

平成 22年 6月 1日現在

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2007～2009

課題番号：19300258

研究課題名 (和文) 小学校教員養成教育課程における理科実験の全員必修化—その定着と効果の実践的検証—

研究課題名 (英文) Verification of effect on the science experiment as a compulsory subject in the elementary-school teacher-training curriculum

研究代表者

川村 寿郎 (KAWAMURA TOSHIO)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：60186145

研究成果の概要 (和文)：2008年度より宮城教育大学では、小学校教員免許法「教科に関する科目」の理科については、免許取得希望者全員に対して講義科目から実験科目で必修に変更した。この変更の前後3ヵ年にわたる授業内容の改善や受講学生の意識・意欲の変化について継続的に調査して検証した。大学の小学校教員養成教育課程の中で、理科の学習指導力や資質の向上を図る上で、理科実験の経常的な実施は効果があり、その必要性が確認された。

研究成果の概要 (英文)：The lecture-style class has been changed into the compulsory experiment style-class as the Science subject of Education Personnel Certification Act at Miyagi University of Education in 2008. We have investigated changes of awareness and will of students and verified an improvement in the experiment contents. Continuous enforcement of the science experiment class in the teacher-training university curriculum is effective to maintain the science teaching level.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	7,000,000	2,100,000	9,100,000
2008年度	4,600,000	1,380,000	5,980,000
2009年度	2,400,000	720,000	3,120,000
総計	14,000,000	4,200,000	18,200,000

研究分野：理科教育

科研費の分科・細目：科学教育

キーワード：理科教育，教員養成教育課程，理科実験，小学校教員，教育職員免許法，必修化

## 1. 研究開始当初の背景

児童の「理科離れ」がなかなか改善しない大きな原因として、小学校教員全般の理科の指導力低下がある。これは、小学校教員に理

科の教科担任制を導入すれば解決されるものではなく、基本的には教員各人が理科の指導力量を備えることが要求されているとみるべきであろう。近年の現象として、理科が

好きでなかった児童・生徒が、中学・高校での理科科目の学習事項について、実験・実習などの実体験がなく興味関心が希薄なまま、さらには、大学受験のための偏った科目だけの学習（特に文系）のまま大学に入学する。そうした入学時点で基礎的素養・知識が欠落した状態の学生が、大学の教員養成教育課程（カリキュラム）では理科を敬遠して履修しないまま小学校教員となり、理科を教える教壇に立つ。すなわち、理科の学習内容の基盤をなす自然科学の原理・現象・背景を知ることなく、ごく浅くかつごく限られた知識と素養で、熱意も乏しいままに学校現場で児童に接することになる。理科の本質的な内容を教師自身が理解していないために、児童にそれを適切に学習指導できない。こうした状況が続く限り、児童・生徒の理科に対する興味や関心は一向に深められず、むしろさらに「理科離れ」を引き起こしていくことになるだろう。

こうした悪循環を絶つためには、大学での小学校教員養成教育課程において、全ての学生に対し、まず理科の基礎的・本質的内容を確実に習得させることが必要であろう。特に、理科では不可欠な実験を通じて体験的に学習内容を理解させることにより、教師としての具体的な指導力量を高めておくことが強く望まれる。

## 2. 研究の目的

全国の大学の小学校教員養成学部・課程・コースでは、小学校教員免許取得に関わる教育課程の中で、小学校教員免許法「教科に関する科目」の中の「理科」について、様々な取り組みがなされてきた。しかし、2002年施行の学習指導要領の下で小学校～高等学校の学修歴をもって2007年以後に大学に入学した学生（いわゆる「ゆとり教育」の学生）では、とりわけ理科の学力低下や偏向の傾向が見られる。一方で、2011年から導入される学習指導要領では、大幅に増加する理科の学習内容に対して、教員が一段と理解や経験をふまえた指導力が要求されることになる。教員養成教育課程の中でいかに学生に理科の資質・力量を備えさせるかが喫緊の課題とされている。

