

# 2018年度に神戸女学院大学で開催した 高等学校理科教員による理科教職講演会 (1)

—教職実践演習の授業の一環として—

Lecture by High School Science Teacher  
Held at Kobe College in Academic Year 2018, Part 1  
—A Part of Teaching Practice Seminar Class—

中澤克行<sup>a)</sup>, 中川 徹夫<sup>b)</sup>

NAKAZAWA Katsuyuki<sup>a)</sup>, NAKAGAWA Tetsuo<sup>b)</sup>

a) 兵庫県立神戸高等学校

Hyogo Prefectural Kobe High School

b) 神戸女学院大学 人間科学部 環境・バイオサイエンス学科教授  
Department of Biosphere Sciences, School of Human Sciences, Kobe College

nakagawa@mail.kobe-c.ac.jp

## 要旨

2018年度に中川が担当する教職実践演習の授業時に、教職課程を履修する環境・バイオサイエンス学科4年生を対象とした理科教職講演会を実施した。兵庫県立神戸高等学校の中澤が、「理科教員の専門性と理科教員として就職するに当たっての心構え」という演題で講演した。講演では、「理科教育とは?」、「理科とはどういう教科か」、「科学とは何か、非科学との相違」、「自然科学の分野と扱う内容」、「化学とはどういう科目か」、「科学的方法とは」、「学習指導要領～学力の三要素～」 「理科教育の目的」、「科学的思考力・判断力・表現力は、どうすれば育成できるか?」、「科学的とは、どういうことか?」、「科学とニセ科学を見分けられますか?」、「具体的な科学的教材開発の実践」、「水の電気分解と燃料電池の演示実験」について扱った。受講生は真剣に受講し、講演終了後に書いた彼女達の感想からも、本講演会は、教職課程履修者にとって極めて有意義であったことが判明した。

キーワード: 理科教職課程, 理科教職講演会, 教職実践演習, 科学, 疑似科学, 演示実験,  
Key words: science teacher-training course, lecture by science teacher, teaching practice seminar, science, pseudoscience, science demonstration

## 1 はじめに

著者の一人である神戸女学院大学の中川は、平素、理科教育法や教職実践演習の授業、教職オリエンテーション、さらに、演習（ゼミ）の時間帯を通して、中学校・高等学校理科に関する指導や支援を行っている。その対象は、神戸女学院大学人間科学部環境・バイオサイエンス学科の理科教職課程履修者および神戸女学院大学大学院博士前期課程人間科学専攻環境科学分野の理科教職課程履修者である。

このような平素の指導や支援に加えて、環境・バイオサイエンス学科および人間科学専攻環境分野においては、中学校・高等学校の理科教諭を講師に迎えた理科教職講演会を開催している。これまでに開催したいずれの講演会も、参加者から講演会の内容を高く評価する感想が寄せられ、とても有意義な内容であった。それらの概要と成果についてはすでに本誌で紹介した<sup>1)</sup>。

2018年度も継続して理科教職講演会を、理科教育法Ⅱ（後期開講）の授業時に2回、教職実践演習（後期開講）の授業時に1回開催した。

本論考では、著者の一人である兵庫県立神戸高等学校の中澤が、教職実践演習の授業時間内に担当した理科教職講演会について紹介する。教職実践演習は4年次後期に開講され、いわば教職課程の総仕上げともいえる科目である。そこで、講演会の演題（テーマ）を、「理科教員の専門性と理科教員として就職するに当たっての心構え」とした。講演会開催に到る準備と講演会の背景、講演内容、講演会の感想文から得られた成果を述べる。講演会の講師人選、依頼、事務手続き、当日の司会、資料の印刷と配布は、中川が行った。

なお、すでに中澤は2017年度にも、同科目内で開催された理科教職講演会の講師を担当している<sup>1)</sup>。

## 2 理科教職講演会の内容

### 2-1 理科教職講演会の準備

理科教職講演会を実施するにあたり、まず、講師の選出と依頼を行う必要がある。中川は、これまで主として科研費により、マイクロスケール実験教材の開発と改良に取り組み、現在もこのテーマで研究を継続させている。その際、高等学校や大学に勤務する教員にも研究協力者として協力を依頼している。兵庫県立神戸高等学校の中澤もそのメンバーとして参画している。

これまでに中川が開発・改良したマイクロスケール実験教材を用いた授業を、中澤の紹介で、勤務先の兵庫県立神戸高等学校のスーパーサイエンスハイスクールの特別授業として実践した。このうち、ルシャトリエの原理に関するマイクロスケール実験の授業実践に関しては、すでに中川と中澤が共著で実践論文の形で報告している<sup>2)</sup>。そのようなことから、中川は講演会の講師を中澤に依頼し、承諾の後直ちに依頼状を用意して、添付ファイル（pdf形式）で中澤へ送信した。これに加えて、中澤の勤務校である兵庫県立神戸高等学

