

実践報告 (Report)

## 小学校教員養成における模擬授業を導入した「理科指導法」の学習の立案と実践

—授業を準備し実践するまでに必要な時間経過を理解するために—

Plan and practice of the learning process in the teaching method of natural science introducing mimic lesson in a course of elementary school teacher education:  
To understand the time passage during the prepare and do a lesson

野崎健太郎  
Kentaro Nozaki\*

### 摘 要

小学校教員養成課程の理科教育における唯一の必修科目である「理科指導法」の充実を目指し、学生による模擬授業を中心とした授業運営を立案し実践した。教科専門「理科」を受講する学生が少数のため、15回の授業の内、最初の3回は、アルコールランプ・ガスバーナー・顕微鏡・電流計・電圧計等の基本となる教材・教具体験を行った。12回の模擬授業は3～4人の班単位で実施した。模擬授業を行う班は、事前に教材研究・予備実験・配布物の原案作成を行い、それらを材料に担当教員と議論しながら授業を組み立てた。当日は、90分の時間を授業内容・学習指導案・関連する科学知識の説明に20分、模擬授業に45分、学生同士の質疑応答に15分を振り分けた。これら一連の体験の中で、授業を準備し実施するために必要な時間経過を学生が実感することを目指した。本実践の効果は、学生による授業評価、定期試験の結果から評価した。学生の授業に対する満足度は高く、授業への参加意欲は高まったと判断されたが、小学校理科の科学基礎と学習指導要領について問うた定期試験では、60点以上を得た学生が53人中25人と半数以下に留まり、知識の定着が不十分であることが判明した。今後は、教科専門「理科」と「理科の指導法」との関係を再検討し、理科知識の定着を高めていく必要があると結論した。

キーワード：小学校教員養成，理科指導法，模擬授業，時間経過

Key Words : elementary school teacher education, teaching method of natural science, mimic lesson, time passage

### 1. 背景と目的

小学校教員養成課程における教科教育は、教科専門（教科に関する科目）と教科指導法（教職に関する科目）の2段階で構成されている。ただし、1998年の教育職員免許法の改定によって、教科専門の履修要件は、従来の18単位から8単位、すなわ

ち小学校9教科（国語・算数・理科・社会・体育・音楽・図画工作・家庭科・生活科）から4教科選択履修のみで済むことになった。この結果、高等学校時代、文科系であった者が多いと考えられる小学校教員希望の学生は（川勝2005, 佐藤2011）、特に理科の履修を避けるようになった。例えば香川大学教育学部では、教科専門「初等理科」を履修する学生が従来の3分の1に激減した事例が報告されている（森ほか2004, 川勝2005）。また野崎（2010, 2011）は、2007年に開設された私立大学教育学部では、教科専門「理科」を受講する学生が全体の20～30%であり、9教科の中で最も低い履修率であることを示した。したがって、養成課程で教科専門の「理科」を履修せず、必修の「理科指導法」1科目履修のみで理科教育の学びを終え、小学校の教壇に立つ教師が増えつつあるといえる。

一方、2011年度から完全施行された小学校学習指導要領「理科」では（村山2011）、14もの内容が追加され（文部科学省2008）、授業時間数も3学年で20時間、4～6学年でそれぞれ10時間ずつの増加となった。このように、教員養成（教師教育）における教科軽視の方向とは逆に、学校現場では教科重視の傾向が強まってきた。教員養成系大学・学部は、この現場の変革に対応するために、限られた理科教育の時間数の中で、何をどのように教えるべきかを吟味し、教育課程を組み立て直していくことが求められる（森ほか2004, 川勝2005, 高橋ほか2008, 田島2010, 伊佐2011, 川勝2011）。教科専門「理科」の履修を1～2科目必修にしていく方向を求めること（山極2011）は勿論であるが、当面は、現状の必修科目である「理科指導法」の授業内容を再検討し実践を繰り返していくことが現実的であろう。例えば川勝（2005）は、「ソケットのない豆電球を点灯させる回路を作成せよ」、「ヤカンから出る湯気は水蒸気か」等、理科（科学）の基礎概念に関わる「思い違い」や「つまづき」といった「誤認識」の事例を用いた演習形式の授業を組み立てている。伊佐（2010）は、学生が自立して授業の組み立てを行えるよう模擬授業を中心にして運営している。これらは、佐藤（2005）が教員養成課程の中核に据えるべきと主張する「ケース・メソッド（Case Method）」、すなわち実践的課題の解決を専門的知識の総合によって遂行する力を養う授業形式の1つであると言える。

