

# 理科教員養成における模擬 授業の効果に関する研究

川村康文 田代佑太  
科学教育研究 Vol.36 No.1 2012/3/10

2209060 清水祥彦

(2012/7/10 川村研究室輪講)

# はじめに

## + 学習指導要領の改訂

⇒ **目的意識**を持って観察，実験などを行う

## + 大学の教員養成過程

⇒ 観察，実験を適切に指導することのできる

教師の育成



# はじめに

## + 物理実験に関して

⇒ 学生自身が高校時代に実験を経験したことが少ない

(山崎ら, 2007)

⇒ 実験の経験が少ない分野での自信度が少ない

(谷口, 2009)

# 大学の教職課程において

## + 教職必修科目として

### ●理科教育論

理科授業のあり方，学習指導要領の理解

⇒ 理科教育を行う上で必要な内容を広く学ぶ

### ●物理学実験，化学実験，生物学実験，地学実験

⇒ 各科目の専門家になるためのトレーニング

※中学・高校の実験を直接的に学ぶことにはならない

# 理科指導法の講義

## ●理科指導法

### 模擬授業の実施

⇒ 実験を取り入れた授業を行うことで、  
学生が理科指導、実験指導に対する自信を  
高めてくれるのではないか

# 目的

- + 理科教師になることを志望し、教職課程を履修する学生が、**実験を取り入れた模擬授業**を行う形式の講義によって、**理科指導**や**理科実験指導**に対する**自信**をつけることができたか調査した
- + 講義の前後で、理科授業を行うことに関する受講生の**知識・概念の変容**をつかむことを試みた
- + **他の学生**の模擬授業を**観察**することによって、理科授業を行う上で重要な**理科指導スキル**を**養う**ことができたかを調査した。

# 研究対象

- + 東京理科大学「理科指導法 1」
- + 受講生21名

回数	内容
1	オリエンテーション, 理科授業のあり方など一般論の講義, 模擬授業の班決め, 事前アンケート調査
2,3	リスーピア見学
4~9	模擬授業 (15分) を4班ずつ実施
10~13	模擬授業 (35分) を2班ずつ実施
14	事後アンケート実施, 期末試験

# 模擬授業の様子（食べ物電池）



## LETUSの活用

### ●他の班員からのコメント

「電子メロディのチェックは事前  
にしておくとうよかったと思いま  
す。」

「食パンがなることは大学生でも  
十分に驚き、楽しめたので、中学  
生もとても興味をもって楽しめ  
ると思いました。」

「流れた、流れないではなく、電  
流の大きさなども調べられるとよ  
かったです。」



# アンケート調査①

## + 理科実験指導の自信度を調査

### ● 調査票（5「とてもそう思う」～1「まったくそう思わない」の5段階）

①いま、あなたは理科指導に自信があると思いますか

②いま、あなたは理科の実験指導に自信があると思いますか





# 評価シートによる評価

- ①声は聞き取りやすかったか？
- ②発問は、生徒が何を答えればよいか分かるようにされていたか？
- ③板書は、丁寧な文字で書かれ読みやすかったか？
- ④板書は、学習者がとりやすいようにデザインや配置が工夫されていたか？
- ⑤実験は、おもしろく興味を引きつけられるものだったか？

# 評価シートによる評価

- ⑥実験は、学習内容を深められるものだったか？
- ⑦先生が、黒板や実験を隠してみえないようなことはなかったか？
- ⑧授業の事前の準備はしっかりとされていたか？
- ⑨生徒がわかったかどうかを確認しながら、授業を進めていたか？
- ⑩楽しくわかる授業になっていたか？

