

平成28年度 学長戦略経費 報告書

「教職グローバル・マインド育成のための
参加型実践教育活動推進事業」

～「科学の祭典 in カンボジア」現地活動報告～

(平成29年3月)

教育学部

和泉研二（理科教育選修）
石井由理（国際理解教育選修）
長友義彦（附属教育実践総合センター）

理科教育選修
4年：長田和磨、松重慶裕

目 次

I	はじめに ～本プロジェクトの経緯と概要～				
	理科教育選修	和泉	研二	1	
II	現地での活動に参加して				
1.	カンボジアでの子どもが考える理科の授業実践				
	理科教育選修	4年	長田 和磨	4	
2.	カンボジアにおける燃焼に関する授業実践				
	理科教育選修	4年	松重 慶裕	1 1	
3.	カンボジアの小学校における理科教育支援について				
	附属教育実践総合センター	長友	義彦	1 6	
4.	10年目を迎えたカンボジア教育支援活動				
	国際理解教育教室	石井	由理	2 4	
III	おわりに				
	理科教育選修	和泉	研二	3 3	

I はじめに

理科教育選修 教授 和泉研二

国際貢献は大学に課せられた重要な責務の一つである。そこで、アジアの発展途上国の学校教育や教員養成に関する支援活動を実施することをミッションとして掲げ、また、その支援活動を通して、国際貢献、国際理解、日本の教育の理解、国際的な視野の育成（グローバル・マインドの育成）等、学生への教育効果をあげるべく、平成20年度、学部内の有志により「教育国際支援プロジェクト」チームを結成し、この9年間、継続的に活動を行ってきた。本年度は、学長裁量経費による教育学部のプロジェクト「教職グローバル・マインド育成のための参加型実践教育活動推進事業」の一部として支援を得て実施した。本報告書では、平成28年度の活動状況を報告する。

なお、本年度の活動も、昨年度に引き続き、山口大学後援財団助成事業の「(D3) 学生団体等の地域連携活動及び教育研究成果の地域への還元活動・広報活動に係る助成事業」に応募し助成を得た「科学の祭典 in Cambodia」参加学生との協働で行った。以前の活動の詳細については、教育学部ホームページに掲載してある各年度の報告書を参照してほしい。

1. 活動概要

平成25年度から平成27年度に実施した「科学の祭典 in Cambodia」は、現地でも好評であった。一方、「現地でも材料が簡単に手に入る実験をもっと紹介してほしい」、「カンボジアの教科書との関連性が分かりやすいものを紹介してほしい」などの要望もあった。さらにPTTCやワットポー小学校の校長からは、「PTTCの学生や現場の教員向けに、実験の内容や原理などの講習も行ってほしい」との要望も強かった。

そこで、できるだけ現地の教科書に関連する実験内容とすること、PTTC学生や教員に実験の原理や教科書との関連性について解説する講習会を実施することなどを念頭に、平成27年度も引き続き「科学の祭典」及びその実験内容に関する研修会を行うこととした。ただし、今回は、日程の都合上、参加できる学生が2名と少なかったため、「科学の祭典」は授業形式で実施することとした。

実施校等は、以下の通りである。

1) PTTCでの教員養成支援

シェムリアプ州教員養成校 (PTTC)において、「科学の祭典 in Cambodia」の

内容に関する研修会を実施（1年生約40名、教員3名）。

2) チョンカル小学校（チョンカル村）への学校支援

「科学の祭典 in Cambodia」を、6年生2クラスを中心に、同時実施、約60名

3) トローオンドーン小学校（家庭訪問も実施）

「科学の祭典 in カンボジア」研修会及び祭典の実施

1日目：午前の部：教員約10名及び4年生約40名

午後の部：教員約10名及び4年生約45名

2日目：午前の部：教員約10名及び6年生約40名

午後の部：教員1名及び6年生約45名（通常教室で実施）

4) 本年度の活動も、これまでと同様、報告書として教育学部HPに掲載。

科学の祭典（授業形式）では、学生自らが企画して準備した実験を1人約30分で授業をおこなった。教員の主な役割分担としては、総合的な計画の立案・取りまとめは和泉が、学生とともに科学の祭典および研修会の実施は長友が、実施に関する全般的な支援および記録等を石井が担当した。

なお、残念ではあるが、例年中心的に実施していたワットボー小学校での開催は日程の都合で見送りとなったが、幸いにも代わりにトローンオンドーン小学校で2日間実施することが計画で、実際に行うことができた。ワットボー小学校に関しては、校長への表敬訪問を実施し、次年度以降の連携を確認した。

「科学の祭典 in Cambodia」実施日程

カンボジア視察日程		
月日(曜)	主な内容	
1	5日 (日)	06:00 大学発 07:11 新幹線こだま821号、博多8:00着、地下鉄8:12ー>8:17福岡空港着 10:30 福岡空港発、/ベトナム航空/VN0351便、ホーチミン空港着14:00 16:00 ホーチミン空港発、ベトナム航空/VN3821便 17:00 シェムリアップ空港着 シェムリアップ泊
2	6日 (月)	午前 PTTC 訪問:8時半、挨拶・打ち合わせ・場所の確認等 時間:9時半～11時、場所:PTTC理科棟(1部屋で実施。) 午後 資材調達
3	7日 (火)	午前 PTTC 到着:8時、準備開始 研修会:9時～10時半、PTTC理科棟(1部屋、PTTC学生・教員参加、) 日本の教育、理科の考え方、示師授業+調査 午後 チョンカルへ移動 サムロン泊
4	8日 (水)	午前 チョンカル小学校 到着:8時、準備開始 模擬授業:8時半～10時 (実施の趣旨・原理の理解、演示、練習) 午後 チョンカル村の小学校群視察 移動 シェムリアップへ シェムリアップ泊
5	9日 (木)	午前 トローオンドーン小学校 到着:9時、準備開始 教員研修会+模擬授業:8時半～10時 (実施の趣旨・原理の理解、演示、練習) 午後 トローオンドーン小学校 到着:15時、準備開始 教員研修会+模擬授業:15時半～17時 (実施の趣旨・原理の理解、演示、練習) シェムリアップ泊
6	10日 (金)	午前 トローオンドーン小学校 到着:9時、準備開始 教員研修会:8時半～10時 (実施の趣旨・原理の理解、演示、練習) 午後 トローオンドーン小学校 到着:15時、準備開始 教員研修会+模擬授業:15時半～17時 (実施の趣旨・原理の理解、演示、練習) シェムリアップ泊
7	11日 (土)	午前 ワットボー小学校、面談、調査 午後 帰国準備 18:30 シェムリアップ発、ベトナム航空/VN0812便 19:40 ホーチミン空港着
8	12日 (日)	0:45 発 ベトナム航空/VN0350便 朝食:機内 7:20 福岡空港着、山口へ

II 現地での活動に参加して参加して

1. カンボジアでの子どもが考える理科の授業実践

山口大学教育学部理科教育選修 4年 長田和磨

1) テーマ選択に関する理由とその背景

今回、カンボジアにおいて水溶液の見分け方・性質に関する授業と水溶液の均一性に関する理解度調査を行った。授業は、カンボジアの教科書との関連性があり、現地の教員でも実施可能な実験、子どもが考える授業をコンセプトとした内容である。カンボジアの理科の教科書には、理科だけでなく保健分野についても扱っている。その中身の一つとして、食べ物・飲み物についての授業があると教科書から読み取れた。そのため、理科と保健の授業を関連させることができる水溶液の見分け方・性質に関する授業を行うことにした。また、性質を確認するために現地でも入手可能かつ手に入りやすい物として、ナス・紫キャベツを使った指示薬を用いての実験を行うことにした。現地の先生方が教育現場において授業に取り入れることが可能であり、今後の理科教育につなげていくことが可能であると考えられる。関連して、溶けたものがどのようになっているかについての学習も行うことにした。このとき、日本の教育現場でも問題が挙げられている水溶液の均一性に関する理解度調査についても行った。全体の授業において、子ども達が実際に体験する学習が含まれていること、視覚的に理解できること、子どもたち自身が考えることに重点をおき授業を行った。

2) 授業内容

溶液には様々な性質を持ったものがあることを理解させることを目的とした。また、子どもにはなぜそのように思ったのかを問い、意見を全体で共有させるようにした。

- ①色のついた溶液(オレンジジュース)と水を提示した。ここでは、水に物が溶けたときに、色が変わることがあること、色で水かどうかを判断できることを目的とした。
- ②中の溶液が見えないようにし、重曹が溶けた溶液と水を提示した。ここでは、水に物が溶けたときに、味がすることがあること、味で水を判断することができることを目的とした。
- ③中の溶液が見えないようにし、レモン汁が溶けた溶液と水を提示した。先に毒が入っていると伝え、味見ができないことを伝えた。ここでは、水に物が溶けたときに、においを発することがあること、においで水を判断することができることを目的とした。