宮城教育大学では2007年度に課程再編を行い、教育課程を大幅に見直すこととなった。その中で小学校教員養成の教育課程では、教科専門科目の充実を図ることとした。理科の授業科目は、座学中心の「講義」ではなく、観察・計測などを中心とした「実験」の授業形態（半年2単位・週2コマ）にして時間を倍増するとともに、全学生に必修科目として課す。こうした例は、全国の小学校教員免許取得の教職課程をもつ学部・学科では、理科

（または理学・工学など）専攻学生を除けば、ほとんどみられない。

本研究では、小学校教員免許取得に関わる教育課程において、上記のように、理科実験を全員に必修科目とする場合、いかに定着を図りかつ効果をもたらすかを実践的に検証する。2007年度の宮城教育大学の教育課程の変更に合わせ、3カ年度にわたって、導入・実践・発展と段階的に研究を進めて、現在の小学校教員養成教育課程の教科専門科目「理科」のもつ問題や課題を解決して、今後のあり方に対する方向性を示す。

## 3. 研究の方法

2007年度の宮城教育大学の教育課程の変更に合わせ、2007～2009年の3年間で段階的に以下の研究を進める。

(1) 小学校理科の教科内容を吟味し、その中から、大学の教員養成教育課程の中で習得すべき本質的内容を精選する。その上で、観察・観測・測定・計算・データ整理などの体験的内容として編集加工し、実験としての指導体制や方法を確立する。

(2) 小学校教員免許取得を希望する全学生について、高等学校までの理科の学修歴、理科の学習内容の理解や習得意欲、実験授業への取組と実際の習得の意識に関するアンケート調査を3カ年継続して行い、学修歴や授業形態の変化や効果を客観的に把握する。その上で、補充すべき内容を精選するとともに、理解が深まる指導法を確立する。

(3) 全国の大学の教員養成課程・コース等の教育課程における小学校教員免許法の「理科」科目の開講状況に関して、ホームページ公開のシラバスからの情報収集や実地聞き取り調査を行い、その現状を明らかにする。

(4) 学生が実験を通して理解・習得した内容について、履修後に教材づくり・教材開発へと展開する指導法やカリキュラムを企画し確立する。

## 4. 研究成果

(1) 2007年に教育課程の実施計画（シラバス・時間割・担当者など）を立て、2008年度以降、小学校教員免許取得にあたっては、免許法「教科に関する科目」の「理科」を実験形態（週2コマ・半年2単位）の授業として必修科目として出講こととした。2008年度より、7クラス（1クラスあたり上限40名）として実施した。

(2) 理科の実験授業内容について、理科4分野(物理・化学・生物・地学)を包括的に学習することとして指導体制を整えるとともに、全員必修化に対応した各分野の指導方法を検討した。2008年度から、小学校教員としての理科の最低習得内容を精選し、さらに2011年度からの学習指導要領で導入される学習内容にも対処できる実験内容に変更した。

(3) 学生の小学校～高等学校までの理科学科目の履習歴と意識、大学での授業の理解と意欲、教員としての自覚を把握するためのアンケート調査を2007年から3ヵ年継続して行い、実験形態授業への変更に伴う効果を測定した。その結果、特に、高等学校までの理科に対する苦手意識、および高等学校理科の選択科目によって、授業の理解度と意欲に差が現れることが確認された。特に理科に対する苦手意識がある学生は、実験授業に対して肯定的な評価をする傾向にある。また、変更前(2007年度)と変更後(2008年度以後)の学生の授業形態に対する評価に大きな相違はないが、理科の学修内容に対する意識や理解度には年次変化が認められ、変更に伴う効果がある程度上がったと判断される。

(4) 大学授業評価アンケートと上記のアンケート調査の結果、および、実際の授業でのレポート内容や実験取組状況に基づいて、2008年度後期～2009年度に、各実験内容の難易や進行程度の変更を含めた授業改善を行った。その結果、受講学生の実験作業も一定化して、実験形態の授業が経常的に実施できるようになった。

(5) 授業の中で整備され使用された実験の材料・器具・手法等について、小学校理科(一部中学校理科)においても利用可能となるよう教材開発を行った。物理現象・植物・動物・天体・気象・地質などの受講経験を活かして、将来、教職現場に立った際に自身で導入できるような教材を作成した。また、2008年度より、それらの教材を活かした指導法について、実践研究授業(「理科教材実践研究」)の中で実際に企画することを試みた。