以上の背景と先行研究の実践を踏まえ、筆者は「理科指導法」を、伊佐（2010）と同じく模擬授業を中心に運営することを立案した。授業を組み立てる力を育む理科教育は、科学知識、教材について学ぶ教科専門「理科」と、指導案の作成、子どもの科学的思考・認知の形成過程、指導技術といった授業の企画・運営方法について学ぶ「理科指導法」で構成され、2つの科目で役割を分担していくものである。しかしながら、「理科」の履修が避けられる現状では、「理科」で学ぶべき内容についても「理科指導法」で扱う必要がある。すなわち、①科学知識の獲得、②教材・教具体験、③授業の組み立て方の会得、を同時に行うことが求められる。そこで、知識と技術の総合が求められる模擬授業という形式を用いれば、①～③を達成できると考えた。さらに、模擬授業の組み立てを行う中で、準備と実施に必要な時間経過を体感し、教師に求めら

れる時間感覚を学生に考えさせる機会になることを期待した。本稿では、立案した計画と実施の状況を記述し、学生による授業評価と定期試験の結果から、その効果について考察した。

## 2. 実践対象

実践は、椋山女学園大学教育学部（愛知県名古屋市）で3年生に開講されている「理科の指導法」で行った。この授業は年間4コマ開講され、筆者は2011年度より、前後期、それぞれ1コマを担当した。前期は小学校教員養成が主となる初等中等教育専修の学生106名中52名（49%）と他学部1名、後期は保育士・幼稚園教諭養成が主となる保育・初等教育専修の学生104名中38名（37%）と他学部2名が受講した。事前に教科「理科」を履修した学生は、前期19名（37%）、後期1名（2.5%）であった。学生には協働的な学びを体験させるため、なるべく日常の人間関係とは異なる組み合わせで3～4人1組の12班に振り分けた。

## 3. 内容の立案

2011年度前後期の授業内容は表1に示した。教科書として小学校学習指導要領解説（文部科学省2008）を用いた。1～3回目は、「理科」を履修した学生が少ないため、安全面や取り扱いに注意を要する教材・教具の体験を行った。1回目は、マッチ、アルコールランプ、ガスバーナーの安全に配慮した取り扱い方法、炎の色の観察、炎の色と温度の関係について学んだ。2回目は、比較的高価な教具である生物顕微鏡を用い、接眼および対物レンズを傷つかせない使い方、プレパラートの作成方法、葉の細胞・気孔、花粉の観察を行った。3回目は電流計（簡易検流計）、電圧計、電源装置の使い方を体験しながら、電池2個と豆電球2個を用いた直列・並列回路の作成、電流・電圧の測定を行った。具体的には、4種類の回路を考案させ、最も豆電球が暗くなる、明るくなる回路を予測させ、測定による検証を行った。

4～15回目は、班単位で模擬授業を行った。担当する班は、模擬授業を行う1週間前までに、①小学校3～6学年の理科教科書（大日本図書2011）・学習指導要領解説・実践記録の学習、②教員立ち会いの下での予備実験、③当日配布する学習指導案・児童用ワークシート・関連する科学知識をまとめた資料の原案作成、を行い、最後に教員と60～90分の打ち合わせを行いながら授業を組み立てた。当日は、90分の時間を授業内容・学習指導案・関連する科学知識の説明に20分、模擬授業に45分、学生同士の質疑応答に15分を振り分けた。これら一連の体験の中で、授業を準備し実施するために必要な時間経過を学生が実感することを目指した。

