

ジャマイカにおける算数教育支援活動の調査報告書

Research Report on International Cooperation Activities
for Mathematics Education in Jamaica

石坂広樹, 枡富明

Hiroki ISHIZAKA, Akira MASUTOMI

鳴門教育大学

Naruto University of Education

1. 視察の目的

現在派遣されている鳴門教育大学大学院の学生3名の活動を視察し、ニーズにあった活動に取り組んでいるかどうかを分析し、必要に応じて支援を行うための訪問となった。また、今後のボランティア活動に資する提案があればそれについて取りまとめることを目的としている。

2. 日 程

- (1) 10月25日 首都キングストン到着
- (2) 10月26日 JICA ジャマイカ支所訪問
在ジャマイカ日本大使館表敬訪問
受け入れ窓口省庁(PIOJ)表敬訪問
隊員活動先視察(キングストン市内の小学校)
- (3) 10月27日 教育省カリキュラム担当部局(CCU)訪問
隊員活動先視察(キングストン市内の小学校)
- (4) 10月28日 隊員活動先視察(Region 2内の小学校)
教育省地方事務所(Region 2 Office)訪問
隊員活動先視察(Region 2内の小学校)
- (5) 10月29日 首都キングストン出発

3. 活動についての気づき

- (1) カリキュレーション・タイム(CT)の活動について
 - CTの活動が、授業を担当する先生の熱心な取り組

みによって自然な形で導入・実施されていることが分かった。

- CTの活動について、学校の算数授業との区別、授業内なのか授業外なのかの区別がなかなか判別しなかった。
- CTのプリントについて、数字を表示する図(さいころの目のようなもの)が、5, 10という数のまとまりを意識させ、暗算の計算力を付ける方向に機能していないように見受けられ、図の形態の改善が必要であると考えられた。子どもたちはこの図を見て、一個一個の黒点(ドット)を手かぞえしており、5のまとまり、10のまとまりとして未だ意識していない可能性がある。
- 子どもたちにはCTの活動が浸透しているようで、熱心に行っていたところ、継続してCTの活動を実施することには意義があると考えた。
- 今回見たCTの活動の一つは3年生レベルであったが、内容としては日本でいえば、1年生レベルであった。図の中身であるさいころの目の数と数字との関係性について問うドリルを3年生の児童がしていたが、この内容がどの程度繰り返されていて、どの段階から、さいころの目から卒業し、数字だけで計算できるように、CTの教材・活動がプログラムされているのかについて熟慮する必要がある。
- 数字を単純にマスに記入する問題があったが、この問題が3年生に必要であったかについても、言語能力の発達段階などに鑑み、必要であったかもしれないが、どこまで今後それが必要かなど、先生がどこまで理解しているのかについて考える必要がある。
- 100マス計算について、マスの数が多くどこにどの数字を書くのかわからないことが多いが、CTの教材では順序を追って数字を埋めていけるようになっており、児童にとって分かりやすい教材になっている。

- CT のタブレット・アプリでは、タイムを計っているが、終わった段階で終了タイムが表示されないため、一個一個のタスクにどれだけ時間がかかったのかわからない状態であった。日本ではタイムを計って、前回よりも今回、今回よりも次回、より短い時間で解くことを訓練することで、誤答がむしろ減り、子どもの意欲・関心を高めることが数多く報告されている。よって、CT についてもタイムが測れる工夫があるとよいと感じた。
- CT のタブレット・アプリについて、計算タスクをするとき、1 個 1 個の計算が正解すると次に進むように設定されていたが、正解できない子どもが適当に解答を選択し、正解するまで押し続けるという場面が散見された。これについては、解答はスムーズにできるようにし、最後の問題まで行ったときに答え合わせのできる仕組みに変えてもよいと考えられる。これにより、問題の解答の振り返りができる。
- CT のタブレット・アプリにおいて、四年生が数字の書き方（アラビア数字・英語表記）について学習している時、適当な書き方をしている児童が散見された。これについては、きちんとファシリテーターが指導・アドバイスをしてあげるのが大事だと思われる。

(2) ジャマイカの算数授業の現状について

- CT の活動外の授業では、ジャマイカの学校教育では重要となる歌や踊りを取り入れた知識(四捨五入)の定着が図られており、CT においてもそのような手法をうまく取り入れることが重要であると考えられた。
- 授業では、授業のめあて・活動内容・まとめなどが書いてあり、日本のスタイルに似ているようにも感じた。まとめの後に確かめ問題が出ていたのが特徴的であった。
- 算数に特化したことではなかったが、あと何分で問題を解くかについて指示したり、「1, 2, 3」と授業の切り替えのための声掛けをしたり、ジャマイカの授業スタイルがあることもわかったことから、このことについても配慮した活動の計画が必要であると考えられた。
- 大事な部分を赤字で書くとか、文字の色を変えているのは子どもにとって大事な配慮であった。
- グループ対抗の計算クイズを行い、ただ単に点数をつけるのではなく、加点する際にも児童に計算をさせていたのは学びを深めるためによかった。
- 授業時間が 60 分を超えており、児童の集中力が維持できないように思われた。
- 机の置き方が、グループ形態であったが、グループ

活動を行うためであればよいが、個々個人の活動の際は、グループ形態でなく、机をすべて黒板側に向けるほうがよかったかもしれない。

- 児童が間違えた時に、すぐにほかの児童に答えを聞いて、正解を得られればよしとする授業スタイルが貫かれていたが、間違いがどうして起きたのかについて振り返る活動が入っているとよくなった。
- CT だけでなく授業においても、手かぞえをする高学年の児童がかなり多く見受けられており、10 進位取り記数法についての理解が図れていないことがわかった。このことが、上位の数学的概念の獲得を困難にしており、小数・分数などの計算、比と割合などについて理解できない児童が数多くいることが容易に想像できる。
- 九九についても CT でも扱っているものの、手かぞえをして九九の計算をする子どもがまだかなりいることから、九九の定着についても手段を講じる必要がある。
- 図形についても取り扱う授業がほとんどなかったことから、算数＝数という授業になっている可能性がある。

4. 今後の活動の方向性

- (1) ジャマイカにおける算数教育の課題としては、10 進位取り記数法、九九の定着、つまり、手かぞえをしないで四則計算ができることを最終目標として、低学年を中心に手段を講じる必要があるといえよう。
- (2) 他方、カリキュラムを見ると、問題解決型の授業、コンピテンシーベースの教育を推進することがうたわれており、このことにも対応した授業・教材の開発が必要である。ただし、低学年・レベルの低いクラスにおいては四則計算を中心とした課題を乗り越えることが最優先課題であることには変わりはなく、上記の問題解決型授業は、レベルの高いクラスないし高学年で取り組むのが妥当である。その際には、小数・分数、比と割合、図形全般、その他の分野についても課題は多いことが予想されることから、四則計算だけでなく、これらの課題にも取り組めるような活動を企画する必要があるだろう。
- (3) 以上のことから、CT の今後の在り方としては、①低学年・レベルの低いクラス中心の四則計算に焦点を当てた活動、②高学年・レベルの高いクラス中心の問題解決に焦点を当てた活動の 2 つの方向性を持たせることが考えられる。①については、これまで使用してきたブックレット（＋カード）・タブレット（＋アプリ）を上記の現状に鑑み再構成し、新しいバージョンを作る。②については、「CT

Advanced（仮称）」として新しいブックレット（ドリル）を作ることが考えられる。

- (4) タブレットについては現段階において台数が限られているところ、今後継続的な活動を進めるには台数を増やすほうが活動が効果的になる。タブレット（+アプリ）を使った活動は、上記①に絞ることとし、②については高度な教育活動が必要なため、アプリの開発を急ぐことはしないほうがよいだろう。
- (5) 活動の形態としては、学校にSV / JV が赴いて行うキャラバン型と、小学校教員を集めてCTの周知を図るワークショップ型の2つをメインとしつつ、SV / JV が算数授業へのアドバイスやモデル授業

などを紹介したり、多面的なCTの展開を目指すと相乗効果が期待できよう。これは、今後の地方での複数のJVの多角的な展開を担保する方式としても期待できる。なお、ブックレットはSV / JVがいなくても小学校教員自身が授業内外において日ごろから活用し、CTとして習慣づけられるような活動パッケージ（歌・おどり・ゲーム）を織り込むこともよいだろう。この活動パッケージ開発に当たっては、CTに積極的な小学校教員にも共同で開発してもらえるようにすることが大切である。

サンタクルス県内の公立学校に対する教育支援の可能性についての調査報告

Research Report on the Possibility of Educational Cooperation for Public Schools in Santa Cruz

小澤大成, 石坂広樹
Hiroaki OZAWA, Hiroki ISHIZAKA

鳴門教育大学
Naruto University of Education

1. 調査目的

本件調査は、ボリビア多民族国にあるサンタクルス県内の公立学校（日系校を含む）においてどのような教育支援のニーズがあるか、また、どのような教育支援のプロジェクトが望まれているかについて情報収集し分析することを目的とした。

2. 調査日程

12月14日 日系A協会（会長・事務局長）表敬訪問
日系の公立校B校運営委員会（委員）にて意見交換
C市役所にて情報収集・意見交換
B校（校長）にて情報収集・意見交換
12月15日 B校（教員・児童生徒）にて授業観察・情報収集・意見交換
12月16日 B校（教員・児童生徒）にて授業観察・情報収集・意見交換
C市教育委員会（教育長）にて情報収集・意見交換
12月17日 サンタクルス教員養成校（Escuela Superior de Formación de Maestros Enrique Finot：校長）にて情報収集・意見交換
教員研修センター・サンタクルス支部（Unidad Especializada de Formación Continua (UNEFCO), センター統括官）にて情報収集・意見交換
サンタクルス県教育委員会（副教育長 Subdirectora de Educación Regular）にて意見交換
12月18日 JICA ボリビア事務所にて報告・意見交換
サンアンドレス大学人文学部（Universidad

Mayor de San Andrés (UMSA) la Facultad de Humanidades) にて意見交換

3. 調査対象・項目

- (1) B校：授業観察, インタビュー, 関連資料収集
- (2) C市役所・C市教育委員会：インタビュー, 関連資料収集
- (3) A協会：インタビュー, 関連資料収集
- (4) その他関係機関：インタビュー, 関連資料収集

4. 調査結果

- (1) インタビュー結果
インタビュー結果について主要な団体・対象者別にまとめたところ以下の通り。
(イ) A協会（会長・事務局長・学校運営委員会委員）
・本件、草の根技術支援型プロジェクト（以下「プロジェクト」）は、A協会（以下「協会」）として非常にうれしい提案であり、是非とも実現することを希望する。
・協会としては、B校の存在意義としては、日本人としてのアイデンティティー（日本語・日本文化・習慣・開拓の歴史など）を保つことにあると考えているとともに、地域において特色のある・強みのある教育を提供できることを期待している。その意味で、この意義・方針に沿うような技術支援がされることを期待している。
・保護者（学校運営委員会委員）からは、新しいカリキュラムの導入などに伴って実施されている教育評価方法（テストのみに基づいて行う総括的な評価ではなく日々の授業において実施される形成的評価に主に依っている方法）について、理解がしにくいこと

や具体的な学力が判断しにくいことなど、現在の教育に混乱が見られるという意見が出された。

- ・保護者から、小学校段階での落第がないこと、教育評価では、子ども自身が行う自己評価が義務付けられており、教育の質が本当に保たれているかどうか不安であるとの意見も出された。
- ・保護者から、現在 JICA から派遣されているボランティア（今後派遣予定のボランティア）と本件プロジェクトが連携したほうがよいのではとの意見が出された。現在活動している日本語教育のボランティアへの評判・評価も高いためお願いしたいとのこと。
- ・ボリビア人教員は順繰りに毎週土曜日に新カリキュラムに関する研修を受講している。B 校に所属する教員は来年の受講をもってすべて終了となる予定である。
- ・保護者からのコメントとして、新カリキュラムに基づいた学校教育では、子どもがインターネットなどを使って自ら調べ学習することが求められているらしいと述べられた。

(ロ) C 市役所（市長・教育担当官）

- ・本件プロジェクトの提案は非常にありがたい。できれば B 校だけでなく C 市の他の学校も巻き込んでいただければ幸いである。
- ・技術協力とのことで、研修を実施されるのであれば、算数・国語分野は非常にニーズが高いと理解している。どのように算数や国語を教えるかということについて教員は日々悩んでいる。また、研修を受講できる機会が十分に保障されているわけではないので、本件プロジェクトで研修を実施していただければ、教員自身も非常に助かるものと思われる。
- ・市としても、教育予算は全体予算の多くを占めており、市行政の重要な分野であると自覚しているところ、是非ともプロジェクトの実施を期待したいと思う。
- ・基礎情報として、市の教員数は約 150 人、児童数は、1408 人、生徒数は 970 人であり、小学校数は 22 校である。なお、市全体の人口が 1 万人強であることから、児童生徒数の多さがご理解いただけると思う。

(ハ) B 校校長

- ・本件プロジェクトを是非実施してもらいたい。
- ・（調査団側から、①教科のつながりを図る総合的な学習のような授業をどのように実施していくのか、②子どもの誤答・誤概念等を授業で活かし、数学的な概念について理解を深める授業をどのように実施していくのかということが B 校の課題としてあると教員から聞いたと伝えたのに対し、）その通りで

ある。

- ・他のニーズとしては、教員が個人としてではなくチームとして授業づくりを行えるようにしたい、現段階では個人個人の活動にとどまっていることが挙げられる。
- ・研修の形態としては、①校内研修、②周辺公立校を入れた研修、③市全体の公立校を入れた研修の 3 つが考えられる。これら 3 つをバランスよく実施できれば理想的である。
- ・総合的な学習の授業については、国が研修を実施しているが、理論面について解説するにとどまっており、実践的なものにはなっていない。
- ・算数の授業は、理論としては子どもの誤答などもきちんと取り上げていく、構成主義的な授業づくりを国としても求めているところだが、実際には、正解のみを取り上げていくような授業が多い。割り算など難しい単元についてもできれば効率のかつ分かりやすい解答方法を的確に教えるような授業をすべきところであるが、まだまだ教員個人個人で取り組み方（ストラテジー）が異なっており、手法の共有は図られていない。
- ・（複数教科のつながりを図る総合的な学習の授業が必要となっている理由として、）欧米などの影響を受けた教科書を使わないことを国が決めており、教科書がなくても子どもが考える授業を作ることが教員の仕事とされている。その中で、教科の枠を超えて具体的な生活課題に取り組むことが期待されているのである。

(ニ) B 校の教員（日本語科教員・ボリビア正規教員）

- ・教科のつながりを図る総合的な学習のような授業をどのように実施していくのか、②子どもの誤答・誤概念等を授業で活かし、数学的な概念について理解を深める授業をどのように実施していくのかということが B 校の課題としてある。
- ・（学力を測るためのテストがあるかと聞いたところ、）新カリキュラムの導入に伴って小学校では、学期末テストなどをせず、日々の授業について評価したり、子ども自身が評価をすることをもって子どもの学力を判断している。留年もない。全国テスト（卒業テスト）などはないが、算数オリンピックなどで競うということはある。ただこれは学校や国レベルの学力を測っているわけではない。中等学校では、テストがあり成績評価がされている。
- ・ボリビアの子どもたちは、勉強したことを応用することが苦手であり、まさに新カリキュラムでこのような力を付けることが目指されている。
- ・国語については通常授業時は、日本人の子どもにつ

