「2 他者と議論する力がついた」4.13 ($SD = .87$)、「13 他者と協力して、ディスカッションを進めることができるようになった」4.01 ($SD = .85$)、「5 自分で調べるようになった」4.00 ($SD = .85$)であった。この結果より、多くの学生が毎回の講義で訓練することで、新しいことを知り、調べ、議論し、自分の考えをまとめるという一連の学習方略の獲得を実感していると言える。一方、平均点の低かった項目は、「12 学習計画を立て、遂行し、学びのプロセスを振り返ることができるようになった」3.68 ($SD = .92$)、「10 自分の考えを他者にわかりやすく伝えることができるようになった」3.77 ($SD = .92$)、「4 自分の考えをわかりやすく書くことができるようになった」3.79 ($SD = .90$)である。学習計画については1年次前期の段階では

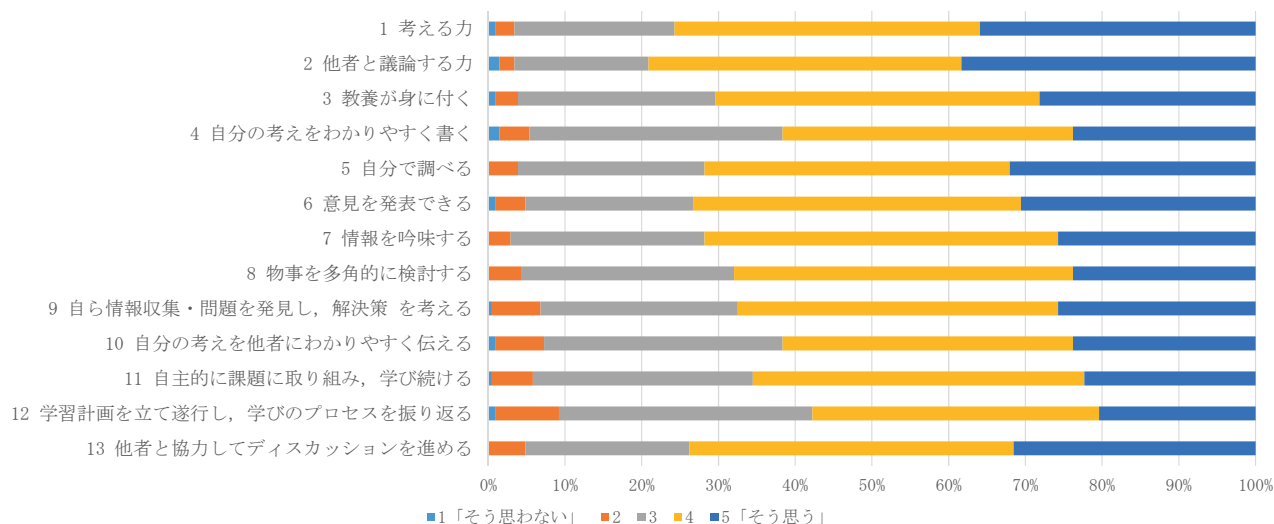


図 2 講義の効果に関する質問の回答結果 (N=206)

自律的な学習方法を獲得するための経験が不足しているかもしれない。また問 10 と問 4 についてはどちらも「分かりやすく」という言葉が含まれていることから、自己評価としては肯定的な変化を感じていても、それが成功しているかどうかについては自信がない可能性がある。これは高い学習意欲の現れでもあるだろうが、今後は講義中に他者から適切なフィードバックを得る機会が求められる。

次に講義全体の印象について問うた 3 つの質問項目に対する自由回答の抜粋を示す。

① 講義で難しかったところ

- ・初めて聞くことをディスカッションすること
- ・高校まではあまりディスカッションを行う機会がなかったので、実際初めて会う人とディスカッションをするのが難しかったです。

② 面白かったところ

- ・一人ひとり違う意見を聞くことができたこと。
- ・他学科の人とも交流できたこと様々な分野について講義を受けられたことです。

③ もっと学びたかったところ

- ・まだ交流していなかった人がいたのでまだ交流して欲しいという点でもっと学べることがあったと思います。
- ・社会が抱えている問題について私たちにどのよ

うな影響を与えるのか、どうすべきなのかをもっと知りたいと思いました。

・人生設計、発展期のテーマ

「難しかったこと」については、知らない人と話し合いをしたり、発表をするなど高校までにない形態の学びに関する回答が多かった。しかしながら、スキルが定着するまで同じ流れを繰り返したことで難しすぎたという回答はほとんど見られなかったことから、学生自身が困難さを克服したことがうかがえる。二つ目の「面白かったこと」については大多数が学部間の関わりを挙げていた。この講義以外では学部混成でのディスカッションの機会はほとんどないため、主張の違いから興味関心の違いを感じることで、自分の専門性に気づく機会になったと考えられる。多様なテーマについて多様な意見を尊重しながら考えをまとめている過程は多くの学生の知的好奇心が満足する時間になったようである。最後のもっと学びたかったことについては、講義で扱わなかったテーマを挙げる学生もいれば、講義で学んだことをさらに深めたかったという回答もあった。前期中に新しいテーマに直面し、調べて、話し合っ自分の意見をまとめ、発表するという習慣が定着したことの現れだと考えられる。

5. まとめと今後の展望

本論は平成30年度の「知と教養」のカリキュラム設計とその効果をまとめ、今後の課題について述べることを目的とした。二つのアンケートの結果より、講義がねらいとした項目について受講者に肯定的な変化が見られ、自由記述からも主体的な取り組みの様子や満足感がうかがえる。過去の講義で得られた知見がカリキュラム開発に役立ったと言える。一方、講義の効果をさらに高めるための課題は多く残されている。1つ目は学習内容のわかりやすい提示である。コース・イントロダクションで趣旨を説明したが、毎回テーマが変わるなど全体的な視点を持っていないと現在の学習内容が何のためにあるのか理解が難しい学生が見られた。今後は各期の後の振り返りの時間で何を学んだか、その学びが「知と教養」の学び全体にどのようにつながるのかについて丁寧に説明することが求められる。二つ目はカリキュラムにおけるタテ・ヨコの関連付けである。「知と教養」で取り上げた学習方略を発展させるため、教養教育科目間はもちろんのこと、専門科目との連携が必要不可欠である。三つ目は、受講者の追跡調査である。1年前期で得た学びが4年間を通じてどのように変化するか、非受講者と比較した検討をすることで、大学におけるリーダーシップ育成について重要な知見が得られると考える。今後もカリキュラムの効果を高めるための実践・研究を継続していきたい。

参考文献

- 1) Gartner (2005) Gartner Says Technical Aptitude No Longer Enough To Secure Future for IT Professionals, Gartner Press Release, 9 November 2005.
- 2) 松浦良充 (1999) リベラル・エデュケーションと「一般教育」:アメリカ大学・高等教育史の事例から, 教育学研究, 66巻, 4号, pp.417-426
- 3) 大矢芳彦 (2016) 大学教養科目の大人教授業における学生の意識調査, 名古屋外国語大学外国語学部紀要, 第50号, pp.253-263
- 4) 石井照久 (2017) 大学のライフサイエンス系教養教育科目への実験科目(実験で学ぶ食と生物学)の導入とその実践, 秋田大学教養基礎教育研究年報, pp.29-42
- 5) 堀之内敏恵 (2017) 「教養科目」改革3年目の検証—新カリキュラムの設計と学生の履修動向に着目して—, 高等教育推進センター紀要「リベラル・アーツ」11号, pp.29-42
- 6) 東京工業大学 (2015) 東京工業大学リベラルアーツ研究教育院 (オンライン), <https://educ.titech.ac.jp/ila/education/liberalarts.html> (2019年5月14日閲覧)
- 7) 九州大学 (2019) 九州大学基幹教育院 (オンライン), <https://www.artsci.kyushu-u.ac.jp> (2019年5月14日閲覧)
- 8) 今田高俊 (2008) 新しいリベラル・アーツを求めて特集 21世紀の大学教育を求めて—新しいリベラル・アーツの創造— 学術の動向, 13巻, 5号, pp.42-43
- 9) 今田高俊 (2009) 新しいリベラルアーツ像を求めて: 社会システム学の構想, 社会・経済システム, 30巻, pp.1-7
- 10) 中野美香 (2014) ディスカッション: 学問する主体として学び合う社会を担う 富田英司・田島充士(編著) 大学教育—越境の説明をはぐくむ心理学, ナカニシヤ出版, pp.111-126
- 11) 中野美香 (2018a) 大学生からのグループ・ディスカッション入門, ナカニシヤ出版
- 12) 中野美香 (2018b) 深い学びにつながる教養としてのプレゼンテーション —「大学生が社会をよりよくするためにできること」— 第24回大学教育研究フォーラム論文集, p.108
- 13) 中野美香・麻生祐司 (2017) 学生—教師間のコミュニケーションのツールとしての議論教育用ルーブリックの開発と活用, 日本コミュニケーション研究, 46(1), pp.43-59
- 14) 西川一二, 雨宮俊彦 (2015) 知的好奇心尺度の作成—拡散的好奇心と特殊的好奇心—, 教育心理学研究, 63(4), pp.412-425
- 15) Nakano, M. (2019) Four-layered Question approach to

discuss social problems in Japan for STEAM literacy: a case of “the declining birthrate and aging society”. The proceedings of the First Ocean Park International STEAM Education Conference. 21-22 June, Hong Kong.

付記

この論文は 2019 年 2 月 25 日に開催された第 6 回 AL 実践研究会「教養力育成科目における AL 実践とその効果」における「知と教養」の発表（中野美香）を基に作成された。

謝辞

本講義の開発・実践にあたり，社会環境学部の阿山光利教授，上寺康司教授，徳永光展教授，白坂正太助教には温かいチームワークの下，多くのご協力を賜りました。FD 推進室の川口薫氏（講義実施当時）には教務上の視点から細やかなご支援を賜りました。心より御礼申し上げます。

本科目の設計は 2007 年度からの電気工学科におけるコミュニケーション教育プログラムの開発経験がなければ実現することは困難でした。電気工学科をはじめとする工学部教員からいただいた数多くのご示唆に謝意を表します。

実践的指導力を高める「教科の指導法」の教育プログラム構築

—「社会科・公民科教育法」における相互チェックプログラム—

白坂 正太 (社会環境学科)

Construction of the educational program of “Teaching method of curriculum” to improve practical teaching skill

- Mutual check program in “Education method of Social Studies and Civics” -

Shota Shirasaka (Department of Socio-Environmental Studies)

Abstract

This report was written about the learning outcomes of the mutual check programs that in “education method of Social Studies and Civics”. In the class, students evaluate each other’s trial classes. It is named mutual check programs in this report. The report of student was analyzed by KH coder. As a result, in the problem awareness which the class student had, it became clear that there were two ingredients of a teacher-based element and the student-based element.

Key words: *practical teaching skill, teaching method of curriculum, active learning*

1. はじめに

本稿は、「教科の指導法」において、受講生の実践的指導力の向上につながる教育プログラムを構築するために、H30年度の「社会科・公民科教育法Ⅰ・Ⅱ」の取り組みとその学習成果から考察を行うものである。特に本稿では、受講生同士の相互チェック体制の構築と実践の観点から検討を進めていく。

教職課程における「教科の指導法」の位置づけは、平成27年度中央教育審議会答申の「これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い、高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～」¹⁾において議論され、その在り方の見直しが図られてきた。「教科の指導法」において、大きな改正となったのは、「教職課程における科目の大きくくり化及び教科と教職の統合」が挙げられる。この改正は、教職における理論的な教育方法などを教科の専門性を加味したうえで、授業実践に落とし込んでいくために、従来の科目区分

である「教科に関する科目」と「教職に関する科目」を撤廃し、両者を統合的に捉える教育プログラム(新しいカリキュラムで言えば、「教科及び教科の指導法に関する科目」)の必要性を意味しているといえる。体系的な整備として、平成29年11月に「教職課程コアカリキュラム」²⁾が作成され、教科の専門性と指導方法を統合した教育目標が示されている。

同様に、「新たな教育課題に対応した教員研修・養成」では、今後求められる授業の在り方についても触れられており、その中で「アクティブ・ラーニングの視点からの授業改善」「ICTを用いた指導法」などの必要性についても述べられている。

こうした動向を踏まえれば、今後求められる実践的指導力を高める「教科の指導法」の教育プログラムを構築することが急務であることが窺える。そこで、本稿では、教科と教職における統合的理解を促す理論と実践を往還する視点やアクティブ・ラーニングと教育目標の関連付けなどを踏ま

えた実践的指導力を高めるための「教科の指導法」の在り方を考察するために、筆者が担当する「社会科・公民科教育法Ⅰ・Ⅱ」の取り組みとその学習成果を検討していく。

2. 実践的指導力のための理論的背景

「社会科・公民科教育法Ⅰ・Ⅱ」における教育目標は、「受講学生が50分間の模擬授業を行い、その授業実践における課題を発見し、その改善点を示すことができるようになる」ことである。すなわち、学校教育現場で自身の授業実践の課題と改善を考えるための基礎的な視点を身につけることを目的とした「教科の指導法」の授業である。こうした視点を身につけさせるために、「探求的な学習過程」を実践的指導力のための理論的背景として説明した。まずは、「社会科・公民科教育法Ⅰ・Ⅱ」の中での「探求的な学習過程」の解釈について確認しておこう。

「探求的な学習過程」は、「【総合的な学習の時間編】中学校学習指導要領」³⁾、「【総合的な探究の時間編】高等学校学習指導要領」⁴⁾の中でそれぞれ詳しい説明がなされているわけであるが、教科横断的視点が求められる昨今では、各「教科の指導法」においても踏襲しておくべき学習の在り方である。「社会科・公民科教育法Ⅰ・Ⅱ」の受講学生は、「探求的な学習過程」を念頭に置き、模擬授業の授業計画を立てるように指導を行った。

「探求的な学習過程」は児童・生徒自身が課題を設定することで、主体的な学びを促進し、問題解決の過程の中で生じた様々な課題に対して新たな探求の精神が生まれることで、探求の過程が繰り返されることを想定した学習過程である。そのため、従来の知識取得主義的な授業体系ではなく、児童・生徒自らが問題解決の方法について考える機会を積極的に取り入れる授業設計が必要である。この点においては、「新たな教育課題に対応した教員研修・養成」にて上述したとおり、「アクティブ・ラーニングの視点からの授業改善」とも重なる部分がある。アクティブ・ラーニングでは、主体的

に授業に取り組む機会を確保するため、「探求的な学習過程」を児童・生徒たちに定着させやすい。

そのため、「社会科・公民科教育法Ⅰ・Ⅱ」の課題である模擬授業（特にⅡ）では、アクティブ・ラーニングを取り入れることを条件とした。理論と実践の往還を経験的に理解する基盤を受講学生に身につけさせたいと考え、「社会科・公民科教育法Ⅰ・Ⅱ」の授業全体の設計を行った次第であり、この視点からも本授業の学習成果を検討していく。

3. 「社会科・公民科教育法Ⅰ・Ⅱ」の教育プログラムと相互チェック体制

3.1 教育目標と授業枠組み

それでは、本授業の教育プログラムの全体像を紹介及び相互チェック体制について紹介しよう。

まず、「社会科・公民科教育法Ⅰ・Ⅱ」の教育プログラム全体像からの紹介である。「社会科・公民科教育法」では、「社会科・公民科教育」における歴史的な背景や教育の在り方など共通にするところもあるが、実践的な教育目標としては、ⅠとⅡで性質が異なるものとなっている。

「社会科・公民科教育法Ⅰ」は、主に3つの取り組みから構成した。1つ目は、アクティブ・ラーニングの体験的な理解である。今後、受講生自身がアクティブ・ラーニングを取り入れた授業設計を行うために、比較的取り組みやすい事例を授業内で紹介し、実際に体験させた。それにより、教師としていつ・どのような支援が必要であるのか考えさせる機会を作っている。

2つ目は、学習指導案の作成である。基本的に「教科の指導法」の前期段階で、学習指導案の作成手法を学ぶことが多いのではないかと思われるが、本講義でも同様に、「社会科・公民科教育法Ⅰ」の中で、多くの受講学生は初めて学習指導案を作成することとなる。学習指導案のテンプレートを紹介した上で、授業担当者が机間巡視を行い、適宜授業の構成やアイデア等の指導・助言を行いながら、各受講生に学習指導案を作成させた。また、担当する単元については、4人を1グループ

として、分担させる形で設定させた。これは、授業計画などをグループ間で相談しあえるようにするための配慮でもある。

3つ目は、模擬授業の実践である。初回か50分丸々行うのはハードルが高いため、まずは8分間の時間設計を行った。この時間は、授業構成における「導入」の時間として適切であると考えられるため、今回は8分間の導入を想定し、学習指導案を作成させた。また、学習指導案作成において、工夫した点などについても一人当たり5分間を設定し、発表させた。単元内の分担においても、その理由等を考えさせるため、代表者が3分程度で説明する時間を設けた。模擬授業後には、学習指導案及び授業内容について相互チェック体制を導入し、評価しあう機会を設定した。

「社会科・公民科教育法Ⅰ」では、「アクティブ・ラーニングの体験的な理解」「学習指導案の作成」「模擬授業の実践」の3つの取り組みがメインとなる。当然これらを有機的に組み合わせ理解させる必要があるため、最終課題としての位置づけとなる「模擬授業の実践」において、対話的な授業を行う上で必須となる「発問」(8分間の中で3回)を条件に加えた。授業は教師本位で行われるものではなく、児童・生徒の関心と結び付けることで、主体的な学びを促進することが可能となることを、実践的に理解・定着させようという意図である。

次に「社会科・公民科教育法Ⅱ」の取り組みについてであるが、こちらは大部分が受講生による模擬授業から構成される。特に学習指導案の作成と模擬授業である。「社会科・公民科教育法Ⅱ」では、通常の授業同様、50分丸々受講生が模擬授業を行い、その授業に関する議論を受講生全体と行い、授業における課題点や改善策などを検討する時間を設けた。受講生同士のチェック体制も設けている。授業は、①模擬授業(50分)、②模擬授業の評価(5分～10分)、③フロアからのコメント(5分～10分)、④授業改善に関する議論(25分程度)となる。①の模擬授業では、50分間丸々行うため、授業構成における「導入」「展開」「まとめ」のど

れかに必ずアクティブ・ラーニングの機会を加えることを条件に課した。今回は書き込み式のワークシートなどを作成し、模擬授業内で配付することも義務付けた。

③と④について、模擬授業担当者には、授業における課題点や改善策などを検討するための論点を準備してくることを課題とした。なお、ここでの課題点や改善策などについては、フロアからのコメントや全体での議論を踏まえたうえで、レポートにまとめ提出することを最終課題としている。

先の「社会科・公民科教育法Ⅰ」の内容をより深化させ、実践的指導力の向上につながる「探求的な学習過程」に基づいた授業設計と授業実践を行えるような取り組みを中心として、「社会科・公民科教育法Ⅱ」の授業の構成を行った次第である。

3.2 模擬授業における相互チェック体制

上述のとおり、「社会科・公民科教育法Ⅰ」では8分間「導入」パート、「社会科・公民科教育法Ⅱ」では50分間の模擬授業を受講生に課した。模擬授業においては、自身が授業を行うだけでなく、他の受講生による模擬授業を受けることによって、自身の授業内容を振り返る視点を養うことを目的として、相互チェック体制をとることとした。相互チェック体制とは、用意したチェック項目を確認し、それらの項目を学習指導案・及び模擬授業が満たしているかどうか点数をつける仕組みである。これによって、学習指導案の作成や実践的授業力の向上に寄与すると考えられる項目を意識させるよう努めた。学習指導案・及び模擬授業におけるチェック項目は図表1と2のとおりである。受講生の実践的指導力を踏まえ、「社会科・公民科教育法Ⅰ・Ⅱ」で異なる項目を作成した。

「社会科・公民科教育法Ⅰ」においては、受講生学生は、学習指導案の作成・模擬授業を行うことが初めてであるため、それぞれの構成を意識して取り組みを振り返ることができるように配慮している。そのため、全体の大枠を大局的に捉えていくことを意識させるようなチェック項目を中心

に作成した。また、対話形式をより意識させるために課題とした発問については、具体的なチェック項目を用意することで、発問が与える授業への影響を理解させるよう努めた。

一方で「社会科・公民科教育法Ⅱ」では、学習指導案においては具体的に細かな内容のチェック項目を設定し、模擬授業においては授業全体の成に加え、アクティブ・ラーニング時の生徒への対応をチェック項目として加えている。また、50分間を使用する「社会科・公民科教育法Ⅱ」の模擬授業では、生徒役となった受講学生に役割を与え、演じさせた。模擬授業担当者は、ここでどのような役割が演じられるのかについては、事前に知らされていないため、その場で臨機応変な対応が求められることとなる。チェック項目には、この点についても、適切な声掛けができていたか問うものを準備した。

チェックされた結果については、受講学生一人分をそれぞれまとめ、項目ごとの結果を確認しやすい形にして返却した。また、授業へのコメントも記入させているので、こちらも同様に受講学生ごとにまとめ結果を返却している。模擬授業を撮影した映像データについてはDVDに保存し、各自に渡した。受講学生は、返却されたチェックシート、自身の模擬授業の映像データ、模擬授業後

図表 1 授業ごとの学習指導案チェックシート

	社会科・公民科教育法Ⅰ	社会科・公民科教育法Ⅱ
学習指導案	単元観に説得力があるか。	【題材観】社会的な背景を踏まえながら、授業として取り扱うべきテーマであることが記述されている。
	単元観は単元指導目標の一部を担うことができるように位置づけられているか。	【生徒観】生徒の学習状況やクラスの雰囲気等を示したうえで、本題材による学習が生徒に与える影響が記述されている。
	指導観は単元観・生徒観を踏襲した形となっているか。	【指導観】本題材で扱う授業方法及びその授業方法が有効である理由が記述されている。
	指導計画における時間割り当ては適切であるか。	【指導目標】【関心・意欲・態度】【思考・判断・表現】【(資料活用の)技能】【知識・理解】の4つの観点から記述されている。
	指導目標に【関心・意欲・態度】【思考・判断・表現】【技能】【知識・理解】がバランスよく含まれているか。	【教材】指導目標を達成するうえで適切な教材が用意されている。
	手立ては目標を達成する上で適切なものとなっているか。	【学習過程・導入】題材について、知ることや考えることが必要であることが伝わる導入が計画されている。
	授業仮説において、手法と学習成果のつながりが適切であるか。	【学習過程・展開】生徒が主体的に取り組むアクティブラーニングが計画されている。
	生徒の探求的な興味・関心を引き出すものとなっているか。	【学習過程・まとめ】本時の学習内容がその後どのように展開していくのかについても考えられている。
	生徒個人が主体的に思考・判断・表現を行う機会が設けられているか。	【板書計画・授業スライド】授業内容がわかりやすく伝わるよう工夫されたものとなっている。
	次の授業につながる工夫があるか。	【ワークシート】アクティブラーニングが促されるワークシートが準備されている。

に行った議論を踏まえ、最終レポートを作成する。本稿では、ここで作成された最終レポートの内容を分析し、検討を進めることとしている。分析の内容については、次章で扱う。

3.3 相互チェックの方法と社会科・公民科教育への応用

本授業で行う相互チェックの方法には、ICTを活用している。これは、結果を効率的にまとめるという意図もあるが、同時に受講学生がアンケートを用いた授業展開を考えるためにも行っている。

本授業では、質問フォームをMicrosoft Formsを用いてWEB上に作成し、URLやQRコードをPCやスマートフォン等で読み込ませる形で実施した。Microsoft Formsでは、選択式・記述式、ランキング式、リッカートなど多様な方法を用いた質問を行うことが可能であり、集計結果についても、瞬時にMicrosoft Excelに打ち出すことが可能である。つまり、学校現場においても、児童・生徒のアンケートへの回答結果を瞬時にまとめ、短時間でその結果を紹介することが可能なのである。こうした機能を活用すれば、児童・生徒の関心から授業の導入を考えたり、児童・生徒が学習内容を理解

図表 2 授業ごとの学習指導案チェックシート

	社会科・公民科教育法Ⅰ	社会科・公民科教育法Ⅱ
模擬授業	教室全体に聞こえる大きさと授業を行っているか。	教室全体に聞こえる大きさと授業を行っていた。
	授業(講話)のスピードは適切であるか。	授業(講話)のスピードは適切であった。
	話し方・視線は生徒全体に向けられたものとなっていたか。	話し方・視線は生徒全体に向けられたものとなっていた。
	言葉だけではなく、体全体を用いて、授業(講話)を進めていたか。	言葉だけではなく、体全体を用いて、授業(講話)を進めていた。
	「めあて」は適切なタイミングで板書されていたか。	教師の表情は豊かであった。
	教室のどの座席からも見やすいことが考慮された板書となっていたか。	【ロールプレイ】生徒の行動に対して、適切に対応できていた。
	口頭のみ(授業)講話とならぬよう、適切に板書が行われていたか。	【時間配分】授業は計画通りに進められていた。
	発問は、回答しやすいかを考慮されたものとなっていたか。	【アクティブ・ラーニング】生徒の学習活動を促す機会巡視・声かけができていた。
	発問のタイミングは、生徒の【思考・判断】を促すものとなっていたか。	【全体の流れ】導入・展開・まとめがスムーズに行われ、メリハリのある授業が展開されていた。
	発問は特定の生徒に偏ることなく行われていたか。	【目標達成】めあては十分に達成できる授業であった。
生徒の発問への回答に対して、教師からの評価を与えていたか。		
生徒の発問への回答を取り入れて授業を展開していたか。		

しているのかを知るための形成評価に使用したりすることも可能である。昨今の学校現場では、PCやタブレットなどのICT機器が身近にあり、一人一台所持しているケースも少なくない。各学習指導要領においても、ICTを活用した授業が推進されていることも踏まえ、受講学生にはこれからの授業計画を考える上で、少しでも多くの引き出しを持ってもらいたいと考え、相互チェック体制の中でICTを活用した質問フォームを使用することとした。

特に、社会科・公民科教育において、児童・生徒の価値観を知ることは非常に重要であり、授業展開にも効果的に応用することが可能である。例えば、新しい単元に入った際、児童・生徒にこれから学習する内容についてどの程度予備知識があるか、社会的な課題としてどの程度認識しているかといった点を把握したり、ある物事への考え方に對し、クラスに所属するメンバーは賛成派が多いのか、反対派が多いのかなど、クラスの状況を提示したりとすることが可能である。「探求的な学習過程」での触れられているように、児童・生徒自らが課題を設定するに至るためには教師側のサポートが必要不可欠である。そのためのきっかけづくりとして、アンケートを活用する視点を経験的に理解できれば、社会科・公民科教育における指導にも広がりがあるのでないだろうか。

4. 学習成果の可視化に向けた分析

それでは、こうした授業の取り組みによって、受講学生がどのようなことを学び、何が自身に足りないと考えたのか、その学習成果の可視化に向けた分析を行っていく。分析方法は、受講学生に課したレポートの計量テキスト分析である。分析には、KHCoder（樋口 2014）⁵⁾を使用した。

4.1 分析の流れ

KHCoderによる分析の流れについて、樋口（2014）⁵⁾は、「自動抽出した語を用いて、恣意的になりうる操作を極力避けつつ、データの様子を探る」段階

1と「分析者が主体的かつ明示的にデータの中からコンセプトを取り出し、分析を深める」段階2を提示している。樋口（2014）⁵⁾はこうした段階の2つのアプローチを組み合わせる手法を、接合アプローチと呼んでいる。段階1は、correlationalアプローチにならないデータの要約を目的とし、段階2は Dictionary-based アプローチにならない、仮説の検証や問題意識の追求を目的とした分析手法であるとしている。

本稿では、学生による学習成果の計量的に可視化し、全体像をつかむことを目的としているため、段階1までの分析を行う。そして、この段階1においても、その処理の目的も「多く出現していた語の確認」「語と語との結びつきを探る」「テキストの部分ごとの特徴を探る」「内容が似た文書の群を探る」「データを抽出する」といったものが示されている。本稿では、実践的指導力に焦点を当てているため、どのような授業シーン・準備段階でどのような学び・課題を感じたのかを知るために、「語と語との結びつきを探る」ことを行い、それから具体的な授業シーン・準備段階におけるカテゴリーごとの「テキストの部分ごとの特徴を探る」分析を行うこととした。「語と語との結びつきを探る」分析では、共起ネットワークの作成、「テキストの部分ごとの特徴を探る」分析では、授業シーン・準備段階内容ごとの外部変数を用いた対応分析を行うこととする。

4.2 共起ネットワークによる分析

それでは、共起ネットワークを作成することによって、相互チェック体制を用いることで受講学生がどのような学びを得たのかみていこう。分析では、出現頻度が上位60の語を抽出し、共起ネットワークを作成した。その結果、図表3が得られた。特に解釈が可能だと考えられた結びつきの強い語群を円で囲み、4つの群を抽出することにした。それぞれの解釈についてみていこう。

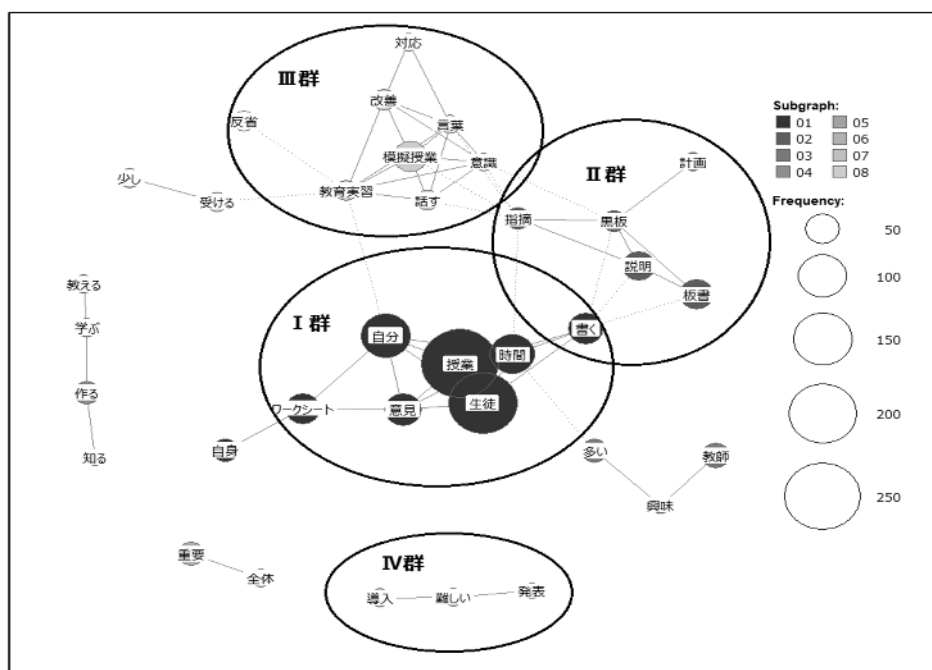
第Ⅰ群では、「授業」「生徒」「時間」「意見」「自分」「ワークシート」などが抽出されている。この群では、特に授業展開に関するものが中心である。例えば、「授業」という語は、「終盤焦って授業を行うことになってしまった点を指摘された」や「アクティブ・ラーニング後の感想を言ってもらった場面でも聞くだけになっていたので、発言に対して深め（ら）れるところはしっかりと深めていき、授業を展開していきたいと思った」などで用いられており、授業展開の改善に努めようとする受講学生の姿勢を読み取ることができる。

第Ⅱ群では、「黒板」「説明」「板書」「計画」「指摘」などが抽出されている。この群では、特に黒板への書き込み、すなわち板書に関するものが中心である。例えば、「黒板」という語は、「黒板での見やすさや、字の書き順、言葉の意味など、ただ書いていくというのではなく、誰が見ても見えやすく、書きやすいようにしっかりとどのよう工夫していくべきか板書計画についても練習を重ねていかなければいけないと感じました」や「特に黒板の下部に書いた文章が右下がりになりがちであった。全ての文章が平行で真っ直ぐ書けるよ

うに黒板に書く練習もしていきたい」といった内容で用いられていた。また、この群には、「指摘」という語も含まれており、「字の大きさについては、めあての字が小さいという指摘を得た」といったような形で使われていることからわかる通り、模擬授業の担当学生が、相互チェックの中で、板書に関する「指摘」を受けたことによって、自身の経験不足を実感し、訓練の必要性を強めていく過程が見受けられた。

第Ⅲ群では、「模擬授業」「教育実習」「改善」「言葉」「意識」「対応」などが抽出されている。この群では、教育実習を視野に入れた授業改善に関する内容が多く含まれている。そのため、同じ群に含んではいないが、「教育実習」と「反省」の2語の結びつきがみられる。例えば、「教育実習」という語は、「教育実習まで、自分の悪いところを改善し、今回の模擬授業の反省点を活かして、教育実習に行きたいと思います」や「遠くまで届かせるつもりで意識してトーンを上げ、これから教育実習までの間に聞き取りやすい声質を考え、常にその声で話せるようにしたい」など、今回の模擬授業を振り返って、積極的に改善に努める姿勢がみ

図表 3 相互チェックを導入した模擬授業の受講学生の振り返り結果



てとれる内容となっている。また、「授業」という語とは別に「模擬授業」という語を中心に、「改善」「教育実習」といった語と結びつきがある点も見逃せない。つまり、受講学生は、今回の取り組みはあくまでも「模擬授業」であり、教育実習中に行う生徒の前での「授業」ではないことを意識していることを意味している。それは、受講学生が生徒の前で行う「授業」に対して、特別な姿勢をもって臨もうとしているともいえる。相互チェックシートを用い、50分間という本番と同様の時間で行う「模擬授業」の中で、自身の苦手や改善点などに気付いたのであれば、大きな収穫があった取り組みであったといえよう。この点においては、「言葉」という語が「改善」や「対応」といった語と結びついていることから、授業の展開だけでなく、自身の振る舞いについても見直す機会として捉えることができたのではないかと思われる。

最後に、第IV群をみていこう。第IV群では、「導入」「難しい」「発表」という語が抽出されている。この結びつきからは、受講学生が、授業展開において、「導入」の中で児童・生徒に発表する機会を設けようとしていることを見とることができる。この点は、群による抽出は行っていないが、I群の右側の「教師」と「興味」の結びつきから解釈を行うことができる。この結びつきは、「教師」が、児童・生徒の「興味」を引き出すことが重要であると受講学生が認識していることを意味しているのである。そのため、授業の「導入」部分で、

児童・生徒に「発表」の機会を与え、興味を引き出すような形をとりたいが、それは「難しい」ということが経験的に理解されたのであろう。特に今回は50分の中で必ずアクティブ・ラーニングを取り入れる必要があるので、経験的に理解することにつながったのではないかと思われる。

4.3 対応分析

次に、レポート作成において、提示された論点ごとにどのような特徴があったのかをみることで、授業シーン・準備段階による受講学生が考える学習課題を整理していく。レポートでは、受講学生自身が考える学習課題を3つ提示し、最後にまとめを行うよう指示している。そこで、作成された3つの学習課題の内容に応じて、「授業展開」「資料活用」「アクティブ・ラーニング」の3つの変数を割り当てることとした。レポート内容に応じて変数を後から割り当てているので、受講学生によって、提示される学習課題が1つに偏るケースもありうる点にご留意いただきたい。「まとめ」については、3つの学習課題が提示された後、必ず行うことになっているので、対象となる受講学生は全員が作成している。まずは、それぞれの学習課題のカテゴリーごとの特徴をみるために、どのような語が多く出現するのか見ていこう（図表4）。

「授業展開」を論点としてものの特徴としては、「生徒」「必要」「授業」などの語が頻出している。ここでは特に、「生徒」「時間」「質問」の項目に着

図表 4 学習課題ごとの頻出語

授業展開		資料活用		アクティブラーニング		まとめ	
生徒	.371	ノート	.500	生徒同士	.500	教育実習	.750
必要	.333	集中	.400	グループ	.429	意識	.667
授業	.324	少ない	.364	共有	.429	改善	.615
理解	.316	用いる	.364	コミュニケーション	.400	模擬授業	.600
時間	.286	フロア	.357	取り組む	.400	改めて	.600
質問	.278	使用	.308	調べる	.400	初めて	.600
書く	.269	書く	.304	アクティブラーニング	.308	分かる	.571
計画	.263	ワークシート	.300	出来る	.300	話す	.539
他	.263	理由	.300	発表	.300	多い	.500
見る	.261	生徒	.286	段階	.286	反省	.500

※数値は各受講学生が論点としたレポート項目内での語の出現率

目して、解釈していこう。「生徒」が頻出していることは、受講学生が生徒との関係性を授業の中に盛り込んだ展開を考えていることが窺える。「時間」については、授業の流れを意識したペース配分についての振り返りのことが窺える。「質問」については、上述の「生徒」との関連が考えられるが、「質問」を活用した授業展開、すなわち対話型の授業展開を模索する受講学生の気づきをみてとることができる。

「資料活用」では、「ノート」「集中」「少ない」などが頻出語となっている。ここでは特に、「ノート」「フロア」「ワークシート」に着目したい。「ノート」は児童・生徒に効率的に授業を理解させること、復習を踏まえた授業づくりが考えられていたことが窺える。児童・生徒自身が必要な内容をまとめる機会を積極的に作ろうとする学生の気づきがみてとれる。「フロア」については、フロアの児童・生徒役の受講学生の反応や議論を行ったフロアとのやり取りを振り返りに用いていることがわかる。この点は、相互チェックによる結果も活用して、改善点につなげる学習過程がみてとれる。「ワークシート」は次の「アクティブ・ラーニング」ともつながるところであるが、児童・生徒の主体性を引き出すためには、具体的な取り組みを授業内で行う必要がある。そのため受講学生は、資料としてもワークシートを活用する必要性を感じ取ったのではないかと思われる。

「アクティブ・ラーニング」を論点としたものの特徴としては、「生徒同士」「グループ」「共有」などの語が頻出している。ここでは特に、「生徒同士」「コミュニケーション」「調べる」に着目しよう。「生徒同士」という語が頻出していることから、アクティブ・ラーニングにおいて生徒同士のやり取りの重要性が認識されていることがみてとれる。この点は、「コミュニケーション」の語からもいえることであり、受講学生がアクティブ・ラーニングの実施の際、グループワークやペアワークなど一人ではなく複数人の学習形態を想定していることを意味しているといえよう。そして「調

べる」については、児童・生徒の理解を促す手法として、自身で「調べる」活動を想定していることが窺える。この点は、「探求的な学習過程」にもつながることだと考えられるため、実践的指導力を身につけるための理論的背景を学生が十分理解できたと考えてよいのではないだろうか。

最後は「まとめ」について書かれたレポートについてである。その特徴として、「教育実習」「意識」「改善」などが頻出している。特に、「教育実習」「改善」「反省」に着目しよう。まず「教育実習」であるが、これは言わずもがな、受講学生が教育実習を想定しながら「社会科・公民科教育法」の授業を受講したことを意味している。これは、教職課程に位置づく教科教育法における一つの目的を果たしたものとして捉えてよいのではないだろうか。多くの受講学生が教育実習を視野に入れたまとめを行っており、そのために必要な力について検討を行う機会として位置付けることができていたといえる。「改善」「反省」語が頻出していることから、多くの受講学生が自身の授業に修正が必要だと感じていることが窺える。しかしながら、「反省」という語については、単に授業改善を行えばよいのではなく、自身が行う授業に責任が発生することを受講学生が念頭に置いてレポートを作成していることも窺えた。

生徒からすると教育実習に来る先生も、学校の先生と何も変わらずに接すると思いますし、授業を受けていくと思うので、生徒の時間を無駄にしないように自分を高めていきたいと考えています。今回の社会科・公民科教育法では、自分の授業はもちろん他受講生の授業を見ることができ、考え方の幅が多く広がったと思います。また、他受講生の反省点や改善点も見ることが出来たのでそれも学びに繋がったと思いました。なので、今回の社会科・公民科教育法を受けることで多く学ぶことが出来たので、受講出来良かったです。(受講学生のレポートより)

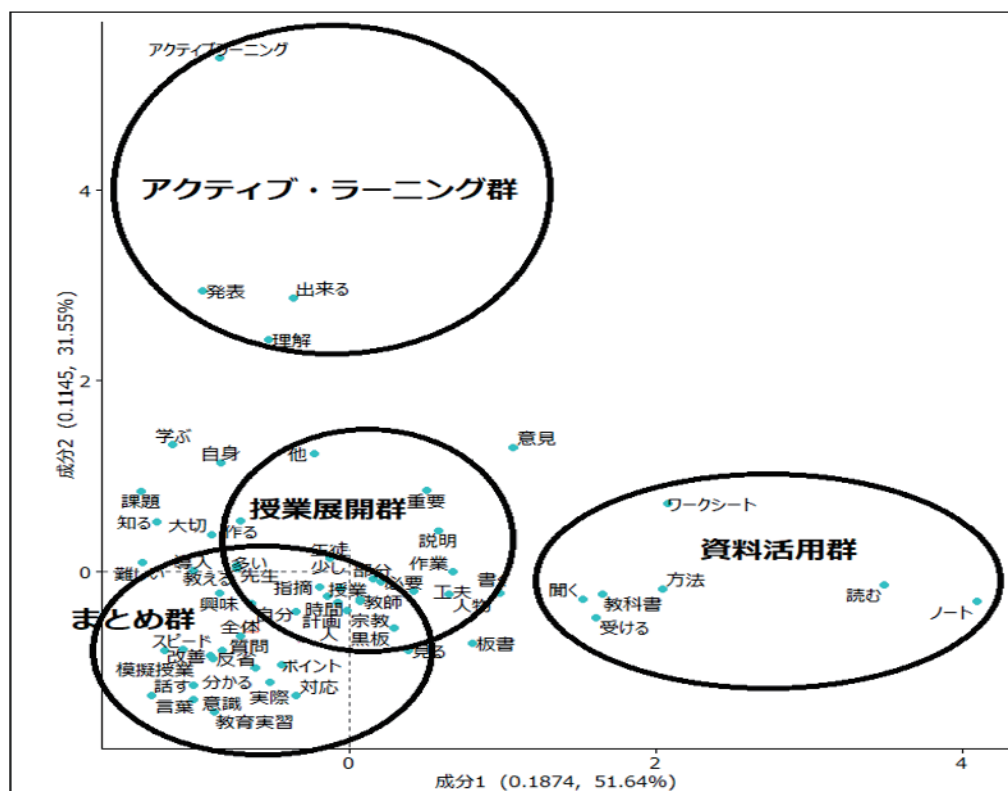
引用部分で「反省」という語は、自身の反省という意味ではないが、多くの受講学生が50分の模擬授業を実施した後、うまくいかなかった部分の改善点を提示したり、そのことへの準備不足等への反省があったりしたことが記されている。特に、「生徒の時間を無駄にしないように」という表現からは、教育実習において教師を務めることに十分に責任を感じていることを見てとることができる。この点においても、学校で児童・生徒に授業を行うことへの理解を深めることにつながっているため、教師としての自覚につながる経験となったのではないと思われる。

図表5は、語の布置関係である。円形の囲みは筆者がそれぞれの群を解釈する上で有効な範囲であると判断した部分である。それぞれの群で特徴的である語をみていこう。「授業展開」群では、「時間」や「計画」、「黒板」などの語がみられ、具体的には授業全体の進行に関する用語が目立った。そのため、授業で取り扱う内容に関する語である

「宗教」「人物」なども、ここに位置している。「まとめ」群では、「教育実習」「模擬授業」「全体」などの語が目立っており、自身の取り組みを総合的に振り返る形で書かれていることがわかる。特に、授業展開とは重なる部分も多く、特徴的にも似ていた。「資料活用」は成分1の要素が強く出ており、「ワークシート」「読む」「教科書」など、具体的な授業方法に関する語が目立っている。一方、「アクティブ・ラーニング」群は成分2の要素が強く、「発表」「出来る」「理解」といった児童・生徒目線の用語が目立つ。

こうした位置関係から、成分1と成分2に名前を付けるとすれば、成分1が「教師主体要素」、成分2が「生徒主体要素」となるだろうか。X軸のベクトルで表現される成分1「教師主体要素」は、教師が事前に準備しておく必要があることを意味する用語が並んでいる。「読む」といった語も存在するが、これは生徒が主体的に教科書等を読むのではなく、授業の中で教科書を読ませることを意味し

図表 5 学習課題と頻出語の対応分析



ており、授業の進行の中で教科書をどのように活用するのかといった視点で記されている。一方、Y軸のベクトルで表現される成分2「生徒主体要素」は、生徒が主体となる「発表」「理解」「出来る」といった語が中心となり、その成分が強いものに、言葉のとおりであるが、「アクティブ・ラーニング」が位置づいている。

結果から導かれる課題として、「アクティブ・ラーニング」と「ワークシート」の結びつきを強める必要性が感じられる。効果的なアクティブ・ラーニングを行うためには、児童・生徒に問題関心を持たせるような働きかけが必須である。そのために、具体的な作業を伴うような取り組みを行うケースもあるだろう。その場合、児童・生徒がその作業の趣旨を十分に理解するためにも、取り組みやすいワークシートを作成する必要がある。このように考えれば、「アクティブ・ラーニング」と「ワークシート」の親和性は高いはずであるが、受講学生のレポートの分析結果からはそのことを見てとることはできない。すなわち、この点の理解が十分ではないということであろう。実践的指導力を高める「教科の指導法」のためには、改善が必要な点であるといえる。

5. おわりに

このように本稿では、「社会科・公民科教育法Ⅰ・Ⅱ」の相互チェックの取り組みにおける受講学生の学びについて、KHcoderによる共起ネットワークの作成と対応分析を行った。共起ネットワークでは、授業を行うことへの受講学生の姿勢や授業方法における課題点などが明確に表れる結果が得られた。対応分析では、4つの変数を作成することによって、「教師主体要素」と「生徒主体要素」の2つが成分として抽出された。この結果においては、「アクティブ・ラーニング」と「ワークシート」の関係性をめぐる課題がみられた。

本稿で扱った相互チェックの仕組みでは、受講学生同士が評価し合うこととなる。当然、受講学生が他者からの指摘によって、自身の授業課題を

見つけるケースも見受けられたわけであるが、評価をされているということを実感することで、主体的に授業の課題部分を見つけ出し、改善してこうとする意識付けにもつながっていたのではないかと思われる。

そのため、実践的指導力を高めるための授業展開として、相互チェックによる取り組みは一定程度の成果が出ているのではないかと思われるが、これは受講学生が不十分なところがないかを確認する姿勢をもってして、自身の模擬授業に臨むことができているからであるというのが今回の見解である。授業は、当然教師だけで行えるものではなく、児童・生徒との対話が必要不可欠である。そのことを経験的に理解し、一つ一つの経験を次回につなげていく、そうした姿勢を育てていくことが教職課程における実践的指導力を高める「教科の指導法」の一つの役割ではないだろうか。その点において、今回得られた「アクティブ・ラーニング」と「ワークシート」の関係性をめぐる課題は早急に解決が必要なものだと考えられる。この点は、次年度の授業の中で解決できるような仕組みづくりや受講学生への意識付けを行っていきたい。

参考文献

- 1) 文部科学省中央教育審議会，2015「これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い、高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～」
- 2) 文部科学省教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会，2017「教職課程コアカリキュラム」
- 3) 文部科学省，2017「【総合的な学習の時間編】中学校学習指導要領（平成29年告示）解説」
- 4) 文部科学省，2018「【総合的な探究の時間編】高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説」
- 5) 樋口耕一，2014「社会調査のための計量テキスト分析 内容分析の継承と発展を目指して」ナカニシヤ出版

教職課程に求められる教育プログラムの検討

—教育実習後の学習成果調査から—

白坂正太 (社会環境学科)

Consideration of the educational program required in the teacher-training curriculum - From learning outcomes survey after Teaching Practice -

Shota Shirasaka (Department of Socio-Environmental Studies)

Abstract

This report is intended to considerate the future guideline in the teacher-training curriculum. Therefore the questionnaire survey for the student of the teacher-training curriculum was conducted. This questionnaire survey is intended to visualize the learning outcomes of the student of the teacher-training curriculum. From a result of the questionnaire survey, two problems became clear. The first is to expand school internship and a volunteer experience of the extracurricular activities. The second is to expand the liberal arts to lead to the deepening of the specialized subject.

Key words: *teacher-training curriculum, learning outcomes, teaching practice, competence*

1. はじめに

本稿では、教員に求められる資質の視点から、学生が不十分であると考えている教職に関する能力を明確にすることを通して、教職課程における今後の指針を検討することを目的としている。

教員に求められる視点については、具体的な教科指導や生徒指導に関するものから、資質に関するような概念的なものまであり、非常に多岐にわたっている。本稿では、多様な学校段階で共通すると考えられる資質の視点から議論を行っていくこととする。この点において、文部科学省は、「養成と採用・研修との連携の円滑化」¹⁾を図るために、その資質能力について3つの視点から分析²⁾している。一部を抜粋し、以下に記す。

① いつの時代にも求められる資質能力

教育者としての使命感、人間の成長・発達についての深い理解、幼児・児童・生徒に対する教育的愛情、教科等に関する専門的知識、広く豊かな

教養、そしてこれらを基盤とした実践的指導力といった能力がいつの時代にも教員に求められる資質能力である。

② 今後特に求められる能力

教員には、まず、地球や人類の在り方を自ら考えるとともに、培った幅広い視野を教育活動に積極的に生かすことが求められる。また、教員という職業自体が社会的に特に高い人格・識見を求められる性質のものであることから、教員は変化の時代を生きる社会人に必要な資質能力をも十分に兼ね備えていなければならない。

③ 得意分野を持つ個性豊かな教員の必要性

学校においては、多様な資質能力を持つ個性豊かな人材によって構成される教員集団が連携・協働することにより、学校という組織全体として充実した教育活動を展開すべきものである。教員の資質能力の在り方を考えるに当たっては、画一的

な教員像を求めることは避け、生涯にわたり資質能力の向上を図るという前提に立って、全教員に共通に求められる基礎的・基本的な資質能力を確保するとともに、更に積極的に各人の得意分野づくりや個性の伸長を図ることが必要である。

①は、全教員に求められる実践的指導力についてまとめられている。特に、児童・生徒との関わりに関する力と教科指導力及び教養を有機的に組み合わせることができる力と解釈してもよいかもしれない。すなわち、教師としての人間力とも呼べるものであろう。

②は、地球や人類規模といった広い視野で教育を考える力と日々学び続けることで変化の時代に対応できる力について述べられている。特に、昨今では AI の発達などによって産業構造が大きく変化しつつあり、次の時代に合わせて児童・生徒にはどのような力が必要なのかを見通し、自分自身もその力を身につけ教育に活かせるようにしていく必要があることを示しているといえよう。

③は、多様な教員の必要性について述べられている。児童・生徒にとって、多様な人間と関係性を持つことは教育的に必要不可欠である。そのため、教員が画一的な存在にならないよう、教員として最低限の資質能力として、①や②を求めつつ、各教員が長所を伸ばすことで、多様な人間との関係づくりにつなげようとしていることが窺える。

3つの項目から教員に求められる資質から必要な能力を整理してみると、「教育実践力」「時代に対応できる力」「得意分野の専門力」と類型することができようか。③は、必ずしも専門的な能力が求められているとはいえないが、教員として他者と異なる個性が求められることを踏まえれば、得意分野における卓越した能力があることが望まれていると解釈しても問題はなかろう。この3つの項目において、教職課程で今後学生にその意識付けを特に促す必要があるのは、②の「時代に対応できる力」であると考えられるだろう。①については、最も重要であるといっても過言ではないだ

ろうが、教職課程におけるカリキュラムの中で、既に意識的に行われているものである。平成31年度からはコアカリキュラムに準拠した形で教職課程の授業を展開することが求められることからわかるように、既に力を入れて行っている項目である。同様に、③についても、学生は、各学科等の専門的な学問体系を学んでいることから、個性の伸長を図る上での素地は十分にできていると考えられるだろう。加えて、②の「時代に対応できる力」については、どのような力が求められているのかを主体的に考える視点も必要となる。そのため、①の「教育実践力」や③の「得意分野の専門力」と関連させて、教育に活かしていく必要もある。すなわち、①や③をどのように時代に合わせて変容させていく必要があるのかを考えなければならぬのである。

こうした視点から本稿では、「時代に対応できる力」の観点から、本学の教職課程における今後の課題について検討を進めていく。

2. 「時代に対応できる力」の学習成果可視化

まずは本稿が着目する「時代に対応できる力」について、文部科学省の見解に合わせて、その視点を検討してみよう。

文部科学省は、「今後特に教員に求められる具体的資質能力の例」²⁾として、「地球的視野に立って行動するための資質能力」「変化の時代を生きる社会人に求められる資質能力」「教員の職務から必然的に求められる能力」の3つの観点から整理している。それぞれが先述した「時代に対応できる力」に該当する能力として位置付けることができるため、本稿ではこの整理に依拠する形で議論を進めていこうと思う。

1点目の「地球的視野に立って行動するための資質能力」では、より具体的な項目として、「地球、国家、人間等に関する適切な理解」「豊かな人間性」「国際社会で必要とされる基本的資質能力」の3つが設定されている。

2点目の「変化の時代を生きる社会人に求めら

れる資質能力」についても同様に、「課題解決能力等にかかわるもの」「人間関係にかかわるもの」「社会の変化に適応するための知識及び技能」の3項目がより具体的に設定されている。

3点目の「教員の職務から必然的に求められる能力」についても上記2つの項目と同様に、「幼児・児童・生徒や教育の在り方に関する適切な理解」「教職に対する愛着、誇り、一体感」「教科指導、生徒指導等のための知識、技能及び態度」の3つの項目がより具体的な項目として設定されている。

本稿では、これらの項目から質問を作成し、教育実習後の学生にそれらの能力が十分に身につけていたかを問うことで、教職課程における全体的な学習成果を分析する形で進めていく。

3. 質問項目

「地球的視野に立って行動するための資質能力」「変化の時代を生きる社会人に求められる資質能力」「教員の職務から必然的に求められる能力」か

ら抽出した項目は、図表1の通りである。

ここで設定された質問項目は、対象が広くやや抽象度の高い表現になっているともいえる。より具体的な教職に関する質問項目として、「児童・生徒を叱ること」「生徒指導」「保護者との関係構築」「地域住民との関係構築」「同僚教員との関係構築」「教科指導全般」の6つを加え、掛け合わせることで、抽象度の高い項目の学習状況がどのように変化するか検討できるようにしている。

4. 教育実習の担当科目

教育実習では、基本的に自身が取得を目指す教科の授業を担当することになる。加えて、学級活動・ホームルーム活動や道徳の授業を担当することもある。学級活動・ホームルーム活動については、朝一の授業開始前やその日の授業全体が終了した後に行うショートホームルームと学級全体の課題の解決などを目指すロングホームルームがあり、生徒の日常的な取り組みに対する助言や指導を行う機会が得られる場合もある。学生が教育実

図表 1 教職課程の学習成果可視化のためのアンケート項目
 (「時代に対応できる力」に関連する項目)

地球規模で考える能力	地球環境に関する理解	教員の職務能力	子どもの発達に関する理解
	国家に関する理解		教育の在り方に関する理解
	人間の在り方に関する理解		教職の使命感に関する理解
	社会・集団の規範意識に関する理解		教師の責任感に関する理解
	人権尊重の精神		教員の役割に関する知識
	男女平等の精神		子どもの個性を活かす能力
	ボランティア精神		教育相談援助に関する能力
	考え方や立場の相違を受容し、多様な価値観を尊重する態度		困難な事態をうまく処理できる能力
	国際社会に貢献する態度		地域と円滑な関係を構築できる能力
	自国や地域の歴史・文化を理解・尊重する態度		家庭と円滑な関係を構築できる能力
変化の時代を生き抜くための能力	論理的思考力	教員の具体的な役割全般	児童・生徒を叱ること
	課題解決能力		生徒指導
	継続的な自己教育力		保護者との関係構築
	社会性		地域住民との関係構築
	コミュニケーション能力		同僚教員との関係構築
	自己表現能力		教科指導全般
	外国語の能力		
	メディア・リテラシー		
	コンピューター活用能力		

習の学習成果を見直すきっかけを考える上でも、教育実習中にどのような科目を担当したのかについては、把握しておく必要がある。そこで、今回分析の対象となる学生がどのような授業科目を担当したのかについてまとめておいた。同様に、どの学校種に教育実習に行ったのかについても、学習の不十分さを実感する程度に違い生じる可能性があると考えられるため、その点も含めて整理している。

図表 2 実習先の学校種と担当教科

	高校	中学校
数学	9 (31.03%)	6 (20.69%)
理科	2 (6.90%)	4 (13.79%)
社会科・公民科	4 (13.79%)	
情報	3 (10.34%)	
工業	1 (3.45%)	
道徳		2 (6.90%)
ショートホームルーム	5 (17.24%)	6 (20.69%)
ロングホームルーム	1 (3.45%)	2 (6.90%)

(n = 29, 複数回答)

H30年度の教育実習を終えた教職課程履修性の担当科目は図表2の通りである。自身が取得する教科以外に担当した授業の割合としては、ショートホームルームが4割近くになっているが、道徳とロングホームルームについては、1割程度にとどまっていることがわかる。教育実習中においては、基本的に実習先の教育プログラムに沿うことになるため、このように担当科目に差が生じることは致し方がないともいえる。しかしながら、学生に均一な学習機会を与えることを考えれば、こうした実習中の教育プログラムの差も保証できるような教職課程の教育プログラムを開発することも考えなければならないともいえる。

次に上述した質問項目への学生の回答を基に、学習成果をみていこう。回答については、学習内容が十分だったか否かを学生自身が判断するメタ認知的な把握の手法であり、実際に学習内容が定着しているかどうかを試験のようなもので測定して判断しているものではないことにご留意いただきたい。

図表 3 学習成果のメタ認知（「地球的視野に立って行動するための資質能力」）

	学習が不十分であった	やや学習が足りなかった	どちらともいえない	ある程度は学習できていた	学習は十分であった	平均	標準偏差
地球環境に関する理解	2 (6.90%)	12 (41.38%)	14 (48.28%)	1 (3.45%)	0 (0.00%)	2.48	0.68
国家に関する理解	3 (10.34%)	11 (37.93%)	12 (41.38%)	3 (10.34%)	0 (0.00%)	2.52	0.81
人間の在り方に関する理解	0 (0.00%)	3 (10.34%)	11 (37.93%)	12 (41.38%)	3 (10.34%)	3.52	0.81
社会・集団の規範意識に関する理解	0 (0.00%)	4 (13.79%)	10 (34.48%)	13 (44.83%)	2 (6.90%)	3.45	0.81
人権尊重の精神	0 (0.00%)	3 (10.34%)	10 (34.48%)	11 (37.93%)	5 (17.24%)	3.62	0.89
男女平等の精神	0 (0.00%)	2 (6.90%)	8 (27.59%)	11 (37.93%)	8 (27.59%)	3.86	0.90
ボランティア精神	1 (3.45%)	4 (13.79%)	11 (37.93%)	11 (37.93%)	2 (6.90%)	3.31	0.91
考え方や立場の相違を受容し多様な価値観を尊重する態度	0 (0.00%)	2 (6.90%)	11 (37.93%)	12 (41.38%)	4 (13.79%)	3.62	0.81
国際社会に貢献する態度	1 (3.45%)	7 (24.14%)	14 (48.28%)	6 (20.69%)	1 (3.45%)	2.97	0.85
自国や地域の歴史・文化を理解・尊重する態度	2 (6.90%)	6 (20.69%)	11 (37.93%)	9 (31.03%)	1 (3.45%)	3.03	0.96

5. 「時代に対応する力」は身につけているのか？

5.1 「地球的視野に立って行動するための資質能力」

第一に「地球的視野に立って行動するための資質能力」についてアンケートの結果についてみていく。結果は図表3の通りである。集計結果の平均値が3を下回るものに着目していこう。

これらの項目については、「地球環境に関する理解」「国家に関する理解」「国際社会に貢献する態度」の3つの項目において、平均値が3を下回る結果が得られた。「地球環境に関する理解」「国家に関する理解」「国際社会に貢献する態度」の共通項としては、やや広範囲的な解釈になるが、教育における社会的位置づけに関する理解としてみるができるだろう。実際に子どもたちの教科横断的な学びをみて、それらが社会にどのようなつながるのか、さらにはどのような活用の道筋を学生自身が考えているのかによって、学習内容のメタ認知が変わってくるであろう。すなわち、ここで取り扱う「地球環境に関する理解」「国家に関する理解」「国際社会に貢献する態度」が教育の意義と結びついていけば、学習が十分にできていると感じ、それでなかった場合に学習が不十分であると感じることが想定される。この点におい

て、教職課程における教養教育の充実が求められると考えられる。多角的な視点から教育を捉えることができれば、生徒の一つ一つの学びを適切に位置づけたうえで、解釈していけるようになると考えられるからである。

5.2 「変化の時代を生きる社会人に求められる資質能力」

次に、「変化の時代を生きる社会人に求められる資質能力」についてアンケートの結果についてみていく。結果は図表4の通りである。前項と同様に、集計結果の平均値が3を下回るものに着目しつつ、検討を進めてみよう。

「変化の時代を生きる社会人に求められる資質能力」の項目では、「外国語の能力」についてのみ平均値が3を下回る結果となった。そのほかの項目は軒並み3以上の値を示しており、学生たちが学習内容の定着に自信を持っていることが窺える。特に、コミュニケーション能力については、4を超える数値が出ており、学生たちが教育実習中に多様な人間関係をうまく築くことができていることが推察できる。

平均値が3を下回る「外国語の能力」については、学校教育現場でこれまで以上に英語教育に力

図表 4 学習成果のメタ認知（「変化の時代を生きる社会人に求められる資質能力」）

	学習が不十分であった	やや学習が足りなかった	どちらともいえない	ある程度は学習できていた	学習は十分であった	平均	標準偏差
論理的思考力	0 (0.00%)	4 (13.79%)	16 (55.17%)	7 (24.14%)	2 (6.90%)	3.24	0.77
課題解決能力	0 (0.00%)	2 (6.90%)	12 (41.38%)	14 (48.28%)	1 (3.45%)	3.48	0.68
継続的な自己教育力	0 (0.00%)	1 (3.45%)	17 (58.62%)	9 (31.03%)	2 (6.90%)	3.41	0.67
社会性	0 (0.00%)	3 (10.34%)	9 (31.03%)	15 (51.72%)	2 (6.90%)	3.55	0.77
コミュニケーション能力	0 (0.00%)	0 (0.00%)	3 (10.34%)	16 (55.17%)	10 (34.48%)	4.24	0.62
自己表現能力	0 (0.00%)	1 (3.45%)	10 (34.48%)	13 (44.83%)	5 (17.24%)	3.76	0.77
外国語の能力	9 (31.03%)	10 (34.48%)	7 (24.14%)	2 (6.90%)	1 (3.45%)	2.17	1.05
メディア・リテラシー	0 (0.00%)	2 (6.90%)	15 (51.72%)	7 (24.14%)	5 (17.24%)	3.52	0.86
コンピューター活用能力	1 (3.45%)	7 (24.14%)	8 (27.59%)	9 (31.03%)	4 (13.79%)	3.28	1.08

を入れた取り組みがなされているからだと考えられる。前項でも述べたように、これからの社会では問題解決能力の養成が急務であり、英語教育においても、これまでのような writing・reading 中心の教育の在り方から、「4 技能」が重視されるようになりつつある。「4 技能」とは、writing・reading の他に、listening・speaking も対象としたもので、より実践的に英語を使用することを前提とした教育が展開されていくことが窺える。学生たちがこうした現場の文脈を実習の中で感じ、これまでの学習体系と異なる形で「外国語の能力」を養成する必要があると感じたため、自身の学習不足を感じる結果になったのではないだろうか。

また、「外国語の能力」については、前項の「国際社会に貢献する態度」にも関連しており、次世代を似合う生徒たちに国際通用性を備えてもらうためにも、教員側もこれらの力を十分に身につけていく必要がある。教職課程の学生においても、これからの生徒たちにどの程度の英語能力が求められるのか、また専門との関係の中にどのように位置づけていくのかといった内容の教育プログラムを開発し、学生がこれらのテーマで主体的に議

論できるような素地を整えていく必要があると考えられる。

5.3 「教員の職務から必然的に求められる能力」

3 つ目は、「教員の職務から必然的に求められる能力」のアンケートの結果についてみていこう。結果は図表 5 の通りである。前項と同様に、集計結果の平均値が 3 を下回るものに注目しつつ、検討を進めていく。

「教員の職務から必然的に求められる能力」の項目では、「地域と円滑な関係を構築できる能力」「家庭と円滑な関係を構築できる能力」の 2 つの項目において、平均値 3 を下回る結果となった。

これらの項目で特徴的な点として、「学習が十分であった」と感じている学生がほとんどいなかった点も挙げることができる。この点については、実習先の学校の校務分掌の実態などを知り、自身の学習不足を感じる過程があったのではないかと考えられる。特に、地域住民や保護者との関係構築については、実習先で初めてその必要性を大きく感じるということもあるだろう。また、実習先の様々な文脈によって、その内容も大きく異なる。

図表 5 学習成果のメタ認知（「教員の職務から必然的に求められる能力」）

	学習が不十分であった	やや学習が足りなかった	どちらともいえない	ある程度は学習できていた	学習は十分であった	平均	標準偏差
子どもの発達に関する理解	0 (0.00%)	2 (6.90%)	14 (48.28%)	12 (41.38%)	1 (3.45%)	3.41	0.67
教育の在り方に関する理解	1 (3.45%)	1 (3.45%)	12 (41.38%)	13 (44.83%)	2 (6.90%)	3.48	0.81
教職の使命感に関する理解	0 (0.00%)	0 (0.00%)	7 (24.14%)	17 (58.62%)	5 (17.24%)	3.93	0.64
教師の責任感に関する理解	0 (0.00%)	1 (3.45%)	6 (20.69%)	14 (48.28%)	8 (27.59%)	4.00	0.79
教員の役割に関する知識	0 (0.00%)	0 (0.00%)	7 (24.14%)	16 (55.17%)	6 (20.69%)	3.97	0.67
子どもの個性を活かす能力	0 (0.00%)	2 (6.90%)	14 (48.28%)	10 (34.48%)	3 (10.34%)	3.48	0.77
教育相談援助に関する能力	0 (0.00%)	2 (6.90%)	9 (31.03%)	17 (58.62%)	1 (3.45%)	3.59	0.67
困難な事態をうまく処理できる能力	0 (0.00%)	4 (13.79%)	17 (58.62%)	7 (24.14%)	1 (3.45%)	3.17	0.70
地域と円滑な関係を構築できる能力	3 (10.34%)	6 (20.69%)	13 (44.83%)	7 (24.14%)	0 (0.00%)	2.83	0.91
家庭と円滑な関係を構築できる能力	4 (13.79%)	7 (24.14%)	11 (37.93%)	6 (20.69%)	1 (3.45%)	2.76	1.04

より具体的に自身の動きを考えるようになれば、圧倒的に経験が不足していることを学生たちは実感するであろう。こうした学習不足を克服するためには、学校現場それぞれの文脈の中で、どのようなことが必要であるのかといった視点を含みつつ、教職課程における教育プログラムの中で機会保障を行う必要がある。昨今では教育実習前に学校インターンシップや正課外でのボランティア活動を通して、児童・生徒との関係性を実践的に身につけていく教育プログラムの在り方についても検討されている。本学においても、教職課程における実践的な取り組みを検討していく必要があると思われる。

5.4 「教員の具体的な役割全般」

最後になるが、「教員の具体的な役割全般」に関するアンケートの結果についてみていく。結果は図表6の通りである。前項と同様に、集計結果の平均値が3を下回るものに着目しつつ、検討を進めてみよう。

「教員の具体的な役割全般」に関する項目では、「児童・生徒を叱ること」「生徒指導」「保護者との関係構築」「地域住民との関係構築」において、平均値3を下回る結果となった。これらの項目をグループ分けしてみれば、「児童・生徒を叱ること」「生徒指導」の第1のグループ、「保護者との関係構築」「地域住民との関係構築」の第2のグループ

に分かれることになる。各グループについて、検討を進めていこう。

「児童・生徒を叱ること」「生徒指導」のグループは、実習の中で実際に生徒と関わる中で学習不足を感じる者が多かったのではないかと考えられる。前項でも触れたが、こうした実践的な教育経験と大きく関係することが考えられるものについて、学校インターンシップや正課外でのボランティア活動などを教職課程内の教育プログラムの中で充実させていく必要があるだろう。

第2のグループ「保護者との関係構築」「地域住民との関係構築」については、第1のグループと異なり、実習中に保護者や地域住民と直接関わる機会は少ないと考えられるため、具体的な校務分掌を目の当たりにしたときに、自身がこなすことができるのかという観点から学生が不安を抱いたのではないと思われる。この点においても、第1のグループと同様に学校インターンシップや正課外でのボランティア活動の中で、実際に保護者や地域住民とも関わりが持てるような教育プログラムを構築することが求められるといえ、より実践的な教育機会が必要になってくるとと思われる。

6. おわりに

本稿では、教職課程における学習成果を可視化し、今後の教育課題を明らかにするために、教育実習後のアンケート調査を基に検討を進めてきた。

図表 6 学習成果のメタ認知（「教員の具体的な役割全般」）

	学習が不十分であった	やや学習が足りなかった	どちらともいえない	ある程度は学習できていた	学習は十分であった	平均	標準偏差
児童・生徒を叱ること	1 (3.45%)	11 (37.93%)	11 (37.93%)	6 (20.69%)	0 (0.00%)	2.76	0.82
生徒指導	1 (3.45%)	6 (20.69%)	15 (51.72%)	7 (24.14%)	0 (0.00%)	2.97	0.76
保護者との関係構築	12 (41.38%)	4 (13.79%)	13 (44.83%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	2.03	0.93
地域住民との関係構築	11 (37.93%)	6 (20.69%)	10 (34.48%)	2 (6.90%)	0 (0.00%)	2.10	0.99
同僚教員との関係構築	1 (3.45%)	0 (0.00%)	10 (34.48%)	16 (55.17%)	2 (6.90%)	3.62	0.76
教科指導全般	3 (10.34%)	5 (17.24%)	8 (27.59%)	9 (31.03%)	4 (13.79%)	3.21	1.19

ここでは、これまでの考察結果をまとめて、分析の深化のための今後の課題について検討を行ってこよう。

本稿では、教員に求められる能力の例として、文部科学省が「今後特に教員に求められる具体的資質能力の例」⁽²⁾として示す、「地球的視野に立って行動するための資質能力」「変化の時代を生きる社会人に求められる資質能力」「教員の職務から必然的に求められる能力」に加え、「教員の具体的な役割全般」の計 35 項目から、教育実習においてそれまでの学習の十分さ・不十分さを問うた。本稿では、これらの項目をまとめて、教員として「時代に対応する力」として表現している。考察を行う上では、平均値 3 を下回る結果となった項目に着目し、なぜその項目の数値が低い結果となっているのかを検討した。結果として、「地球的視野に立って行動するための資質能力」の項目では、「地球環境に関する理解」「国家に関する理解」「国際社会に貢献する態度」の 3 項目、「変化の時代を生きる社会人に求められる資質能力」の項目では「外国語の能力」の 1 項目、「教員の職務から必然的に求められる能力」の項目では、「地域と円滑な関係を構築できる能力」「家庭と円滑な関係を構築できる能力」の 2 項目、「教員の具体的な役割全般」の項目では、「児童・生徒を叱ること」「生徒指導」「保護者との関係構築」「地域住民との関係構築」の 4 項目、合計 10 項目で平均値 3 を下回る結果が出ていた。これらの項目をグループ分けしてみると、大きく 2 つの性質を持つことになるだろう。

1 つ目のグループは、「地域と円滑な関係を構築できる能力」「家庭と円滑な関係を構築できる能力」「児童・生徒を叱ること」「生徒指導」「保護者との関係構築」「地域住民との関係構築」のグループである。これらの項目からは、学校現場の文脈を知る教育プログラムの充実が示唆される。教育実習で初めての教育現場を経験する学生にとっては、現場の文脈を多様な視点から比較しながら学習していくには経験が足りない。生徒の実態や校務分掌の在り方については、その現場の性質が色濃く

出るため、必ずしも教育実習中に経験することが、各学校種のメジャーな在り方であるとはいえない可能性もある。その点において、「この現場では、〇〇はこんな風になっているのだな」と思えるようになる比較の視点を持っていれば、自身の経験を体系的に組み上げていくことにつながる。特に、授業において必要不可欠である学習指導案の様式など、固定的な見え方が身につけてしまうと学生自身の育ちを阻害する要因になりかねない。広い視野をもって、教育実習に臨み、各学校現場における文脈を理解することに努めるといった視点を持つためにも、教育実習前に何らかの形で学校現場と関わることは必要不可欠ではないかと思われる。

2 つ目のグループは、「地球環境に関する理解」「国家に関する理解」「国際社会に貢献する態度」「外国語の能力」のグループである。このグループからは、専門の教科教育のみならず、広い教養を身につけ、専門教科を横断的視点から位置付けることができるようにするための教育プログラムの充実が求められる。全国的に展開される全国学力・学習状況調査においても、令和 2 年度より問題解決能力を問うことが示されているように、これまでの知識偏重型の教育から問題解決型の教育の転換を窺い知ることができる。教員としても自身の専門を単なる知識として位置付けるのではなく、専門的な知識をどのように応用し、地球規模・国際的視点でどのように役立てるのかを把握するためにも多面的な教養力は必要不可欠である。そこで、こうした内容を身につけていくための教育プログラムとして、教科横断的視点の習得につながる教養教育の充実が必要不可欠であるといえる。

本稿では、上述したように、教員として「時代に対応する力」について、その平均値が 3 を下回る項目に着目しながら検討を進めてきた。その結果、①学校インターンシップや正課外ボランティア体験などの充実、②専門科目の深化につながる教養教育の充実という 2 つの課題を見出すことができた。しかしながら、各項目同士の関係性や、

各項目の学習成果のメタ認知における属性的な傾向などについては統計的な分析から把握することはできていない。今回の調査結果，さらに次年度以降の調査結果を踏まえたうえで，項目ごとの関係性をみるための相関分析及び属性や性質ごとの特徴を把握するためのクロス集計など，さらに深い分析が必要になるが，それらは今後の課題としたい。

参考文献

- 1) 文部科学省 HP：養成と採用・研修との連携の円滑化について（第3次答申）

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/old_chukyo/old_shokuin_index/toushin/1315385.htm

閲覧日：2019年4月3日

- 2) 文部科学省 HP：教員に求められる資質能力について

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/old_chukyo/old_shokuin_index/toushin/attach/1315387.htm

閲覧日：2019年4月3日

科目「卒業研究」の今後の展開に関する考察

高橋 昌也 (情報メディア学科)

A Consideration of My Future Development of a Subject “Graduation Study”

Masaya Takahashi (Department of Information and Multimedia Technology)

Abstract

In the recent years, I offer classes on fundamental calculus, discrete mathematics, statistics and information processing at Fukuoka Institute of Technology, Junior College. However, society require the higher knowledge and ability to junior college students. So, after fiscal year 2020, I will develop the classes of Graduation study and Project based learning for growing the scientific thinking method ability of students. For the development of the classes, we select “Graph theory,” “Origami” and “Accumulation of the past problems of university transfer examinations and their answers.” In this paper, I discuss the prototype to develop the teaching method of the degree sequence problems of graph theory, by using the active learning and the game of “rock–paper–scissors.”