④レモン汁が溶けた溶液、重曹が溶けた溶液、水を提示し、ナス・紫キャベツから作った指示薬をそれぞれの溶液に入れた。ここでは、水に物が溶けたとき、性質が変わるものがあること、身近なものを使って溶液の性質が確認できるものがあることを伝えることを目的とした。

3) 実験準備物

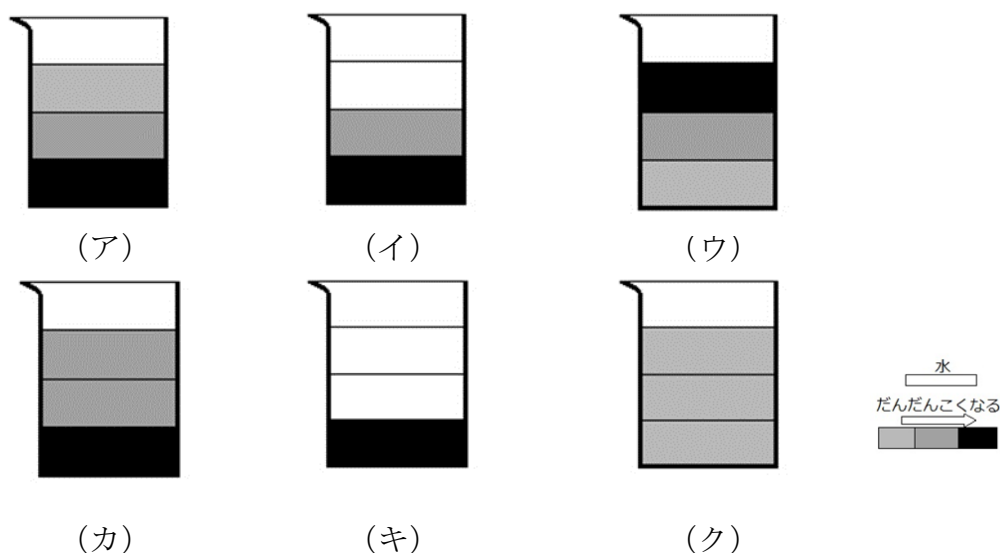
ナス(紫キャベツ)、レモン、重曹(炭酸水素ナトリウム)、水、オレンジジュース、プラスチックコップ、鍋

4) 理解度調査の内容

水溶液の均一性に関する問題を2問出題した。問題内容を実際に行いながら、出題した。解答は選択式である。PTTCは紙に解答を記述、その他の学校では挙手による解答である。以下に問題内容を示す。

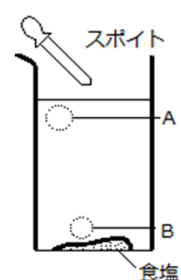
問題1 ビーカーの中の水に、食塩を少しずつ入れていき、できるだけ多く溶かした。このとき、ビーカーの中の食塩水のこさは、どうなっていると思いますか。

(ア) 下に行くほどこい、(イ) 一番上は水。下に行くほどこい、(ウ) 下に行くほどうすい、(エ) 一番下がこい。あとは同じこさ、(オ) 一番下だけこく、あとは水 (カ) 全部同じこさ。



問題2 このビーカーの中にさらに食塩を加えてかきまぜた。すると、ビーカーの底(そこ)の方には食塩がたまった。このとき、下の図のように上の方(A)と下の方(B)の食塩水を取ってこさを調べた。このとき、AとBの濃さには違いがあると思いますか？

(ア) 上のAのほうがこい、(イ) 下のBのほうがこい、
(ウ) AもBも同じこさ



5) 実施状況

(1) シェムリアップ州教員養成校 (PTTC)

PTTC では上記に記述した授業内容ではなく、始めに水、レモン汁が溶けた水、重曹が溶けた水、オレンジジュースをそれぞれプラスチックコップにいれ、並べて提示した。そこで、4種類のうち水に何か溶けているものはどれかという問いをし、溶液の選択肢を減らしていき、最後に指示薬を見せ、性質を確認するという流れで授業を行った。PTTC の学生は pH に関する知識をもっていたため、指示薬を使うことで水の性質を確認できること、酸性であれば赤色に、塩基性であれば緑色、黄色に変化することを説明した。PTTC の学生は非常に積極的であり、授業形式においても興味をもったように感じた。また、なぜそのようなことが起こったかについても、明確に説明することができていた。今後、授業を行うときに今回行った実験を思い出して授業で取り扱ってくれることを願う。初めて通訳を通して授業を行ったが、通訳の人が分からない単語や日本特有の言い廻しがあるため、学生に通じないことがあり、言葉を選ぶ大切さを学んだ。理解度調査においては、問題1では水溶液の濃度は均一であると答えた学生が最も多かったが、問題2では下の方の濃度が濃いと答える学生が最も多かった。



図1 PTTCでの授業の様子

(2) チョンカル小学校

チョンカル小学校の授業から、上記の授業内容の流れで行った。段階を分けて子どもに聞くことで、子どもの集中力が増し、積極的に授業を聞いて考えようという姿勢が生まれると感じた。しかし、実験においてなぜ指示薬をいれると色が変わったのかについて全く触れずに終わってしまったため、どんな物をいれると色が変わるのかということは伝えておくべきだった。授業後、指示薬が欲しいと求める子どもが多かったが、用意している指示薬が少なく、子ども全員に配ることができなかった。そのようなことも想定して多めに作っておくべきであった。子ども達は、指示薬で水の色の変



図2 チョンカル小学校の様子

化をみたり、親にもってかえって見せたりしていた。この実験で化学に興味を持ってくれることを願う。授業を行った日は祝日であったが、40人程度の小学生が授業を受けにきた。その中には、幼児もいて学校全体が学ぶということに意欲を持って取り組んでいると感じた。

(3) トローオンドーン小学校

トローオンドーン小学校では、2日間、午前と午後に授業を行った。先生方と小学4年生及び小学6年生を対象に授業を行った。子どもだけでなく、先生方も積極的に授業に参加してくださり、私の説明が足りないところを先生方が分かりやすく子ども達に伝えていただく場面もあり、授業の中身が異なっても先生という職業はどこでも変わらないものだと強く感じた。授業終了後、少しの時間ではあるが先生方を交えて授業について話し合った。やはり、教科書の中身だけを教えるのではなく、子どもに現象を見せることが重要であると話をした。また、身近な物を使って実験できることから、道具がないことを言い訳にせず積極的に実験を取り入れることが必要だと言ってくださった。この話は日本でも同様のことがいえ、学校に実験道具がないことを言い訳にせず、作れるものは作ってできるだけ子どもに現象を見せることをしていきたいと強く思った。最後の午後の授業は、いつも子どもが授業を受けている教室で行った。日本の学校のように1人1つずつ机があるわけではなく、2人で1つの机であった。また、教室の電気がないため色の変化が見にくいことがあった。そこで、画用紙等白いものを使うことによって、色の変化を見やすくするなどの工夫を行った。授業に臨む姿勢は日本の学生に劣らず、集中して学ぼうと姿勢が見られた。



図 3 トローオンドーン小学校での授業中の様子

6) 理解度調査結果

理解度調査の結果を以下の表1、2に示す。単位は人である。また、色がついている選択肢が正解である。

問題1の解答は日本と異なり、高い正解率を示した。また、下にいくほど濃い

と考えるのではなく、一番下が濃いという考えを持っていることが分かる。

問題2の解答は日本とほぼ同様の結果が得られた。溶液の下部に溶け残りがあると、下の方が濃いと考える子どもが多いことが分かる。また、トローオンドーン午前(小学6年生)では、問題ごとに解答を伝えてしまったために、問題2で③と解答した子どもが多くなったと考えられる。

表1 問題1の解答結果

問題1	①	②	③	④	⑤	⑥	合計
PTTC	5	1	0	4	0	15	25
チョンカル	10	1	0	9	9	13	42
トローオンドーン 午前(小学4年生)	1	0	1	10	5	25	42
トローオンドーン 午後(小学4年生)	0	0	0	3	5	36	44
トローオンドーン 午前(小学6年生)	0	0	0	3	5	34	42
トローオンドーン 午後(小学6年生)	1	2	3	4	6	36	52
合計	17	4	4	33	30	159	

表2 問題2の解答結果

問題2	①	②	③	合計
PTTC	0	24	1	25
チョンカル	0	35	5	40
トローオンドーン 午前(小学4年生)	0	37	5	42
トローオンドーン 午後(小学4年生)	3	37	4	44
トローオンドーン 午前(小学6年生)	0	23	19	42
トローオンドーン 午後(小学6年生)	3	35	11	49
合計	6	191	45	