- いては教科書を使って授業を行う。ボリビア人の子どもについては日本語の入門的な授業を行っている。
- ・国語も言語活動を取り入れる内容が教科書に入っているため、授業でも適宜行っている。
- ・算数の引き算（1年生）について10進位取り法が適用されておらず、数を手で数えることから卒業できない。5年生でも手で数える子どもが数名いる。九九については、2年生までは5まで、3年生で9までを教えることになっているが、5年生になってもできない子どもがいる。
- ・算数では、小数点のある数の割り算において余りに小数点がついていないため、検算すると答えが合わないということが起きてしまう。算数の教科書でも小数点がついていないため混乱をきたしている。
- ・パーセントについてはこれまで6年生で習っていたが新カリキュラムによって4年生にまで降りて教えることとなっている。しかし、割合や比について教えていない段階でパーセントを教えることになり問題がある。
- ・本件プロジェクトの研修の時期は、1月中旬の時期がベストである。2月から新学期が始まるため、その前に研修があるとすぐに授業に役立つ。その他では、11月末も候補として挙げられる。6月末～8月までは行事などが重なり研修には向いていない。そこで、年末年始以外の時期では、4月末～5月初め頃であれば、行事もなく適当と言える。
- ・研修の組み方としては、低学年向け、高学年向けとに分けたほうが、研修内容の実践的活用がしやすく、研修を受ける側のモチベーションも高まる。ボリビアで実施されている研修では、教師間の意見交換が重視されている。
- ・年に1回全国各地で教師大会が行われており、学年ごとに分かれて教授内容の確認を行っている。また、教えることが困難な内容についても教員間でシェアされている。
- ・総合的な学習の授業は2013年から実施されており、毎年学校全体としてのテーマが保護者と協議した上で決められている。この授業はProyectos Socioproductivos (PSP) と呼ばれる教育プロジェクトとして学校全体で実施されている。本年2015年は日本とボリビアの伝統文化について学習した。
- ・なお、総合的な学習の授業は本年までは通常の教科書の授業の外側で実施されていたが、これは国の望んでいる実施形態ではなく、本来は全学年、全学期を通じて全教科においてPSPに結びつけた授業を実施することが求められている。よって、来年については、1月中旬に保護者と協議した上で来年のテーマを決定し、教員間でPSPの具体化（総合的な学習の内容と全教科との関係のすり合わせ）を図っていく必要がある。
- ・教育省からも各学年ごとに教員が集まってどのようにPSPを具現化するかにについて協議するようにと指導を受けた。
- ・PSPを通じて子どもたちが自文化・伝統への関心を高め、学習意欲が高まったという印象を持っている。ただし、PSPの導入によって、本来の教科書の授業ですべき内容が欠けてしまった部分もあり、課題である。
- ・日本語教育については、教育の対象者である子どもが多様化しつつあり、それにあった教材・授業の準備・実施が年々困難となってきた。現在使っている教材としては、国語の教科書がメインとなっているが、日本語の苦手な・家庭で日本語を使わない子どもにとっては非常に難しい。大きく分けて、日本語のよくできる子ども、中程度できる子ども、まったくできない・家庭で日本語を使わない子どもの3つのタイプがあり、なるべく習熟度別にクラス分けを行っているが、限界がでてきている。
- ・高学年の子どもについては特別学級を用意して日本語の補習を行っているが、低学年については取り出しの授業を行えておらず、取り残されている子どもも見受けられる。
- ・子どもたちは日本のアニメ・ビデオなどが好きであり、裏返せば本を読むのが嫌いな子どもも多い。また、国語の教科書に載っている内容が、外国に住む子どもには違和感のあるものもあり、教材の取捨選択が必要になっている。
- ・日本語教育のボランティアが外国人用教材の活用も考えたが、そのままではB校の子どものニーズや生活実態に合わないものであり、ボランティア・教員自身が教材をオーダーメイドで作って使っているのが現状である。この点についても、子どもの実態にあった何らかの教材の紹介・授業の仕方の工夫などについてアドバイス・研修いただければありがたい。また、教科書・指導書を含む各種教材の提供があると非常にありがたい。
- ・具体的には、日常生活で使用している自治体作成のポスター、子ども新聞などを活用した教材などがあると非常にありがたい。これらの教材の目的は、日本語学習を進めるだけでなく、現代の日本について知る機会を増やすことにある。
- ・日本の教科書は最新版ではないものの、これまで文科省からいただいているが、指導書はない。また、教科書に載っていることをどのように授業で実施できるのかについてもアドバイスや教材・授業案の紹介があると非常に助かる。もちろん、国語以外

の最新の教科書や指導書・教材があると非常にありがたい。

- ・理科については生物や環境に関する内容が多い。現在は視聴覚教材が充実していて、ビデオを流して実験などを見せる授業も実施されている。

(ホ) C市教育委員会（教育長）

- ・本件プロジェクトについて、算数指導法の強化やPSP支援が入れられればこれほどうれしいことはない。というのも、現場の教員は、算数やPSPの実践に非常に悩んでいる。PSPについては研修が適宜行われてきているが、理論・理念について説明されるにとどまっており、具体的な実践例や実践方法について解説されていない。その意味では非常にタイムリーなプロジェクトになるだろう。
- ・新カリキュラムには共通の8つの観点が込められており、4つずつで2つのグループに分かれている。1つ目のグループが、生活実践 (Practica)、理論 (Teoria)、価値づけ (Valoración)、生産 (Producción) であり、2つ目が、あるべき姿 (Ser)、知識 (Saber)、実践 (Hacer)、判断・決断 (Decidir) である。全教科においてこれら8つの観点到って授業が行われなければならない。特にPSPに基づいた学校全体でのカリキュラムの実施においては、すべての観点が盛り込まれ、かつ関連付けがされなければならない。非常に高度な企画・運営が必要となっている。

(2) 授業等の観察（主に国語・算数・総合学習）

授業観察を通じて気付いたことは以下の通り。

- ・算数の授業（小数の計算）では、例題で解法を説明した後に、演習問題を与えるというプロセスで授業が行われていた。
- ・また、新カリキュラムの精神を反映して、生徒自身に計算問題を考えて出題してもらい、クラス全体で解くという活動が行われていた。新カリキュラム等の方針から、教科書を使用できないため、子どもが取り組む計算問題の絶対数が不足している。絶対数を増やすことも問題を子ども自身に考えてもらうようにしている理由の一つであると教員から説明された。
- ・小数の練習問題では、 $\square + A = B$, $C + \square = D$, $\square - E = F$ の3つのパターンの問題が出題された。基本として逆思考を問う問題であった。 $G - \square = H$ のパターンは今回は扱わなかった。
- ・正の項を移項するときは計算が負に、負の項を移項するときは計算が正になるということを教員は何度か強調していた。 $G - \square = H$ のパターンを意図的に避けていたようだった。

- ・問題を解くときは必ず答えだけでなく筆算（計算過程）があるかないかを机間巡視でチェックしていた。子どもの計算過程についても気を付けてみていた。
- ・小学校3年生の算数（ドリル演習）において、掛け算を伴う交換法則・分配法則（日本では小学校4年生の内容）が取り扱われていたが、子どもたちはドリルの意図を理解することができず、混乱が若干見られた。子どもの学習レベルにあっていない問題が出題されていた可能性があり、また、教員自身の説明も交換法則・分配法則を踏まえた説明にはなっていなかった。
- ・各学年別で授業を観察したが、同学年でも日本語能力の差が非常にあることが分かった。また、中には学習面での問題を抱えている子どももあり、教員には非常に多様な対応が求められている。
- ・子どもたちは、教員の努力により活動ベースの授業を受けていることもあり、日本語の学習を楽しんでいることも分かった。日本語の補講の時期であったこともあるが、日本語はもちろんのこと日本の伝統や文化に慣れ親しむために音楽・図工・書道・総合学習などが積極的に実施されていることも分かった。これらの諸活動が一つのPSPにつながるようなアドバイス・協議が学校内で行われることが必要となるだろう。

5. プロジェクトの方向性等

- (1) 今回の調査により、各関係者（ステークホルダー）が、算数・PSPに係る課題があり、プロジェクトにはこれらの課題の解決に資する研修・ワークショップの実施を期待する声が多かったことが分かった。
- (2) 算数については、特に10進位取り法や九九などの計算の基礎を取り扱う必要性が確認された。PSPについては、日本での総合的な学習やESD（持続可能な開発のための教育）・ユネスコスクールなどの取り組みについて紹介したり、学校側で採択した（する可能性のある）PSPのテーマを絞り、ワークショップ型で年間計画・単元計画・授業案をともに立案する活動が最も効果的となるだろう。また、PSPの評価についても重要なところ、各関係者と協議しつつ、その方法などについて模索していく。
- (3) 他方、『学校教育の質向上プロジェクト PROMECA (Proyecto de Mejoramiento de la Calidad de la Enseñanza Escolar)』（2003年～2010年）で作成された多種多様な教材は、学校現場で即実践可能な内容について提示しており、適宜活用するとよいだろう。特に、学級運営 (Ambiente Comunitario)、授業研究 (Estudio de Clase)、板書 (Manejo de

- Pizarra) などに関するものは非常に汎用性が高い。
- (ア) 他方、C 市内の複数校の公立学校も対象とすることが各関係者から求められていることから、校内研究 (Clase Publica)、公開授業 (Clase Abierta) などを適宜実施し、経験の共有が図られることが期待できよう。
- (4) 研修・ワークショップの実施時期については、教員の負担が減る時期 (5 月・9 月・11 月末～1 月中旬) に 1 回～2 回程度が妥当であることが、校長・教員へのインタビューから分かった。
- (5) 直接裨益者としては、B 校及び周辺公立校の教員 (研修・ワークショップ・校内研究) とし、間接裨益者としては、上記学校の子どもたち、さらに、C 市内の公立校教員全員 (公開授業 (活動)) とすることが想定される。
- (6) 本件プロジェクトの活動内容が短期間で実施できる研修・ワークショップなどであることから、現地に必ずしもプロジェクト要員を常在させる必要はなく、必要に応じて、市・市教育委員会・B 校や公立学校の協力を得つつ運営していくことで足りるものと思われる。

ジブチ国別研修「初等・中等理数科教員養成」に係る現地調査報告

Field Report on 2016 Training of “Primary and Secondary Math and Science Teacher Training” for Djibouti

香西武, 石坂広樹

Takeshi KOZAI, Hiroki ISHIZAKA

鳴門教育大学

Naruto University of Education

1. 背景・目的

平成26年度より、鳴門教育大学は国際協力機構(JICA)から受託し、ジブチ国別研修「初等・中等理数科教員養成」を実施してきている。本件現地調査では、平成27年度の研修に参加した研修員の現地での活動について視察・フォローアップするとともに、平成28年度(研修最終年度)の研修で活用する資料・授業ビデオなどを収集するために実施された。

2. 現地調査参加者

- (1) 大学教員：香西武(副学長・教授(自然系コース(理科))), 石坂広樹(准教授(国際教育コース))
- (2) 大学院生：古谷公一(自然系コース(数学))
- (3) 学部生：三矢菜摘(中学校教育専修理科コース)

3. 日 程

- (1) 5月9日 ジブチ JICA 支所 支所長・職員・青年海外協力隊員と懇談・協議
Balbala7 小学校 理数科授業観察
- (2) 5月10日 国民教育・職業訓練省(MENFOP) 次官を表敬訪問
CFEEF(教員養成校)
Fukuzawa 中学校 施設視察
Hodan3 中学校 理数科授業観察
- (3) 5月11日 Tadjourah 中学校 理数科授業観察
Tadjourah1 小学校 理数科授業観察
- (4) 5月12日 CFEEF(教員養成校) 数学教育の授業観察
元研修員による活動報告会に参加
外務・国際協力省 調査報告

国民教育・職業訓練省(MENFOP)
次官に調査報告

ジブチ JICA 支所 支所長・職員に調査報告

日本大使館 大使・職員に調査報告

4. 調査報告(授業観察結果)

(1) ジブチ市内の小学校の理科授業

- ・4年生の豆電球のつなぎ方の授業
- ・6名で1班, 合計6班36名の授業
- ・授業の準備物として各班に小黒板と乾電池1個・豆電球1個・リード線2本を用意して授業が行われた。
- ・授業者は、女性で教員歴10年
- ・良かった点：実験の準備物がきちんと用意されていた。

教師が班を回って指導を行っていた。

子どもたちに操作させる時間があった。

- ・課題：授業のめあてがどうやって豆電球を光らせるかということであったが、子どもたちは豆電球を光らせることはできたが、つなぎ方と乾電池との関係については指導されなかった。

豆電球が光る仕組みについては指導されていなかった。

乾電池2個の直列つなぎで豆電球の明かりの変化を見せたが、1個での明かりとの比較する材料がなかった。2個を3個にはしてみている。子どもたちから明るさが変化するということを理解したかどうかは不明である。

本時の授業の中に2つの内容が入っていたが、最初の課題と2回目の実験の関連性がなかった。

一つの課題を固めるというスタイルになっていなかった。

ノートに書く場面が全くなかった。

(2) ジブチ市内の小学校の算数授業 (50 分程度)

- ・ 単元は、4 年生の図形、正立方体と長方体の特徴
- ・ 児童数は 44 名、5 名～6 名で班を形成し、班学習を行う。
- ・ 授業は、様々な立体を班ごとに配り、直に手にとって比較し、その特徴についてまとめ発表するという展開であった。
- ・ 授業の準備物として、積み木（正立方体・長方体）、ボール、バケツ（台形円柱）、グループ発表用紙
- ・ 授業者は女性教員、教員歴 10 年程度
- ・ 良かった点：実習の準備物が用意されていた。

授業の展開が指導案によって事前に計画されていた。

立方体の特徴を具体物を使って子どもに確認・発表させた。

子どもたちの意見を班を通して黒板に貼り・発表させることで、意見の共有を図っていた。

- ・ 課題：本時のめあては、正立方体と長方体の特徴（類似・相違点）を子どもに発見・発表させることであったが、導入部分ですでに球や台形円柱を例として出し高度な比較をさせており、子どもを混乱させた可能性がある。

日ごろから抽象的な発問に慣れていない子どもに「これ（立方体）について特徴を出しなさい」と発問してしまい、ほとんどの子どもが答えられなかった。

立方体の頂点・辺・面の数を数えるように班に指示したが、班で活動しているのは分かる児童だけという班が散見された。

正立方体と長方体とのちがいは、面の形の違いであるということが授業での結論となったが、使っていた長方体の 2 つの面が正方形であり、正立方体と同じであったが、児童からも教師からもそれについては触れられなかった。

教師は、できる児童を多く指名し解答させていた。これにより、できない児童が置き去りにされている可能性がある。

(3) ジブチ市内の中学校の理科授業 (60 分)

- ・ 9 年生の栄養・保健（1 日に必要なエネルギー（カロリー））に関する授業
- ・ 食事に含まれているカロリーを計算することが主な活動であった。1 グラムにどれくらいの脂質が含まれているか、さらに食事としてどれくらいの脂質が含まれているかについて計算する授業であった。計算レベルは小学校 4 年生（2 桁×2 桁・3 桁、小数

点含む）

- ・ 前で演示しながらの一斉授業（20 名）
- ・ 教師がジャガイモ・卵・チーズ・ヨウ素液を準備した。
- ・ 男性教師、15 年以上の教員歴
- ・ 良かった点：授業の準備物がきちんと用意されていた。
- ・ 課題：実験を授業で演示したが、その意味を子どもが理解できていなかった。

カロリーの計算をするにあたって、子どもたちに立式させるような場面はなく、教師が立式を行い、子どもたちに計算をさせる形式が採られた。

教師が黒板に書いた内容をその通りに子どもたちが計算・操作しただけとなった。また、教師が書いた内容を子どもが写すというスタイルであった。

ワークシートの上に表があるにもかかわらず、ノートに表をわざわざ書いている子どもが数多くいた。子どもによってワークシートやノートの使い方が異なった。日常的にワークシートを使っていない可能性がある。

実験に必要な設備が理科教室（ラボラトリー）にあるにもかかわらず活用はされていなかった。

(4) ジブチ市内の中学校の算数授業 (90 分)

- ・ 9 年生の多角形の特徴に関する授業
- ・ 生徒数は 37 名、5 名～6 名で班を形成し、班学習を行う。
- ・ 授業はプロジェクターを使うため、特別教室を使う。黒板は小さいものが教室の後ろにあり、生徒の考えを共有するときは、教室後ろ側で行った。
- ・ 授業の展開は、多角形の頂点・辺の数を確認しつつ、正多角形の特徴について生徒に議論をさせる、次に正多角形（正五角形・正六角形）の辺の長さ・頂点の角度を実測させ、グループごとにまとめ・発表させ、それぞれの正多角形の辺の長さ・角度が等しいということを確認する、また、正五角形の中心と各頂点を線で結んだとき、各内角が等しくなること・その角度の求め方について最後に正多角形の書き方を教科書を通じて教示し、正六角形の内角の角度を求めさせ、分度器・コンパス・定規を使って正六角形を書かせた。
- ・ 授業の準備物として、定規・コンパス・分度器・プロジェクター・カメラ（携帯）・PC、ワークシート
- ・ 授業者は男性教員、教員歴 7 年程度
- ・ 良かった点：実習の準備物が用意されていた。

授業の展開が指導案によって事前に計画されていた。

生徒の意見・解答を写真に撮り、プロジェクターに写し出すことで、意見・解答を共有し、議論を深

めていた。

子どもたちの意見を班を通してまとめ・発表させることで、意見の共有を図っていた。

- ・課題：学習内容・活動が多く、一部の生徒を除いて、多くの生徒がついていけない状態にあった。

コンパスや分度器の使い方に慣れていない生徒が多くいた。

長さを度で表したり、角度を測るべきところを長さを測ったり・書いたりする生徒が散見された。

最初の活動で、正多角形の辺の長さ・頂点の角度を測ることで、辺の長さと頂点の角度が同じであることを確かめた。しかし、実際には、その活動の意味を分らない生徒が散見されており、次の活動でも内角の角度を測って求めようとしたり、長さを書いてみたりと、そもそも、角度・長さの意味や測り方についてまだ問題を抱えている生徒が散見された。

最後の活動（円を描いて内角を計算し、正六角形を描く）では、本時の既習事項を使えば確かにできうる活動であったが、最初の活動でつまずく生徒が多くいたため、ほとんどの生徒が最後まで正六角形を描くことができなかった。