児童役として授業を受けた学生は、以下の①～⑨を参考にしてA4用紙1枚の評価書（小論文）を作成し提出する。①学習指導要領解説に記述された内容と授業の内容

表1 2011年度前期及び後期の「理科指導法」の授業計画。領域A:物質・エネルギー、領域B:生命・地球を示す。

## 前期

回	日付	内容	単元	教材・教具	学年	領域
1	4/7/2011	燃焼器具の使い方		マッチ・アルコールランプ・ガスバーナー		
2	4/14/2011	顕微鏡の使い方		生物顕微鏡・ルーペ・実体顕微鏡		
3	4/21/2011	電気関係の使い方		電流計・電圧計・回路作成		
4	4/28/2011	模擬授業1	豆電球にあかりをつけよう	電気を通すものと通さないもの	3年	A
5	5/12/2011	模擬授業2	電池のはたらき	かん電池の数やつなぎ方	4年	A
6	5/19/2011	模擬授業3	電磁石の性質	電磁石の極と強さ	5年	A
7	5/26/2011	模擬授業4	電気の性質とはたらき	電気と熱	6年	A
8	6/2/2011	模擬授業5	メダカのたんじょう	水の中の小さな生物	5年	B
9	6/9/2011	模擬授業6	植物の成長と日光と水との かかわり	成長と日光のかかわり (葉のでんぶん)	6年	B
10	6/16/2011	模擬授業7	体のつくりとはたらき	わたしたちの体と空気	6年	B
11	6/23/2011	模擬授業8	星の明るさや色	星座早見盤を使って星を調べる	4年	B
12	6/30/2011	模擬授業9	月と太陽	月と太陽の関係から月の見え方 を知る	6年	B
13	7/7/2011	模擬授業10	もののあたたまりかた	温度が異なる水の混じりあい	6年	A
14	7/14/2011	模擬授業11	水よう液の性質	酸性・アルカリ性、金属の溶解	6年	A
15	7/21/2011	模擬授業12	てこのはたらき	てこのつり合いとカタムキ	6年	A
16	7/28/2011	試験	筆記試験 (90分)			

## 後期

回	日付	内容	単元	教材・教具	学年	領域
1	9/22/2011	燃焼器具の使い方		マッチ・アルコールランプ・ガスバーナー		
2	9/29/2011	顕微鏡の使い方		生物顕微鏡・ルーペ・実体顕微鏡		
3	10/6/2011	電気関係の使い方		電流計・電圧計・回路作成		
4	10/13/2011	模擬授業1	電池のはたらき	かん電池の数やつなぎ方と豆電球	4年	A
5	10/20/2011	模擬授業2	電磁石の性質	コイルの巻き数と電磁石の強さ	5年	A
6	10/27/2011	模擬授業3	電気の性質とはたらき	電熱線の太さと発熱量	6年	A
7	11/10/2011	模擬授業4	植物の成長と日光や水との かかわり	植物の葉とでんぶん	6年	B
8	11/17/2011	模擬授業5	体のつくりとはたらき	呼吸によって空気の質は変わるのか	6年	B
9	11/24/2011	模擬授業6	星の明るさや色	星座早見盤を使って星を調べる	4年	B
10	12/1/2011	模擬授業7	月と太陽	月と太陽の関係から月の見え方 を知る	6年	B
11	12/8/2011	模擬授業8	すがたをかえる水	水の形態と温度との関係	4年	A
12	12/15/2011	模擬授業9	ものの溶け方	塩や砂糖は水に溶けると消えて しまうのか	5年	A
13	12/22/2011	模擬授業10	ものの燃え方	ものが燃える時の空気の質の変化	6年	A
14	1/12/2011	模擬授業11	水よう液の性質	酸性・アルカリ性、金属の溶解	6年	A
15	1/19/2011	模擬授業12	てこのはたらき	てこのつり合いとカタムキ	6年	A
16	1/26/2011	試験	筆記試験 (90分)			

は合致していたか、②授業計画書の内容と実際の授業内容は合致していたか、③授業のねらいは達成されていたか、④教材は適切であったか（他に良いものがあれば提案せよ）、⑤教師の話し方（説明）は適切であったか、⑥机間指導は適切であったか、⑦板書は適切であったか、⑧教室の雰囲気づくりは適切であったか、⑨十分な授業準備がなされていたか。この評価書は、名前を伏せて複写し、授業を行った学生に渡した。教員は別にA4用紙2枚の評価書を作成し、こちらは次回の授業時に学生全員に配布した。図1に授業の流れ（設計図）を示した。