校から講演会場である本学までの往復の交通費の算出と、外部講師を招聘する場合に必要な学務依頼書の作成を行った。

## 2-2 理科教職講演会の背景

理科教職講演会は、2018年12月6日1限(9:00-10:30)に中川が担当する「教職実践演習」の授業時に実施した。講演会の演題(テーマ)は、「理科教員の専門性と理科教員として就職するに当たっての心構え」である。参加者は10名で、全員環境・バイオサイエンス学科の4年生である。この時点で、すでに受講生は全員教育実習を終えている。当日のプログラムを図1に示す。当日の司会進行は、中川が担当した。

中澤は、「理科教育とは」をテーマに講演を行った。時間の前半で「理科教育について」、後半で「教員になるに当たって考えてほしいこと」を取り扱う予定で準備して臨んだ。「教員になるに当たって考えてほしいこと」について

は、授業の初めにアンケートを配付し記述してもらった。しかし、前半で時間がかかったため、講演の時間中では「理科教育」だけを取り扱うことにした。

昨年度は、前半で「教員になるに当たって考えてほしいこと」を取り扱い、後半で「理科教育とは」をテーマに実施したが、後半の時間が不足し、準備していた内容を省略して行うことになった。そこで、2018年度は前半で「理科教育とは」を扱うことにした。終えてみて、90分といえども、2テーマは無理があり、1つのテーマで行うべきだったと考えている。

昨年度の講演会の場合もそうだったが、講演はアクティブ・ラーニングになるように、発問をして、受講生に発言をしてもらい、その発言内容をまとめていくという方式で行った。10名の受講生は、全員自分の意見を述べてくれたので、こちらが伝えたい内容をしっかり深めることができた。

講演は、主としてスライドの投影で行った。補助教材として中学校理科教科書と学習指導要領の投影及び演示実験を行った。教具としては、パソコンと書画カメラとそれらを投影する液晶プロジェクター及び演示実験の器具(水の電気分解)等を使用した。

講演の流れとしては、初めに「科学 Science とは何か」を理解し、「理科教育・化学教育とは何か」へと深めていき、後半で授業内容や教材開発の実践に対する考え方へと導いていった。

## 2-3 理科教職講演会の概要

講演の概要は次の通りである。

### 理科教職課程講演会

主題: 「中学校・高等学校で理科を指導するための心構え」

日時: 2018年12月6日木曜日 9:00-10:30

場所: 神戸女学院大学理学館S7教室

対象: 神戸女学院大学人間科学部環境・バイオサイエンス学科4年  
教職課程履修生

講師: 兵庫県立神戸高等学校教諭 中澤 克行 先生

司会: 神戸女学院大学人間科学部教授、教職センターディレクター  
中川 徹夫

プログラム:

9:00-9:05 講師の先生紹介(中川)  
9:05-10:15 講演(中澤先生)  
10:15-10:30 質疑・応答、小レポート記入

図1 理科教職講演会のプログラム

(1) 「理科教育とは?」, 「理科とはどういう教科か」, 「科学とは何か, 非科学との相違」

ここでは, 受講生達に学校で学習する科目を科学と非科学とに分けてもらい, その区別の基準と考えたことを述べてもらった. 受講生は『実証できるものが科学』で理科以外の国語, 歴史, 体育, 家庭科, 音楽など多くの科目は科学ではないとしていた. しかし, 広辞苑や Wikipedia 等の定義を示すと『どの科目の中にも科学が含まれている』と発言してくれる受講生がいた. これらの発言から, しっかり「科学とは何か」を理解し, 学習の目標が達成できたと判断できた.

(2) 「自然科学の分野と扱う内容」, 「化学とはどういう科目か」, 「科学的方法とは」

ここでは, (1)で扱った「科学とは何か」をもとに考えてもらい, まとめていった. 自然科学の分野については, 正しく答えてくれた. しかし, 「化学とは」と聞くと『化学変化』とは言いが, 「物質の科学」という守備範囲については答えてもらえなかった. そこでこれについては, こちらから説明してまとめた.

(3) 「学習指導要領～学力の三要素～」 「理科教育の目的」, 「科学的思考力・判断力・表現力は, どうすれば育成できるか?」, 「科学的とは, どういうことか?」, 「科学とニセ科学を見分けられますか?」, 「具体的な科学的教材開発の実践」, 「水の電気分解と燃料電池の演示実験<sup>3)</sup> (補足: 直流電源で水を電気分解した後, 電源を離して電極間を低電圧 LED や IC メロディー付の導線に接続すると, それぞれ点灯, 鳴動する. これを, 燃料電池の生成で説明している文献<sup>4)7)</sup>がある. しかし, 白金等の触媒なしで, 単に水素と酸素から水が生成することは考え難い. )」

ここでは予定していたより時間が不足してきたので, 演示実験を観察してもらってから, 考えてもらうことにした. 最後にこの時間で学習したことをまとめて終了した.