(5) タジュラ市内の小学校の理科授業（90 分）

- ・単元は、5 年生の熱の伝わり方
- ・授業の準備物は、水筒、ペットボトル、金属製のコップ、ポット、ジャー、保冷バック、発砲スチロール
- ・児童数は、46 名で一斉授業を行う。
- ・授業の展開は、まず温度計の説明を行い、準備物の説明・発問を行う。次に授業の課題として「なぜ水がつめたいままなのだろう」を設定した。課題と道具の説明をして、子どもたちに仮説として「ポットの中に熱を通さないものがある」を立てさせた。実験として、ポットに入っているお湯を金属製のコップに入れて温度計で温度を測らせた。温度（74 度程度）を読ませた。水をいれた樽の中にお湯を入れた金属製のコップをしばらく入れた後に温度（44 度程度）を測らせた。温度の差を確認した。次の実験では、冷たい水（10 度程度）を用意し、しばらく放置した後に温度を測った（変わらなかった）。さらに、水筒と金属製のコップに水を入れ、3 分後に差があるかどうかを確認した（変わらなかった）。
- ・授業者は男性教員、教員歴は 14 年。
- ・良かった点：実験の準備物が用意されていた。

授業の展開が事前に計画されていた。

実験等での不具合はあったものの最後まで活動・指導を行った。

- ・課題：95%の発言は教師のものだった。

授業時間が 90 分かかってしまったが、想定 of 2

倍かかってしまった。

授業であてている子どもが同じ子どもばかりになっていった。

予備実験（授業前の実験の成否の確認）を行っていないようだった。

子どもの理解度を確認することがなかった。

子どもにノートを取らせることはなかった。

板書も文字ばかりで、子どもが写すことや理解することへの配慮がされていなかった。

授業のまとめの段階になっても本時で何を学ばなかったのかが明らかにならなかった。

(6) タジュラ市内の小学校の算数授業（50 分）

- ・単元は、5 年生の文章問題（小数の割り算）
- ・児童数は 45 名で一斉授業を行う。
- ・授業は、まず小数の割り算（ $8.5 \div 100$, $689.3 \div 1000$ など）を児童に解かせて、解答を確認する。次に、小数の割り算の文章題と一緒に解答を考える。
- ・授業の準備物として、個々の児童用の小黒板
- ・授業者は男性教員、教員歴 15 年程度
- ・良かった点：実習の準備物が用意されていた。

授業の展開が事前に計画されていた。

授業の統率が非常にとれていた。

文章題は見た目は整数の割り算の問題だが、割り切れない。50cmのリボンを 4 等分することができない→どうしても四等分したいので、このようなときは少数も計算します→筆算のしかたを教える→掛け算をして確かめをする教科書の例題をさせる→まとめとして小数になっても計算を継続するというを確認する、という分かりやすい授業を展開した。

練習問題の計算のできている児童が 2 割程度いた。

- ・課題：文章題と一緒に考えるところや解答方法を子どもから引き出したのはよかったが、立式は黒板に書いておらず、児童によっては立式が分かっていないが計算だけしたという児童もいた可能性がある。

文章題は例としては問題なかったが、もう一問一緒に解答し、そのあと 2 桁整数 $\div$ 1 桁整数の練習問題をさせるべきであった。練習問題が 3 桁 $\div$ 1 桁であり、難しかった。

掛け算が分からない・手数を要する児童が 3 割程度いたようである→解答できない。よって、できる子とできない子の差はこのままでは広がる一方となる。

小数の割り算筆算の位取りのスペースが狭かったり、小数点についてどこに置かということについてきちんと何度も確認していないため、間違える児童が出る可能性がある。

(7) タジュラ市内の中学校の理科授業 (60 分)

- ・ 単元は, 9 年生の金属の反応と酸と塩基
- ・ 生徒数は 22 名で一斉授業を行う。
- ・ ワークシートに基づき, 各金属片に塩酸を加えて, その反応を確認した。出てきている気体にマッチの火を近づけて変化を確認した (変化はなかった)。ワークシートの結果の欄に結果を記述させた。もう一度, 金属片に塩酸を加えて, マッチの火を近づけた。いくつかの試験管で軽い爆発音が聞こえた。軽い爆発音は水素が発生した証拠であると教授した。この結果についてワークシートに記述させ, 教科書の問題を解かせた。
- ・ 授業の準備物は, 塩酸, 試験管 8 本, 試験管立て 2 台, 鉄, 銅, 亜鉛, アルミニウム, マッチ, ワークシート
- ・ 授業者は男性教員, 教員歴 2 年 (中学校 1 年, 高校 1 年)
- ・ 良かった点: 実験の準備物が用意されていた。

授業の展開が事前に計画されており, ワークシートで生徒の学習の過程が明らかにされていた。

子どもが書いていたものを机間巡視してよく把握していた。

時間配分もきちんとされていた。

教科書の内容を授業の展開に合わせて取り出して授業を行った。

- ・ 課題: 薬品の処理・管理に問題があった (実験を日ごろからしていない可能性がある)。本人に確認したところ, 小学校から大学まで実験をした経験がなかったため, 教師になってから実験をするようになったことが分かった。

予備実験をした形跡がなかった。

子どもに実験結果を見せていたが, 遠くから見せていたため, 薬品と金属片との反応が見れたかどうか分からなかった。

(8) タジュラ市内の中学校の数学授業 (50 分)

- ・ 単元は, 9 年生の確率とまとめ問題
- ・ 児童数は 26 名で一斉授業を行う。
- ・ 授業は, まずコインの裏表のでる回数を提示し, 4 回中 3 回が裏, 1 回が表なので, 確率は $3/4$ と $1/4$ となる, B という事象が起きる場合, それ以外を $\bar{B}$ とするということをおさえた。その後, 単元のまとめ問題を解かせる。さいころの 1 つの目がでる確率について問う。さいころの目が 3 以下, 3 以上の場合などの例題を提示する。 $\bar{B}$ のケースも例題に含めた。
- ・ 授業の準備物は, 特になし。
- ・ 授業者は男性教員, 教員歴 1 年程度 (実習生)

- ・ 良かった点: 丁寧に板書で解説した。

授業の統率が非常にとれていた。

教科書にある単元の解説に例題が少なかったため, まとめの問題の中から本時に関係するものをピックアップして用いた。教科書の不便さを自ら補いつつ授業を行っていた。

- ・ 課題: 例題の解き方は示したものの, 実際の確率 (分数) がどうなるのかについては示さないことがあった。

例題そのものは難しくなかったが, 実際にどこまで生徒が理解しているか, 確認しておらず, 一斉授業時の一部の生徒の解答の口頭発言のみで満足していた。生徒に前にきて解答させたり, 解答をチェックすることはしていなかった。

例題を出したものの, 解答しているのは一部の生徒のみで, 他の生徒はノートに写すだけで終わったり, 写す作業も途中だったりしていた。

(9) CFEEF の算数教育の授業 (90 分)

- ・ 本時のトピックは, 円周と直径との関係 (円周率)
- ・ 学生数は, 29 名で, 2 名~4 名で一班を形成。一斉授業とグループ学習。
- ・ 授業の展開は, 教師が, 円周率が 3.14 であるが, これを確かめることを提案し, 円状の具体物を使い, いくつかの円の直径と円周を測り, その関係性を確認した。なお, 円周は具体物を転がし, 軌道を測る方法を採用した。
- ・ 授業の準備物は, 定規, コンパス, 円状の具体物 (コイン, ふたなど)
- ・ 授業者は, 男性教員, 2 年の CFEEF 教員歴 (16 年の中学校教員歴)。
- ・ 良かった点: 授業の準備物がきちんと用意されていた。

授業の展開が事前に計画されていた。

具体物を操作して数学的概念の獲得を目指した。

学生たちも集中して活動に取り組めたため, 本時の目指す円周率の成り立ちの理解, さらにこれが小学校の算数の授業でどのように役立つかについて理解できた。

- ・ 課題: 様々な大きさの円状の具体物をどのように測るかについて統一を図っていなかった (ただしそれが意図的であり, まとめのところで正確に測ることの大切さを訴えていれば問題ない)。

実測した円周率が 2.3 や 3.0 などバラバラにグループから発表された。これに対し, 教員からは, 3.0 が 3.14 に近いことを確認するにとどまった。この時に, どうやったらもっと正確に測れるか, 子どもがするときが一番やりやすく・分かりやすい方法は

どれかといった議論がされるともっとよい授業と
なった。

また、教育における研究調査が重要であり、ジブチ
でも実施していくべきと考える。

5. 調査報告（各関係者との懇談・協議）

(1) MENFOP（教育次官）

- ・（本学より、研修の時期としては、教育実習や小学校の授業が観察できる9月が理想的であると述べたところ）研修の時期としては、3月か8月が理想的であるが、鳴門教育大学側のご都合もあると思うので検討の余地がある。今回のこのことに関する報告について議事録のようなものをご準備いただき、それをもとに関係者と協議したい。
- ・（本学より、昨年度実施した小学校算数のテスト（対象者6年生・8年生・CFEEF学生）結果を示したところ）今回の学力調査の結果を是非、12日の元研修員による報告会で共有してほしい。ジブチの算数の課題がよくわかり、大変に助かった。

(2) CFEEF（学校長）

- ・昨年度の研修により、CFEEFの教員が実践的な技法について鳴門教育大学で学ぶことができ、非常に良かったと思っている。これまで国内では理論面の講義が多く、実践的な内容が欠けていたと思われる。
- ・（本学より、本年度研修ではCFEEFの教員が一番重要な対象者となると思うと伝えたところ）、それはありがたい。こちらなるべく人を送れるようにしたい。理科教育の専門教員が不幸にも亡くなった。代わりの教員を探しているところである。今後理科・算数について教育スタッフも増えてくるものと思われる。なるべく鳴門教育大学の研修に参加できるようにしたい。

(3) CFEEF（元研修員等による発表等での重要な発言・議論）

- ・研修前と後では、教員研修の手法が変化した。教室で理論だけを教えていたが実践的なものに変化した。小学校の授業でどのように教えるのかということについて考えさせるようになった。また、研修後に4名の研修員が視学官になった。1月～5月までに教員対象に研修をしてきた甲斐もあって、理数科における実験・実習的なものが増えた。
- ・実験や実習に必要な資機材や教材が足りていない。このことが課題である。
- ・CFEEFの教員養成課程における算数教育では、模擬授業や活動導入を行ってきている。
- ・SMASSEのグループにジブチも正式に加わり、SMASSEジブチを設立するかどうか検討したい。

6. 今後の課題・方針

- (1) 本年度の研修には、CFEEFの理数科教員だけでなく、学校長にも参加いただき、日本の教育実習の具体的実施場面において、その際の現場教員・大学教員の指導の在り方について視察いただくことや、今回撮った授業を題材として、CFEEFの授業をより実践的なものとなるように研修で支援する必要があると思われる。学校長は2年前に研修に参加したが、どちらかと言えば視察がメインであり、模擬授業づくりや授業の深い分析を行う機会がなかった。よって、今後への布石として、本年度の研修に学校長に参加してもらう意義は大きい。
- (2) 本年度の研修の実施時期については、教育実習や小学校の授業がある時期が最適であり、本学としては9月を強く希望する。このことについては教育省次官・CFEEF学校長には伝えている。
- (3) 今回の調査により、前回の研修で実験の重要性を訴えたことから、元研修員であるアドバイザーにより実験の実施が促されていることが確認できた。実験の準備は十分になされているものの、他方、実験経験の不足から、間違いや予備実験をしないことによる実験の失敗などが散見されており、教員養成段階における実験の演習が不可欠であることが確認できた。よって研修でも積極的に実験を取り上げることはもちろんであるが、CFEEFの中でもその実施の推進が急務である。将来実施が期待されている技術協力プロジェクトでもこの点に留意する必要がある。中学校でも立派な実験室を見たが、使用されている形跡は少なく、使用年数から考えて、その状況は良くない。今後実験等の器具、設備が充実されたとしても、その使用方法を含む授業方法を同時に考えていかなければ、教育効果にはつながらない。なお、CFEEFの実験室については今回も視察を断られたこともあるが、実験道具の有無や活用状態についてどこかの段階で確認する必要があるだろう。
- (4) 実験をする意味（どうしてこの実験をするのか、この規模で実験するのか）について、教師も児童生徒も理解できていない可能性が高く、実験することの意味についても研修等で取り上げていく必要がある。
- (5) 今回観察したどの授業も、その展開・準備等に問題はすくなく、アドバイザーによる支援が行われているようであった。これらの授業は、他の教師の授業と比較しモデルとなる授業であり、これらの授

業をどのように広めていけるのかについて検討する必要がある。その役割を担う機関の一つとしては CFEEF が不可欠であり、教員養成段階において、これらのモデル授業を学生が観察したり、実践することで、現場での即戦力を培う必要があろう。

- (6) 他方、今回観察した授業に共通した課題としては、子どもの現状を理解・把握した授業となっていない点が挙げられる。授業の展開はどちらかと言え

ば、「できる児童生徒」を中心に進められており、「できない・わからない児童生徒」は置き去りにされているようであった。教師の説明を理解できる児童生徒がいるという意味では、モデル授業となりうるといえるが、ジブチの基礎教育の向上を目指す上では、「できない・わからない児童生徒」に合わせた授業の展開・指導・発問・教材準備等が必要となるだろう。

カメルーン共和国における JICA 研修フォローアップ活動に関する報告書

Report on the Follow-up Activities of JICA training course in Cameroon

小澤大成, 石村雅雄, 石坂広樹, 田村和之

Hiroaki OZAWA, Masao ISHIMURA, Hiroki ISHIZAKA, Kazuyuki TAMURA

鳴門教育大学

Naruto University of Education

1. 目的

2011年～13年にかけて本学で実施された2011-2013年度地域別研修「仏語圏アフリカ理数科分野における教授法／教科指導法改善」に参加した元研修員のカメルーンにおける授業研究活動の実施状況を調査するとともに、現地の活動を支援することを目的とした。なお、本学が同国の授業研究活動に参加しはじめたのは、2008年度であり、約8年間にわたる長い支援の歴史がある。

2. 日程

- 9月19日 中等教育省表敬訪問
基礎教育省表敬訪問
- 9月20日 Nsam Efulan 中等学校訪問 授業観察・授業検討会
カメルーン JICA 事務所訪問 協議
- 9月21日 Essos 小学校訪問 授業観察・授業検討会
- 9月22日 Ngoa Ekelle 中等学校訪問 授業観察・授業検討会
- 9月23日 Kondengui 小学校訪問 授業観察・授業検討会
- 9月24日・25日 書類整理・移動日
- 9月26日 Bandjoun 市内の小学校・中等学校訪問
授業観察・授業検討会
- 9月27日 授業研究ワークショップ参加 講義・アドバイス
大使館表敬訪問 報告

3. 活動報告

- (1) 中等教育省(総視学官, その他視学官等, JICA カメルーン事務所職員)
- (総視学官) 今回の訪問を歓迎する。フォローアップに関係するあらゆる活動を支援する用意がある。今回のフォローアップの活動が将来のプロジェクトにつながることを望む。プロジェクトベースのほうが裨益効果が高いものと考えている。JICA と鳴門教育大学とのパートナーシップの歴史は長い。今後もこの関係が深まること、支援を受けられることを願う。ぜひ、理数だけでなく他教科の教員も恩恵にあずかれるようにもしてもらいたい。また、日本は理数科教育で非常に素晴らしい成果を上げてきていると理解している。ぜひそのノウハウを私たちの教員にもご教授いただきたい。
- (JICA カメルーン事務所職員) 2011年～2013年にかけて鳴門教育大学にて理数科教育に関する JICA の課題別研修を行ってきた。中等教育省の視学官等が参加し、その後アクションプランに従い、国内にて研修内容を活かした活動を行ってきた。今回のフォローアップはこの活動を支援するものである。今後もパイロットスクールを拠点とした活動を継続的に支援し、成果の拡大を徐々に図っていききたい。今回実施するワークショップにはより多くの参加者が得られることを期待する。
- (小澤教授) 本学の実施している活動はすべて貴国のカリキュラムに則っている。授業研究は特に貴国の目指している新しい教育目標の達成や教育手法の活用を助けることができる。本学が理数科教育に特化してきたのは、これまでの JICA の理数科教育への支援に則っており、本学にも理数科教育を専門とする教員がいるためでもある。ただし、授業研究自体は教科に関係なく実施できるのが特徴である。

(2) 基礎教育省（教育次官, 総視学官, その他視学官等, JICA カメルーン事務所職員）

（教育次官）日本の教育セクターへの多くの支援に感謝しております。学校建設, 教員研修など, 非常に大きな裨益をもたらした。貴学の行うフォローアップ活動は本省にとって非常に大事な活動であり, 今後この活動・プロジェクトが末永く続くことを願ってやまない。

（JICA カメルーン事務所職員）2011 年～2013 年に実施された課題別研修のフォローアップとして鳴門教育大学はカメルーンを訪問してきている。研修で作成したアクションプランを非常に強いイニシアティブをもって元研修員が実施されていることは望ましい。今後もこの活動が続くことを期待する。本訪問団は今週中授業研究の活動を各学校で実施し, 次週は地方都市でも同様に行うとともに, 教育省内においてワークショップも行う予定である。