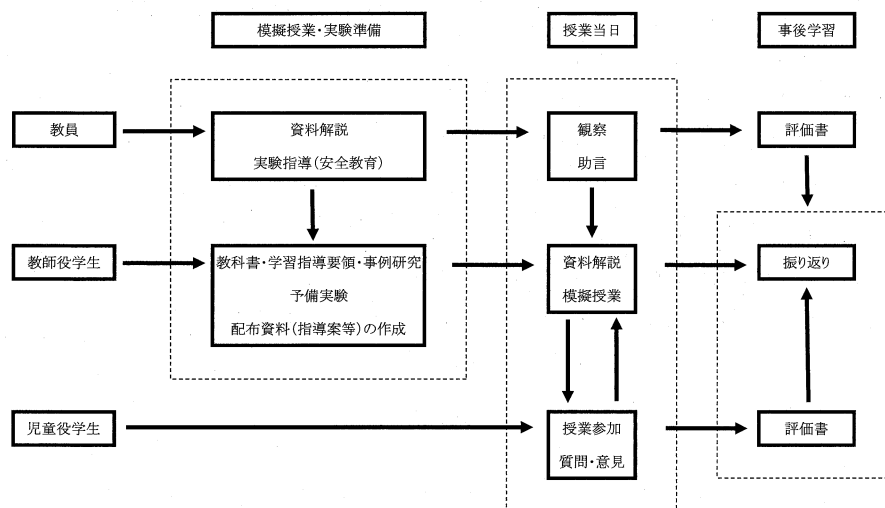


図1 本実践における授業の組み立てと評価の模式図。点線の囲いは場と時間の共有を示している。

#### 4. 実践の評価

本稿執筆時に授業が終了していた2011年度前期学生の授業評価および定期試験の結果から、本実践の効果を評価した。授業評価は、全学FD (Faculty Development) 委員会主催の事業で授業期間の後半にあたる7月に無記名・マークシート形式で行われ、学生は、16項目の設問に対し、「その通りである」、「どちらかといえばその通りである」、「どちらかといえばそうではない」、「そうではない」から1つ選択して回答する。定期試験は小学校理科の科学基礎と学習指導要領に関する知識を問う筆記試験で行った。解答時間は90分で問題は以下に記した。

- 第1問 塩化水素 (HCl) と水酸化ナトリウム (NaOH) の水溶液は、中性、酸性、アルカリ性のいずれを示すか。化学的な仕組み (例えばpHの仕組み) を根拠にして説明せよ (5点)。
- 第2問 月はおよそ30日間で新月から始まり新月に戻る。それでは以下の①～④は、新月から、どのような順番で見ることができるか。余白に並び替えた番号順で示せ (5点)。  
①満月、②三日月、③上弦の月、④下弦の月
- 第3問 12cmの棒の中間に支点を設け、てこの実験を行った。このてこの片方には、同じ位置に20グラムのおもり2個を吊るし、反対側には、同じ位置に20グラムと10グラムのおもりを吊るしたところ釣り合った。おもりを吊るした位置は、それぞれ支点から何cmになるか (5点)。
- 第4問 以下の①～⑩の化学式、数から適切なものを用い、光合成反応の式を示せ。必要があれば同じものを用いよ (5点)。

①  $C_6H_{12}O_6$ 、② 6、③  $H_2O$ 、④ 12、⑤  $CO_2$ 、⑥ 光エネルギー、⑦  $O_2$ 、⑧ 熱エネルギー、⑨ 5、⑩ 10