Key words: *graph theory, discrete mathematics, scientific thinking method, tournament, game of “rock–paper–scissors”*

1. はじめに

本学では 2020 年度に学科改組, カリキュラム改定を考えており, 実現した際には従来のプロジェクト学習 (現情報メディア学科), 専門ゼミナール (現ビジネス情報学科) に代わり「PBL (Project Based Learning 課題解決型学習) 科目」が設置され, 全教員がその PBL 科目を担当することになる。また, 現情報メディア学科では「卒業研究」はプロジェクト学習の総仕上げとして位置づけられているため, プロジェクトを担当していない一部の教員 (筆者もその一人である) は卒業研究も担当していないが, 新カリキュラムでは全教員が卒業研究を担当することになる。筆者は PBL 科目では「情報数学演習」を担当する予定であり, この科目の授業計画・授業内容等の明確化, テーマとその教材の整備を日々進めており, それらに関する論考は別の機会で行っている¹²⁾。しかし, 卒業研究についての論考は具体的には進めてこなかった。そこで本稿では, 筆者の卒業研究の今後の展開について考察していくことにする。

2. 「卒業研究」の展開の概要

2.1 開講科目との関連

筆者が近年, 本学で担当している主な科目は以下の表 2.1 のとおりである。

表 2.1 筆者の近年の主な担当科目

学科名	科目名
情報メディア学科	情報数学
	微分積分学 I
	微分積分学 II
	システム設計演習
ビジネス情報学科	プログラミング基礎 I
	プログラミング基礎 II
	ビジネス統計学

これらの科目に対して, 「微分積分学 I・II」では進路に合わせたクラス編成 (国公立大学の理系・情報系学部編入希望者とその他) を実施しているが, それ以外の科目では学籍番号による多様な学生の混成クラスのため, 初歩的な内容の講義・演

習しかできていない。例えば、「情報数学」では2進数・8進数・16進数・10進数の相互変換，固定小数点表現・浮動小数点表現，簡単な論理演算と半加算器・全加算器，等である。また，「微分積分学 I・II（その他クラス）」では微分公式と合成関数の考え方による微分の計算や積分公式，置換積分法，部分積分法による不定積分・定積分の計算，等である^{10,11)}。しかし，社会が情報系短大の卒業生に求めるスキルや学力はもっと高い。とは言え，短大の2年間で身につけることができるスキルや知識には限度があることも確かである。

そこで，2020年度の学科改組・カリキュラム改定後のPBL科目や「卒業研究」では，社会に出てから役に立つように、『論理的思考を含む科学的思考方法を身につけることができる』ような授業を展開する。

ところで，「科学的思考方法」とはどのようなものかまだ述べていない。そこで次節では，それについて述べる。

2.2 科学的思考方法

ここで，「論理的思考」を含む「科学的思考方法」とは，『学習者自らが様々な現実事象に対して，それを数学的に関わる問題と捉え，**論理的に思考して証明する**，実験などの客観的な手法を用いて検証する，などの方法によって問題解答を図る。』と定義され，具体的には以下の(B1)～(B6)の手順を通して問題解決を図る方法である⁵⁾。

科学的思考方法による問題解決手順

(B1) **問題発見**： 現実の問題場面（現実事象）に対して，既存知識に基づいて問題を想起・理解し，数学的な観点から「何が問題であり，何を数学で解決したいのか」を明確化する。

(B2) **計画**： 明確化された問題に対して，必要な情報を得るための具体的な方法を考案する。問題解決のための大まかな手順も決めておく。

(B3) **情報収集**： 計画に基づいて，調査する，観察する，実験する，計測する，記録する，「論理

的考察」を行う，などの具体的な活動を通して情報を収集する。ここでは，物理的な器具，デジタル機器，コンピュータ，等のツールを用いる場合もある。

(B4) **情報整理**： 得られたものの分散している情報を理解し，関連付けるために，それらの情報を分類する，比較する，選択する，などの操作活動を通して情報を編集・整理する。そして，整理された情報を取捨選択する。

(B5) **数学的処理**： 整理された情報を取捨選択することで「**数学化**」（数学的モデルの作成）を行い，それをもとに「**数学的結果の導出・検証**」を行う。

数学化では，情報を数量化，図形化，式化，変数化などの数学的に表現する能力が要求される。**数学的結果の導出**では，作成した数学的モデルを基に，計算や証明などの的確な処理能力が要求される。**数学的結果の検証**では，検証方法や導出された結果に対する読み取り能力が要求される。

(B6) **振り返り**： 得られた結果をまとめ，最終的な答えを決定する。得られた結果や問題解決方法が妥当なものであったかどうかの確認も行う。

※ 「論理的考察」は筆者が加筆した。また，この手順はただ順番どおりに流れていくのではなく，ある手順で問題点が発見された場合などは，それ以前の適切な手順まで戻る。

ここで，上記の手順(B1)については，参照した論文⁵⁾が数学教育に関するものであるため，「数学あるいは数学的な思考方法で解決する」ことが前提になっている。同様に，上記手順(B5)についても「数学化」とか「数学的結果の導出・検証」という表現になっている。

しかし，上記「科学的思考方法による問題解決手順」は，「数学以外の手段も用いて解決したい」問題にも応用することができる。ただし，どのような問題を解決するかにより，手順の内容を工夫する必要がある。

例えば「情報処理システムの開発による問題解決手順」はソフトウェア工学の手法⁴⁾に準拠して上記「科学的思考方法による問題解決手順」をアレンジすることができるが、ページ数の関係で省略する。

以上のような「科学的思考方法による問題解決手順」を通して問題解決を図るためには、論理的思考が不可欠である。そこで、このような『論理的思考を含む科学的思考方法を身につけることができる』ような授業を、筆者が卒業研究という科目の中で展開するためには、適切なテーマが必要である。次節では、筆者の「卒業研究」のテーマについて述べる。

2.3 「卒業研究」のテーマ

2.1節で述べた筆者の近年の主な担当科目、および下記表2.2に掲げた2020年度の学科改組・カリキュラム改定後の筆者の主な担当予定科目との整合性を考慮して、筆者は「卒業研究」のテーマとして、以下の(C1)～(C3)のような分野の諸問題を考えている。

卒業研究のテーマとする分野と諸問題

- (C1) 離散数学，特にグラフ理論
- (C2) 編入学試験の過去問題とその解答の蓄積
- (C3) 折り紙とそれを表現するプログラム作成

表 2.2 学科改組・カリキュラム改定後の筆者の主な担当予定科目

学科名	科目名
「新たな」 情報メディア学科	情報数学
	情報数学演習
	微分積分学 I
	微分積分学 II
	プログラミング基礎
	卒業研究

「微分積分学そのもの」の諸問題をテーマとしない理由は、以下のとおりである。微分積分学の

起源は少なくとも 2500 年以上昔の古代ギリシャ人の面積を求める方法にまで遡ることができ¹⁹⁾、線形代数の起源も古代エジプトのパピルスや 1000 年以上前の中国の九章算術にまで遡ることができる¹⁵⁾。それだけに両者とも多くの問題の解法が確立されている。しかし、学修を深めていくと理論的に複雑で、難解となる。国公立大学の数学科の卒業研究ならともかく、短期大学の卒業研究にはなじまないと思われる。

ただし、3 年次への編入学を希望する学生をサポートする目的で、福岡工業大学や他大学の微分積分学や線形代数の編入学試験の過去問題の解答を蓄積することは、意義のあることである。

また、「統計データの可視化」等、統計学に関する興味深い題材はあるが、統計学に関する担当予定科目がなくなったため、それらは「卒業研究」のテーマとしない。

離散数学については、「情報数学」という科目で、論理演算などに触れる。また、「情報数学演習」という PBL 科目で扱う予定である。この科目も上記(B1)～(B6)の「科学的思考方法による問題解決手順」に沿って「科学的思考方法」の修得を目指して筆者が設定したテーマに対して、筆者が考案した教材を用いて授業展開する予定である。

ここで、本学では離散数学の初歩的な内容を「情報数学」という科目名で実施しているが、その英文表記は“Discrete Mathematics”となっていて、これは日本語では離散数学と訳される。また、いくつかの書籍の目次を見た限り同じような内容であるのに、本のタイトルは「離散数学」であったり「情報数学」であったり^{1,3,6,7,13,14)}と、表記がマチマチである。よって、離散数学は「情報数学」という科目の延長線上にあり、担当予定科目「情報数学演習」とも整合が取れている。

「折り紙」は授業科目の中では実施されていない。しかし、上記(B1)～(B6)の「科学的思考方法による問題解決手順」に沿って「科学的思考方法」の修得を目指して考案された教材は「折り紙」である⁵⁾。よって、「卒業研究」のテーマとする。

以降の章ではページ数の関係で、上記(C1)の「離散数学、特にグラフ理論」の部分についてのみ述べ、(C2)(C3)については別の機会ですべて述べることにする。

3. 離散数学

離散数学には以下の(D1)～(D3)のような特徴があるとされている⁷⁾。

離散数学の特徴

- (D1) 難解ではないが、初めて見る用語や定義が多く、取り掛かりにくい。
- (D2) 離散数学の本題である組合せ理論、数え上げ、グラフ理論の他に、集合や代数系の初歩、オートマトン・形式言語・ブール代数の入門など、多岐にわたる。
- (D3) それ故、『考える力』が必要である。

簡単に纏めると、離散数学には『難解ではないが、考える力が必要である』という特徴がある。さらに論点を掘り下げるために、下記に例題を示す。

例題 1: n 組の整数のペアからなる集合

$$Z_1 = \{(x_i, y_i) \mid i = 1, 2, \dots, n\}$$

と、それらから生成される $n(n-1)/2$ 組の整数のペアからなる集合

$$Z_2 = \{(a_{ij} = x_i + x_j, b_{ij} = y_i + y_j) \mid$$

$$i = 1, 2, \dots, n-1, j = i+1, i+2, \dots, n\}$$

について、 Z_2 のすべてのペアが偶数同士にならないように集合 Z_1 を定めることができるか。ただし、 $n \geq 2$ である。

上記「例題 1」を考える場合、「可能」ならばその「例」を与えればよく、「不可能」ならばその「理由」を考察し、述べる必要がある。ページ数の関係で解答例は省略するが、「できるかどうか」という問の答は以下のとおりである。

例題 1 の解答

- (1) $2 \leq n \leq 4$ の場合、「可能」である。
- (2) $n \geq 5$ の場合、「不可能」である。

解答例という表現をしたのは、「可能」な場合の定め方、「不可能」であることを証明する方法ともに、特別に高度な訳でもない既存の数学の知識を組合わせて用いることで解を導き出すことができ、その解法も 1 通りではないからである。

このように、離散数学に属する問題には以下の(D4)(D5)のような特徴もある。

離散数学の問題の特徴（追加）

- (D4) 難解ではなく、既存の数学の知識を組合わせて用いることで解決できることが多い。
- (D5) それ故、解答例や解法も 1 通りではなく、解法が定まっていないことが多い。

離散数学が筆者の志向する「卒業研究」のテーマとする大きな理由が、上記(D4)(D5)に挙げた特徴にある。

4. グラフ理論と「卒業研究」のテーマ

前章の(D2)で述べたとおり、グラフ理論は離散数学の主要な分野である。また、グラフ理論は点とそれらを結ぶ線から構成された図形を扱う学問であるため、他の離散数学の分野に比べて視覚的に理解し易い。そのことが、離散数学の中で、特にグラフ理論が筆者の志向する「卒業研究」のテーマとする大きな理由である。

「卒業研究」で「グラフ理論」を扱う場合、以下の(E1)～(E3)のようなテーマで考察する。

「卒業研究」における「グラフ理論」のテーマ

- (E1) グラフ理論の諸問題の授業展開方法
- (E2) グラフ理論の諸問題のコンピュータ処理
- (E3) スポーツスケジューリング^{9,16,17)}に関する考察

以降ではページ数の関係で、上記(E1)の「グラフ理論の諸問題の授業展開方法」の部分についてのみ述べ、(E2)(E3)については別の機会ですべて述べることにする。

上記(E1)の「グラフ理論の諸問題の授業展開方法」とは『グラフ理論の諸問題の解説と演習を行う授業について、その授業展開・授業方法を、筆者と筆者の「卒業研究」に配属された学生により研究する』というものである。つまり、『こういう授業をすれば受講生はその授業に親しみを感じ、授業内容を十分理解できる』という授業展開・授業方法を研究するのである。

研究は、主に『筆者が授業展開・授業方法のプロトタイプを作成し、それを基に筆者の「卒業研究」の学生に対し模擬授業を行い、その結果を基に皆で議論を重ね、2.2節の「科学的思考方法による問題解決手順」を通して、授業展開・授業方法を収斂させていく』という方法で行う。

なお、グラフ理論の諸問題^{2,7,8)}はページ数の関係で付録に掲載する。また、授業を実施する上での前提条件は以下の(E4)～(E6)のとおりである。

授業を実施する上での前提条件

- (E4) 受講生としては、卒業研究生の後輩に当たる本学学生、高短・高大接続授業などの高校生などを想定している。
- (E5) AL（アクティブラーニング）や UDL（学びのユニバーサルデザイン）を活用する。
- (E6) 演習問題・演習課題等は、可能な限り 2.2 節の「科学的思考方法による問題解決手順」を通して解決する。

以下では、付録に記したグラフ理論の諸問題の中から「1.8 グラフ的数列か否かの判定」（以後、**次数列問題**）を採り上げ、その授業展開・授業方法についての**プロトタイプ**を提案する。

本章の始めに『グラフ理論は視覚的に理解し易い』と述べたが、いきなり次数列問題の諸定義、

諸定理、例題の順に説明されても、論理的には理解しにくいであろう。また、次数列問題を学ぶ意義も見出しにくいであろう。そこで、次数列問題に関する授業を上記の「前提条件」の下で、下記の表 4.1 のような流れで展開する。（表 4.1 内の各項目については以降で述べる。）

表 4.1 次数列問題の授業展開の流れ

手順	グループ作業	個人作業
1	グループ分け	
2	導入作業 A	導入作業 B
3	発表会 1 & 諸定義説明作業	
4	事例考察作業 A	事例考察作業 B
5	事前チェック & 発表会 2	
6	メインテーマ説明作業	
7	発展的課題の説明作業	

グループ分け： 上記「表 4.1・手順 1」の作業内容である。基本的には AL を活用しグループによる協働学習を随所に盛り込んでいくが、グループ学習を苦痛に感じる学生に対しては、UDL の精神によりグループ学習を強制せず、別の選択肢を提示する。

導入作業 A： 上記「表 4.1・手順 2」の作業内容を以下の(F1)～(F4)に示す。

- (F1) n 人で 1 つのグループを作り、各グループに模造紙を 2 枚ずつ配付する。
- (F2) グループ内で『1 回戦総当たりのジャンケンによるリーグ戦』を行ってもらおう。ただし、各対戦は必ず勝負の決着をつけることとする。
- (F3) 配付した模造紙 1 枚に下記の表 5.2 のような「 n 人によるジャンケン大会対戦結果表」を作成する。
- (F4) もう 1 枚の模造紙に、まず n 人に対応する点を n 個書く。続いて勝った人に対応する点から負けた人に対応する点へ矢印を書き込む。

導入作業 B： 上記「表 4.1・手順 2」の作業内

容を以下の(F5)(F6)に示す。

(F5) 各人に模造紙1枚と下記の表4.2が書かれた紙1枚を配付する。(表4.2は筆者と卒業研究生とで予め作成しておく。)

(F6) 配付した模造紙に、まず6人に対応する点を6個書く。続いて勝った人に対応する点から負けた人に対応する点へ矢印を書き込む。

表 4.2 6人によるジャンケン大会対戦結果表

人	A	B	C	D	E	F
対 A	-	●	○	●	○	○
対 B	○	-	○	●	●	●
対 C	●	●	-	●	●	●
対 D	○	○	○	-	●	●
対 E	●	○	○	○	-	●
対 F	●	○	○	○	○	-

※ ○は勝ちを、●は負けを表す。

上記の「導入作業 A または B」の終了後、以下の「発表会 1」を行う。その後、次数列問題の授業に必要な最低限の「諸定義説明作業」を行う。

発表会 1: 上記「表 4.1・手順 3」の前半の作業である。各グループや各人で記入した模造紙を示しながら、描いたジャンケン大会対戦結果表と、それに対応して描いた図形の説明をする。

諸定義説明作業: 上記「表 4.1・手順 3」の後半の説明内容を以下の(G1)~(G5)に示す。

(G1) 上記の「導入作業 A または B」によって作成された図形が有向グラフである。

(G2) 各点から出ている矢印の数をその点の**出次数**、各点へ入っている矢印の数をその点の**入次数**、各矢印のことを**有向辺**という。

(G3) この有向グラフは上記(F3)または(F6)で作成したジャンケン大会対戦結果表を反映している。また、(F3)で描かれた有向グラフのすべて点について、その出次数と入次数を合計すると必ず $n-1$ となる。さらに、(F6)で描かれた有向グ

ラフのすべて点について、その出次数と入次数を合計すると必ず 5 となる。

(G4) このような有向グラフのことを**トーナメント**という。そして、トーナメントの出次数のことを**得点**ということがある。

(G5) 一般に、 n 個の点からなるトーナメントの点集合を $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ 、各点 v_i ($i=1, 2, \dots, n$) の得点の集合を $S = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ と定義する。また、 S を**得点列**といい、通常は $s_1 \leq s_2 \leq \dots \leq s_n$ とする。

このような手順で展開すれば、有向グラフ、出次数と入次数、トーナメントと得点の概念が視覚的にも論理的にも理解し易くなると思われる。こうしてそれらの概念の理解ができたであろうところで、以下の「事例考察作業」を行う。

事例考察作業 A: 上記「表 4.1・手順 4」の作業内容である。上記「導入作業 A」を行ったのと同じグループに対し新しい模造紙を3枚ずつ配付し、以下の「例題 2」と「演習問題」を配付し、**グループ討議のみ**により答を考え、配付した模造紙に1問ずつ答を記述してもらう。

事例考察作業 B: 上記「表 4.1・手順 4」の作業内容である。上記「導入作業 B」を行った各人に対し新しい模造紙を3枚ずつ配付し、以下の「例題 2」と「演習問題」を配付し、**2.2 節の「科学的思考方法による問題解決手順」**により答を考え、配付した模造紙に1問ずつ答を記述してもらう。

例題 2: 8人のメンバー $X = (x_1, x_2, \dots, x_8)$ で『1回戦総当たりのジャンケンによるリーグ戦』を行った結果、 x_j ($j=1, 2, \dots, 8$) の勝数がそれぞれ s_j であったとする。 s_1, s_2, \dots, s_8 がそれぞれ以下の問 1 や問 2 のようなとき、各点 x_j の得点がそれぞれ s_j であるようなトーナメントを構成することができるか。できるなら例を少なくとも1つ示し、できないならばその理由を述べよ。

問 1: $s_1 = 2, s_2 = 2, s_3 = 2, s_4 = 2, s_5 = 4, s_6$

$= 4, s_7 = 6, s_8 = 6。$

問 2: $s_1 = 1, s_2 = 1, s_3 = 2, s_4 = 2, s_5 = 3, s_6 = 6, s_7 = 6, s_8 = 7。$

演習問題: 上記「例題 2」を「諸定義説明作業」の定義の要領でグラフ理論の問題に書き換え、問 1 と問 2 に解答せよ。

以下に演習問題の解答例を示す。

演習問題の解答例 (問題部分): 8 個の点からなるトーナメントの点集合を $V = \{v_1, v_2, \dots, v_8\}$, 各点 $v_i (i = 1, 2, \dots, 8)$ の得点の集合を $S = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ とする。このとき、以下の問 1, 問 2 で与えられた数列 S について、『 S を得点列とするようなトーナメントを構成することは可能か』という問の答えが Yes ならばそのようなトーナメントの例を 1 つ示せ。No ならばその理由を示せ。

問 1: $S = (2, 2, 2, 2, 4, 4, 6, 6)$

問 2: $S = (1, 1, 2, 2, 3, 6, 6, 7)$

演習問題の解答例 (解答部分):

問 1: 存在する。1 例として以下の表 4.3 のようなトーナメントを示す。

問 2 (解法 1): 存在しない。理由は以下のとおりである。 v_8 の得点は 7 であるから、他のすべての点に有向辺が出なければならない。よって残りの点の得点と入次数は以下の表 4.4 のようになる。次に v_7 の得点は 6 であるから、他の $v_1 \sim v_6$ のすべての点に有向辺が出なければならないが、 v_6 の入次数は 0 であるため、 v_6 へは有向辺を出せない。よって、問 2 の数列 S を得点列とするようなトーナメントは存在しない。

問 2 (解法 2): $v_1 \sim v_5$ に着目すると、すべての $i = 1, 2, 3, 4, j = i + 1, i + 2, \dots, 5$ についてトーナメントには「 v_i から v_j への」有向辺かその逆向きの有向辺のどちらか一方が必ず存在しなければならないので $s_1 \sim s_5$ の合計は 10 以上でなければならない。しかし、問 2 ではその合計は 9 である。よって、問 2 の各得点を満足さ

せるようなトーナメントは存在しない。

表 4.3 演習問題・問 1 のトーナメントの例

点	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8
To v_1	0	1	0	1	0	1	1	1
To v_2	0	0	1	1	0	1	1	1
To v_3	1	0	0	0	1	1	1	1
To v_4	0	0	1	0	1	1	1	1
To v_5	1	1	0	0	0	0	0	1
To v_6	0	0	0	0	1	0	1	1
To v_7	0	0	0	0	1	0	0	0
To v_8	0	0	0	0	0	0	1	0
得点	2	2	2	2	4	4	6	6

※ 背景色が白の部分について、左から i 列目上から j 行目の要素の値を a_{ij} とすると、

$$a_{ij} = \begin{cases} 1: v_i \text{ から } v_j \text{ への有向辺が存在する。} \\ 0: v_i \text{ から } v_j \text{ への有向辺が存在しない。} \end{cases}$$

表 4.4 残りの点の得点と入次数

点	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7
得点	1	1	2	2	3	6	6
入次数	5	5	4	4	3	0	0

上記の「事例考察作業 A または B」の終了後、「表 4.1・手順 5」では、以下の「事前チェック」を通して「発表会 2」を行う。

事前チェック: 上記「演習問題」についてのグループ討議や「科学的思考方法による問題解決手順」での考察により、「発表会 2」の後で行う「メインテーマ説明作業」の内容に至った場合、特に問 2 の考察で、トーナメントを構成することができるための必要十分条件を探し出した場合、模造紙の答は本人達だけで保管してもらい、「発表会 2」用の解答として上記の「演習問題・問 2 (解法 2)」へ誘導し、それを別の模造紙に記述してもらう。ただし、本人達が実は「メインテーマ説明作業」の内容に至っていたことは、「メインテーマ説明作業」の終了時に必ず触れる。また、問 1 のトーナ

メントの構成方法が「メインテーマ説明作業」の内容と同じだった場合も同様に必ず触れる。

発表会 2: 各グループや各人で記入した模造紙を示しながら、問 1 と問 2 の答の説明をする。ただし、問 1 については結果のみの説明に止める（答えに至った経緯の説明は省略させる）。また、問 2 については、「事前チェック」を経た答の説明をしてもらう。

最後に、授業のまとめとして、以下の「メインテーマ説明作業」と「今後の展開の説明作業」を行う。

メインテーマ説明作業: 上記「表 4.1・手順 6」の作業内容を以下の(H1)～(H5)に示す。

- (H1) トーナメントが与えられたとき、そのトーナメントの得点列を求めることは簡単であるが、数列 $S = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ が必ずしも n 個の点からなるトーナメントの得点列となるとは限らないことが分かった。
- (H2) そこで、『与えられた数列 $S = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ が n 個の点からなるトーナメントの得点列かどうか判別でき、得点列ならば S からトーナメントを構成できる』方法があれば非常に便利であるが、なければ上記「演習問題」のように、与えられた数列毎に考察しなければならない。その結果は以下のとおりである。
- (H3) 『与えられた数列 $S = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ が n 個の点からなるトーナメントの得点列かどうか』を判定する方法が存在する¹⁸⁾。
- (H4) また、『得点列 S からトーナメントを構成する』方法も存在する²⁰⁾。
- (H5) 実際には上記「演習問題」を例題として利用しながら、その判定方法とその証明の説明をするのであるが、ページ数の関係で省略する。

発展的課題の説明作業: 上記「表 4.1・手順 7」の作業内容を以下の(H6)(H7)に示す。

(H6) 以下の「課題演習」を配付する。

(H7) 配付した「演習課題」は、上記「表 4.1・手順 1～6」で示した内容を発展させた内容となっている。次回の授業では、2.2 節の「科学的思考方法による問題解決手順」により、受講生が主体となって「課題演習」に取り組んでもらう。

課題演習

仮定: n 人でグループを作り、グループ内で『 r 回戦総当たりのジャンケンによるリーグ戦』を行い、ジャンケン大会対戦結果表を得たとする。ただし、 r は任意の自然数である。

問 A: 上記の(G1)～(G5)の要領で、 r -トーナメントとそれに関連する用語を定義せよ。

問 B: 『与えられた数列 $S = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ が n 個の点からなる r -トーナメントの得点列かどうか』を判定する方法を記述せよ。また、その証明を記述せよ。

問 C: 『得点列 S から r -トーナメントを構成する』方法について考察せよ。(方法が解れば記述し、その証明を記述せよ。)

問 D: 上記「演習問題」のような例題を作成し、問 B (と問 C) の方法で判定せよ。また、その過程も記述せよ。

問 B と問 C の解答（判定方法および構成方法）は既に存在している²¹⁾。しかし、構成方法は受講生にとってはかなり難解であると予想される。よって、問 C と問 D の受講生の解答が不十分な場合は、上記(H4)と同様の説明を実施し、受講生を十分理解させる必要がある。

以上が付録の「1.8 グラフ的数列か否かの判定」の授業展開・授業方法についてのプロトタイプである。「卒業研究」ではこのプロトタイプを収斂させていくことになる。

5. まとめと今後の課題

筆者が近年、本学で担当している殆どの科目では概ね初歩的な内容の講義・演習しかできていない。そこで、2020年度の学科改組・カリキュラム改定後のPBL科目や「卒業研究」では、社会に出てから役に立つように、『**論理的思考を含む科学的思考方法**を身につけることができる』ような授業を展開しようと考えた。そのための適切なテーマとして、「離散数学、特にグラフ理論」「編入学試験の過去問題とその解答の蓄積」「折り紙とそれを表現するプログラム作成」を採用することとし、本稿では「グラフ理論の諸問題の（特に、付録の『1.8 グラフ的次数列か否かの判定』に関する）授業展開方法」のプロトタイプについて論じた。

今後は上記のプロトタイプをより収斂していくことであり、また付録のその他の事項についての授業展開方法について考察することである。また、ページ数の関係で本稿では省略した「編入学試験の過去問題とその解答の蓄積」「折り紙とそれを表現するプログラム作成」「グラフ理論の諸問題のコンピュータ処理」「スポーツスケジューリングに関する考察」についての論考も今後の課題である。

参考文献

- 1) 赤間世紀, 玉城史朗, 長田康敬: **情報数学**入門, 共立出版, 2006年(第1版第1刷).
- 2) 安藤清, 土屋守正, 松井泰子: 例題で学ぶグラフ理論, 森北出版, 2013年(第1版第1冊).
- 3) 石村園子: やさしく学べる **離散数学**, 共立出版, 2016年(第1版第20刷).
- 4) 角谷一成: 87 テーマで要点整理 基本情報技術者のよくわかる教科書, 技術評論社, 2016年(第7版第1刷)
- 5) 葛城元, 黒田恭史: 「科学的思考方法の習得を目指したオリガミクスによる数学教材の開発—ダイヤカット缶を題材として—」, 数学教育学会誌, 第57巻(2016年), pp.125-139.
- 6) 加藤靖: 情報処理入門シリーズ **情報数学**, 共立出版, 1998年(第1版第7刷).
- 7) 加納幹雄: 例題と演習でわかる **離散数学**, 森北出版, 2013年(第1版第1刷).
- 8) 鈴木晋一(編著), 花木良: 教材としてのグラフ理論, 学文社, 2012年(第1版第1刷).
- 9) 高橋昌也: 「グラフの1-因数分解を利用した最適スケジューリングアルゴリズム」, 福岡工業大学研究論集, 第31巻第2号(1999年), pp.217-231.
- 10) 高橋昌也: 「情報数学の基礎教育に関する考察」, 福岡工業大学研究論集, 第42巻第1号(2009年), pp.23-30.
- 11) 高橋昌也: 「数学教育と学生満足度に関する考察」, 福岡工業大学 FD Annual Report, Vol.8(2017年), pp.72-81.
- 12) 高橋昌也: 「論理的思考力を養うための離散数学教材の開発—グラフ理論のパッキング問題の考察を通して—」, 福岡工業大学研究論集, 第51巻第1号(2018年), pp.56-69.
- 13) 陳慰, 和田幸一: 情報工学レクチャーシリーズ **離散数学**, 森北出版, 2014年(第1版第1刷).
- 14) 鳥脇純一郎, 石井直宏, 鶴岡信治: インターユニバーシティ **情報数学**, オーム社, 2001年(第1版第1刷).
- 15) 中田真秀: 『線形代数演算ライブラリ BLAS と LAPACK の基礎と実践 1』, CMSI 教育計算科学技術特論 A, <http://www.cms-initiative.jp/ja/events/school-event/doc2015/0521CMSInakata.rev1.pdf> (2019年3月7日現在).
- 16) 松井知己: 『スポーツのスケジューリング』, <http://tomomi.my.coocan.jp/text/sports3.pdf> (2019年2月22日現在).
- 17) 宮代隆平, 松井知己: 『スポーツスケジューリング—未解決問題を中心に—』, <http://tomomi.my.coocan.jp/text/sports041130.pdf> (2019年2月22日現在).
- 18) H.G. Landau: 『On dominance relation and the structure of animal societies, III. The condition for a score structure.』 Bull. Math. Biophys, vol.15, pp.143-148, 1953.
- 19) J. Stewart (著), 伊藤雄二, 秋山仁(監訳), 飯田

博和（訳）：微分積分学—I 微積分の基礎—，東京化学同人，2017年（第1版第1冊）。

- 20) M. Takahashi, K. Imai and T. Asano : 『Graphical degree sequence problems』, IEICE Trans. Fundamentals, vol. E77-A, no.3, pp.546-552, March, 1994.
- 21) M. Takahashi : 『Score sequence problems of r -tournaments』, IEICE Trans. Fundamentals, vol. E80-A, no.2, pp.377-385, Feb., 1997.

付録

グラフ理論の諸問題^{2,7,8)}の主なものとして，以下の事項が挙げられる。

1. 基礎事項
 - 1.1 グラフの定義
 - 1.2 グラフの表現
 - 1.3 部分グラフ，同型なグラフ
 - 1.4 完全グラフ，道，サイクル
 - 1.5 頂点の次数
 - 1.6 次数の性質
 - 1.7 隣接行列
 - 1.8 グラフ的数列か否かの判定
 - 1.9 グラフの基本的な変形，操作など
2. 一筆書き
 - 2.1 オイラーの定理
 - 2.2 条件付き一筆書き
 - 2.3 郵便配達員問題
3. マッチング
 - 3.1 マッチングとは
 - 3.2 2組グラフ
 - 3.3 結婚定理
 - 3.4 交互道
4. ハミルトンサイクル
 - 4.1 ハミルトンサイクルとハミルトン道
 - 4.2 ハミルトンサイクルの存在定理
 - 4.3 巡回セールスマン問題
5. 木
 - 5.1 木
 - 5.2 橋と切断点
 - 5.3 全域木
 - 5.4 根付き木と幅優先探索アルゴリズム
 - 5.5 向き付けと深さ優先探索アルゴリズム
6. 平面グラフ
 - 6.1 正多面体
 - 6.2 平面上の曲線
 - 6.3 オイラーの多面体公式
 - 6.4 多面体グラフ
 - 6.5 平面グラフの双対グラフ
7. 彩色問題
 - 7.1 頂点彩色
 - 7.2 辺彩色
 - 7.3 地図の彩色
8. ネットワークフローと最大流問題
 - 8.1 ネットワークとは
 - 8.2 ネットワークの基礎概念
 - 8.3 最大流アルゴリズム

モンクット王工科大学における海外派遣問題解決型学習 プログラムへの参加報告

江 口 啓 (電子情報工学科)

倪 宝 栄 (電子情報工学科)

軻 田 顕 章 (知能機械工学科)

A report on the 2018 global project-based learning (gPBL) program held at King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Kei Eguchi (Department of Information Electronics)

Baorong Ni (Department of Information Electronics)

Akinori Tomoda (Department of Information Electronics)

Abstract

In this paper, we report the 2018 global project-based learning (gPBL) program which was held at King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand. In this gPBL program, 6 FIT students, 9 KMITL students and 16 Tongji university students undertook the project: "Smart farming system for mushroom through multicultural working environment". After the gPBL program was finished, we conducted a questionnaire survey for 6 FIT students. The questionnaire survey revealed that this gPBL program had a great influence on the learning will of students. Furthermore, affirmative answer was obtained from all students concerning the effectiveness of this program.

Key words: *Global project-based learning, Problem solving learning, Short-term studying abroad, Team making*

1. はじめに

近年のグローバル化の進展を背景に、高等教育においては、“国際的な流動化による急速な科学技術の進歩と高度化に対応できる能力を持った人材”の育成¹⁾が急務とされている。このグローバル人材の育成にあたっては、我々福岡工業大学を含む高等教育機関において、これまでに様々な取り組み²⁾⁻⁵⁾が行われている。なかでも、その代表的な取り組みとして、芝浦工業大学が実施している国際プロジェクト実践教育 (gPBL: Global Project based Learning)²⁾⁻⁴⁾は有名である。具体的には、芝浦工業大学では GTI コンソーシアム (Global Technology Initiative Consortium) を組織することで、gPBLプログラムを通じた「問題解決能力を有

するグローバル理工系人材」の育成を広く行っている。本学においても芝浦工業大学の好例に倣い、平成 30 年 3 月に芝浦工業大学が実施している gPBL プログラムに参加させて頂いた。具体的には、ベトナムのハノイとダナンで実施された 2 つの gPBL プログラムに、本学工学部電子情報工学科の学生 5 名を参加⁵⁾させることで、その実施・運営に関するノウハウを学ばせて頂いた。言うまでもなく、本学においても先進的な海外協力プログラムを実施・深化させることで、①近隣大学の学生にはない付加価値を付けること、②学部学生の学習意欲を高め、大学院進学に繋がる高度グローバル教育を実施すること、③グローバル教育のためにより先進的なプログラムを開発することは急務

である。

本論文においては、本学協定校であるモンクット王工科大学ラカバン校（KMITL: King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang）で平成 30 年 8 月に開催された gPBL プログラムへの参加報告を行う。本プログラムは、芝浦工業大学が提供する gPBL プログラムから離れ、本学協定校間で行われた初めての gPBL プログラムである。KMITL から提供された本プログラムの特徴は、平成 30 年 3 月に参加した“電子情報工学科のみを対象とした gPBL プログラム”ではなく、分野横断型の gPBL プログラムという点である。このため、今回のプログラム参加にあたっては、工学部の全学科から参加学生を募ることで、分野横断型 gPBL プログラムへの参加に臨んだ。本論文では、今回の gPBL プログラムへの参加経験を通じて、分野横断型の gPBL プログラムに関する知見を新たに得たので、その詳細について述べる。また、事後アンケートを通じて分析した、参加学生の情意面における変化について併せて報告する。

2. gPBL プログラムの内容

2.1 事前指導

KMITL から提供された gPBL プログラムの学習課題は、「Smart farming system for mushroom through multicultural working environment (多文化協働環境を通じてのマッシュルーム用スマート栽培システム)」であり、本学から学生 6 名が参加した。具体的には、電子情報工学科の学生 2 名（4 年生男子学生）、生命環境化学科の学生 1 名（4 年生女子学生）、知能機械工学科の学生 2 名（4 年生男子学生）、ならびに、電気工学科の学生 1 名（4 年生女子学生）が参加した。今回の学習課題が“マッシュルーム用スマート栽培システム”を設計するという分野横断的な内容であったため、参加学生を工学部全体から有志を募った。プログラム参加前には、表 1 に示す事前教育を参加学生に対して行った。具体的には、専門学科教員による組込みシステムの基礎学習、ならびに、国際戦略室のネイティブ

スピーカーによる英語レッスンを行うことで、当該プログラムへの参加に備えた。

表 1 事前指導の内容

	指導内容
6-7 月	スタートアップ・ガイダンス Arduino の基礎学習 アイデア構想と具現化 合計 6 回
7-8 月	国際戦略室による英語レッスン 合計 3 回

2.2 プログラムの内容

表 2 に、本プログラムの行程表を示す。同表が示す通り、プログラムはエクスカージョンを含む合計 12 日間で実施され、日々の活動終了後には、図 1 に示す英語による日報（Daily Report）の作成が義務付けられた。

本プログラムに参加した学生は、本学学生 6 名を含む、タイ・KMITL の学生 9 名（情報工学分野）、ならびに、中国・同済大学の学生 16 名（建築分野）の合計 31 名である。課題解決型学習においては、図 2 に示すように、専門分野の異なる学生 5～6 名で 1 つのグループが構成された。ここで、各グループはタイ人学生、中国人学生、ならびに、日本人学生との混成チームになっており、基本的な会話は英語で行われた。

図 3 に、本プログラムにおける学生活動の様子を示す。参加学生は KMITL の教員から、学習課題の技術的な内容に関する講義を受けた後、グループ毎に学習課題に取り組んだ。具体的には、参加学生はお互いの専門知識を生かしながら、タイ・マッシュルームプラントの作製、生育状況監視と温湿度制御を行うための IoT 機器のプログラミングと設計を行った。

プログラム最終日には、図 4 に示すように、最終報告書（Final Report）の作成、ならびに、英語による成果発表が行われ、プログラムを修了した学生には認定証書が贈られた。なお、他大学では、

2 週間程度の課題解決型学習への参加に対して、単位が与えられるケースがある。本学におけるグローバル化を加速する意味においても、gPBL 参加学生への単位付与の制度化が求められる。

表 2 行程表

8 月	プログラム内容
5 日(日)	バンコク到着・ホテルチェックイン
6 日(月)	アイスブレイクとガイダンス ウェルカムパーティー
7 日(火)	gPBL プログラムへの参加 (タイ・マッシュルームに関する講義とプラントの設計)
8 日(水)	gPBL プログラムへの参加 (マッシュルーム・プラントの作製と遠隔操作機器の設計)
9 日(木)	gPBL プログラムへの参加 (マッシュルーム・プラントと遠隔操作機器の作製と動作試験)
10 日(金)	gPBL プログラムへの参加 (作製したプラントの作製と遠隔操作機器の機能検証)
11 日(土)	自由行動
12 日(日)	自由行動
13 日(月)	サムットサーコーン県の視察(マンガローブ資源開発振興センター)
14 日(火)	アユタヤ県の視察(バンパイン宮殿, ワット・マハタートなど)
15 日(水)	gPBL プログラムへの参加 (最終報告書と発表原稿の作成)
16 日(木)	gPBL プログラムへの参加 (最終発表会) と帰国

Daily Report

Date: Aug 12
2018

Student ID: 15F2022 Group 6 Name: Kenya Kinoshita

Today's target

Rest and study about JavaScript

Today's work

Time	Details
11:00	I arrived at KMITL
11:00~12:10	Studying JavaScript while reading a book.
12:10~13:30	Lunch.
13:30~15:00	Studying JavaScript with video teaching materials.

Achieved the target today? Yes / No

Factor	Details
Today was asleep until noon. In addition, I took a nap. So I was able to refresh.	Today I woke up around 8 o'clock and submitted a daily report. Late breakfast and slept twice. I had a good sleep so I was able to refresh very much. I arrived at KMITL at noon. The lobby of KMITL was very cool and there is a convenience store so I was the best environment to study. I got a good stimulation because there were many other students studying.

Tomorrow target

Frolic in the beach.

Note: In overseas universities it seems natural that the library is open 24 hours. Why in Japan it was strange that there are restrictions on the use of the library.

図 1 学生によるデイリーレポートの一例



図 2 グループディスカッションの様子



(a) 組み込みシステムについての講義



(a) 英語による成果発表



(b) マッシュルーム・プラントの作製



(c) タイ・マッシュルームについての講義



(d) 組み込み機器のプログラミング

図 3 プログラムにおける学生活動の様子

Global Project Based Learning
 “Smart Farming System for Mushroom”
 Final report
 15G1022 Kaedka Shitrom Lau

OUTLINE

I participated in global project base learning (gPBL) program in King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMUTL) in Bangkok from August 5th to August 16th. The participant of gPBL was six Japanese students in Fukuoka Institute of Technology (FIT), sixteen Chinese students in Tsingji University and nine Thai students in KMUTL.

The purpose of this program is increase in harvest of mushrooms under summer conditions. Because harvest of mushrooms is decrease in summer. It is important to create environment where mushrooms are easy to grow. And another important point was to adjust air temperature and humidity by remote control with Arduino. So, in this program, we had two tasks mainly as written below.

1. Constructing the shelf to put mushroom bags.
2. Programming with Arduino.

When my group thought about design of shelf, we focused on maintaining humidity and ventilation. Since each group can use a total of 12 meters of PVC pipe, we had to design the shelf carefully about the side length. For good ventilation, we set two fans at the bottom of the shelf and devised how to put mushroom bags. And, setting the two fans at the bottom is also to keep the humidity.

There is one more point. It is to design like a house with a roof on the shelf.

After the shelf design and reconstruction, the next work was the remote control programming with Arduino. We used NodeMCU, DHT sensor, Relay, Power Supply, fans, and pump. NodeMCU can connect to smartphone application through the Internet. We can always see the temperature and humidity measured by DHT sensor on the smartphone, and we can turn on and off the water flow switch. We used Arduino to organize this program.

These two tasks finished at August 10th and started growing mushrooms.

On August 13 and 14, we went sightseeing Ayutthaya, Pukaya, and more. I was able to enjoy sightseeing in Bangkok.

We prepared final presentation on August 15, and final presentation carried out on August 16th.

I participated this program, I knew again that I was not good at English communication. I was not able to speak positively because I don't have enough vocabulary and didn't know how to say it in English. I strongly thought that I must study English as well as major for the future.

(b) 最終報告書の一例



(c) プログラム認定証書の授与

図 4 最終成果発表の様子

3. 事後アンケート調査の結果

gPBL プログラム終了後に、本学参加学生 6 名を対象として、表 3 に示す事後アンケートを実施した。同アンケートは、本学における学生授業評価アンケートを基に作成しており、平成 30 年の gPBL プログラムに対して実施したアンケートと同一の内容である。

図 5 に、設問番号 1 に対する回答結果を示す。同図が示す通り、参加学生全員が肯定的意見を示しており、なかでも 83% の学生が本プログラムを「① 充分に取り組んだ」と回答した。(平均値: 3.8) 同結果から明らかなように、本プログラムでは学内授業では見られない積極的な学習への取り組みが見られた。

図 6 に、設問番号 2 に対する回答結果を示す。回答者によって学習時間に隔たりがありものの、1 名を除く学生全員が 15 時間以上の学習に取り組んだと回答した。この設問内容は、「プログラム期間以外で学習に取り組んだ時間」であり、授業外学習時間に相当する。同結果から明らかなように、本プログラムでは、学内授業を遥かに超える授業外学習を行っていることがわかる。この結果は、設問番号 1 に対する回答結果の妥当性を定量的に裏付けるものである。

図 7 に、設問番号 3 に対する回答結果を示す。同図が示す通り、参加学生は「I) チームで仕事をするための能力 (回答率: 100%)」と「F) 論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力 (回答率: 83%)」の『力』を伸ばすことができた実感している。本 gPBL プログラムが、“外国人学生との混成チームによる課題解決型学習”という内容であることから、参加学生が上述の『力』を伸ばすことができた実感したのは自然である。

図 8 に、設問番号 4 に対する回答結果を示す。同図が示す通り、参加学生全員が肯定的意見を示しており、なかでも 83% の学生が本プログラムを「① 充分に意義があった」と回答した。(平均値: 3.8) 同結果から明らかなように、参加学生は本プ

ログラムに対して意義を感じており、肯定的に本プログラムを受け止めていることが明らかとなった。

図 9 に、設問 5 の回答に対して、テキストマイニング手法の一つである共起ネットワーク分析⁶⁾を行った結果を示す。図 9 は、最小出現回数が 4 回以上の語の共起関係を示しており、Random walks⁶⁾によってサブグラフの検出を行っている。なお、図 9 では比較的強く結びついているノードを検出して色分けされている。同図のノード群より明らかなように、参加学生から「(本プログラムへの参加が,) 良い経験になった」との肯定的回答が得られている。また、「海外大学 (KMITL と同済大学) 学生との英語でのプログラム課題への参加に不安であった」との心配の声や、「(分野横断型の課題解決型学習であったために,) 事前に詳細な学習内容を知りたかった」との意見が寄せられている。平成 30 年 3 月に参加した学習課題「ライントレースロボットの機能拡張課題への取り組み」と「Android ソフトウェアと Raspberry Pi 組み込みソフトウェア開発」の、所謂、特定分野のみを対象とした gPBL プログラムでは同様の声は上がらなかったため、分野横断型のプログラムに特有の問題であると考えられる。次回以降の分野横断型 gPBL プログラムの実施においては、参加学生の専門知識の深さだけでなく、その専門性と学習課題との隔たりも考慮し、参加大学間でプログラム内容のすり合わせを綿密に図ることで、この問題を改善する必要がある。また、プログラム参加前に、学習内容に関わる専門知識のみならず、英会話の訓練、対人能力の育成などを学内で事前に行うことで、参加学生の精神的な負担を減らすことができると思われる。この点に関しては、今後関係部署と検討を重ねることで改善していきたい。

表 3 事後アンケートの内容

設問番号	アンケートの内容
1	<p>本 gPBL プログラムに自主的かつ意欲をもって取り組むことができましたか？</p> <p>① 十分に取組んだ ② ある程度取組んだ ③ あまり取組んでいない ④ 全く取組んでいない</p>
2	<p>本 gPBL プログラムの参加にあたり、プログラム期間以外でどのくらいの学習に取り組みましたか？（事前学習の時間）</p> <p>① 5 時間以下 ② 5 時間～10 時間未満 ③ 10 時間～15 時間未満 ④ 15 時間～20 時間未満 ⑤ 20 時間～25 時間未満 ⑥ 25 時間～30 時間未満 ⑦ 30 時間以上</p>
3	<p>本 gPBL プログラムを通じて実際に伸ばすことができた実感している『力』は何ですか。当てはまるものを 3 つまで選んでください。</p> <p>A) 地球的観点から多面的に物事を考える能力とその素養 B) 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び社会に対して負っている責任に対する理解 C) 数学及び自然科学（人文社会科学）に関する知識とそれらを活用する能力 D) 当該分野において必要とされる専門知識とそれらを活用する能力 E) 種々の科学技術、情報及び知識を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力 F) 論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力 G) 自主的、継続的に学習する能力 H) 与えられた制約の中で計画的に仕事を進め、まとめる能力 I) チームで仕事をするための能力</p>

4	<p>本 gPBL の内容は全体として意義あるものでしたか。</p> <p>① 充分意義があった ② ある程度意義があった ③ あまり意義がなかった ④ 全く意義がなかった</p>
5	<p>本 gPBL の感想や学んだこと、意見や要望を記述してください。</p>

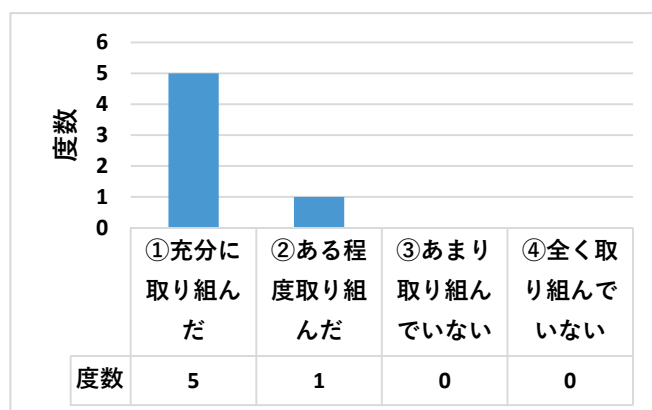


図 5 設問番号 1 に対する回答結果

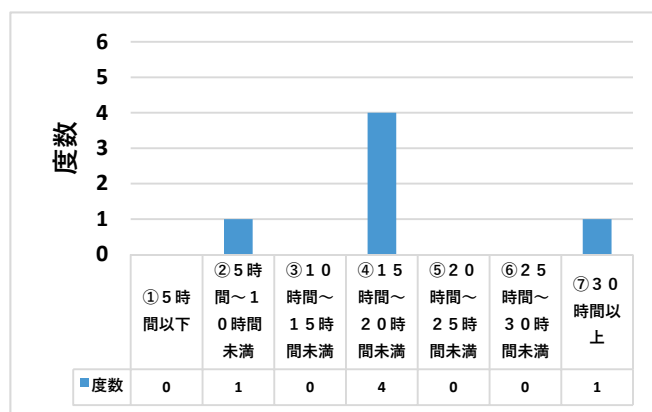


図 6 設問番号 2 に対する回答結果

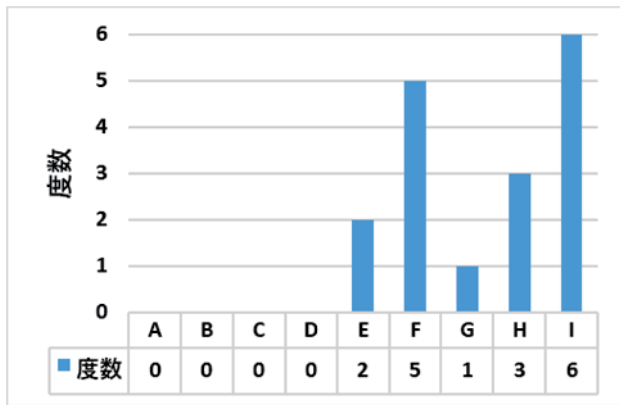


図 7 設問番号 3 に対する回答結果

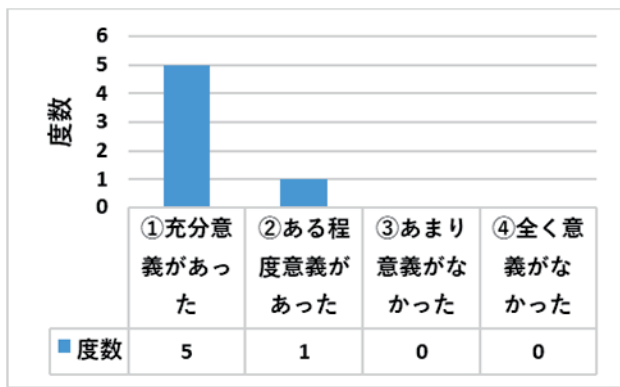


図 8 設問番号 4 に対する回答結果

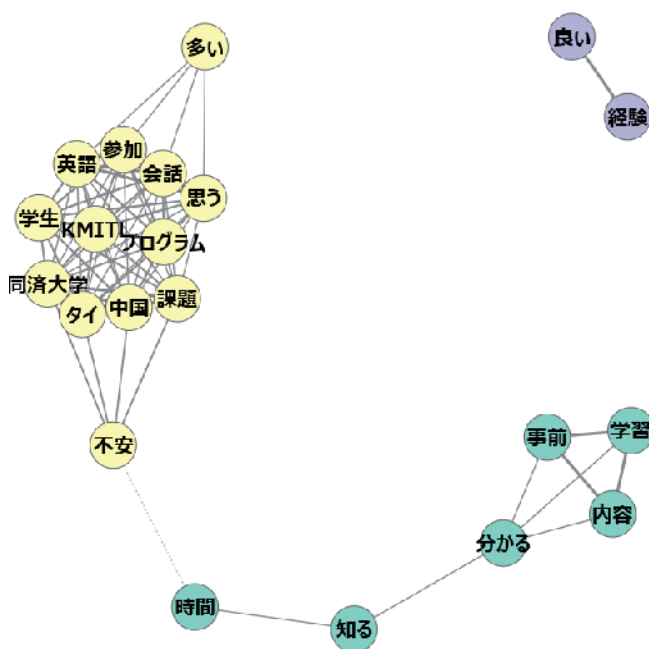


図 9 設問番号 5 に対する共起ネットワーク分析の結果

4. まとめ

本論文においては、平成 30 年 8 月に行われた分野横断型の gPBL プログラムへの参加報告を行った。事後アンケートの結果、本プログラムが参加学生から充分意義のあるものと捉えられており、本学内で行われている授業よりも積極的に参加していたことが明らかとなった。また、参加学生の殆どが「I) チームで仕事をするための能力」、ならびに、「F) 論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力」の『力』を伸ばすことができたと回答していた。その一方で、今回のような分野横断型のプログラムにおいては、参加大学間で事前に綿密な取り決めを行い、プログラムの詳細を学生に事前に周知することが重要であることが明らかとなった。

今回のプログラムは、本学協定校から提供された分野横断型の gPBL プログラムであり、今後、本学工学部全体を対象とした独自の gPBL プログラムをスタートさせるためのパイロットケースとなる。これまでの gPBL プログラムの経験を踏まえ、次年度実施に向けた独自プログラムの実施を検討していきたい。

参考文献

- 1) 文部科学省大学審議会：グローバル化時代に求められる高等教育の在り方について、
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/old_chukyo/old_daigaku_index/toushin/1315958.htm(平成 30 年 4 月 16 日アクセス)
- 2) 安藤吉伸, 水川真, 吉見卓, Lam Trung Ngo, Dung Le: 芝浦工大・ハノイ理工科大連携によるグローバル PBL: ロボット教材を用いたミッション遂行形国際 PBL の実施報告, 工学教育研究講演会講演論文集, pp.250-251 (2014)
- 3) 吉永崇寛, 中尾基: 海外大学との共同 GPBL プロジェクト: グローバル・コンピテンシーを有するエンジニアの育成, 工学教育研究講演会講演論文集, pp.242-243 (2015)
- 4) Ohkura Michiko, Ito Kodai, Apirukvorapinit Paskorn,

Charoenpit Saromporn: Multi-media Global PBL with HTML5 and TECHTILE Toolkit for Japanese and Thai Students, JSEE Annual Conference International Session Proceedings, pp.45-50 (2017)

- 5) 江口啓, 倪宝栄: 電子情報工学科における海外派遣問題解決型学習 (gPBL) プログラムへの参加報告, 福岡工業大学 FD Annual Report, 第 8 巻, pp.25-32 (2018)
- 6) 樋口耕一: 社会調査のための計量テキスト分析, 資料 A KH Coder リファレンス・マニュアル, pp.55-59, ナカニシヤ出版 (2014)

卒論テーマを決めずに進める研究室運営

久保裕也 (生命環境化学科)

Hironari Kubo (Department of Life, Environment and Applied Chemistry)

Key words: 卒業研究, 研究室運営, 研究テーマ, 実験

1. はじめに

国立大学と私立大学では、研究室の組織は大きく異なる。表1に国立大学における研究室の構成員を例示した。教授をトップに准教授、助教、スタッフが職として業務を分担している。学部生の多くは修士課程に進学し、留学生が多いが博士課程の学生もコンスタントに在籍している。学部生は5~6人程度で構成員に占める割合は小さく、主体的に研究を遂行できるメンバー、主に修士・博士課程の学生が実験手順やそれまでの経緯を詳細に伝達するため、教員は要所の実験に立ち合い、定期的にディスカッションをする程度で実験結果を得ることができる。また、教員の担当講義数も1年で2科目程度、世界レベルの研究をすることが本務の研究所に至ってはゼロの場合さえある。

表1 国立大学における研究室の構成員

		国立大学の研究室		
		A	B	C
教員	教授	1	1	1
	准教授	2	1	1
	助教	1	1	0
スタッフ	ポストドク	4	1	1
	研究補助員	1	1	5
	秘書(事務)	1	1	1
博士	3年生	2	1	0
	2年生	4	3	0
	1年生	1	1	1
修士	2年生	6	5	4
	1年生	6	3	1
学部	4年生	5	6	2

これに対して私立大学は学生から徴収する学費を基盤とするため、教員数は少なく、各教員の担当科目は多い。また、学生募集が生命線であるた

め、国立大学以上に入試、就職、広報にも力を注ぐ必要がある。著者の所属学科では、教員1人に対して学部4年生が毎年6~10人配属され、修士課程に進学する学生は少ない。そのため教員が自ら毎年学生1人1人に初歩から実験スキルや知識を教える必要がある。さらに4~6月は就職活動時期と重なり、研究はほとんど進まない。

私立大学である以上、教員の研究時間が短いのは宿命である。それでも国立大学に引けを取らない研究をしようと、研究室運営を試行錯誤してきた。2018年度は企業の運営方法を取り入れ、ある程度納得のいく研究室運営ができたと考えている。研究分野、研究室によって事情や考え方は千差万別である。賛否両論は覚悟の上で、著者が2018年度に試行した研究室運営を紹介する。

2. 一般的な研究室運営の課題

多くの研究室(少なくとも著者の専門分野である材料系)では、4月の配属直後に1人1テーマを割り当てる。教員の研究計画を元に学生間で調整するか、将来の進路に応じて教員が指定するケースが多い。この運営では、学生、教員双方にとって以下の不都合があると考えられる。

2.1 教員側の不都合

(1) 力を入れたい研究テーマが進まない

研究室には、外部資金、共同研究、先行性などの観点から力を入れたい研究テーマが存在する。そのような研究テーマが、能力、やる気、相性、就職活動などの問題で進められない学生に割り振

ってしまうと後の祭りである。研究能力は3年生までの成績とあまり相関がなく、4月の段階で学生の適性を見定めることは難しい。

(2) 作業量が多い研究が進まない

実験には手間や時間を要する地道な作業がつきものである。著者の研究では、1~2か月に1回学外研究施設で集中的に実験を行い、サンプルを持ち帰ってから処理、分析を行うテーマがある。この作業を1人の学生が担当すると、スキルや根気の個人差はあるが、結果が出るまで1か月程度を要する場合もある。

(3) 相手の都合で研究が滞る

実験機器や消耗品の納期、あるいは連携先の都合で数週間~数か月研究が中断することはしばしば発生する。これは研究計画の不備に伴う場合もあるが、実験結果を受けた上での装置改良や追加実験に伴う場合が多く、研究を進める上では避けられない問題である。その間学生は手空きになる。

(4) 新規テーマに対応できない

研究テーマはいつ生まれるか分からない。著者の場合は、研究相談、学会での情報収集、あるいは研究中のテーマをきっかけにアイデアがひらめくことが多い。4月中に研究テーマを決めてしまうと、5月以降に新しい研究テーマが生まれたとしても実験を担当する学生はいない。10月に生まれようものなら、半年後に卒論テーマとするか、教員が自ら実験を実施するか選択することになる。

(5) 学生全員に目が届かない

研究以外の業務をこなしながら学生の実験をじっくり見守ろうとすれば、同時に進められるのは2,3が限度だと思う。学生数が多く、良好な結果が得られていない研究が多かった年には、全員を指導するため1月、2月の土日、早朝、深夜をほぼ全て大学に費やしたが及ばず、体調を崩した。やる気のある学生とやる気のない学生のどちらが良いかと問われれば、通常であればやる気のある学生と答えるであろうが、そうとも限らない。やる気のある学生が多く研究室に在籍していても、学部4年生ばかりで5つも6つも同時に実験を進

めると、教員の目が十分に届かない。教員のミスに加え、学生の理解不十分、思い込み、誤操作などによって、失敗や事故が発生しやすくなる。さらに悪いことに、うまくいかない、待ち時間が長いということが続くと教員がしっかり見てくれないという不信につながる。

2.2 学生側の不都合

(1) 教員がしっかり見てくれない

先述の通り、経験の浅い学部4年生の実験を同時にじっくり見守ることができる数は2,3が限度だと思う。講義も配属学生数も多く、研究以外の業務も多い私立大学では、しっかりした修士課程の学生がコンスタントに在籍する研究室を除き物理的に厳しい。しかしこれは教員の都合であって、個々の学生の立場からすればしっかり見てくれないという認識になる。実験が夕方に差し掛かれば帰れないと不満を抱き、夜に卒論を提出しておきながら翌朝までにチェックが終わっていなければ遅いと言うような学生すら過去にはいた。

(2) することがないのに拘束される

著者の研究室も含め、コアタイム（学生が研究室に在室しなければならない時間）を設定している研究室は多い。しかし、実験器具の納入待ちで実験を進められない、文献を読むにも先例が乏しい、教員が立ち会わないと実験できないなどの事情ですることがない日は必ず生じてしまう。特に前期は教員が立ち会わないと実験できない場合が多く、この時期にすることがないとやる気を削ぐことにもなりかねない。

(3) 研究テーマ間の作業量および成果の格差

研究室では、新しい方法を模索する黎明期の研究と、組成、温度、時間などが異なる条件で多数実験を行う詳細検討段階の研究が併存するのが一般的である。前者は様々な方法でトライ&エラーを繰り返す実験であり、努力しても成果が出ない場合もあれば、運が良ければ早々にコアになる成果が得られる場合もある。後者はやれば一定の成果が見込める半面、作業量が多い。特に学外研究

施設で実験を行う場合は、持ち帰ったサンプルの処理、分析の膨大な作業を1か月程度地道に継続する必要がある。作業量が多い学生の傍らで遊んでいるあるいは早く帰宅する学生がいる、努力しているにも関わらず長期間成果が出ない学生の傍らで、運良く早々にコアとなる結果だけは出て余裕な顔をしている学生がいる、このような状況は特に学生のストレスを増幅しやすい。

3. 著者が経験・実践した研究室運営

3.1 企業における研究開発部の運営

著者はかつて企業の研究開発部に所属していた。研究員は重点プロジェクト、工場の合理化、中長期の投資的研究など複数あるグループのいずれかに所属し、個別に研究テーマ（業務）が1〜3程度割り振られる。半年単位の工程表は一応存在するものの、それは当てにはならない。研究開発部では、顧客や市場の影響で突然中断したり、新しい研究テーマに担当を割り振ったり、重点プロジェクトに人員を集中投下して進行を速めたりと、人員を柔軟に活用し、全員が常時何らかの業務を担当するように運営している。実用化に至らないまま短時間で研究テーマを次々に変更される不運な社員もいるが、研究テーマの割り振りは上層部の責任であるため、担当業務を遂行していれば評価は下がらない。つまり、企業では全員が各々まとまった成果を出さなくても構わない。一方、大学では、全学生が2月の卒論発表までに成果をまとめなければならないため、この運営方法を直接取り入れるにはリスクが大きい。

3.2 著者が2018年度に試行した研究室運営

3.2.1 2018年度における研究室の前提条件

2018年度に著者の研究室に配属された学生は、学部4年生7名、大学院生0名、成績上位層はおらず、全員が就職希望であった。

5件の外部資金を獲得し、共同研究も3件進行中であったため、いずれの研究テーマも1年間で一定程度の結果を出さなければならなかった。

3.2.2 初期の研究室運営

著者は廃棄物に含まれる有価成分あるいは有害成分を分離する研究を主なテーマとしており、その手法としては、高温溶融、ガス反応、加圧浸出、溶解、粉碎、磁気分離などがあり、分析およびその前処理も加えると、必要な実験スキルは多岐にわたる。例えば、サンプルをホールピペットで量り取ってメスフラスコで希釈するという簡単な操作1つでも、清浄に保ちながら、正確に、効率的に行うには、留意点、コツも含めると数十のポイントがある。そのため、実験を任せられるようになるまでには、相当の反復と時間が必要である。

そこで、毎日著者がやりたい実験1つを全員で一緒に行う研修形式からスタートした。4〜5月は就職活動のピークであるため、日によって出欠にばらつきがあった。しかし、実験は1〜2日で1サイクルのものが多く、同様の実験操作は繰り返すことになる。習得速度には個人差があるが、全員で同じ実験操作を行い、互いに指摘、確認しながら作業するため、正確に情報共有されやすかった。出席率が高い学生については2か月経過する頃までにかかなりのスキルが身についた。初期は出席点で評価することを明言し、実験や計算を20個習得すること（レベル20）を目標と設定した。スキルを1つ習得する度に「これでレベルが1上がったね」と褒めると喜び、様々な実験に参加する意欲が高まった。

3.2.3 中期の研究室運営

メインの実験方法全体を体験し、就職活動も落ち着いた中期には、分担して2、3の実験を並行して進められるようになった。この頃になると、得意な実験や研究室での役割がある程度決まっており、著者が分担を割り振らずとも自然に分かれて実験をしていた。

著者の研究室の研究テーマは、物理中心、化学中心、半々の3系統に分類できる。本学の入試は理科が1科目であることから、4年生になっても受験科目以外は苦手意識が根強く、避けようとする傾向がある。研究は実験結果を最終的に物理あ

るいは化学で説明することになるが、得意科目と実験の好みは必ずしも一致しない。好きな実験については、苦手科目であっても該当範囲だけでも何とか理解しようと取り組んでいた。4月の段階で、これは物理中心の研究、これは化学中心の研究と説明して研究テーマを割り振っていた場合、このような成長は見込めなかったであろう。