# 結果① 自信度の変化

+ 理科指導に対する自信度（有効回答数：19人）

	人数	平均値	標準偏差
事前	19	2.68	0.80
事後	19	3.11	0.64

## ●一要因分散分析

	平方和	自由度	平均平方和	F値(p)
群間	1.68	1	1.68	7.02*
誤差	15.58	18	0.87	

+p<.10, \*p<.05, \*\*p<.01

⇒ 5%水準で有意差

## 結果② 自信度の変化

+ 理科実験指導に対する自信度（有効回答数：19人）

	人数	平均値	標準偏差
事前	19	2.47	0.75
事後	19	3.21	0.89

### ●一要因分散分析

	平方和	自由度	平均平方和	F値(p)
群間	5.16	1	5.16	11.84**
誤差	18.05	18	1.00	

+p<.10, \*p<.05, \*\*p<.01

⇒ 1%水準で有意差

## 結果③ IMTからみる受講生の知識・技能の変容

### + 講義開始時と終了時のIMTの結果の比較

#### 1. 総語数の比較

事前：24.21 事後：28.63 ⇒ 5%水準で有意差

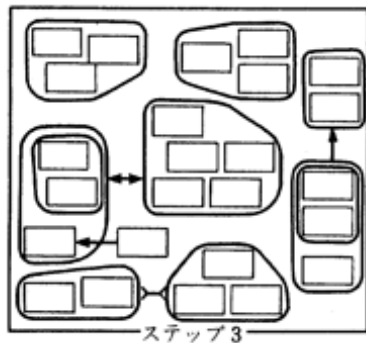
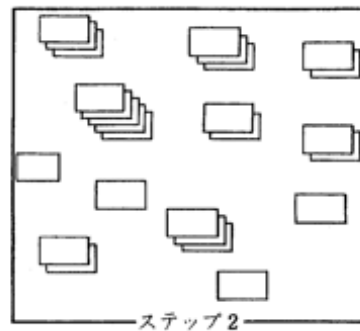
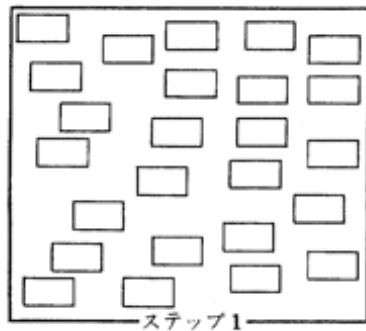
#### 2. 言葉の種類の見直し