（小澤教授）今回は6回目の訪問となる。元研修員の努力により授業研究の活動は継続しており, 参加している教員の授業実践力の改善, さらには児童生徒の学力向上にも貢献していることが確認されている。今回のフォローアップ活動の成果も期待を高めている。

(3) Nsam Efoulan 中等学校

（生物）

学年：中等1年生

教科（合科）：理科（生物, 羊の交配について）, 英語（専門用語や説明文をフランス語から英語に訳す）

生徒数：85 人前後

（授業検討会）

- ・理科の授業と英語の授業を合わせてあるのは非常に面白かった。公用語が英語と仏語の二つのため, ある意味仕方ないのかもしれないが, 英語のセレクションにもう少し多様性があると非常に良かったかもしれない。
- ・授業内容がワークシートではなくて, 教科書的なプリントとして先に子供たちに配布されてしまっている。子供たちもある程度の内容を先読みすることが可能となっており, 実際の学習効果は多少薄れてしまっているように思われる。
- ・また, 先生は手のあげている子供にしか基本的に答えを発言させていなかった。手を挙げていない子供たちにも発言の機会を与えることで, 実際に子供たちがどこでつまづいているのかが分かるかもしれない。
- ・また, 机間指導が不十分であった。前の方の子供ばかり見ており, 教室の後ろの子供たちはどちらかと

いうと, ちょっと取り残され気味であった。

（数学）

- ・単元：平面における直線
- ・対象学年：中等1年（6eme）
- ・生徒数：約 80 人
- ・授業内容：直線・線分の定義, 直線の書き方
- ・生徒の関心を高めるために, 学校・家との間を線で結ぶなどの例題を与えたことは効果的だった。
- ・必ず定規で線を引いたこと・生徒に引かせたことは正確な直線を書くことの大切さを伝えるのに非常によかった。
- ・生徒にこたえさせる場面が多く, 生徒の意欲も非常に高めたが, 当てられた生徒数が全体に対して少ないため, ほとんどの生徒が解答することができなかった。さらに, ノートを生徒はとっていたものの, 定義の部分しかとっておらず, ほとんどの生徒は本字の学習内容を形として残すことができなかった。
- ・授業の前半ではゆっくりと活動ベースで進めていたものの, 時間的制約から授業の後半では定義を黒板に板書することに終始してしまい, 生徒の理解・定着が図ることができていなかった。授業内容の詰め込みすぎも原因だと考えられる。

（物理）

学年：中等6年生

教科：理科（物理, ラプラスの実験を紹介後, 電磁力について（アンペアの法則））

生徒数：約 60 名

（授業検討会）

- ・（理科の先生）生徒に実際の実験を見せることができないので, もっと実験室や実験道具など充実してほしい。
- ・2つの図を書くのに時間がかかりすぎたため, もう少し短縮したほうがよかった。図を一つにして違いだけを色を変えて示すなどの方法で時間短縮に繋がるものと思われる。
- ・実験室無しには物理を教えるのは理論的になってしまい非常に難しい。
- ・改善すべき所として：授業中に生徒に対して質問が多すぎる。もう少し質問を厳選した方が生徒も何に付いて学習しているのか集中できる。
- ・良かった点：Student management は非常に良かった。
- ・良かった点：板書の仕方も非常に良かった（という意見もあったが, 田村は異論有り）
- ・ただ, 板書でもっと色を使った方が分かりやすい。
- ・改善点：生徒のノートの確認ができていなかった。

- ・生徒が間違っていることを書いてある場合、きちんと修正してあげる必要がある。
黒板の板書と生徒のノートがちゃんと合っているか、その確認も重要になる。
- ・改善点：単純に図でラプラスの実験を紹介するのではなく、図の要素一つ一つについても簡単に復習するべきであった（バッテリー、電流計、可変抵抗、水銀などなど）
- ・生徒の Sentence structure をしっかりと修正してあげる必要があり、用語など、間違っている生徒が時々見かけられたため、きちんと用語の説明を加えること。
- ・ラプラスの図が複雑すぎて、この授業の目的が見えてこなかった。
- ・この授業の目的は「ラプラスの実験の紹介」ではなくて、あくまで「ラプラスの法則の紹介」なのであるから、ラプラスの実験の回路図を導入に持つてくるのは生徒にとっては難しすぎると思われる。もっと簡単な略式の図（単純に一方向の磁界と電線）を示して電流を流したときに（流さなかったときに）電線がどう反応するのかを簡単に説明した方が生徒も理解しやすい。また、磁界と電流の方向を変えることにより、生徒の理解をきちんとしたものにするのが可能となるし、その後生徒がラプラスの実験の回路図を見ても何が起きているか理解しやすくなるはずである。
- ・実験は、もしも数値を計測するのであればそれなりの設備が必要になってくるが、大まかな考えを見せるための簡易的な実験（数値計測等を伴わない実験）であれば、日用品を使用することで簡単に代替実験ができるはず。例えば、ラプラスの法則であれば、電線と電池、磁石があれば簡単に見せることができるはず（電気等の小さな抵抗を挿入した方が本当は良い。）

(4) Essos 小学校

(算数)

- ・対象学年：小学校 5 年
- ・トピック：幾何
- ・本時の課題：三角形と角度
- ・生徒数：58 人（6～8 人の 8 グループで活動）

(算数授業検討会)

授業者からのふりかえりは「授業がエキサイトするものであった。辺の長さや角度をはかるという目的は達成された」であった。観察者より良い点として「服装」「スマイル」「グループワークの実施」「生徒の参加」「生徒への質問」「生徒への支援」「教員の準備」、改善点として「時間管理」「模造紙に鉛筆で書かれた数字

が良く見えないこと」「グループの結果を教員がプレゼンしたこと」が指摘された。国家視学官より「サッカーチームの問題は現実に即してよかった」「グループのプレゼンはグループリーダーにさせる」「生徒の言った三角形の名前はきちんとチェックされていなかった」が指摘された。また生徒のノートに書かれた図より「M, O, S」がきちんと頂点に置かれている例と辺に置かれている例を板書し、生徒の誤解を共有した。日本側からは「分度器がきちんと使えていなかったのもので、角度の測定方法を共有してから活動へ移る」「三角形の頂点が丸くなっている図が散見されたので、きちんとした頂点を書くように指導する」を指摘した。

(理科)

- ・対象学年：小学校 2 年
- ・本時の課題：生物と非生物
- ・生徒数：48 人（8 人の 6 グループで活動）

(理科授業検討会)

授業者からのふりかえりは「授業をよく準備しうまうまくプレゼンすることができた。生物と非生物の区別をするという目的は 70% 達成された」であった。観察者より良い点として「教材や実物を用いたこと」「生徒の参加」、改善点として「本時のトピックが授業の最後のほうで板書されたこと」が指摘された。国家視学官より良かった点として「いろいろな教材を用いたこと、特にトウモロコシの食べかすと植物を見せたこと」が指摘された。日本側より「評価問題において椅子などが生物とされていたが、2 年生なりの考えで答えを導いている。生物・非生物の区別の際にきちんと生徒の答えをレビューすべき」を指摘した。

(5) Ngoa Ekelle 中等学校

(化学)

- ・学年：中等 4 年生（3eme）
- ・教科：理科（化学、原子と分子について）
- ・生徒数：80 人前後
- ・授業内容：「components of matter（物質の構造）」60 分

(授業検討会)

・通常 90 分（2 時間分）の授業を 1 時間で行ったので、多少無理があり、一部では十分な説明や生徒の意見を聞くことができなかった。ただし、この授業を通常通り 2 時間かけて行えばそのような問題は特に課題にはならないと思われる。

・授業の構成が「導入」「展開」「結果」となっていたのは良かったが、授業の目的を発表するのを忘れていた。また、展開（実験や生徒との質疑応答）部分が多少説明不足になってしまった。ただし、展開部

に関しては上記の理由による所が多いので、特に問題は無いと思われる。

- ・声が大きく、教室の隅々まで先生の言っていることがはっきりと聞き取れるのが良かった。
- ・板書も要点をきっちりと書いており、しかも黒板の両端（教室の右側から黒板の左側は見えにくい、逆も同じ）には同じことを書いて、生徒全員がノートを取れるように配慮しているのは非常に良かった。
- ・机間指導がしっかりとしており、生徒も静かに（集中して）授業を聞いていた。ただし、これは授業内容が分かっているからなのか、分からずに取り残されているからなのか、判断ができなかった。一部の生徒の顔には「？」を浮かべている様子もうかがえた。また、生徒のノートの内容までしっかりと確認していない様子も伺えたので、できれば書かれてある内容についてもしっかりと確認したほうが良いと思われる。
- ・生徒から質問が一つもなかったのは非常に心配であり、先生の方から積極的に分からない所が無いかなど、生徒の方に聞く必要があると思われる。例えば、いきなり先生が原子や分子などの定義を口述するのではなく、生徒にまずそれぞれの定義を考えてもらい、発表させてからそれらをまとめあげて最終的な定義へと導いて行くことができれば理想的な授業になるように思われる。
- ・生徒を名前と呼んでいなかった。生徒との(心理的)距離を近づけるためにはやはり生徒の名前で呼んであげた方が生徒も質問がしやすくなったり、授業の雰囲気改善されると思われる。
- ・原子の構造を黒板に書いたときに原子核が非常に大きく、電子を雲の状態（電子雲）で描いていたが、やはり原子核は小さく書き、電子も粒子として書いてそれぞれに軌道がある、ということを説明したほうが良かったかもしれない。それに、電子雲の説明自体が不十分であったように思われる。
- ・実験教材（原子モデルキット）を使用したのは非常に良かったが、生徒たちに実際に使わせる前に先生からの説明が不十分であったので、先生がまずキットを生徒に見せながら説明をしたほうが実験（分子の組立）もより上手くできたと思われる。（最終的には生徒たちも正解にたどり着いたが、時間がかかっていた。）
- ・生徒に質問したとき、正解にはちゃんと反応する一方間違った答えを生徒が述べた場合は特に何のコメントも修正もせず、他の生徒を当てて違う答えを聞いていた（基本的に誤回答は無視）。しかし、正解も重要だが、なぜ間違えた答えが出て来たのか、ということも非常に重要なので、しっかりと理由を聞

いたり、間違った考え方を先生が直すべきである。

- ・また、先生の質問がいくつか不相应で、授業とは関係ないことを聞いている場合も見受けられたので、発問の仕方をもう少し工夫する必要があると思われる。
- ・「原子」から「分子」への授業内容の移行に区切りが無かったので、きちんと区切りを入れたりした方がよいと思われる。
- ・原子番号は本来、原子の陽子数で決まる（電子はイオン化すると数に変化してしまうが物質自体は変化しない）ので、説明の仕方が間違っていた。もしかすると先生の方にも正しい知識が一部不足しているのかもしれないことが疑われる。

(生物)

- ・学年：中等1年（6eme）
- ・教科：生物（Living World（Le Monde Vivant））
- ・生徒数：65人前後
- ・授業内容：「天気と植物の成長の関係」

(授業検討会)

- ・授業した先生からは特に意見や感想は無かったが、より改善したいので、多くの意見が欲しいと検討会の最初に発言していた。
- ・教科主任は先生が熱心だったので、生徒たちも熱心に授業に参加していたことを高く評価していた。
- ・授業自体はCompetence baseで行われていたので教科主任は満足そうであった。しかし、もう少し工夫があったように思われる。
- ・また、授業は理科的な知識をしっかり部分部分で使用しており、生徒中心の授業になっていたと現地の教員は評価していたが、まだまだ先生が中心であって、生徒が考えたり発表したりする機会はまだまだ少ないように感じられた。
- ・板書は基本的に白のチョークしか使用されておらず、何が重要なかが、いまいち不明瞭であったので、重要な所は色を使用したりしたほうが良いと思われる。また、複数の色を使用することで、生徒たちも理解しやすくなると思われる。
- ・授業の構成自体はそこまで問題が無いと思われるが、授業ベースが早くなったり遅くなったりしていた。なので、一部では児童が理解しきれていない部分もあったように思える。もう少し、全体を均一的なペースで進めた方がよい。
- ・先生の質問にたいして子供たちが自分たちの言葉でちゃんと回答していたのは非常に良かった。
- ・生徒たちはしっかりとノートをとっていたが、誰一人として教科書を使用していなかった。もし教科書があればなおさら生徒はしっかりと知識を身につけ

ることができると思われる。

- ・せっかく、植物の授業をしているのに、先生が何一つ教材を使用しなかったのは残念である。例えば、鉢に入った植物を見せるだけでも生徒たちの理解は深まったのではないだろうか。
- ・授業のまとめと評価が最後の方で（時間の都合かもしれないが）急いで行われていたので、もう少し時間をかけて行った方がいいかもしれない。
- ・英語の練習の必要性がいまいちわからない。（現地の先生の一人からの発言）
- ・声が低くて単調だったので、生徒たちがちょっと萎縮していたように思われる。もう少し声の出し方に工夫をした方がいいかもしれない。
- ・子供たちの声ももう少し出させた方が良くと思われる。
- ・科学用語にもう少し説明したほうが生徒たちも理解しやすいはず。
- ・生徒の間違った発言に対して先生が修正やコメントをしてなかったので、できればちゃんと何が間違っているのか、修正してあげた方がより生徒の理解が深まるはずだと思われる。
- ・また、手を挙げている生徒だけではなく、手を挙げていない生徒にもちゃんと質問してみないと、その生徒が理解しているのか、取り残されているのかが分からない。
- ・（見学していた先生たちに対して）授業研究の記録用紙をしっかりと活用して今後ももっと授業を改善して行く必要がある。
- ・理科の授業なので、雨季と乾期のデータなどは言葉だけではなく、グラフなどを使った方が良くいと思われる。今回の授業に直接は関係がなかったとしても、他の授業などでグラフを読んだり書いたりする必要がある場合の下地となるはず。

（数学）

- ・単元：自然数の掛け算（少数の掛け算の前の復習）
- ・対象学年：中等1年（6eme）
- ・生徒数：約60人
- ・授業内容：文章問題提示・解答の繰り返し
- ・文章問題を通じて生徒に考えさせる授業であった。
- ・板書どおりに生徒はノートをとれていた。終わりでまとめのところで本時でわかったことを書いて示した。
- ・板書でもノートでも計算過程・図などの表記がなく、文章問題と答えだけしか残っていなかったことから、のちの復習が困難であると思われる。まとめのところで、教師が一方的に書くかたちであり、生徒の言葉が見られなかった。

- ・生徒に考えさせているものの、なぜその式になったのか、説明の共有化が図られていなかった。
- ・ノートや生徒の理解度のチェックがあまりされていなかった。
- ・最初の課題でもう少しいろんな因数の組み合わせを考えさせたほうが因数の意味がよりよく理解できたものと思われる。最初の問題が活かされないまま（関連付けがされないまま）、第二問目が提示された。
- ・提示された問題と解答とに齟齬があった（ $100 \div 5$ の問題が100未満の数 $\div 5$ に最後されてしまっていた）。

（6）Kondengui 小学校

（算数）

- ・単元：単位（mm／dm／cm／m）
- ・対象学年：小学校3年
- ・生徒数：約40人
- ・授業内容：学んだ単位の名前のおさらい、同じ単位での大きさの比較を確認したうえで、cmとmmとの関係を確認（ $1\text{cm} = 10\text{mm}$ ）。定規の目盛りの読み方も確認。
- ・鉛筆を大きく板書したものを事前に用意したのは非常に理解を高めるものであった。
- ・子どもに前に来てもらって1cmが1mmが10個で成り立っていることを、かぞえて確認したのはわかりやすかった。
- ・mmとcmとどちらが大きいかと聞いたとき、子どもがmmが大きいと答えたが、間違っていることを確認しただけで終わった。なぜ間違ったのかを聞いたほうがよかった。
- ・クラス全体では「はい」とか「〇〇です」と子どもが一斉に答えるため、全員わかったかのように見えるが、解答をみても間違いが半分以上あり、個々人のつまずきに先生が配慮する必要があった。
- ・黒板の長さを計算したが、単位がいきなり3桁となり、今までの規模を大きく超えた。1名の児童に扉を実際に測らせて、その後、個々の児童が持っている小黒板を定規で測ったのはよかった。しかし、cmしか出てこなかった。正確に測ればmmもでるはずであり、子どもから「cmだけでは測れない」などの意見が本来出るべきであり、導くべきであった。
- ・鉛筆を描いた中黒板が邪魔で大黒板が見えなかった。
- ・子どもの小黒板の文字が小さすぎてせっかく共有していてもわかりにくかった。
- ・ $C = 6\text{cm}$ 、 60mm としたが、 $=$ で結ばないと正確とはいえない。
- ・グループで話し合いを促したが、実際はそれぞれの子どもが考えて答えていた。また、なぜ？どうやっ

て?その答えを考えたかを聞いていなかった。

- ・単位についての意識が薄い。特に生徒が単純に長さを計って100cmのものを単純に「100」と発表しても先生も単位については何も言及しなかった。(先生は最後に「合計〇〇cmだね」とは言っていた)。
- ・また、定規にはcmとinの両方がある物を使用していたが、授業中一度も先生からその二つについての違いやinを使わないように、との注意等が一切無かった。

