

## 琉球大学学術リポジトリ

「大学近隣という環境」を活用した附属中学校での  
大学教員による授業 ー選択授業「体験！琉球大学  
ー大学の先生方による講義を受けてみようー」での  
中学2年生を対象とした理科授業実践ー

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教育学部附属教育実践総合センター 公開日: 2011-04-13 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 吉田, 安規良, 銘苺, 佑紀, Yoshida, Akira, Mekarū, Yuki メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/19030">http://hdl.handle.net/20.500.12000/19030</a>

# 「大学近隣という環境」を活用した附属中学校での 大学教員による授業

—選択授業「体験！琉球大学 —大学の先生方による講義を受けてみよう—」での  
中学2年生を対象とした理科授業実践—

吉田 安規良<sup>1</sup>・銘苅 佑紀<sup>2</sup>

A Lecture by a Professor for Students in Attached Junior High School;  
Utilizes "Location and Environment" of the Attached Junior High School

—An Optional Course of Science for 8th Grade Students—

Akira YOSHIDA<sup>1</sup>, Yuki MEKARU<sup>2</sup>

## 要約

琉球大学教育学部附属中学校が、大学構内に位置しているという環境を活用して、選択教科で「体験！琉球大学 —大学の先生方による講義を受けてみよう—」という授業を開催した。その1つとして、中学2年生を対象に合成洗剤の残留度を確認する実験を主な実験教材として「きれいさを求めて—すすぎの化学」と題した実践を筆者らが担当した。実践は与えられた時間内で用意した内容を全て終了できた。受講後の生徒からは、内容も分かりやすく興味を持てたという肯定的な評価を得ることができた。

## 1 はじめに

琉球大学教育学部の附属学校は、次の3つの役割を果たす学校である。

1. 教育学部と相互提携、協力して教育理論及び教育実践に関する研究を行う。(教育学部との連携・研究)
2. 地域の教育振興に資するため、教育研究発表会を開催し、その成果を地域に公開し、本県の教育課題解決の一助とする。(地域の教育振興に資する)
3. 附属学校として、教育学部の学生に教育実習の場を提供し、その指導にあたる。(教育実習

## の実施)

例えば、筆者らは附属学校の研究活動を支援したり<sup>1)</sup>、学生教育の一環として附属学校を活用したり<sup>2)</sup>、自らの研究の場としても活用している<sup>3)</sup>。その一方で、こうした目的を持ちながらも、附属学校は在籍する児童・生徒のために初等ならびに前期中等普通教育を施すことも求められている。

多くの学校では、学校の所在する自然環境や地域の文化や人材を活用した(学校をとりまく環境に応じてそれを活かした)教育活動が行われている。琉球大学教育学部の附属学校は、教育学部と同一敷地内に位置しており、その意味で「大学そのもの」を活用した教育活動を行うことも可能である。

<sup>1</sup> 琉球大学教育学部理科教育講座・教育実践学教室、<sup>2</sup> 琉球大学教育学部附属中学校

<sup>1</sup> Educational Practice Major, Department of Natural Sciences, Faculty of Education, University of the Ryukyus.

<sup>2</sup> Junior High School Attached to Faculty of Education, University of the Ryukyus

すでに筆者らは県内の小中学校に出前授業を行っている<sup>6,7)</sup>が、残念なことに附属学校の児童・生徒のために、研究活動とは切り離れた形での初等ならびに前期中等普通教育に協力する機会にこれまで恵まれなかった<sup>8)</sup>。今回、附属中学校は選択教科の一環として「体験！琉球大学 -大学の先生方による講義を受けてみよう-」という授業を企画した。筆者らも「きれいさを求めて-すすぎの化学」というテーマで講義を提供し開講に協力した(表1)。本報はその実践報告である。

