

## 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30日現在

機関番号：10102

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2011

課題番号：21530906

研究課題名（和文） 教育大学に設置する「小学校理科室」での教育プログラムの開発とその普及

研究課題名（英文） Creation and dissemination of educational programs that utilize “an elementary school science lab” installed in an educational college.

研究代表者

蛭田 眞一 (HIRUTA SHINICHI)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号：70113678

研究成果の概要（和文）：

北海道教育大学釧路校に設置した「小学校理科室」を教育研究の場として活用するために、①北海道東部地域における小学校理科教育・「理科室」の実態把握、②教育プログラムの開発（実験・実習テキストの作成：教師用指導事例および現職教員対象の理科実験研修事例の作成）、③学生・現職教員を対象とした教育・研修を行なった。

研究成果の概要（英文）：

In order to utilize the elementary school science lab installed in the Hokkaido University of Education, Kushiro campus, the following studies and activities have been done: 1. reality check about science education and elementary school science laboratories located in the eastern Hokkaido; 2. creation of educational programs; 3. training workshops for students and school teachers at the lab.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2010年度	400,000	120,000	520,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
総計	1,900,000	570,000	2,470,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・教科教育学

キーワード：小学校理科室、理科実験指導事例

## 1. 研究開始当初の背景

本研究は平成21年4月から北海道教育大学釧路校に設置することになり、現在も整備を行なっている「小学校理科室」に関する研究である。これは、小学校教諭から大学に採用されたある教員の発言が発端となっている。「小学校教員を養成している大学にどうして教育現場を想定した施設が用意されていないか不思議である。」これは理科分野を担

当している研究代表者にとっては、「なぜ小学校理科室が大学に用意されていないのか。」ということであった。これまで我々理科関係教員は教員養成教育の一環として学生たちに物理、化学、生物、地学の実験授業は実施してきたが、この発言の持つ意味は大きいと感じたのである。どんな小規模校でも必ずといってよいほど「理科室」、「音楽室」、「図工室」は設置されている。「理科室」は教育上

なくてはならない教育施設になっているのである。

教育現場で「理科室」は十分機能しているのでしょうか？小学校に設置されている「理科室」の利用実態は調査しなければならないが、極端な場合は「開かずの間」であると聞く。そして多くの教員にとって理科に関わる授業および実験・観察は苦手であるという報告がある（北海道立理科教育センター・北海道教育大学、2008）。「理科離れ」、「理科嫌い」が問題視されて久しく、大学を含めて多くの教育機関で対策が検討されてきた。我々は小学校段階からすでに始まっている理科嫌いという状況を改善していくためには、当然のことであるが、学校教員一人一人の理科指導力向上を考えた教員養成が強く求められると考える。

平成 18 年度から始まった北海道教育大学改革・再編の中で、我々は大学内に「小学校理科室」設置の必要性を訴え、理解を得てキャンパス内に「小学校理科室」および「理科実験準備室」のための面積を確保し、実験用具等の整備を行ってきた。また平成 21 年度からの利用開始にあたり、本施設を最大限活用すべく研究チームをつくり検討してきた。

大学内に設置した教育現場を想定した施設の活用についての研究である点、および採用時に小学校教員すべてが身につけておくべき理科観察・実験の知識・技術を実践にもとづいて明示しようとする点が本研究の特徴である。

## 2. 研究の目的

北海道教育大学釧路校に設置した「小学校理科室」を教育研究の場として、教育プログラムの開発とその普及が研究目的である。

具体的な研究目的を以下に示す。

- (1) 北海道東部の小学校における理科教育・理科室の実態を明らかにする。
- (2) 小学校教員として身につけておくべき理科の基本的実験操作・指導力・指導法についての調査研究。
- (3) 上記調査研究に基づいたプログラム開発・実践・テキスト作成。
- (4) 「小学校理科室」を研究の場とした研究会の立ち上げ。
- (5) 「小学校理科室」を会場とした現職教員対象の研修など諸研修の実施。

## 3. 研究の方法

5つの研究目的毎に方法を以下に示す。

- (1) 北海道東部の小学校における理科教育・理科（実験）室の実態を明らかにする。  
・小学校現場の視察およびアンケート調査による分析。
- (2) 小学校教員として最低限習得しておくべき理科の基本的実験操作・指導力・指導

法についての調査・研究。

- ・観察・実験についての視点等を整理するために、小学校の各学年で実施すべき理科観察・実験のリストアップ、各種教科書、学会誌、雑誌、市販の指導書他の資料をもとに、取上げられている実験・観察のリストアップ。
  - ・採用時に小学校教員が身につけておくべき観察・実験の準備・方法・後片付けなどの最低限の理科実験に関する知識と技術の整理。
  - ・最低限修得しておくべき理科観察・実験を実施するために必要な実験設備・器具、資料等の検討を行い、リストアップする。
  - ・実験操作のパフォーマンステスト等の能力判定法を開発し、理科観察・実験関係の単位取得基準を検討する。
- (3) 上記調査・研究に基づいたプログラムの開発と実践およびテキスト作成
  - ・「小学校理科室」において、物理、化学、生物、地学各分野の観察・実験プログラムを本研究期間を通して開発・実践し、「小学校理科観察・実験（指導）書」を作成する。
  - (4) 「小学校理科室」を研究の場とした教育研究会の立ち上げ。下記5の実践から研究会の在り方を検討する。
  - (5) 「小学校理科室」を会場とし、教育委員会との連携のもと、現職教員対象の研修、理科支援員研修、および免許更新講習の実施。