7) 感想

今回、本プロジェクトに参加させていただいて感じたことは、現場のニーズにあった教材選択の必要性、言葉の言い回しの重要性である。そのように感じたのも、今回選択した教材は、カンボジアの教科書の内容の関連性が薄かったためである。実験は子ども達の興味を引くことはできるが、先生方には使ってみようという考えではなく、身近な物でも実験道具が作れるという考えで終わってしまったと考えられる。

言葉の言い回しは、授業において日本でもカンボジアでも重要な要因であると考えられる。今回は通訳を通しながら授業を行ったため、自分の伝えたいことをいかに正確に、分かる言葉で話すかが重要であった。カンボジアでの授業を円滑に行うためにも、自身の中での授業の言葉、発問等を出来る限り、あらかじめ通訳に渡しておく必要性も感じた。

今回のカンボジアでの生活では発見とともに驚きが多くあった。最も驚いたのは子どもが飲食店で働いていることである。このような飲食店では、家族ぐるみで経営しているようであった。子どもが働く状況は、カンボジアにとって悪いことであるかもしれない。同時に良いことでもあると感じた。なぜなら、家族と共に生きるために働くことで、家族との絆が深まるのではないかと考えるからである。また、家族を大切に思う心がなければ家族経営というものはないとも考える。家族を思う心の大切さを常にカンボジアで感じる事ができた。

また、チョンカル近郊においてあまり整備されていない学校を見させていただいた。そこは、日本でかつてあった青空教室とほぼ同じつくりのようであった。屋根はあるが、壁がないため、雨季の風が強い日には授業をするのに一苦労だという話をさせていただいた。また、教員の給料も少ないことから、教員もおらず、学校があるのに機能していない場所もあるという話もさせていただいた。日本の学校現場の充実さを実感したと共に、カンボジアの教育設備等を早急に整えるべきだと感じた。

最後に、今回の経験を通して教員に必要な能力とは何かについて考えさせられた。子どもの反応を予想して発問することはもちろん、子どもの中にある前提条件と教師の中にある前提条件が同じであるかどうか、違うならそれを授業にどのように組み込んで構成を行っていくかという予測して考える力をつけていく必要があると感じた。



図 5 チョンカル近郊の小学校の教室



図 6 チョンカル近郊の小学校の教室



図 7 朝の清掃活動の様子

2. カンボジアにおける燃焼に関する授業実践

山口大学教育学部理科教育選修 4年 松重慶裕

1) テーマ選択の理由とその背景

現在のカンボジアにおいては、理科教育は十分に浸透しておらず、シエムリアップ初等教育教員養成学校(Siem Riap Provincial Teacher Training Center PTTC)においても理科に関する指導が十分に行われていないのが現状である。そこで、PTTCにおいて、日本の理科授業を実践し、ただ知識を詰め込むだけではなく、「考える」授業及び「実験を通して実感を伴った理解の必要性」を感じてもらうための授業がどのようなものであるのかを紹介することを目的とした。また、チョンカル小学校及びトロオンドーン小学校においても授業実践を行い、子どもたちにも燃焼の理解を深めることができるようにした。本来、カンボジアの小学校の教科書には燃焼に関する単元はない。しかし、燃焼は身近な現象であり、生活に密に結びついていることから今回の実践において取り扱うこととした。また、燃焼に関するアンケート調査を行いカンボジアの学生及び子どもたちの燃焼に対する理解度の調査を行った。

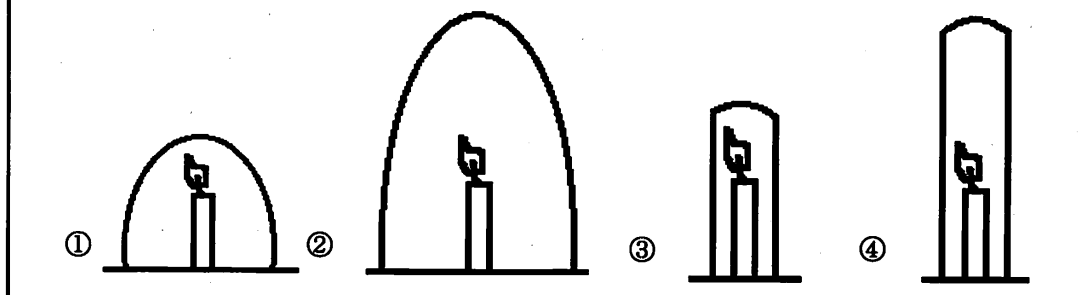
2) 授業内容とアンケート調査

2-1) 授業内容

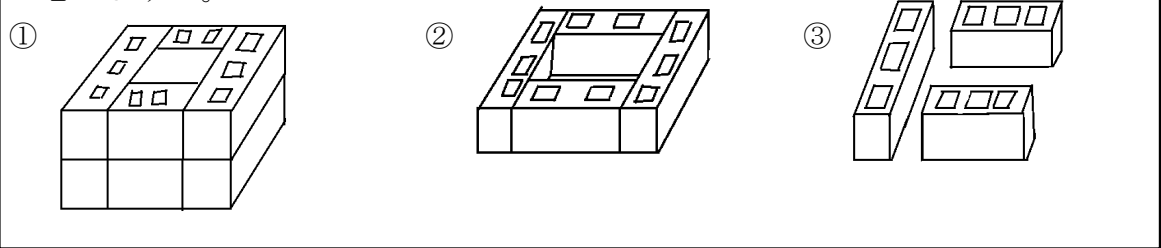
①上部を切り抜いた空き缶を二つ用意し、一つは缶の下部に複数の穴があけられたもの(以下空き缶Aとする)ともう一つは缶の上部に複数の穴があけられたもの(以下空き缶Bとする)の中で木を燃焼させたときにどちらの缶が激しく燃焼するかをまずは予想させる。②そう思う理由を子どもたちに考えさせ発表させる。③実験を実際に行いどちらの缶で燃焼が激しかったか検証する。④実験より、燃焼が行われるためには空気が必要であることを確認する。

2-2) アンケート内容

Q3下の絵は、同じろうソクが4本燃えているようすをえがいたものです。ろうソクは、それぞれ大きさのちがうガラスの容器でおおわれています。①～④のろうソクのうち、どのろうソクの火が一番最後に消えるでしょうか。



Q4 太郎さんたちは、川にキャンプに来ました。それぞれのグループが、料理を作るためにブロックを組んで、かまどをつくりました。どのかまどがよく燃えると思いますか。



2-3) 実験の準備物

空き缶2つ、割りばし、マッチ、ティッシュペーパー、レンガ、プラスチックカップ、水

4) 授業の様子と評価

4-1) PTTC

PTTCの学生は授業中における発表も多く、興味をもって授業に臨んでいた。Aの缶とBの缶を予想させる場面では予想はAの缶の方が多かったもののBの缶を予想した学生も見られた。Aの缶とBの缶の予想者ともに空気の流れについて触れていた。Aの缶の方が燃えると予想していた学生も理由は「暖められた空気が上にあがり下から新しい空気が入ってくる」という正解のものではなく、「二酸化炭素は重く下に溜まることなく逃げ出す」という理由が多く見られた。PTTCの学生は知識の量も多く、二酸化炭素が空気よりも重いことを知っていたため、暖められた空気が上にあがるというよりも、二酸化炭素の重さが及ぼす影響の方が大きいと考えたのだと思われる。本実験ではAの缶の方が燃えることを確認することはできる。しかし、空気が下の穴から入っているのか出て行っているのかは確認することはできない。日本の教科書では次の授業で線香の煙を近づけ空気の流れを確認し、空気が下から入っていくことを確認する。私が行った今回の授業では口頭で空気の流れを説明したものの実験を通して空気の流れを確認することはできなかった。あらかじめ二酸化炭素が空気より重く下から逃げ出すという意見を想定すれば線香を用意することはできたが、そこまで想定できなかったことは今回の授業における大きな反省点であった。



図1 PTTCにおける授業の様子

4-2) チョンカル小学校

この日は祝日であり、本来であれば学校はお休みの日であった。それにも関わらず、幼児を含めた40人近くの子どもたちが授業を受けに来ていた。カンボジアの子どもたちの学びたいという前向きな姿勢を感じることができた。実際、チョンカル小学校でもPTTCと同様に子どもたちも積極的に授業に臨んでいた。予想する場面ではAの缶の方が多く、理由も暖められた空気の流れについて触れており、PTTCのように気体の重さについての意見はなかった。カンボジアの小学校の教科書において、燃焼についての取り扱いはないにも関わらず、多くの子どもたちが予想する場面で空気について触れていた。カンボジアにおいて火は日常生活で欠かせないものであることを改めて感じた。