表1 「体験！琉球大学」開設コース一覧

2010年10月19日(火) 11:00~12:50 3年生対象(9講座)		
教科	授業名	授業者(敬称略)
音楽	音楽の仕組み“まねと繰り返し” ー植木木で発見シンフォニー	中村 透
保健 体育	ふしぎ! ?からだ発見!!	金城 昇
数学	フェリーの航海計画を使って体験する 実世界における数学(一次関数)	石井 勉 菅 達徳*
技術	沖縄の未来のエネルギー	清水 洋一
社会	私たちと法	田中 洋
理科	目の錯覚について考えよう	道田 泰司
技術	トランジスタの動作を知ろう	小野寺 清光
社会	離島の中学生と知恵くらべしませんか	里井 洋一
英語	遠隔交流を通じた国際理解と英語教育	興儀 峰奈子
2010年10月22日(金) 13:50~15:00 2年生対象(8講座)		
教科	授業名	授業者(敬称略)
音楽	音楽の仕組み“まねと繰り返し” ー下降する5つの音シューマン	中村 透
社会	本当の平和について考えよう	西園 尚也
数学	高速道路の建設(一次関数)	石井 勉
家庭	習慣は人をつくる、習慣は病気を つくる	富士榮 登美子
国語	詩を読んで小説を書こう	大城 貞俊
保健 体育	ふしぎ! ?からだ発見!!	金城 昇
理科	きれいさを求めて-すすぎの化学	吉田 安規良
英語	英語教授法研究の面白さ:人はどの ようにすれば上手く外国語が習得 できるのか?	大城 賢

備考

\*印はゲストティーチャー(琉球大学教育学部教員以外)

## 2 実践

筆者らの実践は2010年10月22日13時50分~15時00分(70分間)に附属中学校理科室を会場に開催された。当日受講した生徒は附属中学校2年生25人(男子17人、女子5人)である。

今回の実践で取り入れた実験教材は、テーブルクロスやデスクマットとして利用されているポリ塩化ビニル(PVC)のフィルムとクリスタルバイ

レット(CV)を用いた合成洗剤(陰イオン合成界面活性剤)の残留度を調べる実験である。この実験そのものは以前現職教員や小学校教員志望の学生に対して実践していたものである<sup>9)</sup>。受講した生徒には事前に「洗濯済みのものを何か1点当日持参すること」を連絡していた。

まず、当日の世話人(第二筆者)によって講師(第一筆者)が紹介された。その後第一筆者が授業を展開し、第二筆者は助手を兼ねながら生徒と共に授業を体験していった。

始めに、今回の実験で着目する「陰イオン合成界面活性剤」について説明した(写真1)。日常生活では、合成洗剤も石けんもひとまとめにして「石けん」と称されることが多い。両方とも界面活性剤ではあるが、原材料の違いや含まれている成分の違いから区別されていることを概説した。その際、「詳しい話は高校化学で学習する」旨も合わせて生徒に説明した。その次に、洗濯や洗浄した後、すすぎが不十分で合成洗剤成分が残っていると肌荒れなどの問題が出てくることがあることや、合成洗剤を「一気飲み」した場合に健康を害することは容易に想像できるといったことなどを生徒とやりとりしていった。その後、「合成洗剤成分が残っていないようにするために、すすいだ後に実際に『きれいにすすぐことができるのか?』」を確かめたことはありますか?という問いかけをした。当然、誰も確認したことは無かった。

次に、実験方法<sup>9)</sup>を説明した。CV塩酸溶液<sup>10)</sup>は事前に調製済みのものを持ち込み、厚さ1mmのPVCフィルム<sup>11)</sup>も2cm×2cmに切断済みのものを生徒に配付した。使用した器具は全て筆者らが洗浄した物を用い、ピンセット以外は全て大学から持ち込んだ。

実験は全て個人で行わせた。生徒達は、まず入念に手を洗った後、各人が持ち込んだ洗濯済みの衣類に純水をかけて湿らせて絞り汁を採取した(写真2)。50mLビーカーに、目安目盛りを利用してその絞り汁を10mL取り、そこにCV塩酸溶液3.5mLを加えてガラス棒でよく攪拌させた(写真3)。この時、生徒らは駒込ピペットの使い方に不慣れなため、CV塩酸溶液を量り取る作業に苦労していた。またガラス棒や駒込ピペットが使用したビーカーに比べて大きすぎたため、使用済みの

これらを入れたままにしたピーカーがバランスを崩して倒れたり、誤って引っかけたりしてピーカーを倒してしまった者もいた。全員が検液を調製できたことを確認した後、PVCフィルムを投入させ（写真4）、10分間反応させた（写真5）。その間に筆者らが対照として純水の試料を調製し、それにPVCフィルムを投入して同様に反応させた。10分経過後にピンセットでPVCフィルムを