第5問 アルコールランプを用いる際に準備すべきことを以下の①～⑥から選び、○（まる）をつけよ（5点）。

①マッチの燃えさしを入れるびん、②アルコールは半分程度入れる、③試験管、④濡れ雑巾、⑤アルコールは8分目程入れる、⑥芯の確認

第6問 南の夜空を眺めているとある星座が東から西へ移動した。19時から観察を始め22時に終えた。星座は何度（°）移動したであろうか（5点）。

第7問 以下の①～⑥は生物顕微鏡の操作手順を順不同で示してある。正しい順番を（ ）内に書き入れなさい（5点）。

①顕微鏡のステージ付近を横から見ながら、ステージの高さを調節するねじで、プレパラートと対物レンズの間をなるべく近づける。（ ）

②対物レンズを顕微鏡の本体につける。（ ）

③接眼レンズをのぞきながら、ステージ調節ねじを少しづつ回し、プレパラートと接眼レンズとの間を遠ざけながらビントを合わせる。良く見えない時は接眼レンズの倍率を上げ再び調整する。（ ）

④接眼レンズを顕微鏡の本体につける。（ ）

⑤顕微鏡本体を箱から出す。（ ）

⑥対物レンズは最も低い倍率にして、プレパラートをステージにのせる。（ ）

第8問 ビニール袋に入れた空気を30回呼吸した後、少量の石灰水を入れたところ白濁した。この反応を化学式で示すとどのようになるか。以下の①～⑥から適した化学式を選び反応式を作成せよ（5点）。

①  $H_2O$ 、②  $CaCO_3$ 、③  $CO_2$ 、④  $Ca(OH)_2$ 、⑤  $O_2$ 、⑥  $HCl$

第9問 「もののあたたまり方」では、金属、空気、水を用いてあたたまり方を調べる。この内、金属と水のあたたまり方の違いを説明せよ（10点）。

第10問 乾電池2個（1個の電圧は1.5 V）と豆電球2個（1個の抵抗は2 Ω）をつなぎ、豆電球が最も暗くなる回路を図示せよ。そして、回路全体を流れる電流の値（A）をオームの法則で算出しなさい（10点）。

第11問 平成23年度完全施行の学習指導要領より、電気（電流）に関する内容が、第3学年「電気の通り道」、第4学年「電気の働き」、第5学年「電流の働き」、第6学年「電気の利用」と全ての学年に配置された。そこで、各学年において獲得する知識とそれらのつながりを紹介しながら、電気（電流）の学習の総合的な流れを説明せよ。なお、今回の指導要領の改訂では、実社会、実生活との関連を重視することが示されていることにも留意せよ（20点）。

第12問 小学校「理科」では、全ての学年において植物を材料にした「生命」の内容が学習されている。第6学年で学習する「植物の養分と水の通り道」では、

その目的として、学習指導要領には「植物を観察し、植物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする」と記述されている。今回の模擬授業では、日光とでんぷん合成について扱った。この内容は第5学年の「植物の発芽、成長、結実」の学習を経て成立するものである。第5学年と6学年の学習の関係を説明せよ（20点）。

