

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 18 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21300284

研究課題名（和文）理系基礎教育のための総合的研修システムの研究

研究課題名（英文）Study of comprehensive faculty development system  
for basic science education

研究代表者 細川 敏幸 (HOSOKAWA TOSHIYUKI)

北海道大学・高等教育推進機構・教授

研究者番号：00157025

## 研究成果の概要（和文）：

基礎理科教育に優れた北米の大学をモデルとし、日本の学士課程の特徴を生かした日本モデルを確立するために必要な「総合的な教育研修システム」を研究開発した。すなわち、1) 教員研修の構造化、2) 教員の職業倫理、3) 新しい教育研修モデル、4) TA 研修の位置づけと構造化、5) 新しい基礎理科教育モデルの開発などを研究するとともに研修や授業を実施し、その成果を検討した。

## 研究成果の概要（英文）：

We studied and developed “comprehensive faculty development system” according to the good system of universities in North America in which basic science education is well organized, and the good system in Japanese undergraduate curriculum. The details of this project shows as follows. 1) Structuration of faculty development, 2) constitution of professional ethics as a teacher, 3) new model of faculty development, 4) structuration of TA development course, 5) new education model of basic science.

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	5,500,000	1,650,000	7,150,000
2010 年度	5,000,000	1,500,000	6,500,000
2011 年度	2,900,000	870,000	3,770,000
年度			
年度			
総計	13,400,000	4,020,000	17,420,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学，科学教育

キーワード：FD研修，TA研修，職務綱領，基礎理科教育

## 1. 研究開始当初の背景

国際比較：学士課程における教育水準の国際比較は、分野による違いが大きいだけでなく、大学の種類や学年、クラスサイズによる違いが大きいので一般的な比較が難しい。我々は、この疑問に答えるべく調査・研究を進めてきた。その結果、数学・物理学・化学・生物学・

地学などいわゆる「高等普通教育」の伝統的な科目に的を絞れば、アメリカやイギリスなどの大学と直接的に比較することができることがわかった。そこで各分野の専門家からなるチームを作り、できるだけ長く滞在し、講義だけではなく、討論やクイズや実験にも参加し、授業の前後に教員や学生へのインタ

ビュー調査を行った。その成果からみれば、アメリカの研究大学の学士課程前半の教育は、日本の大学よりも進んでいる。我々の教育は、初年次教育のカリキュラムに不整合や欠落がある、基礎教育の質の保証がなされていない、アウトカム評価ができていない等々構造的な欠陥がある。学士課程におけるこの欠陥をかるうじて補っているのは、わが国における卒業研究の伝統で、これが最後の防衛線になっている。しかし、学生の学力低下などの問題により、それがいつまで持つか予断を許さない状況にある。

学習方略の転換：わが国の大学の伝統的な教育方法とアメリカの研究大学のそれでは大きな違いがある。下の表で、左にわが国の伝統的の大学、右側にアメリカの研究大学のそれぞれの初年次教育の傾向を示した。

少人数（志向）型 ←→シアター型（大規模）  
教え込み型 ←→グループダイナミックス形  
講義型 ←→講義・討論ミックス型  
教員完結型 ←→分業・チーム型  
教員個人の力量 ←→組織・物量

カリキュラムや履修システム、教授法を分析したところ、日本とアメリカの戦略の違いがより鮮明になった。わが国の伝統的な大学の教員は、どうしても「良くできる優秀な学生を選抜して、特別の教育したい」という気持ちがあり、その意味でのエリート教育から脱していない。それに対し、アメリカの大学では30年以上前から「マスの底上げをはかってその中から才能の芽を発掘する」という戦略に切り替えている。エリート段階からマス段階への転換はフリーアドミッションに近い州立大学から、アイビーリーグなど威信の高い研究大学にまで及んでいる。これは高等教育の質の転換であって、大学の序列化で解決されるような性格のものではない。

わが国の大学も大衆化の現実に適切に対応するために、とりあえず初年次段階のカリキュラムの整備を進めるとともに、ティーチングアシスタント（TA）などの大学院学生を巻き込んだ総合的な大学教員の養成システムを検討する時期に来ている。