(6) 2007年度の時点で、全国の大学の教員養成課程・コース等で実施されている小学校教員免許法取得に関するカリキュラム、およびその中の「理科」科目の授業内容に関する実態調査を行った。その結果、過半数の課程・コースにおいて、「教科に関する科目」9教科の中で理科が選択科目とされて教員免許法をクリアしていることが明かとなった。理科の授業内容では、4割以上で実験を取り入れているものの、その多くは講義形態(週1コマ15週)の授業の中で実施されている。

(7) 2009年理科教育学会シンポジウムI「小学校教員養成における理科教育の課題と展望」の中で、大学の小学校教員免許取得カリキュラムの課題と改善方法に関して議論した。学習指導要領の変更に伴う学生全般の学力低下、教員養成学部・課程での理科科目の未履修、現行教員免許法による不十分な履修、近年の教員の理科指導力低下などが全国的な規模で浮き彫りとなり、大学入試における教科・科目の緩和、免許法の緩い取得条件などが背景要因に挙げられる。また、大学設置基準の“大綱化”により、大学全体のカリキュラムとして、教員養成課程学生の理科総学習時間が減少してきたこともある。そして今後の改善として、免許法「教科に関する指導法」や教育実習との連関と内容充実、および、教員就職後の教育現場での理科学習指導支援、現職教員全体の理科指導力の改善などが重要となることが指摘される。

#### 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10件)

- ① 石澤公明・知識麻友子, 組換え GFP (緑色蛍光タンパク質) を用いたタンパク質の学習プログラムの開発, 宮城教育大学紀要, 査読無, 44巻, 2009, 39-52
- ② 内山哲治・池口良太, グラフィック型言語によるレンズのシミュレーション教材開発, 東北物理教育, 査読有, 18巻, 2009, 23-26
- ③ 川村寿郎・大瀧 学, 小学校理科での海岸平野の地形地盤の学習と防災教育—仙南平野での例—, 宮城教育大学環境教育研究紀要, 査読無, 10巻, 2008, 63-71

[学会発表] (計12件)

- ① 川村寿郎, シンポジウム I 「小学校教員養成における理科教育の課題と展望」趣旨説明, 日本理科教育学会第59回全国大会, 2009年8月19日, 宮城教育大学(仙台)
- ② 池山 剛, 教育課程変更と小専理科の実験必修化, 日本理科教育学会第59回全国大会, 2009年8月19日, 宮城教育大学(仙台)
- ③ 高田淑子・他5名, 中等理科(地学領域)における観察実験実施の現状と課題, 日本地球惑星科学連合2009年大会, 2009年5月17日, 幕張メッセ(千葉市)
- ④ 鈴木芳行・川村寿郎・青木守弘, 小型 SEM を用いた地学教材の開発, 日本地質学会第115年学術大会, 2008年9月21日, 秋

田大学（秋田市）

〔図書〕（計0件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

○取得状況（計0件）

〔その他〕

○新聞報道

読売新聞（全国版）2010年1月9日（土）教育  
ルネッサンス No. 1192

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

川村 寿郎 (KAWAMURA TOSHIO)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：60186145

### (2) 研究分担者

池山 剛 (IKEYAMA TAKESHI)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：50159646

石澤 公明 (ISHIZAWA KIMIHARU)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：10125495

千葉 芳明 (CHIBA YOSHIAKI)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：40113881

玉木 洋一 (TAMAKI YOICHI)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：90006479

田幡 憲一 (TABATA KEN-ICHI)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：00236720

高田 淑子 (TAKATA TOSHIKO)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：70302255

猿渡 英之 (SAWATARI HIDEYUKI)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：30221287

福田 善之 (FUKUDA YOSHIYUKI)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：40272520

出口 竜作 (DEGUCHI RYUSAKU)

宮城教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：90302257

菅原 敏 (SUGAWARA SATOSHI)

宮城教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：80282151

内山 哲治 (UCHIYAMA TETSUJI)

宮城教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：10323784

棟方 有宗 (MUNAKATA ARIMUNE)

宮城教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：10361213

### (3) 連携研究者

なし