当該年度は、新たな廃棄物サンプルを入手して予備実験をする機会があった。好奇心旺盛な学生が何人かおり、話題を振ると志願して積極的に実験を行った。この頃には、工夫しながらトライ&エラーを繰り返す実験が向いている学生や、確立した方法でコツコツと積み上げる実験が向いている学生など各人の特性が明らかになってきた。

研究テーマの中には、複数の学外研究機関に出張して実験・分析をしなければ遂行できないものがある。学生の志願とスケジュールを調整し、毎回1、2名の学生を連れて出張していたが、3回目の出張時点で1名の学生が皆勤であったため、主担当が自然の流れで実質的に確定した。

3.2.4 終期の研究室運営

11月中旬には、2人組×2、1人×3(時々2人組)の研究グループが形成された。2人組のグループ内の研究対象は同じだが、原理の解明(化学反応式や物理現象の推定)と多数の実験から最適条件を見出すことが不可分一体であったため、最後まで連携して研究を進め、卒論発表の時点で個々に分割した。1つは独立行政法人からの受託研究であり、相当量の研究量が求められていたが、初期は全員、終期は2人組で担当させたことによって期限までに十分な成果を出すことができた。

1人は前項の学外装置を中心とした研究を独立して行った。作業量が多い実験であったが、根気強い学生であったため、終盤は1人で黙々と研究を進めていた。もう1人は好奇心旺盛で、前項の予備実験の中から可能性が高いサンプルに集中して詳細検討を行った。待ち時間が長い実験であったため、空いた時間に他の実験を自然に手伝うまでに成長していた。残りの1人は好奇心があり、

成績こそ良いものの、研修期間からサボり癖があり、実験スキルの習得は他の学生より大幅に遅れていた。指示に従わず暴走して失敗する特性もあり、既に実験が安定してきた研究に入ると妨げになる懸念があった。幸いにも外部資金、共同研究と関係のない新規テーマに強い関心を示していたため、1人で担当させることにした。著者が望む方向から脱線してばかりではあったが、実験自体は手綱を締めながら無事故で終えることができた。実験結果は散々であったが、本人は楽しかったそうなので、運営自体は成功と考えている。

4. まとめ

著者が2018年度に試行した卒論テーマを決めずに進める研究室運営を紹介した。教員側には、実験スキルを確実に習得させた上で事故なく実験を進められ、新規テーマの予備実験も含め、重点的に取り組みたい研究成果を確実に得られる利点があった。教員の最大のストレスは、学生が遊んでばかりで早く進めたい実験をやってくれない事だと思う。この研究室運営では、教員がやりたい実験を優先して進められるため、そのようなストレスはなく、精神的に落ち着いていた。

全員研修から始まり、各人の特性や研究室内の役割に合わせて研究テーマが自然に決まっていたため、学生は研究テーマを与えられてやらされているという感覚は希薄であったように思う。膨大な作業を長時間地道にこなす実験は皆で取り組むため、むしろ楽しくやっていた印象さえある。

今回は単年度の結果であり、今後配属される学生の特性や研究計画によって、当然見直しは必要になるであろう。今後も研究成果を出しつつ、学生、教員双方にとって不満が少なくなるよう、研究室運営の改善に取り組みたい。

電気工学科の基礎的実験科目における レポート作成指導の取り組み

中西 真大 (電気工学科)
北崎 訓 (電気工学科)
鈴木 恭一 (電気工学科)
北川 二郎 (電気工学科)

Key words: レポート作成指導, 実験

1. はじめに

本実践報告では、筆者らが福岡工業大学電気工学科の実験科目「電気基礎学実験」において取り組んだ、レポートの作成指導の詳細について報告する。この取り組みでは、レポートの手本の配布、投稿規定の配布、添削指導などユニークな方法によって、単に手を動かして実験作業を経験することだけでなく、レポート作成能力の育成を目指した。

高等教育では、中等までの教育と比べて、文書作成の機会が多く与えられる。これは、文書作成が他者と知見を共有しながら協同で仕事を進めるために不可欠だからであろう。しかしながら、こうした文章作成の機会の多さの割に、それをどのように執筆すべきかについての指導はほとんどないと感じる。そのため、多くの学生は型やルールなど知らずに、小中学校の作文のような感覚で、感想のようなレポートを書いたり、データをただ貼り付けただけのレポートを書いたりしているものと想像される。そうして、卒業研究、修士課程、博士課程と進み、多くの文献を読む経験をとおして書き方を学習していくのであろう。人によっては、こうした経験の中で優れた文書作成指南書¹⁻³⁾の存在に気づき、独学でライティングの勉強をするかもしれない。

このようなやりかたは這いまわる経験主義教育と同質で、非効率であると言わざるを得ない。せ

っかくレポートを執筆する機会がたくさんあるのであるから、その前に理想的なレポート作成のための方針、基本的なやり方、ルールなどをまず知識として示したうえで、その知識を実際のレポート作成をとおして練習すれば、ずっと見通しがよい。そうして、明確な方針のもとでレポート作成の経験を繰り返せば、卒業論文執筆時にはかなりの文書作成能力が身につくはずである。

筆者らの担当する「電気基礎学実験」は2年生後期に開講される必修科目である。この科目は、3年生前期の電気工学実験 I、同後期の電気工学実験 II、4年生の卒業研究、そして修士課程と続く実験科目の最初に当たる。したがって、この科目でレポート作成の基本的な考え方を示しておくことは非常に意義深い。

本取り組みを行う以前の電気基礎学実験では、実験を行って既習事項を実際に確認するというところに重点が置かれ、レポートの作成についてはあまり力点が置かれてこなかった。レポート作成法の指導が全く行われていないわけではなかったが、グラフの形式などの説明が主で、文章やレポートの節構成などに関する指導はほとんどなかった。そのため、学生から提出されるレポートの文章は、この実験の教科書をそのまま書き写したものであることがほとんどであった。また、指定される形式もこの科目独自のものが多く含まれ、研究活動まで使える一般的なルールとはいいがたいもので

あった。

実験の教科書とレポートはその目的が全く異なる。前者は、これから学生が行うべき実験が、教員の指示のもと、滞りなく、漏れなく行われるようにするためのガイドブックである。一方、後者の目的は、各自が行った実験の結果とそこから導かれる科学的な結論を、その実験を知らない人物に正確に伝えることである。教科書の文章をそのまま書き写しても、まともなレポートにはならないことは明白である。そのため、教科書を書き写しても、レポートの型の習得には全く寄与しないといえる。

次に、レポート作成法の学習にとって障害になったのが、手書きで清書したものを提出しなければならないというルールである。これには本学のような大学特有の事情が関係している。可能な限り楽をしようという意識の低い学生がかなり存在すると疑われるため、パーソナルコンピュータ(PC)のワープロソフトを用いたレポート作成では、他人のレポートの電子データを安易に複製(いわゆるコピー)する恐れがある。しかし、レポートの内容に力点を置く場合、文章の推敲は欠かせない。文を自在に書き直したり、順序を入れ替えたりするには、PCを用いなければ過度な労力と時間が必要である。そのため、レポートをPCで書かせつつ、いかに安易なコピーを防止するかも重要な問題である。

PCによってレポートを作成する場合、手書きの場合には目立たなかった体裁の問題も顕在化する。PCで文書作成すると簡単にきれいな体裁の文書が作成できる反面、フォントや行間などの体裁に一貫性がなかったり、いい加減な使い方をしていたりすると、かなり目立ってしまう。例えば、全角文字で数式を書いていた、同じ文字変数が互いに異なるフォントで書かれている場所があったり、罫で線を引くときにShiftを押さずに線がわずかに斜めになっていたり、細かい点まで気を遣って作成しなければ、かなりいい加減な印象の文書になってしまう。このように細部に気を遣っ

て文書作成する習慣は、実際にPCでたくさんの文書作成を試みなければ、なかなか身につくものではない。現代では、手書きの文書を作成する機会の実務上ほとんどないと言ってよいであろう。PCで美しい文書を作成する能力は、社会人として働く際にも大いに役立つはずである。

こうした問題を解決するために、2017年度から次の3点を目標として電気基礎学実験の授業改善に取り組んだ。まず、実験教科書のコピーではなく、自ら文章を考える努力をし、推敲する態度を養うこと。次に、レポート作成時に目標となるような型を示し、その型を真似させて覚えさせることである。最後に、PCを使った文書作成に慣れさせ、細かい体裁に注意を払う姿勢を養うこと。こうした態度を一連の実験科目群の最初の段階で養成することによって、引き続く実験科目や卒業論文作成の質向上を狙った。

2. レポート作成指導の取り組み

2.1 全体の流れ

本稿で紹介する電気基礎学実験は1回3時間の15回分の実習からなる。最初の1回目はガイダンス、その後、①針金の直系および管の体積測定、②定常電流場における等電位線の測定、③電圧降下法による中位抵抗の測定、④直流回路網(2回)、⑤基本素子(R・C・L)の電気的特性、⑥誘電体・磁性体の電気的性質(2回)、⑦太陽電池の特性計測(2回)、の7つのテーマの実験が行われた。2回と記載されたテーマでは2回分の授業で1つのテーマを行っている。各テーマが終了する毎にレポートを課した。テーマ①～③ではレポート作成指導を実施した。最後の15回目授業は欠席者のための補講実験である。

1クラス50人程度の受講者は各10～15人程度の4つのグループに分けられ、講義を担当する4人の教員で各グループを週替わりで順番に受け持った。学生は、各テーマ終了後、その翌週の前日13:00までにその回の自分の担当教員にレポートを提出しなければならないこととした。なお、実

験はグループをさらに細かく分けた 2,3 人の班で行わせた。

表 1 レポート評価項目と代表的な評価観点

項目		代表的な評価観点	配点
全体	形式	章の体裁が整っているか	5 点
	内容	教科書以上のことを自分で考えてまとめているか	5 点
緒言	形式	背景→目的の流れになっているか	5 点
	内容	背景が適切に述べられているか	5 点
方法	形式	手順が過去形で記述されているか	5 点
	内容	実験を再現するために必要な情報が過不足無くまとめられているか	5 点
結果	形式	箇条書きになっていないか、図の形式は正しいか	5 点
	内容	データの特徴を十分説明しているか	5 点
考察	形式	教科書のヒントを問題文のように扱わず、自分で考えたように記述されている	5 点
	内容	自分なりに工夫して解析したか	5 点
結論	内容	結論が目的に対応しているか	5 点
課題	形式	問題文と解答の両方が書かれていて、一目で区別しやすいか	5 点
	内容	十分な論述がされているか	5 点
参考文献	形式	質問サイトが引用されていないか	5 点

2.2 成績評価

各テーマにおける学生の取り組みを 100 点満点で評価し、その全 7 テーマ分の平均点を評点とした。各テーマの実験を行い、レポートを提出する

ことで 30 点が与えられ、残りの 70 点をそのレポートの質で評価した。レポートの評価では、各グループの担当教員が所属の学生のレポートの評価を行うこととした。テーマ毎に担当教員が順番に変わるため、1 人の学生のレポートが、同じ教員に毎回評価されることがないようになっている。

レポートの質の評価では、各節の形式と内容のそれぞれを 5 点満点で評価した。一般的に、科学のレポートは、いわゆる IMRAD 形式（緒言（Introduction）、実験方法（Materials & Methods）、結果（Results）、および（And）考察（Discussion））で構成されるべきであるといわれている⁴⁾。主張すべき内容によっては若干の変更はありうるが、基本的な論理構造はこの形式に従っていなければならない。IMRAD 形式の各節に点数をつけることで、この形式での論述を意識させる狙いがある。本取り組み以前には、レポートの末尾に感想を書かせていたが、感じたことは科学ではないので削除し、結論の節に置き換えた。

レポートの評価項目の概要を表 1 に示す。形式の項目は、ほとんどの学生がおおむねできるようになることを要求されるが、内容の項目は、意欲的な学生のために用意した項目である。全 7 つの内容項目がすべて 1 点であっても、全 7 つの形式項目が「おおむね満足できる」レベルの 4 点あれば、35 点となる。実験を遂行しレポートを提出したことによる 30 点を加えると、計 65 点となり、可のレベルとなる。こうして最低レベルの点数を確保したうえで、内容項目に関しては厳しく採点し、努力の程度によって積極的に差をつけた。

2.3 レポート作成指導回

テーマ①～③の 3 回分では、それぞれの実験の翌週にレポートの作成指導の授業を行った。学生には実験の翌週前日（レポート作成指導回の前日）までに PC で作成したレポートを印刷のうえ提出させており、そのレポートを作成指導回で返却して、推敲作業を行わせた。普段の実験授業は学生実験室で行ったが、このレポート作成指導回は PC

演習室で行った。2017年度は前日までに提出させたレポートを返却し、配布した相互チェック表に基づいて、互いに評価させた。2018年度は教員がレポートにコメントを添えたものを返却した。いずれの場合にも、この段階のレポートに点数はつけていない。学生たちは、この相互チェックもしくは教員のコメントに従って、PCを用いてレポートの推敲作業を行った。この間、教員は担当グループの学生を机間巡視しながら、推敲作業が適切に行われるよう指導を行った。

最初のレポート作成指導回（テーマ①）の授業開始時には、レポートの見本を配布した。学生には、この見本を念頭に、それを真似して各自のレポートを推敲させた。また、その見本に基づいて、各節の役割や書き方の注意点について1時間程度講義を行った。

実際のPC作業の方法に関して、共通の質問が出たり、教員側から必要を感じたりした場合には、適宜、共通のスクリーンを用いて作業方法を演示した。例えば、グラフの描き方やコマンド入力を用いた数式の書き方などである。

レポート作成指導回の前に学生が十分推敲したレポートを作成してくる動機づけのために、教員が納得する出来のレポートを完成させた場合には、作成指導回ではすぐに退出してよいというルールを設けたが、これまでに途中で完成したという学生はいなかった。

作成指導回はレポートの推敲の時間であり、レポート作成の時間ではない。レポートを作成せずに作成指導回に臨むことを防ぐため、事前にレポートを提出していなかった場合には、作成指導回は欠席とすることを繰り返し通達しておいた。

2.4 投稿規定

本科目では投稿規定を作成し、授業初回のガイダンス時に配布した。配布された投稿規定を付録に示す。この規定は基本的には電気学会論文誌の形式に準じており、それに教育上必要なルールを盛り込んだものである。2段組や行間、フォント

など、この投稿規定に慣れ親しんでいれば、形式上は立派に見えるレポートを作成することができるようになり、実験レポートから卒業論文、そして学術論文と、継ぎ目なく進んでいけるように設計されている。

文章を読む習慣のついていない本学科学生のために、あえて長い文章で書いたが、この程度の長さでも、一部の学生にとってはかなり読むことが苦痛なようだった。こうした学生のために、実は、この投稿規定の形式を真似て文書を作成すれば、おおむね規定通りになるようになっている。多くの論文誌の投稿規定と同様な方法である。

本規定では、一般的な論文誌と異なる2つのルールを、教育的効果を狙って設けた。

1つ目のルールは図表を文中に掲載せずに、別紙にまとめて載せることである。本学科の学生の中には、段落の概念が欠落している者が散見される。そのため、手書きでレポートを提出させていたころには、インターネット上の文章のように、1文毎に改行されたレポートが多くみられた。また、段落をまとめる意識が低く、図を名詞などと同様な文章の部品と考え、文や段落の途中で図表を挿入してしまうこともよく見られた。そのため、図への参照の多い結果の節などでは、ほとんど箇条書きのようになってしまうことも多かった。文章と図表を分離することで、段落を常に目に見える形で意識させる効果を期待した。

2つ目のルールはレポートの長さに制限を設けたことである。以前のレポートでは、教科書の内容をそのまま書き写したようなレポートになっていたため、10ページを優に超えるかなり長いレポートになってしまっていた。レポート執筆学習の最初の段階にある本科目では、そのような長大なレポートの作成はふさわしくない。より短いものから、まとめ方を学習していくべきであろう。また、教科書を書き写すという意識は、なんとしても払拭したい。こうした理由から「1日分の実験のレポートでは全体が3~4ページ程度、2日分の実験の場合は5~7ページ程度となるように工夫

してまとめること。その内訳として、緒言は1ページ以内、さらに実験方法から結論までが1日毎に2~3ページ程度とする。」と規定した。レポートの長さをあえて短く制限することで、学生が短くまとめる工夫をすることを目論んだ。

2.5 レポート見本

レポート作成の基本的な考え方やルールを示すだけでは、レポート作成の上達を期待することは難しい。本科目では、テーマ①のレポートの見本を配布し、良いレポートを具体的に思い浮かべられるようにした。

一般的な学習者にとって具体例は非常に大事である。「学(まな・まね)ぶ」という言葉には真似をするという意味もあるように⁵⁾、物事のやり方を学ぶ際には、まず具体例の真似を何度か繰り返し、その型をつかんでいくのが一般的である。我々教員は、大学院などで幾度となく論文を読み、それらをお手本として、文書作成のやり方を学んできた人がほとんどであろう。

そこで、本科目では、テーマ①のレポートの見本を作成し、そのレポート作成指導回に配布した。レポート見本には、要所要所に吹き出しでコメントを添え、注意すべきポイントを意識させるよう努めた。

3. 評価と今後の課題

3.1 授業運営

レポート作成指導回において、学生の推敲活動を有効に機能させるためには、学生の書いたレポートに対するフィードバックのやり方が重要な役割を占める。2018年度の取り組みでは、実験終了後の翌週のレポート作成指導日の前日までに学生にレポートを提出させ、それに一日でコメントを付けて、レポート作成指導日に学生に返却したが、この方法はかなり慌ただしい運営を強いられた。本科目は慢性的な人手不足により、非常勤講師を雇用している。非常勤講師の場合、前日にレポートを受け取ることが困難なため、当日それを受け

取り、10~15人分を急いで読まなければならない。常勤教員の場合でも半日程度しか時間がなく、会議や授業などの日程によってはかなり慌ただしい作業になる。そのため、教員主体のフィードバックよりも、学生がより主体的に取り組めるような方法が望ましい。

一方2017年度には、レポート作成指導回当日に学生相互でレポートを読ませ、評価シートを用いて修正点などを互いに指摘させていたが、学生自身が良いレポートのあるべき姿を十分に理解していなかったため、相互評価では有効なレポートの改善には向かわないことが分かっていた。本学科の学生はこれまでに活字をほとんど読まずに育っている者が多いと推察される。そのため、率直に言って読むに堪えない日本語のレポートも少なくない。ほんの些細な形式のミスなどは学生同士でも指摘できるであろうが、大規模な変更が必要な場合には、教員でなければ手が付けられない。このため、翌2018年度は相互評価をやめ、教員による指摘という制度に変更したという経緯があった。

この問題を解決するためには、学生の知識レベルを相互評価可能な程度まで高めておく必要がある。そのためには、初回のガイダンスなどで、さらに詳細で体系的な講義を行う必要があるだろう。その際に、実際のレポート作成より簡単な実習として、学生に適切な内容のレポート文章を与え、その体裁を適切なものに改変させることなども考えられる。2018年入学学生からの新カリキュラムで「論理表現」という授業が始まったことも、この問題をいくらか解決してくれるかもしれない。重要なのは、全員のレポート作成能力を高めておくことではなく、全体の議論をリードすることができる優秀な学生を一人でも増やすことであろう。

3.2 体裁レベルのレポート作成能力

体裁のレベルでは、学生のレポートの質は、取り組み以前に比べて著しく向上した。多くの学生は、見本を真似し、レポート作成指導やその後の添削で何度も指摘を受けることで、科学のレポー

トに要求される型をおおむね習得したようである。

このことは、この科目の合格率からも確認できる。本科目の評価はレポートで行われ、レポートを毎回提出し、各節の形式と内容をそれぞれ評価される。このうち形式の項目をおおむね満足（4/5程度）すれば合格できるようになっている。一般的には、内容項目の方がより高度で、内容は非常に素晴らしいが形式はほとんどできていないという学生は見られなかった。従って、評価が正しくなされていると仮定するなら、合格者の数は形式を満足に整えられるようになった学生の数におおむね一致するはずである。レポートをすべて提出しなかった途中脱落者を除くと、2018年度の本科目の合格率は97%（受講者93人、脱落者16人、合格者75人、脱落者込み合格率81%）と非常に高く、指導の効果が窺える。

3.3 内容レベルのレポート作成能力

本取り組みによって、体裁レベルのレポート作成能力は大きく向上したものの、内容に関しては限定的だったと言わざるを得ない。10人に1,2人程度の一部の学生については論の運びの著しい上達が見られたが、平均的な学生のレポートはかなり不自然な日本語で、論理も支離滅裂なものにとどまっていた。論理は考えることそのものであり、個々の学生の思考力の直接的な結果である。そのため、やり方を教えたからといって、すぐにできるようになるものではない。また、本学科の学生はこれまでに活字の長文をほとんど読んでこなかった（読むことができなかった）者が多くおり、活字に対する不慣れさも本取り組みの成果が限定的であった一因であろう。

もっとも、このような不自然な日本語や支離滅裂な論理は、学生たちが自分で文章を考えたことの裏返しでもあり、実験科目、卒業研究、学術論文と続く過程の最初のステップとしては、悪くはないと言えよう。本取り組みの指導を、順次要求レベルを上げながら、上位学年の科目でも続けることで、より多くの学生のレポート作成能力を向

上させることができ、卒業論文、学術論文へと継ぎ目なく接続できると期待される。

4. まとめ

電気工学科の2年生後期科目、電気基礎学実験におけるレポート作成能力向上の取り組みについて紹介した。この取り組みで著者らは、レポートの見本の配布、投稿規定の配布、レポート提出後の指導などの方法を試みた。

科学の文書の型の習得やPCを用いて体裁の整ったレポートを作成する能力に関しては一定の成果がみられた。文章自体の論理性や、内容の独自性などの、文書の内容については、目立った成果は見られなかったものの、教科書の丸写しからの脱却にはある程度成功し、その結果、論理的に未熟なレポートが多数みられるようになった。今後は、この活動を学科全体に広げ、全実験科目、卒業研究、修士課程の学術論文執筆と一貫性のある指導へと広げていきたい。

参考文献

- 1) 木下是雄：理科系の作文技術，中央公論新社，1981年．
- 2) 酒井聡樹：これから論文を書く若者のために，共立出版，2002年．
- 3) 中島利勝，塚本真也：知的な科学・技術文章の書き方，コロナ社，1996年．
- 4) R. Lewis, N. Whitby, E. Whitby：科学者・技術者のための英語論文の書き方，東京化学同人，2004．
- 5) 大辞林 第三版，三省堂，2006年，「まねぶ【学ぶ】」，「まねぶ【学ぶ】」．

電気基礎学実験レポート作成要領

1751099 切日 歩夫

共同研究者 1751097 定 武男, 1751098 能 登夢

(実験日: 20XX年〇月×日, 口日, 提出日: 20XX年〇月△日)

1. はじめに

文章は内容が良ければ様式はどうでも良いのか? 答は否である。様式はその文章を読んでもらうための大前提である。統一されていないフォントや図表の形式、不揃いな余白の文章を見たとき、たいがいの人はその文章を「能力の無い人が書いたもの」、あるいは「いい加減に書かれたもの」だと判断する。そのため、様式の整っていない文章がまじめに読まれることはない。このことは我々教員が生諸君のレポートを見ることも同じである。様式の整っていないレポートは詳しく内容を精査されることなく低い点数となり、その学生はまた来年同じ授業を受けることになるであろう。

本稿は電気基礎学実験のレポート作成において守るべき約束と注意すべき様式の悪いなどのレポート作成要領をまとめたものである。電気基礎学実験のレポートはワープロで作成され、以下に述べる様式に正確に従っていないければならない。電気基礎学実験の受講者は本稿を熟読し、美しいレポート作成のための助けとしてもらいたい。

2. 全体の構成

2. 1 表題
レポートの最初には本稿と同様な表題と著者を記述しななければならない。表題は「第1章 井戸からの水のくみ上げ方」のように、章番号と教科書の表題からなる。学生名の前には完全な学籍番号を書き、著者の次行には共同研究者の学籍番号と氏名を必ず書くこと。また、その下には括弧書きで実験日と提出日を明記する。

2. 2 節の構成

レポートは適切に番号付けされた節(セクション)で区切られていなければならない。節名は「1. 位置エネルギーと仕事」などのようにアラビア数字と節題で記述する。必要であれば節の下位に「1. 1 位置エネルギー」、「1. 2 仕事」などのように小節(サブセクション)を設けても良い。場合によっては「(a) 力の方向と移動方向が同一の場合」、「(b) 力と移動方向が異なる場合」などのように、さらに下位の見出しを設けても良い。

電気基礎学実験のレポートの節構成は必ず「緒言(まえがき、はじめに)」、「実験方法」、「結果」、「結論」、「課題」の順になっていなければならない。また、これらの本文の後には「参考文献」の欄を設ける。ただし、参考文献は本文の一部ではないため、節のように番号付けせず

万有引力はまた重力ともよばれる。これからも

しばしば重力という言葉を使うことにする。

重力のように2質点間にはたらく力がその距離の2乗に反比例する法則を逆2乗則ということがある。今日知られている逆2乗則のうち1つの例は電気量をもつ粒子間にはたらくクーロンの法則である。 11

この例では第1段落が14 pt間隔のMSゴシック、第2段落が18 pt間隔のMS明朝で書かれている。第1段落が第2段落が何かの引用だったり、特別に強調されていたりするようない印象を与えないだろうか。しばらく考え、常に悪い印象を受ける。

数式における変数の書式の一貫性には特に注意を払うべきである。例えば、あるところでは「変数x」と書いているのに別のところでは「X」や「x」、あるいは「x」などと書いてあると、杜撰な印象を与えるだけでなく、別の文字だとの誤解を与え内容の理解の妨げになる可能性がある。(※これは手書きの答案やノートにも当てはまる。文字の字体と文字の区別に対して、理系は神経を尖らせるべきである。)

3. 2 余白と段組

紙面の上下左右の余白(マージン)を本稿と同程度にすること。本稿は上, 下, 左, 右の余白がそれぞれ25 mm, 25 mm, 25 mm, 15 mmである。表題部は1段であるが、緒言以降の本文は2段組みとする。段幅は81 mm, 段間幅は8 mmである。

3. 3 フォントと文字サイズ

電気基礎学実験のレポートでは文字の大きさは、基本的に、表題が14pt, 著者と共同研究者が12 pt, 筋タイトルが10 pt, 小節タイトルや本文などが9 ptとする。日本語のフォントには明朝体, 英字にはTimes New Romanを用いることとする。ただし, 文書全体で統一されていけば, 若干の変更を加えてもかまわない。

3. 4 全角と半角

全角「ア, A, a, 1」と半角「7, A, a, 1」は異なるので注意深く使い分け, レポート全体に一貫した使われ方がなされなければならない。一般的には英語や科学的な数値などでは全角の使用は避けるべきである。例えば全角「KVL (キルヒホッフの電圧則)」という表記は避け半角の「KVL」と表記すべきである。また, 全角で9 5 0 hPaという表記は避け半角で950 hPaと表記すべきである。特に, 数式中での全角英数字の使用は, いかなる理由があろうとも絶対にしてはならないことに注意する。「1つ」、「2つ」、「1単語」、「2往復」、「3周」などの

日本語としての数詞は全角数字でも半角数字でも, あるいは漢数字でもかまわない。いずれの表記を用いるにしても, 文書全体で一貫した表記法を用いなければならない。

特に多い全角と半角の誤りは全角の読点「。」と英字のカンマ「,」の混在である。これは複数の数字を区切る際に生じやすい。例えば「ここで, 電源の電圧を1V, 2V, 3Vに設定し〜とすべきところを,」ここで, 電源の電圧を1V, 2V, 3Vに設定し〜)としているのは日本語の読点である。この1V・2V・3Vを分けていっているのは日本語の読点であるから, それが英語のカンマになるのは明らかに誤りである。英字と日本語の入力モードの切り替えを怠った結果, このような見栄えの悪い文章になってしまうのである。

3. 5 行間

MS Wordでの行間とは, ある行の上部からその次の行の上部までの間隔のことである。行と行の間隔の大きさのことはないので注意が必要である。

行間の設定には「倍數」、「固定値」、「最小値」などいくつかあるが, 最小値を用いると便利である。最小値は, 行間が指定した間隔以下にはならないが, 数式やルビ, 大きなフォントなどなどの上下の幅の大きな要素がある場合には自動で間隔を広げてくれる。電気基礎学実験のレポートでは, 行間を「最小値」の14 ptと指定する。ただし, 体裁の都合でやむをえない場合には微調整しても差し支えない。行間オプションの「同じスタイルの場合は段落間スペースを追加しない」と「1ページの行数を指定時に文字をグリッド線に合わせる」のチェックはどちらもはずしておく。

3. 6 ページ番号

フッター(ページ下部の余白)にページ番号を記述すること。

3. 7 配置

文字の配置(割り付け)には左端揃え, 中央揃え, 右端揃え, 両端揃え, 均等割り付けの5種類がある。本文には両端揃えを使用するが, 表題部には中央揃えを用いる。図表には中央揃えを用いるとペラランスが良いであろう。

4. 数式

4. 1 数式の出力方法
数式を書くにはMS Wordの「数式の挿入」機能を用いる。数式には $a^2 + b^2 = c^2$ のような文中式と,

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi} \quad (1)$$

のような独立式がある。基本的には, 後から式番号によって参照する必要がある比較的簡単な式は文中式で書くが, 複雑であるかもししくは後で式番号を用いて参照する必要のあるものは独立式で書く。MS Wordでは, 文中式は独立

式よりもコンパクトな表記になる仕様である。

数式に「(1)」のような番号を振ろうとすると、しばしば次のような困難に遭遇してしまいます。まず、積分記号などの大型の演算子を含む数式を作成する。その右側に「(1)」と書くようにして、数式の右側にスペースを入力してみると、たちまち数式が小さく縮んで

$$\int_0^1 e^{-x} dx = \sqrt{1}$$

のようになってしまうのである。これは、式と同じ行にスペースや文字を入れることで、この数式が文中式として認識されるようになっただけのためである。この問題を防ぐためには表を利用するとよい。まず数式を書く前に

--	--

のように2列の表を作成する。この表の罫線を消し、1列目に数式を、2列目に式番号を書けばよい。

4. 2 数式を記述するときの約束

数式の記述方法は国際度量衡局の定める国際的なルール(加えてそれに基づいたJISなどの工業規格)によって厳密に決められている。1)

まず、 x や l , V , t , R などの変数を表す記号はすべて斜体で記述しなければならない。一方、 I , R_{out} などの変数を特徴付ける下付添え字は直立体で記述しなければならない。ただし、 V などのように添え字に変数(=1,2,3,...)などが来るときは、変数であるから斜体で書くべきである。単位を書く場合「60Hz」のように必ず直立体で書く。単位を四角括弧[]の中に入れる必要はないことに注意する。

グラフや表を表すには数字である。ところが、電気基礎物理学で学習したように、物理量は数字×単位である。そのため、グラフや表を作成するときには、物理量から数字を抜き出さなければならない。これは物理量を単位で割ることによって実現できる。従って、グラフや表の軸ラベルや項目名では I/A や V/N のように表記するのが基本で割る(斜体で書かれた物理量を直立体で書かれた単位で割っている。)ただし、複雑な単位の割り算は煩雑になり直感的に分りにくいことなどから、 $I(A)$ や $R[\Omega]$ などの記述法もしばしば見られる。電気基礎実験のレポートではいずれの表記でもかまわないが、1つのレポートの中では一貫して同じ表記法が用いられていなければならない。

4. 3 文中での文字変数の参照

本文中で文字変数を参照するときには、その文字が使われる数式と同じ数式で書かれていなければならない。ほとんどの場合、これは数式を本文中に挿入せよということに他ならない。次に例を示す。

..... 抵抗値 R の抵抗に電流が流れるとき、その両端に生じる電圧を V とすると、 $V = RI$

となる。.....

ここで、「抵抗値 R の～」や、「電流 I が～」、「電圧を V と～」における文字変数ではすべて数式が挿入されている。なぜならば、斜体のTimes New Romanで R , I , V などと表記してしまおうと、式中の文字と若干異なった書体になってしまうからである。また、そうした通常テキストの R などは1つの英語としてMS Wordに認識されているので、文字の割り付けがやや不自然になってしまおう。全角やCenturyなどの書体で文字変数を表記することはご法度であることは言うまでもない。

5. 各節と図表の書き方

5. 1 諸言

諸言はレポートの書き出しの節である。この節の役割は、そのレポートの目的を説明し、読者にそこから先の部分を読み進める意義を理解してもらうことである。また、この先の部分を読み進めるためのベースになる背景知識を整理し、著者と読者の間に共通の認識を形成しておくことも重要な役割の一つである。

電気基礎実験のレポートでは、教育的配慮のため、**表題節と緒言が1ページ目に収まっていなければならない**という約束する。

一般的に緒言の節は「背景・目的・概要」の順で構成されることなどがほとんどである。レポートにはその研究や実験によって何を明らかにしたいのか明確な「目的」がある。しかし、いきなりその目的を述べられても、読者はその目的の重要性を理解できないであろう。そこで、目的を説明する前にその目的の「背景」を説明する。

電気基礎実験では、既に広く知られている現象や理論などの基礎的な事柄を扱う。つまり、その基礎的な事柄を追跡によって確認することで理解を深めることが研究の目的である。

このような目的を説明するために、まず背景としてこの確認する事柄の電気工学における重要性を、応用例などを交えて簡単に述べる。次にその事柄を式なども交えて簡単に説明する。この際、あまり話を広げすぎずに実験と特に直接関連する理論などに焦点を置くことと論旨が分かると、これらが目的の背景になる。この背景を受けて、目的を簡潔に述べる。

目的までを説明したら、最後にレポートの概要をごく簡潔に述べておくことよい。そうすることで、その後の展開を俯瞰しながら読み進めることができ、内容を把握しやすくなる。

5. 2 実験方法

科学者が今日の社会的地位を占めるようになった主因は、科学的事実が「誰がいつやっても再現できる」(再現性がある)ことにある。この再現性を確保するために、レポートでは筆者の行った実験を再現するのに必要な情報を過

不足無く記述する必要がある。これを行うのが実験方法の節である。

この節で重要なのは「過不足無く」という部分である。実験の手順を本質的でないことまで事細かに書いてしまうと、文章が冗長になり本質がぼやけてしまおうし、紙面も無駄である。例えば、「教室の電気を付け、実験装置をロッカーから取り出した」とか、「装置Aの電源をONにした」、[直を表に書き込んだ]といった当該前記のことは述べてはいけない。(※基礎実験の教科書にはこうした事細かな指示が書いてあるかもしれないが、教科書とレポートは目的が異なることに注意。)

さて、この「過不足無く」というのは読者が誰かによって異なってくるはずである。仕事の現場で文章を作成する場合には、想定する読者は例えば掃除機の購入者(主婦?)、所属部署のメンバー、役員、マスコミなど明確になっている。電気基礎実験のレポートでは、電気の実験のことはよく分かっているが、その実験自体のことは知らない高校の物理の先生(工業高校出身者は電気科の先生)が、同じ実験を再現するために十分な程度の情報の記述を目指すことにする。つまり、高校の物理の先生にとって当該前記の情報は書かないということである。

実験を再現するために、報告者がどのような道具や器具を用いたのか、製造会社や型番、スペックなどを明示する必要がある。また、行った手順を過去系で記述する。この際、箇条書きは使用せず、接続詞を用いて完全な文章で書くべきである。これは第一に、箇条書きが文と文の論理的なつながりを明示できないこと、第二に、空白部が多くなり紙面を有効に利用できないことこの2点が主な理由である。

実験方法の執筆で特に注意したいのが、「結果に言及しない」ということである。実験方法で書くべきことは、「何をどのようにして、どのような物理量を測定したか」ということだけであり、その結果得られたことは次の結果の節に書かなければならない。「～を測った。結果を表Xにまとめた。」などといった記述が実験方法の節に書かれてくるのをしばしば目にするが、これも方法と結果の混同の例であり完全に誤りである。実験方法の節で書くべきことは「～を測った」という手順までで、この節で実験結果である「表X」については言及してはいけない。

5. 3 結果

結果の節は言うまでもなく実験で得られた結果を説明する節である。裏を返せば、結果の節では結果以外のことを述べてはいけないのである。科学実験の結果としては客観的に得られる事実である。つまり、結果の節では自分や他者が考えたこと、推測したこと、予想したことなどの主観的なことが一切述べてはいけない。非常に無難な節であることが、それが重要なのである。

結果の節では、多数の表やグラフを参照して得られた実験結果について説明していくことになるが、その際、単に

図表を並べただけということにならないよう注意が必要である。すべての図表に対して、言葉による参照と説明が必要である。その際、どのような実験の結果なのかをごく簡潔に添えて結果を述べると分かりやすくなる。例えば、「対向する電圧源を配置したときの端子A-B間の電圧を表Xに示す。」といった具合である。

表だけで分かりにくいデータでは積極的にグラフを作成すべきである。教科書には表だけしか記載されていない場合でも、どのようにデータを提示したら読者に分かりやすいかを積極的に考え、オリジナルリティのあるグラフを作成して欲しい。

5. 4 考察

考察の節では実験結果を受けて、考えたり、推測したりした自分の考えを述べる。電気基礎実験の教科書には、考察のヒントとしていくつもの問題のようなものが書かれているが、これはあくまでもヒントであって問題ではない。考察の節では、これらのヒントに従って、いちらから自分で考えている体で連続した文章を記述しなければならない。

また、考察では自分の論を補ったり支持したりするために、多数の引用を行うべきである。引用することは悪いことではない、むしろ良いことなので、積極的に引用を行うとよい。ただし、引用と剽窃(パクリ・コピー)を混同してはいけない。どこかのウェブサイトに本や教科書などの文章をそのまま貼り付けることは引用ではなく剽窃である。注意すること。

5. 5 結論

結論の節では考察によって得られた結論をまとめ、何が分かったのかを明確に述べる。この分かったことは緒言で述べた「目的」に対応していなければならない。

5. 6 課題

電気基礎実験では毎回の実験で課題としていくつもの設問が用意されている。すべての設問にできる限り正しく答えること。

課題の節では**問題文と解答の両方を記述し**、教科書を参照することなく理解できるようにしなければならない。また、問題文や解答などが一目で区別しやすいように体裁などを工夫するべきである。

5. 7 参考文献

本稿最後の参考文献の体裁を参考にし、引用したすべての文献を記載する。すべての文献は文中の適当な箇所を引用されていなければならない。引用の際には「～は電子[1]」や「～による」と陽子の性質を併せ持つていてと指摘している[1]」や「～」など、文献に対応する番号で引用すること。引用の形式は特に指定しないが、レポート全体を通して一

式ではないため、必ず科学グラフとしてふさわしい様式に調整しなければなりません。まず、軸には必ず目盛を内向きに付ける。次に軸ラベル (I/A や V/V)に単位を付記を忘れてないようにする。また、変数は斜体、単位は直立体であることやフォントにも気を配る。既定ではグラフタイトルはグラフ上部に現れるが、それはグラフ外のキャプションに書くべきことである。軸やラベルの文字は既定では灰色であるから、これも図2のように黒色に変える。単位も Times New Roman に変える。軸の値の範囲やスケールは見たい現象が最も明確になるように調整する。このとき、軸目盛や縦横の軸の交点が中途半端な値にならないよう注意する。幅幅などは見栄えが良くなるよう各自工夫する。

(b) 表 表は多数のデータを羅列し比較を容易にする。表は一般的にグラフよりも視認性には劣るものの、測定や解析によって得られた値そのものであるため、グラフよりも情報の喪失が少ない。電気基礎学実験では、生の測定データを必ず表として記載しなければなりません。すべての表はその直上に「表1、表2、表3、…」といった通し番号を割り振り、引き続いてキャプションをつけなければなりません(例えば表1)

電気基礎学実験では表1のような様式の表の作成を勧める。Word の既定の表は科学分野で一般的な様式ではないため、必ず科学の表としてふさわしい様式に調整しなければならぬ。まず、表には Word 規定のような色は使わず、白黒で作成する。欄内は白(無色)、線や文字は黒である。有効数字に注意し、見やすいように文字を揃える。

6. まとめ

電気基礎学実験のレポート作成のルールや注意事項について事細かに述べたが、最も大切なことはひとつの文書全体で統一された様式や表現方法を一貫して用いるということである。大雑把に言えば、本稿の様式をまねれば細かなルールは概ね問題ない。中身・外見ともに美しくまとまったレポートを期待している。

文 献

- [1] 裳華野テキストシリーズ-物理学 力学, 川村 清, 裳華野, 1998年, p.120.
- [2] SI 国際文書 第8版 日本語版, 国際度量衡局 編, 産業技術総合研究所 計量標準総合センター 監訳, 2006年, pp.42-47.
- [3] JIS Z8000-1:2014 量及び単位-第1部:一般, 2014年, pp.16-30.
- [4] ○×製 作所, コンデンサの 使い方の 勘所, www.marubatsus.co.jp, 閲覧日 2018/10/01.

貰った方法でなされなければならない。
参考文献欄では、引用したすべての文献に通し番号を割り振り、それぞれその文献を一義的に指定するのに必要な情報を記載する。

書籍の場合は書名、著者、出版社、出版年、ページ数を書く。電気基礎学実験の教科書は引用してはならない。インターネット上のウェブページも引用として認めることもありますが、適切なサイトかどうかは各自判断すること。例えば、〜知恵袋などのいわゆる質問サイトは不適切である。ウィキペディアや企業や大学などの解説記事などは可とする。新聞のウェブ版などは問題ない。引用の際にはサイト名、項目名(例えば「[4] ○×製 作所, コンデンサの 使い方の勘所」), URL (ただし、長くならないよう適当な階層までを記述。http://や https://はサイトの場所ではなく、通信のやり方を示す命令文なので書かない。), 閲覧年月日を記述する。

5. 8 図表

レポートでは言葉での説明を助ける目的で図や表が利用される。一般的には図や表は段落と段落の間や紙面の隅に配置される。参照の直後に段落を中断して図表を挿入してはいけない。電気基礎学実験では図表は本文中に挿入せず、本文とは別の「図表」という表題の別紙にまとめて掲載すると約束する。

図表は班で協力して作らずに、必ず各自で作成しなければならぬ。特に、グラフや表は元になるデータ自体が実験班の共通のものであるため勝惑に駆られやすいが、「コピーしない・させない」強い意思を持つて欲しい。コピーと判断される場合にはコピー元とベースト先の双方を厳罰に処す。

(a) 図 図は言葉では伝えにくい情報を伝えるのに役立つだけでなく、読者に強い印象を与え、情報を強調する役割も果たす。図にはグラフだけでなく、回路図やフローチャート、写真、概念図、模式図などがある。すべての図は直下に「図1、図2、図3、…」といった通し番号を割り振り、引き続いてキャプション(見出し)を付けなければならぬ(例えば図1)。

回路図、フローチャート、写真、概念図、模式図といったグラフ以外の図は、必ず自分で作成する。電気基礎学実験では教科書のスキキャンやウェブサイトの転載は一切認めない(一般的には著作権者の許諾を得ることで認められる場合もある)。また、自分で作成した図であっても、他者の作成した図と意図的にそっくりに似せることも不適切である。文献を参考にしてそれと同じ概念を説明する場合には、図がある程度似た要素を持つこともあるが、一度自分の頭の中で理解し再構築すれば、全くそっくりにはならないはずである。

電気基礎学実験では図2のような様式のグラフの作成を勧める。Excel の既定のグラフは科学分野で一般的な様

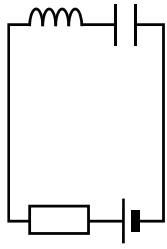


図1. 電源をLC直列回路につないだ場合の回路図。

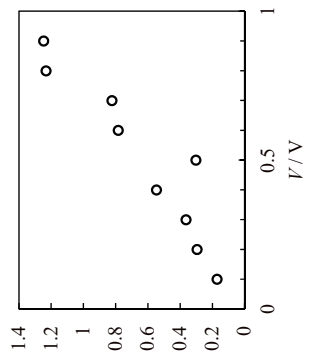


図2. グラフの例

表1. 素子1の端子間に発生する電圧と抵抗の計算値

電流	電圧	抵抗	抵抗(オーム)
I/mA	V/V	R/Ω	R/Ω
10.2	1.12	110	
19.8	2.08	105	101.5
30.0	3.05	102	

「i-STEM 教育」の向上

下 戸	健	(情報システム工学科)
江 口	啓	(電子情報工学科)
桑 原	順 子	(生命環境科学科)
前 田	洋	(情報通信工学科)
丸 山	勲	(情報システム工学科)
上 寺	康 司	(社会環境科学科)
高 濱	勇 樹	(城東高等学校電子情報科)

Key words: *University-High school collaboration, STEM education, Education method, Creativity education, i-STEM*

1. はじめに

世界的に科学技術人材の育成が求められており、わが国においても、理工系人材の育成を国家の重要戦略の1つとして積極的に推進すべきとしている¹⁾。欧米では国家戦略としてSTEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) 教育²⁻⁴⁾が行われており、特にアメリカでは、STEM教育のこれらの4つの分野が国の発展の中心を担うとし、最重要政策課題と位置付けている。STEM教育とは、子ども達の科学技術の理解促進をスタートとして、科学技術リテラシーの普及、向上を図ることで、長期的にグローバルな舞台でイノベーションを起こすことができる人材を増やすことを目的としている。

これに対し我々は、全国有数の教育拠点としてイニシアチブを取るための本学独自の取組みとして、2016年度から「i-STEM教育」を行っている。i-STEM受講者の満足度は高く、高校関係者、地域関係者および保護者からも高い評価を得ている⁵⁻⁸⁾。さらに、Q-conference2017⁹⁾で学生が発表するなどし、大学生の主体的な成長も散見されるようになった。高大接続の効果や、地域における理系工業大学の魅力や大学進学の意味を広めるためには、本取組みを継続し、地域貢献と同時にブランディングおよび、広報活動を行うことが重要であると考

えられる。「i-STEM」とは、本学の特色の1つでもあるinformation (情報) をSTEM教育に加えたものであるが、学生が本学(PBL・卒研等)で修得した学術的情報(information)を基にして、中・高校生と相互作用(interaction)しながら、独自のSTEM教材を創造(innovation)するという意味も含まれている。実施するのは選抜された大学生であり、主体的に実施したり教える技術が向上したりすることになり、大学生に対する教育の付加価値向上になる。さらに、地域で活動することにより、社会貢献にも繋がる。本報では、2018年度の「i-STEM教育」について、実施内容とその効果について報告する。

2. 2018年度高大連携課外授業

本学と附属城東高等学校電気科・電子情報科で昨年に引き続き、高大連携課外授業を実施した¹⁰⁾。2018年度は、電子情報工学科江口啓教授(Technology担当)、生命環境科学科桑原順子教授(Science担当)、情報通信工学科前田洋教授(Engineering担当)、情報システム工学科下戸健准教授(Information担当)、情報システム工学科丸山勲准教授(Mathematics担当)の指導のもと、それぞれの学科の大学生が、1年間を通じ全15回を主体的に実施した。さらに、社会環境学科上寺康司教授の指導のもと、社会環境学科の教職課程の

大学生もペアティーチングのため参加した。

2018 年度高大連携課外授業の流れを表 1 に示す。対象の高校生は城東高等学校電気科・電子情報科スペシャリストコースの 2 年である。第 1 回目に高大連携課外授業について説明し⁹⁾、希望者の中から 16 人を選抜した。第 2 回では、選抜された 16 人に対しオリエンテーションが開かれ、高校と大学の関係者の自己紹介と同時に、高校と大学の「学び」の違いについても説明が行われた。これは、受動的な学習ではなく、能動的な学修とはどのようなものかを認識させ、高大連携課外授業に対するモチベーションを向上させることを目的としている。さらに、各テーマの紹介が担当教員や担当大学生からされた(図 1)。前期に各テーマの準備がされ、後期の第 3 回目から第 14 回目では、高校生は 4 人 4 グループに分かれて、2 回ずつ異



図 1 i-STEM アシスタント大学生と参加高校生の交流

なるテーマを受講した。第 15 回目では、「振り返り」が行われた。行動プロセスの枠組みのひとつに PDCA サイクルがある。Plan(計画), Do(実行), Check(確認), Action(行動)の 4 つで構成されるが、この「振り返り」は PDCA の C にあたり、「これまでどのようなことを学んできたのか?」、「得られたことを説明することができるのか?」、「より良いものにするためにはどうしたらよいのか?」を高校生と大学生がディスカッションし、高校生は学んだことを発表できるようになること、大学生は自分の教育内容・教育教材の反省点を見つけることを目的としている。これを受けて大学生が Action(行動)を起こす。第 16 回目では、大学生が「これまで学んできたものはどのようなものだったのか?」、「何が得られたのか?」、「より良いものにするための改善方法は何なのか?」をテーマ毎にプレゼンを行い、来年度に繋げた⁹⁾。それぞれのテーマの詳細を次節で紹介する。

表 1 2018 年度高大連携課外授業の流れ

回	テーマ	備考
1: 05/29	オリエンテーション1	城東高校スペシャリストコース全員
2: 06/18	オリエンテーション2	選抜された高校生 16人
(06/18)	(i-STEM大学生オリエンテーション)	
3: 09/11 4: +1日	・ゲームプログラミング (Information)	高校生は4人4グループに分かれて、2回ずつ異なるテーマを受講
5: 10/03 6: +1日	・科学実験1 (Science)	
7: 10/19 8: +1日	・科学実験2 (Science)	
9: 10/29 10: +1日	・SPICEを利用した論理回路設計 (Technology)	
11: 11/07 12: +1日	・身近なモノでつくる光通信装置 (Engineering)	
13: 11/19 14: +1日	・数式処理 (Mathematics)	
15: 12/14	振り返り	
16: 03/11	学生プレゼン	関係者全員

2.1 テーマ詳細

2.1.1 ゲームプログラミング (Information)

情報システム工学専攻 2 年の宮本知佳, 情報システム工学科 4 年の葛島航大と渡部俊樹, 情報システム工学科 2 年の末綱琉華が主体的に実施し、本学の PC 教室で行った。情報技術について学んでもらうためにゲームプログラミングを行っても

らい、講義を通して Java 言語等のプログラム言語に対する理解を深めることを目的とした。ゲーム対象は「15 パズル」とし、Android アプリケーションを Android Studio で開発し、実機で実行できるように環境を整備した。機能拡張や自主学修も促し、サポートするようにした。

まず、Android アプリケーションの仕組み、開発環境の Android Studio の使い方、プログラミングの仕方および Android での実行の仕方を学ばせた。次に、ボタンとテキストビュー、イメージビューについて深く学ばせ、最低限のアプリケーションの開発ができるようにした。その後、自分の好きな機能を追加し、オリジナルのアプリケーション開発を行った。2 日目はまず、用意した「15 パズル」のサンプルプログラムの全体構成や何の処理をしているかなどについて学ばせた。次に、インターネットを検索して、15 パズルで使用したい画像を選ばせ、選択した画像を ImageCombin というソフトウェアで 4×4 の 16 分割し、プログラムに組ませた。最後に、実機で実行させバグがないか確認させ、グループ内で意見交換し、改善をさせた。

今年度は指導教員が海外研究で指導ができないことと、このテーマに長く携わってきた宮本知佳が卒業するというので、新しく加わった 3 人が主体で行った。本 i-STEM 教材は教える側にとっても分かりやすくなっており、教育の質を保ったまま引き継ぐことができた。

2.1.2 科学実験 (Science)

生命環境化学科で中学校教員 (理科) の教職免許取得を目指す田代 晃大、森山 亜耶、岩並 桃佳、守山 拓の 4 名が主体的に実施し、新設された本学の B 棟 6F 食品農医薬品研究センターならびに A 棟 5F の実験室で行った。今年度は 2 グループに分かれ、「走査型電子顕微鏡 (SEM)」による様々な物質のミクロスケールの観察を行った。試料として、グループ A では孔雀石を、グループ B では昆虫やキャベツの葉裏などを観察した。特に、グループ A では中学理科、高校 (化学) で学習する「酸

化・還元」の項目を取り入れ、市販の孔雀石から銅を取り出す-酸化銅の還元-についてチューターによるミニ講義と SEM による観察を二日に分けて行った。また、グループ B では中学理科、高校 (生物) で学習するキャベツや椿の葉裏の「孔辺細胞」、あるいは土壌中に生息する「環境微生物」について観察することができた。目視では観察不可な物質であっても電子顕微鏡では容易に観察できること、電子顕微鏡は金属などの工業製品からバイオの分野まで幅広く利用されていることをチューターのミニ講義と実践を通して学習することができた。なお、本事業に携わったチューター 4 名のうち、今春 1 名が福岡県中学校 (理科) 教員として本採用され、他 2 名は常勤講師として教職に就いた。

2.1.3 SPICE を利用した論理回路設計 (Technology)

本授業においては、電子情報工学科に在籍する韓国・啓明大学からの留学生 1 名 (都旺緑) と、タイ・モンクット王工科大学からの留学生 1 名 (キッティパンヤンガム・ソラナット) が指導を行った。今年度の“Engineering”における目標は、①電子回路技術の基礎である論理回路 (デジタル回路) に関する基礎技術の修得と、②外国人留学生との交流による国際理解の促進である。

本授業では、デジタル回路の設計と機能検証を行うために、リニアテクノロジー社の回路シミュレータ LTspice を利用した。SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) は、カリフォルニア大学バークレー校で 1973 年に開発された回路シミュレータであり、現在の電子回路設計ではデファクト・スタンダードとなっているツールである。生徒は設計したデジタル回路の機能検証を SPICE 上で行った後、市販のデジタル IC を用いてその回路をブレッドボード上に製作し、実験による動作確認を行った。このように、基本的なデジタル回路作製の一連の流れを体験できるように配慮した。

2.1.4 身近なモノでつくる光通信装置 (Engineering)

本テーマは、100 円ショップなどで手に入る身

近なモノ（太陽電池付き電卓，アルミカップ，紙コップ等）を利用して，自分の声などのアナログ音声信号を光変調／光空間伝送／復調し，マイク入力端子付きラジカセのスピーカを鳴らす実験装置の製作と動作原理の理解である。実験装置は，電話の発明者であるアレキサンダー・グラハム・ベルの伝記¹¹⁾に“The photophone, 1880”としてイラスト付きで紹介されている装置の現代版である。また，同様の装置を使った科学教室の取組が電子情報通信学会誌¹²⁾でも紹介されており，これらを参考に実験を行った。

担当する大学生は情報通信工学科 2 年生 3 名であり，全員が教職課程を履修中である。教える経験を積みながら大学生も学ぶことができるよう，教職志望の学生に声をかけた。また，情報通信工学科 2 年生で学修する，アナログ信号の変復調に関する理論を理解していることが望ましいため，2 年生に担当を依頼し，3 名全員から了解を得られた。

2018 年度前期終了後に大学生 3 名が装置の試作を行った。更に，大学生には夏季休暇中の課題として装置の動作原理および高校生向けの説明スライドをパワーポイントで作成してもらった。メールでのやり取りで担当教員が内容を確認し，9 月からの本番に臨んだ。

高校生 4 人の各グループを 2 人組に分け，装置の製作と実験，動作原理の理解と装置の改良を 2 週にわたり行った。18 年度は計 4 グループを担当した。大学生が作成したスライドや助言のおかげで，高校生は手際よく装置を製作し，第 1 週目の時間の終わりには，全グループが受信側のラジカセから音声出力を出せるようになった。第 2 週目には，装置の改良として，当初の通信距離が 1 メートル程度であったのを，虫眼鏡や手鏡を使って十数メートルにまで伸ばすことができたグループもあった。

最初のグループを担当したときは担当教員が声をかける場面も多かったが，2 回目以降は大学生のみで高校生にプレゼンし，装置の製作・改良に

ついての助言ができるようになった。高校生にとっては，簡単に手に入るモノで自分の声が光に変換されてラジカセから聞こえる体験が，新鮮であり楽しそうに取り組んでいた。現代では，テレビやパソコン内部の電子回路は，集積化・モジュール化されており，初心者が見ても単なるブラックボックスで全く興味がわからない。この実験装置は部品数が少なく，単純な原理に基づくため，高校生にも容易に理解でき改良のアイデアも思いつきやすかったようである。大学生は，高校生よりも上位の数学（三角関数）・物理学（波動）・電気工学（回路）の知識で現象を理解しているはずだが，それを高校生にわかるよう咀嚼して表現することで，教えることの難しさと楽しさを味わったのではないかと思う。

2.1.5 数式処理 (Mathematics)

昨年度と同様，数学と情報の専門知識を持つ情報システム工学専攻の中川朋奈（修士 2 年）と，教職科目を履修した社会環境学科の中山歩美（学部 4 年）がペアティーチングを行い，本学の PC 教室で行った。途中から新たに，情報システム工学科の神園弘大（学部 4 年）が参加し，来年度へ向けての教材開発を先取することとなった。

微分方程式という高校生には難しい大学数学を，実際に数式処理ソフトを用いて解く事が目標である。それを通して数学の苦手意識を減少させ，自作問題を作成しながら数式処理ソフトで遊ぶ事で，数学の楽しさを知ってもらう事が目的である。

昨年度からの改善として，フリーの数式処理ソフト Maxima だけではなく，WEB 上で無料利用できる WolframAlpha を用いた。これにより ICT 数学と呼ぶにふさわしい状況が完成した。数式処理ソフトのコマンド集は書き方を改善して分かりやすくし，ドーナツ店の商品や，ゲームの有名キャラクターをグラフ化（図 2）することで，より興味を引くように工夫した。

その結果，宿題として出題された自作問題では，微分の問題や微分方程式の問題を作成した生徒が見られ始めた。多くは例年通り，グラフの図示で

あるが、高度な3次元グラフや、追加機能を自ら調べて利用した生徒も昨年に引き続き見られた。生徒からの改善要望として「微分を習ってから良かった」という意見が見られたため、今後の課題である。



図 2 生徒が体験する WolframAlpha の画面

2.1.6 振り返り

指導教員も含め関係者全員が集まり、本学の AL 対応型教室で行った。高校生と大学生がディスカッションし、高校生は「学んだことを発表できるようになる」こと、大学生は「自分の教育内容・教育教材の反省点を見つける」ことを目的としている。

高校生の振り返りとして、「すごいと思った」、「感心した」という意見から、生徒に魅力ある高度な内容が提示できていることが分かった。一方で、「身近でやりがいがあった」、「自分で出来るかも」という意見から、高度な内容を高校生に上手く落としこめていることも窺えた。また「授業で使える」、「理解が深まる」、「意義を知った」などの意見からは、今後の生徒の学業へポジティブな影響を期待できる。

さらに、「時間が短い」、「休憩をなくす」などの講義設計への改善案や、「机を広くして欲しい」、「暗室でやりたい」などの要望など、次年度につながる有益な意見も認められた。

最後に、集まった大学教員から総評がされ、ここで学んだ事を普段の学業にどのように活かすかなどについて生徒に説明された。

2.1.7 学生プレゼン

指導教員も含め関係者全員が集まり、本学の OA シスで行った(図 3)。高校生は自分たちの意見がどのような影響を与えるか考えること、大学生は自分の教育内容・教育教材の改善結果をフィードバックすることを目的としている。「振り返り」の回で高校生から貰った意見をもとに、「これまでどういうことをしてきたか?」、「何が得られたか?」、「より良いものにするための改善方法とは?」を、各テーマの大学生がプレゼンを行った。これは、高校生は本学の i-STEM 教育を体験しながら、最後には大学生と共に、教材評価と改善に参加したことになり、大学教員や高校教員では生み出せない教育効果になった。

学生プレゼン時では、高校生、大学生、高校教員、大学教員からのコメントなどがあり、総括が行われた。参加した高校生からは、「大学生の方々が工夫してくれていたのだから、興味関心を持って楽



各テーマの大学生によるプレゼン



図 3 学生プレゼンと総括の様子

しみながら参加することができた。」「光通信の実験で、通信距離を伸ばすにはどのようにすればよいかという課題に対し、自分の考えた方法で距離を伸ばすことができ、考察することの楽しさを学べた。」「色々な実験を通して電子顕微鏡やモノづくりセンターなどの大学の設備に触れられたことや、大学生との交流によって大学生活について知ることができ、福工大に対する興味が沸いた。」「i-STEMをやってみて、高校で習ったことを実際に実験してみたり、数学の難しい問題を、パソコンを使って一瞬で解いたりしてとても楽しかった。」といった意見を聞くことができた¹³⁾。

2.2 高校から見た i-STEM

今年度の i-STEM には、進学希望者、就職希望者、そのどちらか迷っている生徒など様々な生徒が参加した。進路だけでなく、学力的にも幅広い層の生徒が参加していたが、すべてのテーマにおいて全員が積極的に発言し、各自で課題に取り組む姿が見受けられた。本校生徒は電気科・電子情報科の生徒であるが、ゲームプログラミングや光通信、科学実験など幅広い分野の授業が行われたことや、大学生が高校生を引きつけるような専門性の高い講義内容、大学でしか使用できない機材などを取り入れて授業を展開してくれたことで、常に刺激を受けるような環境にあったことが生徒たちの積極的な姿勢につながっていた。

また、大学生とコミュニケーションを密に取りつつ、楽しみながらテーマに取り組んでいた。本学の学部学科間の違いや受験のこと、大学生活のことといった授業内容以外についても関心が高まり、大学生が主体で授業を行う効果は高かった。

i-STEM は保護者からの評価も高く、「大学の学部学科のことなどを知ることができるのはとても良い機会になった。」「他校ではできないことなので城東高校を選んで良かった。」「進路を迷っていたが、福岡工業大学に進学したいと言うようになった。」など、3者面談を通して様々な声をいただいた。「生徒と保護者が大学について話をするきっ

かけとなったこと”，“大学進学に対する意識が芽生えたこと”，この2点は i-STEM の大きな教育的効果だと実感している¹⁴⁾。

以上のことから、高校では多くの教育効果の表れを実感しており、本活動は他校では行うことのできない、本学独自の高大連携のメリットだと捉えている。(城東高校電子情報科 高濱勇樹)

2.3 2017年度の i-STEM 高大連携課外授業に参加した高校生の進路

城東高等学校電気科・電子情報科スペシャリストコースは国立大学への進学や優良企業への就職を目標とする少数精鋭クラスであり、第一種電気工事士や IT パスポート、基本情報処理技術者などの資格取得も目指している¹⁰⁾。i-STEM 高大連携課外授業はコースの特色の1つにもなっており、スペシャリストコースの中から16名が選抜され実施される。

高校2年で i-STEM を受講した高校生は、修得した知識や技術、および大学生とコミュニケーションをとった経験をもとに高校3年生を過ぎて卒業することになる。そこで、2017年度の i-STEM 高大連携課外授業に参加した高校生の進路を調査し、まとめたものを図4に示す。

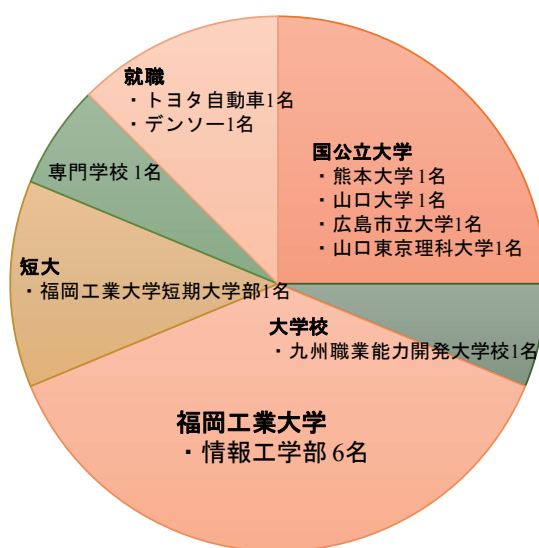


図4 2017年度 i-STEM 高大連携課外授業を受講した高校生の進路先

就職したのは2名であり、他の学生は進学を選択していた。進学先の内訳は国公立大学2名、大学校1名、福岡工業大学6名、短大1名、専門学校1名であり、福岡工業大学への進学が最も多かった。さらに、福工大以外の私大への進学はなく、本学短大への進学も散見された。i-STEM経験者はすでに本学の雰囲気や所属学科・他学科の特徴を知っていることになり、高大接続になっていると考えられる。彼らが他の学生に良い影響を与えると同時に、次のi-STEMや高大接続に繋げていくと欲しいと考える。

3. その他の活動

「i-STEM教育」は高大連携課外活動が主であるが、その他にも地域貢献を含んだ活動を行っている。それらについて、次に示す。

3.1 世界一行きたい科学広場 in 宗像 2018

8月11日(土)に宗像ユリックス(福岡県)で開催された「世界一行きたい科学広場 in 宗像 2018」に参加した(図5)。本イベントは福岡県内各地で科学の地域連携事業(科学実験や理科読など)を通じ、将来の日本を担う科学技術系の人材育成を推進することを目的に開催されている。本学は6年連続でブース参加している。情報システム工学科下戸研究室、生命環境科学科桑原研究室およびi-STEMメンバーが中心に3ブース出展し、それぞ



図5 世界一行きたい科学広場 in 宗像 2018 に出展

れの研究に関するサイエンスを子供たちに体験してもらった。タイトル名はそれぞれ、「水性ペンでFITあさがおを咲かせてみよう!」、「空気の力を感じて、おうちで「FIT砲」をつくろう!」および「情報工学技術を体験してみよう!」であった。これらのイベントを通して、サイエンスに興味を抱く子供が1人でも多くなることを願っている¹⁵⁾。

3.2 城東高校文化祭(城東祭)

福岡工業大学附属城東高校・電子回路同好会から依頼があり、城東祭での出展物の開発のサポートを行った。Raspberry PiとFeliCaカードリーダーを使って、SUGOCAやSuicaの利用履歴をディスプレイに表示させるというものである。高校生は大学生のサポートの元、大学の施設を利用して開発した。城東祭では、自分が持っているカードの中の情報が見れることに興味を抱いていた(図6)。

4. おわりに

4年目を迎えた「i-STEM教育」は、教育の主役である高校生と大学生を新規教材開発によりつなぐもので、高大接続による高校生へのメリットだけでなく、教える事で学ぶ大学生側にも有益な教育効果をもたらし、教育の付加価値向上に繋がる。i-STEM受講者の満足度は高く、関係者から高い評価を得ていると同時に次年度実施も期待されている。「i-STEMアシスタント」として採用される大学生は、教員志望の学生が主であり、教職関連講義や教育実習以外の学修経験になる。2018年度は西日本新聞をはじめとしたメディアの取材が複数あった。2020年度からスタートする「大学入学共通テスト」が迫る中で、「高大接続」や「STEM教育」をキーワードとする本取組みの内容についての取材であり、注目され始めている。本学ならではのi-STEM教育を本学教職課程受講学生に経験させ、小学生から高校生までの次世代にi-STEM教育を受講してもらうことで、双方に教育的付加価値を持たせたいと考える。それと同時に、本取組

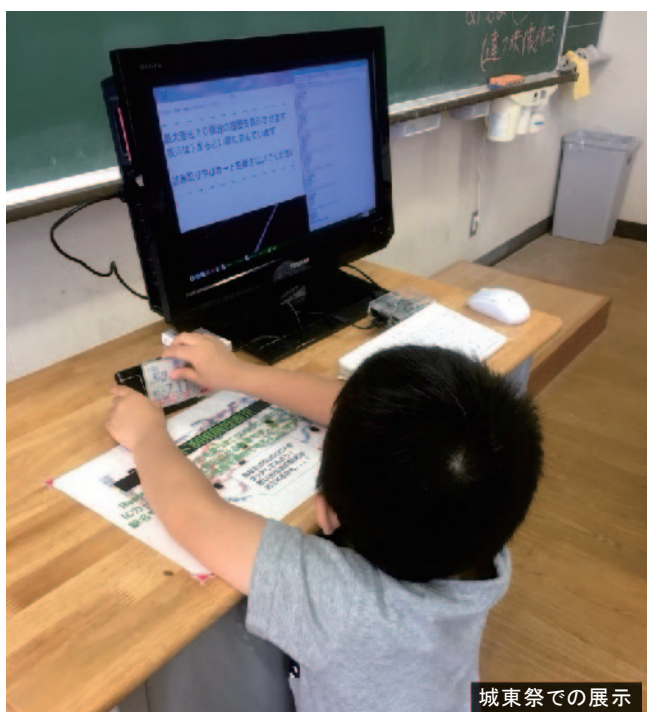


図 6 城東高校文化祭サポートのための
i-STEM 活動

みを全国に類を見ないものに発展させていきたいと考える。

謝辞

本取組みを実施するにあたり、多くのご協力を頂きました。工学部長の倪宝栄教授，情報工学部学部長の木室義彦教授，福岡工業大学附属城東高等学校の谷水健悟先生に感謝の意を表します。モノづくりセンター，PC 教室および実験室など，本

学の施設の利用に関して，関係者に感謝いたします。

本取組みは継続され，2019 年度学生研究・PBL 等支援予算により，「本学が創造する i-STEM 教育活動」として取組まれます。積極的に参加して下さいる先生方に心から感謝いたします。

参考文献

- 1) Keidanren, <<http://www.keidanren.or.jp/policy/2014/013.html>>, (参照日 2019.5.8).
- 2) RW. Bybee: What is STEM education?, Science, Vol.329, No.5995, p.996, 2010.
- 3) Y. Oomori, M. Isobe, T. Samukawa, S. Yamazaki: The Effect of the “Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Educational Movement” in the Transition for Revision in “Design and Technology” and “Computing” in the National Curriculum in England from 2014, J. of the Japan Society of Technology Education, Vol.56, No.4, pp.239-250, 2014.
- 4) S. Shineha: Science Communication Training for STEM Graduate Students in the United States: Suggestions for STEM Higher Education in Japan from Report of 2014 AAAS Annual Meeting, Japanese Journal of Science Communication, No.16, pp.45-55, 2014.
- 5) 下戸健, 桑原順子, 丸山勲, 高濱勇樹: 「i-STEM 教育」の実施と今後の展開, 福岡工業大学 FD Annual Report, Vol.6, pp.55-64, 2016.
- 6) 下戸健, 江口啓, 桑原順子, 丸山勲, 上寺康司, 高濱勇樹: 「i-STEM 教育」の実施と効果, 福岡工業大学 FD Annual Report, Vol.7, pp.72-81, 2017.
- 7) 下戸健, 江口啓, 桑原順子, 加藤友規, 丸山勲, 上寺康司, 貝淵理恵子: 「i-STEM 教育」の発展と効果, FD Annual Report, Vol.8, pp.38-47, 2018.
- 8) 〈新聞〉高大連携 i-STEM 西日本新聞掲載 10 月 21 日付
- 9) Q-LINKS: Q-Conference 2017, <<http://www.qlinks.kyushu-u.ac.jp/news/archives/43>>, (参照日 2019.5.8).
- 10) 福岡工業大学: [i-STEM 教育プログラム] 2018 年

度 高大連携課外授業 開始！, Campus Mail H-30-061,
〈<http://www.fit.ac.jp/news/archives/2547>〉, (参照日
2019.5.8).