## 5. 結果

図2a～fに模擬授業の様子を示した。教師役の学生は、授業を進行するT<sub>1</sub>、児童

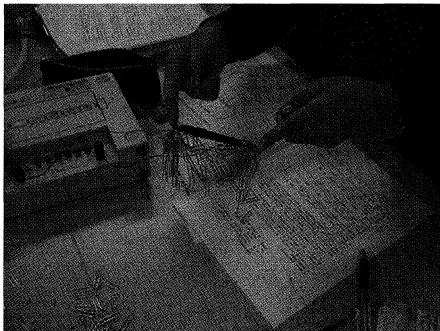


図2a コイルの巻き数と電磁石の強さとの関係



図2b 温度の異なる色水が混じりあわない現象



図2c ムラサキキャベツの煮出し液を酸性～アルカリ性の透明な水溶液に加えると様々な発色を示す



図2d 「星の動き」

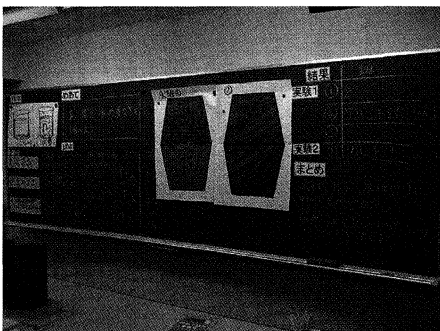


図2e 学生独自の工夫



図2f 見やすい配置

図2a-f. 模擬授業の風景と板書

と $T_1$ の支援を行う $T_2 \sim T_4$ に役割分担して実践を行った。児童役の学生は、日直（当番）役を担い、指定された学年になった気持ちで授業を受けた。12回の授業の中でも、コイルの巻き数と電磁石の強さとの関係（図2a）、ジャガイモの葉に含まれるデンプンの量と光との関係、温度の異なる色水が混じりあわない現象（図2b）、ムラサキキャベツの煮出し液を酸性～アルカリ性の透明な水溶液に加えると様々な発色を示す（図2c）、を取り上げた回は、実験を楽しめている雰囲気強く感じられた。逆に、「星の動き」（図2d）、「月と太陽」を取り上げた回は、児童役の意欲を引き出すことに苦勞していた。板書は1枚に収まるように指導し、回を増すごとに、学生独自の工夫（図2e）、見やすい配置（図2f）が出てくるようになった。

図3は、学生による授業評価の集計結果である。通常、この授業評価は授業時間の一部を用いて行われ、評価書は、その場で回収されるが、本実践では時間の都合上それが出来ず、持ち帰って記入してもらい、後日、回収箱に投函という形式で行った。53人中39人が回答し回収率は74%であった。回答結果は、ほぼ全ての設問で、授業を肯定する「その通りである」、「どちらかといえばその通りである」が占めていた。「その通りである」と回答した割合が最も低い設問は、「5. この授業の分野に対する理解・関心が深まった」に対する59.0%であり、他全ての設問で60%以上に達していた。80%以上が「その通りである」と回答した評価の高い設問は、「2. この授業の進捗は適切であった」、「3. 授業全体の目的やねらいが良く理解できた」、「7. 板書や資料の提示方法は適切であった」、「9. 私語など、不真面目な学生に対する教員の対応は適切であった」、「10. 授業の開始時刻や終了時刻は適切であった」、「14. この授業は、学生が自由に意見を述べやすい雰囲気であった」の6つである。次いで、ほぼ80%の設問は「8. 教員の話し方は適切であった」、「15. 授業で与えられた課題は適切であった」の2

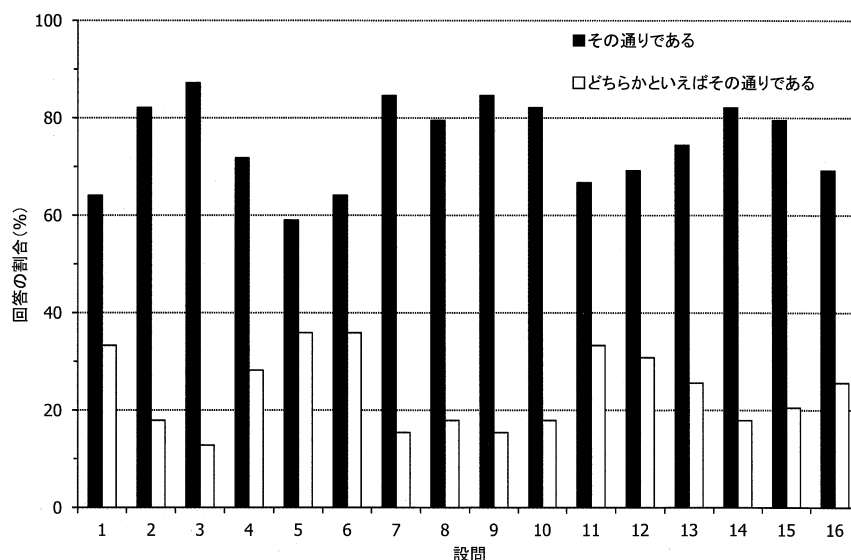


図3 2011年度前期の受講学生による授業評価の結果



つであった。逆に60%程度の相対的に評価の低かった設問は、前述の5.以外に、「1. この授業は理解しやすかった」、「6. 教員は学生が理解しやすいよう授業を工夫していた」の3つであった。総合的な満足度を問う「16. 総合的にみて、この授業に満足であった」は、69.2%の学生が「その通りである」と回答し、本実践は、70%程度の学生に大きな満足を与えたと評価できる。