(理科)

- ・対象学年：小学校5年
- ・トピック：物理・化学
- ・本時の課題：空気の状態
- ・生徒数：39人(6～9人の6グループで活動)

(授業検討会)

理科の授業検討会も算数同様あらかじめ準備された評価の観点に従って実施された。「授業のステップに関して、授業者は「復習・課題設定・状況問題・実験・結果のプレゼン・概念の導出・評価という流れで実施した」と振り返った。観察者より「ステップはよいが時間が長すぎた」「まとめて日常生活につなげたことは大変良かった」「自動車のタイヤの例も挙げるとよい」という意見が出た。国家視学官より「授業者は授業研究プロジェクト当初より参加し、授業が大きく改善された。他の学校も授業研究を実施すべきである」とのコメントがあった。

日本側より「科学的な用語を覚えさせるだけでなく、実験を通じ現象と科学的用語をつなげることで科学的概念を理解させる授業で、今までのベスト理科授業である。特に生徒に理由を考えさせたことが素晴らしい。ビニル袋も用意させていたので各個人で空気の状態を確認させればもっとよかった。また評価の問題1で、一つの空気の状態にのみ言及していたが、複数の空気の状態に関連したものであることに注意すべき。集団での授業計画により素晴らしい授業ができたので継続してほしい」との指摘を行った。

(7) Bilingue de Djebem 小学校

(理科)

- ・対象学年：小学校2年(仏語クラス)
- ・トピック：環境学習
- ・本時の課題：ごみ
- ・生徒数：28人(3列で着席)

(授業検討会)

観察者にポストイットを配布、良い点、課題、改善案を書かせ、司会がそれをまとめることで議論が進行。良い点として「生徒が活発」「学級をコントロール」「授

業のステップを尊重」「声」「服装」「規律」「生徒の参加」が指摘された。課題として「同じ回答が繰り返された」「生徒の回答が分析されなかった」「生徒はノートを取らなかった」「どのようにごみを捨てるか聞いていない」「生物非分解ごみをどうするか聞いていない」が指摘され、改善案として「生徒を名前で呼ぶ」「机間巡視をする」「手を挙げていない生徒にも注目する」があげられた。

(算数)

- ・対象学年：小学校6年(英語クラス)
- ・トピック：大きい数の足し算
- ・本時の課題：100万までの足し算

生徒数：21人(3列で着席)

(授業検討会)

理科と同様に進行。良い点として「授業の題目が与えられた」「生徒が参加」「声が大きい」、課題として「題目が生徒から出されたが、それを書かなかった」「題目には100万までの足し算とあるのに、評価問題の答えは超えている」「最後の評価問題の答の板書、誤っていた」が指摘された。改善案として「2番目の質問も板書されるべき」「今日は答えを数字で表記するのと単語で表記するのと両方を取り扱ったが、今日は数字だけでよい」があげられた。

(8) Classique de Bafoussam 中学校

(理科)

- ・学年：中等1年
- ・教科：生物(Living World (Le Monde Vivant))
- ・生徒数：80人前後
- ・授業内容：「良い土壌とは?」

(授業検討会)

・実験道具を自作しているとき、コップ(ペットボトルの底部分)にちょうどいい穴をあけるのが大変だった。大き過ぎても小さ過ぎてもだめで複数回作り直す必要があった。

・自己評価では本日の授業は90点。

板書が良くできていて、遅れて入室した私でも今までどういう経過があったのかが良く分かった。この板書があれば、子供たちが遅れても授業を理解することができる。

・生徒が積極的に参加していたのが非常に良かったし、生徒の発言や行動をしっかりとマネジメントできていた。

・授業の導入(前時の復習や状況設定)が非常に興味を惹いてよかった。授業自体に非常に興味を繋げる内容であったのが良かった。

・また、子供たちに問題(状況課題)に対してどのよ

うに解決したら良いかを予想させて述べさせているのも良かった。ただ、「種を品種改良する」（土壌と直接関係ない回答）が出た時にすぐに否定していたのはちょっと残念であった。ここで「確かにそれも方法の一つであるが、今回はそれはちょっと置いておきましょう」のように対応すると生徒も自信をなくすことはないと思われる。ただ、否定してはいても、この意見も他の意見もきちんと黒板に書いていたのは非常に好感がもてた。ただし、生徒の回答は聞いていたが、なぜその回答なのか（説明）が全く無かったので、説明を含めた回答を聞き出した方がより良いのではないだろうか。

- ・時間が長過ぎなかったか？という意見があったが、55分予定の授業できっちり55分で納めて来たので、個人的にはタイムマネジメントは非常に良かったと思う。
- ・準備されたプリントや活動は非常に理科的で良かったように思われる。（条件制御もしっかりとされていた。ただし、条件制御の説明が今回は無かったが、既に生徒の中にこの考え方が根付いているのかは不明。）
- ・授業の実験や題材で身近な物を扱っていたのが非常に良かった。この授業研究だけではなく、普段からもこのような授業をしてもらいたい。
- ・実験をデモではなくて、グループワークで子供たち自身ができれば、協力性も育むことができ、もっと良くなるかもしれない。
- ・「良い土壌」だけではなく「悪い土壌」についても言及した方が良いかもしれない。
- ・先生が準備した物だけではなく、土は教室の外にも沢山あるので、それも使用したほうがより良かったように思われる。
- ・現実問題として今の農家は畑の虫を農薬などで殺してしまっている。生徒たちが今日勉強したことを家に帰って、両親や知り合いにしっかりと伝えてほしい。
- ・この単位では英語も使うというバイリンガル授業の位置づけなのに、最後に単語だけをちょっと英語で教えるだけではバイリンガルと言えないのではないだろうか？もっと英語をやるなら使用する時間や分量を増やした方がより効果が望まれるはずである。
- ・生徒を名前で呼んだ方が生徒と先生の距離が縮まって良いように思われる。（ただし、これについてはまだ新学期（進学年）が始まったばかりでまだ生徒の名前の一覧表ができたばかりで先生が覚えきれていないのも原因の一つであることが分かった。）
- ・生徒が正解を述べた場合、先生があえてそれを繰り返す必要性は無いように思われるとの意見が出たが、

生徒の発言だけでは他の生徒全員が聞こえているか分からないので、できれば先生が正解を繰り返した方が良いように思われる。

- ・生徒の回答で今回の授業と直接無い物があったとしても、すぐに否定するのではなく、認めたり、何が間違っているかを説明した上で、今回の授業ではなくて別の授業で扱うことをちゃんと説明してあげることが生徒のやる気を出すことにも繋がるし、そこから生徒が何かを学ぶ取る可能性も多々ある。

(9) 授業研究ワークショップ

a) 授業研究1・理科教育1（小澤）

授業研究について簡単に紹介したのち、旧研修員が実施しているプロジェクトのパイロット初等学校および中等学校における授業研究の成果に関し、教員への質問票調査を基に言及した。そして授業研究の導入段階は十分に達成しているので、次の授業研究の質向上を目指すステージに移るべきであり、そのためには他の JICA プロジェクトでも導入が開始されている教材研究が重要であるとし、教材研究の簡単な紹介を行った。そして日本の小学校教科書のある単元を例に単元の授業の進め方を紹介した。次に今回実施した理科のテストについて予察的な結果を報告し、生徒の苦手な分野や誤答を分析し、証拠に基づいて授業研究を実施していくことが重要であり、今後の活動に期待していた。

b) 授業研究2（石村）

最初に、小澤の報告に基づき、授業研究のプロセスにおいて何が重要なのか、すなわち、事前に教員集団に依る授業準備をすること、授業観察を自省の姿勢によって行う（もし自分が同じ授業をするならこういう風にするというように、観察していた授業を他人ごとにしな）こと、子どもたちの学習の活動を十分観察すること（とりわけ、ノート書き方）、授業を実施した教員にとっては、その授業の一番良かった点にまずは注目すること、同僚性に基づく真摯な授業分析をすること（職階の上の者が必ずしも「いい授業」をしているのではない）を確認した。

次いで、2010年から、本学元大学院学生北野香（現・横浜市立藤ヶ丘小学校教諭）、小澤、そして石村がこれまでに観察・参加してきた授業及び授業検討会の分析（小学校及び中等教育校10校における44の授業と授業検討会）と北野が実施した25人の教員インタビュー（2015年9－10月実施）に基づき、カメルーンの授業改善の特徴、問題点につき報告した。そこには、旧宗主国であるフランスの影響（非日常性、個別性、官僚制に基づく上からの管理、非義務制）がみられることを説明した後、授業

研究の手法に依る授業改善の特徴（日本での授業研究の特徴：日常性，全体性（教員個人の改善に留まらない学校全体の改善），同僚性，義務的要素）を示し，今後のカメルーンにおける授業研究に依る授業改善についての援助の在り方を示唆した．具体的には，カメルーンに特徴的な視学官，校長に依る授業改善のリーダーシップと協働しながらの教員間の同僚性に基づく授業改善である．

c) 算数教育（石坂）

- ・本件フォローアップ中に実施した算数テストの中間報告を行い，かけ算・分数・図形・資料の活用などに課題があることを紹介しただけでなく，誤答傾向について分析結果を発表した．
- ・算数の授業を観察して得られた特徴（計算力・ノート・板書等の課題）を紹介した．
- ・日本の算数授業の特徴について，カメルーンのそれと対比しながら紹介した．

d) 理科教育 2（田村）

- ・理科の授業・実験の中において条件制御の概念をしっかりと理解することの重要性，また，そのためには振り子の実験が簡単で適切であることを紹介した．
- ・振り子の実験は教科書や実験書では理想的な実験器具や精密性を追求した器具が使用されるが，小中学校において概念を理解するための実験であれば，普通の糸（タコ糸）と道路に落ちている石でも十分に実験をすることが可能であることを実践した．

e) ワークショップでの気づき

- ・教材研究についての関心が高く，カメルーンで実施している授業研究との違いは何かという質問を受け，より生徒の達成度に着目して研究を実施していくところと回答した．他の教科担当の視学官より授業研究について自らの教科でも扱いたい旨の意向が表明され，授業改善手法として重要であることが共有された．
- ・思いのほか，若手の教員の参加が多く，日本での授業研究に対する関心も強く，少なくない質問を受けた．彼ら・彼女らには，日本で準備してきた授業研究に関する資料を手渡したが，とても喜ばれ，帰国後追加の資料の希望も寄せられている．今後，彼ら・彼女らを現在広がりつつある授業研究ネットワークの後継者としていかに養成していくかが極めて重要であると思われた．
- ・児童が授業中どのような学習をしているのか，また，テスト問題などでどのような誤答やつまづきがあるのかについて，深く理解していない教員が多かったことから，本件ワークショップで実際の子どもの様子の写真・映像を取り上げ解説したところ，参加者

の反響が大きかった．日ごろ，できない子ではなく，できる子に教員の目が向いてしまう傾向がある．

- ・日本の今後の支援の方向性について質問があったところ，当方からは，今後も引き続き技術的な支援を JICA とともに継続・発展させていきたいと述べた．
- ・カメルーンでの理科の授業は知識を重視しており，実験においてもあくまで正確でなければならないという固定概念にとらわれていることが分かった．また，実際に概念実験を紹介するまで，時間や重さなどを計らずとも，大小，長短の比較のみで概念的な実験が十分に成立するということを気がついていない先生達が多かった．
- ・ワークショップ後，早速「来週の授業で概念的な実験をやってみる」と言ってくれた先生がいたことは，今回のデモンストレーションが先生達に新しい視点を与えることができたと思われる．

4. テスト結果（中間報告）

本件テストは，カメルーンにおける児童の理数科の理解度を測ることを目的としてフォローアップ活動の一つとして実施された．テスト問題には，すべて TIMSS の過去問サンプルを使用している．問題の対象学年は小学校 4 年生であるが，教授言語の課題などに配慮し，カメルーンでは 6 年生に対し実施した．今回は約 250 人分のサンプルを Yaounde と Bandjoun の小学校 3 校から得ることができた．本件報告書では，そのうち 2 校分（英語校 1 校・フランス語校 1 校）について中間報告を載せることとする．

(1) 算数結果

テスト問題は「国際数学・理科教育動向調査 (Trends in International Mathematics and Science Study : TIMSS)」の 2011 年の公開サンプル問題（小学校 4 年生用）から 16 問選択し使用した．TIMSS 問題を使うことで，ジブチの算数教育分野の学力の国際比較を可能とすることを可能とした．TIMSS の内容領域 3 分野である数 (Number)，図形及び測定 (Geometric Shapes and Measures)，資料の表現 (Data Display) から，また，知識 (Knowing)，応用 (Applying)，推論 (Reasoning) のすべての認知的領域から問題を選択した．概要は以下の通りである．サンプル問題の数を 16 問としたのは，テスト解答に必要な時間を 50 分以内とし，児童生徒の負担を抑えつつも，内容領域・認知的領域のすべてをカバーするためである．

表 1：使用したサンプル問題の分類

問題番号	内容領域（トピックの正式名）	認知的領域	解答様式
Q1	数（整数）	応用	選択式
Q2	数（整数）	知識	記述式
Q3	数（分数・小数）	知識	選択式
Q4	数（数列・数の関係）	応用	選択式
Q5	数（整数）	応用	記述式
Q6	数（整数の数式）	知識	選択式
Q7	数（分数・小数）	応用	記述式
Q8	数（整数）	応用	選択式
Q9	数（分数・小数）	知識	記述式
Q10	数（整数）	知識	記述式
Q11	数（分数・小数）	応用	選択式
Q12	図形及び測定（点・線・角度）	知識	選択式
Q13	図形及び測定（2・3次元図形）	応用	選択式
Q14	図形及び測定（2・3次元図形）	推論	選択式
Q15	資料の表現（読み取り・解釈）	知識	選択式
Q16	資料の表現（組み立て・表現）	推論	選択式

同テストは、ジブチ、モザンビーク、ボリビア等ですでに実施されており、解答率の国際平均や他国の結

果とカメルーンの結果を比較することが可能である。結果は以下の表のとおりである。

表 2：算数テスト正解率比較（Q1～Q8）

Country	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
Cameroon	28.0%	80.0%	33.0%	26.0%	76.0%	2.0%	54.0%	35.0%
Djibouti	38.0%	62.0%	20.9%	19.4%	58.9%	3.9%	53.5%	6.2%
Mozambique	14.4%	50.2%	10.9%	39.8%	44.3%	8.0%	18.4%	22.4%
Bolivia	26.7%	60.9%	11.5%	36.1%	69.9%	11.3%	46.0%	33.6%
International average	52.0%	72.0%	46.0%	62.0%	73.0%	39.0%	59.0%	44.0%

整数の足し算については、単純な計算問題（Q2）だけでなく文章題（Q5）も正解する児童が多く、国際平均を上回っている。他方、時間の計算（Q1）、分

数の大きさの比較（Q3）、数列（Q4）、逆思考の計算（Q6）、割り切れない割り算（Q7）などでつまずきが確認された。

表 3：算数テスト正解率比較（Q9～Q16）

Country	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
Cameroon	8.0%	27.0%	50.0%	26.0%	13.0%	9.0%	13.0%	32.0%
Djibouti	21.7%	44.2%	59.7%	26.4%	15.5%	18.6%	62.0%	32.6%
Mozambique	0.0%	10.9%	15.4%	22.4%	18.4%	15.4%	8.0%	11.4%
Bolivia	2.1%	36.1%	41.8%	28.0%	43.9%	21.8%	22.1%	32.2%
International average	23.0%	41.0%	60.0%	63.0%	63.0%	37.0%	56.0%	72.0%

異分母分数の足し算（Q9）、2桁どうしの掛け算（Q10）の正解率は特に低く、数学的な概念（分数・10進位取り記数法）はもちろんのこと、九九・繰り上がりなどの計算手続きについても課題があることが伺えた。図形及び測定・資料の表現については全般的にそもそも学習してきていない可能性が高い。全問題を通じて、知識問題は解けたとしても、応用や推論に課題があることが分かった。

(2) 理科結果

理科では TIMSS で問う 3 つの認知的領域（知識、応用、推論）のうち、特に新しいコンピテンスベース

のアプローチで強調されている応用（Applying）および推論（Reasoning）の問題に絞り、調査を実施した。実施したすべての問題で G4 の国際平均を下回った。20 ポイント以上低かった問題は、Q2（天秤の実験結果から相対的な重さを推定する）、Q3（燃焼が継続する条件を推測する）、Q6（同じ物質を異なる形状で秤に載せた場合の秤の目盛を推定する）Q10（川で長距離運搬された礫の形状を推測する）Q11（大きさの異なる氷を水に入れたときどうなるかを推測する）Q12（明度の異なる状況における瞳孔の大きさを推測する）の 6 問である。

