

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 5 月 26 日現在

機関番号：10102

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2010～2014

課題番号：22300267

研究課題名(和文) 高度な実践力を身につけた科学教師の育成—長期の教育実習とその効果に関する研究—

研究課題名(英文) Development of a Long-Term Student Teaching Program to Promote Practical Knowledge for Pre-service Science Teacher.

研究代表者

古屋 光一 (FURUYA, Koichi)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号：10374753

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,000,000円

研究成果の概要(和文)：長期教育実習が学生の実践的知識を豊かにするのに効果があるかどうかを調べることを目的とした。そのため、1年間の長期教育実習プログラムを実施した。

その結果、実習生達の実践的指導力が向上した。具体的には(1)学習指導案の質の向上(2)生徒理解が深い(3)生徒とのコミュニケーションが豊かにできる(4)授業自体が大変上手になった、などである。しかし、これらをデータとして比較することが難しい。そこで、オンライン・オフラインシステムを用いて統制実験を行った。その結果、子どもの思考への注目、授業のとらえ方などが向上していた。このことから長期教育実習は大学生の実践的知識を育てるのに役立つことが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to investigate whether long-term student teaching (LTST) is effective in helping pre-service teachers (PSTs) develop the practical knowledge required as a science teacher. We conducted a yearlong student teaching program. We could see four points. (1) LSTS wrote high quality lesson plans. (2) They understood children's ideas deeply. (3) They could communicate with children well. (4) LSTS taught science classes effectively. In addition, to measure the effectiveness of LTST program, we compared the practical knowledge of the LSTS group to that of the short-term student teaching (STST) group in observing a video of a lesson presented as an example (video case). We examined the PSTs' on-line and off-line responses in both groups. As a result, the attention paid to students' learning and the storyline of the lesson can be attributed to a teacher's practical knowledge. Therefore, it was found that LTST promotes practical knowledge among PSTs.

研究分野：科学教育

キーワード：科学教育 理科教員養成 教育実習 長期教育実習 地域連携 Webを用いた教育実習記録 PCK 教育実習の評価

## 1. 研究開始当初の背景

### (1)国内の研究動向

国内の教育実習にかかわる研究は大きく分けると3つある。第1はその制度に関するものである。第2は実習中における学生の、授業に関する認識に注目したものである。第3は、主として実習を通して身につけさせたい教育実践力を明確にしようとするものである。

第1の研究としては広島大学の若元ら(2005)を挙げることができる。これは①3・4年次の教育実習以前に実習にかかわる科目が開設されていないために、教師志望の学生の学習意欲が低下すること、②附属学校園以外の公立学校で実習を経験したいという学生のニーズがあること、という2つの問題点に対応するものとして行われた研究である。それによると、大学1年のふれあい型、大学2年の学校参加型、大学3年の実習型、大学4年のインターン型とリサーチ型という4年間を通じた実習にかかわるプログラムを用意するというものであり、その効果が報告されている。これはいわば長期化させた実習を4年間に分散させた制度と見ることもできる。第2の研究としては、山崎(2005)が実習生の授業についての認識を明らかにしている。それによると、実習生は子どもの関心をひく授業や、体験型の授業を意義があるものと考える一方で、自らの授業構想と子どもの実態とのずれを想定するような思考が認められないと指摘している。また山崎(2004)は実習を通して実習生達の授業に対するイメージがどのように深まっていくかを報告している。第3の研究としては、丹沢ら(2002)が教育実習到達目標段階表を開発して、他の大学でも用いてその有効性を検証している。また、香川大学の北林ら(2009)は、理科教員の教示実践力の諸要素と構造の明確化をめざした研究を行っている。しかしながら、長期の実習とその効果を科学教師育成について検討したものは見あたらない。

### (2)国外の研究動向

アメリカの教師教育改革は「教職の専門的な地位を高めるために大学院段階での教員養成を基本原則とし、教師の力量の知性的な強化と教職の社会的な地位の向上を図る」ものとして1986年以降すすめられている(佐藤, 1997)。こうしたなか吉田(2006)は科学教師教育について制度的な動向を「一般的にアメリカ合衆国の教員は学部卒業により教員の資格を得る。さらに教育学部の大学院において修士課程や博士課程・・・の上級資格を得ることが多い」とまとめている。また、全米科学教育スタンダードにおける専門性の向上基準が各州や大学の教師教育プログラム与えている影響を明らかにしている。また、磯崎ら(2007)は反省的実践家の教師像について英米に注目して報告している。それによると①「反省的実践家」は一つの専門職としての教師像と認識されて教員養成段