図2 チョンカル小学校における授業風景

4-3) トローオンドーン小学校

トローオンドーン小学校は午前・午後の部に分けて二回行った。また、トローオンドーン小学校は2日間行い、1日目は先生と4年生の子どもたちを対象に2日目は6年生を対象に行った。今回は、子どもたちと先生をグループに分け、子どもたちが実際に自分で実験を行えるようにした。また、実験を行う際には、火を用いる実験であることもあり、安全管理の方法について、特に意識しながら行った。カンボジアの小学校が実験を取り入れるにあたって、安全の確保は特に大事なことであると思われる。1回目の実験では手順の説明を上手く伝えることができなかった。ティッシュペーパーは1つの缶に1枚入れるはずであったが2枚入れているグループも見られた。なので、次の授業では実験をする前ごとに配るようにし、手順を間違えないようにした。授業ごとに改善をしてより良い授業を目指す必要は日本だけでなくこの国でも大切であるとういことが分かった。授業では、先生も積極的に授業に参加してくれた。先生の授業をよりよくしたいと思いが感じられた。



図3 トローオンドーンにおける実験風景

5) アンケート結果とその考察

アンケート結果を下の表1 (Q3) 表2 (Q4) に示す。単位は人とする。また、色がついている選択肢が正解の解答である。

Q3	TPPC	チョンカル	トローオンドーン (午前・小4)	トローオンドーン (午後・小4)	トローオンドーン (午前・小6)	トローオンドーン (午後・小6)
1	0	0	2	0	0	8
2	0	2	33	44	40	37
3	25	37	4	0	0	8
4	0	0	3	0	0	0
総計	25	39	42	44	40	53

表1 Q3の解答結果

Q3の問題はTIMSS (2003) の問題である。この問題は日本の小学校4年生の正解率が諸外国と比べ低い問題であった。TPPC及びチョンカルで正答率が低いのは通訳との連携が上手くいかず、「一番最後に火が消えるもの」を聞くところを「一番最初に火が消えるもの」と聞いたと考えられる。トローオンドーンは問題を正確に聞くことができたため正解率は上がった。正解率は日本の小学4年生よりも高かった。カンボジアでは日本に比べ子どもたちにとっても火は身近な存在であるからと考えられる。

Q4	TPPC	チョンカル	トローオンドーン (午前・小4)	トローオンドーン (午後・小4)	トローオンドーン (午前・小6)	トローオンドーン (午後・小6)
1	21	27	3	3	1	5
2	1	2	3	0	1	9
3	3	9	35	41	37	37
総計	25	38	41	44	39	51

表2 Q4の解答結果

Q4の正解解答の分布は、トローオンドーンは高くなった。これはTPPCではアンケートを取ってから授業に入ったこと、またチョンカルにおいては燃焼には空気が必要であるというまとめをしっかりと行っていないことが低い原因であると考えられる。トローオンドーンでは、授業後にアンケートを行い、また燃焼には空気が必要であるというまとめをしっかりと行ったので高い正解率が得られたと考えられる。

6) 感想

今回カンボジアで授業を行うにあたっては、「考える」授業及び「実験を通して、実感を伴った理解の必要性」を感じてもらおうということを一番に考えて授業を構成した。考える場面ではAの缶とBの缶の穴の位置の違いでどういった燃え方の違いが生じるか考えさせ、実験も実際に現地のもので行うことができるようにした。そうすることで、カンボジアの先生にも身近なものを使って実験ができることを感じて欲しかったからである。授業を行うにあたっては安全管理について特に注意して行った。普段は理科の授業で実験を行っていないカンボジアにおいて、今後実験を取り入れる際に安全を最優先させることが大切であるということをお伝えしたかったからである。実験は子どもたちも興味をもって取り組んでいるように感じられた。今回の実験を通して、PTTCの学生や先生たちが実験は授業で重要な役割を果たしていると感じ取り、自ら進んで取り入れてくれると幸いである。私自身の反省点の一つとして缶の選択がある。現地で手に入る缶であれば同じ種類のもので良いということでビールの缶を集めたが、実験後に現地の先生から学校である以上お酒の缶は用いないことが望ましいと指摘していただいた。これらに配慮することは日本の学校でも同じであるのに、今回は同じ種類の缶を集めるということに執着し、そこら辺の配慮がかけていたように思う。日本の授業を紹介するという目的上これらの配慮は欠かすべきではなかったと思う。これは来年度からの支援において活かしたい反省であった。カンボジアの学校では子どもたちも先生も私達に対して丁寧に挨拶をしてくれた。信頼関係を築くうえで挨拶をすることは大切であると考えている。そういった点では日本よりも礼儀正しく、日本が見習うべきである点であるように感じた。今回は理科に重きをおいて学校を訪問したが、大切なのは勉強だけではないということに改めて気づかされた。カンボジアと日本それぞれに良いところや課題があり、これからは出来る限りの支援をし、カンボジアの学校がより良い方向に向かってほしいと思う。



図4 実験の準備物



図5 先生たちの授業を受ける様子

3. カンボジアの小学校における理科教育支援について

附属教育実践総合センター 長友義彦

1) はじめに

このプログラムの参加は2回目となる。前回（昨年度）の参加では、教員研修と科学の祭典（科学実験を子どもに体験させるもの）であったが、今回は、PTTC（Provincial Teacher Training College、教員養成校）の学生や現地教員に理科教育の指導法に関する研修を実施することが目的である。

現地（シェムリアップ）で子どもや学校の教育支援をされている田中千草氏（非営利団体アナコット代表）から、教員の研修においては教科書の内容にあるもの、実験が伴うものを実施してほしいという要望があった。田中氏によると、カンボジアでは、ポルポト時代に大量の知識人を虐殺したために、教員になる十分な訓練を受けずに教員になっている人も多く、そのため理科教育においては、実験等の体験的な学習が不足しているとのことである。そこで、今回は子どもの興味を大切に、実験を取り入れ、思考を中心として子どもとともに作り上げる授業を実際に行うことで、指導法の提案をすることとした。

2) 基本的な授業構成

理科の授業で最も大切なことは、子ども自身が不思議だと思ったことを実験によって確かめることだと考える。つまり授業の出発点が子どもの不思議となることがとても重要となるため、授業に仕掛けを作ることが授業を設計する教員に求められる。このような考えから、理科における授業の基本的な構成を図1のように設定した。

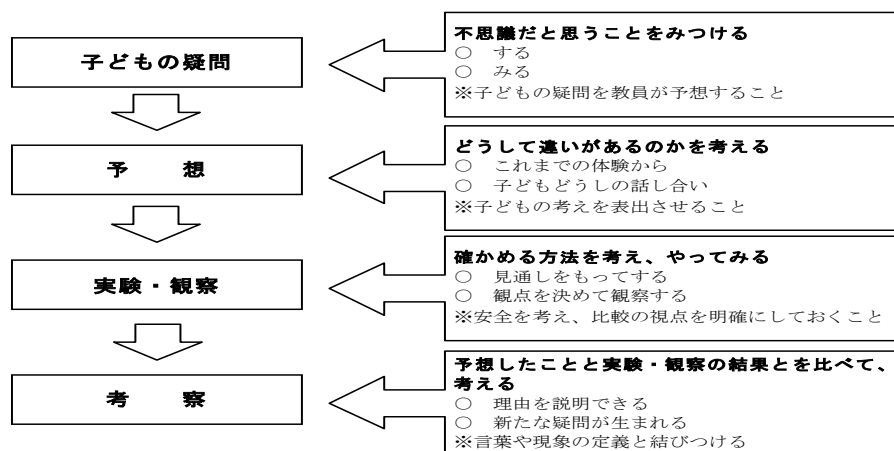


図1 理科授業のための基本的な授業構成

このようなデザインの授業では、子どもたちが漠然と感じている「不思議」を焦点化し、どうしてそうなるかを予想し、予想を確認するために実験を行い、そして実験結果をもとに考察することで、さらに新たな不思議が生まれると考える。したがって、このような授業を実施することにより、子ども自身が考え創り出す理科授業ができると考える。

3) 題材について

研修を実施するにあたって、次の点に留意した。

- ・ カンボジアの教科書にある内容であること
- ・ 現地で調達できる器具を使用すること


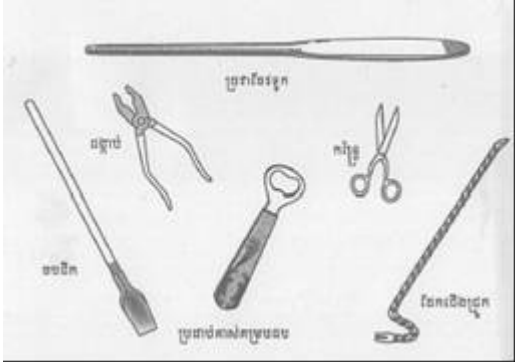

これらは、これまでのプログラムから得られた留意点である。現地の教員は研修意欲が高いとはいえないこともあり、教科書外の内容や特別な器具の使用となると積極的な授業改善への取り組みにつながらないと思われる。また今年度は、田中氏によってクメール語に翻訳された図1の内容のプリントを配付することとした。そして授業を実施する中で、基本的な授業の流れを示し、注意事項について教員に説明するようにした。