## 2. 研究の目的

日本の大学における伝統的な卒業研究指導による教育水準は、世界的にみても決して低くない。しかし、理系の基礎的な教育では、学士課程前半におけるコースワークが脆弱である。したがってカリキュラム改革とともに、学生との双方向性が希薄で大学教員の「教師」としての資質と技量の向上が急務とされている。本研究は基礎理科教育に優れた北米の大学をモデルとしつつ、卒業研究指導に実績を有する日本の学士課程の特徴を生

かした日本モデルを確立するために必要な「総合的な教育システム」を開発し、その効果を検討することを目的とする。そのため、1) 教員研修の構造化、2) 教員の職業倫理、3) 基礎的な教育理論と新しい教育研修モデル、4) TA研修の位置づけと構造化、5) 新しい教育モデルの開発などを研究する。

## 3. 研究の方法

1) 教員研修の構造化：本研究では、優れた理系の大学教員を養成するための総合的研修システムのモデルとして、北米の大学のFDの一部を採用する。しかし日本においてはティーチングとリサーチが分離されているとは言い難く、ティーチングが体系的に教育されているわけでもない。わが国において優れた大学教員を養成するためには、北米の大学のFDだけではなく、TA研修、大学院における大学教員養成研修の内容も大幅に取り入れる必要がある。その研修システムは、①教育技能の向上を義務づける職務綱領、②TAとしての経験およびその研修、③基本的な教育理論の学習、④新しい学習方略の学習、⑤組織的な教育支援のシステムを設計して運営する能力の養成等、総合的で広範囲なものでなければならない。

2) 教員の職業倫理：そのためには、まず優れた教員とはどんな教員かについて明らかにし、それぞれの大学において優れた教員が育つような制度上の基盤整備を行うことが必要である。大学の教員は「教師」であるはずであり、「教師」は医者や弁護士と同様、専門職としての条件を満たさなければならない。現状で多くの大学教員は、それぞれの専門分野の研究者としてはともかく、教育の専門職として必要とされるいくつかの項目、あるいは全部の項目について基準を満たしていない。本研究では構造化された教員研修の枠組みを作るために、まず教員の職業倫理の内容を具体的に明らかにする。

3) 基礎的な教育理論と新しい教育研修モデル：この10年の間に、北海道大学はFD研修で際立った実績を積んできたが、その企画・実施には我々が主体的に関わった。しかし、学習方略や教育技術は進歩が早く（特に理系分野では著しい）、個別大学の取組みや教員の個人的な努力だけでは高い水準を維持することが難しい。この研究では、物理学、化学、生物学の教育において複数の性格の異なる大学や地域内の大学が連携して取り組む教員研修のモデルを構築する。

4) TA研修の位置づけと構造化：北米ではティーチングが教員の重要な職務であり、ティーチングを効果的・効率的に実施することが

教員の基本的義務であることが常識として受け入れられている。このことは、先行研究におけるわれわれの現地調査によっても実証されている。将来の大学教員である大学院学生は、学部時代から教員がティーチングをきちんと行う姿を見て育っており、また自身がTAとしてティーチングの一翼を担うための研修を受けている。本研究では、教授法、授業担当者としての倫理、成績評価、教授職の意味など、TA研修におけるティーチングの基礎と実践に関わる内容を整理して、大学教員のキャリア形成の重要な部分と位置づける。

5) 新しい教育モデルの開発：マス化した大学における新しい学習方略として、教師中心から学生中心へ、知識伝授型から問題解決型へ、専門主義から総合化へ、講義型からアクティブラーニング型への転換が推奨されている。新しい学習方略への切り替えは「文化の切り替え」であり容易ではない。本研究ではモデル授業の開発を並行して進め、学生に教室外でも自分で読み、考え、他者との討論を通じて理解を深めるといふ学習習慣を身につけさせるための授業を行うためには、どのような研修と教育支援が必要かを明らかにする。

#### 4. 研究成果

##### 1) 専門職としての教員の職務綱領の研究

一般に専門職が成り立つ条件は、①体系的な理論を持っていること、②権威を持っていること、③社会的に認められた特権を持っていること、④倫理綱領を持っていること、⑤文化を持っていることの5つだと言われている(A. グリーンウッド)。今年度の研究では、企業倫理研究の第一人者である新田(北大)が中心になって、専門職として大学教員が満たすべき条件を明らかにし、職務綱領として構造化した(安藤他 2011)。基本的には以下の5項目が含まれていることが重要である。