階からその育成が求められている、②養成教育と現職教育の連続性において捉えられていること、③ただし必ずしも「反省的実践家」については共通する明確な定義がなされていないこと等を示している。

### (3)研究する方向性

筆者は米国ニューヨーク州、フィンランドの長期実習について観察する機会があった。その他にも長期教育実習を実施しているところがある。その実施の方法等について調査を通して学び、日本の長期教育実習の実施に生かしたいと考えた。

## 2. 研究の目的

(1)初等・中等学校における優れた実践力を身につけた科学教師の育成は今日きわめて重要である。本研究はそのため、北海道教育大学の学部学生に長期の教育実習とそれをサポートする科目群を用意することで、高度な実践力を身につけた科学教師を育成しようとするものである。なお、現行の北海道教育大学の教員養成カリキュラムでは、全ての学生にこれを受けさせることは難しい。そのため、科学教師になることを目指す学生のうち、一部の希望する学生を対象としたパイロットケースとして本研究を行い、その効果、課題を明らかにすることを目指す。

また、その基礎として次の2つを調査する。

(2) 米国ニューヨーク州の長期教育実習、フィンランドの長期教育実習、その他中国、ドイツの教育実習について調べる。

(3) 実際に長期教育実習のプログラムを開発する。またそれを履修した学生の成長の様子を分析する。また今後の研究の方向を考える。

ここでは、(1)について述べる。

## 3. 研究の方法

### (1)長期実習

通常の教育実習(Short Term Student Teaching: 以後 STST)を受けた学生が、その後長期教育実習(Long Term Student Teaching: 以後 LTST)をうける。

長期教育実習のプログラム～通年

ここでは、関連する4つの科目を設置した。

①科目名：フィールド経験：実習を始める前の15週間の授業参観，80時間(実際には100時間以上)。

②科目名：長期教育実習：10週間の実習。週4日のフルタイム勤務とする。

授業研究を複数回行った。

③科目名：実習セミナー：実習実施期間中、毎週金曜日夕方、実習生と大学の研究者で情報交流・議論を行った。

④科目名：実践課題研究：授業に関連して収集したデータに基づいてアクションリサーチを行った。

☆毎月1回、3人の実習生、各長期教育実習校の指導教諭、大学教員がミーティングをした。

☆Webを用いた教育実習日誌を開発した。

## (2)研究手法

調査参加者は、長期教育実習 (LTST) を受けた3名 (実験群) と、これを受けなかった (STST) 3名 (統制群) である。彼らは皆、理科教師になるコースの学生で、大学4年生である。

長期教育実習の効果を調べるため、全てのプログラムが終了した後、実験群と統制群に同じ授業のビデオを観察させた。それは経験10年の教師の第6学年制の地学の授業であった。その上で、次の2つの課題を調査参加者に与えた。実施時期は2012年2月であった。

### (課題A)オンラインモニタリング(発話プロトコル)

授業のビデオを観察しながら、「感じたこと、気付いたこと、考えたこと」を可能な限り言語化して発話し、それをICレコーダーで録音する課題。

### (課題B)オフラインモニタリング(診断レポート)

課題Aの終了直後、用意した紙に授業の診断と感想を自由に記述する課題。

調査データが収集されると、発話プロトコルの音声記録を文字記録に起こした上で、次の方法で分析作業を開始した。

第1の方法：発話プロトコルと診断レポートの発話数および単語数を比較した。

第2の方法：発話プロトコルの分類カテゴリーで分類して、LSTSの学生とSTSTの学生の発話の質的違いを比較した。

第3の方法：診断レポートの記述内容の質的違いを比較した。

## 4. 研究成果

### 〈研究結果〉

結果(1)：発話プロトコルと診断レポートの発話数および単語数

#### (1)オンラインモニターの結果

オンラインモニターの結果からLTSTの学生の授業観察中の発話は、STSTの学生の発話より、命題数にして約1.7倍を発話している。発話の単語数を比較すると、約2.4倍の発話をしていることが分かる。