11) R. V. Bruce : BELL; Alexander Graham Bell and the
Conquest of Solitude, Cornell University Press, p.337,
ISBN 978-0-8014-9691-2, 1973.

12) 竹下秀俊 : 「シニアの科学教室での楽しさ」, 電子
情報通信学会誌, Vol.101, No.3, pp.304-308, 2018.

13) 福岡工業大学 : [i-STEM 教育プログラム] 2019 年
度 高大連携課外授業 修了, Campus Mail H-30-293,
〈<http://www.fit.ac.jp/news/archives/2795>〉, (参照日
2019.5.8).

14) 福岡工業大学附属城東高等学校 : 平成 30 年度高大
連携教育「i-STEM」韓国からの留学生が参加,
〈<http://jyoto.fit.jp/news/archives/1195>〉, (参照日
2019.5.8).

15) 福岡工業大学 : 「世界一行きたい科学広場 in 宗像
2018」情報システム工学科と生命環境化学科 3 ブー
ス出展！, Campus Mail H-30-125,
〈<http://www.fit.ac.jp/news/archives/2613>〉, (参照日
2019.5.8).

情報工学部の「FIT ポケットラボ」の向上

下 戸	健	(情報システム工学科)
福 本	誠	(情報工学科)
松 尾	慶 太	(情報通信工学科)
丸 山	勲	(情報システム工学科)
田 嶋	拓 也	(システムマネジメント学科)
木 室	義 彦	(情報システム工学科)

Key words: *Motivation Driven Learning, Science and technology, Independent study, Creativity education*

1. はじめに

意欲ある学生をエンカレッジしたいという教員の思いから、低学年時からユニークな学術活動に専念でき、自主的に知的探究心を追及できるような環境を整えられ、「FIT ポケットラボ」は2012年に設立された。この活動は『FIT ポケットラボ参加学生に関する分析』¹⁾、『MDL (Motivation Driven Learning) としての FIT ポケットラボ』²⁾、『FIT ポケットラボの活動と今後の展開—落選と口頭発表昇格—』³⁾にもあるように、大学の本義に沿った有効なものだと考えられた。2016年度には情報工学部の学科横断で実施することになり、『情報工学部4学科の「FIT ポケットラボ」』⁴⁾や『情報工学部4学科の「FIT ポケットラボ」の進展』⁵⁾で、各学科の特色が交流し、先端的教育に発展したことを報告した。「FIT ポケットラボ」の活動は、

- (A) 低学年での学術活動の実現
- (B) 文科省主催のサイエンス・インカレにおいて6年連続ファイナリスト選出
- (C) 参加学生の大学表彰
- (D) 主体的・能動的学修の伸長
- (E) 大学院進学
- (F) 学科横断的な取組み

とその広報的価値をもたらしてきた。サイエンス・インカレでは5年連続で入賞しており、2015年度には実質2位、2017年度には実質3位の受賞とな

った⁶⁻¹⁰⁾。成果発表はサイエンス・インカレのみに留まらず、他の大会にも参加し受賞もしている¹¹⁻¹⁴⁾。この活動により、学内でもi-Tech LABの中核プロジェクトの1つに育っている。全国トップクラスの実績を継続的に出しつづけるために、本取組をさらに活性化・高度化させ、学生のレベル向上、学部全学生の学修意欲向上に寄与したいと考えている。本報では、2018年度の活動内容について報告する。

2. FIT ポケットラボの活動目的

参加学生が希望する研究が、全国で同じように研究している同世代と同等のレベルであることを認識するために、文部科学省主催の「サイエンス・インカレ」¹⁵⁾のファイナリストに選出されることを全員の目標として活動を行っている。サイエンス・インカレとは、文部科学省主催であり、自然科学を学ぶ全国の学部学生、高等専門学校生等を対象として行われる研究発表会である。自主研究の発表の場を提供することで、学生の研究意欲を高めるとともに、課題設定能力・探究能力、獨創性、プレゼンテーション能力等を備えた創造性豊かな科学技術人材を育成することを目的としている。自分の研究が全国でどのくらい評価されるのか、全国にはどんな研究をしている学生がいるのかといったことを知る意味でも、絶好の機会とい

える。研究の審査は厳しく、3月上旬に開かれる大会に出場できるファイナリストは書類審査により決定される。前年11月に12ページにおよぶ論文を提出し、複数の大学研究者による査読を経て選抜されるもので、審査が厳しくかつ学生自身の本当の実力が問われる大会である¹⁶⁾。

3. 2018年度FITポケットラボの活動

4月上旬に募集を行い、最終的に情報工学科1年生1名、3年生2名、情報システム工学科1年生1名、2年生1名、3年生5名、4年生2名の12名が活動を行った。今年度は東北大学とも連携し、東北大学1年生2名も参加した。指導教員の構成は各学科の協力の下、

- ・木室義彦 教授（情報工学部長）
- ・福本誠 教授（情報工学科）
- ・松尾慶太 教授（情報通信工学科）
- ・下戸健 准教授（情報システム工学科）
- ・丸山勲 准教授（情報システム工学科）
- ・田嶋拓也 教授（システムマネジメント学科）

であった。研究活動では、サイエンス・インカレ経験者および大学院生の5名の学生がアドバイザーとして活動を支援した。さらに、大学院生2年生1名を学生代表として配置することで、指導教員と学部生の距離を遠ざけ、学生だけで創意工夫して活動を進めるような環境にした。

3.1 2018年度研究テーマ

2018年度に実施した学生の自主研究6件について紹介する。

3.1.1 心筋細胞構造体の拍動力解析ソフトウェアの開発

伊藤大陸さん（情報システム工学科3年）と許斐櫻さん（情報システム工学科3年）が取組んだ研究である（図1）。研究の動機について、2人は進展する情報化社会の影響もあり、情報技術およびロボットの開発に興味を持ち、情報系の大学に進学した。進学後、本学部で医工連携に関する研究が行われていることを知った。情報系の大学で

医療分野の研究に携われることに興味を持ち、工学的立場から医学分野の研究に携われることに魅力を感じたことが研究の動機である。

近年、再生医療分野において、人工的に作製された臓器および組織を治療目的以外の用途でも活用しようとする研究が、実用化に向け盛んに行われている。その中でも特に、化粧品の安全評価および医薬品の毒性試験等に応用することが期待されている。しかしながら、評価方法やシステムは確立されていない。そこで本研究では、3次元構造体を非侵襲で定量的に評価することを目的とした。開発したシステムは、剣山状に積層する形で作製された心筋構造体を上部から撮影した動画を使用する。動画を解析し、心筋構造体の拍動力を算出できた。結果より、心筋細胞構造体を非侵襲で評価比較することが可能になった。

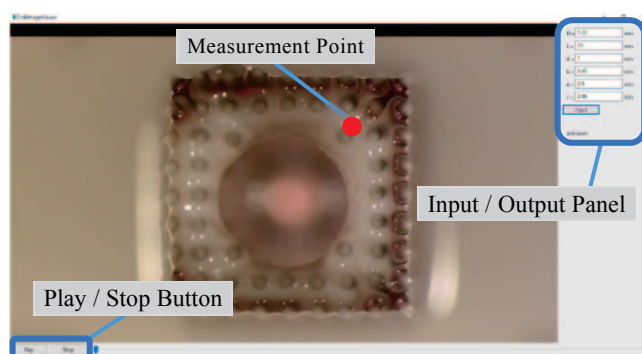


図1 開発した解析ソフトウェア

3.1.2 スマートフォンを利活用した物理実験用教育教材の提案 ～身近なもので運動の見える化を～

甲斐遼太郎さん（情報システム工学科4年）と神園弘大さん（情報システム工学科4年）、牛島渉さん（情報システム工学科3年）が取組んだ研究である（図2）。研究の動機について、3人が所属している学科において1年生の必修科目に情報物理実験という科目がある。その中にテンプレートマッチングを用いた身近な運動の可視化を行う実験があった。しかしながら、当実験ではWEBカメラを使用することやボルダ振り子のような実験装置自体が、身近ではないと感じた。身近なスマ

スマートフォンを利活用することで、より運動の可視化を身近にし、物理学への苦手意識を楽しさへと変えることができるのではないかと考えたことが研究における動機である。

WEBカメラ、iPhone6s、iPhone8を用いてそれぞれカメラで5回ずつ、ボールの自由落下を撮影し、解析を行った。重力加速度について、WEBカメラよりiPhoneの方が福岡県の重力加速度に近かった。標準偏差について、iPhone8で撮影・解析を行った際の標準偏差が、WEBカメラに比べて48.0%小さくなったことから、精度が向上したといえる。さらに、携行性が高いため、日常生活で体験している運動の可視化が可能になったと考えられる。教材としての評価は、アンケート結果より、物理や数学、画像処理への理解および興味向上への貢献の見込みがあると考えられる。結果より、本教育教材は精度と教材の有用性において、WEBカメラより優れており、実際の教育現場での活躍に期待できると考えられる。



図2 第1回物理サークルのデモ実験の様子

3.1.3 技支援システムを加えた男子新体操採点システムの開発 ～男子新体操の更なる興味向上を目指して～

齊藤大和さん（情報工学科3年）と小川隼和さん（情報工学科1年）が取組んだ研究である（図3）。男子新体操経験者の齊藤大和さんは男子新体操の審判資格を持つほど男子新体操に嵌まっている。男子新体操を楽しく体験してもらうことでより多くの人に男子新体操の素晴らしさを広めたい

と考えたことが研究の動機である。

興味向上の方法として、以前の研究ではKinect V1を用いて男子新体操採点システムを開発したが、システムの不可解性が明らかになった。そこで本研究では、システムの精度と解像度を上げるために、Kinect V2を用いて開発した。初心者でも分かるように、技支援として以前の研究で開発した「男子新体操採点システム」にデモンストレーション動画を取り入れた。実験では、性能確認・比較の予備実験、体験前後での興味の変化についての本実験を通して、46名の実験協力者を対象に調査を行った。結果より、開発したシステムは男子新体操への興味向上に寄与できたと考えられる。

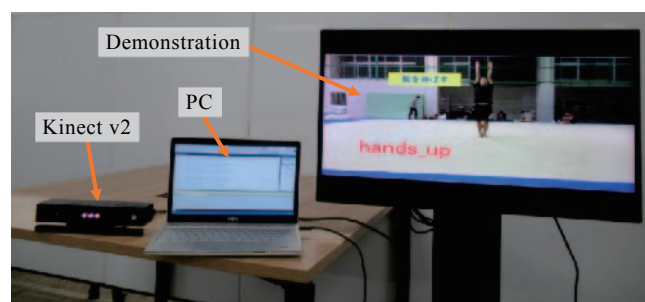


図3 開発した男子新体操採点システム

3.1.4 カプセルネットワークを用いた自然言語処理の有用性について ～無操作によるスケジュール全自動入力システムの開発を目指して～

多田信洋さん（情報工学科3年）と森亮輔さん（情報システム工学科1年）が取組んだ研究である（図4）。多田さんは過去に自動でスケジュール管理を行うアプリケーションの開発を試みた。しかしながら、既存のライブラリを用いたプログラムのみで行うには、スケジュールの抽出が困難であった。調査を行ったところ、文脈を理解できる可能性のあるカプセルネットワークが存在することを知ったことが研究の動機である。

畳み込みニューラルネットワーク（CNN）は、AIが画像分析やテキスト分類を行うための学習手法の1つである。しかしながら、CNNで画像認識をする際には、認識した画像の特徴点のみを判別す

るため、位置関係を保持出来ないといった問題点がある。CNNの欠点を改善するために、カプセルネットワークを自然言語処理に応用し、カプセルネットワークが自然言語処理の分野において有用であることを検証することを目的とした。文章のジャンルを4クラスで分類し、先行研究の論文中のモデルと本研究で作成したモデルの精度を比較した。データセットには、100万件を超えるニュース記事を集めたデータベースであるAG news articles corpusを使用した。結果より、カプセルネットワークを用いてCNNより高い精度を出すことに成功した。

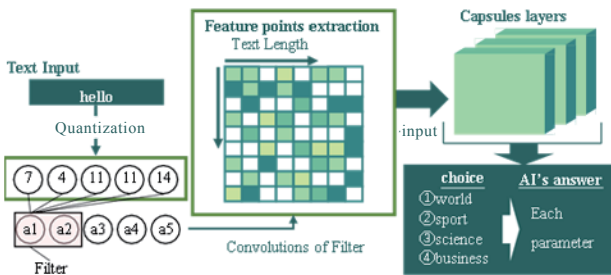


図4 本研究で用いたカプセルネットワークの図

3.1.5 学生団体のイベント企画をチャットから分析 ～代表の負担を軽減するには～

下柳田千晶さん（情報システム工学科2年）と東北大学1年生2名が取組んだ他大学連携研究である（図5）。著者は過去の「サイエンス・インカレ 研究発表会 要約集」という資料を拝見した。その資料の目次には出場者の学校名が書かれており、ここから遠隔地での共同研究者が少ないことに注目した。

本研究では、リーダーの負担を減らしたイベントの運営方法を見つける事を目的とした。その手段として、東北と九州の学生団体の構成が同質であることやイベントの実施の仕方が同じであることから、イベントにおける2つの団体の運営方法の比較を行った。結果として、イベントを主催する学生団体についてのデータの分析から、学生団体がイベントを行うにあたってリーダーの負担が特に大きいことが示された。この負担の差はメン

バーのイベントや担当業務への理解度に起因すると考えられる。したがって、メンバーのイベントや担当業務への理解度を上昇させることがリーダーの負担を減らすイベント運営のカギとなると考えられる。

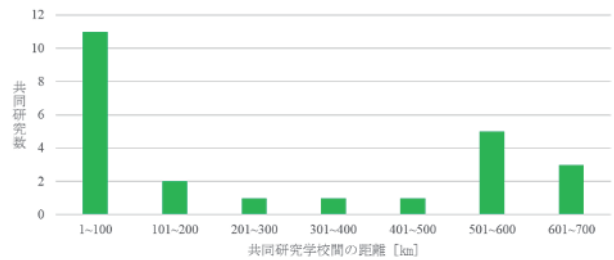


図5 共同研究学校間の距離と頻度

3.1.6 脳波計を用いた香りによるリラクセーションの定量的評価 ～本能で惹かれる香りを探そう～

末竹隆也さん（情報システム工学科3年）と手嶋千尋さん（情報システム工学科3年）が取組んだ研究である（図6）。手嶋さんは以前から香りに興味があり、メディカルアロマセラピーについて研究を行いたいと考えていた。末竹さんは大学入学時からBCI（Brain Computer Interface）に関する研究に興味があり、脳波計から取得したデータを入力要素として用いたエンタテイメントシステムの作成を目指している。BCIを用いた研究を実現するため1年次から脳波の研究に着手していたが、優位な特徴量を検出することができず、サイエンス・インカレの出場を3年間実現できないでいる。そこで、香りと脳波を結びつけることで研究を進展させ、サイエンス・インカレのファイナリストに選ばれることが動機である。

アロマなどの匂い刺激は、自律神経に直接関与し、心理反応への効果が高いとされている。さらに、鼻から得られた香りは電気信号に変換された後、最終的に前頭葉に伝わり香りを認知するとされている。そのため、前頭葉の脳波データに対して周波数解析を行うことで大まかな心理状態を推測することが可能であるとされている。以上のことから、本研究では前頭葉の脳波計測を行うこと

で香りによるリラックス度の評価を行い、各個人が本能で惹かれる香りを探せるようにすることを目的とした。6種類のアロマに対してリラックス度を7段階で評価を行った。解析手法として、リラックス度の評価および脳波データを基に算出するパワースペクトルデータ(0Hz~255Hzを0.25Hz刻み)の平均値を算出した。この2つのデータ群から相関分析による相関係数の算出を行った。相関分析を用いた算出の結果、8Hz以下の周波数帯でアンケートとの相関が最も優位な結果となった。

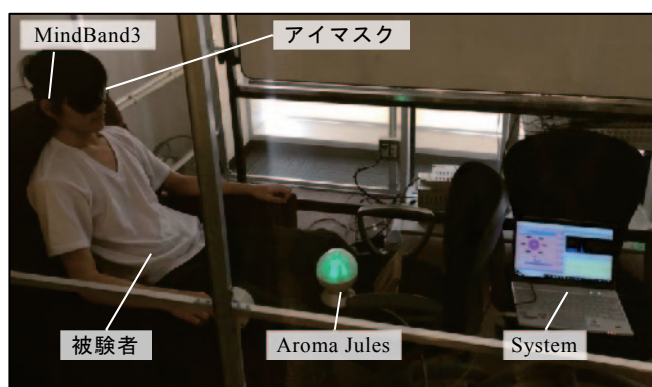


図 6 実験の風景

3.2 活動結果

「サイエンス・インカレ」に参加することが最終目標であるが、それまでに至る、その他の代表的な成果も含めて示す。

3.2.1 九州夢大学

2018年7月24日(火)は福岡県、7月31日(火)は大分県にてブースを出展し、FITポケットラボで行われている研究を地元高校生たちに紹介した(図7)。

3.2.2 オープンキャンパス

2018年7月28日(土)と8月5日(日)に本学にて両日、受賞経験のある学生がそれぞれのポスター発表を行った(図8)。

3.2.3 高校生のためのプレミアム学び体験

2018年9月22日(土)に本学のCul-Site前にて、FITポケットラボで行われているユニークな研究について紹介した(図9)。



図 7 九州夢大学の様子



図 8 オープンキャンパスの様子

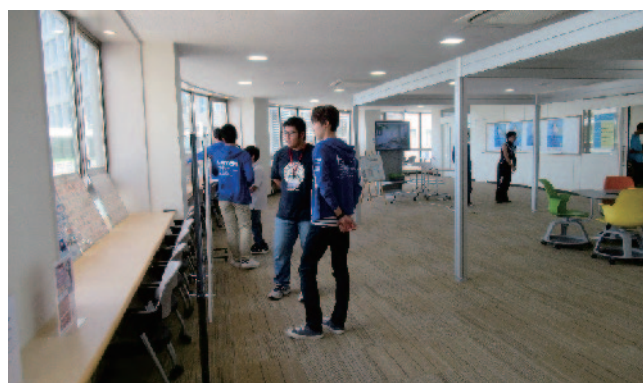


図 9 高校生のためのプレミアム学び体験の様子

3.2.4 第8回サイエンス・インカレに参加

2018年度の第8回大会では、国立大学や日本を代表する私立大学から224件の応募があり、口頭発表部門52件とポスター発表部門48件が選ばれた。研究成果は11月の論文提出までにまとめることができ、書類審査の結果、2チーム4人がファイナリストに選出された。詳細は Campus Mail¹⁷⁾で紹介された。

2019年3月2日(土)と3月3日(日)に東京都豊島区の立教大学池袋キャンパスで開催された、第8回サイエンス・インカレに参加し(図10)、研究発表を行った(図11)。有名国立大学も多く参加する本大会において、肩を並べて発表すると同時に、他大学の研究を聞いたり交流したりすることで、全国の同級生は様々な分野でこんなにも研究を楽しみ、熱心に活動していることを知った。大会を通じて得られた貴重な経験を忘れず、全国の同級生に負けないように学業や研究に取り組んでくれることを期待する。詳細は Campus Mail¹⁸⁾で紹介された。



図10 第8回サイエンス・インカレの参加

4. FIT ポケットラボ参加学生に関する分析

4.1 大学での学術活動の様子

今年度の活動も4学科で行われ、研究テーマも多岐に渡り様々な経験ができたが、末竹隆也さん(情報システム工学科3年)について紹介する。彼の考動には、自身を体現する「技術」の取得を目的として実現している。FIT ポケットラボに参加したきっかけは、高校時代に思い描いたモノの



図11 発表の様子

実現を行うためだという。また、FIT ポケットラボに参加したことで「考えを行動に起こせる環境」と巡り合い、自分の全力を注ぐことができたと言っている。

彼が思い描く開発物は、人間が入力する動作と情報の出力の境界を極限まで減らしたものであり、非覚醒状態で明晰夢の現象を体験できるようなシステムを理想としている。大学1年次では、情報や電気、機械等の技術系の知識が皆無だったが、先輩方や共同研究者、自身の努力から成果物を獲得することができた。結果として、九州工業大学で行われたPBL合同発表会で未来志向賞を受賞することが出来た¹⁹⁻²⁰⁾。しかしながら、執筆した論文は開発物に対して論じたものであり、研究論文とは呼べない代物であった。そのため、目標としていたサイエンス・インカレへの出場は叶わなかった。大学2年次では、自身の研究における研究者の思考や、専門的な知識が不足していると考え、研究者や企業様とのコネクション獲得に踏み出した。実際に、専門家からの情報収集と研究機材を

開発している専門会社へのインターンを実施した。しかしながら、行った研究内容は既存研究に到達することすら叶わなかった。大学3年次では、技術と経験の不足を補うため、研究分野とは異なる分野に視野を広げた。従来研究に使用されていた解析方法に自分自身の新たな視点を加えることで、研究論文として成立させることができた。その結果、大学の3年間を費やし、1年次から目標としていたサイエンス・インカレへの出場を果たすことができた。以上のように、落選してもなお自主的にサイエンスを続け、3年次に目標を達成した末竹さんは、4年次生で目を見張るほどの卒業研究と後輩指導をしている。

4.2 サイエンス・インカレでの様子

ファイナリストに選ばれたメンバーが招待されたサイエンス・インカレでは、堂々と発表練習の成果を披露するだけでなく、株式会社オリイ研究所代表取締役所長の吉藤健太郎氏の講演や、他大学学生との研究交流などを経験し、学生達は大きく成長したと感じられた。過去にサイエンス・インカレに出場した卒業生も駆けつけてくれて、発表を見てくれるのと同時に再会を喜んでいた(図12)。また、サイエンス・インカレ・ファイナリストを経験した学生は、運営側学生として参加し、全国の学生達が学生同士で高めあっている環境で活躍していた。



図12 アドバイザーや卒業生も大会に参加

5. おわりに

今年度の活動も4学科で行われ、学科横断的な学生活動が実施された。i-Tech LAB. (本部棟3F図書館横)を利用し、自主的学術活動の自由度は増加している。例年は指導教員からサイエンス、研究方法、論文執筆方法、論文添削など様々なサポートがあったが、2018年度は初めて学生だけで活動した年となった。

サイエンス・インカレのファイナリスト採択結果の連絡があった後に、今年度メンバー6名、アドバイザー5名、昨年度までのポケラボ経験者、教員6名が集まり、慰労会が行われた。採択されたメンバーは大会に対する意気込みを発表し、落選したメンバーは、自身が行った研究内容と査読結果を指導教員に見せ、心機一転今後に向けて動き始めていた(図13)。

これまでの成果を冊子でまとめたり(図14)、活動内容やスケジュールをホームページ²¹⁾で公開したりするなど、広報活動も活発化している。

ポケラボを経験した学生は、お互いが切磋琢磨して学術を向上させたり、大学院進学やサイエンス・インカレ・アンバサダーに就任したり、難易度の高い資格取得に挑戦しており、取組の効果が広がりを見せている。

謝辞

本取組みは2018年度教学要望予算(事務局予算)、学生研究・PBL等支援予算により実施されました。FITポケットラボの活動において、研究活動場所でご協力頂きました、情報システム工学科の先生方に感謝の意を表します(図15)。

今年度は学生が指導教員以外の先生に専門知識・技術を聞きに行くことができました。親身に対応して頂いただけでなく、学生が書いた論文も丁寧に見ていただきました、情報工学科の山澤一誠教授に感謝いたします。

本取組みは継続され、2019年度学生研究・PBL等支援予算により、「情報工学部 FIT Pocket LAB. -創造性豊かな科学技術人材を育成する学術支援

活動一」として取組まれます。4 学科の学科長に心から感謝いたします。

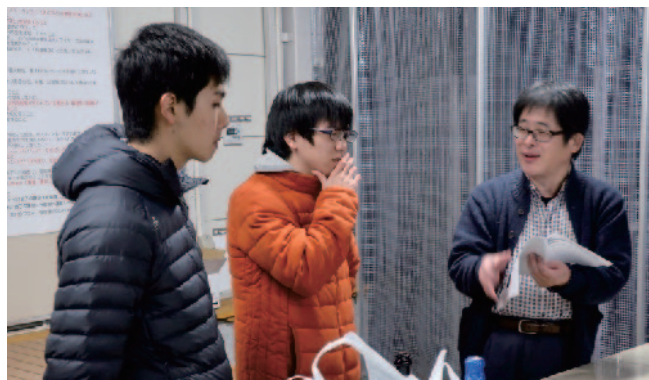


図 13 2018 年度メンバー慰労会

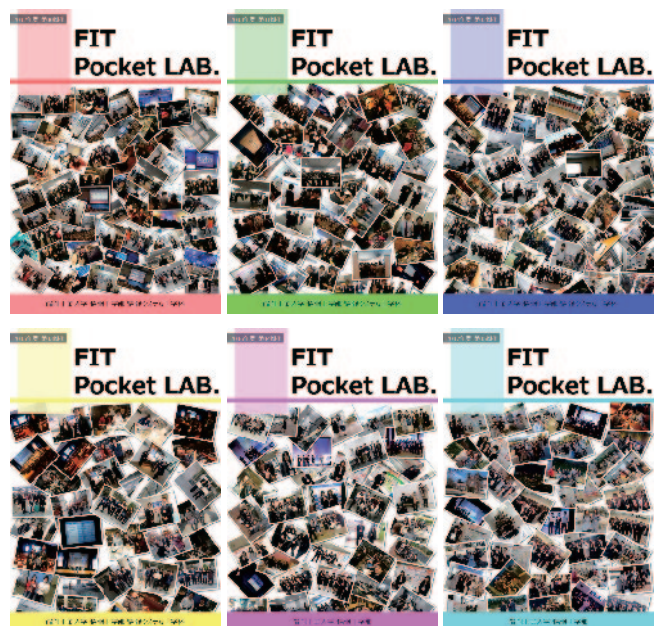


図 14 2012 年度から 2016 年度までの論文誌



図 15 2018 年度修了

参考文献

- 1) 下戸健：情報システム工学科「FIT ポケットラボ」の取り組み，福岡工業大学 FD Annual Report, 第 4 巻，pp.12-21, 2014.
- 2) 丸山勲，下戸健，山口明宏：MDL (Motivation Driven Learning) としての FIT ポケットラボ，福岡工業大学 FD Annual Report, 第 5 巻，pp.38-46, 2015.
- 3) 下戸健，福本誠，丸山勲：FIT ポケットラボの活動と今後の展開－落選と口頭発表昇格－，福岡工業大学 FD Annual Report, 第 6 巻，pp.45-54, 2016.
- 4) 下戸健，福本誠，松尾慶太，丸山勲，田嶋拓也，木室義彦：情報工学部 4 学科の「FIT ポケットラボ」，

- 福岡工業大学 FD Annual Report, 第 7 巻, pp.62-71, 2017.
- 5) 下戸健, 福本誠, 松尾慶太, 丸山勲, 田嶋拓也, 木室義彦: 情報工学部 4 学科の「FIT ポケットラボ」の進展, 福岡工業大学 FD Annual Report, 第 8 巻, pp.48-57, 2017.
- 6) 福岡工業大学: 情報システム工学科 FIT ポケットラボの 2 名がサイエンス・インカレ・コンソーシアム奨励賞受賞, Campus Mail H-26-003.
- 7) 福岡工業大学:[文科省主催サイエンス・インカレ]コンソーシアム奨励賞・グッドパフォーマンス賞受賞, Campus Mail H-27-004.
- 8) 福岡工業大学: 第 5 回サイエンス・インカレ「国立研究開発法人科学技術振興機構理事長賞」「サイエンス・インカレ審査員奨励賞」ダブル受賞, Campus Mail H-28-014.
- 9) 福岡工業大学:[FIT ポケットラボ] 古賀穂香さん 第 6 回サイエンス・インカレにて「DERUKUI」を受賞!, Campus Mail H-29-016.
- 10) 福岡工業大学:[第 7 回サイエンス・インカレ]「サイエンス・インカレ奨励表彰」を受賞, Campus Mail H-30-006.
- 11) 福岡工業大学: 日本産業技術教会の発明・工夫作品コンテストで情報システム工学科「FIT ポケットラボ」が奨励賞を受賞, Campus Mail H-26-240.
- 12) 福岡工業大学: 第 10 回技術教育創造の世界(大学生版) 発明・工夫作品コンテストで [電子情報工学科][情報システム工学科]が各賞を受賞しました!, Campus Mail H-27-285.
- 13) 福岡工業大学: 情報工学部の 2 チームが九工大 PBL 合同成果発表会に参加「未来志向賞」「チームワーク賞」を受賞!, Campus Mail H-28-339.
- 14) 福岡工業大学:[FIT ポケットラボ] 日本産業技術教育学会のコンテストで「特別賞」受賞, Campus Mail H-29-280.
- 15) 文部科学省:サイエンス・インカレホームページ, <<http://science-i.mext.go.jp/>>, (参照日 2019.5.1).
- 16) 文部科学省: 第 8 回サイエンス・インカレ 開催レポートを公開しました, <http://science-i.mext.go.jp/images/doc/SICreport_2019.pdf>, (参照日 2019.5.1).
- 17) 福岡工業大学:『第 8 回サイエンス・インカレ』FIT ポケットラボから 2 チームがファイナリストに!, Campus Mail H-30-271.
- 18) 『第 8 回サイエンス・インカレ』FIT ポケットラボの 2 チームが堂々発表!, Campus Mail H-30-288.
- 19) 福岡工業大学: 情報工学部の 2 チームが九工大 PBL 合同成果発表会に参加「未来志向賞」「チームワーク賞」を受賞!, Campus Mail H-28-339.
- 20) 福岡工業大学: FIT Dream Magagine: ネコ耳型デバイスを用いて脳波を測定し, PC 上のアニメーションで表現! 基礎から始めた 2 人のストーリー, <<http://www.fit.ac.jp/message/archives/191>>, (参照日 2019.5.1)
- 21) 福岡工業大学: FIT Pocket LAB. ホームページ, <<http://www.fit.ac.jp/~simoto/pocket/>>, (参照日 2019.5.1)

授業外学修時間 4 時間を目標とした物理学講義の実践報告

丸 山 勲 (情報システム工学科)

Key words: 授業外学修時間, 授業改善, ICT 活用, アクティブラーニング, 物理学講義

1. はじめに

1.1 背景

授業外学修時間は、一般に半期 1 科目 (2 単位) あたり毎週 4 時間と定められ、本学学生便覧¹⁾にも明記されている。履修登録上限 (CAP 制) は大学や学部により異なるが、仮に 2 単位科目を半期 10 科目履修すれば、授業外学修時間は 40 時間 / 週になる。しかし、多くの調査で示されるのは、大学生の授業外学修時間の欠如である (図 1)。

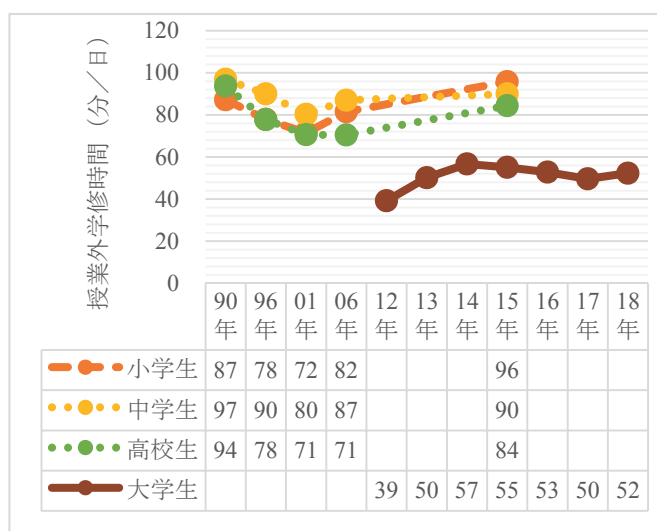


図 1 小中高の平日の学校外平均学習時間²⁾と大学生の授業時間を除く予習復習などの勉強時間 (分/日)³⁾をあわせて表示し、下部には数値も表記した。

仮に小中高より短い学修時間 1 時間 / 日を一週間続けても、7 時間 / 週でしかない。川嶋⁴⁾によると、自主的な学修時間を増やすという文脈の中で能動的学習 (アクティブ・ラーニング) の必要性が説かれたが、2014 年調査では全く状況は変わっ

ていない。

1.2 先行報告

このような背景のもと、双方向型の新たな講義手法に基づいて授業外学修を増加させた授業⁵⁾などが報告されている。しかし、そこでも今後の課題として挙げられているように授業外学修の質が問題である。

学修の質に関しては、一見驚く事に、授業外学修時間と GPA 指標の相関は低いことが良くあることが知られており、それは本学でも確認されている⁶⁾。良く考えれば、高い GPA に重要なのは、楽勝科目情報や協力して学ぶ友人関係だと気づく。また入学時学力差が大きい大学では、それを挽回するのに多くの勉強時間を要し、相関を下げる。特に、「学び取る力」としての学力に差がある場合には、GPA 低位層ほど学修時間が伸びるのは当然となる。

むしろ、授業外学修時間と GPA 指標との相関を高めるためには、学修評価の妥当性や、学生の授業外学修の効率が重要である事が指摘されている⁷⁾。

2. 本報告の経緯と目的

福岡工業大学のスローガンは、「全国トップクラスの教育拠点」である。このスローガンがまだ「九州 No.1 の教育拠点」だった 2013 年度から筆者は、本学の情報システム工学科で 1 年生前後期の講義を担当してきた。前後期の科目名は 2013 年と 2014 年では情報科学概論・情報科学基礎演習、2015 年からは物理学 I・II である。

担当科目は異なるが、一貫して学生の勉強習慣の獲得を目指してきた。これは講義が始まった当

初に、予復習を含む学修時間の欠如が、講義アンケートから見えてきたからである。最低でも勉強時間を全国平均以上にしなければ、スローガンにある九州 No.1 も有り得ない。それを達成するには、少なくとも何かが光る講義内容を、他大学学生よりも長時間学ぶ必要があると考えた。

以上の経緯を基に、次の目標

「全受講者、授業外学修 4 時間／週」

を掲げ、授業改善に取り組んできた。これは、本講義だけで、日本の大学生が全講義に対し学修する時間（図 1）に迫ろうという目論みであり、本学スローガンに見合う挑戦といえる。

結論から言えば、2019 年度からは別目標を立てたため、目標は未達成となる予定である。しかし、受講者の半分までは授業外学修 4 時間を超えた結果と、その試行錯誤の過程で生み出された講義の特色は、報告する価値はあると考え、以下に記述する。

3. 講義方法

授業外学修時間を増加させるべく「何故勉強習慣が大切か」を余談として語っているので、3.1 節で最初に触れたい。続く 3.2 節では、講義の演習化と、3.3 節では、その演習問題を解くための学習相談コーナーについて述べる。さらに 3.4 節では、ICT 活用を述べた後、3.5 節では講義難易度、3.6 節では講義内容の改善について触れる。その中で学生情報ポータルサイト myfit⁸⁾を用いて行われる学期末アンケート（以下アンケートと表記）に寄せられた学生コメントにも触れていく。このコメントには講師向けと後輩向けの二種類が存在する。

3.1 勉強習慣の重要性

科学ではデータが重要であり、物理学では何故という疑問が大切だという流れの上に、何故勉強習慣が大切かという余談を毎年、語っている。以下では、公表データをもとに、一日あたり、あるいは一週間当たりの学修時間を算出した結果をまとめる。ただし、アンケート項目が「1 時間～2 時

間」となっている場合には、平均値の 1.5 時間とし、6 時間以上などの場合には、換算値を用いた。

学生に身近な近隣大学では、九州大学⁹⁾は予復習時間 40 分／日（学部生 4230 人、ただし試験前以外）、九州工業大学¹⁰⁾は授業外学修 1.9 時間／日（学部生、ただし 6 時間以上は 8 時間と換算）となっている。これが、学生にとって比較基準となる。

しかし、日米の大学生を比較すると、日本¹¹⁾は 11 時間／週（学部生 4.8 万人、授業除く、ただし 31 時間以上は 35 時間換算）だが、米国¹²⁾は 27 時間／週（ただし 26 時間以上は 30 時間換算）であり、特に 6 時間／週以上の割合では、日本 33%、米国 84%と顕著な差がある。これは学生にとってはチャンスであり、週 6 時間勉強は、米国では当たり前でも、日本では上位 1/3 に食い込めるのである。

ちなみに社会人（日本）の勉強時間については、役職別の民間企業アンケート（回答数 593 人）¹³⁾では「課長以下」は勉強時間 20 分／日だが、「役員以上」は勉強時間 1 時間／日である。特に 30 分／日以上の割合では、「課長以下」は 26%、「役員以上」は 82%と顕著な差がある。つまり、勉強すれば役員になれるわけではないが、役員は勉強している。

情報工学部学生の就職先の一つである IT 業界の「業務外学修時間」の 8 カ国調査（回答数 3800 人）¹⁴⁾では、インドネシア・ベトナム・タイ・中国と比較して、米国・インド・韓国・日本は勉強しない傾向にあり、特に「業務で必要かどうかにかかわらず、自主的に勉強している」と答えた割合は、日本は 19%で 8 カ国中最下位である。下から二番目は韓国（20.2%）で、日本・韓国は、IT スキル標準レベルの平均が 8 カ国中第 7 位・第 8 位と低迷している。日々新技術が生まれる IT 業界では、自主的勉強が必要と予想されるが、そう予想した学生ならば、本講義で勉強習慣を身に着ける意義を理解できるはずである。

以上のようなデータを数回に分けて講義に入る前に紹介している。狙いは授業外学修時間の増加

であり、実際、「授業外学習の大切さも学び、意識的に授業外学習に取り組みました」というアンケートも見られた。

3.2 演習型講義

講義形式は従来の演習型講義である。本講義の評価は、テスト 50%、レポート 50%とし、通常の物理学講義よりレポートに比重を置いている。高校物理未受講の学生も多く、数学の学力差が大きいため、テストだけだと授業外学修時間と成績評価に相関が出ないと懸念されるためである。先行研究で指摘された学修評価の妥当性⁷⁾を踏まえて、レポートに時間をかけた学生を評価する事している。

レポート課題の量は非常に多いが、可をとるための最低限の必須課題と、そこから加点されるための多くの選択課題に分かれている。課題量は最初から多かったが、学修時間は少なく、次に述べるような最適化を行う事で、時間をかけて丁寧に課題に取り組む学生が増加していったと考えられる。

まず、選択課題は低難易度のものを含める事で、出来るからついやってしまう学生が認められる。一方、課題数増加や少数の難問の存在により、課題の全制覇を志向する秀才型の学修時間は増えることも確認できた。実際、意欲のある学生のレポートページ数は 70 ページを超え、おそらく授業外学修時間も 6 時間／週以上と思われる。

逆に、必須課題の難易度調整は非常に難しい部分があった。簡単すぎると学修時間は増えないが、難しすぎるとドロップアウトによる学修時間ゼロが発生する。この最適化には、いまだ答えを見出せていない。

レポート μ 切も工夫した。複数のレポート μ 切がある実験科目は、授業外学修時間が多い。これを参考に本講義でもレポート課題を 4~5 回の μ 切に分けて提出させた後、複数レポートを一つのレポートに束ねた最終提出物を提出させた。当初は、 μ 切を一回にしていたが、複数回 μ 切にする

ことで、未提出が減り、レポートの質も上がる事が確認された。

15 回講義の中で、レポート課題を解説する演習回が 4~5 回設けられているが、アンケートによると学生の認識では、レポート課題を一緒に解いてくれる回であり、学生の感謝の言葉が見られる。しかし、解法は見よう見まねで出来たとしても、何故その解法を用いるのかの説明をレポートで問われるため（説明のない結果だけのレポートは点数がない）、授業をしっかりと理解する必要がある。実際、アンケートでも「授業中、先生がさりげなく言ったこともメモしておいた方がレポートが楽になる」という後輩へのアドバイスが見られる。

以上のようなレポートに比重を置く演習型講義のため、アンケートでは「課題が多すぎる」などの様々な悲鳴が毎年大量に寄せられる。一方で、「最初は苦痛だったレポートが今ではとてもやりがいがあった楽しくなりました」といった達成感に言及するアンケートが少数だが毎年存在する。また「毎週課題を出すというのは勉強する習慣をつけることにつながるので、とても良い」という講義設計意図を見抜いた意見もあった。さらに、結果（what is）や解法（how to）ではなく、何故その解法か（why so）の説明を求めたため、「深く考える力とレポート能力は上がった」という意見も見られた。

3.3 学習相談コーナーの活用

福岡工業大学情報工学部の取り組み「初年次教育の充実」を利用し、本講義でも 2015 年度より 2 名の学生 SA を用いた学習相談コーナーを週 2 回 2 時間で開催している。つまり週 4 時間の授業外学修は、学習相談コーナーに毎回行きさえすれば、確保される設計である。問題は、行くのが当然という認識を学生が持つかどうかであるが、それに効果があったと考えられる工夫を以下に二つ述べる。

一つ目は、講義中の小テストの不合格者の口頭諮問である。学生 SA は、不合格者を口頭諮問し

て、暗記項目や解法の手順などを確認する。同時に、単位取得に問題がありそうな学生を見つけたときには、レポートで点が取れるように特別に相談に乗ることを SA 業務に含め、相談コーナーに来なければ学生 SA がメールで呼び出すことも行っている。

二つ目は、レポート課題全制覇を目指す秀才型の学生が、学習相談コーナーに毎回参加することである。このタイプの学生は、レポートメッ切前のみ参加する友人に教えている姿も散見されるため、クラス全体の学修時間の増加に寄与していると考えられる。

以上のような工夫により、アンケートでは「学習相談コーナーに行くべき」という後輩へのアドバイスが多く見られている。

3.4 ICT 活用

ここで情報通信技術 (ICT) の活用について、触れておく。講義と、前述の学習相談コーナーは全て PC 教室で行われる。講義資料は、CMS である Wifky¹⁵⁾や、2018 年度からは本学 Moodle¹⁶⁾を用いて WEB 配布し、講義中も、それを見ながら講義を受講する。レポートは WORD とし、課題ファイルも WEB 提出か、学生 PC から情報教育支援システム Wingnet¹⁷⁾を用いて回収している。Wingnet は、暗記問題の小テストや、数学記号処理ソフト Mathematica や物理シミュレータを用いた問題を解かせた際に、正解を得た学生の画面を、全員に共有する際にも用いている。

また、問題の解法について、実際の手順を学生 SA に動画として作成させ、授業アーカイブシステム FitReplay¹⁸⁾で 2015 年度から公開し、口頭諮問対象の不合格者には学習相談コーナーで強制視聴させている。

以上のような ICT 活用を行っているが、アンケートでは、資料配布への好評価が見られる程度で、学生からの言及は少ない。一方で、100 人規模の講義で、レポートに複数回メッ切を課す場合には、ICT を使わなければ、未提出者管理などを含めて

不可能であった。また当初は WORD によるレポート提出が一年生に可能か不安であったが、本学科では一年前期の情報リテラシーで WORD 等を学んでいるためか、アンケートにも記載がなく、実際にも問題は生じなかった。

最初の 2 年で担当した情報科学講義で、数学記号処理ソフト Mathematica や各種ソフトウェアを体験させた経緯を受けて、2015 年からの物理学講義でも引き続き Mathematica や力学シミュレータ、電気回路シミュレータ、量子力学の電子状態計算ソフトを体験させている (全て無料でダウンロードできる)。また力学シミュレーションに関しては、C 言語による簡単な数値計算もさせるなど、通常の座学講義の物理学には見られない、情報システム工学科ならではの新奇な講義になった。アンケートでも「まさか物理をパソコンを使って習うとは思ってもよかったです」という意見が良く見られる。実際、ICT 活用はレポート課題でも好まれ、図 2 のように、物理に対する印象を逆転させる事が可能である。

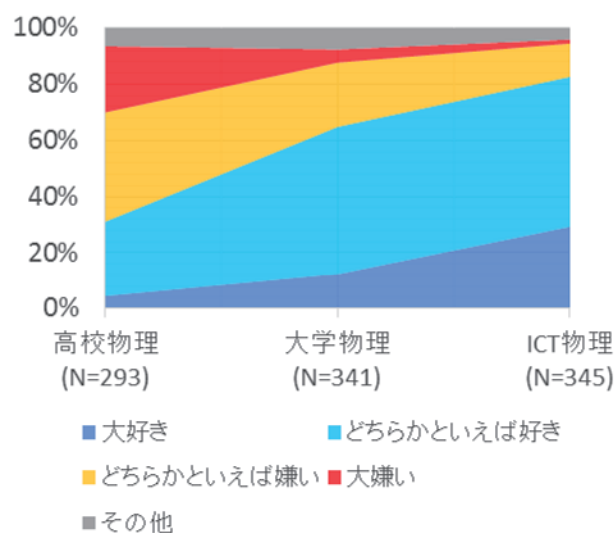


図 2 講義中の物理好感度調査：2015～2018 までに取得できたデータの合計

3.5 講義難易度

講義中の内容の難易度として、レポートをやらないと理解できないようにする事を心がけた。実

際狙い通りに、アンケートでは「レポートなどを通してより理解を深めることができました」、「授業だけでは理解できないことが多く、物理学の学習時間が必然的に多くなった」という意見が見られる。分かりたいという欲求や、自力で分かったという充実感を、授業外学修増加につなげられると考えている。いわば、わかりやすい講義をしない努力である。

難易度を上げるために、前期は微分方程式（物理では運動方程式や LCR 回路方程式）、後期はベクトル解析（物理では体積分による慣性モーメントの定義）を扱う。ただし、計算は記号処理ソフトを用いる。本学科ではこれらの数学は 2 年で習うが、先にこれを記号処理ソフトで扱う事により、本講義の有用性を学生に伝えやすい。

難易度が上がることで、アンケートでも難しいという意見は多いが、「できないなりに頑張ればだんだんと知識が身についてくる」、「慣れるまで大変でしたが難しい計算を簡単に行えるのでとても凄い」という意見が見られている。講義中アンケートからも、数学が出来るかどうかの印象が逆転している事が分かる（図 3）。主観ではなく客観的な事実として、テストでもバネ・ダンパ系の線形二階微分方程式は 9 割以上の正解率となっている。

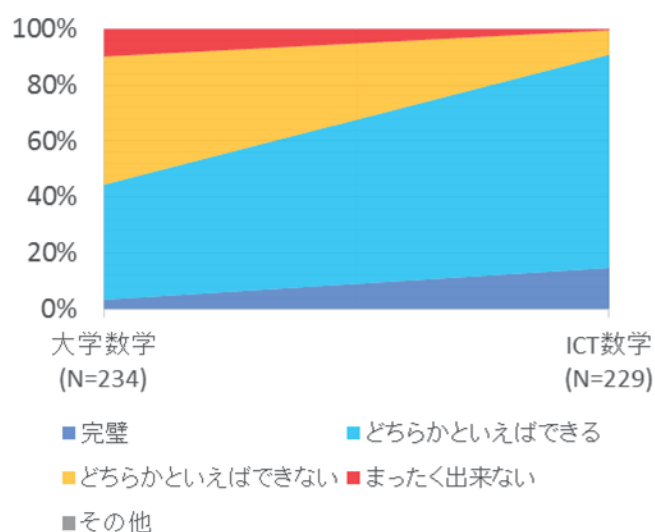


図 3 講義中の数学実力アンケート：2017, 2018 の合計

3.6 講義内容の改善

特に現代は、ドリルの計算程度なら、スマホをかざせば答えが出てくる時代である。微分方程式でさえ WEB サイトで解が出てくる。その意味で、ICT 時代は、微分方程式が“解ける”新入生に、物理学を教える事を可能にしたと言える。

しかし、解法の原理を知らずに解けたことにはならない。よって講義では、微分方程式の解法の原理を説明するのだが、図 4 のように方程式や四則演算に立ち戻れる事は、大きな学力差を持つ学生全体をカバーするために効果的であった。つまり、全員が知らない微分方程式を教えながら、実は、方程式の意義を振り返るリメディアルを行っているのである。

習う場所	習う事
小学校	割り算=掛け算の逆演算
中学校	方程式の解法 ただし簡単な場合は、割り算だけで解ける
高校	積分=微分の逆演算
大学	微分方程式の解法 ただし簡単な場合は、積分だけで解ける

図 4 講義中説明の例：四則演算と方程式 $bx = a$, 微積分と微分方程式 $\frac{d}{dt}x(t) = \sin t$ の関係。

この「より深いリメディアル」を物理学にも応用し、2015 年に物理学が始まってからは、「 $1+1=2$ 」というレベルに立ち戻っている。例えば、2 時間+1 時間=3 時間だが、午後 2 時+午後 1 時は足し算できない。だが和を差にすると、午後 2 時-午後 1 時=1 時間となる。これは一体どういうことなのか？入試で物理を選択した学生も答えられない。実は、小学校低学年で習う時刻 $t \cdot$ 時間 Δt や、中学で習う座標原点などを、この話題から全学生が学びなおす。同様に、「分数の割り算は、何故ひっくり返すのか」という定番の疑問からは速さの概念を、後期に再登場する「 $1+1=2$ 」からは、位置ベクトルを学びなおす。

つまり本講義で学生は、分からない微分方程式

が出来るようになり、出来る四則演算が分かっていないと学ぶのである。この学びが、幅広い学力差にかかわらず平等に与えられるのが重要で、このような講義内容により評価を行う事で、入学時学力差への依存性をなくし、成績と授業外学修時間との相関を高めている。だからこそ良い成績を取るために、学生は授業外学修時間を増加させる必要があることになる。アンケートでは後輩へのアドバイスとして、「物理を高校で習った人は有利」というコメントも当然見られるが「物理を習っている習っていないに関わらず一からスタートできるので、専門学校から来た人でも頑張れる科目だと思います」というコメントも見られている。

全国の大学生は分かってないことを知らない状態であり、かつ世間では「サインコサイン不要論」がたびたび話題になるレベルだからこそ、本講義の有用性を学生に伝えやすい。実際アンケートでも「中学・高校でやった内容をいざ問われてみると、なぜそうなるのかということが全く説明できずに深く考えられた」というコメントが見られる。

4. 結果と考察

4.1 授業外学修時間の結果

本講義の授業外学修時間の結果を述べる。データは、これまで述べてきた学生コメントと同じく学期末アンケートで得られたものであるが、2013年度には授業外学修時間は質問されていないため、欠落している。

図5は、2014年から2018年までの本講義の授業外学修時間である。参考として2013年度前期第6回講義で採取した予復習と課題レポートの学修時間(数値記入)は33分/週であった(N=93)。この33分という短さが、目標「全受講者授業外学修時間4時間」を定めた発端であり、この33分という値から比べれば、図5の結果は大きく増加している。

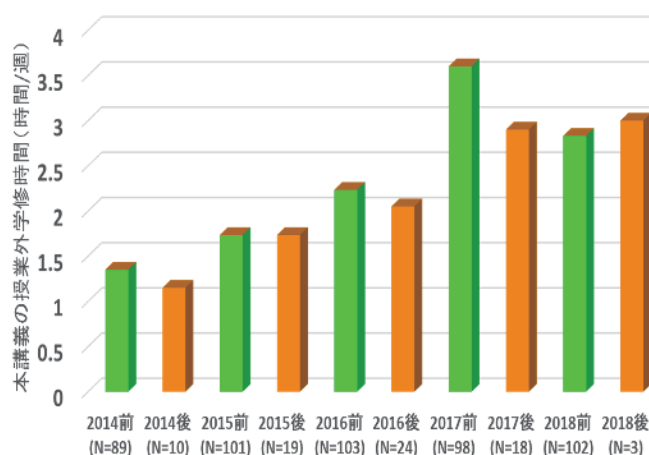


図5 2014年度前期から2018年度後期まで本講義のみの授業外学修時間(時間/週)。Nは回答者数。

ただし注意として、図5のアンケート回答者数Nが後期はかなり少なく、データの信憑性に乏しい。この差は、前期は履修人数の多い(前期は必修だが後期はJABEEコース選択)のと、前期の回答率が高い(アンケートの回答方法を知らないので講義中に教えている)ためである。

もう一つ注意として、図5の授業外学修時間は過小評価されている。アンケートにおける選択項目は、表1のようになっており、図5の算出において、「～以上」の項目は、換算せずにその数値を採用したためである。深刻なのは、例えば、2017年度前期では平均3.5時間であり、6時間以上を選択した割合も約1/4存在するため、実際の「回答者の平均」からの大きな乖離が容易に予想される。

表 1 アンケートにおける選択項目

年度	授業外学修時間の選択項目
2014	①0分, ②30分未満, ③30分以上1時間未満, ④1時間以上2時間未満, ⑤2時間以上
2015	①0分 ②10分 ③20分 ④30分 ⑤40分 ⑥50分 ⑦1時間 ⑧1時間30分 ⑨2時間 ⑩2時間30分 ⑪3時間 ⑫3時間30分 ⑬4時間以上
2016～ 2018	①0分 ②10分 ③20分 ④30分 ⑤40分 ⑥50分 ⑦1時間 ⑧1時間30分 ⑨2時間 ⑩3時間 ⑪4時間 ⑫5時間 ⑬6時間以上

より正確に目標値を定量化するため、本講義の授業外学修時間が2時間/週、4時間/週以上の割合を、図6、図7にそれぞれ示す。これが本報告の主な結果であり、図7はおろか図6さえ100%に届いていない事は、目標とした「全受講者が授業外学修4時間/週」が未達成となっている事をあらわしている。ただし、回答者数N=3の2018年度後期のデータは、回答者全員が2時間/週を超えるため、読者をミスリードしないよう除外した。

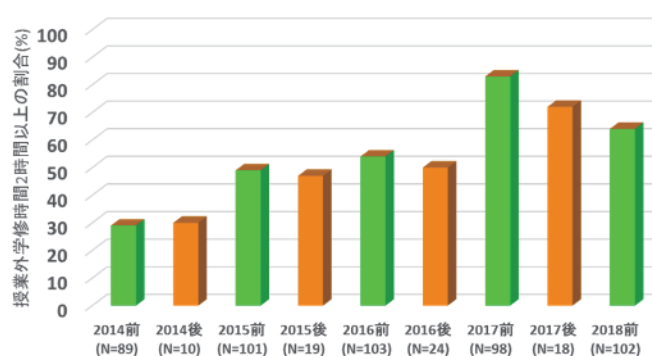


図 6 2014年度前期から2018年度前期までの授業外学修時間が本講義のみで2時間/週以上の割合 (%)

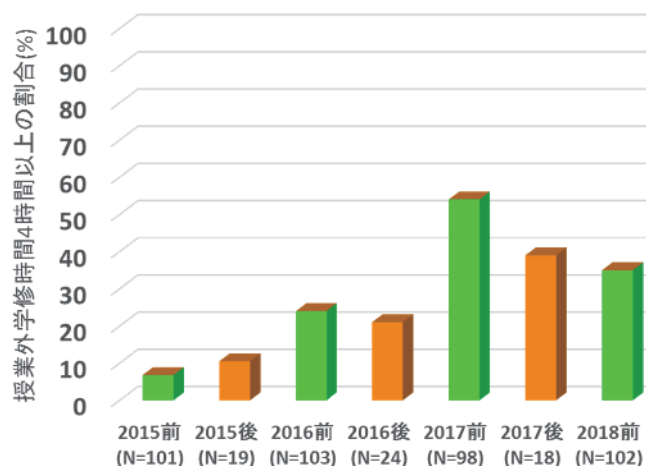


図 7 2015年度前期から2018年度前期までの授業外学修時間が本講義のみで4時間/週以上の割合 (%)。最大は2017年度前期の54%である。

最も目標に近づいたのは、図7の2017年度前期で、回答者N=98名のうち54%が授業外学修4時間/週以上であることが分かる。人数で言えば、履修登録者107名の内、少なくとも54名が授業外学修4時間/週以上である。

4.2 考察

授業外学修時間が増加した要因の中でも、因果関係が明確なものは学習相談コーナーである。このコーナーへの参加者が増えれば、そこで何らかの学修を行うため、時間は増加する。実際、図8に示すとおり、履修者が約100名規模である前期だけをみれば、平均参加回数が増加している。

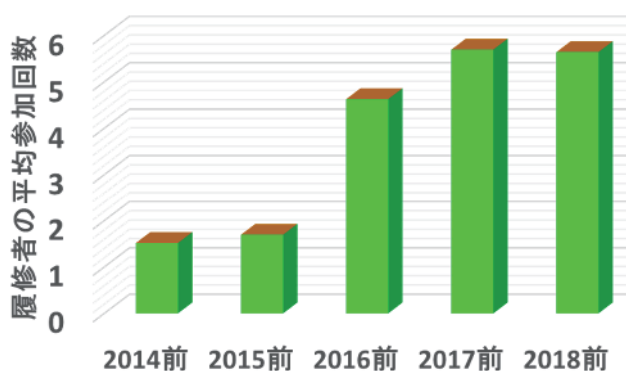


図 8 週 2 回開催する学習相談コーナーの 1 回あたりの参加人数。2014 年度から 2018 年度の前期のみ。

学習相談コーナーは 1 回 2 時間であるが、学生は諮問が終わるとすぐ帰ったり、あるいはレポート切の間際には PC 教室が閉鎖される午後 8 時まで滞在していたりと様々である。学習相談コーナーに参加した場合の平均学修時間は算出していないため、今後の課題である。

一方で、図 8 で問題ないとみえる 2018 年度前期だが、結果的に学修時間は前年度を下回っている。この下落は図 5 の学修時間においても、あるいは図 6、図 7 においても、確認できる。

この理由は、最適化に失敗している点にあると考察される。2018 年度には、それまで使い慣れていた Wifky の独自構築の CMS から、新たに全学で利用可能になった Moodle に移行した事で、不便さや負担増が発生し、高度に最適化されていた講義スタイルにネガティブな影響を与えた。実際、中間アンケートにおける理解度が例年の想定より低くなりすぎていた。さらに、それを挽回するのに紙資料ではなく Moodle によるデータ配布を行ったなど、細かい部分で改悪を行ったと考えられる。この考察は、学修時間の増減が、このような定量化しにくい要因による事を示唆している。

5. まとめと今後の課題

授業外学修時間 4 時間／週を超えた学生は最大でも約半数にとどまり、当初の目標は未達成であ

った。しかし、半数という実績は、中位層一いわゆる普通の学生一に及んでいることから、「普通は 1 科目に毎週 4 時間は勉強しない」という常識を破っている点で重要だろう。

6 年間続けた本目標だが、2013 年に目標を立てる前は、平均 33 分／週でしかなかった（4.1 節の本文参照）。この事実は、同じような授業外学修時間にある講義を持つ大学教員に、「まずは目標を立ててみる」というポジティブな刺激を与えると期待したい。本講義のアンケートにあった「自分で課題をする時間をとることが普通になり、友達と一緒に課題をする習慣ができたので良かったです」というコメントから連想されるように、全国どの講義室にも「大学に学びに来た」学生がいるのではないか。万が一にも、そんな彼らを、大学教職員が示す「建前だけの学修時間 4 時間／週」と、CAP 制により休み時間だらけになった時間割で、スпойルしてはならないはずである。

最後に、今後の課題は、後期履修者の増加である。2018 年度から物理学 II は、JABEE コース必修から選択科目となるなど、幾つかの不運が重なり、履修者が前年度後期の 1/5 になった。高学年での専門科目への接続のためにも、学科定員の 1/3 程度は履修者が必要と思われるが、分かりやすい他の選択科目ではなく、授業中には分からない本講義を学生に履修してもらうのは難しい課題である。まずは、前年度アンケートで「授業進行速度が光速並みに速かった」とのコメントが見られたため、今年度は 1～2 割速度を落とすことから授業改善を行いたい。

6. 謝辞

2013 年度に自由な講義設計を任せていただいた本学科教員の皆さんに感謝いたします。また、本講義を支える ICT 環境や、学習相談コーナーなどの初年度教育支援環境を提供いただいている本学にも感謝いたします。

参考文献

- 1) 福岡工業大学：2019年度学生便覧，pp.18，2019
- 2) 耳塚寛明，他：第五回学習基本調査，ベネッセ教育総合研究所，pp10，2016.
- 3) 全国大学生生活協同組合連合会：第54回学生生活実態調査の概要報告，
<http://www.univcoop.or.jp/press/life/report.html>，2019年5月8日閲覧.
- 4) 川嶋太津夫：教育改革の四半世紀と学生の変化，第3回大学生の学習・生活実態調査報告書，ベネッセ総合研究所，pp.8-16，2018.
- 5) 吉田博，金西計英：学生の授業外学修を促進する授業—2年にわたる授業実践を通して—，大学教育研究ジャーナル，9，pp.1-10，2012.
- 6) 山田浩史：平成26年度「授業アンケート」の実施総括について，福岡工業大学FD Annual Report, vol.5, pp.77-86，2014.
- 7) 矢野智子：より長い授業外学修はより高い学習成果を生み出す，第五回大学情報・機関調査研究会，pp.56-61，2016.
- 8) 福岡工業大学 WEB 学生情報ポータルサイト my-fit，<https://my.fit.ac.jp/>，2019年5月8日閲覧.
- 9) 中世古貴彦，丸野俊一：学生が考える学習時間が短い理由とその対策：平成29年度九州大学学生モニター会議活動報告，基幹教育紀要，第4巻，pp.43-56，2018.
- 10) 九州工業大学：平成27年度学生生活実態調査報告書（別冊），
<http://www.kyutech.ac.jp/campuslife/report.html>，2019年5月8日閲覧.
- 11) 全国大学生調査コンソーシアム 東京大学 大学経営・政策研究センター：2007年全国大学生調査第一次～第三次調査 基礎集計表，http://ump.p.u-tokyo.ac.jp/crump/resource/kiso2008_01.pdf，2019年5月8日閲覧.
- 12) 中央教育審議会：大学分科会大学教育部会（第10回），平成24年2月22日資料3，
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/015/gijiroku/_icsFiles/afieldfile/2012/02/28/1317014_2.pdf，2019年5月8日閲覧.
- 13) 大高志帆：あなたの勉強法でわかる「未来の年収」診断書，PRESIDENT，2014年9月1日号，2014，
<https://president.jp/articles/-/17186>，2019年5月8日閲覧.
- 14) 経済産業省 商務情報政策局 情報処理振興課：IT人材に関する各国比較調査 結果報告書，平成28年6月10日資料，
http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/27FY/ITjinzai_global.pdf，2019年5月8日閲覧.
- 15) wifky，<http://wifky.nyaos.org/>，2019年5月8日閲覧.
- 16) 福岡工業大学 e-Learning 学習管理システム FIT Moodle，<https://moodle.fit.ac.jp/>，2019年5月8日閲覧.
- 17) 福岡工業大学 授業支援システム WingNet，
https://www.itc.fit.ac.jp/guide/learning_system/wingnet，2019年5月8日閲覧.
- 18) 福岡工業大学 授業アーカイブシステム FIT Replay，
https://www.itc.fit.ac.jp/guide/learning_system/fitreplay，2019年5月8日閲覧.