- ① 学生への「敬意」
- ② 丁寧な態度と言葉づかい
- ③ 職業で知り得たことの守秘義務
- ④ セクハラ、アカハラの禁止
- ⑤ 教育する義務と努力。

本研究の成果は北海道大学に採用され、「北海道大学教育倫理綱領」として2009年6月23日に制定された。

##### 2) 新任教員のためのワークショップ型研修の再設計と次世代FDの試行

大学の教員を養成するための教員研修には以下の3項目の内容が含まれていなければ

ならないことを明らかにした。

- ① 教員の義務および特権にかかわる行動規範及び倫理綱領を含む職業規範
- ② 教育目標分類学、一般的な学習方略、評価の理論などの基礎的・体系的な教育理論
- ③ 担当分野に即した新しい学習方略および教育技術

北海道大学ではすでに10年前から先駆的なワークショップ型FDを実施しており、全国的にも良く知られている。本研究では、教員に採用される際に身につけることができるよう新任教員研修のプログラムに①②を組み込んだ。また、新しい教育技術(e-ラーニング、クリッカー)を導入し実施した。(西森他 2012)。

また、このタイプの研修に経験のある小笠原、細川が中心になって、次世代の新任教員研修プログラムを検討し、実施した(山田他 2012)。教員の職務は、大きく分けて「教育」と「研究」のほか、もう一つ重要なのはこれらを効率よく実行・改善するための「管理」能力である。新たに設計された次世代FDでは、大学の教育力向上に貢献するために、①大学の倫理綱領、PDCAサイクルをふまえ、②学生を中心とし、③同僚と協働し、④大学が求める方策を的確にとらえ、⑤大学・学部・学科のカリキュラムの目的、カリキュラム構造に沿った、教育改善マネジメントができる教員の養成を目指した。ワークショップ(WS)は以下のように5部から構成される。

- WS1 「課題のニーズ・背景の把握」
- WS2 「目標管理：課題解決への組織的目標設定」
- WS3 「戦略1：チームによる目標達成への行動計画・役割分担」
- WS4 「戦略2：担当教員の役割目標と行動計画・役割期待」(個人作業)
- WS5 「戦略1・2の統合：個人業務、大学・学部・学科業務の統合作業」(グループ作業)

2回の試行の後2011年12月9～10日に実施された本プログラムでは、大学の国際化をテーマにワークショップが構成された。

これらの成果は報告書としてまとめるとともにホームページに掲載した。

##### 3) 世界の大学におけるティーチング研修の基礎的研究

北米の様々なタイプの大学におけるリサーチ・ティーチングバランスを調査し、この地区の大学においてリサーチもティーチングも高い水準に維持されている仕組みを調査した。さらにこの地域から講師を招いてFDのノウハウの移植をはかった。また、最近すさまじい速さで教育改革を進めている韓

国、中国、インドネシア、シンガポール、ベトナム、台湾などのアジア諸国の大学を調査した(宇田川 2009, 2011)。台湾から講師を招いてFDのノウハウの移植をはかり、モデル授業の実施に必要な組織の調査を行った。

ヨーロッパの様々なタイプの大学におけるリサーチ・ティーチングバランスを調査し、これらの大学においてリサーチもティーチングも高い水準に維持されている仕組みを明らかにした。

また、カナダ、米国、中国、韓国などから講師を招いて国際シンポジウムを開催し、報告書として出版した(安藤他編著 2012)。これらの調査から、教員研修は欧米先進国のみならず、アジア諸国でも急速に導入されていることが判明した。中でも、初任者研修には各国が力を入れている。一般に1週間程度をそれに充てているが、インドネシアのバンカラヤ大学では3週間に及ぶことが明らかとなった。ベトナムや中国では大学教員の資格化が進められており、特定のカリキュラムで研修を修了したものだけが、教員として認められる。