表 4：理科テスト正解率比較（Q1～Q12）

生徒	Q 1 成績	Q 2 成績	Q 3 成績	Q 4 成績	Q 5 成績	Q 6 成績
カメルーン	0.820	0.190	0.330	0.580	0.480	0.410
国際平均 4 年	0.864	0.440	0.661	0.699	0.566	0.721
分野・認知領域	生物・応用	物理化学・推論	物理化学・応用	地学・応用	物理化学・推論	物理化学・推論
生徒	Q 7 成績	Q 8 成績	Q 9 成績	Q10 成績	Q11 成績	Q12 成績
カメルーン	0.420	0.550	0.370	0.410	0.140	0.240
国際平均 4 年	0.610	0.584	0.559	0.689	0.393	0.560
分野・認知領域	生物・推論	地学・応用	物理化学・応用	地学・応用	物理化学・応用	生物・推論

10 点以下

20 点以下

特に日本の理科カリキュラムにおける粒子分野の成績が芳しくない。またコンピテンスベースのアプローチが強調されているにもかかわらず、応用や推論といった認知的スキルの獲得に課題があることが判明した。誤答分析によれば、Q2 および Q10 に関しては正解と反対の選択肢を選んだ生徒が最も多く、問題文の読解力に課題があることが推定される。Q6 に関しては正解の次に多かった選択肢は日常生活の中での感覚に基づくものであり、日常生活の中の感覚と科学的思考とのブリッジに課題があることが推測される。この結果についてカウンターパートの視学官と共有したところ、大変興味を示し、この結果に基づいて初等教員

を指導すること、また中等学校の生徒への調査を検討してほしいことという要望が上がった。エビデンスに基づく教育改善に意欲を示していることが確認された。

5. カメルーン共和国における授業研究活動の現状

(1) 授業研究の活動実態・制度としての定着度

現在、カメルーンでは、ヤウンデ、ウゴンデレ及びバンジュンの小学校で 8 校、中等教育校については、すべての州にパイロット校が設置されており、ヤウンデで 6 校、その他の州も合わせて 30 校程度が日本の授業研究を導入している（例えば、西部州 6 校、ア

ドマウアー州 7 校などが代表的)。こうした学校では、“Lesson study group” と称されるグループが組織され、授業研究を組織的に運営している。こうした広がりには、元研修員の配置転換や昇進によるものの他、元研修員に依る帰国後の各種研修会の開催、元研修員に依る日常的な指導に依るものであり、中等教育レベルでは、カメルーン国内全州に授業研究の組織が形成されている。こうしたフランス語圏アフリカ諸国の中で最も顕著な授業研究の広がり、組織化（授業研究をテーマとする研修の一国レベルでの開催等）には注目すべきである。授業研究に依る授業改善を導入しようとした国は他にもセネガル、マリ、コートジボアール、ブルキナファソ、ニジェール等数か国あるが、残念ながら、地域的な広がり、授業研究という手法に対する理解・研究の深さ、等ではカメルーンほどの発展はない。コートジボアール等政治状況の困難さを抱えた国は別として、セネガルは、政情安定の状況を持ちながら授業研究が広がってはいない（研修を受けた個人の周辺で成果が共有されているのみで、そもそもこうした集団的改善になっていないことは授業改善の本質と異なる）ことは、カメルーンがかつて持ち、いまだにその影響がみられる「フランス的特徴」との援助協調のあり方で、今後検討すべきと考えている。

このような制度的広がり、質的にも授業研究は大きく発展している。モデルの授業があり、それを個々の教員がまねる、といった授業改善のあり方から、同僚が日常の授業を素材として、授業の改善点だけに注目するのではなく、その授業の良い点にも着目して率直に授業を検討していくというように授業改善の在り方が変化している。その基本となる授業検討会の内容も教員の教授法の些細な問題点の指摘や授業内容の問題点の指摘といった教師目線なところから、学習者の視点からの授業改善の指摘、例えば学習者の参加の態様、学習者の授業内容の理解に対する構造的な分析等、議論内容が深化し、そこから、授業を集団で準備する、授業も改善されていくといった流れが形成されている。パイロット校での授業研究導入直後と比較して、現実との連関を強調する課題設定を行うことや活動と概念的思考を結び付けるような支援がみられ、グループワークを導入しただけの表層的な「子ども中心型」授業であった当初と比較し、より生徒の思考を深める内容へと大きく変化した。これには授業検討会の議論もさることながら、授業の集団準備により、様々な検討がなされたことが功を奏していると考えられる。

現在形成されているこのような良い流れをさらに進め、支援していくためには一つの課題がある。それは、この流れを作ってきた元研修員の後継者を養成することである。残念ながら、2014 年度以来、カメルーン

からの研修員が来日出来ておらず、彼ら自身、自国内で後継養成には取り組んでいるが、元研修員の昇進・高齢化により必ずしも容易な状況にはない。早急に若手の後継者を日本に招請し、研修を受けていただくことが是非とも必要であると考え、研修内容としては授業研究の導入段階から一歩進んだ、より深い教材研究を実施する方法や生徒の能力を評価し適切な支援を考察する方法などが考えられる。

6. まとめ―課題及び今後の展望―

- (1) 上記のとおり、カメルーンにおいて約 8 年にわたり実施してきたフォローアップ活動の成果、及び、基礎教育省・中等教育省双方の国家視学官（元研修員）たちの献身的な取り組みにより、小規模ではあるが、授業研究活動が定着しつつあるだけでなく、授業検討会の内容的な深化が生まれつつあることが確認できた。
- (2) 理数科教育の課題としては、テスト結果・授業観察結果からもわかるように、教材・教科書の不足というハード面だけでなく、教員自身の教授法の改善が必要であり、さらに教えられない・教えていない内容を教えられるように、継続的かつ質の高い研修を実施する必要がある。教材・教科書が不足していても、黒板・チョーク・身近なものを最大限に活用した授業改善の余地は大きい。具体的には、研修内容は教材研究を中心とし、Pedagogical Content Knowledge (PCK) として教科内容だけでなく教材・教授法をも一緒に取り扱えるようにすべきであり、研修形態としても、国家・地方レベルの研修は当然として、校内研修・授業研究のような持続可能で裨益者を拡大できる体制を確立することが非常に重要である。
- (3) この授業研究活動は、上記のとおり当該教育省内での制度化も進みつつあり、現在の規模から拡大を図るためには、元研修員である国家視学官たちのこれまで通りの強いリーダーシップの下、若手の教員、州・県・アロンディスモン視学官の育成が急務となっており、当該教育省幹部が述べたとおり、プロジェクトの形成や研修等が望まれている。元研修員である国家視学官たちは今後、当該教育省と国際協力関連省庁、さらにカメルーン JICA 事務所と連携しつつ、プロジェクト等の申請の可能性について模索する旨、本学側に提示してきている。
- (4) よって、本学としては上述の諸事情に鑑み以下の案が今後の活動を持続的かつ横断的に発展させるうえで重要であると考えられる。
 - a) 課題別研修への参加者の増員・選定の熟議

カメルーンの理数科教育向上・授業研究導入への意欲は、国家視学官だけでなく州・県・アロンディスモン視学官、校長、教員の中でも高い。これまでの国際協力関連省庁側の方針もあるものの、本学が現在も実施しているような課題別研修へのより多くの視学官・校長・教員の参加が必要であると考え、なお、研修員の選定にあたっては、元研修員であり授業研究の国内展開をしている国家視学官の意見が反映されることが、今後の活動を持続的なものにするために非常に重要であると考え、

b) 国別研修の可能性の検討

上述の通り、授業研究の活動が、パイロット校で長い間実施され、一つの学校文化・当該教育省の重要な活動になりつつあることから、この活動の国内での拡大、全国での波及を考えると、対カメルーンについては課題別研修から国別研修に発展的に移行することが妥当であると考え、課題別研修は、日本の教育事情・手法等に触れる重要な機会となるものの、一国の事情に左右されない研修内容であり、本学が来年度以降担当する課題別研修は理科教育だけの予定であり、算数・数学教育を取り扱うことができない。国別研修であれば、カメルーンで長い間蓄積してきた理数科双方の授業・授業研究・学力に係る分析結果を研修にて活用することが可能であり、さらに、研修員どうしが切磋琢磨することで、カメルーン型の理数科授業・授業研究の姿についても模索することが可能となる。よって、研修終了時に作成するアクションプランの実施によるインパクトも非常に高くなるものと期待される。

c) インターン制度・短期ボランティア制度の積極的活用

本学大学院の学生（学部新卒・元JOCV・社会人・現職教員経験者）は、本学のプログラムに基づいて様々な教育活動をアジア・中南米・アフリカ地域において実施してきている。JICAとの関係では、これまでも、毎年短期ボランティアを3名程度派遣（セネガル・ジャマイカ）したり、インターンを派遣（ボ

リビア）してきた実績がある。今後のカメルーンにおける授業研究・理数科教育の活動を持続的なものにするために、学校現場・当該教育省にも同様に本学大学院の学生等を派遣し、活動の支援・関連情報の収集などを行うことも一考の余地がある。

d) 技術協力プロジェクト等の将来の形成

現在カメルーンで行われている理数科教育を中心とした授業研究活動をパイロット校・関係校以外にも展開し、国内での拡大を図り、さらには国の正式な制度・伝統として採用されるようになるためには、規模の大小は別として、プロジェクト型の支援が必須となってくるだろう。

とはいえ、規模の拡大は段階的に行うべきであり、現状としては、課題別研修+インターン等の派遣→国別研修→プロジェクト型支援というステップを踏むことが現実的かつ効果的と考える。プロジェクト型支援の実現までには、授業研究活動の継続的な実施だけでなく、教科書・カリキュラム・教育評価（学力テスト）等の現状調査も非常に重要である。今回のテストの結果からも垣間見られたように、理数科に係る学力の向上の課題は多く、当該教育省側にとってもこの課題を改善したいというニーズは非常に高いものと思われる。よって、これまで実施してきている授業研究活動を学力向上と連動させられるような技術支援の検討も必要になるだろう。例えば、授業研究を中心的な支援課題としつつも、学力テスト等で判明した理数科教育の苦手分野・単元にフォーカスした教材研究・実践をとまなう（校内）研修制度の確立、さらには学力評価システムの再考などについても検討の余地がある。

大型の技術協力プロジェクト以外にも草の根技術プロジェクトの活用ももちろん検討することは可能であり、段階的拡大・展開に合わせてフレキシブルに技術協力スキームを組み合わせ、息の長い支援による活動の持続的な発展を目指すべきものと考え、

TIMSS サンプル問題を活用した算数学力調査結果について — ボリビア, ジブチ, モザンビークの比較分析を通じて —

Research Report on Arithmetic Proficiency Assessed by Means of TIMSS Sample Test Items

— Through the Comparative Analysis of Bolivia, Djibouti and Mozambique —

香西武, 石坂広樹

Takeshi KOZAI, Hiroki ISHIZAKA

鳴門教育大学

Naruto University of Education

1. 目的

本件調査は、発展途上国における算数学力の現状と課題となる分野・誤答傾向などについて本学の国別研修や JICA 事業の対象国について把握し、今後の活動の参考資料とすることを目的とした。

2. 対象国・対象者

本件テストの対象国は、本学の国別研修や JICA 事業の対象国のうち、調査の実施の可能であったボリビ

ア, ジブチ, モザンビークの3か国とした。調査は、2014年～2015年にかけて断続的に実施された。対象者は、それぞれ各国の小学校4年生・6年生¹の434名(6校), 240名(6校), 432名(3校)とした。これにより、学習年齢が上がることで学力の向上が見られるか、どの分野の学力に課題が残っているかなどを明らかにすることを意図している。男女比率についてはおおむね45%～55%となっており、ほぼ拮抗している。なお、具体的な国別・学年別対象者人数は以下の表の通りである。

表1：国別・学年別対象者数

			Grade		Total
			Grade 4	Grade 6	
Country	Bolivia	N	234	200	434
		%	53.9%	46.1%	100.0%
	Djibouti	N	129	111	240
		%	53.8%	46.3%	100.0%
	Mozambique	N	231	201	432
		%	53.5%	46.5%	100.0%
Total		N	594	512	1106
		%	53.7%	46.3%	100.0%

3. テスト問題

テスト問題は「国際数学・理科教育動向調査 (Trends in International Mathematics and Science Study : TIMSS)」の2011年の公開サンプル問題 (小学校4

年生用) から16問選択し使用した。TIMSS問題を使うことで、各国の算数教育分野の学力の国際比較を可能とすることを可能とした。TIMSSの内容領域3分野である数 (Number), 図形及び測定 (Geometric Shapes and Measures), 資料の表現 (Data Display)

¹ ジブチでは、学年は6年生のものの、システム上中等教育校が対象校になっている。

から、また、知識 (Knowing)、応用 (Applying)、推論 (Reasoning) のすべての認知的領域から問題を選択した。概要は以下の通りである。サンプル問題の

数を 16 問としたのは、テスト解答に必要なとなる時間を 50 分以内とし、児童生徒の負担を抑えつつも、内容領域・認知的領域のすべてをカバーするためである。

表 2：使用したサンプル問題の分類

問題番号	内容領域（トピックの正式名）	認知的領域	解答様式
Q1	数（整数）	応用	選択式
Q2	数（整数）	知識	記述式
Q3	数（分数・小数）	知識	選択式
Q4	数（数列・数の関係）	応用	選択式
Q5	数（整数）	応用	記述式
Q6	数（整数の数式）	知識	選択式
Q7	数（分数・小数）	応用	記述式
Q8	数（整数）	応用	選択式
Q9	数（分数・小数）	知識	記述式
Q10	数（整数）	知識	記述式
Q11	数（分数・小数）	応用	選択式
Q12	図形及び測定（点・線・角度）	知識	選択式
Q13	図形及び測定（2・3次元図形）	応用	選択式
Q14	図形及び測定（2・3次元図形）	推論	選択式
Q15	資料の表現（読み取り・解釈）	知識	選択式
Q16	資料の表現（組み立て・表現）	推論	選択式

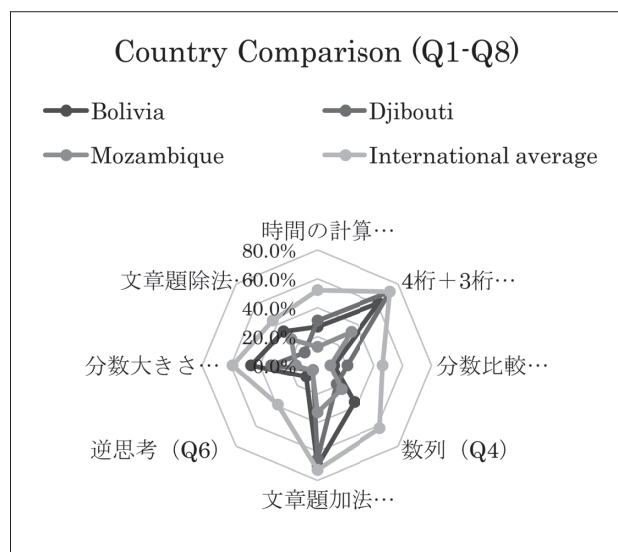
4. 分析結果（全体）

まず、国別での全体正解率を分析すると、ジブチとボリビアの正解率は、それぞれ、32.8%、31.7%とほぼ同じ正解率となっている一方、モザンビークについては、16.3%と極端に低くなっていることが分かった。本件調査で活用した TIMSS のサンプル問題の国際平均正解率は 53.9%であり、3 개국とも平均以下の正解率となっていることが分かった。

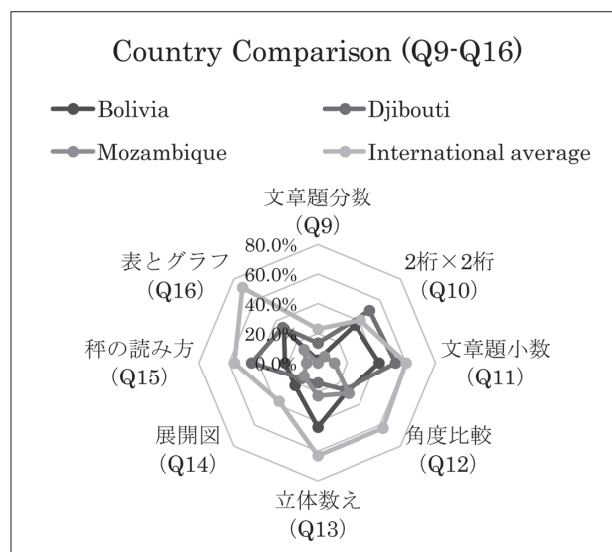
より重要な発見としては、各分野・単元での正解率

の差異である。高い正解率を示しているのは、Q2（4 桁 + 3 桁）、Q5（文章題加法）、Q10（2 桁 × 2 桁）であり、簡単な計算問題（足し算・掛け算）や簡単な足し算に係る文章問題であれば多くの児童が解答でき、国際平均に近いが、超えることもあることが分かった。

また、認知的領域に関していえば、おおむね「知識」に関する問題は解答しやすいものの、「応用」、「推論」に関する問題については解答できていない傾向が見られた。モザンビークでは、「知識」に関する問題であっても解答できないケースが散見されている。