学生が組織する授業外学修活動の報告

—同級生に教えるために学ぶ—

大園 裕 矢 (情報システム工学科)

木村 美咲子 (情報システム工学科)

下柳田 千 晶 (情報システム工学科)

田中 裕 人 (情報システム工学科)

丸山 勲 (情報システム工学科)

Key words: 授業外学修時間, 主体的な学び, 授業改善, PCDA, 教える間に学ぶ

1. はじめに

教える間に学ぶ (Dum docent discunt) という考えは、本学も推進するアクティブラーニング (AL) の幾つかの講義形式¹⁾の基礎概念とも呼べる。本当に学生が主体的に学ぶなら、授業外学修時間は自然に増加するはずだが、実際には講義形式を AL に変えても授業外学修時間を増加させるのは容易ではない²⁾。むしろ授業外学修時間を増加させるのに重要なのは、授業外において主体的に学ぶ環境に学生を置くことのはずである。この着想に基づき、授業外に学生が「教える間に学ぶ」ために始められたのが、本活動である。本活動は学生によって自己的に組織されており、単位や金銭的報酬のない自主的活動である。

ただし、この着想には本質的な困難がある。そもそも授業外に自主的な学修を学生に行わせるだけでも難しく、しかも教員によるファシリテーションも無い環境で、遊ばずに教え合わせるのは、さらに難しくなる。よって組織があっても学修しなかったり、活動組織自体が消滅したりする可能性は大きい。

にもかかわらず、2014年度から現在に至るまで、本活動は福岡工業大学情報システム工学科で継続的に実施された。さらに2016年からは活動評価のためのデータ採取に取り組んできたため、次章以降で活動内容と活動成果を報告する。

2. 活動内容

2.1 活動趣旨

活動趣旨を述べるにあたり、大学の学びにおける「差」を考えてみる。学生間の学力差もあるが、大きく見れば高校 (普通科・工業科など) の履修科目差があり、一方小さく見れば個人の好き嫌いもある。このような差は、学生にとってはお互い教え学びあうチャンスになる。例えば、数学が得意な普通科出身学生と、プログラミング経験のある工業科出身学生が、互いに教えあう。苦手科目で不可を取らないよう助け合うだけではない。分かりやすく教えるために、日々の講義の教授法を参考にし、さらに先輩から引き継いだ勉強会資料や試験対策問題などで分かりやすく学ぶ。その意味では学生が科目を教える動機は、得意だから・履修済だからというだけではなく、好きだから・よく学びたいからというものも含まれる。

教員にとって学力差は教えるにくさになるが、この視点に立てば、教える学生がより熱心に講義を受け、教わる学生が授業外学修組織に自主参加するチャンスになる。水位差や電位差によってエネルギーを生み出すように、互いに教えあう授業外学修を生み出す。それが本活動の趣旨である。

2.2 活動組織

学生主体の組織の名称は、国家試験でもよく見

られる「試験対策委員会」とした。組織形体は、各年度によって異なるが、各学年に委員長と各科目の担当委員 5～12 名程度で構成される。各科目担当委員は基本的に自分の科目だけに注力すればよいが、担当外も教えられるように委員会で扱う科目は基本受講する。同級生に教えるために自ら学ぶという点で、まずは委員会メンバー内での教えあいが可能になる。教員に質問できなかった事でも、委員会内で教え合う雰囲気が重要となる。

2.3 活動の流れ

試験対策委員会の基本的な活動の流れを表 1 に示す。1 年生が大学に慣れ始めた 5 月頃に年度の委員会を発足し、それ以降は半期ごとに活動を行い、現在では 3 年生に上がるまで活動を継続している。発足初期では、活動の進め方に戸惑うため、1 つ上の委員会メンバーがサポートに入り、メインの活動である試験対策のための勉強会を実施していく。勉強会を実施する点が、過去問の収集・配布のみ行う他大学の学生組織とは異なっている。

表 1 発足からの活動順序

前期	後期	活動内容
4月～5月	-	・リーダー任命+委員会の発足
5月	10月～11月	・各科目の担当わけ ・担当科目の勉強と対策用プリント作成
6月	12月	・開催日程の決定、勉強会の実施場所の確保
7月	1月	・勉強会の実施連絡 ・勉強会実施+アンケートの配布
8月	2月	・半期の活動振り返り、次期の活動計画作成 ・報告書の作成

この活動を PDCA サイクルで見た場合、Plan(計画)は、各科目の担当わけの際に行われ、そこで勉強会の参加人数や実施回数、達成したい目標を独自で設定する。Do(実行)では、勉強会実施よりも、実施準備が重要である。先輩から引き継いだ勉強会資料を、日々の講義を受講しながらアップデートし、より良い勉強会にする事を目指す。勉強会の配布資料や実施方法は、時に挑戦的に変

えることもある。Check(評価)は、半期ごとの振り返りやアンケートの結果を用いて行い、Action(改善)では、Check で出た問題を解決するために、改善点を報告書で記入し、次年度の科目担当者(下級生)に引き継いでいく。

その他、活動を進める中で、特に重要な 5 つのポイントについて以下の項で個別にまとめる。

2.3.1 委員会内の役割分担

委員会メンバーが担う役割には、勉強会を行う各科目担当と勉強会やデータ管理などを行う運営担当の 2 つがある。科目担当は、勉強会で講師役となり、そこで用いるプリントや資料を日々の講義で準備していく。運営担当には、スケジュールや進捗管理を行う統括業務、勉強会の実施場所を確保する業務、日程を周囲に伝達する広報教務がある。この役割分担の方法は各年度で異なっている。2016 年度生は、1 人 1 人に科目担当と運営担当の役割が割り振られていた。しかし 2017 年度生は、組織の人数自体が少なく、運営担当を明確に決めずに、手が空いている人で運営した。また、2018 年度生では、各担当科目者を 1～3 名のグループとして活動している。ただし、役割分担が不明確になると、各科目の勉強会実施日程を把握しあっていない問題が起こるため、今後注意が必要である。

2.3.2 実施場所の選定

実施場所については、勉強会は不定期に実施しているため、講義のように確定して教室を確保できない。そのため、勉強会ごとに様々な場所を利用し活動する。(表 2) 基本的には、講義室、図書館、Cul-site、C 棟 1 階を利用する。

表 2 勉強会実施場所の一覧

場所	収容人数	利用手続き
図書館 オープンスペース	約25人	図書館3階の受付で書類記述
講義室	約40～120人	教務課にて手続き(教員の押印が必要)
C棟1階 グループ学習室	約40人	学生課にて書類記述(管財課提出)
Cul-site	約65人	E棟3階の受付にて書類提出

学生だけで教室を予約できる場所として、図書館とC棟1階にあるグループ学習用オープンスペースがある。図書館は、利用している学生が多いため比較的容易に人が集まるが、参加人数が多すぎると席に限界がある。また、C棟1階は、人がある程度収容でき、機材も多いため利用の便は良いが借りる際手間が多い。

講義室は、座席に余裕があり、特に実際の講義の前後の時間に同じ教室で勉強会を開催すると参加人数は非常に多くなるため、実際の勉強会でも多く利用した。ただし教務課にて空き教室の利用申請を行い教員の押印が必要となる不便な点がある。

2.3.3 活動の情報発信

勉強会を実施する上で、参加者がいなければ活動が始まらない。そのため、できる範囲の方法で活動を外部発信している。例えば、一年必修講義（情報システム工学科の物理学I）で用いるWEBページや、情報工学部FD部会が実施している学習相談コーナーの利用、学科の掲示板へのポスター掲載、同学年の約8割が参加するLINEグループでの情報発信などである。また、より柔軟な対応ができるように参加意志のある人向けのLINEグループを別途設けた年度もある。

2.3.4 勉強会の実施内容

勉強会の実施内容は各科目担当者が独自に決める。前年度の反省点を改善するだけでも良い。例えば、準備資料をスクリーンに表示しながら授業形式でのプログラミング復習を行ったり、AL教室で紙資料を使って周りとは相談しながら数学問題が解けるようにしたりした。特に、本学科で開催されている数学学習相談コーナーに、数学が得意な学生でも参加して教えあいを持続させるケースも見られた。また、出題される問題のポイントが変化しない場合には類似問題を作成し、その応用問題も行った。

2.3.5 活動振り返り

半期ごとの活動後、活動振り返りと次の活動への準備として、反省会を行う。この反省会の内容

が活動報告書にまとめられ次年度の委員会へとフィードバックされる。この反省会では、各勉強会での参加人数や実施しての気づきを互いに報告しあう。図1は2018年度生が前期の終わりに行ったホワイトボードである。ここで出た反省点をもとに、次の活動でのスケジュールや役割分担を改善していく。

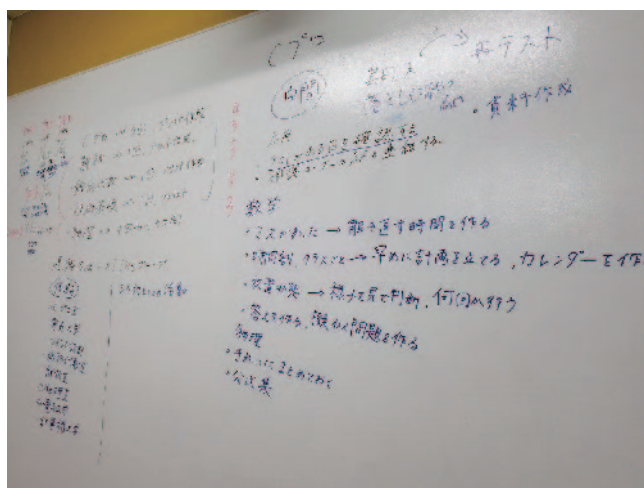


図1 活動振り返りの様子（2018年度生）

3. 活動成果

3.1 実施回数・参加人数の報告

データ採取に成功した2016年度から2018年度までにおいて、勉強会を全62回実施（各学年半期あたり6.2回）し、1回あたりの平均参加人数は19人/回であった。勉強会1回はほぼ1コマ（90分）で、それが参加者の授業外学修時間の増加に寄与している計算になる。

勉強会の実施回数と、勉強会担当者以外の参加人数（のべ数）を、入学年度毎にまとめた表が表3、表4である。勉強会開催は、科目担当者の自主性に任せられているため、実施回数のばらつきが

表3 各期の勉強会実施回数

	2016生	2017生	2018生
1年時前期	7回	5回	5回
1年時後期	13回	3回	8回
2年時前期	4回	6回	-
2年時後期	8回	3回	-

表 4 各期の総参加人数（のべ）

	2016生	2017生	2018生
1年時前期	63人	46人	207人
1年時後期	250人	70人	163人
2年時前期	62人	171人	-
2年時後期	125人	65人	-

大きい。各回の参加人数も学科定員（約 100 名）に比べれば少ないが、人数が多すぎても科目担当の手に余る問題が発生するため注意が必要である。勉強会実施状況の詳細は付録に記載する。

また、データに記載していない活動として 2017 年前期に 2016 年度生と 2017 年度生（当時の 1, 2 年生）で合同勉強会を実施した。内容は、科目を決めずに、参加者の要望のある科目を取り組んだ。具体的には、課題で不明な点の勉強や試験対策用の定期勉強会となった。取り組んだ結果として、実施回数が 7 回、参加人数が合計で 67 人となった。

3.2 アンケートについて

3.2.1 アンケートの実施概要

各勉強会終了時に感想用紙という形で参加者にアンケートを実施した。図 2 は、実際に配布した感想用紙である。質問内容は、Q1：参加しての感想、Q2：意見・要望について記述の 2 つである。

感想用紙	
Q1 参加しての感想（改善点、など）	
Q2 試対について意見・要望 （もう一度同じ教材をやって欲しい、曜日の要望など）	
ご協力ありがとうございます！！ 今後の活動の参考にさせていただきます	

図 2 配布用感想用紙

3.2.2 参加者アンケートの結果

次に、アンケートの結果の中でも特に多い意見

を表 5 に記述している。Q1 の回答としては、わかった、良かった、わかりやすかったなどの短い文が殆どであった。また、Q2 では、やってほしい科目や日時、プリントの誤字に関する注意などもあった。

表 5 アンケート結果の一例

良かった点	改善すべき内容
・講義の復習ができた	・時間が足りていない
・式などをまとめることができた	・プリントの誤字が多い
・わからなかったことが理解できた	・周りがうるさくて説明が聞こえない
・楽しくやることができた	・日程の連絡が遅いので困る
・試験前でとても助かった	・配布プリントの問題量を増やしてほしい

実際には、アンケートは肯定的意見が多い。図 3 は、2016 年度後期の 1 科目のアンケート（回答総数 n=78）の中で肯定的意見（85%）を図示したものである。ただし、良かった、助かった、わかった、有意義だった、楽しかったなどの良い評価を肯定的、それ以外をその他としたときの割合を求めた。

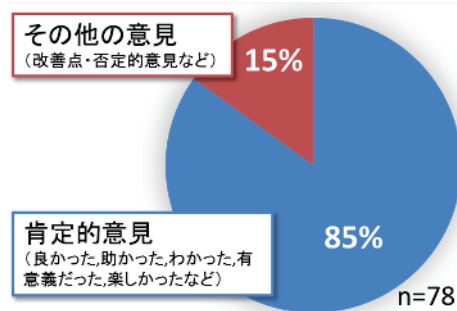


図 3 肯定的意見の割合 (n=78)

3.2.3 科目担当者アンケートの結果

最後に、科目担当者が担当科目を勉強した学修時間の変化を表 6 に記述する。表 6 では、半期の活動における担当科目以外の一週間あたり平均学修時間と、それと比較して増加した担当科目の平均学修時間を算出した。結果として、担当科目の学修時間が約 1 時間/週（半期 15 時間）だけ増加している。この増加時間は半期の平均であり、実際には勉強会直前に学修時間が集中する事になる。

表 6 科目担当者の学修時間増加

	他科目平均 学修時間	担当科目の 増加時間
A (2016年度生)	30分/週	+120分/週
B (2017年度生)	60分/週	+30分/週
C (2017年度生)	60分/週	+120分/週
D (2018年度生)	30分/週	+60~120分/週

4. まとめと今後の課題

4.1 まとめと考察

2014年度入学生から始まった本活動は、学生の自主活動であるため、運営組織の消滅、勉強会の不開催などの可能性を常に抱えている。しかし、本活動報告のデータが示す所では、勉強会は各学年半期あたり6.2回実施され、約19人/回が参加し、また教える学生の授業外学修時間は、担当科目について1週間あたり約1時間増加している。

勉強会開催が比較的安定した一つの要因はPDCAを意識した活動形態になったためと考えられる。例えば、アンケートの肯定的評価が科目担当者の意欲向上につながり、報告書を通じて上級生の失敗例を下級生が学ぶことで、勉強会の開催能力が上がる。特に、勉強会の実施という学生にとって自由度の高すぎる業務内容が、前回の失敗の改善という明確で実施可能な課題に変わる。このメリットは、報告書作成コストに比べて、大きかったと考えられる。

また、担当科目の授業外学修時間は、金銭などの報酬のためではなく、同級生に教えるために、自主的に学修した時間である。この学修時間が増加した原因は、教員と同様、良い授業にするために準備時間が自然と伸びたと思われる。むしろ逆に、教える間に学ぶ(Dum docent discunt)という考えを、「教えるために自発的に増加する準備学修時間」という形に上手く応用出来たとも言える。

4.2 今後の課題

一方、課題の一つとして、学年間の連携が低い事があげられる。活動ノウハウの継承や、過去資

料の引継ぎが出来ず、勉強会の質や量にバラツキが見られる。さらに、教えるために十分な学修が足りていない場合に、上位学年からアドバイスが出来ていない。今後は例えば、1年生を2年生と連携させるため、大学予算で行う学習相談コーナー(福岡工業大学情報工学部「初年次教育の充実」の取り組みによる)の学生SAなどを、学年間連携のハブとする事などが考えられる。

最後に大きな問題として勉強会の質があげられる。勉強量はデータで示した通りだが、例えば、勉強会参加者の学力は上がっているのか?という疑問も存在する。例えば、授業ノートを配布するような勉強会にすると、学生は後でノートをもらえるからと日々の学修に手を抜くなどもありうる。また、勉強会の解説で問題を分かった気にさせすぎても、試験前に勉強しなくなる問題もありうる。このように本活動が存在する事で、逆に全体の学力は低下することもありうるため、今後とも気をつけていく必要がある。

現実問題として、教員の授業改善(1科目を複数年担当)と比べると、本活動のPDCAサイクル(1科目を毎年新人学生が担当)を、勉強会の質の改善につなげるのは難しい。ただし、勉強会の質や学力への悪影響についての問題も委員会内では提起されており、その意味で、委員会メンバーが本活動を通して学んでいる事は、教えるということそのものとも言える。学力向上につながる革新的な解決法が、将来の本活動学生から発案される事を期待したい。

5. 謝辞

本活動を見守っていただいている情報システム工学科教員の皆様、場所確保に対応していただいた教務課をはじめとする職員の皆様に感謝いたします。

参考文献

- 1) 福岡工業大学: AL事例集, FD Annual Report AL特集号, p.60, 2017.

- 2) 松本留奈：8年間の学生の変遷から見える大学教育の成果と課題，第3回大学生の学修・生活実態調査報告書，ベネッセ教育総合研究所，p.18，2018.

【付録】活動状況の詳細

2016年度生 活動状況					2017年度生 活動状況				
活動時期	講義(科目)	日時	場所	人数	活動時期	講義(科目)	日時	場所	人数
2016年度前期	Cプログラミング I	7月05日 5限	B34	12人	2017年度前期	Cプログラミング I	7月05日 4限	A14教室	12人
		7月11日 1限	cul-site R-2	5人		線形代数 I	7月12日 3限	図書館	12人
	線形代数 I	7月06日 5限	PC演習室A2	9人		数学演習	7月19日 4限	A14教室	8人
		7月19日 5限	cul-site R-2	3人		解析 I	7月19日 4限	図書館	7人
	数学演習	7月18日 1限	図書館	12人		技術基礎数学	7月22日 2限	B37教室	7人
	技術基礎数学	7月18日 2限	図書館	12人		2017年度後期	Cプログラミング II	1月15日 4限	図書館
解析 I	7月26日 5限	図書館	10人	解析 II	1月22日 4限		図書館	20人	
2016年度後期	電子工学基礎	10月19日 3限	図書館	6人	2018年度前期	線形代数 II	1月22日 5限	図書館	20人
		11月15日 3限	B33	20人		論理回路	7月13日 3限	C22教室	80人
		1月25日 4限	A35	40人	7月20日 3限		C22教室		
	Cプログラミング II	11月16日 3限	演習室A-2	20人	生体情報計測学	7月17日 5限	B37教室	30人	
		1月18日 3限	A14	30人	解析 III	7月20日 5限	B37教室	20人	
	計算機工学 I	12月16日 3限	B32	不明	情報解析学	7月23日 5限	B37教室	18人	
		1月17日 3限	B33	22人	アルゴリズム	7月24日 5限	B37教室	23人	
	電気工学基礎	11月18日 3限	B33	15人	2018年度後期	システム制御工学 I	1月8日 5限	C22教室	30人
		1月18日 4限	A14	18人		微分方程式	1月11日 5限	C22教室	5人
	ロボット設計	11月08日 3限	B33	17人	応用プログラミング I	1月17日 5限	B37教室	30人	
物理学 II	1月19日 5限	演習室A-2	10人	2018年度生 活動状況					
解析 II	1月25日 3限	A35	25人	年度	講義(科目)	日時	場所	人数	
2017年度前期	線形代数 II	1月27日 5限	B32	24人	2018年度前期	Cプログラミング I	6月12日 2,3限	図書館	57人
	論理回路	7月19日 4限	A14	21人			7月4日 1限	図書館	
	情報解析学	7月20日 3限	A15	15人			7月5日 4限	会議室	
	解析 III	7月24日 3限	B32	10人			7月27日 5限	B棟7階	
データアルゴリズム	8月03日 3限	B37	16人	物理学 I	7月13日 5限	B38	約100人		
確率統計学	11月22日 3限	B34	20人		7月17,18,19日 5限				
	1月19日 4限	B31	20人	解析 I	7月17日 1~5限	B35,B36	50人		
システム制御工学 I	1月11日 4限	A15	10人						
応用プログラミング I	1月11日 5限	B34	20人	線形代数 I	7月17日 1~5限	B35,B36	50人		
微分方程式	1月18日 3,4限	A15	15人	技術基礎数学					
基礎ロボット工学	1月19日 3限	A31	17人	2018年度後期	Cプログラミング I	10月12日 5限	図書館	10人	
情報ネットワーク	1月22日 5限	B32	13人		Cプログラミング II	11月14日 5限	図書館	50人	
学習相談コーナー	1月24日 3限	B61	10人	ロボット設計	11月14日 1,3限	図書館	20人		
2017年度後期	電気工学基礎	11月20日 5限	B37	27人	電気工学基礎	11月20日 5限	B37	27人	
		12月21日 2限	C棟 1F 学習室	26人	数学系科目	12月26日 5限	0人		
	12月26日 5限	0人	Cプログラミング II	1月16日 3,5限		B34	20人		
	ロボット設計 電気工学基礎 電子工学基礎	1月24日 1~4限	A15	20人					

地域における課題解決を目指す経営工学サービスラーニング

—「大学での学び」を「地域のサービス」に換えて、
さらなる「深い学び」へ—

藤 岡 寛 之 (システムマネジメント学科)
田 嶋 拓 也 (システムマネジメント学科)
井 口 修 一 (システムマネジメント学科)
小 林 稔 (システムマネジメント学科)
傳 靖 (システムマネジメント学科)
木 村 由 紀 (社会連携室)
日名子 美千代 (社会連携室)
浅 田 晶 子 (社会連携室)
桑 原 雅 浩 (図書館事務室)

Key words: 地域, 課題解決, 経営工学, サービスラーニング

1. はじめに

学問の発展と複雑化・細分化の結果、「基礎爆発時代」を迎えた。従来型の「講義」と「実験・演習」による積み上げだけでは、学生は現実世界に現れる複数の学問分野を横断する問題¹⁾を解決できないばかりか、学びの目的を見失い、最終的に意欲喪失へと繋がりがかねない。

システムマネジメント学科では、ディプロマポリシーに基づき基礎知識・技術を伝授すると同時に、それらの知識・技術を実世界の具体的課題へと学生たち自らが結びつけ、課題解決という目標に向かって協働して意欲的に取り組むことができる力の育成に注力している。まず、「基礎知識・技術の伝授」について、2015年度から開始した主に初年次教育を軸とした学科内での学習内容の再確認・改善および教授法の改革を行い、「課題解決力の育成」へと繋がる大よその枠組みが出来上がった。

2017年度からは、次フェーズである「課題解決

力の育成」の枠組み構築へと移行した。この枠組みの構築にあたり、情報工学部システムマネジメント学科における主要な学びである「経営工学」を軸に、本学の社会連携室（旧名称：大学・地域連携推進室）と協働で古賀市、新宮町、福岡県警察本部の3自治体・機関をパートナーに「サービスラーニング」を正課授業（授業名：「システムマネジメントゼミナール II」、3年生通年必修科目）として開始した。ここでは、このようなサービスラーニングを経営工学サービスラーニングと呼ぶことにする。

本報告では、2年間にわたる経営工学サービスを振り返りながら、本取組みを実践する上での難しさ、それらに対して行った改善策などをまとめた。ただ、最初に断っておくが、本報告はサービスラーニングでの「教授法」や、サービスラーニングがどのような教育効果をもたらすかといった「評価」に焦点は当てていない。むしろ、2年間にわたる実践の中での学生の学びに対する「モニタ

リング」から得た著者らの気づきをまとめたものである。

本報告の構成は以下のとおりである。まず、2節では、準備としてサービスマーケティングの概略とその意義について述べる。3節では、経営工学サービスマーケティングの取組み事例と実施体制について紹介し、その2年間にわたる本取組みのモニタリングからみえてきた課題とその改善策を4節で述べる。最後に、5節において本報告のまとめを述べる。

2. サービスラーニングの概要とその意義

本取組みをご理解頂くための準備として、2.1節でサービスマーケティングについての概要を述べた後、2.2節で本取組みを振り返りながらその意義について述べる。

2.1 サービスラーニング

サービスマーケティングは、1970年頃からアメリカで始まった教育活動の一つであり、「社会活動を通して市民性を育む学習」である。サービスマーケティングの歴史や細かな説明は他の文献等²⁾にゆずるとして、日本国内の大学での、しかも工学専門分野の教育では認知されているとは言い難い。そのため、本取組みもボランティア活動や実習・フィールドワークと同一に捉えられることが多い³⁾。

サービスマーケティングの特徴は以下の2点にまとめられる⁴⁾。

特徴 1: サービスを通じて現実社会へ何らかのインパクトを与える。

特徴 2: 単なる体験ではなく、構造化された教育的取組みである。

これら2つの特徴から、従来のボランティア活動や実習やフィールドワークとも異なることがご理解いただけるかと思う。まず、特徴1については、正課で取り組む実習やフィールドワークとは異なり、予め用意された疑似的なものでなく実体験を

伴う。地域や人々の役にたったという体験が得られることが実習やフィールドワークとは異なる。

一方、特徴2に関しては、ボランティア活動のように何でも体験させればよい、というものではない。カリキュラムやディプロマポリシーに基づく学修目的に沿った活動を取り込むことが肝要である。このために、教員側からは何を学ばせるか、という緻密な計画と、学生自身が何を学んだか、という振り返りが重要となる。ただし、実施にあたっては地域のニーズ理解無しには取組むことは難しく、初期段階では試行錯誤的に計画や振り返りの内容を考える必要がある。

2.2 サービスラーニングの意義

次に、本取組みを振り返りながら、サービスマーケティングの意義について考えたい。サービスマーケティングの取組みを行うと、2.1節の特徴2の教育的取組みに注力するだけで十分ではないか、といったご指摘を度々うける。本取組みのサービスマーケティングは、もともと4年生で行われる卒業研究を通して不足している知識・技術を定着させたい、能動的な学修態度の涵養を促進したい、との思いから始まった。プレ卒業研究のような位置づけであった「システムマネジメントゼミナールII」(3年生・通年必修科目)の中で経営工学と情報科学を専門とする学科教員5名が本学・社会連携室(旧名称:大学・地域連携推進室)のサポートを得ながら教職協働で実施している。

知識・技術の定着に関しては、2015年度から開始した授業改善の甲斐あって、徐々ではあるが手ごたえを感じている。しかし、4節でも再度述べるが数理的知識が不足しており、そのために学生が専門科目を学ぶ力、さらには学んだ知識・技術を組み合わせる力といったいわゆる実践力、という点について満足し難い状況にある。一方、能動的な学修態度に関しては、答えのない課題に取り組む際に必要な「自ら学ぶ力」、すなわち「やればできる」と思わせるような自己効力感を生む「動機づけ」、知識の定着および学習意欲を維持・向上

させるための「学習方略」、自らの学びをモニタリング・コントロールできる「メタ認知」^{5),6)}が課題として挙げられる。以上から、我々がサービスラーニングを導入した理由をご理解いただけるのではないだろうか。また、大言壮語的な言い方ではあるが、「豊かな人間性・社会性の形成」、「大学がもつ知の資源を地域へ還元」といった、いわゆる人間形成と社会貢献という大学の役割といった視点からも本取組みの意義をご理解頂ければ幸いである。

3. 経営工学サービスラーニングの取組み事例と実施体制

本節では、3.1 節で経営工学サービスラーニングの取組み事例を紹介し、3.2 節で実施フローと取組み体制について簡単に述べる。

3.1 取組み事例

本取組みは、(1) 古賀市、(2) 新宮町、(3) 福岡県警察本部、の3つの近隣自治体・機関をパートナーに各々のプロジェクトに取り組んでいる。以下では、それぞれの取組みを紹介する。

(1) **古賀市プロジェクト**：古賀市において例年 8 月に開催されている「古賀市工場見学したいけんツアー」（注：2018 年度は台風のため中止となった）において、参加学生が大学において身に付けた経営工学に関する知識と技術を応用し、工場見学コースやイベントの企画・立案から事前準備、実施当日に於いては参加する小中学生の誘導やファシリテーションまでを一貫して行う（図 1）。企画・運営の指導については、工場見学ツアー参加企業及び古賀市役所、古賀市商工会、本学の社会連携室およびサービスラーニング担当教員が連携して行い、これらで構成される工場見学・体験教室実行委員会を運営主体とする（図 2）。さらに学生は工場見学ツアー企画・実施期間中に、学生目線での工場見学ツアー参加企業における課題発見を行い、特に、大

学で学ぶ経営工学分野のインダストリアルエンジニアリング（以下、IE と呼ぶ）に関する知識や技術を応用・適用し、課題解決を図る。例えば、図 3 にあるような企業が有する倉庫内での材料の最適配置シミュレーション、や運搬工程分析等の課題に学生が取り組んでいる。



図 1 古賀市工場見学したいけんツアー



図 2 工場見学・体験教室実行委員会

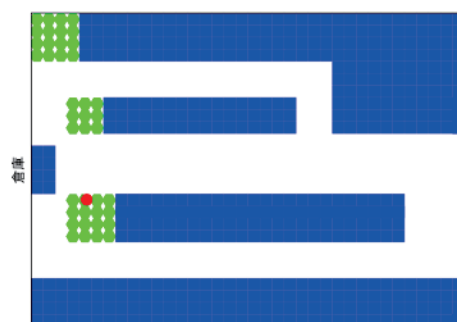


図 3 倉庫内材料の最適配置シミュレーション

(2) **新宮町プロジェクト**：糟屋郡新宮町と本学との連携事業の一環として、発足したプロジェクトである。特に、「ICT」、「小学校での学び」とするキーワードを包括する「ICT 体験授業」の企画・運営に取り組んでいる。パイロットケースとして取り組んだ開始当初は、統計学を軸に新宮町の人口統計を題材にした授業を提供して

いたが、2017年度からは本学科の学びの主軸ともいえるオペレーションズリサーチ（以下、ORと呼ぶ）を基礎に、遠足に持っていくお菓子の組み合わせを題材とした授業を提供している（図4）。体験授業の具体的内容は、複数種類のお菓子の中から決められたお小遣い内で、小学生の満足度が最大となるような組合せを選ぶ、というものである。お菓子の種類が少数であれば、小学校で学ぶ樹形図だけで簡単に最適な組合せを求められる。しかし、種類が増えるにつれ、考える必要のある組合せは指数関数的に増え、いわゆる全探索的な手法ではコンピュータを使っても高速に解くことができない。その際、

どんな工夫をすれば高速に解くことができるか、といったいわゆる「プログラミング的思考力」を学べる内容となっている。一方、大学生側は、体験授業のためにオリジナルアプリを開発し、小学生が使いやすいようにインターフェースの設計・改善を行うなど情報工学の基本を学ぶ。加えて、最適化問題を高速に解くために授業で学ぶOR分野の学習を振り返り、深掘りすることになる。

(3) 福岡県警察本部プロジェクト：自動車対歩行者の交通死亡事故において、その大半は歩行者が道路横断中に発生している。また歩行者側にも法令違反が見受けられる、との報告もある。また、諸外国に比べて交通事故死者数に占める歩行中死者数が高いことを考えると、人が横断歩道を渡る際には「止まって、見て、待つて渡る」といった横断時の安全確保に向けた対策を行う必要性は依然ある。

このような必要性に対して、本プロジェクトでは、仮想現実空間技術を使って「具体的な危険性を認識させ、運転者の注意力を向上させること」を目的とした交通安全シミュレータの開発に取り組んだ（図5）。2018年度からは、シミュレータ開発からその評価へとフェーズを移した。例えば、横断歩道を渡る際の人の行動データの計測を行い、その分析を行うことに取り組んでいる（図6）。そこでは、動画像処理技術の調査や導入、さらにはデータ分析のために統計学の振り返りや、新たな項目を学ぶことになる。現状では、これらのサービスラーニングにより、信号のない、片側1車線の対面通行道路の横断時の場合には、右側から接近する自動車の確認は行っているものの、反対車線方向には注視していない、といった定量的な結果が得られており、新たな交通安全教育の方向性を拓く基礎結果が得られ始めている。



(a) 体験授業時の様子



(b) 毎日新聞 2018年2月19日付記事

図4 ICT体験授業



図 5 交通安全シミュレータ



(a) 計測時の様子



(b) 分析のための動画像処理の例

図 6 横断歩道を渡る際の人の
行動データの計測・分析

3.2 実施フローと取組み体制

本サービスラーニングの実施フローを図 7 に示す。大まかなフローとしては、(1) 参加学生の決定とプロジェクト選択の後、(2) 各自治体・機関との課題設定と打合せ、に入る。課題解決を行うための知識を振り返り・発展させるために(3) 個人・グループ学習を行い、(4) 成果発表とその準備、といった流れとなる。特に、(2)から(4)のサイクルをいかに複数回まわし、「学び」としての質を高めてい

くかがキーとなると感じている。

このようなサイクルをまわす上で、本取組み担当教員と社会連携室職員との「教職協働」が必須となる。ここでの教職協働とは、教職員それぞれがもつ知識・経験をもとに「社会に貢献する人材を育成する」という共通目標に向け、対等の立場で力を合わせながら教育活動を行う、という意味である⁷⁾。

また、広義には、3.1 節の各プロジェクトに参加する自治体・機関や企業の担当者の方々、および各プロジェクトの元参加メンバーでグループ学習のファシリテートや助言を行うために採用された学生クラスサポーター（CS）にもこの教育活動には参加頂いており、「教職官民学協働」での取組み体制といっても過言ではない。

4. 本取組みにおける課題とその改善策

本取組みは、開始から 2 年しか経っていない。そのため、教育効果についてルーブリック等を用いた定量的な評価・議論をしたところで、それらの結果にはさほど意味がないだろう。

代わりに、2 年間にわたる本取組みを実践してきた中で、学生の学びに対する「モニタリング」から得た著者らの気づきが多くあった。特に、サービスラーニングのみならず、学科および大学教育における根本的課題までが浮き彫りになった。本節ではその課題と筆者らが取り組んでいる改善策について、2 節で述べた以下のサービスラーニングの 2 つの特徴の側面からまとめてみたい。

特徴 1: サービスを通じて現実社会へ何らかのインパクトを与える。

特徴 2: 単なる体験ではなく、構造化された教育的取組みである。



図 7 経営工学サービスラーニングの実施フロー

4.1 特徴 1 の側面からの課題・解決策

3.1 節のすべての取り組みプロジェクトに対して、中間報告（7月頃）と期末報告（2月～3月頃）を義務付けている。特に、期末報告では各プロジェクトのパートナーである自治体・機関に同席頂き成果報告および振り返りを行う機会を頂いている。また、すべてのプロジェクトが、オープンキャンパスでのデモをはじめ、サイエンスインカレ、地域貢献に関する発表会等の学外イベントに参加している。

以上のような経験を通して、半期ごとに記載を行っているプログレスシートからは「やればできる」などの動機づけ、「どうまとめるべきか、どうやり遂げられるか」といった学習方略が試行錯誤的ながらもプロジェクトの過程で学生が意識できたことが窺える。すなわち、本取り組みは能動的学習態度の涵養という意味での教育的成果は大きいといえる。ただ、「自らの学びがどれくらい進んでいるのか」などのメタ認知をどのように意識・定着させるか、また「動機づけ」と「学習方略」に関してもプロジェクトを通して担当する教職員一同が感じたものであり、早期の段階で「動機づけ」

「学習方略」「メタ認知」を本学学生に理解させるかが今後のプロジェクトを展開していく上での鍵となると考えている。それを解決するためのヒントは「自己調整学習」^{5),6)}にあるといっても過言ではない。特に、文献等でも指摘があるように「学習前」、「学習中」、「学習後」と自己調整学習を補助する「見える化」が必要と感じている。そのため、

2019 年度からは、文献やメモノートに至るまで学びに関する資料をファイリングし、週ごとの学習内容をプロジェクトメンバー・担当教職員と共有できるシステム構築を行い、試行している。

4.2 特徴 2 の側面からの課題・解決策

2.1 節にて、サービスラーニングではボランティア活動のように何でも体験すればよい、というのではなく、学修目的に沿った活動が取り込まれることが肝要である、と述べた。

そのため、教員側からは何を学ばせるか、という緻密な計画が重要となる。とはいうものの、いざ計画を練ろうとしても、自治体・機関のニーズや、プロジェクトの性質を理解していなければ良案が中々出てこない。初年度は、そのような「学びの軸」が明確に設定されなかったため、参加学生が夢物語を語るだけのプロジェクトがあるなど、各自治体・機関にご迷惑をおかけする結果となった。その反省を活かし、2 年目は情報技術を必須の学びとし、それに加えて古賀市プロジェクトは IE、新宮町プロジェクトは OR、福岡県警察本部プロジェクトは統計学、と予め学びの軸を設定した。また、課題テーマ内容も、前年度のものを理解した上でブラッシュアップすることを基本とした。こうした学びの軸と課題テーマ内容の設定は、ある種、学びの制限を課すことになる。ただし、このような制限を課さなければ、課題テーマの探索より先に進むことはない⁸⁾、もしくはその探索に相当な時間を要すことを覚悟しなければならない。

しかしながら、特徴 1 に関して述べた「動機づけ」「学習方略」「メタ認知」の涵養という点を考えると、このような制限に対する塩梅をいかほどにするか、といった点は非常に難しいと感じている。

一方、学生が何を学んだか、という点について学科カリキュラムに沿って考えてみる。本学科では「解析学」と「線形代数学」が必修となっておらず、数理的知識の不足は認めざるを得ない。そのため、OR や統計学といった本学科の主軸ともいえるべき専門科目の学びの深化、さらには学んだ知識・技術を組み合わせる力といったいわゆる実践力の涵養が十分ではない。結果、経営工学に基づく課題解決を行う際のボトルネックとなっている。早急に数理的知識の不足に対する教育の見直しを図るべきではあるが、一先ず 2019 年度からは学科として入学生に対して数学科目に関する履修アドバイスを開始した。また、3 年前よりシステムマネジメント実験(2 年生・通年必修)をはじめとして情報技術や IE, OR に関する実践教育の改善がされている。さらには 2019 年度より PC の必携化も開始し、今後、それらを利用した授業改善が行われることになる。

こうした、組織的かつ複合的な教育改善の取り組みにより、上述の数理的知識および実践力の涵養に関する課題も解決されることを期待している。

5. おわりに

本報告では、2017 年度より開始した経営工学サービスラーニングの実践を振り返りながら、本取り組みを実践する上での難しさ、それらに対して行った改善策などをまとめた。現時点では、数多くの課題が山積しており教育的効果について評価・議論できる段階にはない。しかし、そもそも本取り組みの出発点は所属学科の初年次教育の改善から継続して行われてきた教育改善の一環であり、楽観的ではあるものの一つの取り組み自体の評価にはほとんど意味をなさないのではないかと考えている。ただ、担当教職員の間では、まだまだ満足のいく領域までには達していないものの、開始直後

よりも学生の学びの質が着実に高まってきていることは実感している。

最後に、本取り組みを通して地域(自治体・機関)から様々な形で我々の教育・研究へと還元され始めていることも紹介しておきたい。例えば、福岡県警察本部プロジェクトの担当部署が統計分析を行っていることもあり、本学科 1 年生向けの確率統計 I (後期・必修)で講師として招聘し、交通事故を題材とした統計分析に関する特別講義を実施している。学生からは、警察で統計学を扱っている事実に驚くと同時に、これから学ぶ統計学が非常に有用であると理解でき、学びの動機づけになったとの意見が多くある。また、現段階では詳細を語れないものの、担当教員が取り組む研究成果を基に、サービスラーニングおよび卒業研究に取り組む学生たちが食品工業分野へと応用していくといった新たなプロジェクトなども生まれつつある。まさに、本取り組みを通して、「大学での学び」を「地域のサービス」に換えて、さらなる「深い学び」へと繋がっていることがいえよう。

謝辞

本取り組みを実施するにあたり、古賀市建設産業部商工政策課および工場見学・体験教室実行委員会、福岡県警察本部交通部交通企画課、新宮町学校教育課および新宮町立立花小学校とその関係者の皆様に多大なご支援を頂いている。また、本取り組みを行うにあたって有益な教育手法を学ぶ機会を与えて頂いた FD 推進室、本取り組みの広報活動をサポートして頂いた入試・広報課など多くの学内の部局からサポートを頂いた。最後に、システムマネジメント学科教員全員の理解がなければ本取り組みの実現には至っていない。この場を借りて深く感謝申し上げる。

参考文献

- 1) 鈴木久敏, 坂井佐千穂, 旭岡勝義, 横断型・融合型人材はなぜ必要か?, 横幹, Vol.3, No.1, pp.6-12, 2009.

- 2) D. E. Giles, Jr. and J. Eyler, The Theoretical Roots of Service-Learning in John Dewey: Toward a Theory of Service Learning, Michigan Journal of Community Service Learning, General. Vol.1, No.1, pp.77-85, 1994.
- 3) 早川公, 地域に期待される「大学の役割」とは何か—「地域志向教育」のあり様をめぐって—, 地域活性学会第9回研究大会発表論文集, pp.306-309, 2017.
- 4) 木村充, 河井亨: サービスラーニングにおける学生の経験と学習成果に関する研究, 日本教育工学会論文誌, Vol.36, No.3, pp.227-238, 2012.
- 5) 伊藤崇達, 「自ら学ぶ力」を育てる方略—自己調整学習の観点から—, BERD, ベネッセ教育総合研究所, Vol.13, pp.14-18, 2008.
- 6) L. B. Nilson (美馬のゆり, 伊藤崇達訳), 学生を自己調整学習者に育てる—アクティブラーニングのその先は—, 北大路書房, 2017.
- 7) 小室昌志, 私立大学における職員と教員との関係に関する一考察: 「教職協働」という言葉を手がかりに, 評論・社会科学, Vol.98, pp.125-142, 2011.
- 8) A. H. Schoenfeld, How we think: A theory of goal-oriented decision making and its educational application, Routledge, 2010.

参考：

社会連携室：学術支援機構社会連携室は、学外と大学を繋ぐ窓口として、近隣自治体や企業との「包括的連携協定」に基づく連携事業を担当している。特に、本学が目指す「実践的人材の育成」に資するため、学部・学科と協働して、地域課題の解決を目的としたPBLの進捗管理や学外関係者との調整など、様々な教育支援を行っている。

教養力育成科目における PBL の展開

—「地域創生入門」初年度における教育活動の記録—

松 藤 賢二郎 (社会環境学部)
木 村 由 紀 (社会連携室課長)
川 口 薫 (経営企画課課長補佐)

Key words: 地方創生, PBL, 教養教育科目, フィールドワーク

1. はじめに

我が国が直面する人口の急激な減少, 超高齢化という近年の事態に対して, 政府は一体となった取り組みとして, 地方創生をキーワードとする諸施策を掲げている。地方創生とは, 「各地域がそれぞれの特徴を活かして, 自律的で持続的な社会を創生することを目指すものである」。政府は, 以上のような地方の活性化に資するべく, 地方に焦点を合わせた取り組みを積極的に進めている。本科目では, このような「地方創生の時代」という時代背景を踏まえて, 地方の特色について見識を深めるとともに, 一市民としてより身近な地域の現状についての理解を深めることに主眼を置いた。したがって, 本科目での「地方」「地域」の範囲としては, 福岡県や福岡市といったある程度に広範な行政単位での地方, 行政区や校区といったより日常生活に身近な単位での地域に至るまでをも包摂した。

2. 「地域創生入門」の授業概要

本科目は, 2018年度から配置された教養力育成科目であり, 1・2年生配当科目ではあるが, 開講初年度であったため1年生のみを履修対象とした。また, 実際の地域の現状や課題を踏まえて, 多角的な視点で地域が抱える問題を発見し, 解決に向けた具体的かつ実践的な企画を検討していく科目としての目論見があって設置されたものである。そのため, グループワークやフィールドワークに

よる AL 形式を中心とした授業形態を前提とした授業内容, 授業運営を計画し, 開講前の段階から準備を進めてきた。なお, 以上のような授業形式を導入し, また初年度開講であったため, 履修者については, 70名以上の履修希望者に対して, 抽選によって34名に限定し, 全学部全学科からの履修者となった。そして, テーマ毎に5~6人から成るグループを6グループ形成した。

2-1 授業内容と内容構成

少子高齢化が進み, 我が国は既に高齢社会となっている。人口動態の変化は, 我々の身近な生活に直結する形で様々な影響を及ぼしつつある。商店街の衰退や公共交通の利便性の低下, 医療福祉サービスの低下, 自治体による公共サービスの限界, 住民の負担増などである。全国的に地域活性化やまちづくり, 地域再生をキーワードにして, 地域を取り巻く主体(住民, 自治体, 大学, 企業)により地域の課題に対応した取り組みが行われてきている。本科目では, 以上のような全国的な地域の傾向を理解するとともに, 大学を取り巻く近隣地域の現状と課題に着目し, 問題発見・問題解決策を考察する。グループワークによる議論を通じて, ゲストスピーカーによる地域の現状や課題についての報告を踏まえ, チームワークによる問題発見・解決能力, そして具体的な企画提案能力を修得する。

※枠内は, 公表のシラバスより抜粋(以下同様)

以上のような授業内容とし、①ゲストスピーカーによる講義形式の授業、②グループワークによるディスカッション、③グループワークによるフィールドワーク、の3つの授業形式を併用した形で授業内容を構成した。

2-2 授業計画と授業運営

1. 我が国の社会・経済の加齢化
2. 郊外住宅地の現状と課題
3. 過疎化と住民生活
4. 地域の現状と課題について（つなぐホーム）
5. 地域の現状と課題について（古賀市）
6. 地域の現状と課題について（福岡市）
7. 地域の現状と課題について（コミセンわじろ）
8. 地域の現状と課題について（新宮町）
9. 地域の現状と課題について（小郡市長）
10. 地域の現状分析
11. 地域の問題発見
12. 地域の課題への提案（①企画書の添削）
13. 地域の課題への提案（②プレゼン添削）
14. 地域の課題への提案（報告会①）
15. 地域の課題への提案（報告会②）

2018年度では、上記の計画にしたがって、グループワークを通じた学生の主体的な学習と調査を踏まえて、最終的な成果として地域の課題に対する分析と課題解決のための企画提案の報告会を行う段取りとした。なお、授業の運営については、教員1名（担当以外で1名の教員による協力）と社会連携室、FD推進室が担当し、学生への指導をも含めて実質的にも教職協働による運営を行った。

第1回目～3回目において、オリエンテーション、各グループのテーマ設定にあたっての問題提起・導入として、「地方創生の時代」についての全国的な状況や政府の取り組み、地域に関する少子高齢社会を背景とする全国的な傾向について基礎知識の修得を目的とした講義、簡単なチームビルディングを行った。なお、オリエンテーションないしグループ設定前に社会人基礎力を主たる指標

とする5段階での自己評価を行い、本科目を通じて達成すべき目標や修得すべき知識・能力について学生の認識を促進した。

次に、第4回目～第9回目までをゲストスピーカーによる地域の現状と課題についての講義とし、コメントシートにより、質疑への参加の促進を図るとともに、学生の地域に関する理解度を評価した。ゲストスピーカーの招聘にあたっては、社会連携室・FD推進室が主体となり、同室職員が自治体との調整、講演者の選定を行った。教員は、講演におけるテーマ設定と講演内容の調整を行い。教職員それぞれに役割を分担することによって、教員の負担を大幅に軽減し授業運営の効率化を図ることができた。なお、2018年度のゲストスピーカーの派遣とPBLを展開するにあたってのテーマ設定に関して、4つの自治体と1つのNPO法人と1つの企業にご協力をいただいた。



図1 ゲストスピーカーによる講演風景

第10回目～第11回目は、ゲストスピーカーによる地域の現状と課題を踏まえて、現地調査や関係者へのヒアリング調査など、学外でのフィールドワークを行った。フィールドワークの実施にあたっては、学生に事前準備として計画書の作成・提出を義務づけ、担当教員の承認の上、社会連携室が実施にあたっての諸調整を行った。社会連携室では、担当教員との綿密な連携の下、関係機関ないし担当者に対して、調査活動の相談やヒアリ

ング調査の日程調整等のフィールドワークを実施するための準備を代理で行っていただいた。その結果、県内6カ所での6グループによるフィールドワークであったにもかかわらず、担当教員1名で全ての引率が可能となり、特段の問題もなく円滑に実施することが出来た。また、フィールドワーク実施後については、学生に対して実施報告書の作成・提出を義務づけ、調査活動で得られた成果の整理と反省を促進させた。



図 2 フィールドワーク
(関係機関でのヒアリング調査)



図 3 フィールドワーク
(地元商店街での実地調査)

第 12 回目～15 回目については、フィールドワ

ークによって得られた調査結果を踏まえて、テーマに関連した地域の問題について、グループワークを通じて、メンバーそれぞれの分析や解釈、心象を共有させることによって、調査結果の整理を行った。そして、地域の問題解決に向けての課題について、グループによる検討を促し、それらを以てテーマに関しての調査による成果報告としてプレゼン資料の作成を指導した。第 14 回目で成果報告会を開催し、ゲストスピーカーないし関係機関によるコメントをいただいた。最後の第 15 回目については、成果報告会を終えてのグループ単位での反省会とし、オリエンテーションから始まった一連の授業を通じて何を成果として得られたかを共有させた。授業開始当初に記入した社会人基礎力を指標とする自己評価シートを再配布し、学生に対して授業終了段階での自己の成長に関する自己評価を行わせた。また、授業の過半をグループワークによって展開してきたことを踏まえ、自己評価の客観性を確保すべく、グループ内での他のメンバーによる多面的評価も取り込んだ。

2-3 達成目標と成績評価

本科目では、DP に則った形式での修得する知識・能力について、以下の達成目標を設定した。

表 1 修得する知識・能力、達成目標

関与度	項目	修得する知識・能力	達成目標
大	E	種々の科学技術、情報及び知識を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力	他の科目で修得をめぐす学問領域に求められる知識を、地域のニーズや課題に対していかに活用していくべきか、応用の可能性を見極めることができるようになる。学問領域の社会的有用性を意識できるようになる。
	I	チームで仕事をするための能力	地域の現状や課題、解決に向けた取り組み事例を踏まえて、多角的な視点での解決策の検討や企画書の作成、プレゼンでのグループワークを通じて、チームで仕事をするための素養を身につける。
小	C	数学及び自然科学（人文社会科学）に関する知識とそれらを活用する能力	技術的知識や社会に関する深い洞察力に基づいて、地域のニーズを見極め、それに対応して知識を応用して活用できるようになる。
	H	与えられた制約の中で計画的に仕事を進め、まとめる能力	自ら見出した地域の課題やニーズに対して、与えられた時間的・能力的制約の中で最大限の成果を追求できるようになる。

グループワークを主とする AL 形式の授業を前提としていたため、達成度合いの評価尺度として

社会人基礎力の各指標を用いることによって、①学生が自己評価しやすいこと、②また授業を通じて涵養すべき素養について明確に理解しやすいことを意図し、簡便化を図るとともに学生の目標意識を定着させた。

成績評価については、レポート 50%、プレゼンテーション 50%とした。前者のレポートについては、ゲストスピーカーによる講義を受講した際、コメントシートという形態で個々の学生の理解度を評価するための手段として活用した。また、グループ単位での評価として、フィールドワークの事前・事後の報告書の作成・提出をもレポートとして評価対象とした。後者のプレゼンテーションについては、概ねグループ単位での評価とし、補足的にグループ内での役割をも評価した。

3. 具体的成果と今後の課題

2018 度は、開講初年度であったため、以上のようによくの部分で試行錯誤しながらの取り組みとなった。しかしながら、幾つかの取り組みについて、授業評価アンケートや学生へのヒアリングを通じて積極的な成果を確認できた。

- ・教育成果を測定するための指標として社会人基礎力の指標を活用したが、受講を通じて成長できた要素を学生自身が確認することができ、目標管理の意識を涵養できた。特に、授業に積極的に参加することによる達成感を醸成できたようである。
- ・フィールドワークの実施にあたって、学生に事前・事後で報告書の作成・提出を義務づけたことによって、フィールドワークの目的と達成すべき成果をグループ内で明確に共有させることができた。また、フィールドワークでのより計画的な行動を可能とした。
- ・1 年次でグループワークを主軸とする AL 型授業を経験したことにより、一部の学生で AL 型授業への抵抗感を緩和し、あるいは AL 型授業への参加意欲を高めることができた。専門教育

における学生の主体的な学びを促進する上で、教養力育成科目としての役割を十分に果たしたのではないだろうか。

また、授業運営上の成果として、教職協働により、教員の負担を大幅に軽減することができた他、ゲストスピーカーの選定などを通じて、授業内容の充実化を図ることができた。

他方でさらなる教育成果の向上、授業内容の充実化・高度化を図っていくうえで、今後改善すべき課題も明らかとなった。

- ・授業内容の構成について、ゲストスピーカーの時間数が大きすぎたため、授業時間内でのグループワークの時間、グループワークへの教員の指導時間を十分に確保することが困難であった。そのため、時間外学習で積極的にグループワークを行ったグループとそうでないグループでの習熟度に大きな差が出てしまった。学科を超えたグループ形成であったため、グループワークとしての時間外学習の時間を学生たちが共通して確保することが困難であったのであろう。
- ・フィールドワークに割くことができる時間が限定的であった。そのため、事実上、各グループ 1 回だけのフィールドワークとなり、学生たちが十分な調査結果を得ることができなかった。教養力育成科目として、フィールドワークを経験させることだけに意義を求めるか、本科目の主旨である地方創生に関する習熟度を高めることに意義を求めるか。本科目全体を通じての教育成果の目標に関連づけて、フィールドワークの目的・目標を再検証すべきであろう。
- ・プレゼン能力について、グループ間での差が大きく現れた。そのため、最終成果報告において、十分な調査結果を得ていたにもかかわらず、効果的にそれらを報告することができなかったグループが散見された。全履修者が 1 年次であったため、プレゼンテーションを全く経験してこなかった学生が多くを占めるグループでは、プ

レゼンテーションの指導を施す必要があった。

- PBLの授業ではあったが、全てのグループについて、最終成果としては現状分析と問題発見まで終わっており、課題の認識と課題解決に向けた提案までには到達していなかった。この点については、学生の学びの成果として、到達点をどこまでに設定すべきか、今後検討を行っていききたい。たとえば、テーマを数年単位で維持し、各年度の成果を次年度の履修者に引き継いでいく形でのPBLの組み立て方など。1期だけで外部機関を巻き込んだPBLを完結させるには限界があることを踏まえて、授業内容の構成とともに指導内容の在り方も含めて再検討していききたい。

Advanced English A, B における授業実践

土 屋 麻衣子 (社会環境学科/教養力育成センター)

池 田 賢 治 (社会環境学科/教養力育成センター)

原 田 寛 子 (社会環境学科/教養力育成センター)

English Lessons for Advanced English A, B

Maiko Tsuchiya (Socio-Environmental Studies)

Kenji Ikeda (Socio-Environmental Studies)

Hiroko Harada (Socio-Environmental Studies)

Key words: *Advanced English classes, active learning, motivation for learning English*

1. カリキュラム改訂の背景

平成 30 年度より教養科目の新カリキュラムが施行されたが、英語科目に関しては平成 29 年度から先行実施された。旧カリキュラムからの大きな改訂点は以下の 3 点であった。

- (1) 新入生のうち英語力の高い上位 80 名程度に対して、全学科横断の英語科目 **Advanced English** を設けた。
- (2) **Advanced English** およびそれ以外の学生に対する英語科目 **English** の双方において、受講者自身の意志で学習トピックを選択できるようにした。
- (3) 英語力を評価する国際指標 **CEFR** の日本人向け版 **CEFR-J** (投野, 2013) を参照し、**Can-do** の視点を評価指標として考慮することにした。

本学に入学する学生の多くは英語学習に苦手意識を持っており、高校卒業時に望まれる英語力とされる英語検定 2 級の英語力を持っている者は毎年 1 割程度である。旧カリキュラムでは学科別の上級、中級、初級の習熟度別のクラス編成としていたが、それにより上級クラスが 1 桁の構成人数となるところもあり、運用上、クラスサイズの均衡化を図っていた。しかしながら、これにより上級クラスに中級レベルの学生が含まれるという状

況が生じていた。一方、初級クラスにおいては、英語への学習意欲および英語力が低い学習者が集まったことから、アクティブ・ラーニング（ペアワークなどの教え合い）が成立しない場面が多々見られるという問題点があった。さらに、従来のクラス分けが、学生にはプレースメントテストの点数に基づき指定されたクラスで受講しなければならないという義務的な印象を与えていたことも改善すべき点であった。

上記のような状況と問題点を踏まえ、英語力の高い入学生 80 名程度を対象として、さらなる英語力の伸長を促すべく 1 年生の英語科目として **Advanced English A, B** を設置することとなった。それ以外の学生については、特に初級クラスに見られていた英語学習への後ろ向きの姿勢を改善させ、アクティブ・ラーニングが成立するよう、それ以上のクラス分けはせず **English A, B** を設置した。また双方において、学生自らの選択によって受講しているという意識向上を狙い、それぞれ 3 つのトピックスから選択するシステムとした。

2. 2018 年度の **Advanced English A, B** について

2.1 受講者

2018 年の新入生のうち、CASEC テストの上位 76 名が **Advanced English A, B** の受講者であった。

Advanced English A, B のトピックスとして、Daily Life, Travel, Sport & Health が設定されており、対象者は第1希望と第2希望のトピックスを選択の上、クラス分け結果に従い受講するという流れであった。

2.2 各トピックスの内容

Advanced English については、原則専任教員が担当することとしている。2018年度、Advanced English A, B の Daily Life は池田、Travel は原田、Sport & Health は土屋が担当した。以下、それぞれのトピックスの授業の概要を述べる。

(1) Daily Life

Daily Life では、日常の様々なトピックを取り上げ、総合的な英語力を身につけることを目的に授業を行った。テキストの内容に加えて、ペアワークまたは全体での意見交換により、場面ごとの会話表現というよりもコメント力に力点を置き、コミュニケーション力の向上を図った。前期 Advanced English A において Mobile Phones がテーマであれば、携帯電話の用途からメリット、デメリット等について意見交換を行った。後期 Advanced English B は食事、買い物、天候などを扱う内容で、ペアワークではテキストのライティングの問題を基本にテーマに合った作文をし、発表する形をとった。語彙、読解、聴解等についても、テキストの問題を基本に英語で理解し、考える習慣がつくことを意識し授業を行った。授業を英語で行うため、その習慣づけの環境は提供できたのではないかと考えられる。例えば、読解では英語で要約させることで、日本語を介さず理解度を確認することを行った。

テキスト以外では、アクティブ・ラーニング授業の一手法であるアイスブレイク・ディスカッションとして最初の5~10分を利用し、当日の英字新聞から記事を取り上げ、語彙増強に加えて、全体での意見交換（ディスカッション）を行った。発言者が固定されるなどの問題点はあるものの、

様々なトピックを扱うことで、語彙増強に加えて英語で考える力の向上、他者の意見を聞くことによる刺激などの効果はあったのではないかと思われる。

(2) Travel

Travel では、海外旅行で遭遇する場面（出入国、買い物、病気、ホテルやタクシーでのやりとりなど）を想定し、必要な単語や表現の習得を中心に授業を行った。毎回テキストの前半を予習部分とし、内容を事前に知ることによって、授業での学びを円滑に行えるようにした。授業中はペアワークを基本に、各場面に相応しい表現を用いて会話を行えるよう練習を行った。学期末には、学生自らが選んだ観光地へのツアーを考案し、その魅力を紹介するという、約5分のプレゼンテーションをペアで行った。パワーポイントとスクリプトの作成段階では、ネイティブ講師を招き、英語の表記や発音など個別に相談できる時間を持った。



また、授業外学修を強化するため、ブックレポートとライティング課題を評価に入れた。オックスフォード・ブックワームズ・ライブラリーを読み、内容や感想を含めたレポート作成を課した。ライティングにおいては、内容の一貫した4パラグラフのエッセイを合格レベルに達するまで書き直すという課題を課した。単なる英作文ではなく、自分の意見を論理的に述べることができるよう訓

練を行い、個別の指導と添削を通じて修正をサポートした。

(3) Sport & Health

Sport & Health では、学生がニュースなどを通して知っているスポーツ選手や健康に関する最新ニュースに触れることで英語学習への興味を喚起する狙いから、受講生に web 版の英字新聞を用いた英語学習を授業外学修として行うことを勧めた。授業ではその効果的な学習方法を提示する意味も含め、1 ヶ月以内にアップデートされたスポーツまたは健康に関する記事を用いた学習活動を主に行った。具体的には大谷翔平、イチロー、大迫傑、羽生結弦、大坂なおみなどスポーツ選手に関するものや、インドネシアのタバコと子供を取り巻く社会事情やイギリスの足指相撲、東京オリンピックなどを扱った。web 版の英語記事には音声がついているものが多かったため、読解力だけに注力するのではなく、それを用いたリスニングやスピーキングの学習方法も指導した。また英文の読解およびリスニングを下支えするのに必要な文法知識の定着を図るために、テキストを用いた演習を毎週の課題として与えた。



授業形態は基本的にアクティブ・ラーニング型で、すべて英語で行った。ペアワーク、グループワークを数多く取り入れ、意見交換というアウトプットを通して学生自身の思考を助長させることに留意した。また、国際連携室のネイティブ・スタッフに 3 回授業に来てもらい、ティーム・ティ

ーチングを行った。日頃の英語での授業で培った会話力の実践の場という目的であった。ほとんどの学生が臆することなく英語で会話することに努めていたことは喜ばしいことであった。さらに、学生の自己調整学習力を伸ばさせるために、隔週ペースで各学生と個人的に対話し、形成的な観点からのフィードバックを定期的に与えるという教育的指導を行った。

3. 実践結果

Advanced English A, B の授業の効果を把握するために、後期終了時に独自のアンケート調査を実施した。「Advanced English A, B での受講を振り返り、良かった点として当てはまるものがあれば○を記入してください」という指示文とともに、以下の 5 点を選択肢として提示した。

1. 同程度の英語力の人が周りにいることで英語学習（資格試験受験）への意欲が高まった。
2. 英会話能力が高まった。
3. グループワークなどの教え合いに積極的に参加できた。
4. 総合的な英語力が上がった。
5. 自主的に英語学習に取り組む姿勢が身についた。

表 1 に結果を示す。まず、受講者の 6 割前後が学習意欲の高まりと英会話能力の高まりを感じたと回答した点は、Advanced English A, B を新設した意義があったことだと考える。このことは、旧カリキュラムにおける英語上級の 1 クラスに、数名程度の Advanced English レベルの学生しか含まれず、クラスの雰囲気としてさらなるやる気を感じるのが難しかったという状況が改善された結果だといえよう。Advanced English A, B では、互いに切磋琢磨するという雰囲気がクラス内に生じていたと考えられる。

表 1

項 目	割合 (%)
1. 英語学習への意欲が高まった。	64
2. 英会話能力が高まった。	58
3. 教え合いに積極的に参加できた。	42
4. 総合的な英語力が上がった。	40
5. 自主的に取り組む姿勢が身についた。	32

さらに、質問 2 や 4 のように英語学習における自己効力感を問う質問に関して、一般的に日本人英語学習者は肯定的姿勢を明示しない傾向があるが、本アンケートにおいては 4 割～6 割の学生が“Yes”と答えたことは注目すべき点であろう。一方、質問項目 5 の自主的な取り組みに関しては他より低い数値であった。項目 1 の数値が高値であることを踏まえ項目 5 の数値を見ると、やはりまだ学生の中に「授業だから」や「課題だから」という意識があることがうかがえ、この点は今後教育的介入により改善させるべき点である。

英語力の一指標として、入学直後と 1 年次終了時点での CASEC の点数変化を見ると、最高スコアは 666 点から 686 点に上がり、上位 20% の点数平均も 603 点から 612 点に向上した。全体平均は 545 点から 526 点にやや下がったが、先述したアンケート結果も含めて考えると、英語学習に向かう前向きな姿勢は入学時より増進しており、総合的に Advanced English A, B は受講者にプラスに作用したと考える。

4. おわりに

本年度の授業実践を通して、来年度は自主的学習姿勢の涵養を図る取り組みおよび学習意欲をさらに助長させる取り組みを導入したいと考えている。具体的には、前期、後期に異なるトピックのクラスに在籍したとしても年間を通じて取り組めるような共通の語彙学習を導入し、学生自身に短期目標と長期目標を設定させる活動を考えている。また、同じように学習に取り組んでいる同士がいることを認識させ、さらなる学習意欲を引き出す

ための機会として、3 クラスの学生が一堂に会し英語学習に従事するような活動も考えている。指導側としては、十分な準備の上授業に臨み、AL 授業の質的な改善も図りながら、学生の英語学習を全面的にサポートしたいと考える。

参考文献

投野由紀夫（編）：CAN-DO リスト作成・活用 英語到達度指標 CEFR-J ガイドブック、大修館書店（2013）。

平成 30 年度「授業アンケート（期末）」の実施総括

長谷川 純 一 (FD 推進室)

平成 30 年度の授業アンケート（前後期・期末）について、実施概要、回答率、集計結果について総括したい。ここでは、全体としての回答状況や集計結果を主に、必要に応じて学部別や授業別（専門・共通）などの状況に触れながら振り返りを行なうこととする。特に後段では、現在その伸長が課題にもなっている「授業外学習時間」についてアンケート結果の多角的な分析から現状と対応策についても探ってみることとする。

1. 実施概要

1.1 目的

「授業アンケート」は中間と期末、学期中 2 回実施されている。中間では、ミクロレベルの教育改善（授業改善）のための形成的評価として、目安箱やコミュニケーションツールとしての活用を目的としている。フォーマットは自由であるが、個々の教員による期中の授業改善に活かされるほか、学科ごとに取りまとめられ、共通する傾向や課題などについて共有が図られることになっている。

一方、期末での授業アンケートでは、総括的評価として、学生自身の成長度を測るとともに、評価やコメントなどを通して次年度の授業改善にも役立てられる。また時期履修者に対しては履修計画の参考情報とする他、カリキュラムの検証や学部・全学の教育改善への活用も狙いとしている。

2. 回答率

「授業アンケート」の回答率については平成 25 年度の web 化以降、年々微増を続けており、平成 27 年度以降は前期 40%以上、後期で 30%以上を維持している。平成 29 年度以降は myFIT での要請の増加、教員に対しての定期的なメールでの働き

かけの強化、また途中段階で回答率が低い学科には学科長に取組みを要請するなど、回答率向上に向けて様々な施策を実施した。それらの結果、前期で 824 授業について 48.4%、後期については 774 授業で 31.9%の回答率となった。特に前期はここ 5 年間では最も高い回答率を記録した。しかし後期については前年を 2%強下回る結果となった。回答率については学年進行に連れて低下する傾向があり、近年 2 年生以上の上位学年（特に 3 年生、4 年生）について個別に myFIT での要請を行なうなどの取組みを行なったが、今年度は、4 年生では前期で 19.0%、後期で 14.7%と両期で前年を下回っており、新たな対策の立案、実施が求められることになった。

2.1 学科別回答率内訳

学科別で回答率をみてみると、前期では最高学科 65.8%に対して最低学科では 32.1%と 33.6 ポイント差、後期では最高 44.6%に対して最低学科では 21.8%と 22.8 ポイント差に及ぶ大きな差がみられる。学科によっては授業内での入力を推奨するところがある一方、教員コメントの入力を含めて、授業アンケートに関心が低い学科も散見され、今

【表 1 学部学科別回答率】
(H26～H30 年度 前後期)

学科名	H30後期	H30前期	H29後期	H29前期	H28後期	H28前期	H27後期	H27前期	H26後期	H26前期
電子情報工学科	32.7%	49.5%	38.0%	47.3%	45.9%	43.4%	40.0%	54.1%	18.7%	43.4%
生命環境科学科	23.3%	32.1%	21.4%	37.7%	19.8%	46.0%	15.9%	44.6%	6.0%	22.7%
知能機械工学科	29.2%	43.2%	42.6%	58.1%	45.5%	71.2%	30.6%	59.8%	34.8%	80.7%
電気工学科	24.5%	44.8%	34.8%	31.2%	38.8%	38.8%	37.9%	41.3%	7.3%	38.6%
工学部計	27.5%	42.5%	34.7%	44.0%	37.8%	50.6%	31.3%	50.2%	17.4%	46.9%
情報工学科	26.2%	36.6%	21.6%	34.2%	20.6%	23.5%	20.6%	33.7%	18.4%	33.0%
情報通信工学科	38.8%	50.9%	34.6%	47.4%	46.5%	44.8%	45.8%	48.3%	29.5%	49.7%
情報システム工学科	33.0%	65.8%	36.3%	51.5%	34.1%	52.9%	21.0%	58.5%	13.7%	35.7%
システムマネジメント学科	21.8%	32.5%	20.8%	44.5%	16.9%	35.6%	25.2%	53.9%	16.6%	29.2%
情報工学部計	30.0%	46.3%	28.2%	43.4%	29.9%	37.8%	27.9%	46.6%	19.6%	37.0%
社会環境学科(学部)	44.8%	55.4%	48.3%	58.1%	38.1%	40.1%	29.6%	25.4%	13.7%	27.4%
その他(後援課程、外国人留学生科目)	35.8%	62.8%	25.4%	34.4%	26.5%	27.7%	25.5%	31.7%	20.9%	16.4%
合計	31.9%	48.4%	34.6%	46.3%	34.6%	43.2%	29.5%	49.7%	17.6%	38.8%

後の働きかけが必要と考えられる。

2.2 教員コメント入力

教員コメントの入力については、学生が表明した意見や改善要求の対する回答として重要視しており、学生コメントがあった授業については、可能な限りコメント入力を行なうよう、教員に要請を行なっている。コメント記載によるフィードバックが学生の学習改善を促進することの理解も進み、H29 年前期には入力率が 60% を超えるまでになったが、本年度は一転前後期ともに 40% 台の入力にとどまった。

また教員コメント入力率は、必要性の認識が高まったこともあって H29 年度までは一貫して上昇

【表 2 学部学科別教員コメント入力率】

学科名	H30後期	H30前期	H29後期	H29前期	H28後期	H28前期	H27後期	H27前期	H26後期	H26前期
電子情報工学科	49.3%	47.8%	44.6%	52.8%	47.4%	53.4%	38.0%	53.6%	36.7%	63.8%
生命環境科学科	21.7%	36.1%	42.0%	56.7%	32.9%	46.0%	33.3%	47.0%	15.6%	25.3%
知能機械工学科	45.9%	52.4%	46.5%	64.6%	38.7%	48.2%	28.7%	64.6%	29.3%	59.2%
電気工学科	33.8%	48.6%	45.7%	62.2%	46.2%	50.0%	45.0%	51.9%	24.7%	42.7%
工学部計	38.1%	46.0%	44.8%	58.8%	41.2%	49.4%	36.0%	54.2%	26.6%	46.9%
情報工学科	58.0%	72.1%	57.3%	73.3%	57.0%	50.9%	52.6%	67.0%	36.3%	40.4%
情報通信工学科	69.0%	77.6%	74.7%	80.0%	72.9%	73.4%	77.9%	74.7%	54.1%	69.9%
情報システム工学科	53.4%	58.2%	62.0%	62.2%	69.6%	75.3%	53.0%	64.2%	40.3%	66.2%
システムマネジメント学科	52.7%	57.1%	56.1%	58.7%	65.1%	60.9%	50.8%	57.4%	46.9%	42.3%
情報工学部計	58.3%	67.3%	62.2%	69.1%	65.2%	63.8%	66.3%	66.3%	44.0%	54.1%
社会環境学科(学部)	44.8%	28.1%	48.6%	67.5%	65.9%	64.4%	61.8%	64.6%	39.4%	71.6%
その他(後継課程、外国人留学生科目)	28.1%	33.9%	16.0%	30.8%	24.0%	36.0%	60.0%	46.2%		
合計	44.2%	49.5%	51.3%	63.5%	54.0%	57.3%	49.8%	60.5%	35.2%	53.0%

基調にあったが、H30 年度は前期・後期ともに前年度を下回る入力率となった。web 化以降の定着傾向と、今年度特に大きな変更点がなかったこともあってコメント入力について強い働きかけを行っていなかったことも一因にあると思われる。

3. 全体集計結果と解析

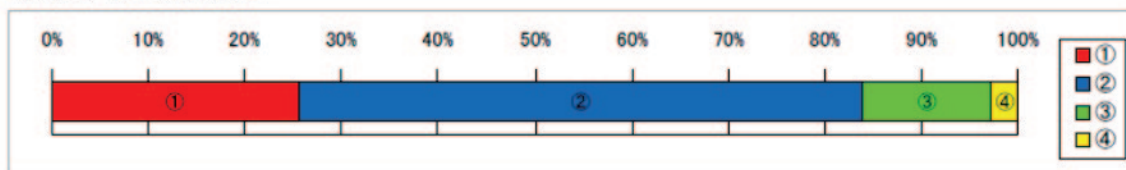
3.1 設問 1, 2

設問 1 (この授業を受講するにあたって、シラバスの内容を確認しましたか。)について集計結果をみよ。この問いに対して①十分に確認した、②ある程度確認したとの回答率は前期 83.8%、後期 86.4%といずれも前年同期 (H29 年度 前期 78.7%、後期 80.0%) を大きく上回った。授業運営にあたってシラバスへの記載が精緻・詳細化するとともに、ほとんどの授業で第 1 回にはシラバスを参照しながらガイダンスが行われている中で、AL 型授業の導入や各回の時間外学習の指示などについて事前確認の必要性が強まっていることなどが考えられる。

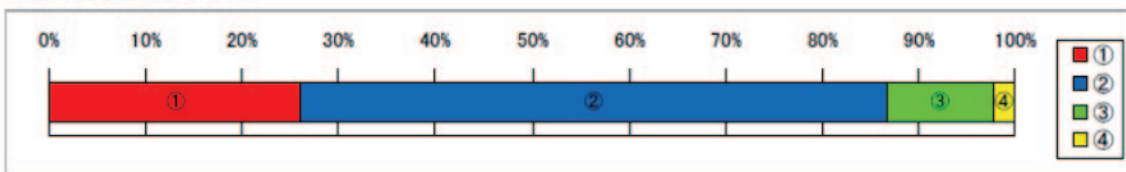
3.2 設問 2

設問 2 (この授業について自主的かつ意欲をもって学習に取り組むことができましたか。)について

1. この授業を受講するにあたって、シラバスの内容を確認しましたか。
 ①十分に確認した(4,566人 25.4%) ②ある程度確認した(10,482人 58.4%) ③あまり確認していない(2,368人 13.2%) ④全く確認していない(508人 2.8%)



1. この授業を受講するにあたって、シラバスの内容を確認しましたか。
 ①十分に確認した(2,725人 25.9%) ②ある程度確認した(6,360人 60.5%) ③あまり確認していない(1,171人 11.1%) ④全く確認していない(250人 2.3%)

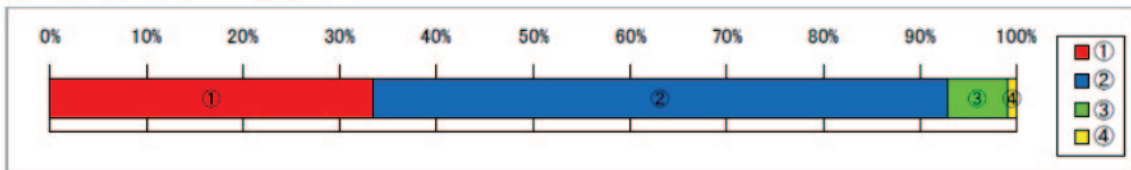


【図 1 シラバスの確認】

(上段：H30 前期 下段：H30 後期)

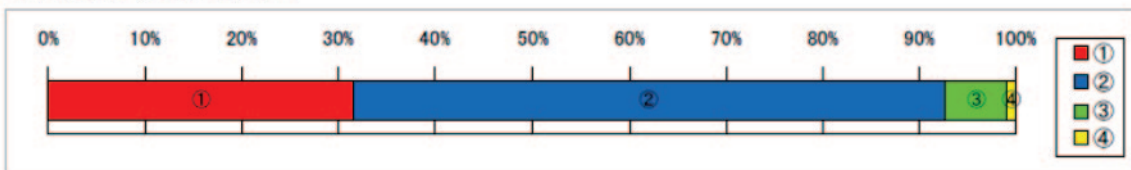
2. この授業において自主的かつ意欲をもって学習に取り組むことができましたか。

①充分に取り組んだ(5,955人 33.2%) ②ある程度取り組んだ(10,656人 59.4%) ③あまり取り組んでいない(1,137人 6.3%)
④全く取り組んでいない(176人 0.9%)



2. この授業において自主的かつ意欲をもって学習に取り組むことができましたか。

①充分に取り組んだ(3,302人 31.4%) ②ある程度取り組んだ(6,428人 61.1%) ③あまり取り組んでいない(671人 6.3%) ④全く取り組んでいない(105人 0.9%)



【図 2 授業への取組み姿勢】

(上段：H30前期 下段：H30後期)