今回の取組では、「てこ」を題材として授業づくりに取り組んだ。「てこ」は、日本では6年生で学ぶ学習内容であるが、カンボジアでは4年生の理科の教科書にある。

カンボジアの教科書における「てこ」の学習の内容構成は表1のとおりである。学習内容は、日本のものとほぼ同じであり、「てこ」の特徴や規則性、「てこ」の規則性を利用した身の回りの道具についてである。

表1 カンボジア4年生理科における「てこ」の学習内容

項目	学習内容
1. てこの特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大きな石を動かす方法 ・ てこの利用
2. てこの組み合わせ	<ul style="list-style-type: none"> ・ てこは丈夫な木や鉄の棒でつくられること ・ 支点、力点、作用点
3. てこの使い方	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重いものを簡単に動かす方法 ・ 実験1 <div data-bbox="593 1709 1133 1984" data-label="Image"> </div>

	<ul style="list-style-type: none"> • 実験 2  <p>(カンボジアの教科書から)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 実験 3  <p>(カンボジアの教科書から)</p> <ul style="list-style-type: none"> • まとめ
<p>4. いろいろなてこ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • てこの原理を使っているもの  <p>(カンボジアの教科書から)</p> <ul style="list-style-type: none"> • レッソンのまとめ ○ てこは、木や鉄の丈夫な棒で作られ、あるところに移動でき、そこは、「支点」と呼ばれる。 ○ てこは、二つの力を受け取る（作用点と力点） ○ てこは、重い荷物を持ち上げ、力を無駄に使わないように利用される。 ○ 力点の長さが長ければ長いほど、荷物を移動したり、持ち上げたりするのが便利。また支点は作用点のほうに近くにすればするほど、荷物の移動や持ち上がりが簡単にできる。

(教科書内容の抜粋。クメール語から日本語への翻訳は、プノンペン大学から東京学芸大学に留学中のマカラー氏の協力による)

日本の教科書では、まずは重いものを実際に持ち上げる、てこを使ったときの
手ごたえを感じる等の体験的な活動のあとに、漠然と感じた規則性を実験によっ
て明らかにしていくという構成となっている。

カンボジアの教科書においても実験はある。しかし、実際には、実験を行うこと
なく、実験結果を教師が教えるとのことである。また、単元の構成からしても、
子どもたちの疑問（不思議）から出発する実験というものではなく、教師から条
件を与えての実験であるように思われる。

そこで、カンボジアの教科書にある実験の前に実施する授業を計画した。この
授業によって、子どもの興味関心を高め、実験につながるように構成した。

4) 授業計画

授業では、水平に釣り合うときには、つるすおもりの重さと腕までの距離が関係
していることに興味をもつことをねらいとした。おもりの重さが違う場合は、両
うでの長さが同じであれば重いほうに傾くが、うでの長さを変えると水平になる。
このことから、うでの長さとの重さの関係（てこの規則性）を導き出すことが単元
全体のねらいの一つとなる。

次に、紡錘状のもの（にんじん）を糸でつるしてみる。全長の半分の位置でにん
じんをつるすと、太いほうに傾くが、つるす位置を動かすことで、にんじんは水
平になる。これは、つるす位置から端までの長さとの重さの関係によるが、子ども
たちは、左右の重さが同じになったと考えがちである。このことは、日本の子ども
もカンボジアの子どもも同様であり、科学の不思議を取り扱う日本の書籍にお
いても紹介されている。（図2）

そこで、水平になっているところでにんじんを切り分け、重さを比べてみる。予
想と結果が違っているため、どうしてなのか、なぜつりあっていたのかを考える
ことで、うでの長さとの重さの関係に目を向けさせていきたい。

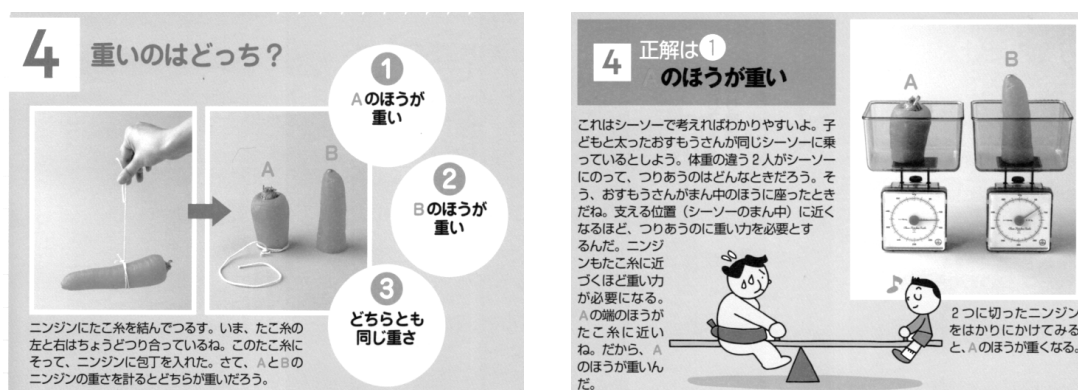


図2 科学実験の紹介

こうした子どもの誤概念を利用して授業を構成すると、子どもの中に認知的不均衡が生じる。こうした「ずれ」こそ授業によって生じる「不思議」であり、子どもの意欲や関心を高めるもとになるものであると考える。計画している授業の大きなポイントである。このような考えのもと、表2に示す授業を計画した。

表2 授業計画案

	教師の働きかけ	子どもの反応
子どもの疑問	<ul style="list-style-type: none"> ○ 棒を水平にするにはどうしたらよいでしょうか。 ※ 子どもの反応にしたがって実演する。どちらに粘土を増やすかを問いながら実演 ○ どうして粘土を増やしたら、棒が水平になったのかな ○ それでは、棒ではなくて、これを水平にするにはどうしたらいいですか。(筆、こん棒、にんじん) ※ 筆、こん棒、にんじんの真ん中に糸を結びつるして見せる ※ どちら(太い方か細い方か)にずらしたらいいのかを問いながら実験 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 片方の粘土を増やしたらいい ○ 右と左の粘土の重さが同じになったからだ ○ つるしているところをずらしたらいい。
予想	どうして中心(支点)をずらしたら水平になる(つり合う)のだろう	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ どうしたら確かめられるかな 	<ul style="list-style-type: none"> ○ たぶん、右と左の重さが同じになったからだ。 ○ にんじんなら切れるから、きって重さはかったらいい。 ○ にんじんを切って、棒で水平になるか確かめたらいい
実験	<ul style="list-style-type: none"> ○ その方法で確かめてみよう ※ 実際に子どもにさせる。 ※ にんじんを切るときの注意 	<実験>
考察	<ul style="list-style-type: none"> ○ どうなりましたか ○ なにが関係あるのかな。つり合うために何をしましたか。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 重さが違った。重さが違うのにどうしてつり合うのか ○ 支点からずらしたことに関係があるのかな(新しい疑問)

5) 実際の授業

(1) PTC での模擬授業 (3月6日)

教員養成校において40名の学生(1年生)を対象に授業を実施した。授業では日本での授業と同様に、グループでの話し合いや発表を多く取り入れた。

粘土でつくった重さの違うおもりを棒の両端につるし、傾いた棒を水平にするためにはどうしたらよいかについて質問したところ、学生は支点の位置を変えることをまずは発表した。続いて、にんじんを使つての実験を行った。切り分けたにんじんの重さについては、同じと答える学生と違うと答える学生の両方がいた(違うと答える学生が多い)。しかしながら、その理由は切り分けたにんじんの太さや形によって重いか軽いかを判断していた。それまでの事象(にんじんが水平に釣り合っている状況)と結びつけて、支点からの距離と重さを関連(てこの規則性)づける発表もあったが、全員が納得した様子ではなかった。



(2) チョンカル小学校での実践 (3月7日)

チョンカル小学校は、6年生60人を対象に授業を実施した。担任の教員1名が授業を参観した。(当日は女性の日という祝日であり休業日であった。休業日にも関わらず子どもは登校し授業を受けた。何か学びたいという子どもの意欲は高い。一緒にきた小さな子どもも参加した。)