## 4. 研究成果

(1) 北海道東部に位置する小学校の理科室の実態を述べるには十分な資料は入手できなかったが、設備不足、老朽化、及び家庭科室との兼用などは共通の課題である。小規模校においては理科室・理科備品の管理の継続性、実験機材の入手困難などの問題も指摘されている。理科教育水準向上のためには、設備・備品の充実に加えて、現職教員に対する指導法・授業法などに関する研修等の機会を確保する必要があることを再確認した。また、教員養成課程においては、特に小規模校での実践に対応できる力の育成に配慮した教育が必要であることを確認した。

(2) 研究成果として下記の実験・実習テキスト、指導事例がある。これらは、採用時に小学校教員が身につけておくべき観察・実験の準備・方法・後片付けなどの最低限の理科実験に関する知識と技術の明示を念頭において作られたものである。これらを使用した実践を重ね、それぞれを改良していきたい。

【理科教育関連（含：化学領域）】（担当：栢野）

- ① 小学校3年から6年までの実験指導事例

集として「小学校理科実験指導事例(案) (化学領域)」(122頁)を作成。

- ② 小学校3年から6年までの教師用指導事例案「小学校理科物理領域教師用指導事例(案)」(132頁)を作成。
- ③ 小学校第3学年「エネルギー」単元の教師用指導事例(19頁)を作成。
- ④ 「小学校理科観察・実験指導書」(案)。小学校3年次から6年次のエネルギー領域の単元(光のはたらき、磁石の性質、豆電球、風やゴムのはたらき、電池のはたらき、振り子の動き、電磁石の性質、てこのはたらき、電気の性質とはたらき)に関する指導事例(60頁)を作成した。
- ⑤ 小学校理科として、「物のあたたまりかた」、「ペットボトルロケット」、「骨と筋肉」、「星座早見盤」、中学校理科として、「ペルチェ自動車PM(ケニス株式会社)」、「簡易真空槽」、「ガラスのH型管(ホフマン型電解装置)を用いた指導例」(計66頁)を作成した。これら指導例(案)は単元の目標と「評価基準」を参考として、学習達成度を判断するルーブリックを設定している。

【物理関連】(担当:中川)

- ⑥ 習得に時間を要する電気関係(電氣的測定的基础、電気抵抗の温度変化)についての教師教育用テキスト(12頁)を作成。

【生物関連】(担当:蛭田)

- ⑦ 教科書(教育出版)小学3年生から6年生までの単元より抽出し、「小学校理科教師用観察実験指導事例(案)(生物領域)」(87頁)を作成。
- ⑧ 教科書(学校図書)小学3年生から6年生までの単元より抽出し、「小学校理科実験・観察事例(案)(生物領域を中心として)」(106頁)を作成。
- ⑨ 地域性を考慮したテーマを設定し、「教育大学学生および教師教育のための実験・観察テキスト」(101頁)を作成した。テーマ:小学校教員が苦手とする顕微鏡、地元の自然環境および博物館、動物について、植物について、釧路地方の特色ある生物。

【地学関連】(担当:境)

- ⑩ 「火山と大地」および「大空と大気圧」の実験集(31頁)を学生・現職教員を対象として作成。

(3)当初計画の大学内に設置した「小学校理科室」を活用した「研究会」の立上げまでには至っていないが、教育委員会との共催による現職教員を対象とした定期的な研修会を実施しており、「研究会」の具体的な内容を検討できる段階となっている。ただ、現在

転出により理科教育担当教員不在となっているため、補充を待って、研究会実現に向けた検討を行なう予定である。

(4)今後の展望:「小学校理科教科書から展開する」

調査研究過程で課題となった事は、従来から言われてきていることであるが、教科教育分野と教科専門(教科内容学)分野の連携・融合の在り方である。今回の研究では教科教育関係2名、教科専門関係2名という組み合わせであったが、テキスト作成に当たって十分な検討はできなかった。これは今後の重要な課題であるが、現在、研究代表者が考えていることは、小学校の理科教科書をまっさに出発点とした教科専門・教科教育両専門家の協働による講義・実験・実習の継続した実践である。つまり、教科内容にも教科教育にも強い小学校理科教員養成カリキュラムを構想し、開発し、実践し、その評価を試みることを目的とする研究である。具体的には、例えば、物理学・化学・生物学・地学それぞれについて、各半期2単位15講の授業科目を設定し、試行することを考えている。

ところで、研究代表者は教科専門(生物学)の教員であるが、今回の研究を通して強く実感したことは、小学校理科の教科書内容が単元毎にうまく構成されているということであった。教科書の流れにそって、しっかりとその内容をたどっていくことができれば、段階を追って生徒に理解させることができるようになっていくということである。理科の指導を苦手とする小学校教員が多いとされるが、まず教科書の内容と構造をしっかり理解することから始める必要があるのではないかと考える。そうであれば、教育大学での学生指導においても、講義・実験・観察は「小学校教科書から展開する」ことであろうと考えるべきである。そして、そのことを上記のような教科内容、教科教育の両面を持った授業の中で指導していくということである。キーワードはあくまでも「小学校理科教科書から展開する」である。

## 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1件)

栢野 彰秀、小学校理科第3学年「エネルギー」単元の教師用指導事例の作成、へき地教育研究、北海道教育大学学校・地域教育研究支援センター、へき地教育支援部門、査読無、65号、2010、71-89

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

蛭田 眞一 (HIRUTA SHINICHI)  
北海道教育大学・教育学部・教授  
研究者番号：70113678

### (2) 研究分担者

栢野 彰秀 (KAYANO AKIHIDE)  
北海道教育大学・教育学研究科・教授  
研究者番号：50466471

中川 雅仁 (NAKAGAWA MASAHIRO)  
北海道教育大学・教育学部・准教授  
研究者番号：10244683

境 智洋 (SAKAI CHIHIRO)  
北海道教育大学・教育学部・准教授  
研究者番号：40508537