取り出し、キムワイプで余分な水分を拭き取らせたとところ、第二筆者を含めた全員のPVCフィルムが紫色に染まっていた。その一方で純水では無色透明の、未使用のPVCフィルムと一見変わらないものが得られた（写真6）。生徒達は、普段身につけている物に合成洗剤が残留していたことに驚いた。また、純水では染色されなかったことから、市販の台所（食器洗い）用合成洗剤を利用して

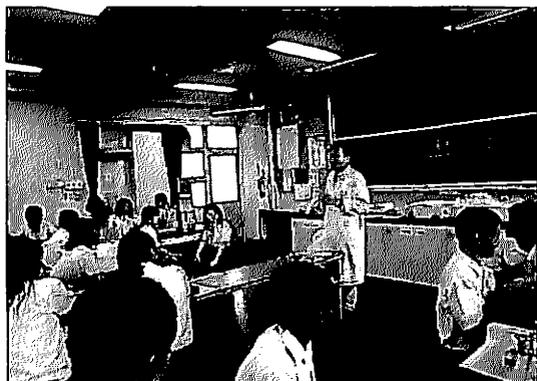


写真1 実践冒頭の説明の様子



写真2 持参した衣料から絞り汁を取り出す生徒



写真3 CV 溶液を駒込ピペットで量り取る生徒



写真4 自ら調製した検液にPVCフィルムを投入する生徒

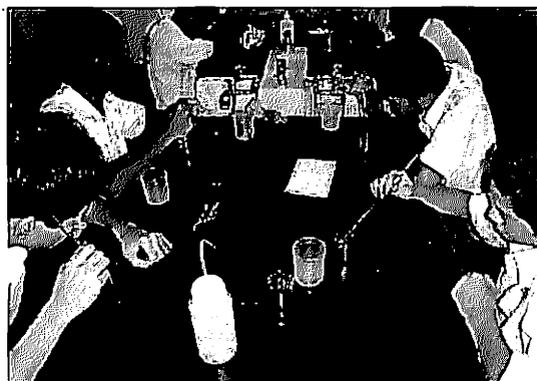


写真5 時々攪拌しながら反応の様子を観察する生徒



写真6 取り出したPVCフィルムの着色度合いを比較する生徒

洗浄してはいるが、今回大学から搬入したガラス器具のように研究で化学実験する時に使用している器具が入念にすすがれており合成洗剤が残留していない(検出限界以下になっている)ということにも驚いていた。

合成洗剤によって油污れの表面が水分子と似たような構造で包まれて水の中へ分散されていくテレビコマーシャルのイメージを生徒達に思い浮かべてもらいながら、合成洗剤のはたらきと「その分子の構造(性質)に似たような構造(性質)があるかないかが、物質が溶けるかどうかと関係している」ことを実験後に再度説明した。さらに、「他にも『溶けないものを、溶かしてみたい』と思いませんか?」と生徒達に問いかけた。ここで、生徒一人ひとりにガムを配付<sup>12)</sup>し、その場でよく噛んでもらった。ここで「この口の中のガムを溶かしたいときにどうすればいいのか?」と発問した。すぐに色々な解答が返され、その中にはガムとチョコレートを一緒に食べたことがある者もあり、「チョコ」という解答が出た。そこで「それではやってみましょう」とチョコレートを生徒達に配付<sup>12)</sup>し、ガムと共に食べてもらい、口の中にあったガムが無くなっていくことを全員に体感してもらった。

最後に、ドライクリーニングは油(有機溶剤)で水に溶けにくい油污れを落とすが、これは油污れと溶剤が似たような性質を持っていることを利用しており、ガムとチョコレートの「食べ合わせ実験」でそれを擬似的に体験してもらったことを説明したところで終了時間を迎えた。

### 3 生徒の評価からみた成果と課題

実践直後に、参加生徒に対して授業評価アンケートを実施した。アンケートは筆者らが作成したものと附属中学校側が作成したものの2種類実施した。質問項目等は表2の通りである。筆者らが作成したアンケートの回収率は100%、附属中学校側が作成したものの回収率は96%であり、無回答分を除き全て有効回答として処理した。表3は両方のアンケートの中で選択肢を用意した設問の回答結果をまとめたものである。

筆者らが作成したアンケートの「今日の出前実験について、5点満点で採点し1~5のどれか1つあてはまるものに○をつけてください。また、そう感じた理由を記入してください。」では、男子生徒に1名「2 やや期待はずれ」と回答した者がい