図4は、定期試験結果の得点分布である。50点代の人数が最大となる分布となった。試験問題は小学校理科に関する科学基礎と学習指導要領に関する知識を問う内容であるが、60点以上を得た学生は53人中25人（47%）と半数以下に留まり、理科知識の定着が不十分であることが判明した。

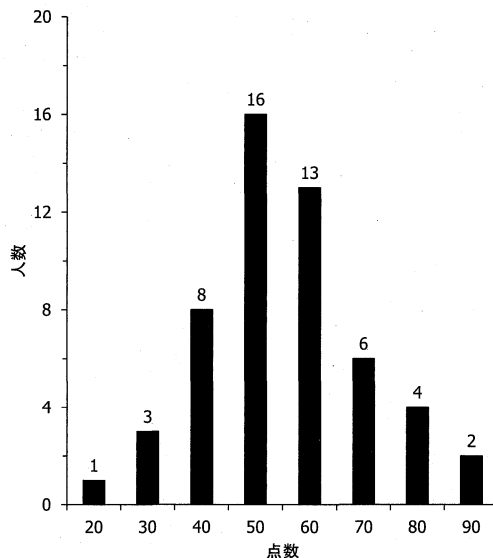


図4 2011年度前期の定期試験の得点分布。

## 6. 考察

授業を組み立てる力は、①扱う内容・教材・教具の知識・技術の習得、②知識・技術を総合的に用い限られた時間で授業準備し運営する企画力、に大別されると筆者は考える。したがって、本実践を評価するためには、学生がこの2点を、どの程度獲得したかを判定しなくてはならない。小方（2008）は、大学教育のアウトカム（outcome）として、「学問的知識形成」と「汎用的技能形成」を挙げている。この区分によれば、先の①は「学問的知識形成」、②は「汎用的技能形成」に相当するであろう。

東京大学が2007年に実施した「全国大学生調査」の結果を用いて、大学教育の成果を解析した小方（2008）によれば、「汎用的技能形成」には教育プログラムの特性が明確に影響を及ぼし、双方向型、学生配慮型の授業を特徴とする学部では評価が高まる。加えて、学生のエンゲージメント（engagement）である能動的学習が評価を高めている。一方、「学問的知識形成」には、学生配慮型および管理統制型の授業の

評価が高く、双方向型の授業は負の影響を及ぼしていた。能動的学習はここでも評価を高めていた。本実践の授業形態は、「適切なコメントが付されて課題などの提出物が返却される」、「授業中に自分の考えや意見を述べる」、「グループワークなど、学生が参加する機会がある」という3つの因子から構成された双方向型授業と定義でき、小方（2008）の結果に従えば、本実践は「汎用的技能形成」に効果があったと考えられる。ただし、本実践で用いた授業評価には、「汎用的技能形成」を明確に測定する設問が無いため、効果を確定することはできなかった。

定期試験の得点分布から、半数以上の学生は、小学校理科に関する知識が不十分であることが判明した（図4）。こちら、双方向型授業は「学問的知識形成」には効果が無いという小方（2008）の指摘を支持する結果となった。清水（2002）は、小学校時代に、いわゆる、「新しい学力観」にもとづいた「自分たちで調べる授業」、「自分たちの考えを発表したり、意見を言い合う授業」、「何を勉強するか選べる授業」、「教室の外で見学したり、体験したりできる授業」を多く受けた中学生と、講義と練習問題の反復によって知識の理解と定着を図る授業を多く受けた中学生の、2年生時点における国語と数学の得点を比較し、「新しい学力観」による授業を多く受けた中学生は、得点が低くなり、授業の形態が学力に影響することを示した。双方向型授業は、「新しい学力観」に沿った形態である。清水（2002）の報告と同様に知識の理解と定着には結びつかなかった評価される。表2は、定期試験の得点分布を教科専門「理科」受講者と未受講者とに分けて集計した結果である。「理科」受講者は、未受講者に比べて、平均点で9点、60点以上獲得者の割合で25%、高かった。人数が少ない上、「理科」受講者は、理科という教科に興味があり（川勝2005）、元々、理科知識が豊かで学びへの意欲も強かった可能性があるため、今回の違いを一般化することはできないが、理科知識・技術を備え、それらを総合し魅力的な授業を運営する力を養成課程で育むために、教科専門「理科」必修化の是非と「理科指導法」との役割分担および連携を考え直す材料になると思われる。