は①十分に、②ある程度「取組んだ」への回答が前期 92.5%、後期 92.6%と前年（H29年度 前期 91.2%、後期 90.3%）通りに 90%を上回るなど高次での安定を示しており、授業への取組み姿勢は継続して前向きであるとみられる。

3.3 設問 4, 5

この2つの設問については、各学科のディプロマポリシーに全学で共通している「修得する知識・能力」(A～I)との関与度を各授業でシラバスに示すこととしたため、学生がこれらの知識・能力についてどのように感じたのかを測るためのものである。

【表 3 修得する能力・知識 (A～I)】

No	選択項目
A	地球的観点から多面的に物事を考える能力とその素養
B	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び社会に対して負っている責任理解
C	数学及び自然科学（人文社会科学）に関する知識とそれらを活用する能力
D	当該分野において必要とされる専門知識とそれらを活用する能力
E	種々の科学技術、情報及び知識を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
F	論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力
G	自主的、継続的に学習する能力
H	与えられた制約の中で計画的に仕事を進め、まとめる能力
I	チームで仕事をするための能力

設問4(この授業で成長したいと考えていた「力」は何ですか。)で成長期待を、設問5(この授業を通じて実際に伸ばすことができた実感している「力」は何ですか。)で成長実感を測ることとしている。

【表 4 成長実感 (A～I) の経年変化】
(H27年度～H30年度)

DP	H27前期	H28前期	H29前期	H30前期		H27後期	H28後期	H29後期	H30後期	
	回答比率	回答比率	回答比率	回答比率	H27前期比	回答比率	回答比率	回答比率	回答比率	H27後期比
A	11.9%	12.5%	13.8%	13.6%	113.9%	12.8%	12.7%	11.9%	12.3%	96.6%
B	14.9%	16.1%	16.3%	16.2%	108.5%	17.2%	16.8%	15.7%	16.8%	97.6%
C	23.2%	23.9%	23.3%	25.2%	108.5%	24.2%	24.2%	24.6%	24.1%	99.9%
D	49.8%	49.8%	49.7%	49.9%	100.3%	51.8%	52.7%	54.7%	54.6%	105.3%
E	11.9%	11.4%	12.1%	12.2%	102.6%	12.6%	11.7%	12.9%	12.1%	96.5%
F	16.8%	17.7%	19.0%	18.8%	112.2%	16.1%	15.8%	17.0%	18.5%	114.5%
G	27.8%	29.0%	31.8%	31.4%	113.0%	28.5%	29.6%	29.8%	29.8%	104.4%
H	14.8%	14.7%	16.6%	17.5%	118.2%	13.7%	13.8%	14.2%	15.3%	111.8%
I	13.4%	12.6%	14.2%	15.6%	116.3%	11.4%	12.1%	12.1%	15.0%	131.8%

ここでは特に設問 5 の成長実感に焦点を当てて分析を試みる。H25 年度以降、前・後期ともに回答数、回答率が最も大きいものは D で、学生たちが各授業を通じて専門知識や能力を実際に身につけたことと考えていることが分かる、次いで大きいものが G であり、知識・技術にとどまらず、自主性や継続性といった「態度」の確立を望んでいることも他方で分かる。

この G の他にも、H25 年度以降一貫して伸長しているのは F, H, I である。これらはいわゆる「汎用的能力」と言われるコミュニケーション力や自主性・計画性に関係する能力である。中でも I の伸長が全体の中でも目立っている。本学では AL 型授業の全学展開を進めており、H30 年度も全授業の 80%強が AL 型にて実施されている。この成果が「汎用的能力」全般の伸びを学生に実感させるものとなっていることは勿論、これら授業ではペアワークやグループでの学習が一般的に行われており、特に I が示す「チームで仕事をするための能力」が高まっているものと思われる。

3.4 設問 6

設問 6 (この授業の内容は全体として意義あるものでしたか。)は平均評価ポイントとして 4 点満点で集計している。

全学での平均評価ポイントは前期 3.35、後期 3.32 であり、前年度 (H29 年度) と比較して前期 0.02 ポイント、後期 0.03 とともに上昇した。

学部別で見ると、工学部、情報工学部が前年度から前・後期ともに上昇しているが、社会環境学部が前期、後期共に若干の減少がみられ、学部間の平準化が進んでいる。

4. 授業外学習時間について

本報告では、授業アンケートの回答項目から授業外学習時間について、様々な観点から分析を試み、現状と課題について考察を行うこととする。本学では全学で推進している AL 型授業の目標のひとつに「能動的学習態度の涵養」を掲げている。「能動的学習」とは「主体性に基づいた学習」と換言することができる。この主体性の涵養を示す指標として授業外学習時間は好適であり、その伸長についても注視を続けているものである。

4.1 設問 3

設問 3 (この授業における授業以外での学習時間は、1 週間当たり平均すると何時間でしたか) 上記した目標の達成度を図るために基本的な指標となる。

年度ごとの推移をみると、着実に授業外学習時間は伸びており、H27 年度との対比では前期で 13 分 (H30 年度)、後期で 12 分 (H29 年度) の伸びが確認されている。しかし今年度の結果からは頭打ち感がみられ、特に後期では前年度と比較して 5 分減少となった。これまで全体としての伸びの要因ともなっていた比較的長時間 (2 時間以上) の実施者が減少 (H29 年度 前期 11.9%、後期 12.8% H30 年度 前期 11.8%、後期 10.9%) していることも一つの要因と考えられる。

学部別でも H27 年度から概ね伸長基調であったものが、今年度からは停滞感がみられ、社会環境学部では前・後期ともに減少、情報工学部では後期が減少となっており、原因の究明が求められる。

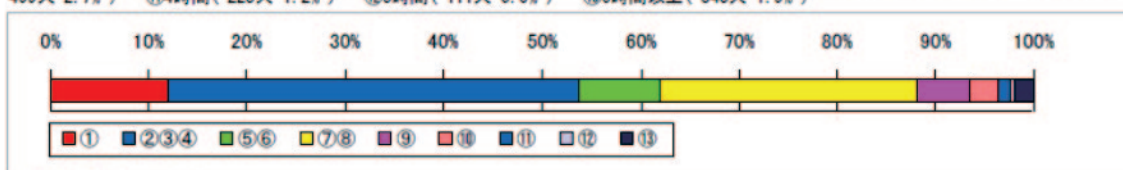
一方科目種別では専門科目が共通科目を大きく

【表 5 学部別科目別授業の平均意義ポイント推移】

	H27前期	H27後期	H28前期	H28後期	H29前期	H29後期	H30前期	前年同期差	H30後期	前年同期差
全学	3.28	3.28	3.28	3.28	3.33	3.29	3.35	0.02	3.32	0.03
工学部	3.25	3.23	3.24	3.25	3.31	3.28	3.34	0.03	3.33	0.05
情報工学部	3.26	3.26	3.26	3.25	3.30	3.24	3.36	0.06	3.3	0.06
社会環境学部	3.44	3.45	3.41	3.37	3.39	3.38	3.35	-0.04	3.37	-0.01
専門科目	3.27	3.28	3.28	3.28	3.31	3.31	3.36	0.05	3.33	0.02
共通科目	3.29	3.28	3.27	3.26	3.25	3.25	3.31	0.06	3.3	0.05

3. この授業における授業以外の学習時間（予習・復習、課題、自主学習等※）の合計は、1週間あたりどのくらいでし

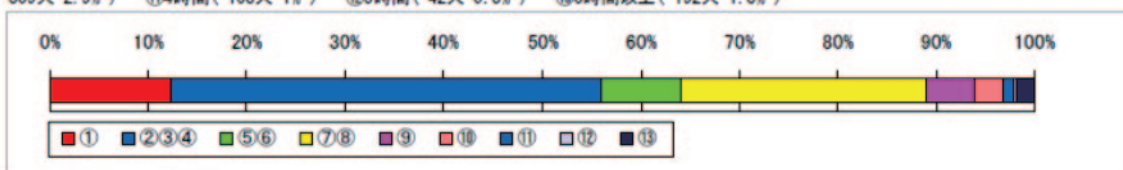
①0分(2,148人 11.9%) ②10分(1,545人 8.6%) ③20分(1,728人 9.6%) ④30分(4,193人 23.3%) ⑤40分(936人 5.2%) ⑥50分(560人 3.1%) ⑦1時間(3,505人 19.5%) ⑧1時間30分(1,158人 6.4%) ⑨2時間(975人 5.4%) ⑩3時間(499人 2.7%) ⑪4時間(223人 1.2%) ⑫5時間(111人 0.6%) ⑬6時間以上(343人 1.9%)



平均学習時間： 54分

3. この授業における授業以外の学習時間（予習・復習、課題、自主学習等※）の合計は、1週間あたりどのくらいでし

①0分(1,274人 12.1%) ②10分(1,016人 9.6%) ③20分(1,016人 9.6%) ④30分(2,568人 24.4%) ⑤40分(537人 5.1%) ⑥50分(314人 2.9%) ⑦1時間(2,036人 19.3%) ⑧1時間30分(569人 5.4%) ⑨2時間(525人 4.9%) ⑩3時間(309人 2.9%) ⑪4時間(108人 1%) ⑫5時間(42人 0.3%) ⑬6時間以上(192人 1.8%)



平均学習時間： 51分

【図 3 授業外の学習時間】
(上段：H30 前期 下段：H30 後期)

【表 6 学部別授業外学習時間推移】

(単位 分)

	H27前期	H27後期	H28前期	H28後期	H29前期	H29後期	H30前期	前年同期差	H30後期	前年同期差
全学	42	45	50	56	53	56	54	1	51	-5
工学部	42	53	51	62	56	64	63	7	64	0
情報工学部	45	45	49	60	54	58	60	6	55	-3
社会環境学部	28	27	53	40	48	41	43	-5	37	-4
専門科目	48	52	57	63	59	64	61	2	58	-6
共通科目	28	27	35	34	37	32	36	-1	32	0

【表 7 学部別専門科目授業外学習時間推移】

(単位 分)

	H27前期	H27後期	H28前期	H28後期	H29前期	H29後期	H30前期	前年同期差	H30後期	前年同期差
工学部	51	61	59	69	62	71	65	3	65	-6
情報工学部	50	50	49	68	60	66	62	2	57	-9
社会環境学部	30	32	57	42	53	45	44	-9	40	-5

上回ってはいるものの、今年度後期には6分の減少となるなど停滞がみられる。

さらに専門科目での推移を学部別でみると H27 年度から概ね伸長基調であったものが、今年度からは停滞感がみられ、特に後期には3学部とも前年度と比較して減少となっており、全体としての授業外学習時間減少の大きな要因となっている。特に社会環境学部では前・後期ともに減少に転じており、さらなる原因究明が必要となる。

4.2 その他の検証

授業アンケートで測定された個々の授業での授業外学習時間をもとに、学生ひとり当たりの週全体の授業外学習時間を算定し、全体感を探ってみることにする。アンケートで得られた平均時間に平均受講科目数を乗じたものが週あたりの総時間となる。H30年度の週あたり総学習時間平均は7.9時間となる。この時間については H27 年度以降確実に伸長している。AL型授業の全学への進展に伴

い、特に一定量の事前学習を伴う反転授業や授業終了後の議論を誘発するグループ学習の増加が時間伸長の要因とも考えられる。

【表 8 週あたり総授業外学習時間推移】

(単位 時間)

H27	H28	H29	H30
6.2	7.5	7.7	7.9

さらに授業アンケートの結果をもとに、学年別の授業外学習時間を算定してみる。授業アンケートの運用上、4年生についての主要な学習内容である「卒業研究」関連時間の取得は行っていないため、ここでは1年生から3年生について算定を行うこととした。それによると1授業当たりの授業外学習時間は概ね学年進行に従って伸長する傾向がみられる。一方週あたりの総時間では1年前期から後期、2年前期と伸長し、2年後期から3年にかけては減少する傾向にある。学年進行につれて個々の授業の学習時間は伸長するが、履修科目の減少によって生じる余裕を満たすほどには学習に時間を振り向けていないことがうかがわれる。

【表 9 入学年度別学年進行による週あたり総授業外学習時間推移】

(単位 時間)

	1年前期	1年後期	2年前期	2年後期	3年前期	3年後期
27年度入学者	8.0	9.1	10.3	10.3	8.7	8.3
28年度入学者	10.5	11.8	11.3	10.1	8.4	7.3

4.3 授業外学習時間についてのまとめ

授業アンケートからみた授業外学習時間についてはAL型授業の浸透や教員の授業内外を連動させた学習推進への努力などがあり伸長の基調にはある。しかし本年度の結果をみると「踊り場」を迎えた感もある。シラバスの記述が重要視される中、予習として行う内容を具体的に示されている授業では授業外学習時間が長いことが確認されている。また学修ポートフォリオ(FIT-AIM)に予習・

復習時間やその内容を記載させ、前後の授業の理解度との関連を学生に振り返りを行わせる試みなどもなされている。短期的には意図的に予習・復習を課すことの必要性も理解しながらも、究極的には主体的・自律的な学習の発露となるよう自らが個々の授業について単位取得にとどまらない目標を有し、その達成に向けて現状の確認と改善に向けた取組み(自己調整学習)に向かわせる仕組み作りを並行して急ぐ必要もあると考える。

一方授業アンケートの仕組みや運用についても課題がある。まずは回答率に関わる課題から、上位学年で増加する「実験・実習科目」での授業外学習時間を把握しきれておらず、現在の集計値は実際の実施時間より短く算出されているとも推察される。またICT活用やラーニングコモンズ拡大など学習機会の増加がもたらす学習時間を現アンケートの設問方法では捉え切れていないとの指摘もある。今後様々な取組みで伸長をめざす授業外学習時間をできるだけ適切に捕捉できるよう、アンケートの改善を図るとともに、補助的な手法も講じるようにしたい。

5. 授業アンケートの課題と今後の展望

授業アンケートについては、Web化後5年(10回実施)を経過しており、学部での授業改善活動の指標として継続的に活用されるなど一定の効果をもたらしている。

反面データの信頼性にも影響をおよぼす回答率については、ここに来た頭打ちの傾向が顕著である。このアンケートについてはこれまでも学生の成長度や「AL型授業の定着」を知る重要な取組みとなってきた。今年度から本学では「アセスメント・ポリシー」の試行的導入に伴い、授業レベルとプログラムレベルでのアセスメントを全学で実施することになっている。適切なアセスメントを行い、さらなる改善につなげるためには、授業やカリキュラムの実情を示す根拠資料(エビデンス)が必要となる。そこでこの授業アンケートでの回答がその大きな役割を果たすことになる。学科間

や学年間のバラツキにとどまらず、成績や出席率と回答率との関係も明らかになっており、今後さらにこのアンケートの目的や必要性を学生に的確な根拠資料とするためにも、できる限りの回答率向上に取り組んでいくべく有効な実施方法の提案・実践を図っていきたい。あわせて教員コメントの入力率にも頭打ち傾向がみえる。教員のコメントによるフィードバックが学生の安心感を与え、このアンケートの意義を実感させるものとなる。こちらも取り組みを高めたい。

アンケート結果については、定常的な指標に基づく分析では評価や課題抽出に限界もある。今回も試みに授業外学習時間について別角度からの分析を行なったが、今後は他のデータとも重ね合わせて、真の授業改善につながる現状把握や提案などにつなげることができればと考えている。IRの重要性もさらに高まっている。「学生統合データベース」も年々充実してきており、当該データベースと授業アンケート結果の統合的な分析により、学生の成長につなげる提案につなげることをめざしたい。

福岡工業大学 AL 型授業推進プログラム 平成 30 年度事業報告

1. 事業全体の概要

1.1 AL 型授業推進プログラムの概要と目的

本事業の全体の目的は、本学の人材育成目標「自律的に考え、行動し、様々な分野で創造性を発揮できるような人材(実践型人材)」を達成するため、学生の「知識の定着」と「能動的な学習態度の涵養」の実現を図ることである。その方法として、アクティブ・ラーニング(以下、AL)の導入、活用が効果的であるとの知見はキャリア教育充実・強化の活動等のいくつかの試みを通じて学内で共有されてきたが、実践例、ノウハウの共有、効果測定等については十分なものがなく、全学的、組織的な展開には至っていなかった。この主要な原因は、これまでの本学の教育改革では「実践型人材」育成のための制度的枠組みの構築に努めながらも、教育現場での具体的、実際の教授方法を提示しきれていなかったことにある。

そこで、本事業では、教育改革のフレームに「教授方法の質的転換」を加え、その具体的方策として AL 型授業の全学的、組織的な展開を加速的に進めていく。

1.2 AL 型授業の定義

本事業における AL を「学生の知識定着及び能動的な学修態度の涵養を目的として行われる、学生の意見表明及び振り返りを基本的な要素とする授業・学習形態。具体的には、グループ学習、グループディスカッション、体験学習、課題解決学習などを取り入れた授業」として定義し、このような授業を組織的、全学的に展開し、「実践型人材」の育成を図っていく。

1.3 進捗状況(第 3 フェーズ:平成 30~31 年度)

平成 30 年度からは第 3 フェーズの取組となった。第 3 フェーズでは、それまでの取組をもとに

成果を点検・検証し、取組の改善につなげるとともに、事業期間終了後の取組継続に向けた体制を整備する。本年度(平成 30 年度)の目的は、AL 型授業の全学展開の取組を継続するとともに、本事業のこれまでの取組の成果に関する評価を踏まえ、計画の改善と再整理を行うことであり、具体的には、引き続き「教育技術開発 WG」を起点として、FDerを中心に AL 事例調査・研究、AL 講演会・報会、クラス・サポーター活用、学生 FD スタッフによる AL 型授業の改善、授業アーカイブシステム活用を進めるとともに、卒業生調査の実施、前年度より着手した学修成果の評価指標の策定の推進、学習ポートフォリオの運用を行う。取組の評価・改善については、平成 29 年度に実施した「中間成果報告会」および「中間評価」における指摘はもとより、それまでの在学生アンケート・卒業生アンケート実施結果や評価委員会の指摘を踏まえた検討を行う。

2. 本年度の取組概要

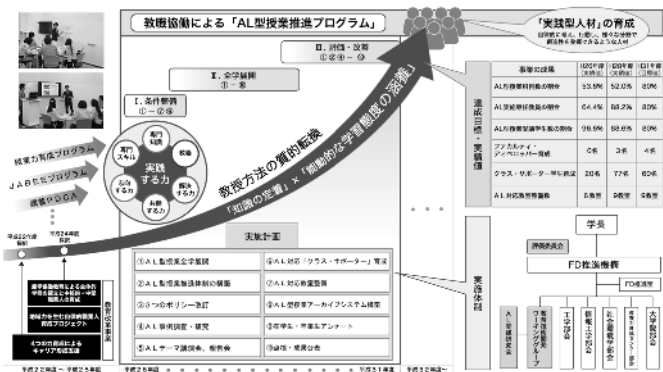
2.1 教職協働による AL 型授業推進体制の構築

2.1.1 教職協働から教職「学」協働の実施体制へ

平成 26 年 10 月、FD 推進機構のもとに教職協働組織である教育技術開発 WG が設置され、以降、AL 導入促進の主体として、FD 推進機構各部会から報告される実施状況・成果の分析、学内講習会開催、事例調査・視察の計画や振り返りを行い、FD 推進機構運営委員会で報告を行うとともに、得た知見を学内に水平展開することを目的に活動を行った。さらに平成 27 年 2 月には、授業実施者による「AL 実践研究会」を、教育技術開発 WG 下に設置し、実践例の蓄積と課題の抽出を行うこととした。また、平成 28 年度より、WG 構成員の見直しを行い、各学部委員を各部会長(学部長)に変更するとともに、授業実施代表者として学部代表

4名を加え、授業実施者と推進組織との密なる連携を図るものとした。また、平成29年度からは、教職「学」協働の実施体制への移行を目指し、学生FDスタッフの会議への参画を開始した。平成30年度は、学生FDの活動報告として学生FDスタッフ3名が会議に参加(平成30年10月30日)、独自に行ったアンケート結果から、本学学生が自らの学習意欲を喚起する授業方法は、「体験」できるAL型授業であると感じていること、学習内容に関する科目間の繋がり、具体的に学んでいる内容がどのような実用性を持つものかについての説明も有効であると感じていることなどが報告され、これについて、教職員と学生での意見交換を行った。

また、中間評価の結果を踏まえ、教育技術開発WGの本年度の重点事項を定め、取組の方向性を、実質化・可視化・点検評価の3つに整理し、改善のサイクルを回しながら推進していく体制を整えた。



面において、その存在は大きなものとなった。本学におけるFDerの認定要件は「AL型授業を先導的に実践し、その知見を一般化、体系化して共有、展開することができる者」・「本学の教育改善に資する指定された2つ以上の研修を修了した者、または同等以上の能力を有する者」・「自らの教育力を高めるとともに、本学の教員や組織の教育力を高める継続的な支援の経験を有する者」の3つの要件をすべて満たした教職員を認定するものとし、活動については年間10万円の予算措置を行っている。要件の一つとしている「教育力向上の支援」については、学内で実施するALテーマ講演会、報告会において自身の実践事例を報告する以外にも、参加した研修プログラムでの知見を活かし、新任教員FD研修会など、学内研修会におけるファシリテーター役を務めることや、学生の学修成果に係るデータをALの効果検証のために分析するといった内容が含まれている。FDerの活動の拡がり、本学におけるFD・SD活動の進展につながるものとなっており、今後は認定基準に教育改革への貢献度評価を含む方向で見直しを行い、教員の動機づけを強めていく計画である。

本年度は認定基準見直しの一部として、認定要件や業務・役割等についてこれまでの申し合わせをより具体化する議論が行われた。新たな認定要件では「具体的活動」を明示し、FDer認定対象者が職務にふさわしい経験、意欲、知識を有しているかが判断できるものとするとともに、その業務、役割についても明確化を図った。さらに、学内における教育活動上の実績として明確化するため、学内で実施している「業績評価加点項目(表)」の新規加点項目として位置づけし、教員の業績として明確に組み入れることについて議論を行っているところである。

2.1.2 FDer (ファカルティ・ディベロッパー) の認定基準見直し

本事業では、AL型授業に先駆的に取り組む教員を「ファカルティ・ディベロッパー(以下、FDer)」と位置づけ、ALの全学展開をリードし、本学の教授法の質的転換の実現の先導役となることを期待役割として認定する取組を行っており、平成30年度は1名を認定した。

FDerの役割は、新たにALに取り組む教員の動機づけとなり、第2フェーズである全学展開の局

2.2 アセスメント・ポリシーの策定

これまでの取組の中で、本学では、3つのポリシーに基づく教学マネジメントの確立とALの全学展開による教育の質的転換の取組を推進してきた。3つのポリシーは平成29年4月から策定・公表したが、平成30年度にはその仕上げとしてアセスメント・ポリシーの導入を計画した。アセスメント・ポリシーとは、個々の学生の学修成果および教育プログラム全体の教育成果を測る全学共通の考え方や尺度のことである。アセスメント・ポリシーの導入を、さらなる教育の質向上に資するものとするため、平成30年度を通じて全学的な検討を行い、平成31年4月にアセスメント・ポリシーとして制定、公表するとともに、それに照らしたアセスメントを試行的に実施することとなった。アセスメント・ポリシーに沿って、「成績評価ガイドライン」を策定したが、同ガイドラインでは、ディプロマ・ポリシーを知識・能力・態度といった性質ごとにカテゴリ化し、それぞれに対応する達成目標を評価するための課題と評価の方法を例示した。特に本取組で育成しようとする「能動的学修態度（主体性）」をルーブリックとして示し、評価の参照とする内容を含むものとした。これらの内容は本事業での取組成果が活かされたものであり、本学の人材育成目標の達成に向けて、本事業が寄与する点であるといえる。

2.3 AL型授業実施のための教授・学習環境の整備

2.3.1 授業アーカイブシステムの活用状況

本取組では、第1フェーズである平成27年度後期から授業アーカイブシステムを導入し、学生の振り返り学習や反転授業の事前学習としての利用およびモデル授業のFD研修コンテンツとしての活用を行っている。平成30年度の利用実績は下記のとおりである。

	H27実績		H28実績		H29実績		H30実績	
	後期	前期	後期※	前期	後期	前期	後期	
授業アーカイブシステム利用 学生数（実数）	562	640	563	783	397	1,059	560	
後習（振り返り）学生数	464	334	368	510	340	766	420	
事前学習（反転学習）学生数	238	512	312	475	253	607	382	
授業アーカイブシステム利用 授業数（コマ数、科目数）	153、20	123、15	89、21	164、18	75、15	212、21	100、15	
うち、後習もしくは事前学習利用 授業数（コマ数、科目数）	151、16	122、14	83、16	163、17	69、11	210、19	96、13	
後習（振り返り）用	129、14	85、12	45、13	109、13	46、10	141、15	56、10	
事前学習（反転学習）用	22、2	49、5	38、3	73、7	34、3	120、10	51、5	
授業アーカイブシステム利用 平均視聴時間総合（h:mm）	5:19	3:20	3:05	3:38	3:32	4:13	4:24	
後習（振り返り）用	5:22	2:52	1:24	4:03	2:22	2:45	2:22	
事前学習（反転学習）用	4:53	3:47	4:46	3:12	4:43	5:41	6:27	

利用状況の特徴としては、振り返り学習＋反転学習者（H30前期実数1,059名、後期実数560名）、平均視聴時間総合（同前期4時間13分、後期4時間24分）、学生一人当たり平均視聴時間（同前期6時間39分、後期7時間48分）という状況であり、試験が近い期間に視聴率が伸びる傾向があった。反転学習用にはパワーポイントなどのPC画面をキャプチャーした資料、振り返り用には板書の映像資料などの利用例が多くあり、資料作成方法や動画時間など先生方の創意工夫が見受けられる。また、授業アーカイブシステムが導入された平成27年度後期以降の経年での利用状況を確認したところ、後期に比して前期の利用が多い傾向にあること、直近1年間は、振り返り学習に比して反転学習の利用平均視聴時間が長い傾向にあること等が確認された。

2.4 AL実践事例の調査研究と共有

2.4.1 他大学事例の視察

本取組では本年度、特に事業成果をどのように点検・評価するかという視点を踏まえるため、学修成果の可視化方策の検討イメージを得ることを目的として、訪問調査を行った。

●宇都宮大学（テーマⅠ・Ⅱ複合型）

テーマ：ALの深化・拡充、学習成果の可視化

日時：平成30年11月29日（木）

訪問者：職員1名（FD推進室 次長）

宇都宮大学における学修成果の可視化については、人材育成目標である3C精神（Challenge, Change, Contribution）を3Cチェックシートという形で具現化されている点が大変参考となった。

本学での議論では、ディプロマ・ポリシーにおける主体性を授業科目内でどのように評価し、その成果を可視化するかについて検討しているが、宇都宮大学においては、ディプロマ・ポリシーと直接結び付けられない形で汎用的能力の評価を行う形で実施しており、教員の抵抗感の払拭や汎用的能力の育成の重要性の理解の促進につながるのではないかという認識を持った。

2.4.2 ALをテーマにした講演会・報告会の開催【AL実践研究会】

本取組では、随時ALをテーマとした講演会・報告会を開催し、学内教職員を対象にALに関する授業実践例ならびにその成果についての情報共有や、授業実施上の課題に関する協議の場として授業実施者による実践例の報告と課題の抽出を行っている。本年度の実績は以下のとおりである。

●第6回 平成31年2月25日（月）

テーマ：教養力育成科目におけるAL実践とその効果

発表者：社会環境学科 中野美香准教授
社会環境学科 樋口貴俊助教 他

参加者：32名（教員23名，職員9名）

教養力育成科目におけるAL授業の実践報告をするとともに、その教育効果や専門教育への繋がり等について議論が行われた。

●第7回 平成31年3月4日（月）

テーマ：新任教員ピア授業参観振り返り

進行役：社会環境学科 藤井洋次教授（FDer）
報告者：電気工学科 松尾敬二教授（教育技術開発WG長，FDer）

参加者：15名（教員11名，職員4名）

新任教員を対象に、反転授業の実践とその成果についての授業実践例紹介が行われ、また後期講義の振り返りと今後の授業改善についてのワークが行われた。

【FD研修会（FD Café）】

FD研修会（FD Café）では、外部有識者（大学教育関係者を問わず）を招聘し、外部の知見を取り入れて教職員のALに対する理解を深めている。

本年度は、主に学修成果の評価に関するテーマを取り上げて開催した（内容の詳細は「参考資料」FD Caféを参照）。また、昨年度からは、学生と授業改善をテーマにした教職員の意見交換会についてもFD caféとして企画を行っている。

●第14回 平成30年6月18日（月）

テーマ：授業外の学修について話をしよう～教職員&学生懇話会～

ファシリテーター：情報工学科 山澤一誠教授
参加者：29名（教員9名，学生8名，職員12名）

教職員・学生で、授業外学修の「位置づけ・目的」、授業外学修について「する理由・しない理由」、FDとして「授業の改善（教員側）・その他の改善（学生・大学設備）」についてそれぞれグループでディスカッションを行った。

●第15回 平成30年10月12日（金）

テーマ：ループリックを活用した学修評価～主体性の育成に着目して～

講演者：芝浦工業大学 教育イノベーション推進センター／工学部 榊原暢久教授
参加者：28名（教員21名，職員7名）

講演およびワークショップを通して、ループリックの利点として、学生の評価に関する行動指針が明確になること、学生が自らの学習活動を評価できること、結果だけでなく、プロセスも評価できること、評価のぶれが少なく採点時間が短縮できる一方で、詳細なフィードバックが可能になること、採点に係る教員のストレスの軽減につながるなどが確認された。

●第16回 平成30年12月17日（月）

テーマ：成績評価の客観性および厳格化について～ガイドラインとアセスメント・ポリシーの策定～

講演者：筑波大学 教育研究センター
田中正弘准教授

参加者：28名（教員17名，職員11名）

厳格な成績評価を実施するにあたり、成績評価ガイドラインとアセスメント・ポリシー策定の重

要性と背景について講演があり、本学のそれらの検討状況について、成績評価ガイドラインの中でルーブリックを設定し、主体性の評価に取組もうとしている点、アセスメント・ポリシーについて、「機関（大学全体）レベル」、「教育課程（プログラム）レベル」、「科目（授業）レベル」に加えて「学生」レベルが設けられている点について、独自性が評価され、今後の検討に向けた貴重な機会となった。

【新任教員 FD 研修会】

着任後3年以内の新任教員を対象に、AL型授業をはじめとする授業改善に取り組んでもらうことを目的に、グループディスカッション形式により教職員で意見交換を実施している。

●2018年度 平成30年9月13日（木）

対象者：平成30年度新任教員10名

参加者：22名（教員16名，職員6名）

内容：

1. アクティブ・ラーニング授業事例紹介（社会環境学科 藤井洋次教授 FDer）
2. グループワーク「前期講義を振り返っての気づき」
3. 相互授業参観について

2.5 CS（クラス・サポーター）の育成とその活動

2.5.1 CSの雇用

本事業では、AL導入科目についてクラス・サポーター（以下、CS）と称する先輩学生を雇用し、AL型授業の効率化を図っている。CSには対象科目の受講経験のある学生のうち優秀な者から、教員を補助し、授業内外における少人数によるグループ学習のファシリテートやピアラーニングを促す知識・技能を一定程度有し、さらにはICT機器にも習熟した学生を育成、雇用するもので、対象科目の受講学生はもちろん、CS自身の学習深化にも繋げることを目的としている。今年度においても、雇用科目の定着が進み、継続的な実績の伸びを示している。

【CS雇用実績】

	H26試行	H27実績	H28実績	H29実績	H30実績	H31
CS導入科目数	8	24 (専門21、 教養3)	29 (専門26、 教養3)	31 (専門28、 教養3)	32 (専門27、 教養5)	—
CS導入授業数	11	66 (専門36、 教養30)	77 (専門45、 教養32)	81 (専門49、 教養32)	97 (専門53、 教養44)	—
のべCS数(名)	35	123	140	137	195	—
実CS数(名) (目標)	20	72 —	77 【40】	75 【50】	78 【60】	— 【60】

受講生の視点からCS雇用の成果を示すものとして、全科目に実施している授業アンケートにおいて科目の意義を問うた平均評価ポイント(4.0点満点)を全科目とCS雇用科目の平均値を比較したところ、CS雇用科目のポイントが高くなっている他、学修時間の平均値も高く、CSが授業のファシリテートやピアラーニングの促進を行うことにより、受講生の学びに良い影響を与えていることが確認できた。

2.5.2 CSの事前研修プログラム

クラス・サポーター（CS）の役割は、学内申し合わせにより、「AL型授業の円滑な運営のためにグループ学習やピアラーニングのファシリテートや助言、ICT機器操作の補助および資料の整理などの業務補助を行う」と定義づけている。求められる知識・スキル・態度としては「ALへの理解」・「ファシリテーターとしての心構え」等であり、合宿形式の事前研修でそれらの基礎を身に付けた後、科目での活動で実践的に学んでいる。本年度は、事前研修プログラムの見直しの一つとして、後期開始時に「後期CS研修」を開催、CS活動を振り返り、CS活動での経験や考えを共有した。

●後期CS研修

参加者：本年度（前・後期）CSとして活動を行う学生34名と、教職員6名

日時：平成30年10月3日（水）

テーマ：学びの促進者となるために

目的：

- ① 日ごろ感じていることや不安に思っていることを共有し、協働した学びを体験する。
- ② ファシリテーターとしての役割を確認し、

今後の活動に活かすためのヒントを得る。

- ③ CS 活動を通じた自らの学びを振り返り、自己の成長を確認する機会とする。

講師：宮本知加子特任教員（FD 推進機構）

内容：

- (1) レクチャー

・AL の定義・AL 全学展開による「実践型人材」の育成について等

- (2) グループディスカッション

- (3) グループ発表

2.5.3 CS の追跡調査

本年度はこれまで育成してきた CS 学生について、その活動が CS 自身の学習深化や成長につながっていることを検証するため、追跡調査を実施した。

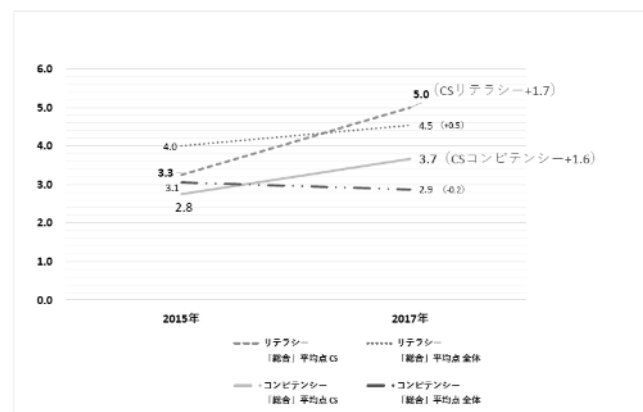
平成 27 年と平成 29 年に本取組で実施した PROG テストの結果では、リテラシー平均点とコンピテンシー平均点ともに CS 経験学生は比較的大きな伸びが見られた他、コンピテンシーにおいては特に親和力や協働力の伸びが顕著であったことから、CS 経験とこれらの伸びに相関関係が期待されることがわかった。

*CS と全体の比較

	受験者数	総合	4つの力					処理能力	
			情報取集力	情報分析力	課題発見力	構想力	言語処理能力	非言語処理能力	
2015年 (H27)	4	3.3	2.8	3.5	2.3	3.3	2.3	3.5	
全体	188	4.0	3.4	3.6	3.5	3.2	3.4	3.3	
差分(CS値-全体値)	-	-0.8	-0.7	-0.1	-1.2	0.1	-1.1	0.2	
2017年 (H29日)	3	5.0	3.0	3.7	3.0	4.7	3.3	3.7	
全体	169	4.5	3.5	3.6	3.5	3.7	3.4	3.6	
差分(CS値-全体値)	-	0.5	-0.5	0.1	-0.5	1.0	-0.1	0.1	

	受験者数	総合	3つの力			9つの要素								
			対人基礎力	対自己基礎力	対課題基礎力	認知力	協働力	統率力	感情制御力	自己創出力	行動力	課題発見力	計画立案力	実践力
2015年 (H27)	4	2.8	3.3	2.8	2.8	3.3	3.0	3.5	3.3	2.5	3.0	2.5	2.3	2.8
全体	188	3.1	3.3	3.2	3.4	3.6	3.4	3.0	3.3	3.0	3.4	3.3	3.3	3.4
差分(CS値-全体値)	-	-0.3	-0.1	-0.4	-0.6	-0.4	0.5	0.0	-0.5	-0.4	-0.8	-1.1	-0.6	-0.6
2017年 (H29日)	3	3.7	4.7	4.0	3.0	5.0	5.0	3.7	4.0	4.0	4.3	2.7	3.0	3.0
全体	169	2.9	3.1	3.2	3.4	3.2	3.4	3.0	3.1	3.2	3.4	3.3	3.3	3.6
差分(CS値-全体値)	-	0.8	1.6	0.8	-0.4	1.8	1.6	0.7	0.9	0.8	0.9	-0.6	-0.6	-0.6

*CS 学生の推移



また、累積 GPA・進学率・就職率においても CS 経験学生には優位性が見られることが確認された。

これらの検証により、CS 経験学生の学習深化と成長が一定程度確認できたといえる。今後は、教員が求める CS の役割を再度抽出し、それらの要素を再検討した上で、CS 養成における到達目標を明示し、育成過程の見直しを行う予定である。

2.5.4 学生による授業改善活動（学生 FD スタッフ）

本取組では、CS の活動の活発化によって形成されてきた CS コミュニティを活用し、学生が授業を構成する一方の当事者として授業改善に参画するシステムを構築する取組を行ってきた。活動の端緒として、平成 27 年度から CS 合宿の運営への参画をはじめ、平成 28 年 10 月には学内で公募を行い、「学生 FD スタッフ」として発足し、活動を開始した。平成 29 年 12 月に団体の名称を「FIT-join (フィットジョイン)」と定め、本年度は本格的な活動を展開した。新入生オリエンテーションの企画運営、FD Café「授業外の学修について話をしよう」開催、学生 FD サミット in 京都光華女子大学参加、教員インタビュー・授業参観実施、広報誌「Future Design 学生とともに、先生とともに創る」Vol2 発行、Q-Conference2018（九州地区大学教育改善ネットワーク年次大会）でのポスター発表等、種々の活動を通して、学生の視点で教員が持つ教育改善に向けた意欲・努力を感じ、教職員とともに授業改善に取り組んでいくことを自ら

の活動の課題と位置付けることができた。

2.6 学習ポートフォリオの活用

2.6.1 学習ポートフォリオの機能と学生への導入指導

ALによる学習効果を高めていくためには、学生の「やる気・動機づけ」が重要な要素となる。それらを継続的に保持、向上させていくためには、目標を設定し、その達成のため自らをモニタリング（メタ認知）しながら調整をしていくという能動的なプロセス（自己調整学習）へと学生が進むよう支援する必要がある。これまで本学では、キャリア活動の記録に主眼を置いた「キャリア・ポートフォリオ」を運用してきたが、今回これをより汎用的なシステムへと改善し、学習ポートフォリオとして開発、教員・学生間のフィードバックにより学習成果の共有や振り返りを相互的に行いながら、授業改善や自己調整学習を支援できる形成的アセスメントツールとして活用していくこととした。名称は、「主体的学びのための双方向学修支援システム【略称】:FIT-AIM(フィットエイム) = FIT-Active, Interactive, Managing system」とし、本年度4月から運用を開始した。

【主な機能】

半期の振り返りと目標設定、授業の振り返り、ループリックによる主体性評価（「授業理解」・「講義への取組姿勢」）、授業外学修時間の計画・実施

2.6.2 学習ポートフォリオの活用状況

本年度4月導入後の活用状況をみると、前期における利用授業数443、総授業科目数824、利用率53.8%、後期における利用授業数256、総授業科目数774、利用率33.7%となっている。活用例は様々だが、授業での毎回の振り返りや、それをもとにした宿題（課題）の提出・返却、講義理解度や取組姿勢の確認を行いながら講義中間期におけるアンケートとして活用するなどの取組が行われている。

2.7 学習成果指標の策定

2.7.1 主体性のループリック

学習成果指標の開発については、本学で伸ばそうとしている「主体性」について教職員で共通認識を持ち、それをもとに学生にとっては学修指標として、教員にとっては評価指標として活用するためループリックを作成することとした。そのステップとして、まず学生視点で、次に教員視点で「どのような行動」が「主体的な学習」といえるかを明確にする作業を行い、両者のずれを見ることとした。最後に、その内容と本学のディプロマ・ポリシーの要素との関連を見る作業も行った。

学生については、CS経験のある学生を中心にワークショップを行い、学生が考える主体的な学習行動を付箋に書き出し、カテゴリ化。最終的には「模範・貢献」「働きかけ・問題解決」「学び方の工夫」「学ぶ姿勢の確立」の4つのレベルに整理した。次に、教員視点では、外部の「主体性」に関するアンケート調査に本学教員11名が学生のどのような行動を主体的だと思うかという内容を回答したものがあつたため、その回答内容をカテゴリ化し、レベルの整理を行った。その後、内容について整理を行ったところ、「個人・自主的な課題への取組」「協働の取組」「自己調整学習」といった要素が混在していることが分かった。また、学生視点でのループリックと比較してみたところ、「個人・自主的な課題への取組」「協働の取組」については学生のループリックには含まれていたが、「自己調整学習」の内容はあまり含まれていなかった。3つの要素を「自主的な課題への取組」「自律的学習の習慣化」「協働課題への取組」の評価項目に分けて整理したものが「主体性」ループリックである。その後、評価項目を福岡工業大学ディプロマ・ポリシーの要素と対比してみたところ、それぞれG「自主的、継続的に学習する能力」、H「与えられた制約の中で計画的に仕事を進め、まとめる能力」、I「チームで仕事をするための能力」におおよそ対応しており、教員・学生ともに日頃意識している「主体的学び」はディプロマ・ポリ

シーと強く関連するものであることがわかった。

【福岡工業大学「主体性」ルーブリック】

評価項目	4	3	2	1
自主的な課題への取組 G	授業で求められた課題を解決し（仕上げ）、さらに要求される以上に、当該分野に興味関心をもちながら、学習に取り組むことができる。	授業で求められた課題を自ら解決する（仕上げ）ことができる。	授業で求められた課題を解決するために、授業内外において、自ら工夫して学習に取り組むことができる。	学習者として、学習環境を整え、学習内容を理解しようとする意識がある。
自体的学習の習慣化 H	自らの学習への取組（目標設定や計画性、実施内容等）についての振り返りの内容を、次の学習への取組の改善に活かすことができる。	自らの学習への取組（目標設定や計画性、実施内容等）について振り返り、良い点や改善点を挙げることができる。	授業で求められた達成目標を達成するために、学習の見直しを立で、計画的に取り組むことができる。	学習者として、学習内容の範囲や内容について理解し、学習に取り組むことができる。
協働課題への取組 I	他の学生に教える、リーダーを務めるなど、学習コミュニティにおける貢献を果たしている。	学習コミュニティにおいて、学習を深めるための働きかけ（質問・意見表明）ができる。	自分の感想を発表するなど、学習コミュニティに参画する意思を示すことができる。	授業の話を確認し、学習内容を理解しようとする意識がある。

【福岡工業大学ディプロマ・ポリシー】

[DP]	修得する知識・能力
A	地球的観点から多面的に物事を考える能力とその素養
B	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び社会に対して負っている責任に対する理解
C	数学及び自然科学（人文社会科学）に関する知識とそれらを活用する能力
D	当該分野において必要とされる専門知識とそれらを活用する能力
E	種々の科学技術、情報および知識を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
F	論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力
G	自主的、継続的に学習する能力
H	与えられた制約の中で計画的に仕事を進め、まとめる能力
I	チームで仕事をするための能力

次にこの主体性のルーブリックをどのように評価に活用するかという検討を行っていく。現時点では、各科目における達成目標（ディプロマポリシーA～Iに対応する）の達成度をどのような評価方法を活用して評価するのかを明らかにするとともに、多様な要素の中からそれぞれの授業科目の形態、目標、内容に即して可能な限り複数を選択して行うという成績評価ガイドラインの中に、G/H/Iの要素に対応する達成目標について主体性ルーブリックを参照して評価を行っていくことを示すことにしており、具体的な科目での評価活用事例を蓄積していく予定である。

2.7.2 授業外学修時間

学習成果指標として本年度特に注目した要素としては、授業外学修時間がある。学生一人当たりのAL科目に対する授業外学修時間（1週間あたり）は、平成27年度実績の2.3時間から平成30年度実績の6.1時間と徐々に伸びてきている。

しかしながら、目標とする20時間とは乖離した状況である。これについて、いくつかのデータ検証を行い、目標値との乖離の原因を分析した。

授業アンケートの学習時間平均データ別授業の内訳をみると、平成30年度前期の授業外学修時間の実態は、1授業当たり平均は54分、それに受講数8.73科目を掛けると約7.9時間となる。1授業における状況の分析を行ってみると、学修時間平均は31分～60分が最多。最小時間は0分、最大時間は300分。実験やプログラミング、ゼミナール科目などで学修時間が長い。また、シラバスの記載内容との関連では、授業外の学修内容（時間）がシラバスに記載ありの授業の方が無しの授業よりも時間が長い。そのうち具体的な学習時間の記載については時間の伸びに影響していないが、具体的な学習内容の記載がある場合には、時間の伸びに繋がっていることが認められた。

これまで、本指標の数値については期末の授業アンケートにおいて一授業に対する予復習の時間を問い、その平均値を履修科目数平均で乗じたものをとっていた（平成29年度7.7時間／目標値18時間）。しかしながら、学生にとっては、毎日の生活においてどの科目の学習をどの程度やっているかを把握することは難しいこと、また授業外学修時間の内容について、自宅での予復習の他、学内でレポート作成のために調べものをしたり、他の学生と課題について相談したりするなどの多様な学習形態での学修時間を含むことについて認識のばらつきがあることなどから、正確な状況が把握できていない可能性がある。そこで、「1週間の生活記録」という形式で調査を実施し、本学学生の授業外学修時間の状況把握を行った。また、授業外学修の定義について、統一した内容を示し、学生の理解にばらつきがでないよう工夫した。

調査では、1年次から4年次までの指定する科目において、講義実施第13週の課題として、学生に1週間の生活記録を登録させ、授業外学修時間の状況を把握した。

調査の結果、授業外学修時間の状況は、予習と復習を併せて全学年平均で前期8.88時間、後期8.29時間（通年8.59時間）とこれまでのデータ（平成29年度7.7時間、平成30年度7.2時間）と比

較すると1時間程度の差が見られた。また、学年別で見ると3年次生の時間数が多く、前期10.72時間、後期14.07時間(通年12.40時間)と、全学年平均との差が大きい。さらに、個別の学生データを見ると、3年次生・4年次生の中には、20時間・30時間を超える学修時間を記録している場合もあり、授業外学修時間の個人による差がどこにあるのか(履修状況や生活状況、成績との関係)個別の状況をサンプルとして検証し、課題の明確化を図っていきたい。

3. 取組の成果

3.1 事業目標に対する達成度

本事業における必須指標および事業目標に関する達成度は以下のとおりである。

【テーマにおける必須指標】

項目	テーマにおける必須指標	単位	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度		
			実績	実績	目標	実績	目標	実績	目標	
1	アクティブ・ラーニングを導入した授業科目数の割合 [% (導入科目数/総科目数)]	%	53.6	38.8	50.0	52.0	70.0	80.2	80.7	80.0
2	アクティブ・ラーニング科目のうち、必修科目数の割合 [% (必修科目数/アクティブ・ラーニング科目数)]	%	31.4	33.0	25.0	36.1	23.0	36.4	37.0	20.0
3	アクティブ・ラーニングを要する学生の割合 [% (受講学生数(実績)/在籍者数)]	%	96.6	87.0	75.0	88.6	78.0	89.5	88.9	80.0
4	学生1人当たりアクティブ・ラーニング科目登録数 [受講科目数(受講延べ人数)/在籍者数]	科目	10.4	6.1	7.0	8.6	8.0	13.5	13.1	10.0
5	アクティブ・ラーニングを行う専任教員数 [% (実施専任教員数/総専任教員数)]	%	64.4	60.8	60.0	88.2	70.0	95.7	96.6	80.0
6	学生1人当たりのアクティブ・ラーニング科目に関する授業外学修時間 [時間数(1週間あたり)(時間)]	時間	—	2.3	16.0	4.0	18.0	6.3	6.1	20.0

【事業目標】

項目	各大学等の任意の指標	単位	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
			実績	実績	目標	実績	目標	実績
1	AL型授業推進組織の設置時期	—	—	—	—	—	—	—
2	ファカルティディベロッパー数(人)	人	—	—	2	3	3	2
3	ディプロマ・ポリシーの改訂	—	—	全学科実施	—	運用開始	—	見直し実施
4	カリキュラム・ポリシーの改訂	—	—	全学科実施	—	運用開始	—	見直し実施
5	アドミッション・ポリシーの改訂	—	—	全学科実施	—	運用開始	—	見直し実施
6	AL事例調査実施対象校数	校	3	3	2	3	2	3
7	ALテーマ講演会、報告会の開催回数(予・中・後、全実教研究会)	回	3	3	2	4	2	3
8	クラス・サポーター数(人)	人	20	72	40	77	50	75
9	クラス・サポーター事前研修プログラムの開催回数	—	327.3	—	—	—	—	—
10	学生FDスタッフ数(人)	人	—	—	—	—	10	14
11	AL対応教員数	教員	6	7	9	9	—	—
12	AL型授業アーカイブシステムの導入時期	—	—	3/27.7	—	—	—	—
13	AL型授業アーカイブシステム活用D研修回数	回	—	2	1	1	1	0
14	AL型授業アーカイブシステム利用授業数	コマ	—	153	—	212	120	239
15	AL型授業アーカイブシステムを活用して振り返り学習をした学生数(人)	人	—	382	50	602	65	590
16	在学生・卒業生アンケートの実施回数	回	—	1	1	1	1	1
17	評価委員会開催回数(回)	回	2	2	2	2	2	2
18	「FD Annual Report AL特集号」掲載件数(論文)	件	—	—	—	—	3	3
19	「FD Annual Report AL特集号」掲載件数(実務報告)	件	—	—	—	—	10	5
20	「能動的な学習態度」の評価方法の確立	—	—	—	—	試行開始	検討開始	評価開始
21	学習ポートフォリオの開発	—	—	—	—	—	開発	運用開始

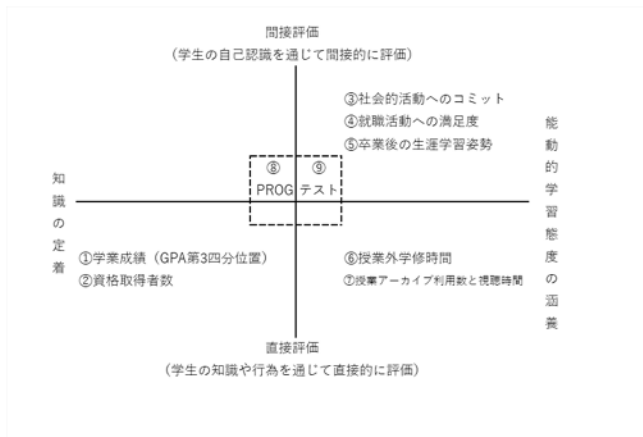
定量的な数値目標の達成状況は、テーマにおける必須指標に関しては、項番1から5までの目標値を達成した。特に、本事業で目標としてきた項番1・3・5の3つの80%が達成できたことは、事業が順調に進捗していることの証左といえる。この中でも、項目1の前年からの伸びは顕著であり、この背景としては、AL導入科目の割合を明らかにするために実施している教員アンケートの回答率が9割を超えたことが大きい(平成30年度90.1%、平成29年度91.8%、平成28年度78.6%)。回答率が向上したということは、ALの展開を否定的に捉える教員層の減少として捉えることができるとともに、これまで未回答や未実施であった教員が、これまで実施した種々の施策を通じて、本学におけるALの定義や手法を共有した結果、AL実施と回答するよう変化したものであり、全学展開の具体的進展を実質的に示している。課題となっている必須指標の項番6の学生一人当たりのALに対する授業外学修時間については、実績値が目標値に届いていないものの、平成27年度から平成30年度にかけて項番1のAL型授業科目数の割合に比例して毎年度伸びを示している。

本学任意の項目については、設定した大多数指標について、目標値を達成もしくは上回る状況で推移している。その中で、平成30年度の主な取組として、FDerの認定基準の明確化やCS育成プログラムの見直し、卒業生調査の実施など、これまでの取組を俯瞰的に見たうえで、成果を確認しながら、改善点を見出していくという点検・評価のサイクルを回す道筋をつけた。

3.2 成果の測定項目とその分析結果

本取組では、ALの進展に伴う成果の測定項目を、学生の「知識の定着」と「能動的な学習態度の涵養」のそれぞれについて以下の図のとおり設定し、その測定データによるエビデンスを踏まえて取組の改善を行っている。

【成果の測定項目】



各測定項目についての内容と、それに基づく改善事項は以下の通りである。

項目	項目	単位	26年度 前期	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度
【知識の定着の程度】								
1	学業成績 (GPA第3四分位値)	—	H26→	1.58	1.59	1.52	1.64	1.68
2	資格取得者数	人	H26→	283	257	279	237	304
【能動的な学習態度の涵養】								
3	授業外学修時間 (全学平均)	時間/週	H27→	—	6.2	7.5	7.7	7.3
4	自己成長と学習への内発的動機づけ (シミュレーション)	—	H27:11回 H28:34回	—	テスト 実施	—	テスト 実施	—
5	授業アーカイブ利用数と視聴時間	回数/週	H27→	—	3,379回 153.4h	3,104回 212.2h	3,508回 239.4h	4,376回 312.4h
6	社会的活動へのコミット (ボランティア活動や地域活動への参加)	%	H27→	—	—	28	—	—
7	就職活動の状況 (就職先が自らの目標に達しているとした割合)	%	H27→	—	91.2	92.8	96.1	—
8	卒業後の生涯学習姿勢	—	H30	—	—	—	—	調査実施
【総合評価】								
9	自己成長と学習への内発的動機づけ (シミュレーション)	—	H27:11回 H28:34回	—	テスト 実施	—	テスト 実施	—

「知識の定着の程度」を示すものでは、学業成績 (GPA 第3四分位値) を追跡して確認したところ、全学平均で毎年度上昇、学業成績の底上げに一定の成果が見られている。「能動的な学習態度の涵養」を示すものは、授業外学修時間の伸び、授業アーカイブシステム利用授業数と視聴時間の伸びなどにより成果が確認される他、卒業生アンケートでは就職活動への満足度の上昇が確認されており、さらに同調査では学生生活を通じて最も積極的に取り組んだことに正課 (授業、卒研・ゼミ) を挙げる比率が上昇し、正課に最も積極的に取り組んだ学生ほど自ら準備活動を行い、就職先企業が目標に合ったものである傾向が認められ、ALの成果といえる結果が出ている。

3.3 点検・成果公表

3.3.1 授業アンケート

本学では、授業アンケートの設問項目に、ディプロマ・ポリシーに示す要素について、「自分が伸ばしたいと思う力」「実際に伸びたと実感する力」を問い、学習成果の振り返りを行っているが、そのデータについて、事業開始直後の2015年度前期の数字を100%としてその後の変動状況を見たところ、ディプロマ・ポリシーのうち、ALの進展により特に伸長を目指す要素であるG・H・Iの学生の自己評価が高まっていることが分かった。これは、AL型授業が増加したことにより、協働型の課題や、自主的な学びへの取組の機会が増えた結果であると推定される。

3.3.2 工大サミット学生調査

学習成果の測定を目的とした学生調査については、平成30年度から「大学IRコンソーシアム」に加盟し、教学IRデータを全国共通の調査票で収集・分析することにより、学生調査項目の共有、調査結果の相互比較に加え、認証評価や格付け評価等の内部質保証のエビデンスとして活用することとし、1回目の調査を平成30年10月に実施した。それに先立ち、平成30年4月に、私立5工大 (愛知工業大学、大阪工業大学、芝浦工業大学、広島工業大学、本学) で創設している「工大サミット」の枠組みの中で、同調査を試行的に共同して実施、調査結果から得られた各大学の教育内容の特徴を評価し合い、教育の質を客観的に保証するとともに、教育改善の方策を見出していくこととした。その調査結果から、学習成果に係る学生の自己評価について、ALの進展に伴い、伸長を期待する学修成果 (人間関係を構築する能力、コミュニケーション能力、他の人と協力して物事を遂行する能力、プレゼンテーション能力等) の向上が見られており、本事業の成果を示すデータのの一つとして位置付けている。

3.3.3 卒業生調査

本事業での学びとキャリアとの接続を能動的な学習態度の継続という視点で検証を行うため、卒

業生に対するアンケート調査を実施した。

*調査対象：①H30.3卒（学部卒1年目：本事業開始後の初めての卒業生，対象者951名／回答率18.6%），②H25.3卒（キャリア教育未実施の学年，同911名／15.1%）

*実施時期：平成30年12月～平成31年2月

*設問項目：大学IRコンソーシアム卒業生調査（試行）を基本とし，本学独自の設問を追加

*実施方法：Webアンケート，QRコードを付した調査依頼票郵送

本事業開始後に初めて卒業した平成30年3月卒業生とそれ以前の平成25年3月卒業生に，大学生活におけるALの参加度を尋ねたところ，平成30年3月卒業生の参加度が上回っており，本事業におけるALの展開を裏付ける結果となった。また，卒業年次別に「在学中に身についた能力」を尋ねたところ，平成30年3月卒者で「身についた」と答えた割合が高かったものは，「分析力や課題解決能力」・「コミュニケーション能力」・「プレゼンテーション能力」・「リーダーシップの能力」・「人間関係を構築する能力」などであること，さらにそれらをAL参加度との関係で見ると，ALに「よく参加した」と回答している学生ほど，「身についた」と回答している能力も同様の項目であった。これらの能力は，ALにより修得することを期待する学修成果と合致しており，本事業の成果が確認できるものであるといえる。また，その他の能力項目について，「時間を効率的に活用する能力」の自己評価は，ALに「よく参加した」と回答している学生ほど「身についた」と回答している割合が高かったことが確認されており，これは本学がALによって育成しようとしている「主体性」の要素としている「自己調整学習」との関わりを示す結果であるといえる。

今後は，この卒業生調査の詳細分析を進め，その結果を踏まえて，卒業生が在籍する企業にヒアリング調査を実施し，卒業生が自己評価する「身についた能力」が実際に就業場面でどのように評価されているのか，企業が求める能力との合致は

どうかについて検証を進めていく。

総論として，本学のAL型授業の全学展開は目標に向けて本年も一定の成果をあげていると言え，本事業最終年度となる令和元年度においては，AL型授業の全学展開の取組さらに定着させるとともに，本事業のこれまでの取組の成果に関する評価を踏まえて取組の改善と整理を行い，事業期間終了後の取組に繋げていく。

フレッシュマンスクール 2018 年度自己点検・評価報告書

太 神 諭 (フレッシュマンスクール数学担当)
瓜 生 千 尋 (フレッシュマンスクール国語担当)

1. はじめに

フレッシュマンスクールは、1 年次生のうち特に「基礎学力・コミュニケーション能力に問題を抱える学生」を対象にした学習支援組織である。

その目的は「大学で勉強するために必要な力」、特に中教審が示す種々の答申に掲げられている「コミュニケーション・スキル」や「数量的スキル」を涵養するとともに、自律学習の習慣を身につけさせることにある。加えて、大学生活への不適應や学習意欲低下による留年・退学等の防止の一役を担う存在でありたいと考えている。この目的のもと、フレッシュマンスクールでは学習プログラムとして数学ベーシック、レポーティング・スキルの 2 講座を開講している。なお、例年開講していたディベート・スキルについては、受講者数の減少および「話す力」の育成について正課の授業での支援が充実してきたことを理由に、2018 年度より閉講することとした。

今回の自己点検・評価では、本年度の取組、フレッシュマンスクールの対象者（以下、スクール生）の決定、学習の進捗状況、学生の出席状況などを点検し、フレッシュマンスクールの有効性を再確認する。

2. カリキュラムの構成

カリキュラムの構成は、1 週間を単位として、各学科の時間割の空き時間に応じて受講クラスを設定する。なお、学習内容の理解が十分でない学生には他の曜日の講義を再度受講するよう促すほか、個別指導の時間に指導を行う。前期 13 回（週 1 回数学ベーシック：90 分、レポーティング・スキル：50 分）、後期 13 回の授業を実施し、夏季休業期間中には SPI 対策の内容で夏季講座を行う。

数学ベーシックでは、各学科での専門科目を学習していくうえで必要となる「数量的スキル」を養うことを目的として、カリキュラムの構成を行った。なお、中学校から高等学校で学習する「数と式」、「関数」、「図形と計量」、「資料の活用」の 4 分野の中から、「関数」の内容を中心に構成した。前期では、基本的な関数の取り扱いとして、「一次関数」と「二次関数」の確認を行い、「三角比」を発展させた「三角関数」を学習することとした。後期では、「指数関数」、「対数関数」など各種の関数と、それらを用いた「微分・積分」のほか、「ベクトル」や「複素数」、「数列」、「場合の数と確率」の学習をすることとした。また、課題や各回のミニテストなどを用いて、「関数」以外の分野の学習を行うこととした。

レポーティング・スキルでは、学科でのレポート課題および就職試験で基礎となる「書く力」を養うことを目的としカリキュラムの構成を行った。また、新聞記事を通しての時事学習や就職活動の際に受ける SPI なども授業内容に取り入れることで、学生の意欲喚起に結び付けた。昨年に続き、年間を通して新聞記事を用いた学習を実施した。1 つの記事に対して「記事を読み、指定の文字数に要約する授業」、「記事内容を踏まえて自分の意見をまとめる授業」を行った。取り上げた新聞記事の内容としては、『見破れるか？フェイクニュース』『「オオタニ」的人生哲学』などその時に話題になっているもの、また『就活面接 スマホで録音』『就活指針 なぜ廃止検討？』など就職活動に関する記事など、新聞社が偏らないよう配慮しつつ幅広く選定した。また、文章作成には欠かせない語彙力の育成のために、前期は高校での学習内容の復習、後期は SPI の言語分野を用いて、継続

的に小テストやまとめテストを行った。

3. 開講するプログラムとその対象者の決定

(1) 数学ベーシック

数学ベーシックの対象者は、工学部・情報工学部の新入学生に実施した基礎学力テスト【数学】の結果をもとに候補者を決定する。表1に示すその結果から、数学Ⅰ・Aまでの範囲の配点70点中、得点が35点以下の学生（試験は100点満点、留学生を除く）をフレッシュマンスクールにて候補者として選定する。これをもとに工学部・情報工学部の各学科が検討したうえでスクール生が決定する。また、4月中旬から下旬にかけて実施した全員面談の結果も考慮する。加えて、自ら集合学習の受講を希望してきた学生についても、クラス定員に支障がなければ学科との協議のうえでスクール生として登録する。

なお、候補者を選定するために利用する基礎学力テスト「数学」において、今年度から試験範囲及び解答形式を2017年度以前まで実施していた数学Ⅰ・Aまでの範囲の基礎を多肢選択式の試験から、数学Ⅱ・Bまでの範囲の基礎を記述式の試

表1 入試種別による基礎学力テスト【数学】の得点分布（単位：人）

入試種別		専願制・SS	公募制	一般	留学生	合計
基礎学力テスト 得点分布	81~100	17	27	206	0	250
	61~80	82	71	256	0	409
	41~60	101	30	24	0	155
	21~40	45	4	1	0	50
	0~20	18	0	0	0	18
未受験		0	0	3	0	3
合計		263	132	490	0	885
スクール候補者		75	7	1	0	83

験に変更した。これは、昨年度までの試験では、学習支援が必要な学生の選定のための基準としては十分に効果があるが、微分積分やベクトルなど大学の講義での利用頻度の高い分野の学習が不足している学生の選定には不向きな面があったためである。また、この試験では、試験結果は100点満点で換算し、その内訳として、数学Ⅰ・Aまでの範囲が70点、数学Ⅱ・Bの範囲が30点である。

(2) レポート・スキル

レポート・スキルの対象者は、表2に示す社会環境学部の新入生を対象とした基礎学力テスト【日本語】の結果において、スコアが480以下の学生（800点満点、留学生は除く）を対象とし選定する。その他、社会環境学部だけでなく、工学部と情報工学部の学生から希望者を募り、スクール生として決定する。また、社会環境学部の学

表2 入試種別による基礎学力テスト【日本語】のレベル分布と文章力テストの評価分布（単位：人）

入試種別		専願制・SS	公募制	一般	留学生	合計
基礎学力テスト レベル分布	A (~800)	6	3	14	0	23
	B (~640)	14	2	15	0	31
	C (~567)	29	12	17	0	58
	C (~480)	44	9	4	0	57
	D (~340)	2	0	0	0	2
	E, F (0~285)	3	1	0	0	4
文章力テスト 評価分布	A	7	4	10	0	21
	B	60	19	36	0	115
	C	31	4	4	0	39
未受験		0	0	0	0	0
合計		98	27	50	0	175

生を対象にし、基礎学力テストとあわせて、文章力テストも実施したため、その結果も参考として報告を行った。文章力テストでは、学生に200～300字程度の文章を書かせ、その文章の評価を行った。評価方法は、文章作成に関わる基礎的な項目を設定し、その項目の達成数に応じてA～Cの3段階で評価するものとした。評価がCの学生に関しては文章力に関わる指導の際に特に留意すべき学生となる。これをもとに社会環境学部が検討したうえでスクール生が決定する。また、4月中旬から下旬にかけて実施した全員面談の結果も考慮、加えて自ら集合学習の受講を希望してきた学生についても、クラス定員に支障がなければ学科との協議のうえでスクール生として登録する。

(3) フレッシュマンスクールの定員

フレッシュマンスクール生の定員については、1クラス10～15名を目安に150名程度を想定している。2018年度の登録者数は以下のとおりである。

数学ベーシックでは、表3に示すように、各学科からの推薦や個人の希望などによる追加登録のため、基礎学力テストの結果から選定した初期候補者83名より増加し、前期の登録者は110名となった。また、後期には、前期中の学習状況などから7名が追加で登録されるが、休退学者や、成績優良による受講免除などの理由で12名が登録除外となり、後期の登録者は105名となった。なお、各学科の人数枠については、基礎学力テストの結果と新入生面談の結果を指標として、学科の担当教員と協議のうえ、調整する。

レポーティング・スキルでは、表4に示すように、テストの結果から候補者63名を選定した。その他、希望者が工学部・情報工学部から2名が加わり、前期65名での実施となった。後期は工学部・情報工学部からの希望者1名が辞退し、64名での実施となった。学生個々の履修状況が異なるため1クラスの数に差があるものの、受講者の多いクラスでも16名での実施となった。基本的に

表3 数学ベーシックの登録者数（単位：人）

	前期				後期		
	初期候補	追加登録	登録削除	登録者	追加登録	登録削除	登録者
電子情報工学科	7	8	0	15	2	0	17
生命環境化学科	3	5	0	8	5	4	9
知能機械工学科	9	0	0	9	0	1	8
電気工学科	9	10	0	19	0	1	18
情報工学科	14	0	0	14	0	4	10
情報通信工学科	14	3	0	17	0	2	15
情報システム工学科	9	0	0	9	0	0	9
システムマネジメント学科	18	1	0	19	0	0	19
2018年度 合計	83	27	0	110	7	12	105
2017年度 合計	48	32	0	80	5	4	81

表4 レポーティング・スキルの登録者数（単位：人）

	前期				後期		
	初期候補	追加登録	登録削除	登録者	追加登録	登録削除	登録者
社会環境学科	63	0	0	63	0	0	63
工学・情報工学部希望者	0	2	0	2	0	1	1
2018年度 合計	63	2	0	65	0	1	64
2017年度 合計	62	5	0	67	0	0	67

は一斉授業という形態であるが、個人への文章添削や助言を行うこともあるため、指導の充実という点では 10 名以下での少人数での実施が望ましい。

4. プログラムの教育内容

(1) 教育内容

フレッシュマンスクールのプログラムは、単位認定を行わず自主学習の一環として位置づけられている。ただし、通常講義との関連付けを可能な限り行い、独自のカリキュラムによって高校から大学への円滑な移行を図るべく、基礎学力向上および学習スタイルの確立をサポートする。

数学ベーシックでは、「数量的スキル」の育成を目的として、数学の基礎的な内容について学習するようカリキュラムを構成した。特に、練習問題を解かせることで各分野の内容や公式の扱い方などの理解を促すこととした。そのうえで、「なんとなく」ではなく、「なぜ」その答えに辿り着いたのかがわかるような、つまり、自分自身の考えを説明できるような解答を作るよう指導する。

レポーティング・スキルでは、プログラムスタートの際から「書く力」の育成を主眼としたカリキュラムの構成を行ってきた。しかし、近年、議論されている大学入学共通テストの内容などから分かるように、学生に対し「考える力」を求める動きが大きくなっている。それに加え、記述式への移行という点から「書く力」はこれまで以上に求められるようになるだろう。新聞記事を用いた学習は、「考える力」を伸ばすために必要な知識を補うことができる。学生生活を送るにあたり、与えられた資料・情報からどのように考え、それをどのように相手に伝えるかということは非常に重要である。授業では 400 字程度と短い作文を課した。短い文章であっても、継続して書くことによって文章というものへの苦手意識を緩和することができる。

(2) 大学の講義内容との関連

数学ベーシックのカリキュラムでは、大学の各学科で開講している基礎数学関連科目の内容を理解するための前提となる基礎学力を向上させることにより、基礎数学関連科目および数学関連科目への理解度の向上に寄与できたのではないかと考えられる。ただし、学科ごとにその特色から必要とする数学の能力が異なるため、より重点的な指導が求められる内容が異なる。こちらについては個別指導などで適宜対応する必要がある。また、スクール生の多くは数学が「苦手」、「嫌い」といった意識を持っている学生も多いが、一部の学科などで基礎数学、または基礎数学相当科目の履修前提科目としてシラバスに明示されたことにより、スクールでの継続的な学習へと繋がっている。

レポーティング・スキルのカリキュラムは、多くの学科で共通して教育目標に掲げられている「コミュニケーション能力」「考える力」「自主的・継続的に学習する力」に関し、その基礎力を養う課程として位置づけることができる。前項でも示した通り「考える力」に関してはプログラムの主眼でもある。また、講義で課されるレポート等の課題に際しても、文章作成の基礎から学ぶことは、学生にとって有益である。