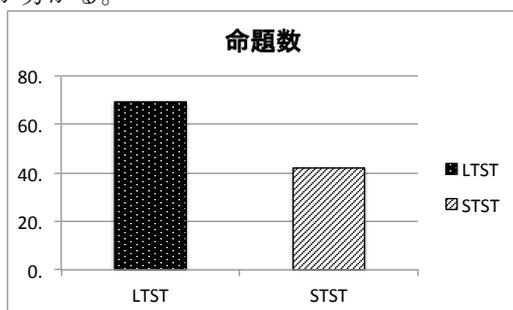


図1：発話の命題数

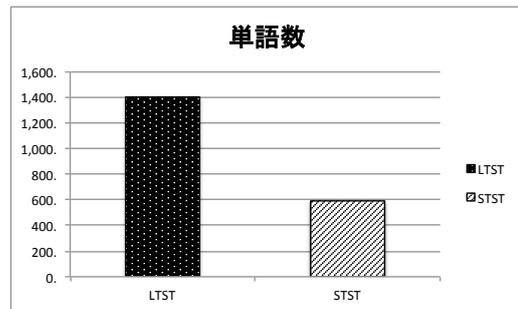


図2：発話の単語数

#### (2)オフラインモニターの結果

オフラインモニターの結果からLSTSの学生の記述した命題数と、STSTの学生の命題数はほぼ同じである。単語数を比較するとLSTSの学生の単語数はSTSTの学生の単語数の約1.5倍である。オンラインモニターほどの差はない。

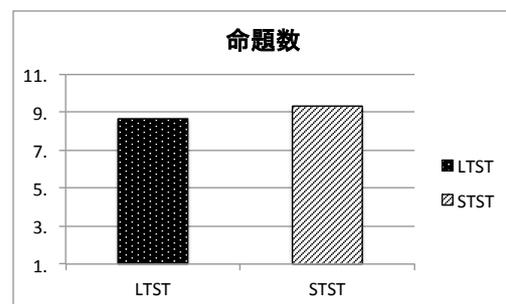


図3：診断レポートの命題数

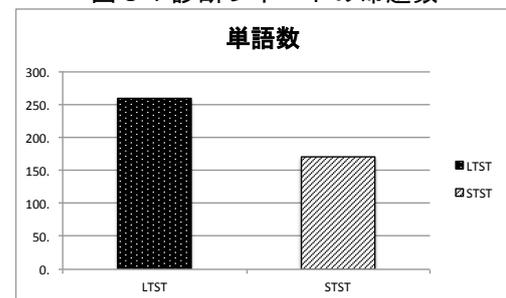


図4：診断レポートの単語数

授業観察中の発話プロトコルにおいて、LSTSの学生の発話はSTSTの学生の発話より命題、単語数とも多い。一方授業後の診断レポートでの記述では命題数ではほぼ同じで、記述単語数はLTSTの学生の方が多い。

#### 結果(2)：発話プロトコルの分類

授業観察中の発話プロトコルをその発話の内容から分類した。(1)教師の指導に注目したもの(教授)、(2)子どもの学習に注目したもの(学習)、(3)教師の指導とそれについての子どもの反応に注目したもの(教授+学習)、(4)その他、である。

発話プロトコルにおけるLSTSの学生とSTSTの学生の差は、(2)の学習と(3)の教授+学習について語っているかどうかである。(1)の教授についてはLTSTの学生とSTSTの学生では発話数において差がない(図5参照)。

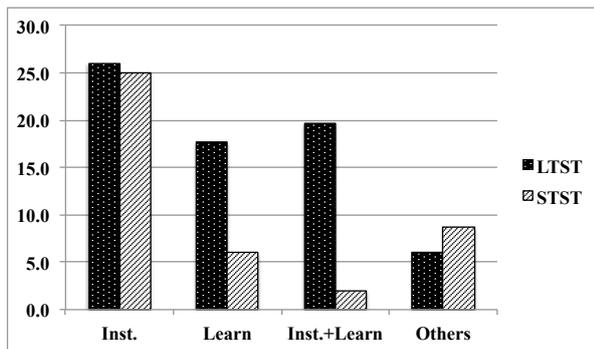


図5: 発話の内容の分類  
Inst.:教授,Learn:学習,Inst+Learn:教授+学習,Others:その他

結果(3): 診断レポートの記述内容の分析

LTSTの学生3名と、STSTの学生3名が授業観察後に書いた診断レポートには量的な差がなかった。ここでは記述した内容を分析した。

LTSTの学生は、授業の全体の流れを捉え、それにそって授業の長所と改善すべき点を記述している。一方STSTの学生は、授業の流れとは関係なく、主として個別の内容について、記述している。言い換えると、LTSTの学生は、ストーリーラインとして診断レポートを書いているが、STSTの学生はばらばらなイベントを記述している。