表2 教科専門「理科」受講者と未受講者の定期試験における得点結果。

	人数 (人)	平均点 平均±標準偏差	60点以上 (人)	60点以上 (%)
「理科」受講	19	65 ± 12	12	63
「理科」未受講	34	56 ± 15	13	38

謝辞 受講生が行った模擬授業の内容について有益かつ暖かな助言をして下さった本学教育学部准教授（現教授）、坂本徳弥博士、および、相山女学園大学附属小学校教務主任、松原道晴先生に感謝いたします。

■引用文献

- 大日本図書 (2011) たのしい理科3・4・5・6年生.
- 伊佐公男 (2010) 小学校教員養成における理科の授業改善 (I). 仁愛大学研究紀要 (人間生活学部篇), 2: 147-153.
- 伊佐公男 (2011) 今後の理科教育へ地域からの提言 - 福井県内での取組をもとに -. SYNAPSE (ジアース教育新社), 10: 18-21.
- 川勝博 (2005) よい理科の先生を養成するには - 教員養成系大学・学部の実状と展望. 日本物理学会誌, 60 (2): 140-144.
- 川勝博 (2011) 実践の力量を持つ教職課程カリキュラムの建設と実践 - 香川大学教育学部理科の事例から -. 教師教育研究 (全国私立大学教職課程研究連絡協議会), 24: 49-58.
- 森征洋ほか16名 (2004) 「初等理科」(実験) に対する学生の意識調査 - 香川大学教育学部における場合 -. 香川大学教育実践総合研究, 8: 135-146.
- 文部科学省 (2008) 小学校学習指導要領解説「理科編」. 大日本図書, 105 pp.
- 村山哲哉 (2011) 小学校理科のカリキュラムと小学校教員の指導力の実状. SYNAPSE (ジアース教育新社), 11: 42-45.
- 野崎健太郎 (2010) 小学校教員養成課程の大学生への教材体験を通じた「理科」学習の実践. 相山女学園大学教育学部紀要, 3: 85-95.
- 野崎健太郎 (2011) 小学校教員養成課程の「理科」における鮮魚 (マイワシ: *Sardinops melanostictus*) を用いた解剖実習 (実践報告). 相山女学園大学教育学部紀要, 4: 95-102.
- 小方直幸 (2008) 学生のエンゲージメントと大学教育のアウトカム. 高等教育研究 (日本高等教育学会) 11集収録, リーディングス 日本の教育と社会12, 「高等教育 (塚原修一編著)」, p.144-160より引用.
- 佐藤明子 (2011) 小学校教員養成における理科の実態 - 大学と学生を対象にした調査から -. SYNAPSE (ジアース教育新社), 10: 10-13.
- 佐藤学 (2005) 教師の専門職性の高度化へ - 改革の論題と政策 -. IDE現代の高等教育, 472: 5-12.
- 清水陸美 (2002) 小学校の授業経験と中学校時の学力. 調査報告「学力低下」の実態 (荻谷ほか3名), 岩波ブックレット578, リーディングス 日本の教育と社会1, 「学力問題・ゆとり教育」, p.116-121より引用.
- 田島与久 (2010) 小学校理科の授業の向上に関する研究 - ①大学の授業の改善 -. 北海道文教大学研究論集, 12: 31-38.
- 高橋尚志ほか28名 (2008) 学部における実験教材研究を中心とした授業の改善のための学部・附属教員による協同的研究. 香川大学教育実践総合研究, 16: 35-43.
- 山極隆 (2011) 教員に求められる理科的教養. SYNAPSE (ジアース教育新社), 10: 5-9.