## 2.4 理科教職講演会で実施したアンケート

アンケート書いてもらった内容は, 「なぜこの講座を受講したのか」, 「どのような教育をしたいか」, 「現在の教育の課題」, 「優れた教師の資質」, 「思考力・判断力・表現力を伸ばす教育の方法」, 「教育現場のブラック職場について」

これらについて, 受講生全員が真摯に考えており, しっかり記述していた. 教育実習で感じたこと考えたことを率直に記述していたものもあった. このアンケートの記述で, 現在の日本の教育に関する課題について, より深く考えてもらう機会になったと考えられる.

今回の講演の時間内では「教員になるに当たって考えてほしいこと」を扱わなかったが, この内容について, 受講生達の認識を深めてもらうことはできたと考えている.

## 3 理科教職講演会の成果—受講生の感想より—

いずれの受講生も, 真剣に聴講していた. 講演会の最後に, 少し時間を確保して受講生

に本日の感想を書かせた。その一部を、以下に紹介する。

- ・改めて科学とはと考えることが持てました。燃料電池などの教科書に載っていることでも怪しいものがあったので驚きました。
- ・生徒は素直なため信じてしまうので、頭ごなしに信じることはしないよう気をつけようと思いました。
- ・今までしっかり考えたことのなかった科学の定義などについて、改めて考えさせられた。
- ・教科の表面上だけを学び、教えるのではなく、その深層にあるものや理念なども心に留めながら教育実践することが必要だと思った。
- ・科学と非科学について深く考えることはあまりなかったので、刺激を受けました。
- ・科学とは何かということをも自分自身で深く理解し、生徒達に伝えることができないといけないことを強く感じました。
- ・科学について深く考える機会がなかったため、今まで理科教育についてきちんとわかっていなかったのだと気づかされました。
- ・何でも正しいとは思わず、少し疑う気持ちを持っていたいなと思いました。
- ・“科学”や“物質”のような基礎的な定義から入っていったので、考えやすかったです。
- ・理科に関する知識がまだまだ足りないので、理科教員になる上で必要な知識をもっと得るべきだと思った。
- ・今までの講演だと、授業方法などがメインだったが、今回は概念的な部分を教えてくださったので、新鮮でとても勉強になった。

受講生の感想に『「科学とは何か」, 「理科教育とは何か」考えずにいたことに気づかされた。』, 『何でも正しいと思わず、疑う気持ちも持っていたいと思った。』などとあった。これより、ほぼすべての受講生が教員になったとき、自分たちがこれから教育していく「科学」を深く理解した上で、「科学的知識と方法」を指導してくれるのではないかと感じた。

#### 4 おわりに

中川が担当する教職実践演習の授業時に、教職課程を履修する環境・バイオサイエンス学科4年生を対象とした理科教職講演会を実施した。兵庫県立神戸高等学校の中澤が、「理科教員の専門性と理科教員として就職するに当たっての心構え」という演題で講演した。講演後の受講生の感想からも、本講演を真剣に受講し、とても有意義な内容であったと推察される。

本講演会を通して、受講生は、大学の講義や演習で取扱う専門書や学術論文からは得ることのできない様々な知見を修得できた。彼女達が、中学校や高等学校に理科教員として奉職する際に、大いに活用してくれることを期待する。

## 文献

- 1) 中川徹夫, 「神戸女学院大学理科教職課程履修者への実践指導(2)—教職オリエンテーションと大学院説明会—」, 神戸女学院大学教職センター研究紀要, **1**(2), pp. 59-68 (2018).
- 2) 中川徹夫, 中澤克行, 「ルシャトリエの原理に関するマイクロスケール実験—教材改良と授業実践—」, 神戸女学院大学論集, **63**(1), pp. 55-64 (2016).
- 3) 中澤克行, 「「電気分解した後が, 燃料電池になっている」は本当?」, 化学と教育, **61**(4), pp. 180-181 (2013).
- 4) 利安義雄, 塩徹, 「燃料電池の教材化」, 化学と教育, **32**(4), p. 362 (1984).
- 5) 佐藤成哉, 亀丸寛一, 相浦哲, 「活性炭を用いた燃料電池の教材開発」, 化学と教育, **49**(9), pp. 585-588 (2001).
- 6) 生尾光, 岡田修一, 吉永祐介, 小川治雄, 「燃料電池を題材とする実験プログラムの作成と実践」, 科学教育研究, **33**(3), pp. 201-213 (2009).
- 7) P. Borrows, “A very simple fuel cell,” *School Science Review*, **99**(369), pp. 7-8 (2018).