#### 4) アクティブラーニングのモデル授業の開発

本研究では大学初年次の基礎的科学を大学レベルの science for all と位置づけ、志望する専門分野にかかわらず身につけるべき基本的な素養と考えた。大学レベルの勉学に必須の項目を絞りこんだ上で、単に知識を覚えこむだけでなく、自分で考え、自分で確かめることにより高度の概念的な理解に到達するアクティブラーニングの設計を行い、①クラスの大規模化、②演習実験、③Web上でのコースウェアの常時開示、④授業における演習の導入、⑤それに伴うTAの本格的導入などを企画し、実施した。これに伴い標準テキストの記述とTAの本格的導入をはかった。

#### 5) TA研修モデルの開発

海外調査の結果、TAは①教員研修の最初の段階としてだけでなく、②教育能力を身につけるために重要な手段であることが明らかとなった。すなわち、10余年前にワシントン大学など米国のいくつかの大学は、企業や政府機関などの博士号取得者の就職先を対象に、彼らに期待される能力が何であるかを調査した。大学が予期していなかった回答が「教育能力」であった。そこで、米国の主要な大学では、教育能力の修得を博士後期課程の教育目標に含め、そのためのカリキュラム PFF(prepare future faculty)を導入し始めている。国際化をめざす日本の高等教育は、この流れを考慮すべき時期に来ている。

そこで、本研究では日本語によるPFF教育と、英語によるPFF教育を企画し、実施した(河内 2012, 研究部門ホームページUCB「大

学院生のための大学教員養成(PFF)講座」評価報告書)。日本語によるPFFは次のような項目を15回の講義で学習した。

- ①e-ラーニング入門, moodle の使い方
- ②シラバスの書き方(目標, 方略, 評価)
- ③クリッカー入門, クリッカーを使った授業の発表
- ④参加型授業入門
- ⑤板書の方法, パワーポイントの使い方, 話し方
- ⑥申請書の書き方, ポートフォリオ入門
- ⑦模擬授業の発表

一方、UCバークリーの2教員を招聘して1週間の集中講義で行ったPFFは教授法として以下のような項目を、

- ①ティーチングの基礎
- ②授業のシラバスと学習目標の設計
- ③評価基準の作成と活用
- ④大人数授業の運営方法
- ⑤職務規定と教育倫理

ライティングとして次のような項目を学習した。

- ①アカデミック・ライティングの基礎
- ②学会発表申し込み
- ③国際学会誌への論文投稿
- ④論文要旨執筆方法
- ⑤論文の推敲・校閲

本集中講義は、研究期間中に3回実施され、のべ100名の大学院生が受講した。

事後評価アンケートの結果下図に示す。

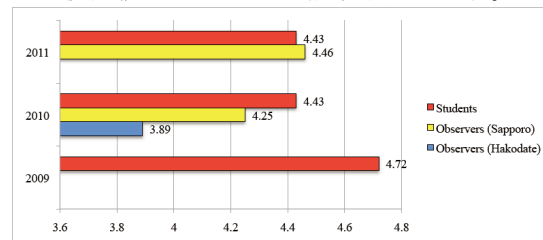


Figure 4(1). Q2: Overall Rating of the Workshop 総合評価(学生, 見学:札幌/函館)

\* lowest: 1.0-highest: 5.0 (最低1-最高5)

TV会議システムで参加したグループ以外は、TAによる丁寧な指導が受けられ、事後評価が高かった。したがって、このような研修の実施が、今後も望まれる。

#### 6) 大学連携および地域連携によるFD

これまでの研究計画に含まれた「分野に即したFD」を行うためには、規模の小さい大学では特定分野の教員団のサイズが小さすぎる場合が多く、研修のためのアイデアや人材がすぐに枯渇する可能性がある。分野に即したティーチングの研修は、複数の大学が連携して実施することが可能であり、そのノウハウはむしろ共有されるべきだろう。大学間の連携や地域コンソーシアムがこのために必要となるが、既存の大学教育センターは、このような連携のためのコアとなることが期待されている。