(3) 学習形態

フレッシュマンスクールでは、学習形態を集合学習と個別指導とに分け、それぞれ学科の講義がない学生の空き時間を主として実施している。なお、集合学習の講義形式は、SA(Student Assistant, 3・4年の学生)を活用しグループワークの形態など、学生が能動的に学習に取り組むことができる方法を取り入れている。

数学ベーシックでは、学科・クラス単位で受講する基本となる時間割を作成したうえで、スクール生の希望を取り入れ、受講するクラスを決定した。なお、今年度は 1 クラス 3~19 人で授業を実施した。毎回の授業は、小テスト、学習内容の提示、プリント学習、確認テストで構成し、90 分の

授業とした。プリント学習では、スクール生が個人のペースで内容を確認しながら、練習問題を解くことにした。プリント学習の間は、教員およびSAが学習の補助や指導を行う個別指導に近い、少人数での学習を行う。また、学習中は学力の高いスクール生が周囲のスクール生の手伝いをする場面や、協力して問題を解く場面なども見られ、コミュニケーション能力の向上などの良好な結果も得られている。なかには、プリント学習が早く終わるスクール生もあり、そういったスクール生には応用問題の提示や、学科での学習内容の予習・復習の時間として残り時間を活用させた。

レポート・スキルでは、1クラス3～16人で授業を実施した。受講時間を決めるにあたり学生の希望を優先し、それぞれ都合の良い時間帯に受講した。授業の基本的な構成は、小テスト、新聞記事の下読み、文章作成、教員による添削、清書である。全てを終えるのに50分間を予定していたが、能力差が大きく40分で終わる学生もいれば90分以上かかる学生もいた。90分以上かかる場合には、他の授業のことも考慮し、清書のみ後日提出とする場合もあった。下書きと添削を複数回繰り返す学生は時間がかかるが、清書を終えた学生から退室させるようにしたため、各自がストレス無く自分のペースで取り組んでいた。10人以上のクラスでは添削待ちの列が出来ることもあったため改善が必要だが、後期には添削を待っている間に学生が各自で文章を確認するなど添削箇所が少なくなるように工夫している姿も見られた。

個別指導としては、数学のほか、物理学や電気工学などに関連する学科開講科目に関する質問などにも対応した。電気工学などの専門的な内容などは、集合学習の課題終了後などにSAに質問する場面など、積極的に学習する場面なども見られた。

(4) シラバスの作成と活用状況

毎年度、シラバスを作成しプログラム開始当初にスクール生および各学科の担当者、学科長に配

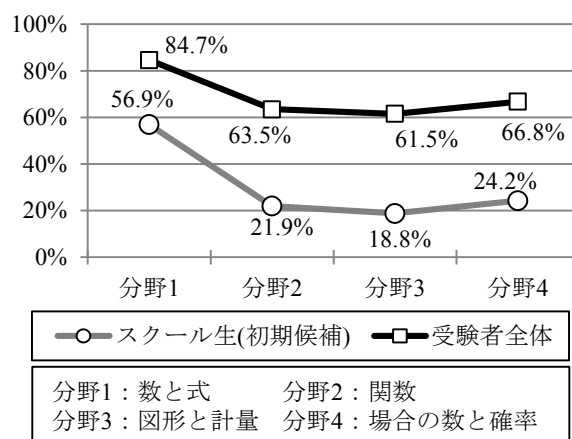


図 1 2018 年度基礎学力テスト【数学】の分野別正答率

布を行っている。

数学ベーシックでは、図 1 に示すように、基礎学力テストの結果として、「関数」と「図形」、および、「場合の数と確率」の正答率が低いため、中学校数学と数学 I、数学 A の内容をカリキュラムの基盤として、数学 II、数学 III および数学 B の内容を取り入れた。学科で活用される機会が多い「関数」に関する内容を中心に可能な限り流れを通して学習していくようにシラバスを作成した。また、「複素数」や「ベクトル」、「数列」など、スクール生が高等学校で未履修となっていることが多い分野の基礎も取り入れることとした。今年度は当初の予定を微調整し、一部の学習内容を課題として課すとともに、前期の最終回に前期学習した内容の前期確認テストを実施することとした。

レポート・スキルでは、開講式でシラバスを提示したが、適宜、学生の状況や要望に応じて修正を加えた。前期は学生のレベルに合わせた漢字、ことわざ、慣用句などの学習を取り入れ基礎の育成に重点を置き、後期は前期の応用としてSPI対策を行うこととした。文章作成に関しては、前期に比べ後期は、要約は短く、作文は長く書くように設定し、シラバスに沿って授業を行った。

(5) 教育効果の測定

4 月に実施した基礎学力テストと同一のテスト

表 5 スクール生の単位取得状況（単位：人，単位）

学科	スクール生					(参考) 2018 年度入学者			
	登録者数		平均 取得 単位数	留年または 取得単位数 30 未満の学生	退学 者数	入学 者数	平均 取得 単位数	留年または 取得単位数 30 未満の学生	退学 者数
	前期	後期							
電子情報工学科	15	17	33.9	5	0	113	42.3	8	0
生命環境化学科	8	9	37.1	4	0	94	43.5	7	0
知能機械工学科	9	8	31.3	4	1	139	41.5	9	2
電気工学科	19	18	33.8	4	0	94	39.0	11	1
情報工学科	14	10	43.5	0	1	151	44.3	4	2
情報通信工学科	17	15	35.4	3	2	99	41.1	7	4
情報システム工学科	9	9	37.3	1	1	127	41.3	12	2
システムマネジメント学科	19	19	40.6	0	0	68	41.6	3	0
社会環境学科	63	63	39.4	2	0	175	40.2	7	0
全学部	173	168		23	5	1060		68	11

※スクール生の統計は、1 学期以上登録されていたスクール生を対象とする
 ※2019 年 2 月成績発表時点

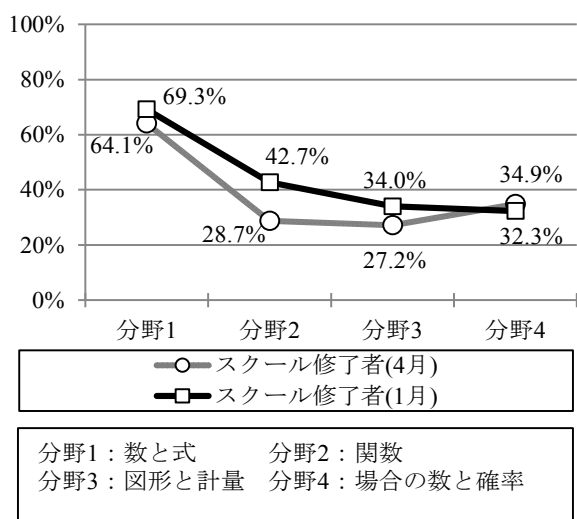


図 2 2018 年度基礎学力テスト【数学】の分野別正答率の比較

を 1 月に修了試験として実施し、その結果を比較する。また、表 5 に示す単位取得状況をフレッシュマンスクールでの学習成果の側面的な指標のひとつとして考察した。

数学ベーシックにおいて、入学時に実施した基礎学力テストの結果と 1 月に実施した修了試験の結果を比較すると、受験者の平均点は全ての学科で上昇がみられ、全体でも 8 点ほど上昇した。なお、72 人のスクール生が点数を伸ばしており、中

でも 20 点以上点数を伸ばしたスクール生が 16 人いた。また、図 2 に示すとおり、分野別の正答率は「場合の数と確率」の分野を除く 3 つの分野で正答率が上昇している。また、「関数」の分野を中心にスクールで学習したこともあり、「関数」の正答率が大きく上昇している。しかし、「数と式」以外の分野の正答率はまだまだ低く、内容の定着が十分とは言えない。学習習慣の涵養と全体的な基礎の定着のために授業の内容を工夫し、継続的な復習を促すなど、今後も改善していく必要がある。

レポーティング・スキルにおいては、4 月実施の基礎学力テストと 1 月実施の修了テストを比較すると、多くの学生にスコアの上昇が見られた。テストは全 90 問であり、全体として「語彙力を問う」という点では一致しているが、その出題形式は多岐にわたる。例えば、語句の用例として正しいものを選ぶもの、会話文中に適切な慣用句を挿入するものなど大問が 11 種類設定されている。社会環境学部の学生の平均スコアに関しては、4 月の基礎学力テストと 1 月の修了テストを比較した結果 28.2 ポイントの伸びを示した。なお、ランク別の人数変化を見ると、A ランク 0 人→0 人、B ランク 0 人→1 人、C ランク 51 人→48 人、D ランク 1 人→4 人、E ランク 2 人→1 人、F ランク 0 人→

0人とである。全体としてはスコアに伸びが見られ中位層のCランクでは人数が減少し、Bランクとなった学生もいた。ただし、授業の本体は文章力を身につけることであり、上記テストのスコア比較のみで教育効果を測ることは困難である。そこで昨年について修了テストの実施にあわせて行った文章力テストに関して、実際の文章力の変化を確認した。4月入学時と修了テスト時を比較すると、評価別人数ではAランク3人→16人、Bランク36人→34人、Cランク24人→10人と全体に上位層が大幅に増えているのがわかる。また、文章力テストの項目別達成者数の比較で見ると、まず構成面では項目1論理の一貫性において4月に比べて1月は着実な伸びを示している。記述面においても項目5漢字の利用法、項目6句読点等の使用法、項目7略語等の不使用といった評価項目において伸びを示している。これらは1年を通して指導、添削の中で繰り返し徹底を図った成果である。

なお、どちらのプログラムにおいても、フレッシュマンスクールでの学習状況が良好にもかかわらず、修了試験の結果が思わしくないスクール生や、学科の単位取得が思わしくないスクール生が少なからず見受けられる。こういったスクール生については、基礎の定着や解答能力の向上に時間を要するものが多く、また、学習に取り組む姿勢が向上したスクール生も多いことから、来年度以降の学科での学習・単位取得状況など長期的に判断していく必要である。

(6) 学生による授業評価の活用状況

プログラムの前期終了時と後期終了時にそれぞれ記名式のアンケートを実施した。なお、このアンケート結果については、学生の要望を授業内容に取り入れたり、次年度カリキュラム構成の参考にしたりするなど有効に活用した。また、記名式で実施しているため、個々の学生の要望の把握や詳しい内容の聞き取りなどが可能である。アンケートの回答率（登録者数に対する回答者数）は数

学ベーシックの前期が95.5%、後期が91.4%、レポート・スキルの前期が98.5%、後期が100%であった。

アンケート結果について、数学ベーシックでは、基礎学力が身に付いたと答える学生が前期98.1%、後期90.6%と高く、単元ごとの理解度も多くの学生が「充分理解できるようになった」、「理解度が上がった」と答えている。

レポート・スキルでは、文章力について「授業で学んだポイントを普段の生活や学習の中で意識するようになった」と答える学生が90.6%、「文章作成の力をつけることができた」と答える学生が96.9%と、フレッシュマンスクールでの学習は自らの伸びにつながったと、肯定的評価を行っていることが明らかとなった。

(7) 教学との連携と学生指導

数学ベーシックでは、学科の担当者に出席状況を定期的にメールで報告し、欠席したスクール生などへの出席指導など協力を仰いだ。なお、欠席した学生に対しては、スクールからも電話やeメールを用いて、欠席理由を確認すると共に、振替受講を促した。学科からの協力もあり、今年度の年間平均出席率は95.4%と、昨年度と同様に高い水準であり、2011年度以降80%以上の出席率を維持している。また、今年度の皆勤者は95人であり、ほとんどの学生が継続して学習に取り組んでいることがわかる。また、スクール生に対して、フレッシュマンスクールでの学習以外に関すること、例えば、学科の講義への対策や学内行事への参加なども含めて、意欲的に指導を行った。フレッシュマンスクールでの授業を通して、先輩であるSAとの交流、他学科の学生との交流など、活発な学生生活を送るための環境作りを行った。出席率の推移の傾向としては、例年後期になると多欠席となるスクール生が増え、出席率が下がる。これは、「フレッシュマンスクールでは単位が出ないこと」や「前期の単位が比較的良好に取れたこと」など、フレッシュマンスクールで学習することに対する

モチベーションの低下が後期に出席率が低下する大きな要因である。他にも「友人が休んでいるので自分も行かない」といった多欠席者の連鎖が起こりやすくなるのも要因の1つである。また、学科の担当者とスクール生の学習状況を共有するために、学生プロフィール上に学生が提出したプリントのPDFファイルをアップロードした。

レポート・スキルでは、学生の出欠状況や学習姿勢に関しては担当教員が指導を行った。また、今年度は教務課と連携して多欠席の学生に対し対策を行うこともあった。ただ、多欠席の学生はフレッシュマンスクールの授業だけでなく、学科の講義も休みがちな学生である。そういった傾向の学生にいかに関心への動機づけをさせていくかが今後の課題となる。しかし、多くの学生はフレッシュマンスクールでの学習に対し前向きに受け止め、学習に取り組んでいた。その結果、レポート・スキルの本年度の年間平均出席率は99.6%となり、出席率は過去最高となった。特に後期は受講者全員が出席率100%を達成することができた。今年度の皆勤者は62人であり、前年度同様多くの学生が継続して学習に取り組んでいることがわかる。また、今年度から社会環境学科の進級要件が変更されたことを踏まえ、後期開始時に各自の成績を詳細に確認させる時間を設けた。前期の取得単位数、成績、GPAから後期の成績目標を立てるように指導した。この時点ですでに進級が難しい学生もいたため、次年度は前期試験前に今年度同様の指導を行うようにしたい。

個別指導の時間の利用状況を表6に示す。表6にあるように、個別指導の時間の利用者は大きく減少している。これは、集合学習の時間内での個別指導増えてきており、別の時間に質問に来る必要が少なくなったことが1つの要因と思われる。また、利用者の中から進級や卒業前に単位取得が危ぶまれるような上位年次の学生少なくなってきたことも要因と思われる。個別指導の内容としては、今年度もスクール生以外の学生が学科の授業内容に関する質問をする機会もあり、スクール生ととも

表6 月別の個別指導利用者数（単位：人）

月	利用者数	前年度	月	利用者数	前年度
4月	10	14	10月	4	33
5月	4	5	11月	8	13
6月	9	16	12月	4	13
7月	21	23	1月	14	25
8月	5	10	2月	4	8
9月	2	0	3月	0	0
			合計	85	160

※2019年2月末時点

に自習する場面もみられた。他にも、サークル活動など、フレッシュマンスクールの外でもスクール生同士の親交やSAとの親交を深めた学生もいるようである。このような環境での学習を通して、今後も学習・大学生活に対して積極的な姿勢が育つのではないかと考えられる。また、就職や今後の進路に関する質問などもあり、必要に応じて就職活動や社会人としての生活を見据えた指導も必要だと考えられる。

5. スクール生の追跡

スクール生における各年度の追跡調査を行った。2015年度入学のスクール生として登録された181名のうち卒業した学生は112名(61.9%)、2016年度入学の151名のうち4年次に進級した学生は93名(61.6%)という状況であった。ここで、表7に修業年限卒業率の変化を示す。スクール生の修業年限卒業率は2012年度入学者以降減少していたが、今年度は増加に転じた。なお、学年平均と比較すると、10ポイント近く低い状況が続いている。また、1年次終了時点での進級状況の変化を表8に示す。今年度は86.7%と例年と同程度の水準となっている。なお、今年度から社会環境学科で2年次への進級要件が設定されたため、例年とは違い、休学以外の理由で留年となった学生が存在する。なお、1年次の取得単位数が少ないなど3年次への進級が危ぶまれるスクール生も少なからず

表 7 スクール生の修業年限卒業率の変化

学部 \ 入学年度	2012		2013		2014		2015	
工学部	50.0%	(74.0%)	48.3%	(74.6%)	35.8%	(69.1%)	49.1%	(72.3%)
情報工学部	67.2%	(80.3%)	64.9%	(82.9%)	64.8%	(82.4%)	52.5%	(78.5%)
社会環境学部	85.5%	(81.2%)	76.0%	(81.2%)	73.3%	(78.7%)	81.5%	(84.7%)
全学部	66.9%	(77.8%)	62.3%	(79.2%)	56.9%	(76.4%)	61.9%	(77.0%)

※ () 内の数字は学年の平均

表 8 スクール生の学部別進級状況の変化 (単位:人)

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
工学部	79.7%	66.7%	90.3%	73.3%	70.1%	77.2%	65.5%	78.8%	69.0%
		(87.5%)	(94.1%)	(92.6%)	(92.8%)	(92.2%)	(89.8%)	(89.8%)	(91.4%)
情報工学部	95.2%	98.4%	95.3%	94.7%	96.3%	93.2%	86.1%	93.9%	93.2%
		(99.3%)	(99.1%)	(98.8%)	(99.1%)	(98.7%)	(98.3%)	(98.9%)	(97.8%)
社会環境学部	96.9%	100.0%	98.2%	96.0%	100.0%	92.3%	96.7%	100.0%	96.8%
		(100.0%)	(97.8%)	(97.8%)	(99.5%)	(97.3%)	(97.3%)	(95.9%)	(96.0%)
全学部	90.5%	88.8%	94.5%	87.4%	87.8%	87.8%	82.8%	91.2%	86.7%
		(94.8%)	(96.7%)	(96.1%)	(96.6%)	(95.8%)	(94.6%)	(94.6%)	(94.8%)

※登録者数と進級者数は1学期以上登録されていたスクール生を対象とする
※ () の割合は新入生全体の進級率を表す

いるため、スクール生の修業年限卒業率を上げるためにも、学習習慣の定着を図り、1年次の単位取得数を伸ばすサポートをしていく必要があると思われる。

6. スタッフ

教育スタッフは、2009年4月1日から附属城東高校より人事上の協力を得て、高校教員経験者2名(数学1名・国語1名)を教育スタッフとして配置している。集合学習の講義運営、個別指導対応、対象学生の学習生活指導にあたっている。教育スタッフに対しスクール生が気軽に話しかけ相談している場面が多くあり、学生プロフィール「myFIT」なども有効に活用しながらスクール生への親身な対応を行っている。学習と生活の両面における高大接続という観点からは高校教員の協力を得ることには大きな意味があったと考えられる。

数学ベーシックでは、各スクール生への丁寧な指導を考慮した個別指導に近い授業方法をとって

いるため、SAの活用は非常に重要な事項だと言える。また、スクール生にとって、SAの存在は学習面だけでなく、学生生活や、進路などに関しても、1年生が有用な情報を得られる重要な要素だと言える。これらのことから、SAの採用に関して、教職課程履修者が望ましいのは言うまでもないが、学習だけでなく、学校生活そのものに意欲的に参加している学生が望ましいといえる。さらに、より細やかな学校生活の指導を考えるならば、各学科から1名以上SAを採用することが望ましい。また、今後もスクール生だった学生がSAとして戻り、自身の経験を活かした指導を行う機会があることを期待する。

7. 管理運営

フレッシュマンスクールの運営に係る事項は、FD推進機構教養力育成センター部会にて審議・決定されている。同部会では、入学前教育の取組を含め初年次教育全般、キャリア教育および外国語教育等の共通教育カリキュラムに関して議論を行

っている。

8. 終わりに

フレッシュマンスクール生が1年間のプログラムを受講した感想として、多くの学生がスクールを前向きにとらえており、基礎学力が身に付き、学習習慣がついたといった感想が寄せられている。スクール生の決定、学生の出席および学習の進捗管理、学科との相互の連絡のあり方などそれぞれ経年とともに改善を重ね、フレッシュマンスクールの安定的な運営を図ってきた。もちろん教育スタッフのスキルアップも然りである。

今年度もスクール生107名が出席し修了式を迎えることができた。修了式では、スタッフのそれぞれからスクール生に対して、1年間の努力を称えるとともに、継続する力は、今後社会に出ても役に立つものであるというアドバイスや、学修するうえで何が大切なのか、生きていくうえでどういう情報が必要なのかを考えて正しい情報の選びとり方を身に付けてほしいといった、今後の大学生活に繋がる励ましの言葉が贈られた。

工学部会活動報告

部会長 倪 宝 栄

2018年度において、工学部では計10回のFD推進機構工学部会が開催され、予定された諸活動が進められた。以下に主な活動について要約する。

1. 資格取得支援

資格取得支援制度は2012年度にスタートし、年1回、その年度に指定した資格取得した学生を表彰するものである。2018年度は、対象となっている資格を取得し、表彰の対象となった学生は計65名で、前年度(49名)に比べて33%の増加であった。その内訳として、Sクラス0名、Aクラス14名、Bクラス37名、Cクラス14名であった。昨年よりも難易度の高いAクラス資格を取得する学生が67%増加したが、新設のSクラスは残念ながら取得学生はいなかった。表彰対象者65名の中に4年次生は16名含まれているが、これらの学生は2018年3月の卒業式の日を表彰された。一方、3年次以下の表彰対象者は、2019年5月に開催される表彰式で表彰される予定である。

また、2017年度の表彰対象学生に対する表彰は、2018年5月に行われた(図1)。その時に実施したアンケート調査結果の一部を図2に示す。「今後、ぜひ上位ランクの資格や別の資格を取得したいと思いますか」という問いに対して、図2のように、約96%の学生は、本制度がモチベーションの向上



図1 資格取得と学業優秀表彰式

に寄与したと評価している。また、「本資格支援制度は今後も必要だと思いますか」という問いに9割以上の学生は、必要だと答えている。

2. 学業優秀者表彰

学業優秀者表彰は制度開始から7年目となり、4年目開始時に制度の見直しを実施した。主な改正点は優秀者表彰数を各学年各学科上位10名から上位5%とし、その代わりに前の半期との比較で成績順位の上昇度で上位2名を表彰することにした。

改正された制度に則り、2017年度後期分(5月、図1)及び2018年度前期分(10月)として各学科各学年成績上位者5或いは6名、及び成績上昇度上位者2名に対してそれぞれ表彰を行った。

学業優秀者表彰制度について表彰対象者学生に対するアンケート調査を実施した。表彰制度そのものに対する評価について、約9割以上の学生が良いとし、制度が少なくとも優秀な学生たちに支持されていることが明らかである。自由記述には多数の意見が寄せられた。「努力が評価してもらえから」、「誰でも努力すれば表彰されるので、今まで優秀者で無かった人も努力すると思う」、「上位を目指すことが勉強に対するモチベーションアップに繋がると感じた」などと、大半は本制度が日ごろの学修モチベーションの向上に繋がったと

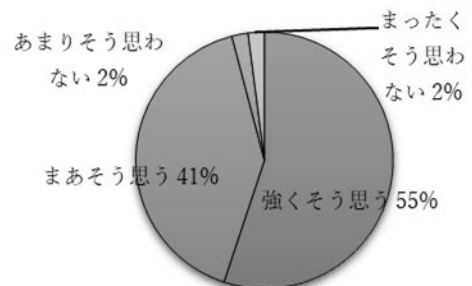


図2 アンケート結果

評価するものであった。一方、GPAで順位付けをしているが、同じ科目で難易度の異なるテストを実施していることとの矛盾点を指摘する回答もあった。

また、本制度の継続を希望するかどうかについては約95%の学生が希望していることが分かり、自由記述では、「頑張った結果が手に取れる形で表れるので次も頑張ろうという気持ちになれる」、「今回対象になった人は次回も、ならなかった人は入れるよう努力するようになると思う」等と、勉強の目標になるという意見が多数寄せられた。

3. 工学部講義 PDCA

第16回(2017年度後期)及び第17回(2018年度前期)の工学部講義PDCAを実行し、2018年度6月度及び11月度の工学部教授会で報告した。各学科からの多様な授業改革の取り組みの紹介、授業アンケート総合評価点3.2以上の科目が2/3以上を占めるようになったことが確認された。今後本制度の継続を前提に、より効率的で効果的な運用を検討することとなった。

4. 工学部授業公開の取り組み

FD活動実質化の一環として各学科の授業を教員同士で見学する(授業公開)制度が2018年度から工学部で正式に実施することとなった。その制度の要点は下記の通りである。

- ◇ 各学科で教員2名以上、授業計2科目以上設定する。設定された科目の担当教員が15回講義の中から公開する回(複数回可)を指定する。
- ◇ 着任2年以内の教員は、1学期において、公開授業を1回以上見学する。その他の教員は、原則として年1回以上見学する。
- ◇ 見学した後に報告書を作成する。

2018年度前期において、各学科から計25科目の講義が公開授業として登録され、授業見学を行った教員は、計11名だった。その中に着任2年以内の新任教員によるものも7件含まれている(対

象新任教員は9名)。後期において、図3のように計38の公開講義が登録された。授業見学を行い、報告書を提出した教員は20名に達した。しかし、工学部の専任教員数は59名であることを考えると、新任教員も含め、教員による授業見学率の向上が課題である。

学科	学年	科目名	担当教	曜日・時間	教室	公開日	備考	シラバス
電子情報	2	電子回路Ⅰ	佐宝栄	水曜-4時限	A34	全日程可能		○
電子情報	2	電子回路Ⅱ	佐宝栄	水曜-1時限	A44	全日程可能		○
生命環境	1	物理学Ⅰ	築池高志	月曜-1時限	A21	全日程可能	AL(学び合い), FIT repla...	○
生命環境	1	物理学Ⅱ	築池高志	金曜-2時限	A21	全日程可能	AL(学び合い), FIT repla...	○
生命環境	1	凝縮Ⅰ	三架善範	火曜-1時限	A21	11月06日, 11月27日, 12月04日, 12月18日, 12月25日, 01月08日		○
生命環境	1	凝縮Ⅱ	三架善範	水曜-1時限	A23	11月07日, 11月14日, 11月28日, 12月05日, 12月19日, 01月09日, 01月16日		○
知能機械	1	物理学Ⅰ及び演習	村山理一	火曜-2時限	E棟3F-R3	全日程可能	実際は火曜日2限目(E-...	○
電気	1	電子回路Ⅰ	松尾敬二	火曜-3時限	A34	全日程可能	事前にご連絡ください...	○
電気	1	電気回路Ⅱ	北嶋訓	金曜-3時限	A32	全日程可能	上位科目を担当される先...	○
電気	2	電気回路Ⅳ	高原健爾	月曜-4時限	A35	全日程可能	出張等で日程が変更とな...	○
電気	2	システム制御工学Ⅰ	高原健爾	火曜-1時限	A31	全日程可能	出張等で日程が変更とな...	○
電気	2	電気回路Ⅴ	高原健爾	月曜-3時限	A35	全日程可能	出張等で日程が変更とな...	○
電気	2	システム制御工学Ⅱ	高原健爾	火曜-2時限	A31	全日程可能	出張等で日程が変更とな...	○
電気	3	電気エネルギーシステム工学Ⅳ	田島大輔	月曜-3時限	A32	10月22日, 11月12日, 11月19日, 11月26日, 12月17日, 01月07日, 01月14日, 01月21日	2019-01-14は祝日のた...	○

図3 授業公開サポートのホームページ画面

5. グローバルPBLの展開

本学の協定校の一つである芝浦工業大学では、専門性を生かしたグローバルPBL(Project Based Learning)プログラムが多数開発され、学生の教育に活用されている。その先進事例を参考しつつ、2018年度から工学部のグローバル人材育成を強化する具体策の一つとして、本学の海外協定校を主なカウンターパートに、工学部独自のグローバルPBLプログラムの開発と実施を行っている。

2018年8月の約2週間において、King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang(KMITL)で行われたgPBLプログラムに、工学部の4学科から学生6名及び引率教員2名が参加した。今回のプログラムは、「Smart Farming System for Mushroom



図 4 外国の学生と一緒に取り組む様子

through Multicultural Working Environment」という題材であり、IoT(もののインターネット: Internet of Things) 技術を利用することで遠隔地からキノコを効率的に栽培するというもので、本プログラムにおいては、タイ・KMITL の学生 9 名、中国・同済大学の学生 16 名、本学学生 6 名の合計 31 名が 6 つのグループに分かれ、英語でコミュニケーションを取りながら、課題解決学習に取り組んだ(図 4)。参加学生は、言葉や文化の異なる海外の学生と共同で課題解決に取り組むことにより、異文化に対する理解力も深め、グローバルに活躍するリーダーの育成を目指すプログラムを経験して大きく成長した。

以上

情報工学部会活動報告

部会長 木室 義彦

「全ての学生が満足する教育を受けて卒業する」を目的とし、以下の5つを重点事項に、学生の学力レベルに応じた様々なサポートを実施した。

1. 基礎学力の向上（初年次教育の充実）
2. 専門教育の充実（資格取得、学科横断的教育）
3. 高度な情報教育（スマホアプリ講座、地域連携）
4. 学生の質保証（基準の厳密化、成績優秀表彰）
5. 教育改善 PDCA サイクルの実施

本部会の委員は、木室（部会長）、山口、杉田、作田、田嶋である。

1. 学習相談コーナーの実施

専門基礎科目の理解が不十分な学生へのサポートとして、今年度も「学習相談コーナー」を実施した。科目は、数学、物理、プログラミングなど学生がつまずきやすい科目である。今期は、教養科目の再配置などでスケジュール調整が困難な場面が多々あったが、実施結果は、おおむね良好であった。学生の間でも学習相談コーナーが定着し、初年次教育での学生サポート体制としての効果は持続している。しかしながら、受講が強く望まれる基礎学力が低い学生の参加が依然少なく、学修意欲の乏しい一部学生への新たな対策が求められ、次年度に入学前ないし入学後集中のスクーリングを試行することとなった。

2. 学生表彰制度（資格、成績）の実施

【資格表彰】学生の学修意欲向上と学部推奨の資格等を多く取得させるために表彰制度を実施した。難易度によりA～Cの3つのクラスとし、今年度は、A、B、Cそれぞれ、11名、40名、64名の計115名であった（図1）。人数自体は、昨年度とほぼ同数だが、今期は、応用情報や基本情報、一陸技や一陸特など学部学科の専門と密接に関係する資格取得の割合が増えた（31.4%→44.3%）。基本情

報午前試験免除講座なども他学科展開が進んだ。教員免許取得者は17名で、昨年度と同様、卒業生の約5%であった。教職希望を除く表彰学生の就職率は93.9%、全体では、84.9%であり、教員志望学生の把握と対外的な情報公開が必要である。

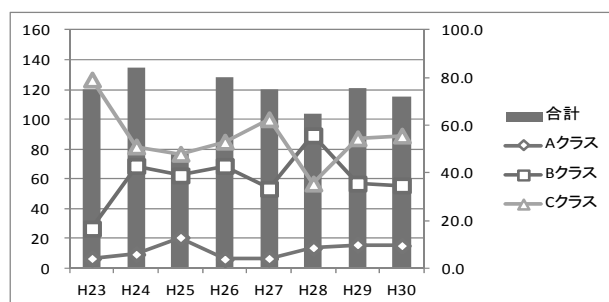


図1 資格表彰者数と各クラス割合の推移

【成績表彰】学生には幅広く専門知識を習得して欲しいが、卒業要件（124単位）ぎりぎりの学生が多い。多くの単位を優秀な成績で取得した学生の表彰制度を実施した。対象は、2年生と3年生の学年末の成績において基準を満たした学生。今年度、基準を満たした学生は、2年生115名、3年生9名であり、表彰者は、76名となった。今回、情報2年とシスマネ2年で基準をクリアする学生が昨年の1.5倍となった。来年3年次の状況を見守りたい。図2は、卒業生の取得単位数の推移であり、H30年度の126単位以下の卒業生の割合は、70.1%とさらに上昇した。各学科ごとの動向の検証の他、費用対効果についても改善を進める。

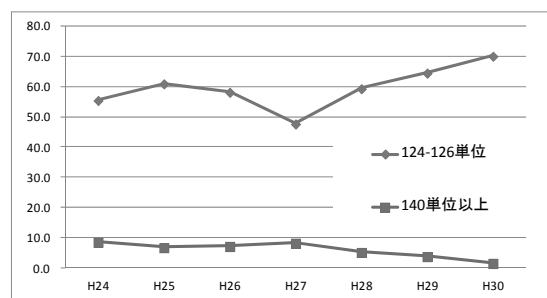


図2 卒業時取得単位数の割合の推移

3. 高度な情報技術教育（スマホ AP、地域連携）

【クラウドアプリ開発入門講座】意欲のある学生の ICT スキル向上を目的として、8/29～9/5（6日間）に実施した。受講者は 18 名。企業講師 1 名，TA6 名で実施した。今回の講座では、昨今のクラウドサービスの隆盛を鑑み、スマホアプリだけでなく、バックエンドのサーバの構築も含めることとし、最新のソフト開発管理手法も交え、講座を進めた。また今期は、開発アプリのビジュアルデモンストレーションの講座も予算の範囲で実施した（10/13）。今年度も受講者の意欲と満足度は非常に高く、講座後も開発を継続し、報告会を 11/1 に FIT-LINK で開催、学生が技術を修得したことを確認した。本講座を受講した有志学生が企業協働の九州アプリチャレンジキャラバンに参加した。



図 3 成果報告会集合写真（FIT-LINK）

【地域や外部組織との連携による実践的 IT 技術者育成支援】地域の課題を IT で解決する 5 大学連携（九大、九工大、九産大、福大、福工大）の「ふくおか IT Workouts 2018」に情報システム（山口研）の学生が新宮町「ゴミ出しアプリ」で参加し、11/28 の成果発表会で報告を行った。また、これまでの活動実績を背景に、新たに包括的連携協定を結んだ島原市において情報システムの山口研と山本研の学生が 3 件の地域 PBL を実施した。大学の学びを生かす学修として拡大が期待される。

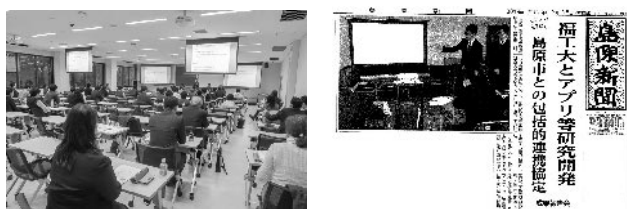


図 4 FITW 発表会風景と島原 PBL 報道

【情報モノづくりセンター】学部学生の IT を活用したプロジェクト活動の場として、情報モノづくりセンターの整備を進めた。学部に準備委を設置し、「i-Tech ラボ」の名称を選定するなど学生活動を支援した。今期は、ポケラボ、チャレキャラ、FITW の 3 つのプロジェクトで利用された。来期は、他の地域 PBL プロジェクトの合流も見込む。

4. 他学科科目履修の推進

学科横断的教育の一環として、より多くの知識を学生に修得してもらうために実施した。しかし、他学科科目は卒業単位に含まれないため、本制度による受講者は、昨年と同じ 3 名に留まった。ただし、本制度が指定した推奨科目以外の受講が 13 件あり、学修意欲の高い学生に向けたこの種の支援は継続する必要があると思われる。

5. 教育業績賞の実施

学科から推薦された教育業績に優れた教員を 10 月の学部教授会で表彰した。今年度の受賞者は、西原教授（情報）、徳安教授（情報システム）、井口准教授（システムマネジメント）の 3 名であった（図 5）。各先生方は、次年度前期までに公開授業ないし報告会を行って頂く予定であり、教育に係るノウハウやスキルの共有を進める。



図 5 H30 年度受賞者（西原，徳安，井口先生）

6. 教育改善 PDCA サイクルの実施

教育改善 PDCA サイクルの WG を学科内に組織し、FD 活動を全学科で実施した。学部全体では、各学科教員の学期ごとの教育改善計画書のまとめを FD 部会で報告した後、各学科の学科会議で情報を共有した。今年度、アセスメントポリシーが策定されたことから、この教育改善計画書の活用を進める必要がある。

社会環境学部会活動報告

部会長 森 山 聡 之

社会環境部会 委員

森山聡之（部会長）、中川智治、鄭 雨宗、藤井洋次、尹 諒重

1. 部会の重点課題について

- 1) 第 8 次 MP 学部原案作成
- 2) LegoMindstorms を活用した AL の実施及び次年度以降の展開検討
- 3) 新専門教育カリキュラム実施に関わる対応及び準備状況確認
- 4) AL 実施率向上に向けての制約要因洗い出し

2. 主な活動状況

(1) 第 8 次 MP 学部原案作成

本年度の本部会における最重要事項は、第 8 次 MP（マスタープラン）学部原案作成であった。作成にあたっては、まず第 2 回会議において、第 7 次 MP の全般的なレビューを行うと共に、第 3 回には入試動向の分析、第 4 回には今後取り組むべき課題について議論した。議論の結果、第 1 に、数理・データサイエンス教育、プログラミング教育などの「次世代教育への対応」が必要であるとの結論に至った。第 2 に、「経営コース」及び「地域コース」それぞれを代表する教育内容が必要であるとの結論に至った。検討すべき教育内容としては、ケースメソッドによる企業経営教育の実施、地理情報システム（GIS）を用いた教育の基軸化、数理学に基づいた専門教育の導入、英語で学ぶ専門教育の導入などが候補として提案された。第 3 に、工業大学の文系学部にあふさわしい教育の充実が必要であるとの結論に至った。充実の方向としては、教育内容面では数理学（データサイエンス）教育への対応がふさわしいとの提案があった。一方、教育環境の整備としては、GIS 教育に

対応したワークステーションルームの整備や今後のプログラミング教育に対応するための環境整備などが提案された。以上の 3 点を踏まえて具体的な取組内容を検討し、「学生を鍛える福工大」としてのイメージ確立に努めることが目標とされた。

第 5 回からは、上記の内容を第 8 次 MP 原案として纏めるにあたっての具体策について資料を収集しながら議論を継続した。そのための枠組みとして、「経営コース」及び「地域コース」の運営とその将来について検討するために「地域コース将来構想 WG」（メンバーは上杉、田中、陳、森山、渡邊）と「経営コース将来構想 WG」（メンバーは鄭、藤井、松藤、尹、李）を学部内に設置した。第 6 回から第 8 回にかけては、各コースの将来構想 WG から各コースの具体的な対応策について報告し議論を重ねた。さらに第 8 回から第 10 回にかけては、次年度以降の予算計画についても議論を行い、第 8 次 MP 学部原案作成及び第 8 次 MP における単年度の施策として実施する具体的な内容の予算計画について議論を行った。

議論の結果、第 8 次 MP 学部の部門別施策としての項目数は以下の 13 項目となった。基礎学力が確かな入学生の確保、教育内容の戦略的広報による志願者増、入試制度改革への対応、さらに高度な社会環境学部への転換、次世代教育への対応策取り、教育プログラム（学位）の明確化、外部競争的研究資金の獲得支援、研究活動の活性化、就職支援体制の継続、コース毎の就職支援体制の構築、国際連携室との連携によるグローバル化の推進、社会連携室との連携による地域活動の推進、及び、組織ガバナンスの強化である。

(2) LegoMindstorms を活用した AL の実施及び次年度以降の展開検討

LegoMindstorms を活用した AL（アクティブラ

ーニング)の実施及び次年度以降の展開検討に関しては、第5回会議において、「利活用に関しては継続していくが、プログラミング教育への対応のため時間をかけて検討していく」ことが確認された。この点を踏まえ、第6回、第7回、第8回と検討を重ねた。その結果、LegoMindstormsを活用したALの実施を今後展開していくためには、現有する12台では1学年180名を超える学科の学生全体を動かす形で実施するには台数が足りないという問題があるとの意見となった。一方、学科の予算状況から、次年度以降、台数を増やして展開するには厳しいとの認識となった。そのため、第8回会議において「運営方法の再検討が必要」との結論に至り、次年度以降の展開に関しては「一旦保留」との結論となった。

(3) 新専門教育カリキュラム実施に関わる対応及び準備状況確認

新専門教育カリキュラム実施に関わる対応及び準備状況確認に関しては、会議メンバーである教務委員と第5回会議の後に学部教授会で設置した「地域コース将来構想WG」及び「経営コース将来構想WG」を中心に議論を重ねた。その結果、次年度以降、ゼミナール学生幹事会設置、卒業研究の中間ポスター発表会、及び、卒業研究ポスター発表会について順次検討していくことが確認された。

(4) AL実施率向上に向けての制約要因洗い出し

AL実施率向上に向けての制約要因洗い出しに関しては、会議メンバーである教務委員を中心に議論を重ねた。第6回会議において、前期2単位プラス後期2単位で学修内容が完結するような科目群について、空間情報学Ⅰ・Ⅱを例として議論を行った。現状では、シラバスへの記入において、「Ⅱの履修条件としてⅠを単位取得することとしてはどうか」との提案や「前提となるⅠを登録必修とする」などの提案があったが、今後も継続して検討していくこととなった。

(5) AL実施の顕著な実績

本年度のAL実施の顕著な実績としては、古賀市経営企画と上杉研究室が連携して取り組んだモビリティ・マネジメントがある。モビリティ・マネジメントとは、一人一人の移動(モビリティ)が、個人的にも社会的にも望ましい方向(すなわち、過度な自動車利用から公共交通・自転車等を適切に利用する方向)へ自発的に変化することを促す、コミュニケーション施策を中心とした交通施策を意味する。

本取組の契機としては、古賀市が公共交通利用促進のために実施した「バス乗っ得キャンペーン」に学部1年生の学生が自発的に参画し、ミニツアーへの添乗と古賀市の特産物紹介を実施したことにより端を発する。本取組の目的は、1人でも多くの古賀市民が公共交通機関を利用するよう働きかけ、その効果を検証するというものである。2018年10月より古賀市経営企画課と打合せを重ね、古賀市民200名を抽出した事前調査アンケートを郵送し、その結果、106名から回答を得た。事業パートナーである古賀市経営企画課の中田業務主査からは「アンケート用紙の印刷方法などまで含め、学生さんと一緒に準備したことが、市民の皆さんの公共交通への関心の高さに相まって功を奏しました！いただいたアンケートには丁寧に対応し、ふだんの交通行動について考えていただくきっかけとなるよう取組を進めていきます。」とのコメントを頂戴している。

現在、回収したアンケートを「生活スタイルに合わせたバス利用プランを提案するグループ(施策群)」と「何も提案しないグループ(制御群)」に分け、学生達が施策群向けのバス利用プランを作成している。単にバス情報を提供するだけでなく、バスを使った古賀市の魅力スポットへのお出かけや地球温暖化防止等にも波及効果のあるプランの提示を目標としている。なお、本取組については、次年度以降も継続することが確定している。



バス乗っ得キャンペーンの様子



事前調査アンケート作成の様子



回収アンケート検討の様子



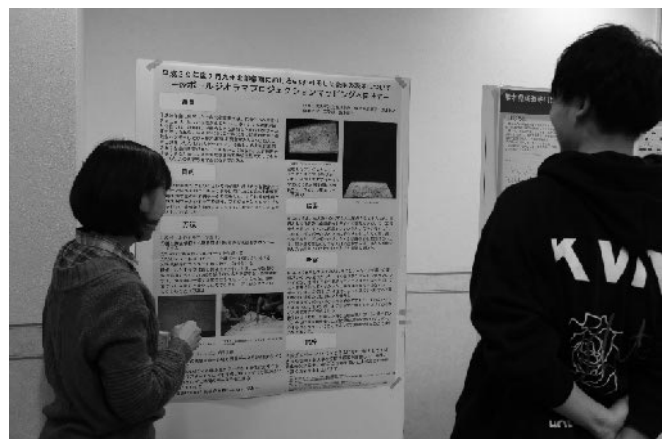
回収アンケート検討の様子

月に3大学連携協定を締結した。協定締結から5年目を迎える今年度は、長崎大学環境科学部の主催で12月1日に「第5回国公立3大学環境フォーラム」を長崎大学において開催した。本学からは森山部会長が参画し、共同研究シーズ紹介として「あまみず社会の実装」について発表した。発表では、あまみず社会の実装に向けて、IT-DRR（ITを活用した防災・減災）、Eco-DRR（生態系を活用した防災・減災）及びグリーンインフラをキーワードに、共同研究の可能性について発表した。

また本年度も、学生によるポスターセッションが実施され、大学院生5名及び学部生5名によるポスター発表が行われた。



3大学連携環境フォーラムへの参加者



ポスターセッション

(6) 第5回国公立環境フォーラム

長崎大学環境科学部、熊本県立大学環境共生学部、福岡工業大学社会環境学部は、平成26年12

以上

大学院部会活動報告

部会長 大山和宏

1. 大学院 FD 部会活動の概要

FD 推進機構大学院部会は、4 月から毎月 1 回のペースで計 6 回、大学院専攻主任会と同時に開催した。本 FD 部会において検討された目的別の取組課題として、2018 年度の重点事項を整理すると、次のようになる。

(1) 入口強化：優秀な学生の進学促進

- A) デジタルサイネージによる在学生への大学院のアピール
- B) 積極的な募集活動による定員充足

(2) キャリア教育強化：コミュニケーション能力などの人間力の向上

- A) 学術交流を目的とする教員帯同型海外研修プログラム（工学研究科）
- B) 大学院教育のグローバル化を推進する専門科目の開講に向けて（工学研究科）
- C) キャリア形成の推進と就職に役立つ語学資格（TOEIC と N1）の義務化（社会環境学研究科）
- D) グローバル・地域戦略の連携強化と活性化（社会環境学研究科）

(3) 出口強化：よりよい企業への就職，より高い就職率の実現

- A) 学術交流を目的とする教員帯同型企業訪問プログラム（工学研究科）
- B) 大学院生の就職支援のためのトップアップ講座

(4) 研究力強化：研究環境の整備，研究交流の促進，そして研究成果の発信

- A) 大学院スペースの拡充（工学研究科）
- B) 教育研究協力校との国際シンポジウムの開催（工学研究科）
- C) 大学院における研究活動をアピールする国際電子ジャーナルの発行に向けた検討（工学研究科）

D) 社会環境学部と社会環境研究所との連携による院生の論文投稿数の倍増（社会環境学研究科）

(5) 社会環境貢献できる環境人材育成

- A) 合同ゼミによる論文指導（特に論文作成の不正行為防止）の徹底による教育の質向上（社会環境学研究科）
- B) 教員組織の欠員補充と社会ニーズに合致するカリキュラムの改訂（社会環境学研究科）

以下において、各重点事項における取組課題において、実施した内容と今後の課題を報告する。

2. 入口強化：優秀な学生の進学促進

図 1 に示すように、工学研究科の 2019 年度入試では、合格者数が回復し、過去 8 年において最高となる 75 名の合格者を獲得し、定員 64 名に対して 65 名の入学生を確保することができた。

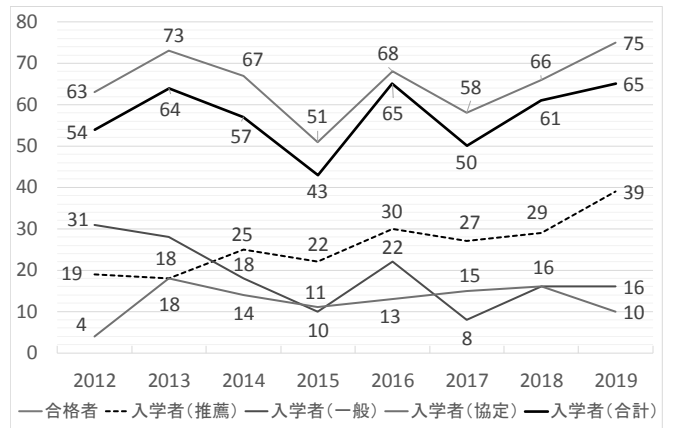


図 1 合格者数と入学者数の推移

推薦入試（成績上位 1/3 対象の入試）からの入学者数は、学業奨励生制度が施行されてから安定しており、募集定員の半分程度を占めている。推薦入試からの入学者数には学業奨励生（成績上位 10%）が約 5 割含まれているので、成績上位層の確保については成功している。

ここ数年は、学部卒でも優良企業の内定を獲得できている。そのため、就職だけを進学の実績とする場合、大学院にてキャリアアップすることの利点が見え難い状況にある。このような状況を反映し、一般入試からの入学者数は低迷している。

社会環境学研究科の2019年度入試については、一般入試において3名の合格者があり、3名の入学者を確保できた。

在学生への広報として、2017年度に導入したデジタルサイネージの設備を活用し、各専攻において大学院をアピールするコンテンツをアップデートして公開した。積極的な募集活動については、各専攻で企画した説明会などの取組を実施した。また各専攻が独自に実施し、志願者獲得に効果が認められた取組については、専攻主任会において情報共有するようにした。

募集定員増(学部定員1/3)と内部進学強化を目的とし、工学研究科において結成した進学者獲得WGが主体となり、6年一貫プログラムについて検討し、図2で示すような副専攻制と国際コースのアイデアを発想した。副専攻制は、学内の学際研究を促進するだけでなく、副産物として国内外の大学及び企業との協働によるPBLに基づく教育システムの構築も目論んでいる。国際コースは、公用語を英語とし、これまで受け入れ実績の少ない欧米の大学からの留学生を積極的に受け入れ、大学院教育のグローバル化を促進する。両案とも、学部の成績上位者を対象とする6年一貫コースの修士課程と位置付けることで、トップレベルの学

生を大学院に受け入れる際の受け皿とする。今後は、これらの発想に基づく具体的な教育システムを検討していくことを専攻主任会及び工学研究科委員会において確認している。

社会環境学研究科では、図3に示すように2007年度設置してから、定員の平均充足率は88.9%であり、2018年度には定員を満たしている。

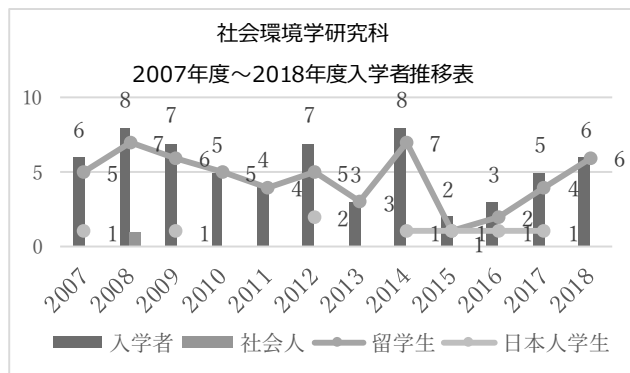


図3 2007年～2018年入試結果

定員を維持するために、前期には社会環境学研究科の教員延べ5名と大学院事務室の職員延べ2名にて、2校の日本語学校を訪問した。その成果として、社会環境学研究科の2019年度入試では、推薦入試と一般入試の合計において3名の合格者を得ている。しかし、募集定員6名を満たしておらず、更に日本人学生の入学者はいないので、今後の課題としたい。

3. キャリア教育強化：コミュニケーション能力などの人間力の向上

2018年度の「学術交流を目的とする教員帯同型海外研修プログラム」では、英国プログラム(電気系・機械系)、加国プログラム(化学系)、そして米国プログラム(情報系)を計画した。11月の学園祭を跨いだ時期に、英国プログラムと加国プログラムを実施し、12月に米国プログラムを実施した。英国プログラムの主な研修内容は、ノッティンガム大学と電気系・機械系の製造業関連企業との学術交流であった。加国プログラムの主な研修内容は、加国ブリティッシュコロンビア大学と

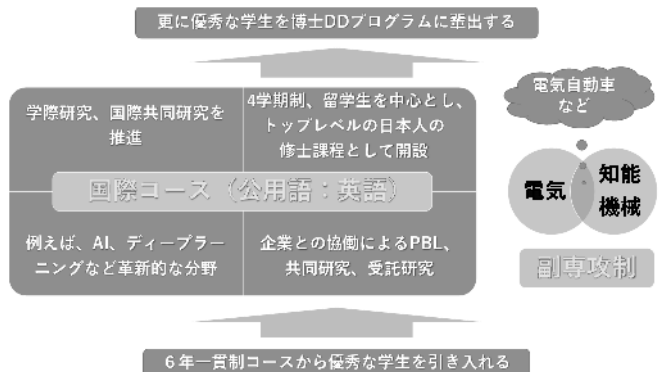


図2 6年一貫プログラムの概要

化学系の製造業関連企業との学術交流であった。米国プログラムの主な研修内容は、米国サンノゼ州立大学とIT関連企業との学術交流に加え、起業家研修であった。各プログラムにおいて、プログラムを企画した大学院担当教員1名が航空券や宿泊先の手配から引率までを担当し、研究発表や英語力に基づいて選抜した4名の大学院生と共にプログラムを実施した。結果として、大学院生12名と引率教員3名の合計15名を派遣することができた。各プログラムの内容については、引率教員が作成したプログラム計画書や報告会の資料（スライド）を参照されたい。

2018年度の「大学院教育のグローバル化を推進する専門科目の開講に向けて」では、オムニバス講義として、電気工学専攻を除く各専攻で2回以上（合計14回）を開講し、電気工学専攻では、6回以上を開講する計画であった。しかし、実施できたオムニバス講義は合計15件（電子情報工学専攻0件、生命環境化学専攻0件、知能機械工学専攻2件、電気工学専攻7件、情報工学専攻2件、情報通信工学専攻2件、情報システム工学専攻2件、システムマネジメント専攻0件）に留まった。辛うじて正規科目として必要な授業回数を確認できた。しかし、各専攻で責任を持って実施することを確認していたにも拘わらず、自主性に任せていたことが主な原因となり、実施しない専攻があった。このような自主性に任せた実施形態では、授業回数の確保に関して不安定な面があることが分かった。

世話役の大学院担当教員が、研究活動の活発な著名な海外研究者を招聘し、学術交流と同時に研究紹介を兼ねて、英語で招待講演（オムニバス講義の1回分）をして頂けるようにコーディネートしている。従って、基本的に世話役となる大学院担当教員は講師を招待しているスタンスとなるので、講演後に講師を労う懇親会などの経費は大学院担当教員の方で負担している。このような実施方法では、大学院担当教員のボランティア精神に基本的に頼ることになるため、2018年度は昨年度

と比較して実施率が下がったと思われる。2019年度も正規科目ではないので、世話役となる大学院担当教員に対して授業コマが加算されることはなく、時間的且つ経済的な負担を強いることになる。そこで、せめて大学院担当教員に経済的な負担を課さないように、招聘する講師との打ち合わせ費用（懇親会等の経費）をFD特別予算より支出できるようにしたい。

将来的には、正規科目として実施する予定で進めているが、海外からの講師招聘にあたり通常講義では十分な予算措置が取れないため、この問題の解決方法を模索しつつ、正規カリキュラム化を検討していきたい。

4. 出口強化：よりよい企業への就職、より高い就職率の実現

大学院工学研究科の就職率は、早期に100%を達成することができている。しかしながら、国内トップ企業への就職率は、九州工業大学と比較すると大きく水をあけられているのが現状である。そこで、国内トップ企業への就職率を改善するための取組として、「学術交流を目的とする教員帯同型企業訪問プログラム」と「大学院生の就職支援のためのトップアップ講座」を実施した。

「学術交流を目的とする教員帯同型企業訪問プログラム」については、先ず2017年度実施分の報告会を実施し、工場見学の詳細、企業技術者との学術交流、そして訪問した企業からの内定獲得など、具体的な成果を確認した。その報告会では、本プログラムに参加した大学院生と引率した大学院担当教員だけでなく、就職課の大学院担当者、学部生、そして修士1年生が参加することによって、広く情報共有する機会を創成できた。

更に2018年度においては、就職課（東京事務所・池田所長）との連携を強化し、大学院生が希望する企業に対して、大学院担当教員のコネクションがない場合であっても、学生ニーズに応えられる体制を整えた。

大学院担当教員（指導教員）と大学院生がペア

となる従来の方法により、7ペア（学生 19 名，教員 9 名）を派遣できた。訪問先企業の内訳は次のとおりである。

- ・株ヤクルト本社 中央研究所
- ・東芝機械株式会社
- ・(株)日立パワーデバイス
- ・株式会社 I H I
- ・資生堂ジャパン（株）
- ・(株) スリーボンド
- ・(株) 東京精密
- ・三和シャッター（株）足利工場
- ・酒井重工業（株）
- ・東京エレクトロンソリューションズ株式会社

新たな実施方法として、東京事務所の池田所長のご支援により、多数の大学院生と教職員のグループで製造工場を見学するツアーを企画した。参加者数は、大学院生 33 名と教職員 6 名の合計 39 名であった。訪問先は次のとおりである。

- ・三和シャッター（株）朝倉工場
- ・THK 株式会社 山口工場

「大学院生の就職支援のためのトップアップ講座」については、2017 年度の実施内容をより大学院生（研究開発職希望者）向けにブラッシュアップして実施した。学業奨励生を中心として受講生を選定し、2018 年度 11 月より実施しており、受講生の就職活動に生かされている。

2018 年度の社会環境学研究科の修了生の就職内定率は 100%であった。

社会環境研究科では、出口戦略として日本人学生は TOEIC 受験し、そして留学生は修了時まで日本語 N1 取得することを促している。2018 年度においては、日本人の TOEIC 受験者 1 名、そして留学生 10 名のうち日本語 N1 取得者 6 名、残り 4 名が次年度に開催される日本語 N1 試験の合格を目指して頑張っている。そのほかに、リテールマーケティング 2 級に 1 名が合格した。

院生の社会人基礎力を向上するため、大学院担

当教員が大学院生を引率して、6 月に福岡市東部資源化センター・伏谷伏谷埋立場を、12 月に博多港港湾を見学した。

5. 研究力強化：研究環境の整備，研究交流の促進，そして研究成果の発信

研究環境の整備については、エレクトロニクス研究所移転で生じた空きスペースや F 棟（新棟）などを利用して、総合研究機構が提供する時限付き研究スペース（インキュベーションスタジオ）によって、研究スペース不足の問題に対して、ある程度の解決が図れている。

研究交流の促進のための取組「教育研究協力校との国際シンポジウムの開催」としては、盧教授のご支援の下、12 月 26～27 日の期間に、海外協定校である高雄科技大学（台湾）にて、「福岡工業大学・国立高雄科技大学大学先進教育 先端技術国際セミナー」を開催し、多くの大学院生に対して英語での口頭発表や研究交流の機会を創出できた。具体的には、工学研究科の大学院生より 23 件、本学大学院担当教員より 8 件、高雄科技大学から 18 件、合計 49 件の研究紹介の発表があった。また高雄科技大学の学生と教員から 150 名前後の参加者があり、活発な学術交流が実施できた。

これまでの海外協定校を中心とした海外大学との国際セミナーの実施により、海外協定校との大学院レベルでの学術交流を推進し、海外協定校との友好関係を深めることができた。更に、修士・博士の低学年の学生らに対して英語でのプレゼンテーションの機会を創成し、海外の大学院生との学術交流によって学生らの研究意欲を高めることができた。また 2019 年度に計画している韓国での研究セミナーの開催を成功させると、2020 年度において本学開催予定の国際シンポジウムの下地が整う。

研究成果の発信のための取組「大学院における研究活動をアピールする国際電子ジャーナルの発行に向けた検討」については、教育研究協力校との国際シンポジウムでの発表論文を国際ジャー

ナルとして発行する方法を検討した。前述の通り、国際セミナーは開催できているが、著作権の問題があり、ジャーナル以前にプロシーディングスすら発行できなかった。引き続き、2020年度開催予定の国際シンポジウムにおいて国際電子ジャーナルを発行できるように、諸規定の整備や発行方法などを検討する。

社会環境学研究科では、社会環境学部と社会環境研究所と連携し、長崎大学において開催された第5回国公立3大学連携環境フォーラムにおいて、大学院担当教員の指導の下で、2年次大学院生5名が発表テーマを決定し、ポスターセッションにおいて発表した。

6. 社会環境貢献できる環境人材育成

社会環境学研究科で学ぶために必要な日本語能力や語学力を含め環境問題を学ぶための基礎学力を育成し、より深く学修・研究するための教育を充実させることが重要であると認識している。

また、教育の充実のために、教員が役割分担して共同ゼミを行い、修士論文の課題、テンプレート、評価などを修士1年次から指導し、最後に大学院生全員にディスカッションペーパーを作成することは毎年のAPを用いて実行している。その上、論文作成時の不正行為防止のための指導をし、教育の質を高める努力を継続している。

今後、本学第8次マスタープランを実施する際、本研究科では引き続き教育質と付加価値の向上を目指して、教員組織の欠員を補充し社会ニーズに合致するカリキュラムの改訂を行う予定である。

教養力育成センター一部会活動報告

部会長 阿 山 光 利

1. 部会の経過

平成 30 年 10 月 31 日（水）第 5 回部会

1. アセスメントポリシーの策定について
2. 2019 年度入学生に対する入学前教育の実施について

平成 30 年 11 月 14 日（水）第 6 回部会

1. アセスメントポリシーの策定について

平成 30 年 12 月 19 日（水）第 7 回部会

1. アセスメントポリシーの策定について
2. 中間アンケートのまとめ
3. FD 推進特別予算の申請について

平成 31 年 1 月 28 日（月）第 8 回部会

1. 入学前教育の実施状況について

平成 31 年 2 月 20 日（水）第 9 回部会

1. FD 推進特別予算の申請について
2. フレッシュマンスクール関連報告
3. 授業アンケートの回答状況

平成 31 年 3 月 13 日（水）第 10 回部会

1. FD 推進運営委員会報告

2. 重点事項

部会の重点項目として、「新たな教養教育カリキュラムの実施と改善」、「新英語カリキュラムによる英語力向上」、「初年次教育の充実（入学前教育の実施、フレッシュマンスクールの運営）」、「アクティブラーニング型授業の積極的展開」の 4 項目を確認した。

3. 教養教育カリキュラムの実施と効果

平成 30 年から、本学を卒業するすべての学生が身に付けるべき「教養力」を育成する全学共通の教養教育カリキュラムを実施し、①全学共通、②アクティブラーニングの積極的展開、③就業力育成を特長とした教養力育成科目を展開した。

「キャリア形成」を就業力育成の基軸とし、こ

とに学部学科混成のクラス編成で、他学科の学生との交流から学びの幅を広げる「知と教養」、英語力育成の強化を図り設定された「Advanced English」、ウェルネス獲得のため教育環境を整備した「ウェルネス基礎」に関しては、第 6 回 AL 実践研究会「教養力育成科目における AL 実践とその効果」において、授業実践ならびにその効果について報告をおこなった。



4. 英語カリキュラムによる英語力向上

上位層である Advanced English クラスでの TOEIC IP 受験率は 40%、スコアに関しては、600 点以上：4 名、500 点以上：5 名、400 点以上：15 名である。なお最高点は 895 点、平均点は 406 点であった。

5. 初年次教育の充実（入学前教育の実施、フレッシュマンスクールの運営）

入学前教育の実施においては、対象者 509 名（工学部：185 名、情報工学部：210 名、社会環境学部：114 名）、内 e-learning 対象者は 502 名で、実施率は事前テスト（工学部：100%、情報工学部：99%、社会環境学部：100%）、修了テスト（工学部：90.6%、情報工学部：90.4%、社会環境学部：89.4%）である。なお希望制科目実施に関しては、工・情報工

学部は合計 94 名，社会環境学部は 34 名であった。

後期フレッシュマンスクール登録者数は，数学ベーシック 105 名，レポーティング・スキル 64 名であった。出席状況はともに 90%を超え安定しており，基礎学力テスト(入学時)と修了試験(1月)の比較においては，数学，平均点 38.4 から 46.3 と 8 点の上昇，レポーティング，平均点 419.4 から 447.6 と 28.2 点の上昇が見られた。文章力テストにおいても評価 B が減少し，評価 A が増加していることが認められた。

【2018年度FD推進機構運営委員会・各部会開催状況】

FD推進機構運営委員会

第1回 4月16日

1. 報告事項

- (1) 平成29年度部会活動報告
- (2) 平成30年度フレッシュマンスクール開講について
- (3) フレッシュマンスクール開講科目の見直しについて
- (4) シラバスチェックの実施について
- (5) 平成30年度授業アンケート（中間・期末）の実施について
- (6) その他

- ・入学前教育の実施状況報告（平成30年度入学生）
- ・平成30年度FD推進予算執行状況報告
- ・FD Annual Report2017スケジュール
- ・大学間連携共同教育推進事業事後評価結果（修士課程）

2. 審議事項

- (1) 平成30年度部会メンバーおよび重点事項について

第2回 6月25日

1. 報告事項

- (1) シラバスチェックの結果について
- (2) 平成30年度英語プレイスメントテスト実施結果
- (3) 平成29年度フレッシュマンスクール自己点検・評価報告書（要旨）について
- (4) 平成30年度入学生の入学前教育の実施結果について
- (5) その他
 - ・平成30年度新任教員FD研修会の実施について（9/13）
 - ・FITMoodle「教育活動フォーラム」開設について
 - ・平成30年度キャリア形成「アドバンスプログラム」について
 - ・「学生成績分布に基づく教育成果点検の試み」

2. 審議事項

- (1) アセスメント・ポリシーの策定について

第3回 8月20日

1. 報告事項

- (1) 大学教育再生加速プログラム進捗状況報告
 - ・平成29年度進捗状況報告書の提出について
- (2) その他
 - ・授業アンケート実施結果について（H30前期）
 - ・大学等におけるインターンシップ表彰への申請について

2. 審議事項

- (1) アセスメント・ポリシーの策定について
 - ・福岡工業大学アセスメント・ポリシー～学修成果の評価・改善の方針～（案）
 - ・福岡工業大学 成績評価ガイドライン（案）
- (2) 大学IRコンソーシアム学生調査の実施について

第4回 10月1日

1. 報告事項

- (1) 2018年度新任教員FD研修実施報告
- (2) 工大サミット学生調査分析結果（概要）
- (3) 第2回工大サミットの開催について

2. 審議事項

- (1) アセスメント・ポリシーの策定について

第5回 11月6日

1. 審議事項

- (1) アセスメント・ポリシーの策定について

2. 報告事項

- (1) 2018年度前期部会活動報告
- (2) 2019年度入学生への入学前教育実施について
- (3) 2019年度新入生オリエンテーション実施方針について
- (4) その他
 - ・第23回（2018年度）工学教育賞の推薦について（依頼）
 - ・大学IRコンソーシアム学生調査実施状況（報告）

第7回 1月7日

1. 報告事項

- (1) 大学教育再生加速プログラム（AP）平成30年度フォローアップ報告書について

2. 審議事項

- (1) アセスメント・ポリシーの策定について

第8回 3月11日

1. 2018年度FD推進特別予算実績報告

2. 2019年度FD推進特別予算事業選定

3. 2018年度FD推進一般予算実績報告

4. 2019年度FD推進一般予算（案）

5. その他

- (1) FD Annual Report2018投稿状況

- (2) 2019（平成31）年度大学教育再生加速プログラム調査

- (3) 2019年度新入生に対する全員面談について【見直し実施】

- (4) 2019年度FD推進機構運営委員会の開催予定について

工学部会

第1回 4月13日

1. 平成30年度FD部会年間スケジュール
2. 工学部表彰対象者確認と表彰日確定について
3. 工学部表彰対象者資格の確認について
4. 授業公開の実施について（確認）
5. その他

- (1) 教育技術開発WG（3/27開催）報告

第2回 5月9日

1. 平成30年度部会重点項目について
2. 平成29年度後期PDCA報告
3. 平成30年度前期中間アンケート実施について
4. シラバスチェックについて
5. その他

- (1) 平成30年度FD講演会実施内容検討

- (2) FD推進機構運営委員会（4/16）報告

- (3) 教育技術開発WG（4/24開催）報告

第3回 6月6日

1. シラバスチェック結果について
2. 平成29年度後期学部PDCA報告
3. 平成30年度前期PDCAスケジュールについて
4. 表彰制度に基づく学業優秀者表彰規定・表彰資格の見直しについて
5. 授業公開に実施について
6. その他

- (1) 教育技術開発WG（6/4開催）報告

第4回 9月10日

1. 中間アンケートについてのまとめ
2. 31年度FD特別予算（3期目3年終了）の取扱いについて
3. 授業アンケート回答結果
4. 後期科目での授業アーカイブの活用について
5. その他

- (1) 来年度以降の講義PDCAについて（議論）

- (2) クォーター制の導入について（情報共有）
- (3) PBLの単位認定について（情報共有）
- (4) FD推進機構運営委員会（6/25開催）報告
- (5) FD推進機構運営委員会（8/20開催）報告
- (6) 教育技術開発WG（6/19開催）報告
- (7) 教育技術開発WG（7/24開催）報告
- (8) 教育技術開発WG（8/24開催）報告

第5回 10月3日

- 1. 後期授業中間アンケート実施について
- 2. 後期授業公開について
- 3. 31年度FD特別予算（3期目3年終了）の取扱いについて
- 4. 平成30年度前期学業優秀者表彰について
- 5. アセスメント・ポリシー策定について
- 6. その他
 - (1) 教育技術開発WG（9/25開催）報告

第6回 11月7日

- 1. 平成30年度前期講義PDCA報告
- 2. 31年度FD特別予算（3期目3年終了）の取扱いについて
- 3. 共通科目「国際工学実習」（仮称）について
- 4. その他
 - (1) 平成30年度前期FD推進機構工学部活動報告
 - (2) 平成30年度前期学業優秀者表彰について（報告）
 - (3) グローバルPBL参加報告会について（報告）
 - (4) FD推進機構運営委員会（11/6開催）報告
 - (5) 教育技術開発WG報告（10/30開催）報告

第7回 12月5日

- 1. 2018年前期工学部講義PDCA総括報告
- 2. FD特別予算総括報告
- 3. その他
 - (1) FD推進機構運営委員会（12/3）報告
 - (2) 教育技術開発WG報告（11/27開催）

第8回 1月9日

- 1. 平成30年度後期中間アンケート報告
- 2. 学業優秀者及び資格取得者（申請）表彰掲示の件
- 3. その他
 - (1) 工学部教育実績に関する教員表彰者選定依頼
 - (2) 授業公開の状況報告
 - (3) FD推進機構運営委員会報告（1/7開催）
 - (4) 教育技術開発WG報告（12/17開催）

第9回 2月19日

- 1. 平成31年度FD特別予算について
- 2. 後期授業アンケート回答内容
- 3. 2018年度工学部教員表彰者
- 4. 平成30年度後期講義PDCA開始のお願い
- 5. その他
 - (1) AL実施アンケート回答状況
 - (2) 教育技術開発WG（1/29）報告

第10回 3月7日

- 1. 平成30年度FD特別予算実績報告
- 2. 授業見学報告について
- 3. 資格取得者（表彰対象者）の確認について
- 4. 成績優秀者（表彰対象者）の確認と4年生対応について
- 5. 平成31年度のスケジュールの件
- 6. その他
 - (1) 教育技術開発WG（2/26）報告