表2 生徒に対して行った授業評価アンケートの内容

① 筆者が準備したもの(性別記入有)					
設問					
1 今日の出前実験について、5点満点で採点し1~5のどれか1つあてはまるものに○をつけてください。また、そう感じた理由を記入してください。					
選択肢 (評点)	期待以上に 良かった (5点)	やや 期待以上 (4点)	期待通り (3点)	やや 期待はずれ (2点)	期待はずれ (1点)
2 次の機会に学んでみたい内容を書いてください。					
3 内容以外の要望や改善点など、何かあれば自由に書いてください。					
② 附属中学校が準備したもの(性別記入無)					
設問					
1 授業の内容はわかりやすかったですか。					
選択肢	わかり やすかった	やや難しいと わかったところも あったけど、難 しかった	やや難しいと わかったところも あったけど、難 しかった	わかりやす かった	わかりやす かった
2 授業の内容に興味は持てましたか。					
選択肢	非常に 興味深かった	非常に 興味深かった	非常に 興味深かった	非常に 興味深かった	非常に 興味深かった
3 授業全体を通しての感想を書いて下さい					
4 次回、大学の先生方の授業を受けるとして、取り上げてもらいたい題材を書いて下さい。					

表3 選択肢がある設問の回答結果

今日の出勤実験について、5点満点で採点し1～5のどれか1つあてはまるものに○をつけてください。

選択肢 (評点)	期待以上に 良かった (5点)	やや 期待以上 (4点)	期待通り (3点)	やや 期待はずれ (2点)	期待はずれ (1点)	無回答	平均点
男性	12	4	0	1	0	0	4.6
女性	7	1	0	0	0	0	4.9
合計人数	19	5	0	1	0	0	4.7

N=25

授業の内容はわかりやすかったですか。

選択肢	わかり やすかった	やや難しいところも わかったけど、難 しかった	やや難しいところも わかったけど、難 しなかった	無回答
人数	19	4	0	1

N=24

授業の内容に興味は持てましたか。

選択肢	非常に 興味深かった	興味を持てた	あまり興味が もてなかった	全く興味が 持てなかった	無回答
人数	14	10	0	0	0

N=24

だが、それ以外は全員「期待以上に良かった」、「やや期待以上」という結果になった。男子生徒の方が女子生徒よりも若干評点の平均が低かったことから Mann-Whitney の U 検定を実施したところ、 $p=0.368>0.05$  となり有意差は無かった。「期待以上に良かった」、「やや期待以上」を肯定的評価、「やや期待はずれ」、「期待はずれ」を否定的評価として合計し、 $1 \times 2$  直接確率検定 (両側検定) を行ったが、男性、女性、合計とも全て  $p<0.01$  となり有意に肯定的な評価が多かったと言える。つまり男女とも総じて生徒の期待を良い意味で裏切った実践であったと評価できる。表4はその理由 (自由記述) を項目別に整理したものである。今回の内容が受講生徒の興味を誘い、予想とは異なる体験や結果であったことが肯定的な評価の理由として示されていた。また講師である筆者の指導方法が上手で分かりやすかったことも理由として挙げられていた。今回の実践は、「大学の先生だから難しいことをやるのかと思ったら、ガムの実験とかだったので楽しかった」というような、予想よりも難しくない内容で良かったという意見や「すすぎの化学といっても興味がなかったけど、初めて知ることができてよかったから」や「すすぎだけかと思ったら結構複雑な実験だったので楽しかった」というように予想よりも難しいことを学べて (もっと簡単なことをしそだったのにそうでなくて) 良かったという両方の意見が含まれていた。生徒の想

像や予想とは違った部分もあったが、楽しくて興味がもてる授業であったという評価が大勢を占めたのである。

前述の理由として「興味がなかったけど…」があったように、今回の選択授業も内容に興味があつて受講していたわけではない生徒もいた。筆者のこれまでの経験でも中学校の選択授業では、実際に生徒が履修科目を選択する際に、本人の特性や興味・関心だけではなく友人や担当教員との人間関係なども選択基準として機能してしまうことがあった。そのため生徒の特性等に応じた多様な学習活動を行うことが期待され、生徒の特性等を十分考慮してそれぞれの生徒に適した選択教科を履修させる<sup>13)</sup> ために学校側が努力しても時には報われないことがあった。しかし、今回の実践内容は受講生徒の多様な特性に対応できたと判断でき