本研究においては、教育支援サービス拠点

のモデルとして、北海道大学高等教育推進機構をとりあげた。今後、日本の大学において、教育支援システムのさらなる整備が必要となるだろう。教育は個々の授業担当者の個人的能力、知識、技術、リーダーシップに大きく依存する。しかし、教育の成否は教育が行われる環境、設備、施設、教材、ティーチングプランなどの質と量にも左右される。本研究では北海道内の大学教育センター等と連携した「北海道 FD・SD 推進協議会」を通して、教育インフラと教育ノウハウの蓄積をはかり、本研究で構築された総合的な研修モデルの普及を試みた（北海道地区FD・SD推進協議会ホームページ報告書 2009-2011）。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 10 件）

- ①西森敏之、他 7 名、平成 22 年度および 23 年度の北海道大学教育ワークショップ報告、高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—, 19 巻, 93-142, 2012, 査読無
- ②山田邦雅、細川敏幸、西森敏之、安藤厚、中堅層教員を対象とした新しいFDワークショップ報告、高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—, 19 巻, 77-92, 2012, 査読無
- ③河内真美、北海道大学「大学院生のための大学教員養成講座」報告、高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—, 19 巻, 65-76, 2012, 査読無
- ④細川敏幸、西森敏之、山田邦雅、安藤厚、学期制の現状と移行の課題、高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—, 19 巻, 53-64, 2012, 査読無
- ⑤Toshiyuki Hosokawa, TA training and PFF Program at Hokkaido University, 高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—, 18 巻, 39-42, 2011, 査読無
- ⑥安藤厚、他 8 名、北海道大学教育倫理綱領および科学者の行動規範について、高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—, 18 巻, 155-164, 2011, 査読無
- ⑦宇田川 拓雄、大学教育の「国産化」と「国際化」：日本、タイ国、台湾、高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—, 18 巻, 97-101, 2011, 査読無
- ⑧西森敏之、他 6 名、平成 21 年度北海道大学教育ワークショップ報告、高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—, 18 巻, 165-185, 2011, 査読無
- ⑨山田邦雅、細川敏幸、西森敏之、安藤厚、北海道大学における TA を評価したアンケート調査の分析、高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—, 17 巻, 37-44, 2010, 査読

有

⑩山田邦雅、細川敏幸、西森敏之、安藤厚、北海道大学専門科目担当 TA に関するアンケート調査の分析、高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習—, 17 巻, 45-62, 2010, 査読有

〔学会発表〕（計 3 件）

- ①山田邦雅 他、全学教育改革に関する学生アンケート結果 —北海道大学における 3 年間の推移—, 日本高等教育学会第 13 回大会, 2010 年 5 月, 関西国際大学
- ②宇田川拓雄, UC バークレー校の大学教員養成プログラム, 大学教育学会, 2009 年 4 月 27 日, 立教大学
- ③宇田川拓雄, 大学教授職の変容, 日本教育社会学会, 2009 年 9 月 12 日, 早稲田大学

〔図書〕（計 1 件）

①安藤厚他 3 名編集執筆, 北海道大学出版会, プロフェッショナル・ディベロップメント—大学教員・TA 研修の国際比較—, 2012, 238  
〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

- ① <http://socyo.high.hokudai.ac.jp/> 北海道大学高等教育推進機構 高等教育研究部 高等教育開発研究部門ホームページ, 報告：「次世代FDの研究」報告書, UCB「大学院生のための大学教員養成(PFF)講座」評価報告書, 筑波大学・北海道大学共催国際シンポジウム (2009.7.30-31, 札幌) 英文報告書
- ② <http://fdsd.high.hokudai.ac.jp/> 北海道地区FD・SD推進協議会ホームページ, 事業報告：平成 23 年度北海道地区大学 SD 研

修「大学職員セミナー」,「北海道地区FD・SD  
推進協議会」総会

6. 研究組織

(1) 研究代表者

細川 敏幸 (HOSOKAWA TOSHIYUKI)

北海道大学・高等教育推進機構・教授

研究者番号：00157025

(2) 研究分担者

西森 敏之 (NISHIMORI TOSHIYUKI)

北海道大学・高等教育推進機構・特任教授

研究者番号：50004487

安藤 厚 (ANDO ATSUSHI)

北海道大学・文学部・名誉教授

研究者番号：20012510

宇田川 拓雄 (UTAGAWA TAKUO)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号：30142764

(3) 連携研究者

なし