グラフ 1：国別正解率及び国際平均正解率（Q1-Q8）



グラフ 2：国別正解率及び国際平均正解率（Q9-Q16）

他方、苦手とする分野・単元としては、Q1（時間の計算）、Q3（分数比較）、Q4（数列）、Q6（逆思考）、Q8／Q9／Q11などの各種文章題、Q12／Q13／Q14などの各種図形問題、Q15（秤の読み方）、Q16（表とグラフ）など、多岐にわたる。全体としては、数と計算以外について基本的な知識も有していない児童が数多くいること、数と計算でも、小数・分数、足し算でない文章問題、数学的な思考を問う問題については解答率が低くなっていると結論づけることができよう。

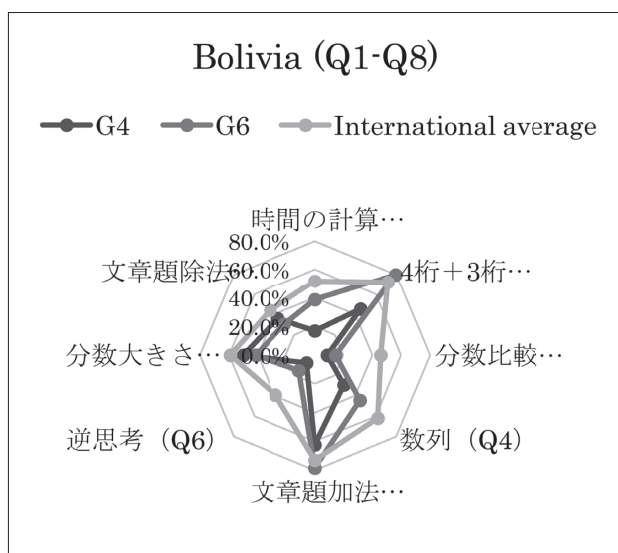
各国間の正解率の差で特筆すべきは、Q2（4桁＋3桁）、Q7（分数の大きさ）、Q10（2桁×2桁）、Q5／Q11（文章題加法・文章題小数）、Q15（秤の読み方）、Q16（表とグラフ）などにおいて、モザンビークの正解率が極端に低くなっている。この原因としては、そもその言語能力（教授言語であるポルトガル語の理解度）の低さだけでなく、ごく基本的な計算や数の概

念の形成そのものの遅れが顕著にでていることが推測される。

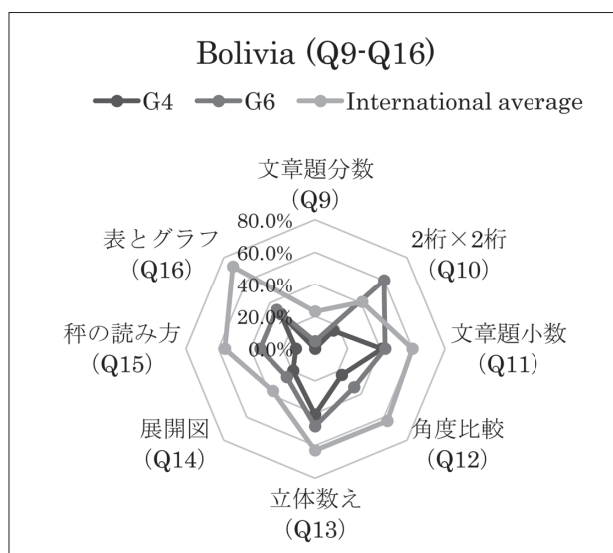
4年生・6年生の各学年の正解率を比較すると、各国で以下のような特徴が読み取れた。

(1) ボリビア

- ・4年生と6年生の正解率を比較すると、多くの問題で6年生のものが4年生のものより高くなっており、学年が上がるに従って、既習事項が増えたり、復習などがされることで一定の効果が上がっていることが推測された。
- ・上述の変化の度合いが少なかったり、一部若干の正解率の低下が確認できたのが、文章問題の多く（Q8／Q9／Q11）、分数（Q3／Q7）、図形全般である。これらの分野での指導が一層実施される必要性が見て取れた。



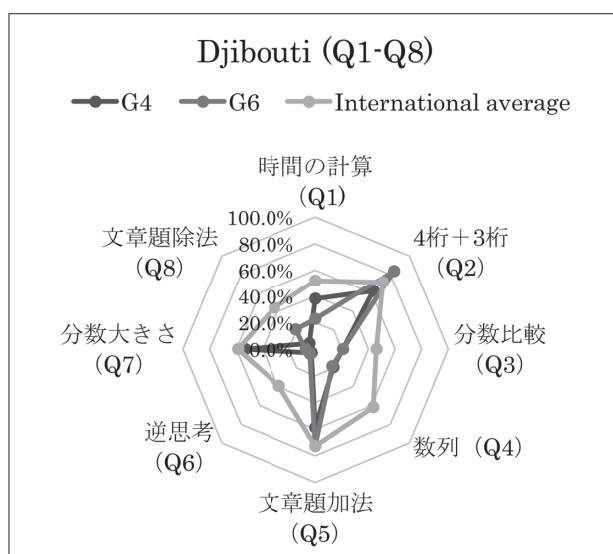
グラフ 3：ボリビアにおける学年間正解率の比較（Q1-Q8）



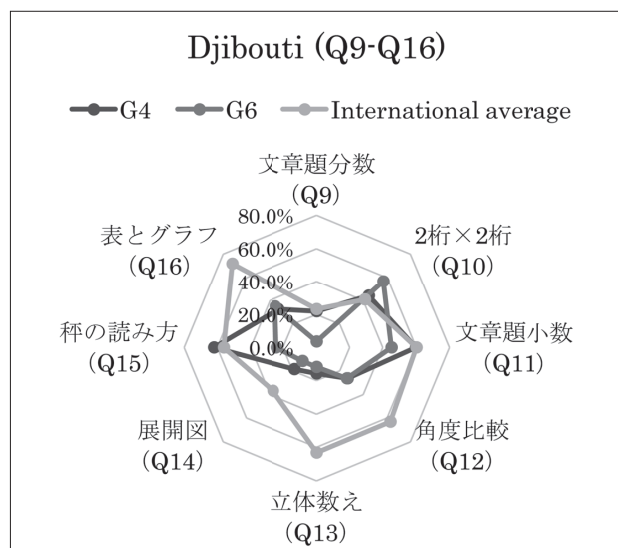
グラフ 4：ボリビアにおける学年間正解率の比較（Q9-Q16）

(2) ジブチ

- ・単純な計算問題（Q2／Q10）については、一定の定着が図られている（国際平均近い正解率を獲得している）。
- ・分数関連問題（Q3／Q7／Q9）、図形関連問題（Q12／Q13／Q14）の正解率が全般的に低い。
- ・4年生と6年生の正解率を比較すると6年生のものが4年生のものより高くなっているというより低くなっている分野・単元が多く見受けられた。具体的には、時間の計算（Q1）、分数の大きさ（Q7）、文章題の分数・小数（Q9／Q11）、秤の読み方（Q15）で、6年生が4年生より正解率が大幅に低くなっている。この原因としては、①6年生の児童は同分野・単元を担当教員から教わっていない、②（数学的概念の形成が図られない授業のために短期的な記憶を

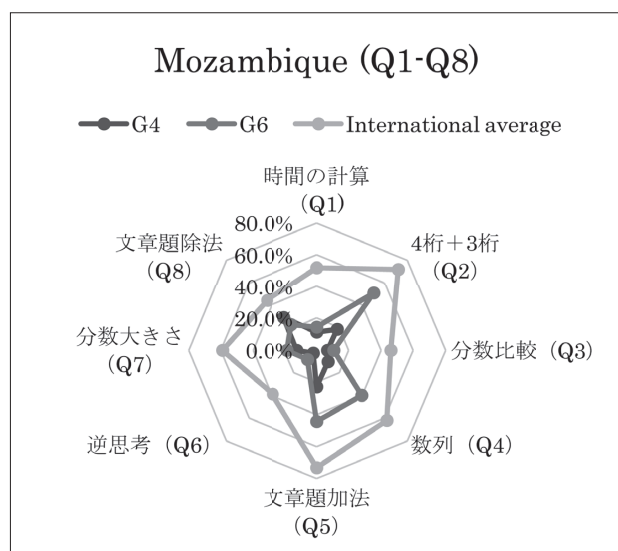


グラフ 5：ジブチにおける学年間正解率の比較（Q1-Q8）



グラフ 6: ジブチにおける学年間正解率の比較 (Q9-Q16)

拠り所としたため) 4年生頃に習ったことを6年生の時に忘れていて、③カリキュラムが変更されたため教授内容が低学年で追加された、などが考

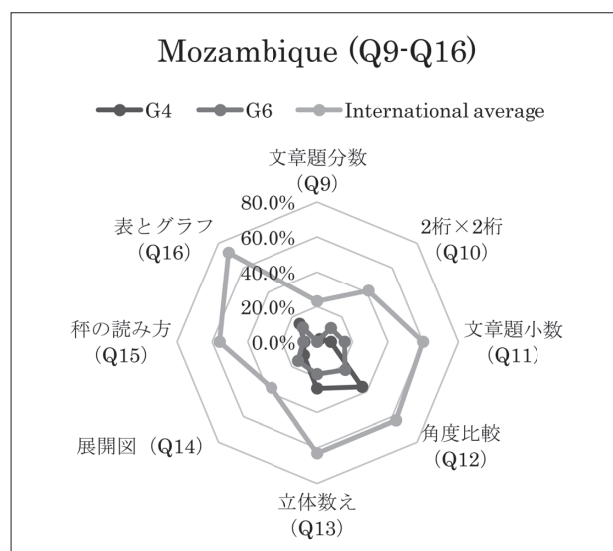


グラフ 7: モザンビークにおける学年間正解率の比較 (Q1-Q8)

えられるが、正解率の差が大きすぎることから、①の可能性が高いものと思われる。

(3) モザンビーク

- ・国際平均と比較し、すべての分野・単元において正解率が下回っている。また、4択問題においては、適当に解答を選択したのであれば、25%程度の正解率が見えるはずであるが、明らかにそれより低い正解率を示した問題が半数を超えており、明らかに間違った概念形成に基づいて解答してしまっている可能性が考えられる。
- ・4年生と6年生の正解率を比較したとき、4桁+3桁 (Q2)、数列 (Q4)、文章題加法 (Q5) での正解率の向上が見られたが、それ以外では目立った向上はみられず、6年生になっても、2桁×2桁 (Q10) さえできない児童が全体の89.1%にもものぼることが分かった。
- ・分数関連問題 (Q3 / Q7 / Q9)、図形関連問題 (Q12 / Q13 / Q14) の正解率は特に低いことが分かった。



グラフ 8: モザンビークにおける学年間正解率の比較 (Q9-Q16)

5. 分析結果 (問題別)

次に、各問題への解答の傾向について、いくつかの問題をピックアップして分析した。便宜上、3か国全体の誤答傾向を合わせて取りまとめた²。

(1) Q1: 時間の計算

本問では、児童の解答のうち、Dが約44.8%を占めた。この傾向は比較した3つの国でそれほど変わらない。本問では、2つの時間を足し、60分を1時間とし

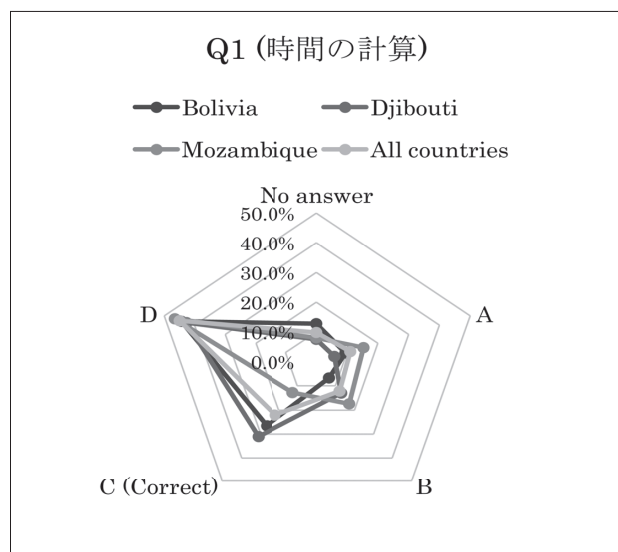
A train left Redville at 8:45 a.m. It arrived in Bedford 2 hours and 18 minutes later. What time did it arrive in Bedford?

- A. 11:15 a.m.
- B. 11:13 a.m.
- C. 11:03 a.m.
- D. 10:53 a.m.

て繰り上げる必要がある。Dを選択したのは、①単純に十の位への繰り上げの計算を間違えた、あるいは、②60分が分として最大だと理解していたものの、1時間として繰り上げることを知らなかったため、63

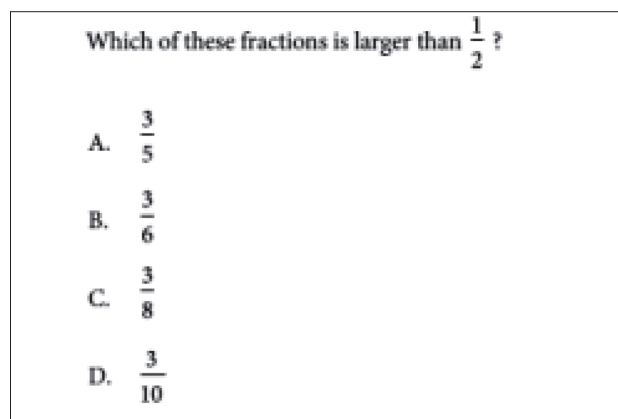
² なお、すべての問題への解答傾向について参照したい場合には、石坂・香西・北野 (2015) 「ジブチ共和国における算数テストの分析結果について」『国際教育協力研究第9号』(pp.69-74)を参照されたい。

分ではなく 53 分と減算した，という 2 つの可能性がある．

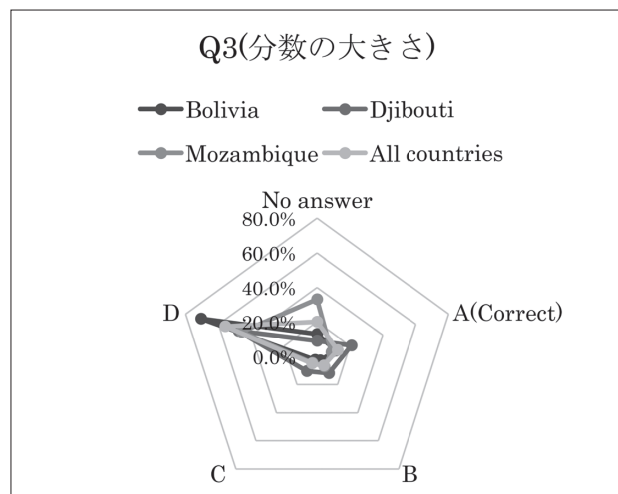


グラフ 9：Q1 の解答選択傾向

(2) Q3：分数の大きさ



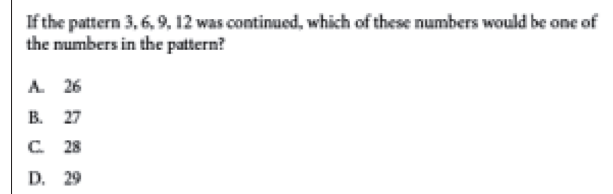
どの国においても正解率が低く，半数程度ないし半数以上の児童が D を選択する傾向にある．D ($\frac{3}{10}$) は，分母・分子ともに $\frac{1}{2}$ より数字的に大きく見え，かつ，その観点から見ると他の選択肢と比較し，最も大きい



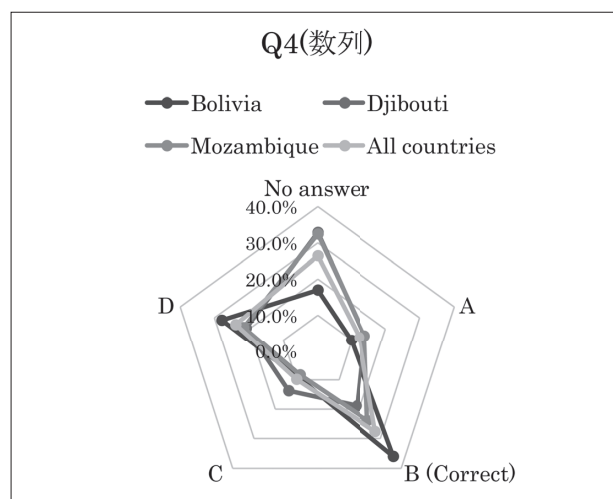
グラフ 10：Q3 の解答選択傾向

とも考えられる．このように，分数そのものの意味について理解できていない，つまり，学校では，分数の比較，分母と分子の関係について学んでいない可能性は否定できない．

(3) Q4：数列

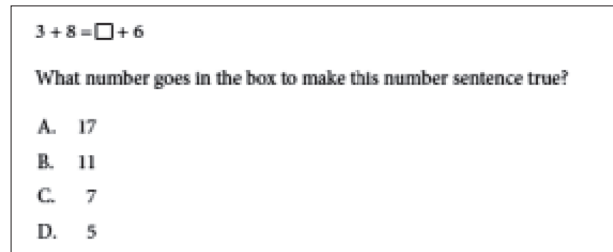


数列そのものだけでなく，文章の純粋な理解，さらに，文章の内容を数式化したり数学的な内容に読み替えることが苦手な可能性がある．この問題では倍数や約数などに注目すると規則性が見いだせるが，出題の意図が分からないため無回答の傾向が散見されたり，理解できずに適当に選択した可能性がある．唯一ボリビアだけやや正解率が高いように見受けられる．