チョンカル小学校の授業では全くうまくいかなかった。子どもが何をもとに考えているのかをつかむことが難しかった。特に、切り分ける前には水平になっていたにんじんをつるしていたところで切り分け、それぞれを棒の両端につるすと釣り合わなくなる理由を切ったことよつて重さが変わったと児童が考えていたことである。そのことを児童が発表し、その他の児童もそのように考えていた。

棒の両端につるした粘土による実験、にんじんを使った実験に対してそれぞれの考えをもつことができるが、両者を結び付けさせるためには、もうひと工夫必要であることを実感するものであった。



(3) トロンドン小学校での実践(3月8日、9日)

トロンドン小学校では、始めに教員に対して授業の構成、授業のポイントについて説明した後、3月8日は、4年生40人に、3月9日は6年生40人に対して授業を実施した。

現地の学校の教員に授業を見せることもあり、授業者が実演することは極力少なくし、子どもに実演させる機会を多くとった。

この授業においても、棒の両端につるした粘土による実験、にんじんを使った実験との結びつけて考える子どもはほとんどいなかった。にんじんの実験では、つりあっている事実と切り分けてつり合わない事実を別のことと考えている。したがって、つり合わない理由は切り分けたにんじんの形が違うからだと考えていた(太いほうが当然思いという考え)。そこで、今回は、もう一つの実験を加えた。それは、同じ重さの丸い粘土をつり合わせた後に、一方は、丸いままにし、もう一つは円柱状に細長くした。そうして、再びつり合うかどうかを質問した。ほとんどの子どもは、丸い粘土のほうが重くなると判断した。子どもたちは形が変わったら重さが変わるととらえていたため、切り分けたにんじんについても同様に考えていたことが確認できた。この一つの実験を入れることによって、子どもたちが「なぜ」と考える姿がみられた。



おわりに

今回の訪問では、「授業は生もの」と言われる授業の難しさを私自身が再確認することができた。それは、子どもがどのように考えるか、どこに引っかかって考えるか等を子どもの発言や反応から探ることの難しさである。このことは、カンボジアであろうが日本であろうが変わらない。子どもの視点に立って考えられるかどうかである。こうしたことは、子どもが納得し、子ども自身が学んでいく授業をつくるために求められる教員の能力であり、教員としては、常に磨き続けていかなければならない能力である。

今回の訪問では、通訳を介するため言葉が十分に伝わらなかったが、子どもの発言や反応を大切に、生かしながら授業を進める姿を現地の教員に見せることができたことは、一つの成果であると考えます。さらに、教員の研修においては、クメール語に訳したプリントを配付したため、現地の教員からは分かりやすいとの評価を受けた。翻訳の問題等あるが、これからの訪問ではこうした資料も十分に準備しておくことが重要であると思われる。そして授業の骨格を示しながら、さまざまな教材でポイントを示していくことによって、現地の教員の研修が深まり、授業改革が進んでいくものと思われる。

また、うまくいかなかった授業もあるなかで、やはり子どもは日本もカンボジアも変わらないという感想をもった。もちろん文化は違うが、教員が示すおもしろそうなものに対する反応は同じであった。グローバル社会では多様性が強調されがちであるが、日本とカンボジアの子どもの同一性を感じることができた。このことは、別の授業を担当した二人の学生は、今後日本で教員として勤めていく中でしみじみと感じることではないだろうか。カンボジアにおいて、このような授業を実施することは、学生にとって様々な意味のグローバル化を感じ、考えることができるものと思われる。

学生とは授業後にリフレクションを行った。何がよくて何が問題であるか、や説明の仕方等を含めたテクニカルな部分について和泉教授とともに話し合うことで多くの気づきを得ることができ、次の授業への改善を考えることができた。和泉教授や学生からの意見は自分とは違った視点であるため、たいへん参考になった。教材自体の解釈も深まったため、学生の授業も言葉が精選され、指示の出し方も的確になってきた。こうしたことは学生にとっても私にとっても貴重な学びの体験になったと思われる。

授業改善は続けていくことが重要である。小さな積み重ねを続けることで教員の授業観が変化していく。カンボジアの学校教育を指導法の点から支援していくためには、こうした積み重ねが大切であると考えます。これまでの訪問の積み重ねにより、相手の状況やニーズが次第に明確になってきたように感じる。次回の訪問についてもぜひ授業を中心とした学校支援になることが望まれる。

引用文献

¹ 福井広和、「主婦の友シリーズ はじめてのおもしろ理科実験&工作」主婦の友社、2005年、53、56。

4. 10年目を迎えたカンボジア教育支援活動

国際理解教育教室 石井 由理

1) はじめに

山口大学教育学部の教員が、カンボジアでの教育協力活動の手掛かりを求めて初めてカンボジアでの視察を実施したのは、平成 20 年のことであった。当初、理科教育選修の教員を中心としていたこのプロジェクトに筆者が加わったのは 1 年後の平成 21 年からで、その年に学費支援プロジェクトの現地パートナーを求めてカンボジアを訪れたほか、平成 22 年にはカンボジアのワット・ボー小学校からブン・キムチェン校長とマー・パーラー教諭、田中千草校長補佐を山口大学教育学部に招いて、日本の小学校教育と教員養成についての理解を深めてもらっている。この時からすでにカンボジアの先生方が学部の理科教育の実験の授業に参加したり、附属山口小学校で理科の実験の授業を見学したりする機会を提供するなど、理科における実験の意義を伝えようという試みを本プロジェクトの重要な柱の一つとして組み入れている。その後は毎年メンバーを入れ替えながら、他の柱として保健体育や養護などの分野も含めた模索を続け、保健体育が運動会プロジェクトとして独立した後は、小学校の理科授業における実験の普及というテーマに的を絞って活動を続けており、筆者自身も 4 年続けてのカンボジア訪問となった。

2) 授業実施校について

過去の報告書にもあるように、本プロジェクトはこれまでシェムリアップ市にあるワット・ボー小学校を活動の中心に据え、それにシェムリアップ州の PTTC (Provincial Teacher Training College) と同市内のトロー・オンドン小学校 (平成 27 年より)、シェムリアップから車で 2 時間ほどの北部にあるチョンカル小学校 (昨年度はバンテイ・スメイ小学校) を加えた 4 校を対象として実施されてきた。それはプロジェクト初年度の平成 20 年以来築いてきた、ワット・ボー小学校の校長、教諭らとの信頼関係をベースとしたものであったが、今回、初めてワット・ボー小学校を対象からはずして実施することとなった。昨年度のカンボジア訪問時に、田中氏からは、ワット・ボー小学校は既に「完成」した状態であるため、今後は他のまだ完成には程遠い状況にある学校での実践にシフトできないかという旨の発言があったのだが、昨年 8 月にワット・ボー小学校側から、これからは日本の支援に頼ることなく自力で改革を進めていくということを伝えられたとのことであった。そのため本プロジェクトもその方針を尊重し、ようやく教員研修という形が見えてきたところではあったが、ワット・ボー小学校での実施は見送ることとなった。田中氏によれば、2 年ほど前に優秀な学校として校長が

フン・セン首相から表彰されて以来、ワット・ボー小学校には政府から様々な助成が提供されるようになり、教員の動きもそれに応じたものに変化したということである。かつては、教員たちは生活を成り立たせるためのアルバイトに忙しく、教員研修をはじめとするプラスアルファの活動には消極的であったが、そのような活動に対する報酬が政府の助成金によって保障されるようになって以来、教員の取り組みも変わってきたらしい。いわば日本の支援から自立しつつあるということ、支援活動の最終的なあり方として望ましいことではあるが、一方では、報酬がないことはやらないという教員の態度という副産物を生み出すことにもなっているらしく、全てがよいとはいえないようである。昨年訪問時の様子では、音楽と体育に関しては、学内音楽会やバレーボールの授業などが教員たちによって率先して行われ、定着している様子が見えかけた。しかし、理科授業での実験はどうか。昨年までの様子を見る限りでは、まだ教員たちが自力で教科書や学習指導要領から必要な実験をピックアップし、現地にある材料でできるような実験へと応用していくことは困難だったように思う。理科の実験がどの程度同小学校の授業に取り入れられるようになったのか、残念ながら今回は参観する機会がなかったため、結論は次回以降に持ち越すこととなった。

今回の訪問が過去の訪問と異なっていた点には他にもある。それは PTTC の所長の定年退職、昨年まで熱心に理科に取り組んでいた教員の昇任による授業実践からの離脱、日本から派遣されていた JICA シニアボランティアの任期終了、といった人事異動によるものである。昨年まで所長を務めていたオラ氏は定年退職し、現在は韓国への PTTC 学生の研修の引率などをやっているそうである。代わって所長となったのは、これまで副所長であったチョ・チエン氏で、副所長には女性教員であるホン・マッカラ氏が就任していた。チョ・チエン氏は昨年も前日の打ち合わせの際に同席しており、本プロジェクトも承知していたため、所長交代による影響はほとんどなく、今回の協力依頼も問題なく受け入れてもらうことができた。前回までのように PTTC 附属小学校の子どもも対象とするワークショップではなく、PTTC の実習生のみを相手とした実験のデモンストレーションであった点も、比較的受け入れやすい条件だったと思われる。