点数づけ（内側から3点、2点、1点）

IMTに表れた言葉と点数をまとめ、KJ法でカテゴリ分け

# 補足 KJ法

- + KJ法：新しい知識を作り出す時に用いるカード操作による発想法（KJ：川喜田二郎；文化人類学者）



慶応義塾大学 大岩研究室  
講義資料より引用



## 結果③ IMTからみる受講生の知識・技能の変容

### 2. 言葉の種類の検討

#### ① 「実験に関すること」

「安全に関すること」 18語 47点

「実験を行うことに関すること」 33語 64点

「予備実験に関すること」 31語 89点

#### ② 「講義に関すること」

「指導技術に関すること」 50語 120点

「板書や指導案に関すること」 46語 140点

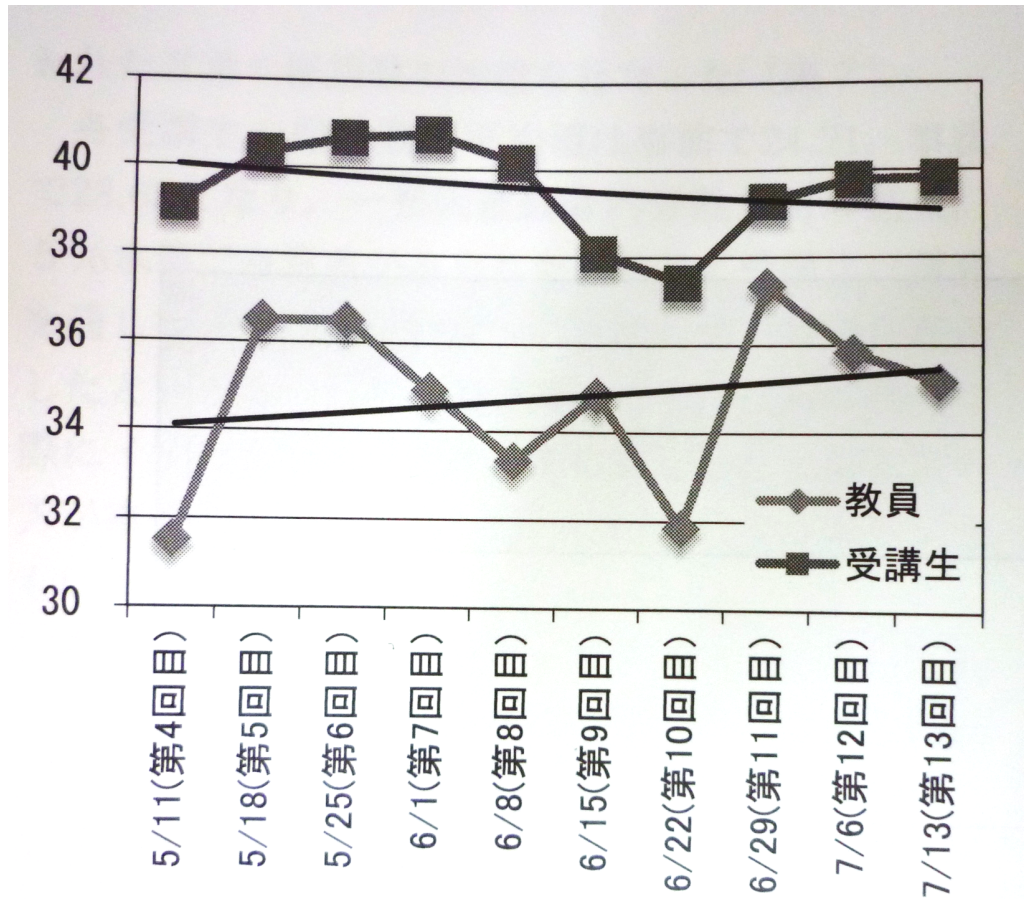
③ 「知識・理解に関すること」 54語 151点

④ 「興味・関心に関すること」 41語 111点

⑤ 「表現・活動に関すること」 23語 57点

⑥ 「日常生活とのつながりに関すること」 26語 52点

## 結果④ 評価シートによる模擬授業の評価

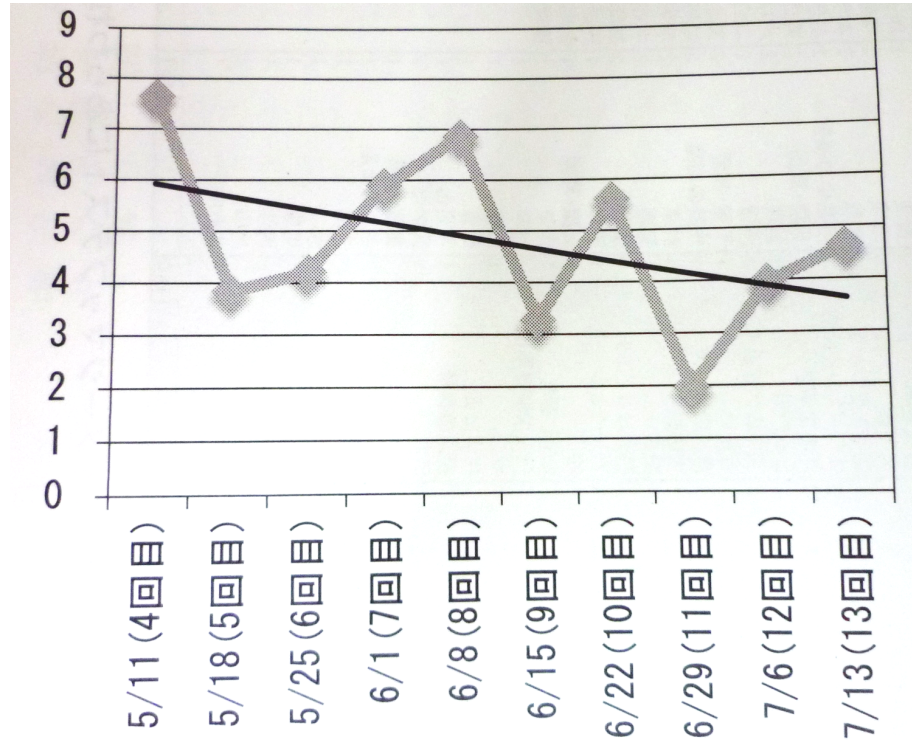


受講生はわずかに評価点が減少

教員側は徐々に評価点が上がっている

## 結果④ 評価シートによる模擬授業の評価

### + 受講生と教員の評価点の差の推移



## 結果④ 評価シートによる模擬授業の評価

+ 受講生と教員の評価点の差の推移

● 一要因被験者間分散分析

	平方和	自由度	平均平方和	F値(p)
群間	496.12	9	55.12	2.51*
誤差	3670.84	167	21.98	

+p<.10, \*p<.05, \*\*p<.01

⇒ 5%水準で有意差