〈研究のまとめ〉

長期教育実習を受けた大学4年生3名と、従来の教育実習のみを受けた大学4年生3名の実践的知識、特に授業中の即時反応についてその違いを分析したところ次の点が明らかになった。

- (1) LTSTの学生の方が、STSTの学生より発話プロトコルの発言量が2倍以上多かった。熟達教師の特徴の一つとして、即時反応性がある(佐藤ら, 1991, ファン・ドリエル, 2001)。この違いがLTSTの学生とSTSTの学生にも示された。
- (2) 発話プロトコルの発言量の違いが、LTSTとSTSTの間に現れたが、授業者の教授活動についての発話量は差はなかった。しかし、子どもの学習活動、教師のはたらきかけに対する子どもの反応については、STSTに比べ、LTSTは4.6倍記述している。熟達教師は授業場面で刻々と変化する子どもの学習に敏感に反応する(佐藤, 1991)。これと同様の差が、LTSTの学生の記述にも現れた。これは、またロスら(2011)が指摘する子どもの思考というPCKにも相当する。
- (3) 授業観察後の診断レポートについて、その記述量の差は、LTSTとSTSTではほとんどなかった。しかし、質的な面では違いがあった。LSTSの学生は、授業の大きな流れを捉え、その授業の段階に応じて教師の教授活動、子どもの学習活動に注目する傾向がある。それに対してSTSTは授業後に印象に残ったことを、時間の流れとは関わりなく記述している。こ

れはロスらのストーリーラインの視点から、LSTSが授業を捉えているのに対してSTSTはストーリーラインの視点から授業を捉えることができていないことを示している。また、佐藤ら(1991)でも、熟達教師は授業と学習の文脈に即した思考を行っている指摘しているが、その萌芽が、LSTSの学生にも見られたことを示している。

- (4) 本研究で測定した実践的知識は授業中の即時反応を手がかりしたものであった。授業を実際に行うときに即時反応は重要ではある。これについて、長期教育実習は実践的知識を育てるのに効果があることが明らかである。

〈今後の研究〉

- (1) 長期教育実習を受けた学生は、次の点において優れた力を発揮した。i. 学習指導案の質の向上, ii. 生徒理解が深い(理科の学習, 生徒指導も含む), iii. 生徒とのコミュニケーションが豊かにできる, そしてiv. 授業自体が大変上手になった, などである。しかし、これらをデータとして比較することが難しい。そのため、これらについて今回は触れていない。これからはオンライン・オフラインの手法とここに示したi~ivの両面について、実習生の成長を捉える方法を検討してゆきたい。
- (2) 教育実習を履修する前の大学の授業で、理論と実践の2つの面から、知識とスキルを育てる方法についても研究をしてゆきたい。

〈引用文献〉

Brickhouse, N. W. (1990). Teachers' Beliefs About the Nature of Science and Their Relationship to Classroom Practice. *Journal of Teacher Education, 41*(3), 53-62.

Duffee, L., & Aikenhead, G. (1992). Curriculum change, student evaluation, and teacher practical knowledge. *Science Education, 76*(5), 493-506.

磯崎哲夫, 米田典生, 中條和光, 磯崎尚子, 平野俊英, & 丹沢哲郎. (2007). 教師の持つ教材化の知識に関する理論的・実証的研究: 中学校理科教師の場合. *科学教育研究, 31*(4), 195-209.

北林雅洋, 笠潤平, 松村雅文, 寺尾徹, 末広喜代一, 松本一哉, ... 高木由美子. (2009). 理科教員の教育実践力の諸要素と構造の明確化に向けた共同研究. *香川大学教育実践総合研究, 18*, 37-43.

Roth, K. J., Garnier, H. E., Chen, C., Lemmens, M., Schwille, K., & Wickler, N. I. Z. (2011). Videobased lesson analysis: Effective science PD for teacher and student learning. *Journal of Research in Science Teaching, 48*(2), 117-148.

佐藤学, 岩川直樹, & 秋田喜代美. (1991). 教師の実践的思考様式に関する研究(1) 一熟練教師と

初任教師のモニタリングの比較を中心として一。  
東京大学教育学部紀要, 30, 177-198.

佐藤学. (1997). 教師というアポリア: 世織書房.

丹沢哲郎, 三浦和尚, & 加藤寿朗. (2000). 教育実習到達目標段階表の開発と試行-体系的な教育実習指導のあり方を模索して (教員養成教育の探究). 教科教育学研究, 18, 83-102.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

Van der Valk, T., & Broekman, H. (1999). The Lesson Preparation Method: a way of investigating pre-service teachers' pedagogical content knowledge. *European Journal of Teacher Education*, 22(1), 11.