本プロジェクトにとって痛手であったのは、理科に熱心に取り組んでいた教員が昇任によって授業実践の現場から離れたこと、PTTC で実習生に理科を教え、昨年、一昨年と本プロジェクトの授業当日と一緒に参加してくれた JICA シニアボランティアの川崎氏の任期終了による帰国であった。彼らがいなくなったことにより、現在の PTTC は教員養成課程において実習生に理科を教える教員がいないという状況に陥っている（ちなみに音楽の教員も不在とのことであった）。当然の結果として理科授業における実験へのダメージは大きく、昨年まで川崎氏が整理し、アクティヴ・ラーニングを取り入れた理科の授業を実践していた理科実験

棟（JICA によって建てられたもの）は、すっかり理科実験室の機能を失い、現在は合気道の練習のために使われているということであった。川崎氏は 2 年間、この学校の理科教育のために尽力してきた。その 2 年間の努力が、専門家の不在によってこのようにいとも簡単に短期間で水泡に帰すという現実、本プロジェクトメンバーにとって、カンボジアの学校教育における理科実験の普及と定着の難しさを改めて認識させられるものであった。

PTTC のこのような状態は、本プロジェクトにとってはあまり好ましいものではなかったが、カンボジアの教育全体としては明るいニュースもある。すでに昨年訪問時に、教育大臣の交代によって教員の待遇などの改善がはかれるということを知っていたし、また、インターネットの情報でもそのように書かれていたのだが、そのような政府の方針はリップサービスに終わることなく、実際に教員の給与が引き上げられ、初任給が月 200 ドルになったということである（ちなみに校長の給料は月 250 ドルであるが、家族を養うには足りない額である）。そのほかにも、教育予算の増額や PTTC の生徒全員に対する月 10 ドルの手当の支給などが実施されている。現在、教員を志望する若者は多く、PTTC への応募者も 2000 人から 3000 人もいるそうであるが、規定の点数に達しなければ合格しないシステムのため、合格するのはそのうちの 100 人程度しかいない。近年ではこの試験におけるカンニングや賄賂が通用しなくなり、実力主義になったとのことであった。給料の引き上げと同時に、物価の上昇も急速に進んでいるため、ある程度は教育予算増額の効果は相殺されてしまうが、それでもこのような高倍率の応募状況が続けば優秀な人材確保ができるため、いずれは教員全体のレベルアップにつながるのではないかと期待される。

3 校目のチョンカル小学校は、昨年、運動会と日程が重なったために訪問できなかった小学校である。昨年度は近隣にあるバンテイ・スメイ小学校を紹介され、そこで実施したが、今回は再びチョンカル小学校で行うこととなった。3 月 8 日は女性の日の祝日であったが、チェット・マウ校長の好意により、6 年生の希望者に呼びかけていただくこととなった。実際には 6 年生 60 人中 36 人（それに加えて下級生も数名見学）が参加した。

チョンカル小学校とその近隣の小さな小学校の設備を見学した際に、これまでと違って校庭のあちらこちらにごみ箱が置かれていることに気づいた。マウ校長によれば、政府がごみのポイ捨て防止に力を入れているらしい。宿泊したサムロンのホテルの近くの公園にもやはりごみ箱がところどころに置かれていた。また、テレビではごみの捨てられた川の水を飲むとお腹をこわすのでスポーツドリンクを飲みましょう、という飲料メーカーのコマーシャルや、人気歌手を起用した、ごみの捨て方ルールを守ろうというキャンペーンソングのようなものが頻りに放映されていた。一昨年に別のプログラムでカンボジアを訪れた時の通訳からは、

カンボジアでも学習指導要領に環境教育を取り入れたということを聞いている。日本を訪れたことのあるマウ校長は、「校庭にごみ箱は置いたけれど、まだまだ日本のごみの落ちていない環境にはならない」と言っていたが、この数年でカンボジア社会の環境に関する意識は確実に変化しつつある。

4校目は、現在田中氏が最も力をいれて支援しているトロー・オンドン小学校である。同校では、教員研修日である木曜日に、教員と4年生児童を対象とした授業および教員との質疑応答を2セット行い(児童数は午前40人、午後44人)、金曜日には、午前中に前日とほぼ同じ内容のプログラムを、6年生42人を対象として実施したのち、午後からはこれまで会場として使用していた広い集会室ではなく、通常の広さと座席数の教室を使っての、6年生46人を対象とした授業を実施した。木曜日は午前の部に教員9名、午後の部に10名が参加しており、全校教員数27名のうち3分の2が参加したことになる。広い集会室で児童とともにグループに分かれて実験を行った回では、各グループに教員が1名ついて教員としての役割を果たしていた。また、教員との質疑応答においては、今回の研修に対する感想として、カンボジアでは暗記中心の授業になっており、今までは実験を行わないことを材料がないせいにして逃げていたが、今回の実験を見て身近な材料でも工夫して実験を行えることがわかったという発言があった。このように、トロー・オンドン小学校においても、徐々に教員の意識は変化してきているようである。

以上の4校のうち、教員養成機関であるPTTCの理科実験棟は、エアコンが設置されており、日本の学校のように外からの日光を取り入れて教室が明るく、今回の実験のうち水溶液の色の変化を見るものでも、その違いをはっきりと見ることができたが、他の3校はいずれも暑さをしのぐためか、教室にはほとんど日がささず、大変暗い。昨年まではチョンカル小学校でもワット・ボー小学校でも屋外に机を出してのワークショップが中心であったのでさほど気にならなかったことであるが、今回通常の教室で実施した際に、改めて教室の明るさに問題があることに気づかされた。チョンカルではマウ校長が心配して比較的明るい新校舎を使用させてくださったが、実際に現地の先生が授業を行うときには普通の暗くて机がぎっしりと入った教室を使うわけであるから、実験を普及させるには通常の教室でできることを考えなくてはならないということである。カンボジアの小学校で理科の実験を普及・定着させるには、小学校教員の実験に関する知識、態度、経験というソフト面の課題のほかに、校舎というハード面の問題も大きいことを改めて認識した。

3) 理科実験の授業について

今回の訪問で、各校においてどのような理科の実験が行われたかについては、

実際に実験を担当したメンバーの報告に詳しく書かれているため、筆者はこれまで見てきた過去3回との比較という視点から述べたい。

これまでの経験から明らかになった、カンボジアの小学校教員に理科の実験を授業に取り入れてもらうための必要条件は、第一に現在使われている教科書に載っている、あるいは関連している内容の実験で、教員に対して「この実験は教科書のここに載っています」とか「教科書のここを教えるときに活用できます」ということを、はっきりと教科書のページを示しながら言うことができるということである。教科書に記載されたことを暗記させることが授業であると思っている教員にとって、教科書に記載されていない実験は初めから本来教える必要のないものであり、魅力のないものであるため、自分自身でできるようになるために吸収しようという熱意を持ちにくい。また、教科書に記載されていることを発展させた実験の場合、日本の理科教育を専門とする教員であれば教科書の内容とのつながりを理解できるが、教員養成課程で幅広く理科を学ぶことをしていない現地の小学校教員にとっては、そのつながりを理解し、児童に説明することは難しい。よって、教科書に説明が書かれている実験を、覚えるだけでなく実際に実験してみることによって、「なるほど。書かれていたのはこういうことなのか」と納得するという体験をしてもらうことが、最もハードルの低い実験導入への道であると思われる。

必要条件の二つ目は、実験で使用する器具や材料は、全て現地で安価に調達できるものにするということである。これは過去3回の実践においても、簡単なようでクリアするのが非常に難しい条件であった。例えばペットボトル一つとっても、カンボジアのペットボトルは日本の物と違ってペコペコで弱く、実験器具に仕立てるための細工をしにくい。また、プラスチックコップはあるが紙コップはあまり使われていない、紙幣しか使用されていないためコインを使った実験はできない、珈琲の入れ方が異なるため紙フィルターも使われていない、暑い気候であるため静電気を起こすためのフリースやウール素材の布を売っていないなど、日本では安価で簡単に手に入るものが、意外にカンボジアでは手に入りにくい場合があった。実験器具、材料を選択するためには、ホテルのような外国人向けの特別な場所だけでなく、現地の人々の日常生活を知らなくてはならないのである。