情報工学部会

第1回 4月25日

- 1. 学習相談コーナーの実施について
- 2. 学生表彰制度の評価（学生表彰者の進路調査結果）
- 3. 各学科におけるシラバスチェックの実施状況および結果について
- 4. FD推進機構各学部会におけるシラバスチェックの実施について
- 5. 中間アンケート実施科目について
- 6. 授業評価アンケートに関する検討（記名化と教員のコメント入力）について
- 7. その他
 - (1) 「情報モノづくりセンター（仮）」の正式名称の選定結果について
 - (2) 情報通信工学科 入学前未履修科目教育プログラムアンケート結果
 - (3) FD推進機構運営委員会（4/16）報告
 - (4) 教育技術開発WG（4/24）報告

第2回 5月30日

- 1. 他学科学習相談コーナーの利用について
- 2. 学生表彰の資格見直しについて
- 3. シラバスチェックの結果について
- 4. 学科FD活動年間スケジュールについて
- 5. 教育業績賞報告会について
- 6. その他
 - (1) スマートフォンアプリ開発入門講座（仮）について
 - (2) 九州アプリチャレンジキャラバンについて
 - (3) i-Tech LABについて

第3回 6月27日

- 1. 中間アンケートまとめ
- 2. 平成30年度教育業績賞スケジュールについて
- 3. 2018年度情報工学部会シラバスチェック結果報告
- 4. 学生表彰の資格見直しについて
- 5. 情報工学部学生表彰・成績優秀者表彰制度に関する学生周知について
- 6. 平成31年度以降「FD推進特別予算」について
- 7. その他
 - (1) 九州アプリチャレンジキャラバンについて
 - (2) 教育技術開発WG（6/19）報告
 - (3) FD推進機構運営委員会（6/25）報告

第4回 7月25日

- 1. 学生表彰の資格見直しについて
- 2. 授業アンケート（期末）回答結果
- 3. スマートフォンアプリ開発入門講座について
- 4. その他
 - (1) 教育技術開発WG（7/24）報告
 - (2) 平成29年度情報工学部教育業績賞に関わる公開授業（7/26 シスマネ 傳 靖助教）

第5回 9月26日

- 1. 前期授業アンケート回答結果
- 2. 平成30年度前期学習相談コーナーの実施報告及び予算執行状況
- 3. 教育改善実施状況表について
- 4. その他
 - (1) クラウドアプリ（Webサービス）開発入門講座成果報告
 - (2) 中間アンケート実施科目（修正版）報告

- (3) 教育業績賞の受賞者確認
- (4) 教育技術開発WG (8/24) 報告
- (5) 教育技術開発WG (9/25) 報告

第6回 10月31日

- 1. 教育改善計画書のまとめについて
- 2. i-Tech LABの状況について
- 3. アセスメント・ポリシーについて
- 4. その他

- (1) FD推進機構運営委員会報告 (10/1) 報告
- (2) 教育技術開発WG (10/30) 報告

第7回 11月28日

- 1. 学生表彰について
- 2. 中間アンケートのまとめについて
- 3. アセスメント・ポリシーについて
- 4. ポイント制度について
- 5. その他

- (1) 学習相談コーナー執行状況について (報告)
- (2) クラウドアプリ (Webサービス) 開発入門講座成果報告会について (報告)
- (3) 九州アプリチャレンジ・キャラバン2018コンテスト開催について
- (4) FD推進機構運営委員会 (11/6) 報告
- (5) 教育技術開発WG報告 (11/27) 報告

第8回 12月26日

- 1. ポイント制度について
- 2. その他
- (1) 九州アプリチャレンジ・キャラバン2018コンテスト報告
- (2) FD推進機構運営委員会報告 (12/3) 報告
- (3) 教育技術開発WG (12/17) 報告
- (4) FD Café開催報告

第9回 2月4日

- 1. 学習相談コーナー2019年度計画案について
- 2. 情報工学部学生表彰 (資格) について
- 3. 2019年度FD推進特別予算取組計画について
- 4. 後期授業アンケートについて
- 5. その他
- (1) 他学科科目の履修について
- (2) 授業参観実施報告 (中間アンケートコメントを受けて)
- (3) 教育技術開発WG報告 (1/29) 報告
- (4) シラバスチェック計画書について

第10回 3月12日

- 1. 成績優秀者学生表彰について
- 2. 資格取得者学生表彰について
- 3. H30年度後期教育改善計画書のまとめについて
- 4. H30年度後期学習相談コーナーの学科総括について
- 5. 情報工学部スクーリング事業について
- 6. その他
- ・教育技術開発WG (2/26) 報告
- ・FD推進機構運営委員会 (3/11) 報告

社会環境学部会

第1回 5月2日

- 1. 平成30年度部会重点事項について
- 2. シラバスチェックの実施について
- 3. 平成30年度前期中間アンケート実施について
- 4. その他

- (1) FD推進機構運営委員会 (4/16) 報告
- (2) 教育技術開発WG (4/25) 報告

第2回 5月16日

- 1. 第7次MP 中期3ヵ年計画レビュー
- 2. シラバスチェックの実施について
- 3. その他

第3回 6月13日

- 1. シラバスチェックについて
- 2. 第8次MP学部案作成にあたって
- 3. その他

- (1) 教育技術開発WG (6/4) 報告

第4回 7月18日

- 1. 今後のカリキュラム内容とアップデートの方向性
- 2. その他

- (1) FD推進機構運営委員会 (6/25) 報告
- (2) 教育技術開発WG (6/19) 報告

第5回 8月24日

- 1. カリキュラム改訂について
- 2. 第8次MPでの提起内容と今後について
- 3. 次年度からのゼミ運営のあり方について
- 4. 次年度入学前教育の実施について
- 5. その他

- (1) FD推進機構運営委員会 (8/20) 報告

第6回 10月11日

- 1. コース別ワーキンググループ報告
- 2. 次年度人事構想について
- 3. マスタープラン策定委員会報告 (学部関連分)
- 4. アセスメント・ポリシー策定について
- 5. 自己点検評価 (学部関連分) 作成について
- 6. 30年度前期部会活動報告作成について
- 7. 次年度からのゼミ運営の在り方について
- 8. レゴマインドストームの活用について
- 9. 空間情報学 I・II の取扱いについて
- 10. 教育改善実施状況表について
- 11. その他

- (1) FD推進機構運営委員会 (10/1) 報告
- (2) 教育技術開発WG (8/24) 報告
- (3) 教育技術開発WG (9/25) 報告

第7回 11月14日

- 1. 前期FD部会活動報告
- 2. マスタープラン策定委員会報告 (学部関連分)
- 3. コース別ワーキンググループ報告
- 4. 30年度予算計画について
- 5. アセスメント・ポリシー策定について
- 6. 自己点検評価 (学部関連分) 作成について
- 7. その他

- (1) FD推進機構運営委員会 (11/6) 報告
- (2) 教育技術開発WG (10/30) 報告

第8回 12月12日

- 1. マスタープラン策定委員会報告 (学部関連分)
- 2. コース別ワーキンググループ報告
- 3. 30年度予算計画について
- 4. 保護者向け説明会 (ポスターセッション) について
- 5. その他

- (1) FD推進機構運営委員会 (12/3開催) 報告
- (2) 教育技術開発WG (11/27開催) 報告

(3) ラーニングポートフォリオの開発状況

第9回 1月18日

1. マスタープラン策定委員会報告 (学部関連分)
2. 中間アンケート報告
3. 30年度予算計画について
4. 入学前教育実施状況
5. その他

- (1) FD推進機構運営委員会 (1/7) 報告
- (2) 教育技術開発WG (12/17) 報告

第10回 2月6日

1. 31年度FD特別予算について
2. 30年度後期授業アンケート報告 (概要)
3. その他
- (1) 教育技術開発WG (1/29) 報告
- (2) 中期3ヵ年計画策定にあたって (学部関連分)

第11回 3月5日

1. 部門別中期3ヵ年計画策定にあたって (学部関連分)
2. その他
- (1) 教育技術開発WG (2/26) 報告

大学院部会

第1回 4月10日

審議事項

1. 平成30年度取組課題について
2. 志願者獲得検討WG (第3報) について
3. 平成31年度大学院修士課程推薦入試募集要項 (案) について
4. 平成30年度奨励生の新規及び継続採用について

報告事項

1. 学業特待生選考枠

第2回 5月8日

審議事項

1. 奨励生の点検について
2. 海外研修プログラムについて
3. シラバスチェックの実施について

報告事項

1. 各選考の志願者対策
2. 国際研究セミナーの参加のお願い

その他

- ・デジタルサイネージの更新依頼

第3回 6月5日

審議事項

1. 前期授業アンケートの実施について
2. 奨励金支給制度に関する申し合わせの一部変更について
3. 奨励生の点検について
4. 工学研究科学業特待生選考申し合わせの改正について

報告事項

1. 各種アンケート結果報告
2. 特別研究指導教員一覧と学位取得状況
3. 学会出席状況報告表
4. デジタルサイネージ広報活動の一例 (知能機械のコンテンツ)
5. 指導教員帯同型工場見学応募の中間報告及びH29実施分報告会の案内
6. 推薦入試辞退に関する過去の議論
7. 自署・押印の書類一覧

第4回 7月5日

審議事項

1. 海外研修プログラムについて
2. 国際シンポジウムの計画について

報告事項

1. 平成29年度各種アンケートの検証結果
2. シラバス点検結果報告

その他

- ・第8次マスタープラン策定に向けたフリーディスカッション

第5回 9月4日

報告事項

1. 海外研修プログラム参加学生の選考と実施日程
2. 第8次MP策定委員会資料

その他

1. FBK9期生スタディツアーにおける研究室訪問の協力依頼
2. デジタルサイネージ最新データ紹介
3. DDプログラム実施細則 (案) について

第6回 10月15日

審議事項

1. 前期授業アンケート結果について

報告事項

1. 奨励生成果報告

その他

1. トップアップ講座受講者と昨年度受講者の就職状況報告

第7回 11月13日

審議事項

1. 前期授業アンケート結果の検証
2. 台湾セミナー参加者と発表テーマ一覧

第8回 12月11日

審議事項

1. 博士後期課程DDプログラムの手続要領
2. 博士後期課程DDプログラムの募集要項 (案) 及び可否判定 (案) について

報告事項

1. 教員帯同型企業訪問プログラムの案内
2. 海外研修プログラム実施報告 (報告会の日程)
3. 平成29年度後期各種アンケートの実施について
4. JICA支援プログラムへの参加報告 (KMITL・DDプログラム)

第9回 1月8日

報告事項

1. 平成31年度工学研究科特別予算申請計画

その他

1. 進学説明会の開催案内
2. 学位論文公聴会のご案内

第10回 2月5日

報告事項

1. 平成31年度TA担当科目依頼
2. 第2回進学説明会の実施報告
3. 2018年度第2回日本語能力試験N1試験結果
4. 学習奨励費語学能力に関する要件について
5. 教職課程再課程認定申請の結果報告
6. 次年度シラバスの点検依頼

その他

1. 修士課程学内推薦入試案内の作成依頼
2. 平成30年度APの通期レビュー作成依頼
3. 工程表および2019年度年間AP (行動計画) の作成依頼

第11回 3月4日

審議事項

1. 学位規定の改正について
2. 非常勤講師の委嘱審査申請について

報告事項

1. 担当教員資格変更届
2. 協定校受け入れ可能数事前調査依頼

教養力育成センター部会

第1回 5月7日

1. 中間アンケートの実施について
2. シラバスチェックの実施について
3. その他
 - ・FD推進機構運営委員会（4/16）報告
 - ・教育技術開発WG（4/24）報告
 - ・新入生オリエンテーション実施の振り返り

第2回 6月20日

1. シラバスチェックの結果について
2. H30年度英語プレイスメントテストの結果について
3. H30年度フレッシュマンスクール自己点検（要旨）
4. H30年度入学生の入学前教育の実施結果について
5. その他
 - ・教育技術開発WG（6/4）報告

第3回 7月18日

1. 中間アンケートまとめ
2. その他
 - ・FD推進機構運営委員会（6/25）報告
 - ・教育技術開発WG（6/19）報告

第4回 9月19日

1. アセスメント・ポリシーの策定について
2. その他
 - ・教育技術開発WG（7/24、8/24）報告

第5回 10月31日

1. アセスメント・ポリシーの策定について
2. 2019年度入学生に対する入学前教育の実施について
3. フレッシュマンスクール関連報告
4. その他
 - ・中間アンケート実施について
 - ・教育技術開発WG（10/30）報告

第6回 11月14日

1. アセスメント・ポリシーの策定について
2. その他
 - ・FD推進機構運営委員会（11/6）報告

第7回 12月19日

1. アセスメント・ポリシーの策定について
2. 中間アンケートまとめ
3. FD推進特別予算の申請について
4. その他
 - ・FD推進機構運営委員会（12/3）報告
 - ・教育技術開発WG（11/27）報告

第8回 1月28日

1. 入学前教育の実施状況について
2. その他
 - ・教育技術開発WG（12/18）報告

第9回 2月20日

1. FD推進特別予算の申請について（実績報告書・予算執行計画書）
 - (1) ウェルネス科目におけるカリキュラム改訂に伴う教育環

境の整備

- (2) 英語アドバンストクラスへのインセンティブ
 - (3) 入学前教育の実施
 - (4) キャリア形成DVD作成
2. フレッシュマンスクール関連報告
 3. 授業アンケートの回答状況
 4. その他
 - ・AL授業アンケート回答状況
 - ・教育技術開発WG（1/29）報告

教育技術開発WG

第1回 4月24日

1. WG構成員の変更について
2. H30教育技術開発WG重点事項
3. H29後期AL型授業実施アンケートコメント分析
4. H29年度CS合宿報告
5. H30前期 CS導入状況
6. 学習ポートフォリオ導入指導報告
7. 学習ポートフォリオの開発について
8. その他
 - ・平成29年度大学改革推進等補助金実績報告書
 - ・「情報導入教育」におけるAL要素実施のご報告
 - ・九州大学次世代型大学教育センター主催イノベーション教育セミナー
「ファシリテーションを活かした学びの場づくり」案内

第2回 6月4日

1. FIT-AIMの活用について
 - (1) 活用状況について（報告）
 - (2) Moodleのフォーラム機能を活用した情報共有について
2. AL型授業における評価方法の開発とアセスメント・ポリシーの策定について
3. 授業外学修時間の調査について
4. 成果指標測定結果報告
 - (1) H26～H29年度累積GPA状況
 - (2) H29年度就職活動に関するアンケート結果
5. 学生FDの活動について
 - (1) H30年度活動計画案
 - (2) FD Café開催計画「授業外での学習について（仮）」（6/18）
6. その他
 - (1) FDer育成研修予定一覧
 - (2) 第5回APテーマⅠ採択校協議会の開催（7/3）
 - (3) チームAP合宿の開催（9/10～9/11）
 - (4) 九州大学次世代型大学教育開発センター教育イノベーションセミナー
「アクティブラーニングの手法としてのケース・メソッドの活用」

第3回 6月19日

1. FIT-AIMの活用について
2. H30前期AL型授業アンケート調査
3. AL型授業における評価方法の開発について
4. 授業アンケート分析（AL型授業との相関）
5. 授業外学修時間の調査について
6. CS育成に関して明示すべき内容について
7. その他
 - ・大学教育再生加速プログラム（AP）フォローアップに係る実施状況報告書の提出について

- ・FD Café実施報告 (6/18)

第4回 7月24日

1. FIT-AIMの活用について
2. AL型授業における評価方法の開発について
3. 授業外学修時間の調査実施報告
4. FD Café (6/18) 参加者アンケート報告
4. CS経験学生の追跡調査
5. FIT-AIM前期開発内容について
6. H30後期CS実施とH30前期CSアンケート・雇用報告書について
7. H30後期FIT Replay活用について (案内)
8. その他
 - ・大学教育再生加速プログラム (AP) フォローアップに係る実施状況報告書の提出について
 - ・採択校協議会参加報告 (7/3)
 - ・【開催案内】カリキュラム設計担当者養成プログラム (8/7～8/9)
「インストラクショナル・スキルズ学修成果に基づく大学教育の展開に向けて」@九州大学基幹教育院次世代型大学教育開発センター

第5回 8月24日

1. AL型授業における評価方法の開発について
2. 2018年度後期CS研修の実施について
3. AL型授業アンケート回答状況について
4. H30前期FIT Replay (授業アーカイブシステム) 利用状況
5. その他
 - ・FD Caféの開催について (10/12)

第6回 9月25日

1. FDerのあり方について
2. 2018年度前期ALアンケート回答結果について
3. 2018年度前期FIT-AIM利用状況について
4. 授業アンケート分析
 - ・授業外学習時間平均
 - ・学生が実際に伸びたと実感できた力 (DP要素) の経年変化
5. CS追跡調査
6. その他
 - ・H30前期CS活動まとめ
 - ・H30後期CS一覧
 - ・APテーマ I 成果報告書の原稿について
 - ・学生FD活動報告 (学生FDサミット参加、委嘱状交付式)
 - ・2018APシンポジウム@芝浦工業大学 (10/26)

第7回 10月30日

1. 学生FD活動報告
2. FDerのあり方について
3. FDerの推薦について
4. 2018年度後期FIT-AIM利用状況について
5. FIT-AIM機能変更箇所について
6. 2018年前期授業アンケート「学習時間平均」分析
7. 評価委員会開催報告 (9/27)
8. CS研修実施報告 (10/3)
9. その他
 - ・APシンポジウム2018@芝浦工業大学参加報告 (10/26)
 - ・採択協議会とテーマ I・II 共同シンポジウムの参加について (11/24)
 - ・Q-conferene2018へのポスター発表参加について (12/22)

第8回 11月27日

1. FDerの認定について
2. 卒業生調査の実施について
3. 2018年度後期FIT-AIM利用状況について
4. 2018年度前期AL型授業アンケートコメント分析
5. AL事例集の作成について
6. 授業外学修時間の調査について (後期13週目授業)
7. その他
 - ・FIT-joinキックオフミーティング開催報告 (11/16)
 - ・テーマ I 採択校協議会およびテーマ I・II シンポジウム報告 (11/24)
 - ・先進事例調査の実施について (11/29 : 宇都宮大学)
 - ・FD Caféの開催について (12/17)
 - ・評価委員会の開催について : 3/27 (水) 11:00～

第9回 12月17日

1. 卒業生調査の実施について
2. H30後期AL型授業実施アンケートについて
3. H31 (2019) 年度CS候補者募集とCS事前研修
4. AL事例集の作成について
5. 先進事例調査実施報告 (宇都宮大学)
6. FIT-AIMの追加機能開発について
7. その他
 - ・APパンフレット原稿 (日本学術振興会作成)
 - ・AL実践研究会開催予定
2019年2月25日 (月) 13:00～@Cultivation Site R1
テーマ : 「教養力育成科目におけるAL実践」

第10回 1月29日

1. AP平成30年度フォローアップ報告書について
2. 卒業生調査回答状況報告
3. H30後期クラス・サポーター雇用報告書とCSアンケート
4. FIT-AIMの追加機能開発について
5. その他
 - ・第6回AL実践研究会 : 2/25 (月) 13 : 00～
 - ・第7回AL実践研究会 (新任教員ピア授業参観振り返り) : 3/4 (月) 13 : 00～

第11回 2月26日

1. H30後期AL型授業実施アンケート回答状況
2. 授業外学修時間について
3. H31年度CS申請一覧
4. H30年度授業アーカイブシステム利用案内
5. H30年度CS合宿の実施について
6. H31年度調書提出について
7. その他
 - ・第6回AL実践研究会 : 2/25 (月) 13:00～実施報告
 - ・第7回AL実践研究会
(新任教員ピア授業参観振り返り) : 3/4 (月) 13:00～

第12回 3月26日

1. H30後期AL型授業実施アンケート集計結果
2. H30年度FIT Replay (授業アーカイブシステム) 利用状況
3. H30年度後期FIT-AIM集計結果
4. FIT-AIMによる学修時間調査結果
5. CSアンケート・雇用報告書まとめ
6. H26～30年度 累積GPA学科・年次別 四分位点一覧
7. 卒業生調査の結果について
8. その他
 - ・CS合宿実施報告 (3/14～15)
 - ・2019 (H31) 年度教育技術開発WGメンバーについて

2018年度 FD推進機構 各分会メンバーおよび重点事項

◎は部長

名 称	人 員 構 成	2018年度重点事項
FD 推進機構運営委員会	(機構長)学長、各分会長、 学務部長、就職部長	<p>1. 質保証: ①学修評価の標準化と学修成果の把握・評価 ② 大学教育再生加速プログラム(アクティブラーニング推進事業)の展開 機能別分化: 教養教育カリキュラム実施、キャリア教育の充実、トップアッパー策の検討</p> <p>2. 講義PDCAの更なる実質化と効率化 2. AI型講義の積極的展開及び相互授業見学による教育力の更なるレベルアップ 3. 知的好奇心を刺激する教育コンテンツの開発により高学力で意欲の高い学生の満足度向上 4. グローバルPBLプログラムの開発と実施により協働力とリーダーシップを有するグローバル人材の育成</p>
工 学 部 会	◎倪、江口、三柴、 頼田、田島	<p>1. 基礎学力の向上: 初年次教育の更なる充実、留学者・退学者の減少 2. 専門教育の充実: 学科横断的教育の取り組み、資格取得の推進 3. 高度な情報教育の実施: 学科横断的の学生支援(スマホ・サーバ講座、地域連携、情報ものづくりセンター「i-Techラボ」) 4. 学生の質保証と学修時間の確保: 学科横断的評価の取り組み 5. 教育改善PDCAサイクルの実施: 技術者育成教育の考えに沿った教育改善</p>
情 報 工 学 部 会	◎木室、山口(裕)、 杉田、作田、田嶋	<p>1. 第8期MP対応のための情報収集(教育活動・研究活動・学内行政・アウトリーチ活動)及び学部原案作成 2. レゴマインドストームを活用したアクティブラーニングの実施及び次年度以降の展開検討 3. 新専門教育カリキュラム実施に関わる対応及び準備状況確認 4. AI実施率向上に向けての制約要因洗い出し</p>
社 会 環 境 学 部 会	◎森山、中川、鄭、藤井、尹	<p>1. 実践的高度専門職業人育成のための指導教員帯同型企業訪問プログラム 2. 大学院教育のグローバル化を推進する専門科目の開講に向けて 3. 学術交流を目的とする教員帯同型海外研修プログラム 4. 教育研究協力校との国際シンポジウムの開催 5. 大学院進学者の確保 6. 大学院における研究活動をアピールする国際電子ジャーナルの発行に向けた検討</p>
大 学 院 部 会	◎大山、李、近木、北山、 村山、井上、徐、渡辺、 山口(明)、横田、松藤	<p>〈社会学研究科〉 7. 積極的な募集活動による定員充足 8. 合同ゼミによる論文指導(特に論文作成の不正行為防止)の徹底による教育の質向上 9. 社会環境学部と環境科学研究所との連携による院生の論文投稿数の倍増 10. キャリア形成の推進と就職に役立つ語学資格(TOEICとN1)の義務化 11. グローバル・地域戦略の連携強化と活性化 12. 教員組織の欠員補充と社会ニーズに合致するカリキュラムの改訂</p> <p>〈社会環境学研究科〉 7. 積極的な募集活動による定員充足 8. 合同ゼミによる論文指導(特に論文作成の不正行為防止)の徹底による教育の質向上 9. 社会環境学部と環境科学研究所との連携による院生の論文投稿数の倍増 10. キャリア形成の推進と就職に役立つ語学資格(TOEICとN1)の義務化 11. グローバル・地域戦略の連携強化と活性化 12. 教員組織の欠員補充と社会ニーズに合致するカリキュラムの改訂</p>
教養力育成センター一部会	◎阿山、池田、上寺、小西、 徳永、古川、宗正、岡裏、 土屋、中野、檜崎、原田、 樋口、白坂	<p>1. 新たな教養教育カリキュラムの実施と改善 2. 新英語カリキュラムによる英語力向上 3. 初年次教育の充実(入学前教育の実施、フレッシュマンスクールの運営) 4. アクティブラーニング型授業の積極的展開</p>
教育技術開発 ワーキンググループ	◎松尾(敬)、倪、木室、 森山、松本、山澤、藤井、 土屋、宮本、長谷川(純)、 藤原	<p>AI型授業推進プログラム(H26大学教育再生加速プログラム採択事業)の評価・改善 1. AI型授業全学展開のための各施策の推進(AI実践研究会を通じたAI授業実践例の蓄積・課題抽出、AI講演会・報告会実施、CSの育成・活用とそのシステム化、授業アーカイブ活用、ファカルティ・ディベロップターの認定・活用とシステム化) 2. 学修成果指標の検討と学修ポートフォリオの運用 3. 学修成果指標の検証と学修ポートフォリオの運用 4. 人材育成目標の達成を点検・評価する手法の開発</p>

2018年度 FD 講演会・研修会開催一覧

開催日時	区分	参加者数	テーマ・講師等
2018.5.23	工学部 FD 研修会	22 名	「グローバル PBL 参加報告会」 (工学部 電子情報工学科 教授 倪 宝栄) (工学部 電子情報工学科 教授 江口 啓) (参加学生 5 名)
2018.6.7	情報工学部 FD 研修会	6 名	公開講義 (科目名) : 「解析 I」 (A クラス) (情報システム工学科 助教 菊田俊幸)
2018.6.18	第 14 回 FD Café	29 名	「授業外の学修について話をしよう～教職員&学生懇談会～」 (情報工学科 教授 山澤一誠)
2018.6.20	情報工学部 FD 研修会	32 名	教育業績賞受賞者報告会 : 「電気通信系難関国家資格取得への取り組み」 (情報通信工学科 教授 中嶋徳正)
2018.7.26	情報工学部 FD 研修会	7 名	教育業績賞受賞者報告会 : 公開講義 (科目名) : 「オペレーションズ・リサーチ II」 (システムマネジメント学科 助教 傅 靖)
2018.9.13	新任教員 FD 研修会	22 名	新任教員 FD 研修会 「前期授業の振り返り、後期授業での目標設定」 (社会環境学科 教授 藤井洋次)
2018.9.19	情報工学部 FD 研修会	34 名	教育業績賞受賞者報告会 : 「福岡工業大学における約半世紀を振り返って」 (情報工学科 教授 松尾一壽)
2018.10.12	第 15 回 FD Café	28 名	「ループリックを活用した学修評価～主体性の育成に着目して～」 (芝浦工業大学 教育イノベーション推進センター ／工学部 教授 榊原暢久 氏)
2018.12.17	第 16 回 FD Café	28 名	「成績評価の妥当性と信頼性の向上～組織的な評価体制の構築に向けて～」 (筑波大学 教育研究センター 准教授 田中正弘 氏)
2019.2.6	社会環境学部 FD 研修会	20 名	シラバスに関する FD 研修会 (教務課、FD 推進室)
2019.2.8	情報工学部 FD 研修会	36 名	シラバスに関する FD 研修会 (教務課、FD 推進室)
2019.2.13	工学部 FD 研修会	36 名	シラバスに関する FD 研修会 (教務課、FD 推進室)

2019.2.25	第6回 AL 実践研究会	32名	<p>「教養力育成科目における AL 実践とその効果」</p> <p>1. 教養力育成科目のカリキュラム概要について (教養力育成センター長/社会環境学科 教授 阿山光利)</p> <p>2. 授業実践報告：</p> <p>①「知と教養」(社会環境学科 准教授 中野美香)</p> <p>②「Advanced English」(英語教員 WG)</p> <p>③「ウェルネス基礎」(社会環境学科 助教 樋口貴俊)</p>
2019.3.4	新任教員 FD 研修会兼第7回 AL 実践研究会	15名	<p>新任教員 FD 研修会兼第7回 AL 実践研究会</p> <p>1. 「授業実践事例紹介 反転講義と実習、FIT-AIM の活用」 (学務部長/電気工学科 教授 松尾敬二)</p> <p>2. 「新任教員ピア授業参観振り返り」 (社会環境学科 教授 藤井洋次)</p>



【2018.6.18 第14回 FD Café】



【2018.9.13 新任教員 FD 研修会】

2018年度

アクティブ・ラーニング事例集

目 次

事例 No.	科目名	担当教員	対象学部・学科	学年・学期	区分・形態・必/選	受講人数	特徴
1	電子回路II	倪 宝栄	工学部 電子情報工学科	2年・後期	専門教育科目・講義・必修	1組55名 2組52名	ピアサポート,解答提出,振り返り
2	基礎製図II	砂原 賢治	工学部 知能機械工学科	1年・後期	専門教育科目・講義・必修	1組70名 2組67名	グループワーク,ピアサポート
3	ロボット設計	利光 和彦	情報工学部 情報システム工学科	1年・後期	専門教育科目・講義・必修	1組69名 2組78名	反転学習(LTD),グループワーク(協調学習),予習(次回課題),次回での確認
4	確率統計	藤岡 寛之	情報工学部 システムマネジメント学科	1年・後期	専門教育科目・講義/演習・必修	44名	ピアラーニング,ポートフォリオへの記載,(学生による) 解答板書,振り返り
5	地域創生入門	松藤 賢二郎	全学科	1年・後期	教養力育成科目・講義・選択	34名	グループワーク,フィールドワーク,プレゼンテーション,問題解決・課題解決型学習
6	コミュニケーション基礎	宮本 知加子	電子情報工学科 知能機械工学科 情報通信工学科 情報システム工学科 システムマネジメント学科	1年・後期	教養力育成科目・講義・必修	36~72名	グループディスカッション, ディベート, プレゼンテーション

事例 1

特徴

ピアサポート，解答提出，振り返り

科目名	電子回路Ⅱ	対象学部・学科	工学部 電子情報工学科
		開講年度・学年・学期	2018年度・2年・後期
担当教員	倪 宝栄	区分・形態・必／選	専門教育科目・講義・必修
		受講人数	1組 55名，2組 52名

● AL講義のきっかけ

もともと理工系専門科目においてALの手法がどこまで通用するかについて興味があり、少しずつ実践してきたが、山梨大学工学部の森澤正之教授が過日本学で行われた講演を聞いたのがきっかけである。ここへきて本学のAL推進体制にも背中を押されていると感じるようになり、担当授業科目においてALをより広く実践するようになった。

● 講義におけるAL要素

事前学習：事前に予習内容を指定することがある。また、15回講義中2回ほど反転講義を実施しているので、その場合事前に学習コンテンツを自作のWebサイトにアップして、学生には学習してもらう。

講義：反転講義では、学生に学習した内容についてグループで発表したり、グループでやや難しい課題を解いたりする。通常の講義では、毎回最後の15分間にその日に学習した内容についての理解度テストを受ける。

事後学習：毎回の授業内容に対して、必ず時間（1時間）を確保して復習を行い、理解度テストについて模範解答と照らし合わせて、自分の学習について振り返りを行う。

● AL実施にあたってのポイント

- 理解度テストは、毎回採点し、自作のWebサイト（myscore）に学生に成績を公開する。その際、クラスの最高点、最低点、平均点及び標準偏差等も同時に表示する。更に模範解答も公開する。学生それぞれの成績は、他人には見えないような仕組みをとっている。
- 反転講義では、5~6名から構成するグループを学籍番号の連番等ではなく、ランダムにつくる。
- FIT-AIMでの振り返りを毎回実施してもらっている。

● AL講義の様子



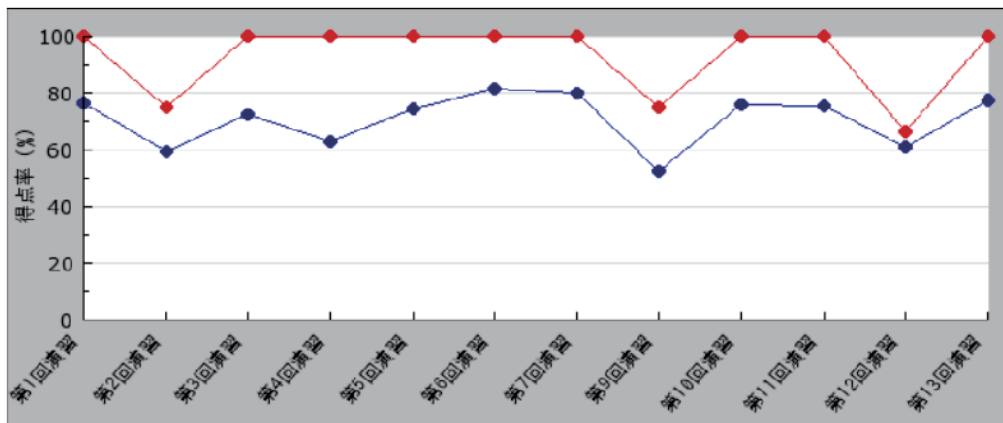
授業の冒頭で、本日の授業の概要と流れについて説明。今回は今までの学習内容を踏まえて、学生が PC 上で回路シュミレータとソフトウェアを使って電子回路を作成し、その機能を評価。回路シュミレータがこういったもので、どのように役に立つのか伝えた上で操作に入る。



回路の作成及び評価などの作業時間が設けられ、学生たちはわからないところはクラスメイトに相談しながら、ソフトウェアの操作に取り組み、出来たら印刷して提出。学生が毎回の授業の振り返りを行うように、自分の成績は myscore にアップされ、クラスの成績分布と自分の成績を比較できる。学生は掲載されている模範解答を確認しながら自己の学習の振り返りを行う。

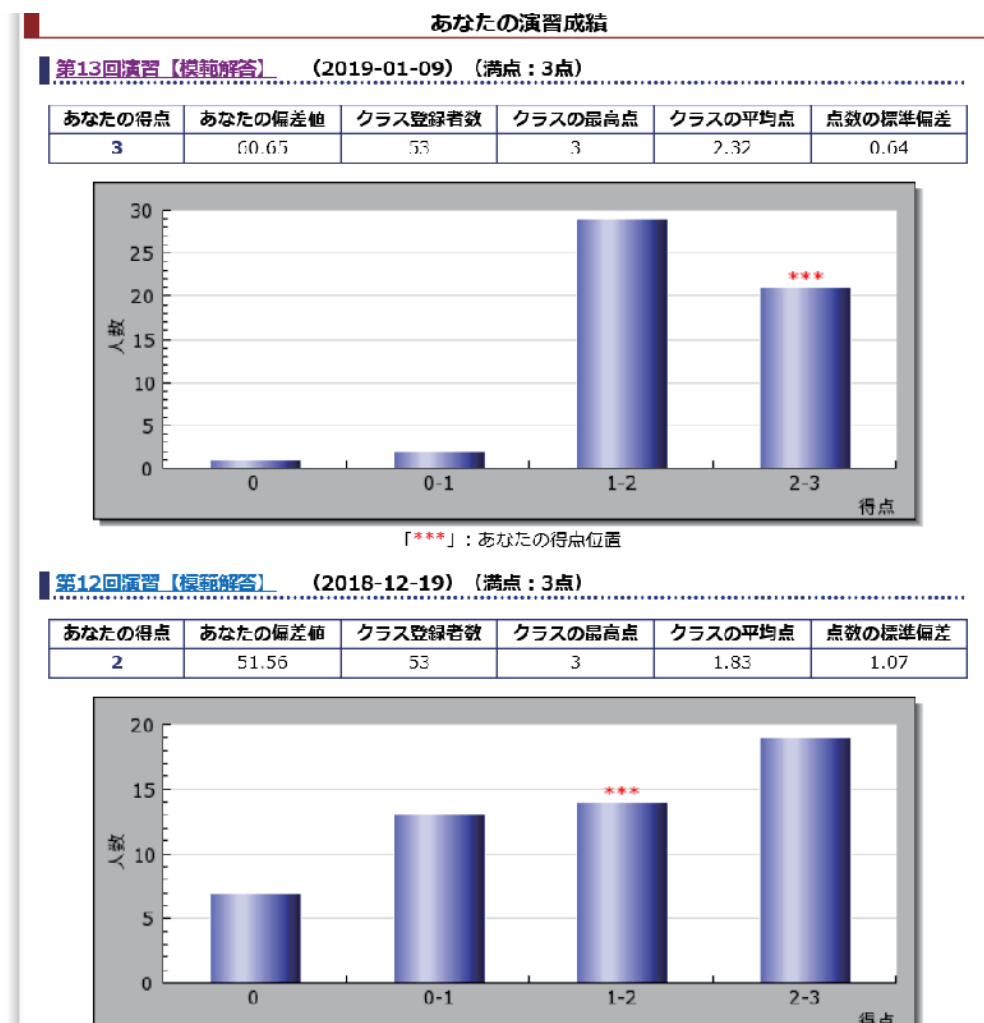
■myscore 画面（演習およびテストの得点率）

あなたのこれまでの演習およびテストの得点率



赤い線はあなたの成績、青い線はクラス全体の平均です。

■ Myscore 画面（各回の演習成績および模範解答）



● **AL講義の注意点**

- グループ学習（発表や演習問題）における個々の学生の評価が難しい。
- 反転講義の PPT（+音声）の長さに気を遣う必要がある。長すぎると学生の集中力が持続できなくなる。
- 理解度テスト（演習問題）の採点に多くの時間が要する。

● **中間アンケートの内容**

中間アンケートの自由記述の抜粋：

- ・ 最後の小テストのおかげで講義への理解を深めることができる。

- ・ 毎回の講義が教科書に沿って進めているので、理解がしやすいです。
- ・ 講義で分かりにくかった点に関しても教科書の図がわかりやすかったため、凄く理解しやすかった。
- ・ 前回の授業の復習をあまりしていないので、授業についていくのが、やっとだった。

● AL講義による学生の変化

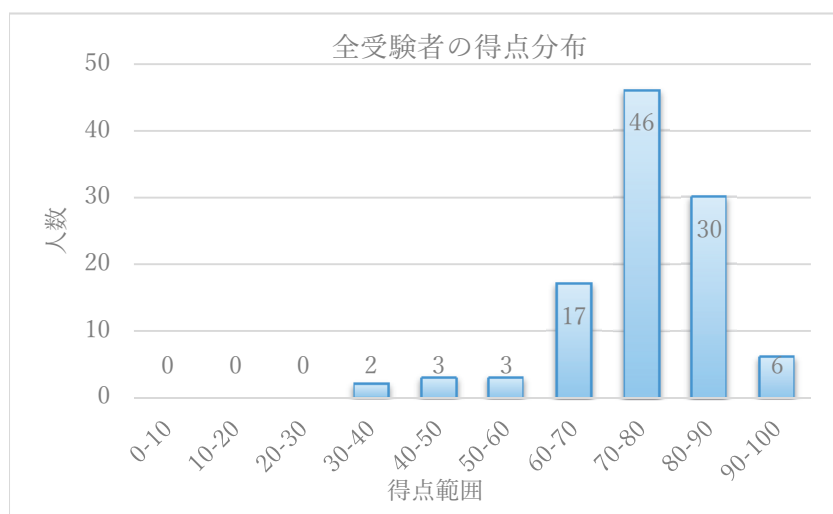
AL が取り入れてから学生に変化が見られるとは、残念ながら感じなかった。教育手法の変化に対する学生の反応として、むしろ至って冷静かつ自然に受け入れているようにも思える。AL 慣れというものだろうか。

● AL講義による教員の変化

学生一人ひとりがどれだけ理解したかについてもっと敏感になったような気がする。AL の各手法により学生の理解度や学修成果等がより具体的、より詳細に採れるようになったので、自分の授業における教育効果についてもより客観的に評価できるようになったと感じている。

● AL要素前後の成績分布

ここ数年間、AL 要素を徐々に取り入れてきたので、はっきりと前と後に分けることが現実的ではないし、やや無意味でもあるので、AL 要素も取り入れている授業の現在を反映する成績分布として期末テストの結果を下記に示す。



● AL講義をやってみた感想

AL手法は、これまで実践してきた多くの教育手法の一つであり、毎年入学してくる学生の気質や学力等に合わせて適材適所的な利用が肝要である。授業科目や学生の状況によっては、ALをあえて封印することも考えられるし、逆もしかりである。

● 見学のご案内

見学はいつでも可能である。ちなみに、工学部教員なら、どなたでも下記の URL により工学部で公開されているすべての講義の見学が予約できる。

<https://eng.fit.ac.jp/openclass/>

事例2

特徴

グループワーク、ピアサポート

科目名	基礎製図Ⅱ	対象学部・学科	工学部 知能機械工学科
		開講年度・学年・学期	2018年度・1年・後期
担当教員	砂原 賢治	区分・形態・必／選	専門教育科目・講義・必修
		受講人数	1組70名, 2組69名

● AL講義を行う理由

学生の頭に、あやふやな記憶としてではなく、製図の勘所が深く残る講義をしたかった。

● 講義におけるAL要素

講義：製図は、描いて・失敗して・指摘されて・修正することの繰り返しで、勘所を理解する。つまり、失敗することが大切である。本講義のAL要素は、グループワーク（4人で1グループを構成し、失敗点については4人にまとめて指摘し、4人で教え合って完成させる）である。講義の流れとして、機械要素（ねじ、軸受、歯車など）の構造と製図方法の説明をしたあと、課題の演習をさせる。課題の演習に当たっては、手本の図面をスクリーンで見せながら、手元の用紙に同じ図を描かせる。多くの学生は、スクリーンの手本と同じ図を描けない。太線と細線を使い分けられなかったり、寸法が不適切だったりする。一方で、たまたま失敗しない学生もいる。しかし、写経のように描き写せているだけで、スクリーンの手本が無ければ描けない。つまり、勘所が分かってない。本講義では4人が描いてきた4枚の図に対し、CS（クラスサポーター）がチェックして4人に対して失敗点を指摘する。たまたま失敗しなかった学生も、このグループワークで失敗ポイントを知り、製図の勘所を理解する。そして、失敗した学生は、グループの他のメンバーに教えてもらいながら、正しい図面を描き上げる。

● AL実施にあたってのポイント

時間的な制約で、1人の教員では70人の学生に対して丁寧な指摘ができない。そこで3人のCSに協力してもらい、失敗点を丁寧に指摘できるような体制を構築した。なお、CSのレベル確保が課題となるが、事前にCSにも課題を描かせて失敗させ、教員が指摘し、勘所を深く理解させている。

● AL講義の様子



機械要素（ねじ、軸受、歯車など）について、講義前半の3分の1の時間で、座学にて「構造と製図方法」を学ぶ。



座学の講義終了後、残りの3分の2の時間を用いて、課題の演習を行う。スクリーンに映された手本の図面を見ながら演習するが、なかなか正しく描けない。製図自体は、個人作業であるが、4人1グループを作り、教え合うことを推奨している。



演習では、CSがグループの4人に対し失敗点を指摘する。失敗は貴重な経験なので、こうすることで失敗をグループ4人で共有する。そして、4人が正しい図面を描けるまで教え合うことで、製図の勘所を深く理解する。

● AL講義の注意点

進みが速い学生と、遅い学生がいる。基本的には、グループの中で教え合うことを学生に求めているが、進みが速い学生に不満を感じさせないように注意している。具体的には、極端に遅い学生がいるグループには、教えてくれている学生をねぎらうと共に、教えることの有意義さ（教えるために、自分の頭を整理することが、教える側の深い理解に繋がる）を、都度、言葉で伝えている。さらに、時間をキッチリと区切り、教える時間が長時間とにならないようにしている。

● 中間アンケートの内容

中間アンケートは実施していないので、期末アンケートの結果を代わりに示す。意義や満足度が比較的高く、講義スタイルに対する好意的なコメントが多かった。1組、2組に分けて、意義、満足度、学生コメント件数を示すと共に、代表的なコメント3件を紹介する（コメントは、文意を変えない程度に、用法の統一などの編集を行っている）。

1組：意義 3.55、満足度 64.4%、学生コメント件数 79件

(1)グループのみんなと教え合うことで自分の復習もでき、理解しやすかったです。CSの先輩は、とても優しく的確にどこがどう違うか教えてくれました。また、課題が終わってない場合は気にかけてくれ、とてもありがたかったです。

(2)この講義の良いところは、1人でできないところを周りの人と協力してできるようになるということです。製図は高校でかじったこともなかったので不安でしたが、面白いと思いました。CSの先輩が重要なところをしっかりと注意し説明してくれるので分かりやすかったです。

(3)CSの先輩はとても厳しくチェックしていて、そんなところまで？っていうレベルで指摘されました。その後は、細かいところまで意識して製図を行うようになり、綺麗に描くことができるようになりました。CSの先輩の厳しいチェックのおかげです。

2組：意義 3.67、満足度 62.7%、学生コメント件数 67件

(1)グループで協力して課題に取り組む際も、自分が分かっているところ、分かっているところも再確認できて非常によかったです。

(2)毎回講義の後に課題をする時間が設けられていることが、とてもよかったです。講義の内容を忘れる前に課題に取り組むことができ講義の内容をしっかりと身につけることができました。

(3)とても分かりやすく教えてもらって製図が好きになりました。グループ学習で互いのことを指摘しあったりするのは自分の能力も高められるのでよかったです。

● AL講義をやってみた感想

多くの学生に製図の勘所を伝えることができたと思う。3人のCSにより学生らに時間をかけて丁寧に指摘できたことによる成果であるとともに、グループワークで失敗を共有し教え合うというAL講義による成果だと思う。製図は機械技術者にとっては大事な基本スキルである。協力してくれたCSにとっても、教える立場で臨むことで、製図に自信が持て、今後の機械技術者人生に役立ててくれると思う。

● 見学のご案内

歓迎します。

事例3

特徴

反転学習（LTD）、グループワーク（協調学習）、
予習（次回課題）、次回での確認

科目名	ロボット設計	対象学部・学科	情報工学部 情報システム工学科
		開講年度・学年・学期	2018年度・1年・後期
担当教員	利光 和彦	区分・形態・必／選	専門教育科目・講義・必修
		受講人数	1組69名, 2組78名

● AL講義のきっかけ

国立大学および高専に勤務していたが、2015年度に本学に赴任し、講義で学生の基礎学力の個人差、理解度の不十分さとばらつきに苦労していた。本学で進められているAL型授業推進プログラムをきっかけに、学生同士で教えあえる形式が、本学のような多様かつ学生数が多い私立大学において有用であると感じ、導入のきっかけとなった。

● 講義におけるAL要素

事前学習：

【事前学習プリント】講義終了時に配布し、各学生が事前に学習を行う。
(myFITの授業資料としても事前にアップロードする)

講義：

【前回講義内容の復習と定着】課題の学生による相互採点（10分）
【当日講義の説明】事前学習プリントの簡単な解説（15分～20分）
【グループ演習】演習問題をグループで話し合いながら解く（残りの時間）

事後学習：

【課題】講義内容の演習問題を課題として課す。

● AL実施にあたってのポイント

- グループは5名1グループを原則とする。
- 事前学習や演習の資料は、学生がわかりやすいようにかなり親切に解説したものを配布
- また、その内容も学生の様子を見ながらレベルの調整を行う。
- 事前学習で、内容を理解していることを前提に、解説は15分程度で簡潔に行う。（講義しすぎない）

● AL講義の様子



講義室全体のグループ演習の様子

1年次、必修科目、人数が70名～80名で多いという、かなり厳しい条件でのAL講義です。

当初は心配されましたが、実施可能です。



各グループ演習の様子

「模型（ピンク色）の図形の図面を作成する演習」

（各グループが教え合う様子をご理解いただけたと思います。）



CSによるグループ演習のサポート

定期的に、CSが巡回しグループの演習をサポートします。



CSによるグループ演習の指導

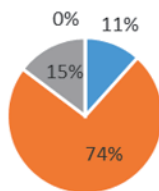
グループ演習課題の1つが終わると、グループ代表がCSのチェックを受けます。OKが出れば、全員分の演習結果を提出して、次の課題に進むことができます。

● AL講義の注意点

- 15分の説明は集中して聞くよう指導する。それ以後の演習は活発・自由に大いに話しあってよいことを徹底（緊張と弛緩のメリハリ）
- 教えすぎないこと、放置しないこと、適宜に「話し合っていますか」などの声掛け（講義 15 回のうちの後半になると、学生に慣れと緩みがでてくる場合があります。その結果、グループ演習での取組姿勢の良くないグループが出ます。対応は、状況に応じグループを変えるなどを行います。できるだけ強制にならないようしていますが、注意することが必要な場合もあります。）

● 中間アンケートの内容

中間アンケート結果



- ①十分理解できている
- ②ある程度理解できている
- ③あまり理解できていない
- ④全く理解できていない

ある程度理解できている以上が「85%で満足度は高い」

①②の理由

- ◆ 今の講義で満足している
- ◆ グループで楽しく教え合えるので
- ◆ 事前学習プリントで何を予習すればいいか分かるので
- ◆ 毎回の授業前の課題採点と解答配付が復習となつて忘れることの対策になっている
- ◆ 授業での 15 分程度の解説が分かりやすい
- ◆ 進捗や難易度が丁度よい
- ◆ 授業、課題プリントが多いので復習しやすいし、おもしろい

③の理由

- ◆ 資料の問題は理解できるが、応用が分からない
- ◆ もともと物理が苦手だから、内容が難しい

● AL講義による学生の変化

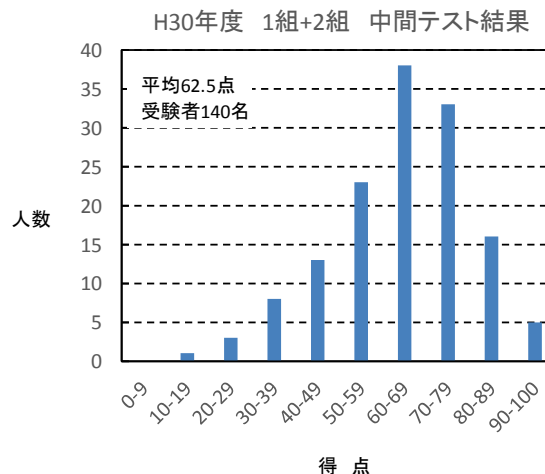
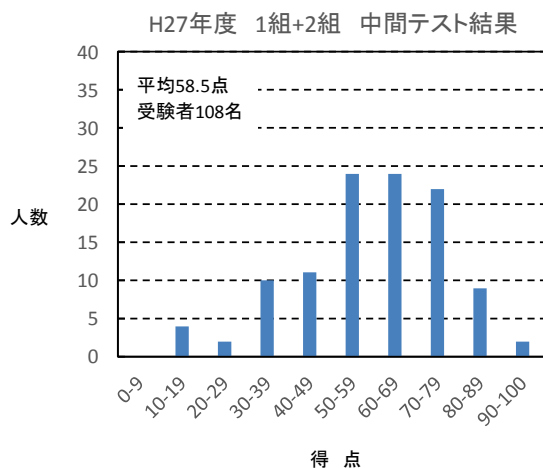
学生自身が、友達から指摘されてなぜ理解できないかが分かり、おもしろいと感じるようだ。本講義でコツを学ぶことで、3 年次の AL 講義で（学年が進むにつれ）自主的な取り組みやコミュニケーション能力が向上していると感じる。

● AL講義による教員の変化

講義形式より、教員の負担が減った。学生の自主性が AL の鍵なので、意識的に学生の自主性を尊重して指導するようになった。

● AL要素前後の成績分布

平成 27 年度の学生人数は 108 名、平成 30 年度は 140 名であり、平成 30 年度のほうが、かなり人数が多く、講義としてはたいへんである。にもかかわらず中間テストの成績分布は「いわゆる 2 こぶラクダになりつつある状態」から「正規分布」に近くなって、成績中位から上位層が増える傾向にある。



● AL講義をやってみた感想

本 AL の方法は、本講義を受ける学生の基礎学力や特性などの状況を考え、独自にアレンジした方式である。今では、担当するすべての講義を AL で行うようになった。科目内容、学生素養、環境など多くの要因はあると考えられるが、本学のような私立大学では、教員負担を軽減し、教育効果も上がる有用な方法であると感じる。また、AL は学生が主体になるため、教員の指導や運用のコツがあり、独自で工夫することが重要だと感じる。

● 見学のご案内

事前にご連絡いただければ、できるだけ対応します。

事例4

特徴

ピアラーニング、ポートフォリオへの記載、
(学生による) 解答板書、振り返り

科目名	確率統計 I	対象学部・学科	情報工学部 システムマネジメント学科
		開講年度・学年・学期	2018年度・1年・後期
担当教員	藤岡 寛之	区分・形態・必/選	専門教育科目・講義/演習・必修
		受講人数	44名

● AL講義のきっかけ

きっかけは、若手時代に上司や海外の共同研究者から非常に丁寧な教育（指導）を受けたことが、「自分も研究者・教育者としてこうありたい」と形成されていった結果であろうと思います。ただし、やみくもにAL講義とはといったものを探究するのではなく、コーチングやインストラクショナルデザインに関する講習で得た「これなら私でもできて、効果がありそう」といったものを積極的に活用しています。

● 講義におけるAL要素

事前学習：教科書の章末問題から課題2~4問。学習ポートフォリオ（FIT-AIM）に提出する。後日、Dropboxに模範解答をアップロードしている。

講義：前回の振り返りを行った後、隣同士や近くの学生で教え合いをすることを可として演習問題を解いていく。途中で学生が、板書および書画カメラを使って自分の解き方を解説させることもある。その後も教員とCSが机間巡視し、質問しながら演習を行った。

事後学習：講義終了時、学習ポートフォリオ（FIT-AIM）に、その回の授業の振り返りを入力する。「学修継続」という点では講義の第3回目までが重要だと感じており、FIT-AIMへの返信も丁寧に行う。

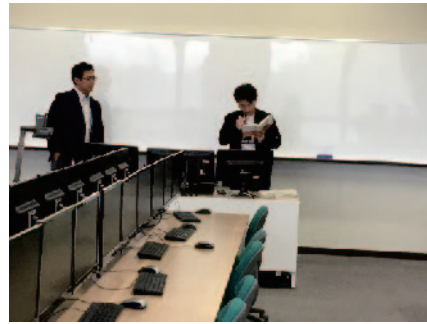
● AL実施にあたってのポイント

インストラクショナルデザインからの視点でいえば、「ARCSモデル」を基本に「Attention（注意）、Relevance（関連性）、Confidence（自身）、Satisfaction（満足感）」の視点から学生の学習意欲を高める工夫をしている。ARCSモデルについては、「鈴木監修、インストラクショナルデザインの道具箱101、北大路書房」などが詳しい。「知識の定着・確認」という点で毎回、宿題を出す。たまにPOPテスト（○回目辺りで実施する予告はある）を組み込むなど「宿題をやらざるをえない、教科書を読まざるをえない」から「宿題をやっておこう。教科書を読んでおこう」と学生の学習フェーズが移るように授業設計をしている。

● AL講義の様子



演習問題に近くの学生同士で
教え合いながら取組む



演習問題の解答を板書し、説明する学生



机間巡視する教員・CSに質問する



学習ポートフォリオ (FIT-AIM) での振り返り

● AL講義の注意点

- 内容の振り返りは、教員ではなく、学習ポートフォリオ (FIT-AIM) で学生自身に行わせる。それで理解ができなければ、記述方法を変える必要があることのみを伝えている。
- あくまで「知識の定着」を目標にしており、宿題などは他人と相談していいものの、結局、自分で理解しないといけないことがわかる POP テストや教科書を繰り返し学習することに繋がる仕組みづくりが重要である。

● 中間アンケートの内容

例えば、「言葉の意味や式は知っていても、その意味までは考えたことがなかった。どういう意図があってそうなっているのか考えることで記憶の定着が進んだ。」「手計算で求める時の方法もよく分からなかったし公式も何故そうなるのかが理解できなかったの、家に帰ったら教科書を読み直そうと思う。」など、自身の知識に対する自己省察が全体的にできていると思われる内容が多い。

● AL講義による学生の変化

毎回、授業の終了後にポートフォリオを記述、さらに次回に振り返りを行わせることで、「先週、何を学んだかを忘れた」ということが無くなった。また、宿題などはすべてポートフォリオ上に添付するようしており、教員側からは普段の学習状況が見える化、学生側からは学習エビデンスを保管することができている。何より、ポートフォリオ導入により自主的に学習する学生の割合が増えつつあり、実際、期末試験の結果および単位取得割合などを見る限り、本取組はうまくいっていると思われる。

● AL講義による教員の変化

当初、学生の理解度レベルにあった授業を設計する、という視点で考えていたが、今はこちらが望む知識レベルを獲得させるにはどうすればよいか、という視点で設計するようになった。一方で、数理的な科目に対して「自分にはたいしたことはできない」と思っている学生が多い中、「がんばって学習すれば、よい成績がとれる」という信念をいかにもたせるか？このような自己効力感の形成に対する疑問をもつものの解決策となると見当もつかいことから、インストラクショナルデザインなどを学ぶ機会が増えている。

● AL要素前後の成績分布

近年、教科書を変えたりしており（レベルの高いものに変更）しており、成績分布を比較できない。ただし、参考までに 2018 年度に実施した定期試験（電卓以外の持ち込みなし）の平均的な得点の 2 名の学生の解答を掲載する。以前は、言葉での説明もなければ、途中式もないような解答が目立ったが、上述したようなこれまでの取組みにより「学び」自体が改善されていることがわかる。

問題 3 以下の表はある種類の試験の中からランダムに選ばれた 5 種類の入試と支出のデータである。最初の 2 列はそれぞれ試験の種類を示す。また、決定係数と相関係数を求めなさい。なお、小数の第 3 位までで求めなさい。計算式も記載すること。

試験の種類	試験 1	試験 2	試験 3	試験 4	試験 5
入試	42	48	49	47	46
支出	29	33	31	35	37
入試	30	28	29	31	30
支出	38	42	40	39	38
入試	40	42	40	39	38
支出	27	29	28	28	27

解答 各変数の平均

$$\bar{x} = \frac{42+48+49+47+46}{5} = 46.4$$

$$\bar{y} = \frac{29+33+31+35+37}{5} = 33.0$$

問題 4 問 3 で求められた試験の種類 (1~5) の決定係数から、試験 3 が最も (問 3) の答えを最もよく説明している。ただし、それは正確には誤りである。小数の第 3 位までで求めなさい。計算式も記載すること。

解答

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = \frac{10.4}{15.2} \approx 0.6842$$

【誤答あり】

問題 3 以下の表はある種類の試験の中からランダムに選ばれた 5 種類の入試と支出のデータである。最初の 2 列はそれぞれ試験の種類を示す。また、決定係数と相関係数を求めなさい。なお、小数の第 3 位までで求めなさい。計算式も記載すること。

試験の種類	試験 1	試験 2	試験 3	試験 4	試験 5
入試	42	48	49	47	46
支出	29	33	31	35	37
入試	30	28	29	31	30
支出	38	42	40	39	38
入試	40	42	40	39	38
支出	27	29	28	28	27

解答

$$r = \frac{42 \times 29 + 48 \times 33 + 49 \times 31 + 47 \times 35 + 46 \times 37}{\sqrt{(42^2 + 48^2 + 49^2 + 47^2 + 46^2)(29^2 + 33^2 + 31^2 + 35^2 + 37^2)}} \approx 0.78$$

問題 4 問 3 で求められた試験の種類 (1~5) の決定係数から、試験 3 が最も (問 3) の答えを最もよく説明している。ただし、それは正確には誤りである。小数の第 3 位までで求めなさい。計算式も記載すること。

解答

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = \frac{10.4}{15.2} \approx 0.6842$$

【誤答あり】

● AL講義をやってみた感想

きっかけが「AL 講義をやろう」ではなく、学生の自己効力感を高め、学科の専門に接続するための基礎専門知識をどのように定着させるか、といったことが出発点である。結果、講義スタイルがAL 講義になったにすぎない。ただ、当初はこのような課題に対する最適解を手探りで探すことが非常にストレスであったことは間違いない。幸いコーチングやインストラクショナルデザインに関する講習などへの参加の機会を与えて頂いたことで、「教えるを受けて知識や技芸を身につける」といった意味での「まねる」といったスタンスで、「これなら私でもできそう、そして効果がありそう」という手法を実践しては、振り返り、自分のものにしていただけである。ただ、個人レベルで「担当授業の学生の成績が上昇した」というレイヤーで留まることなく、学科レベルで他教員との情報共有でき、さらなる改善へと繋げていけたことが最大の教育改善のカギとなっていることは間違いないと考えている。

● 見学のご案内

見学はご自由にどうぞ。

事例5

特徴

グループワーク、フィールドワーク、プレゼンテーション、問題解決・課題解決型学習

科目名	地域創生入門	対象学部・学科	全学部全学科
		開講年度・学年・学期	2018年度・1年・後期
担当教員	松藤 賢二郎	区分・形態・必／選	教養力育成科目・講義・選択
		受講人数	34名

● AL講義のきっかけ

本科目は、2018年4月から実施する教養力育成科目において、実際の地域の現状や課題を踏まえて、多角的な視点で地域が抱える問題を発見し、解決に向けた具体的かつ実践的な企画を検討していく科目として設置され、グループワークやフィールドワークによるAL形式を中心とした授業展開を行った。

● 講義におけるAL要素

講義：

- ・第1回から3回の講義ではオリエンテーション、講義、グループ分け等を実施
- ・第4回から10回にかけて2企業・4自治体からゲストスピーカーを招聘し、地域の現状と課題を講演してもらった
- ・その後、企画書の書き方の指導を行い、企画書に沿ってフィールドワークを実施
- ・最終講義で報告会（課題に対するプレゼンテーション）を実施。再度ゲストスピーカーを招聘してプレゼンテーションへの質疑・コメントを受けた

事後学習：

プレゼンテーションへの質疑・コメントを受けて調査結果をまとめ、振り返りを行った

● AL実施にあたってのポイント

- ・グループ毎の雰囲気、特に学科横断であるため、学生毎の授業履修の目的や参加意欲の違いを含んでALの展開に配慮した。
- ・フィールドワークなどを想定し、グループワークにおける学生間の目的・目標意識の共有を徹底した。
- ・ALを通じて学生にはどのような成長（＝教育成果）を教員側から期待しているかを明確に方向づけた。

● AL講義の様子



ゲストスピーカーの講演を聞く



課題に関する情報共有（グループワーク）



課題解決策についてのプレゼンテーション
(成果報告会)



企業・自治体からの質疑応答

● AL講義の注意点

- ・フィールドワーク実施にあたっては、学生として履修にあたってのマナーや責任をしっかりと認識するよう指導するとともに、実施先（企業・自治体）との調整に苦慮した。
- ・全学部学科合同実施ということで、各自の授業時間割が異なり、課外でのグループワークやフィールドワーク実施の時間調整が困難であった。

● AL講義による学生の変化

地域に興味・関心のある学生も多く、課題を提供する企業・自治体にゲストスピーカーの講演の前に前もって視察をしたり、多くの質問を行ったりするなど、積極的な姿勢が見られた。

【授業アンケート学生コメント】

- ・この科目は他にはない、各地域の方等をお招きして講演をして頂き、実際に自分らがフィールドワークに出向いて問題解決をする非常に面白い科目であった。他学期や他学年でもあったらまた受講したいと考える。

- ・班の人と協力して問題解決に向けて取り組む事が出来た
- ・この授業の中でグループワークを通して自分に足りない力を改めて知ることができました。グループのメンバーにとっても積極的に動ける人がいてとても憧れました。頑張ろうと思いました。
- ・グループのみんなで現地に行って、現状について理解したり、課題について考えたりと貴重な経験になりました。しっかり考える力が身についたと思います。
- ・まだまだ自分の知らない地域のことや市について聞いたりすることは新しい発見があり面白かった。人の発表などを聞いているとああいう風のできるのが羨ましかった。自分から進んでやるのが目標だったがあまりできなかったことが悔しい。他の人に甘えているところが多々あるのでそこを直して行くのが学んだことです。

● AL講義による教員の変化

- ・フィールドワークの引率を通じて、教員自らも地域の現状についての理解を深められた。
- ・授業運営において、学内各部署（大学地域連携推進室、FD 推進室）の支援が不可欠であったため、教職共同による授業運営として、それら部署との調整を重視していた。フィールドワークなどの学外活動の展開、自治体や企業、NPO 法人といった学外関係者の巻き込み、授業の構成要素を考慮すると、教育成果の向上を目指す上では、さらなる教職共同を意識していく必要があった。
- ・学生個々の特性への理解が深まり、学生とのコミュニケーションが円滑になった。

● AL要素前後の成績分布

新規科目につき、該当なし。

● AL講義をやってみた感想

今年度は、初年度であったため、試行的な取り組みとなったが、多くのAL展開上の教訓を得ることができた。教育成果を測定するための指標として社会人基礎力の指標を活用したが、授業当初と授業終了時点での学生の成長の差、成長した項目のばらつきが大きかった。今後は、教育成果としてめざす要素をもう少し絞り込んで、グループワークにおける学生の特定の要素における習熟度を高めていくことに専念していきたい。

事例6

特徴

グループディスカッション、ディベート、プレゼンテーション

科目名	コミュニケーション基礎	対象学部・学科	電子情報工学科、知能機械工学科、情報通信工学科、情報システム工学科システムマネジメント学科
		開講年度・学年・学期	2018年度・1年・後期
担当教員	宮本 知加子	区分・形態・必／選	キャリア科目・講義・必修
		受講人数	36～72名

● AL講義のきっかけ

いざ就職活動という時期になっても、自分の言葉で話すことができない学生がいることが問題視されたのがきっかけです。コミュニケーションに関するスキルは、すぐに身につくものではなく、4年間を通して身に付けるものだと考えているため、1年次からの経験が重要だと思っています。

● 講義におけるAL要素

事前学習：決められたテーマに沿って、適宜情報収集を行っています。

講義：授業開始時には、FIT-AIM（学習ポートフォリオ）に記入された学生の気づきを紹介し、前回の振り返りを行います。

授業の進行に合わせて、ペアでの発表、グループでの発表、全体での発表と、ステップを踏むような授業構成にしています。学生の意見表明がしやすいような環境を作っているため、他者の意見を共有すると共に、実践しながら伝えるスキルも身に付けています。

事後学習：授業後に、活動内容と気づきを FIT-AIM（学習ポートフォリオ）に記録し、自己成長を確認しています。

● AL実施にあたってのポイント

必修科目であることから、どのような学生にとっても取りくみやすいような授業進行を心がけています。毎回の講義に共通するのは、スモールステップで授業を進めること、講義 90分を構造化し取り組む内容を明確にすること、メンバーの構成に変化をつけることです。このような工夫は、他者と協働しながら学習する風土を醸成し、ディスカッションをスムーズにすることができます。

さらに、苦手な学生も取り組みやすいように、CS(クラス・サポーター)を活用しています。CSは、個人に対するアドバイスはもちろん、グループディスカッションが上手くいかない時のファシリテーション、発表や学生の意見に対するフィードバックを行います。クラス全体の雰囲気作りを心がけながら、時には発表を促すなど、学生の背中を後押しするように行動してくれています。CS合宿での学びや考え方が活きていると感じています。

● AL講義の様子



授業の初めに、スライドにて前回の授業についての FIT-AIM のコメントを3名程紹介します。振り返りをクラス全体で共有することで、授業への意欲を高めます。質問があった場合には、その場で質問に答えます。



次に、その日の学習内容についての講義を行います。

この回は、ディベートにおけるスピーカーの役割を復習。(立論, 反駁, 総括)

講義をもとに、その後の活動にスムーズに移ることができます。



まずはグループで作戦タイムを行います。

教員と一緒にクラス・サポーターがグループを見回り、適宜アドバイスします。



ディベートを実践します。
ジャッジのグループが、それぞれの立論、反駁、総括について、評価シートを用いて内容・伝え方を5点満点で評価します。



司会はクラス・サポーターが担当します。
全体を見ながら状況を判断し、スムーズに進むように配慮しながら進めます。
適宜、教員がクラス全体に向けてのコメントやアドバイスをを行います。



最後に、全体共有の時間を取ります。
司会者、発表者、評価者の役割はすべて立候補です。
緊張しながらも、自分なりの言葉で思いを伝えるトレーニングとなっています。

● 中間アンケートの内容

● 授業アンケートの内容(抜粋)

- ・ 論題に対して相手の意見を聞き、それについて反論することで話し合いを活発にでき、相手に伝えるための力をつけることができました。また、発表を通して集団の前で意見を言う力や伝える力を鍛えることができました。
- ・ 授業が始まったばかりの頃ともうすぐ終わるこの頃を比較して比べると、議題を論理的に考えることができ、相手側の意見の尊重など、話し合いで大切な部分を学べたと思う。
- ・ 決められた時間の中で意見をまとめ相手に伝えることの大変さがわかった。回数を重ねるうちにだんだん上達していくのがわかり楽しくなった。
- ・ 自分の意見をまとめる力がついたと実感できる授業だった。最後に発表できて1つ壁を乗り越えた気がした。

● AL講義による学生の変化

はじめは、正解を探すように話をしようとしていましたが、様々な価値観や考えの違いに触れることによって、内容そのものを面白がれるようになっていったと思います。そのような姿勢は、柔軟な考えにも繋がりますし、多様な文化をもつ人への理解にも繋がっていると思います。否定されることを怖がるのではなく、対話を通して理解を進めることができるようになってきていると思います。

さらに、発表に対する不安感が少なくなっているのを感じます。発表の機会が多く、自分から発信しなければならぬので始めは緊張感が高いものの、毎回の課題をクリアしていくことが自信となっています。その自信が次の発表へと繋がり、よい学習の循環ができていると感じます。

● AL講義をやってみた感想

AL講義は、苦手意識をもっている学生もいると思うのですが、学生が取り組みやすい環境を整えることで、十分にグループディスカッションや発表ができるようになってきていると感じています。自分の意見を人前で話すことが苦手だと感じている学生は多くいますが、そのような学生こそ、AL講義で自分のできる部分を見つけることができます。

講義の担当者として、クラスの安心感を醸成し、違った意見を伝え合える環境を作ることも重要な役割だと改めて思います。

● 見学のご案内

見学可能です。ご希望があればご連絡ください。

福岡工業大学
FD Annual Report Vol.9

令和元年7月17日発行

発行所 福岡工業大学
FD推進機構
〒811-0295 福岡市東区和白東3-30-1
TEL(092)606-3131(代)
(092)606-7370(ダイヤルイン)
FAX(092)606-7379

印刷所 よしみ工業株式会社
〒804-0094 北九州市戸畑区天神1-13-5
TEL(093)882-1661
FAX(093)881-8467