Van Driel, J. H., Beijaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158.

Van Driel, J. H., De Jong, O., & Verloop, N. (2002). The Development of Preservice Chemistry Teachers' Pedagogical Content Knowledge. [Article]. *Science Education*, 86(4), 572.

Van Driel, J. H., Verloop, N., & de Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 673-695.

若元澄男 et al. (2005). 広島大学における「特色ある教育実習プログラム」の構築に向けて. 広島大学 学部・附属学校共同研究機構研究紀要, 33, 31-40.

山崎敬人. (2004). 教育実習生の理科授業観に関する研究: 教育実習期間における授業イメージの変化. 理科教育学研究, 44(2), 71-81.

山崎敬人. (2005). 理科授業の構想と実践に関する教育実習生の認識と思考. 理科教育学研究, 46(1), 81-90.

吉田淳. (2006). 諸外国では理科教員の養成や研修でどのような内容を扱っているのか (その8): アメリカ合衆国の大学における理科教員養成プログラム, 54(3), 175-178.

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 27 件)

- ① 古屋光一, 須藤穂波, 阿部修, 浅川哲弥, 蛇穴治夫, 関口朋彦 (2013) 「一枚ポートフォリオと学習内容の理解度の関係性に関する研究 -中学校 3 年生「化学変化とイオン」を事例にして-」『北海道教育大学紀要(教育科学編)』64(1), 235-250.(査読無し)
- ② 古屋光一(2012)「ヘルシンキ大学における理科の教師教育に関する調査 -実習・教育科目群とリサーチに基づくカリキュラム開発に注目

して-, 『北海道教育大学紀要(教育科学編)』62(2), 263-276. (査読無し)

- ③ 古屋光一 (2012) 「PCK(授業を前提とした教材の知識)を育成する教師教育プログラムの開発とその効果-「化学変化とイオン」を題材にして-」『理科教育学研究』53 (1), 105-121.(査読有り)
- ④ 鈴木誠(2011)「フィンランドの教員養成」『SYNAPSE』,5,22-25.(査読なし)
- ⑤ 古屋光一(2010)「ニューヨーク州の教員免許制度と州立大学バッファロー校における科学教師教育に関する研究」『理科教育学研究』, 51(2), 77-88. (査読有り)

[学会発表] (計 44 件)

- ① 古屋光一, 「理科の長期教育実習が実践的知識を育てる効果 -大学 4 年生の一年間プログラム-」, 日本理科教育学会第 64 回全国大会, 2014 年 8 月 24 日, 愛媛大学 (愛媛県松山市) .
- ② 韓太哲・林規生・吉川厚・小林夏子・倉元直樹, 「中国朝鮮族中学校におけるテストを用いた授業及び評価改善の試み—中学 2 年生の数学定期考査に対する S-P 表分析の効果—」, 日本テスト学会第 12 回大会, 2014 年 8 月 31 日, 帝京大学(東京都八王子市).
- ③ 鈴木誠, 「才能ある児童生徒をグローバルに育む科学教育を目指して」, 日本科学教育学会課題研究, 2014 年 9 月 31 日, 埼玉大学 (埼玉県さいたま市) .
- ④ 古屋光一, 「ドイツにおける物理教育のコンピテンシーについての最近の動向」, 日本科学教育学会第 37 回年会, 日本科学教育学会第 37 回年会, 2013 年 9 月 8 日, 三重大学 (三重県津市) .
- ⑤ 鈴木誠, 「今なぜコンピテンシ基盤型教育なのか」日本科学教育学会第 37 回年会課題研究,2013 年 9 月 8 日, 三重大学(三重県津市).
- ⑥ H.Jaana, K. Wada, Osamu Abe, T.Asakawa, K.Furuya, and Science Project members. “A Report on Science Project in Hokkaido University of Education.” October 22, 2013, The Fourth Pacific Rim Conference on Education Busan National University of Education, Busan National University of Education, Busan, The Republic of Korea.
- ⑦ Koichi Furuya. “A Long-Term Student Teaching Program in Promoting Practical Knowledge for Pre-Service Science Teachers.” The International Conference on Science Education 2012, Oct. 14, 2012, Nanjing University, Nanjing China (査読有り)
- ⑧ 古屋光一, 「BSCS における探究 - 教師教育のための ViSTA にみる探究の基本的考え方とその指導 -」, 日本理科教育学会第 62 回全国大会, 2012 年 8 月 11 日, 鹿児島大学(鹿児島県

鹿児島市).