表4 授業評価理由(複数回答)

項目	人数
楽しかった・面白かった	8
衣類に合成洗剤が予想以上に残留していたことの意外性	6
知らなかったことを知ることができた	5
ガムとチョコレートの反応の意外性	4
わかりやすかった・教え方が上手だった	4
大学教員の授業なのでもっと難しい(堅苦しい)ことをすると思っていた(けど実際には違った)	3
良い体験ができた	2
もっとレベルの高い実験をすると思っていた(のにしなかった)	1
思っていた以上に複雑な実験だったので良かった	1

る。

ただ一人「2 やや期待はずれ」と否定的な評価をした生徒は、「今日の実験もすごいんですけど、もっとレベルの高い実験をやるとしていました」とその理由を記述していた。このような生徒の希望を叶えるような授業を提供するのであれば、筆者らが開講するのではなく、例えば理科であれば、物理や化学、生物や地学の各領域の専門科目の担当教員が自身の研究そのものを活かした形で実施するほうが望ましいだろう。さらに附属中学校の理科室に出前して実施するのではなく、大学の研究室や実験室で実験を体験させるべきであろう。しかしその場合、理科室より狭い大学の研究室や実験室での実践となるため、現状では受入可能人数は最大でも5名程度となり、提供する講座(科目)数を増やさなければならない。そのため、今回の実践のような「大学の平常講義日」に重複する日程では実施できない。「2 やや期待はずれ」と回答した生徒の期待に応え、要望を叶えようとするれば、このような問題点を解決できる形での実施が求められる。

一方で、「授業の内容はわかりやすかったですか」と「授業の内容に興味は持てましたか」という設問については全員が「わかりやすかった」「やや難しいところもあったけど、だいたいは理解できた」や「非常に興味深かった」「興味が持てた」という肯定的な評価をした。生徒の感想にも「界面活性剤とかのことを分かりやすく、解説してくれておもしろかった」や「大学の先生は教えるのが上手でとてもわかりやすかった」というような記述が見られた。以上のことを踏まえると、筆者らの実践は「わかりやすく興味を誘った実践」だったと評価できる。

次回以降の要望については、筆者らの用意したものと附属中学校側が用意したものに書かれている内容には若干の違いが見られたものの、多種多様なものが見られた。その中でも一番多かったのが「スライムづくり」(5名)であり、ドライアイスや液体窒素を用いた実験や生物の生態や地球環境問題、天文学的内容を希望する声がそれぞれ2名以上からあった。また、「内容以外の要望や改善点」については「とても楽しかったです」や「本当にとってもわかりやすい授業でした」、「ありがとう

ございました」といった謝辞や肯定的な感想が書かれているだけであり、特になかった。

今回の実践で「みんなより洗剤の量が多かったので、洗剤の量を減らしたいと思いました」(下線は筆者加筆)という感想を抱いた生徒に科学的に正しい考察ができるような支援や補足説明ができていなかった可能性あり、配慮不足であったと考えられる。PVCフィルムが濃く染まった場合には、陰イオン合成界面活性剤が多めに残留していることを示すが、この実験では残留濃度がある濃度以上になると染色度と残留濃度との関係がはっきりしなくなり、濃度が高くなると染まらなくなる<sup>9)</sup>。この生徒の場合、残留濃度が高かったという推測はできるが、この実験の結果だけからは他の生徒の方が低い残留濃度であったとは断定できない。このあたりの詳細な説明を省略し、陽性(染まった)か陰性(染まらなかった)という判断基準で説明を進めたが、生徒達のこれまでの理科実験経験を踏まえると、染色度と残留濃度とは何らかの正の相関関係(あるいは単純に比例関係)が無限に続いていると思っている可能性は否定できない。他の生徒と実験結果を比較する際に、もう少し丁寧な補足説明が必要であったと反省しなければならない。さらに実験操作に関しては、駒込ピペットの使用に戸惑う生徒が多く見られた。使用済みのガラス棒や駒込ピペットの取り扱いと合わせてもう少し丁寧な指導が必要であったと考えられる。