## 結果④ 評価シートによる模擬授業の評価

### ● LSD法を用いた多重比較

**LSD法**（最小有意差法 Least Significant Difference method）

多重比較は3つ以上の平均値の間に有意差のあるときに行う

（全ての平均の間に差があるとは限らない）

$$\text{LSD} = t(a) \sqrt{(1/n_i + 1/n_j) M_{Se}}$$

$t(a)$  : 誤差自由度の  $t$  分布における有意水準  $a$  の  $f$  値

$M_{Se}$  : 分散分析表の誤差の平均平方

$|\bar{X}_i - \bar{X}_j| > \text{LSD}$  : 有意水準  $a$  で有意差あり

$|\bar{X}_i - \bar{X}_j| < \text{LSD}$  : 有意差なし

## 結果④ 評価シートによる模擬授業の評価

### ●LSD法を用いた多重比較

4回目 > 5回目

4回目 > 6回目

4回目 > 9回目

4回目 > 11回目

4回目 > 12回目

7回目 > 11回目

8回目 > 9回目

8回目 > 11回目

10回目 > 11回目

- ・最初は点数を甘く付けていた



- ・受講生が模擬授業を行ったり参観をする



- ・評価すべき観点を意識
- ・教員の評価に受講生の評価が近づく



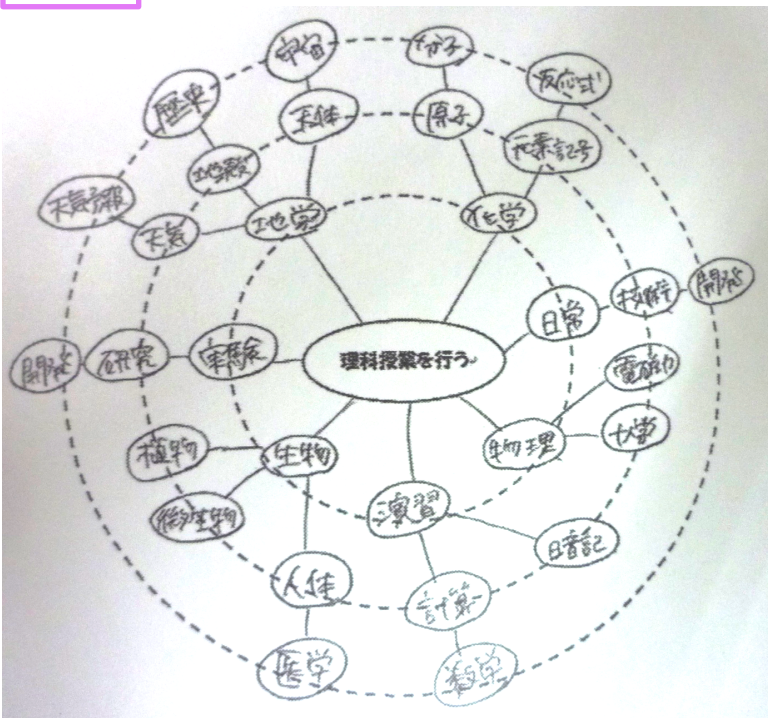
# 考察① 自信度

- + 受講生が理科指導・理科実験指導に対して自信をつけることができた
- + 特に、**理科実験指導**に関しては  
1%水準での有意差 得点上昇 (2.47 ⇒ 3.21)
- 今まで実験の経験の少なかった受講生が、**自ら実験を経験**し、その指導経験を経ることで**自信**を深めた
- 内容も含め**準備**の段階から受講生に行わせたことで、**予備実験**の重要性や**安全**に対する配慮を生んだ