- ⑨ 古屋光一, 「ヘルシンキ大学における理科の教師教育に関する調査 -実習・教育科目群とリサーチに基づくカリキュラム開発に注目して-」, 日本理科教育学会北海道支部大会, 2011年10月1日, 北海道教育大学(北海道釧路市).
- ⑩ 西郡大「受験勉強は受験生にどのような成長をもたらすか? -大学入試における適及効果の側面-」, 日本テスト学会第9回大会, 2011年9月11日, 岡山大学(岡山県岡山市).
- ⑪ 古屋光一, 「教科指導の知識(PCK)を育成する教師教育プログラムの開発とその効果 -「化学変化とイオン」を題材にして-」, 日本理科教育学会第61回全国大会, 2011年8月20日, 島根大学(島根県松江市).
- ⑫ 古屋光一, 「教育実習期間中における実習生の『教師としての自信』の成長過程に関する研究」, 第9回臨床教科教育学会セミナー, 臨床教科教育学会, 2011年1月8日, 群馬大学(群馬県前橋市).
- ⑬ Koichi Furuya, “The Development of Practical Course Work for Prospective Science Teachers’ Pedagogical Content Knowledge.” NARST 2011 annual International conference, April 4, 2011, Orlando, FL(査読有り)
- ⑭ Koichi Furuya, Tetsuo Hori. “Investigating the effectiveness of design method for science class combined Two-Dimensional Teaching Method with One Page Portfolio Assessment: Grade Fourth students’ understanding of Phase change.” NARST 2010 annual International Conference, March 23, 2010, Philadelphia, PA(査読有り)

[図書] (22件)

- ① Furuya, Koichi (2014). A Long-Term Student Teaching Program in Promoting Practical Knowledge for Preservice Science Teachers. In Baohui Zhang, Gavin W. Fulmer, Xiufeng Liu, Weiping Hu, Shujin Peng & B. Wei (Eds.), International Conference on Science Education 2012 Proceedings Science Education: Policies and Social Responsibilities (pp. 139-147), Total number of pages are 222.: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014.  
DOI : 10.1007/978-3-642-54365-4\_12
- ② 倉元直樹 (2013) 「高校教育と大学入試の関係性をどう捉えるか—キーワードとしての『全人教育』—」東北大学高等教育開発推進センター編『大学入試と高校現場—進学指導の教育的意義—』高等教育ライブラリ 6, 東北大学出版会, 67-82, 総頁数 240.
- ③ 鈴木誠(2013)「意欲を引き出す授業デザイン-人をやる気にさせるには何が必要か-」東洋館出版社, 東京, 総頁数 150.

- ④ 古屋光一(2012)「パフォーマンス評価・パフォーマンス課題」日本理科教育学会編著『今こそ理科の学力を問う』東洋館出版社, 224-229, 総頁数 308.
- ⑤ 鈴木誠(2012)「納得感を高める次世代型教養教育」47-70.山地・橋本編著『学生の納得感を高める大学授業』, ナカニシヤ出版. 総頁数 200.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

古屋 光一(FURUYA, Koichi)  
北海道教育大学・教育学部・教授  
研究者番号: 10374753

### (2)研究分担者

阿部 修(ABE, Osamu)  
北海道教育大学・教育学部・教授  
研究者番号: 30202659

浅川 哲弥(ASAKAWA, Tetsuya)  
北海道教育大学・教育学部・教授  
研究者番号: 60113651

蛇穴 治夫(JAANA, Haruo)  
北海道教育大学・教育学部・教授  
研究者番号: 90175399

関口 朋彦(SEKIGUCHI, Tomohiko)  
北海道教育大学・教育学部・准教授  
研究者番号: 40435508

鈴木 誠(SUZUKI, Makoto)  
北海道大学・高等教育推進機構・教授  
研究者番号: 60322856

倉元 直樹(KURAMOTO, Naoki)  
東北大学高度教養教育・学生支援機構 高等教育開発部門入試開発室・准教授  
研究者番号: 60236172

西郡 大(NISHIGORI, Dai)  
佐賀大学・アドミッションセンター・准教授  
研究者番号: 30542328

榎 良康(SAKAKI, Yoshiyasu)  
北海道教育大学・教育学研究科・教授  
研究者番号: 30524102