#### 4 おわりに

琉球大学教育学部附属中学校が、学校近隣の環境を活用して選択教科の一環として「体験!琉球大学 -大学の先生方による講義を受けてみよう-」という特別授業を開催した。その1つとしてPVCフィルムとCVを用いた合成洗剤の残留度を確認する実験を主な実験教材として「きれいさを求めて—すすぎの化学」と題して2年生を対象に筆者らが行った実践は、これまで小学校教員養成、現職教員教育の中で実践してきた実験教材<sup>9,14)</sup>をアレンジしたものであり、潤沢な予算がなくとも実践できる簡便な実験教材である。今回は現在実践していない実験教材<sup>15)</sup>であり、予備として

持ち合わせていた材料で行ったため附属中学校側に経費負担を求めることなく実践できた。与えられた時間内で用意した内容を全て終了でき、受講した生徒から肯定的な評価を得ることができた。「界面活性剤とかのことを分かりやすく、解説してくれておもしろかった」や「大学の先生は教えるのが上手でとてもわかりやすかった」という感想を得られたことから、教材内容を相手の学力に応じて咀嚼する力や相手が理解できるような教授能力の重要性を再認識することができたとともに、筆者らの能力は今回の実践に関して必要かつ十分なものだったと思われる。これらは筆者らが養成している教員志望の学生に是非培わせなければならない能力であるとともに、教員養成に携わる者としても重要な能力でもある。

選択教科は新しい学習指導要領に対応した教育課程でも各学校の判断で開設することはできる<sup>16)</sup>。しかし、各教科の授業時数が増加し、選択教科のための授業時数は明示されなくなった<sup>17)</sup>ため、多くの中学校の平成24年度以降の新教育課程では開設されない可能性が高い。その意味で、今回のような実践が選択教科として定着していくことは難しいだろう。しかし今回の筆者らの実践は、合科的学習として総合的な学習の時間や特別活動として取り入れることは十分可能であろう。ある受講生徒は「洗剤が残っているのを実際に見てびっくりしました。ちゃんと落としたいけど、水は無駄にできないので、難しいところです」(下線は筆者加筆)という感想を受講後に書き記していた。下線部のような葛藤を活かして「ためすすぎ」と「流水すすぎ」との効率の違い(一定量の水で効率良くすすぐ方法)を数学の問題(希釈のされ具合を数学的に捉える)としたり家庭科の衣服の手入れと関連させたりしながら、理科の実験として検証していくことが合科的学習の例として考えられる。

最後に、受講を希望した生徒の中には「もっとレベルの高い実験をやると思っていました」という期待を抱いていた者もいた。このような希望を叶えるためには適切な担当者ならびに環境が必要である。さらにレベルの高い実験を行うと当然経費もかかるため、アウトリーチ活動そのものが筆者らの現在の研究対象ではないことや、初等中等教育、社会教育への還元活動そのものへの予算対応

が学内で積極的に行われていない現状では、実験に必要な消耗品等の経費を誰がどの程度負担していくのかという点が問題になる。通常の中学校の授業時間内で終わらせることが可能な体験を提供していくことと、生徒が希望したり、生徒が理科を嫌いにならず興味をもったり好きになったりしてもらえるような体験の質・量を検討し、調整していくことが必要であり、費用と時間と教育的効果とのバランスをとることが実践を進めていくための課題として残っている。

## 謝辞・附記

ガムとチョコレートを食べさせる実験は、2010年9月に日本科学未来館で開催された「サイエンスプレゼンテーション2010 科学の鉄人」で奈良学園中学校・高等学校教諭の工藤博幸氏が行った演示実験を参考にしました。アンケート分析に関して琉球大学教育学部の富永 篤講師から分析手法に関して御示唆を賜りました。この場を借りて心から感謝申し上げます。また、今回の実践の場を提供して下さった琉球大学教育学部附属中学校長である琉球大学教育学部の大城 賢教授ならびに実験器具の準備に関わって援助して下さった、琉球大学教育学部附属中学校教諭の宮城 悟氏、木山淳一氏、平敷りか氏にこの場を借りて御礼申し上げます。

本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金若手研究(A)「子どもにわかる小学校理科授業に必要な教師の実践力研究—物質・エネルギーを中心に—」(課題番号21683009)の助成事業である。また、琉球大学教育学部理科教育講座ならびに教育実践学教室のFD活動の一環である。

## 文献・注釈

- 1) 例えば、理科教育講座所属教員は附属学校の理科の授業研究全般に指導助言者として関わったり公開授業を参観したりするだけではなく、授業のネタ・素材・実験教材の提供、教材解釈など授業づくり全般で日常的に協力している。最近では立石庸一教授が附属小学校の総合的な学習の時間の授業実践研究にも関わった(横田康司「総合的な学習の時間研究部」琉球