さらに三つ目の必要条件として、現地の気候や学校の設備、環境、価値観のもとで実践可能な実験でなくてはならないということがある。過去の失敗例としては、湿度が高すぎてうまく静電気が起きなかった例、透明な水の確保に苦労した例（「水が必要」と言ったところ、学校の裏の泥水の池に連れて行かれたこともあるし、当然水が出ると思っていた蛇口の元栓が、節約のために閉められていたこともある）などがある。

これらの条件をクリアし、現地の小学校教員にこの実験ならば自分の学校の限

られた条件の中でもできるという感覚を持ってもらわない限り、彼らがあえて手のかかる実験に取り組もうとすることは期待できない。つまり本プロジェクトの仕事は、現地の教員が自力で超えることのできない「実験」のハードルを、どのようにしたら超えられる高さにまで調整できるかを考え、そして彼らが自分でそれを超えることができるのだという可能性を提示することなのであろう。

今回、現地で行う実験を選択するにあたって、前述の諸条件を考慮しつつ、長友教授を中心とした実験担当チームによる入念な検討が行われた。まず、カンボジアの学習指導要領や教科書にどれだけ沿うことができたかという点においては、昨年度に続いて今回が2度目の参加となる同教授の指導もあり、いずれの実験も、今までで最も教科書を意識した内容の実験であったと思う。ただし、カンボジアの理科の教科書の内容は日本の理科とは異なり、すぐに公衆衛生や保健の内容に入り込んでしまうため、理科の実験として適切な内容のものを教科書から見つけることはなかなか難しかったようであり、学生が準備した実験の一つは、中学校の教科書にある内容の前段階のものという位置づけになった。このあたりは、理科の内容を日常生活に直接役立つものにしたかったカンボジアの教育課程と、科学的な考え方を育てることを重視する日本の理科教育の教育課程の間にある価値観のギャップが現れており、いかに教科書から適切な実験を見つけ出すかは今後も課題となりそうである。

次に毎回課題となっている「現地で簡単に手に入る安価な材料でできる実験」という点についてであるが、この点においても、今回の実践では、これまで筆者が見てきた中で全体として最もうまく対処できたのではないと思う。梃子の原理への導入を扱った長友教授が今回使用したのは、40センチほどの木の棒、紐、粘土、ニンジン（ズッキーニの回もあった）である。これらはいずれも現地で簡単に入手できる物であり、小学生にも馴染みのあるものである。

「燃焼」を扱った学生は、どの学校の校庭でもいたるところで見つけることのできる煉瓦を借用し、飲料の空き缶に穴をあけたもの、割り箸、ティッシュペーパー、マッチを使用する実験を行った。この実験に関しては、実際に自宅でまきを使った炊事を手伝っているカンボジアの子どもたちにとっては、やや身近すぎたかもしれない。マッチを擦ることも、火を上手に起こすことも、日本の子どもたちには目新しいことであり、炎が上がった時には驚きの声があがるということであるが、これらのことはカンボジアの子どもにとっては日常のことであり、事実として既に知っている分、普段の授業と違うことをやっている楽しさはある。よって大切なのは、そのような日常の「あたりまえ」がなぜそうなのかを、科学的に考察する部分であり、担当した学生も回を重ねるごとに説明を修正し、考察部分が充実していったのではないと思う。しかし、もともと教科書に書か

れた実験の過程と結果を暗記することに慣れているカンボジアの教員、児童にとって、実験をすることによって何か新しいことを学んだという感覚がもてない場合、実験してみることの意義をどの程度受け止めることができたかは、疑問が残る点である。

三つ目の実験は、「水溶液」を扱ったものであった。この実験に使用した器具と材料も、地元で購入した茄子もしくは紫キャベツを煮出した紫色の試薬、レモン水、ベーキングソーダ（重曹）、塩、オレンジジュース、ペットボトルとプラスチックのコップであり、大きなスーパーマーケットに行き購入する必要のあるベーキングソーダを除けば、どこでもすぐに手に入るものである。小学校の教科書に直接関係のある内容ではなかったが、先述のテレビコマーシャルにあったように、水の汚染の問題への意識が高くなっている時期でもあり、いかに「水のように見えるがただの水ではないもの」を識別するかという実験に対する子どもたちの反応はよかったように思う。しかし、小学校の教科書にはない内容なので、なぜ紫色の試薬の色の変化の仕方が違うのかを考える部分は、中学校で扱うこととなる。よって、おそらく小学校の教師たちが児童に対する自分の授業の中でこの実験をやってみることはないだろうし、中学校に進学しない子どもたちはそれを学ぶ機会はないであろう。しかし、教員に対する研修という観点からいえば、酸性とアルカリ性に関することは、彼らは当然学んでいなければならない内容であり、教科書の知識としてのみ存在していたことが目の前の実験と結びついてピンときた時には、大変インパクトの大きいものになると思われる。実際、PTTCの教員養成課程の実習生たちは、目の前の水溶液の色の変化の説明を実験担当者が行った時、説明中のpHということばにすぐに反応していた。このように、水溶液の実験は小学生にとってはややレベルが高かった感があるが、教員に理科実験の大切さを伝える試みとしては意義のあるものだったのではないかと思う。

現地の気候、環境、学校の設備、価値観に合った実験という点では、今回もまた新たに難しさを学ぶこととなった。一つは先述の校舎の明るさの問題であり、これへの対応としては、水溶液を白い紙を背景として並べて色を見やすくした。しかし、教室の最後列からどの程度はつきりと見えたかは、その位置まで入り込むことが不可能であったため不明である。もう一つは燃焼の実験で、当初、ビールの空き缶を使ったことである。この点についてはトロー・オンドンでの1日目を終えた時点で、田中氏から「外国人なので大目に見てくれたが、小学校でお酒の缶を使うことは、普通は受け入れられない」という指摘を受けた。PTTCとチョンカルではそれに気づかずに行っていたことになる。第3の必要条件については、我々だけではなかなかクリアすることが難しく、現地の方たちの協力が不可欠である。

4) おわりに

この4年間で振り返ると、回を重ねるごとに訪問する側である我々のカンボジアの小学校教育、教員、児童に対する理解も深まり、何をどのように伝えればよいか改善されてきたと思う。それと同時に、受け入れ側の各校においても、毎年必ず訪問する我々に対する親近感と信頼感が高まってきたという印象を持っている。これまでに築き上げてきた理科実験の支援内容と相手との信頼関係のレベルを維持していくためには、継続性が重要な鍵となるであろう。それは、ひとつには今回が2回目の参加であった長友教授の「初めての参加で相手の要望にしっかりと応えるのは厳しいものがある」ということばにあるように、授業を提供する側にとっての継続性の問題でもあり、他方ではPTTCで直面した理科実験棟の変貌や、ワット・ポー小学校による支援辞退のような、受け入れ側の体制の継続性の問題でもある。後者については我々の側から解決することは難しい問題であるが、前者についてはこれまで積み重ねてきたものが無駄にならぬように、しっかりと次回参加者に伝えていく必要がある。学生同士の間でも、経験者から新たに参加する学生へとカンボジアの小学校教育や生活事情に関する情報交換がなされるようになってきており、日本の教員養成大学におけるグローバル人材育成という面からも、よい効果をあげつつある。今後も双方にとってより一層の効果を生み出せるように、継続に向けて努力していきたい。



左から PTTC 所長,副所長,田中氏,通訳,和泉教授



市場で実験材料を探す



燃焼の実験をする PTTC の実習生



チョンカル小学校での水溶液の実験



トロローン小学校集会室での梔子の実験



先生方もグループでの実験に参加



教員研修では教科書の該当ページを配布



教員研修で話をする和泉教授



教室には水溶液の掲示があった



トロローン小学校の教室

III おわりに

理科教育選修 教授 和泉研二

本年度のプロジェクトでは、PTTC、チョンカル小学校、およびトローオンドーン小学校において、「科学の祭典 in カンボジア」及び関連する研修会を実施した。

学生が海外において自主的に計画・運営するスタイルである「科学の祭典」のような活動は、グローバル・マインドの育成には優れた方法の一つと考える。本プロジェクトは、現地に対する支援として、またグローバル・マインドの育成を中心とした本学学生の教育効果として、意義は大きいと考える。

謝 辞

本プロジェクトは、前年度まで、『国際協力活動推進プラットフォーム』および山口大学教育学部学部長裁量経費からの資金援助によって実施してきました。しかし、本年度はプラットフォームの支援事業が中止となり、存続が危ぶまれましたが、幸い学長戦略経費からの資金援助によって継続することができました。本事業の主旨をご理解頂き、ご支援頂いた岡学長並びに国際連携担当の三浦副学長に感謝致します。また、学生への支援を賜った山口大学後援財団様には、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

現地では、田中千種校長補佐をはじめ、多くの方々からご協力、ご援助を得ました。皆様に深く感謝申し上げます。