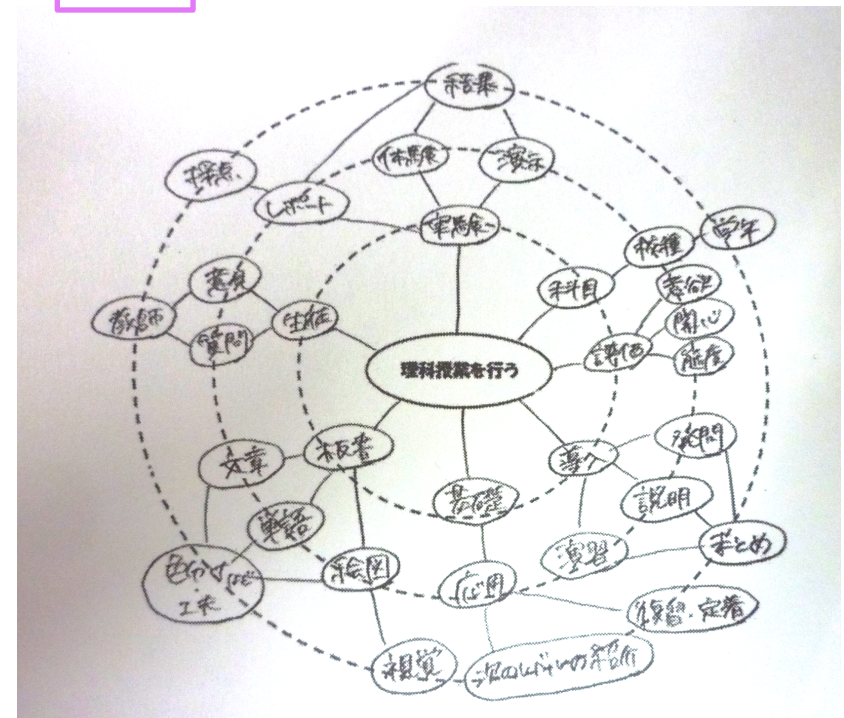
# 考察② IMTからみる受講生の知識の変容

事前



受講生が経験してきた  
理科授業そのもののイメージ

事後



理科授業を行うことに対するイメージ

## 考察③ 評価シートの結果と今後の課題

+ 受講生の評価点が講義ごとに教員の評価点に近づいていった

⇒ 受講生の**授業観察能力**が高まった  
教育実習前の段階で、  
授業観察能力を身につけておくことは重要

### ●課題

授業時間を長くとったため、教員からのフィードバックの時間が足りなかった

⇒学生同士の反省点を議論する場をより多く設けるべき

# おわりに

## ● 「今後の教員養成・免許制度の在り方」中教審答申

教職課程における授業の指導方法が講義中心で、演習や実験・実習等が十分でないことが指摘



大学の教員養成課程において、実験や模擬授業などの実習を取り入れ、学生がどのような力やスキルを身につけていったのかを評価し、講義内容を改善していくことが求められている

# 論文を読んで

+ 実験や模擬授業を取り入れた大学の講義をさらに増やしていくべきだと感じた。

●理科大では徐々に取り入れられてきている

⇒理科実験室の設置、教育実習事前における模擬授業

+ 課題については、現在の「理科指導法1」で改善

・教員とTAからフィードバックや受講生同士の議論の場の時間を多く設ける

・さらなるデータの抽出

# 受講生の立場から

## 昨年度「理科指導法1」を受講

- + 私は自信度は事前よりも事後の方が下がった  
⇒自分自身の課題が多く見つかった
- + 指導法だけでは、授業スキルは完全には身に付かない
  - ・ 時間・人数の制約
  - ・ グループでの授業ではなく、個人での準備になりがち
  - ・ 他の授業との連携, 毎日ゼミの受講

# 参考文献

- + 山崎敏昭他：高校物理実験の実態-2006年大学新入生からの分析-, 物理教育, 55(1),33-38,2007
- + 谷口和成：中学校理科の新項目に対する教員養成系学生の実態, 物理教育, 57(4),323-327,2009
- + 三宅正太郎：学習者の知識獲得状況を把握する一方法としてのイメージ・マップ・テスト (Image Mapping Test) について, 日本科学教育学会研究会研究報告, 1(3),75-82,1987
- + 中央教育審議会：今後の教員養成・免許制度の在り方について (答申) , 2007
- + 慶応義塾大学 大岩研究室 講義資料「KJ法」  
(<http://crew-lab.sfc.keio.ac.jp/lectures/kj/>)
- + 京都大学 楠見研究室講義資料「分散分析 (木戸口) 」  
(<http://www.educ.kyoto-u.ac.jp/cogpsy/personal/Kusumi/index-j.htm>)



# ご清聴ありがとうございました

## 輝かしい先輩方（理科指導法にて）