- 大学教育学部附属小学校研究紀要, 28, 189-198, 2010)。
- 2) 吉田安規良「“教員の卵”の目線に立った理科教育法-大学教員の中学校での演示授業に対する学生の評価-」理科の教育, 55 (9), 54-57, 2006
  - 3) 吉田安規良, 宮里裕貴, 屋良 徹, 比嘉 俊「生徒の『わからない』を把握する理科授業実践-能動的自己評価を利用した一実践-」琉球大学教育学部教育実践総合センター紀要, 17, 67-86, 2010
  - 4) 吉田安規良, 石田泰士, 嵩原安司「コンデンサーを用いた小学校での理科授業実践」日本理科教育学会九州支部大会発表論文集, 38, 49-52, 2010
  - 5) 吉田安規良「タンパク質と脂肪の消化に関する発展的実験教材を用いた授業実践とその評価-中学2年「動物の体のつくりとはたらき」における実践-」理科教育学研究, 51 (1), 114-160, 2010
  - 6) 吉田安規良, 伊藤彰英「中1「身の回りの物質」と関連した大学教員の離島での実験教室」化学と教育, 56 (10), 504-505, 2008
  - 7) 吉田安規良, 岩切宏友, 照屋俊明, 伊藤彰英「教育委員会との連携・協力協定を活用した那覇市立小学校での理科出前授業」琉球大学教育学部紀要, 77, 101-113, 2010
  - 8) 1) で紹介した総合的な学習の時間の実践も、大学構内という附属小学校の学校近隣の環境と植物分類学の教授(専門家)という学校近隣の人材を活用した事例である。しかし、附属小学校の存在意義の1つである地域の教育振興に資するための授業研究活動の一環としての実践であるためここでは除外する。
  - 9) 吉田安規良, 安井翔一, 長沼 健「PVC フィルム吸着簡易比色法を利用した陰イオン界面活性剤の残留テストの実践」化学教育ジャーナル, 12 (2), <http://chem.sci.utsunomiya-u.ac.jp/v12n2/yoshida/>, 2009
  - 10) CV 塩酸溶液とは  $2 \times 10^{-4}$  mol/L CV 水溶液と  $2 \times 10^{-3}$  mol/L 塩酸を 4 : 3 で混合した溶液である。
  - 11) 大学の近所のホームセンターで切り売り販売されている明和グラビア株式会社製の透明テーブルクロスを使用した。
  - 12) 配付したガムやチョコレートは本実践のために大学から配分されている教育経費で調達した。購入依頼時に大学本部の財務部の契約部門から「なぜこんなものを購入するのか?」と疑われた。さらに数千円もの「高級品」を購入するような形の見積書が届いた。今回の実験の意図からすると高級品である必要は全く無く、予定日まで時間が無かったこともあり、業を煮やして大学近くのスーパーマーケットで現物を確認して購入した。結局数百円で済んだ。
  - 13) 文部科学省「中学校学習指導要領(平成10年12月)改訂版」独立行政法人 国立印刷局, 2-3, 2004
  - 14) 現在(2009年度後学期以降)は文部科学省科学研究費補助金若手研究(A)「子どもにわかる小学校理科授業に必要な教師の実践力研究—物質・エネルギーを中心に—」(課題番号 21683009)の助成を受けて別な内容の実験を取り入れている。筆者の一人(銘苺)は、学生時代にもう一人の筆者(吉田)の講義(小学校理科指導法科目「理科教育研究」)の中でこの実験を体験した。
  - 15) 現在の理科教育研究の実践内容については、吉田安規良「小学校理科指導法科目『理科教育研究』の内容改善と試行—観察・実験指導ができる小学校教員養成に向けて—」日本理科教育学会全国大会発表論文集, 8, 215, 2010 や Akira YOSHIDA “Elementary school teacher training program for undergraduates: leading experiments shown in science textbooks” The Abstracts of The 2nd East Asian International Conference on Teacher Education Research, 92, 2010 (日本語及び中国語版は、第2回東アジア教師教育研究国際大会報告要旨集, 20-21, 2010 に掲載)を参照。
  - 16) 文部科学省「中学校学習指導要領」東山書房, 16-17, 2008
  - 17) 学校教育法施行規則第73条ならびに別表第2を参照。