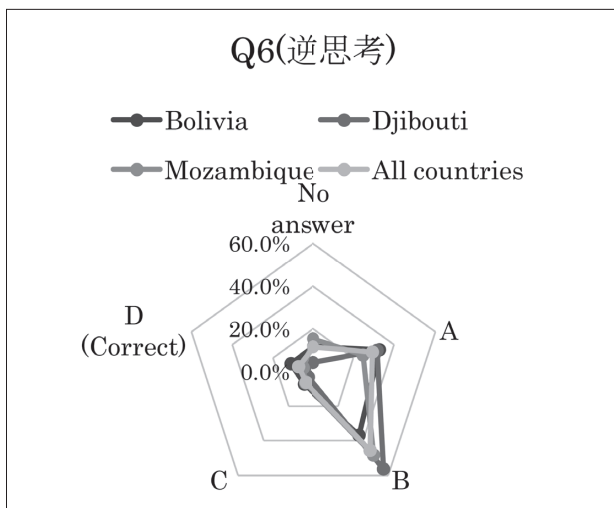
グラフ 11：Q4 の解答選択傾向

(4) Q6：逆思考



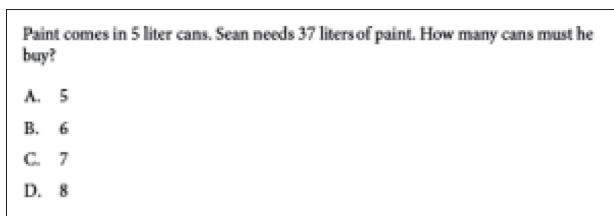
順思考であればできる計算・解答が本問の誤答の典型となっているようである．A： $3 + 8 = 11$ ，ないし，B： $3 + 8 + 6 = 17$ がその例である．逆思考そのものの発想が非常に難しいだけでなく， $\square$ を含む文字式に慣れていないため，何を求められているのかを理解できなかった可能性もある．この傾向は3つの国すべて

で確認されている。

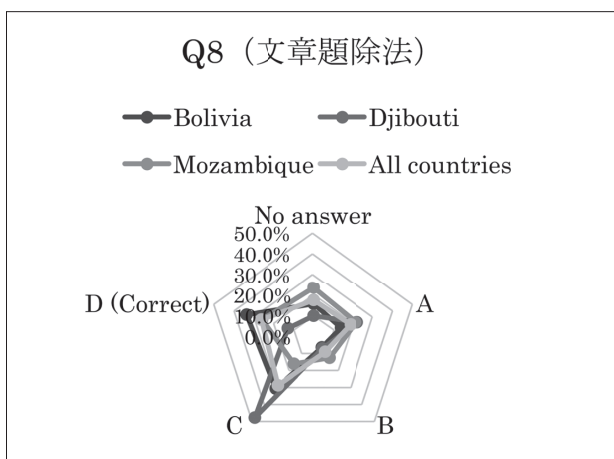


グラフ 12：Q6 の解答選択傾向

(5) Q8：文章題除法



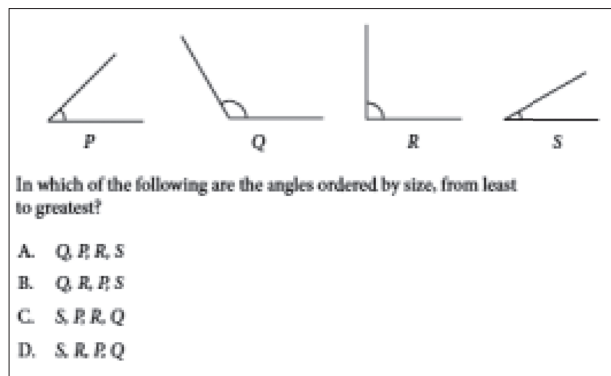
C という誤答を選択する傾向がジブチで強いことがグラフからも読み取れる。ボリビアでは正解率が若干他国より高いが、30%を超えているわけではないところ、それほど強い傾向とは言えない。他方、モザンビークでは各解答の解答率が拮抗しており、適当に選択している可能性がある。ジブチでCを選択する傾向が強い理由としては、文章題を読み、割り算をしないといけないことまで思考と計算がたどり着いたものの、文章題が真に問うている問題が何であるかということまでに到達できなかったといえる。あるいは、割り算をするだけでは解答になっていないことを理解できていても、どうやったら真の解答になるかわからな



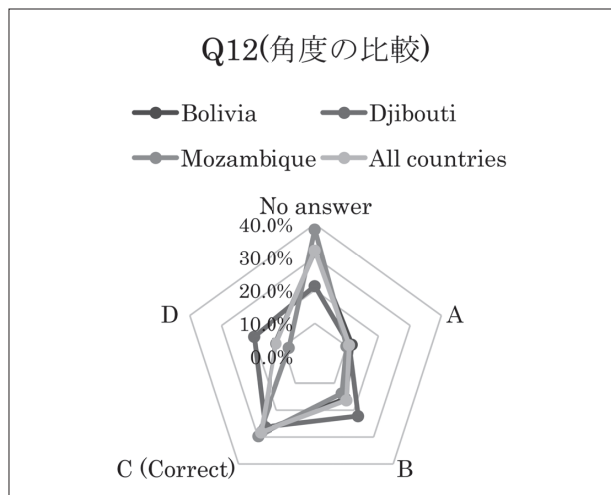
グラフ 13：Q8 の解答選択傾向

かったため、割り算で出された商をとりあえず解答とした可能性もある。

(6) Q12：角度の比較

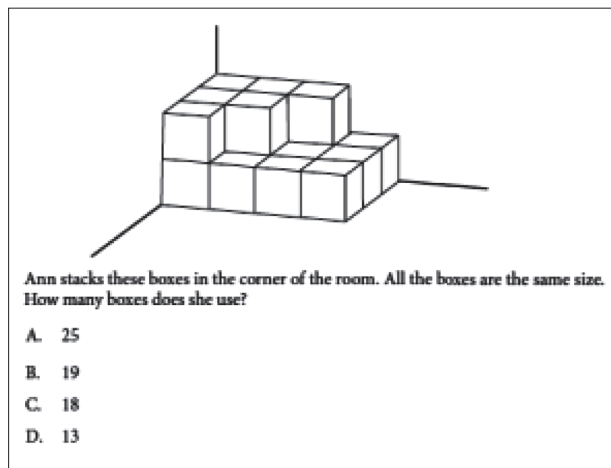


本問の解答率を選択肢間で比較すると、すべての国で10%～30%台となっているだけでなく、無回答傾向が強くなっている。特にモザンビークに無回答傾向が強い。いずれにしても、角度についての理解度が低いか、問題文の意味（特に順番に並べる必要性）について言語・論理的に理解できていない可能性がある。

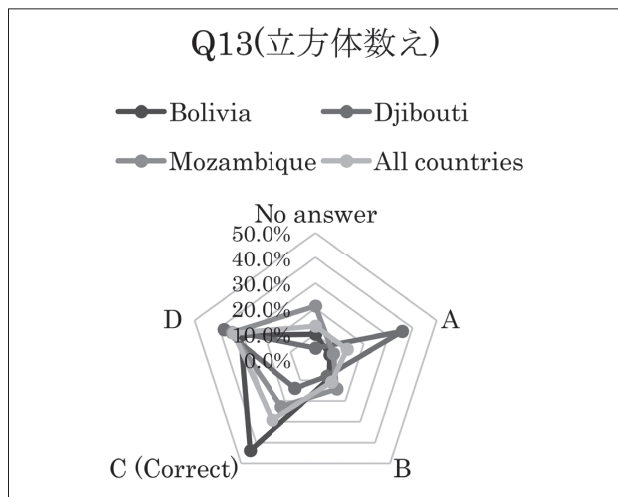


グラフ 14：Q12 の解答選択傾向

(7) Q13：立方体数え

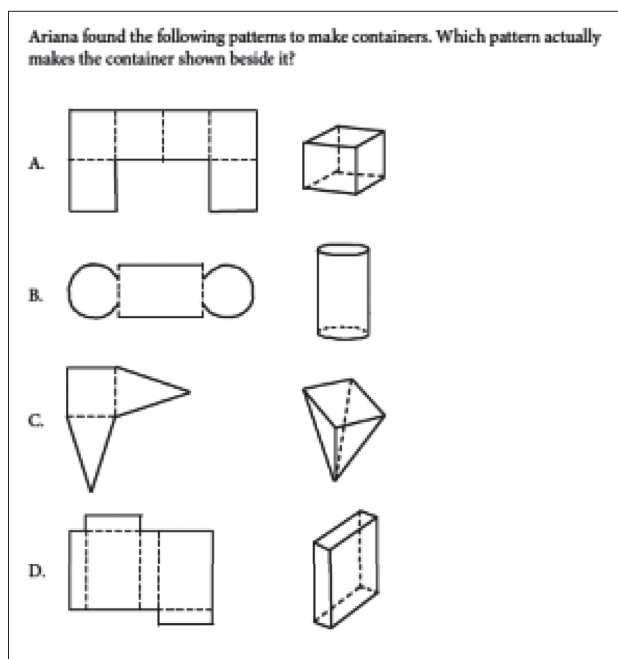


正解率で言えば、ボリビアが国別では一番高かった。ジブチで誤答として選択が多かった A は図で見られる面の数の合計であり、D は図で見える立方体の数の合計であった。基本として、空間認識ができないため、図を平面認識したうえで解答している様子が伺えた。



グラフ 15：Q13 の解答選択傾向

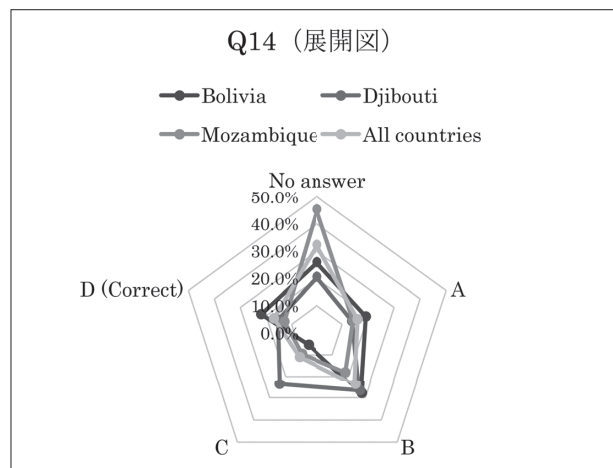
(8) Q14：展開図



角度同様、正解率が低いのが本問である。展開図は空間認識ができていないと理解が困難である。具体物を使い、展開図と立体との関係性を学ぶ授業がされていない可能性が高い。なお、モザンビークにおいて無回答となる児童の割合が高いのが特徴的であった。

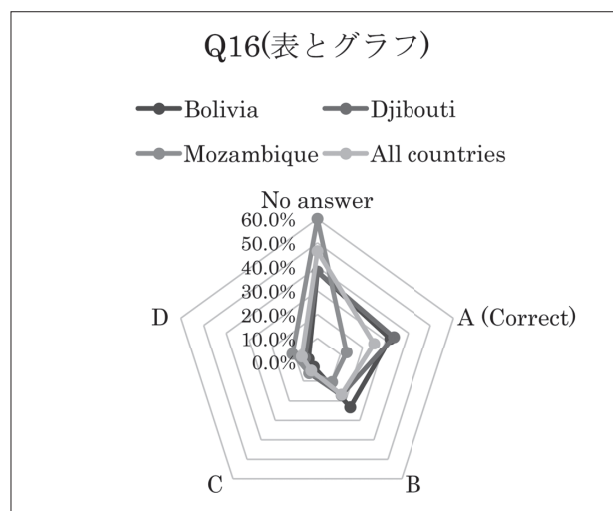
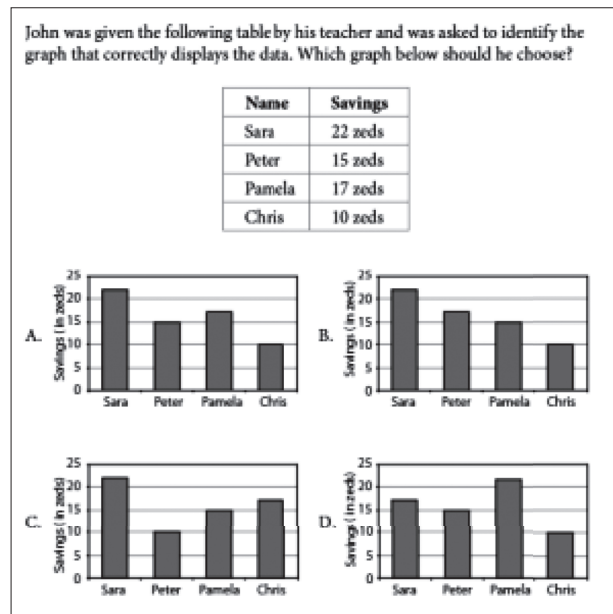
(9) Q16：表とグラフ

本問では表及びグラフそれぞれの読み方を理解しているかどうか、さらに表とグラフの関係性に気づくことができるかどうかを問う問題である。小学校児童の



グラフ 16：Q14 の解答選択傾向

場合、この問題を理解できない場合は無回答とせざるを得なかった可能性が高い。特にモザンビークではその傾向が顕著であった。



グラフ 17：Q16 の解答選択傾向

6. 総括

以上の通りの分析結果からボリビア、ジブチ、モザンビークの各国の算数教育上の課題について取りまとめると以下のことが考えられる。

- (1) 内容領域としては、単純な計算問題以外のほとんどの分野において課題があることが分かった。特に分数や図形分野での課題は深刻である。さらに、モザンビークの場合には、単純な計算問題さえも解答できないケースが散見された。ただこれの原因としては、そもそも授業で取り扱っていない、あるいは部分的にしか教えられていない可能性もあり、小学校教員が同分野を教えられるように技術支援することが最短で効果のある協力となるだろう。
- (2) また、ジブチのケースで確認されたように、学年間（4年生・6年生）の差に、通常の発達段階とは真逆の傾向が見られたことから、上記内容同様に、まだら模様となってしまう児童の知識・技能について、教員の質をカスケード式の研修だけでなく、校内研修などを通じて、能力のある教員から一つでも多く学べるようなシステムを確立する必要がある。そのためには、多層的な技術協力活動の企画が重要となろう。
- (3) 子ども中心の授業、構成主義的な教授法、ハンズオン教材の開発などは、これまでもその重要性について確認されてきているが、今回の調査の対象となった3か国の結果にみられたように、これらの「考えさせる授業」実践のための知恵・取り組みとモチベーションや知識・スキル不足な現場の教員の現状との間には大きな隔たりがあるのは事実であり、無視できない。その意味では、「チョーク・アンド・トークの授業」をいきなり「考えさせる授業」に変革するのではなく、まずは確実に「知識・技能」の定着を図り、基本的な「数学的な概念・考え方」を最低限保証できるような「定着を図る授業」を目指すべきではないだろうか。
- (4) このことは、3か国の中では特にモザンビークにおいて顕著であり、認知的領域である「知識」・「応用」・「推論」の中でも、最初に目指すべき「知識」についても未発達であり、まずは「定着を図る授業」を目指すべきことは明白と言えよう。もちろん、基本的な「数学的な概念・考え方」なしに適切な「知識・技能」の定着もあり得ないことから、おさえるべき「数学的な概念・考え方」に何度も立ち返れるようなカリキュラムのスパイラル化について考慮す

べきであると考える。

- (5) ボリビアにおいては、ある程度の知識の定着は散見されるものの、認知的領域の「応用」・「推論」にかかわる問題への取り組みが不足しており、「知識」どまりになっている可能性がある。しかし、言語面での課題は、ジブチやモザンビークと比較したとき、それほど深刻ではないところ、授業においては積極的に「応用」や「推論」にかかる問題に地道に取り組んでいけば、それなりの成果が上がる可能性がある。
- (6) ジブチ及びモザンビークにおいては、児童が教授言語を操る能力を習得することは、算数教育以前の非常に重要な課題である。もちろん、算数教育の中で多少なりとも言語能力の訓練をすることはできるが、本質的な課題として取り組むことは困難である。小学校低学年だけでなく高学年においても、数学用語の定義の定着は重要でありこれまで通り授業において取り組む必要があるが、授業内で割り当てる時間・労力のバランスについてもっと配慮する必要がある。各国の文化・言語面での発達段階に配慮したカリキュラム・教科書・授業計画の再考、さらに、校内研修などを通じた文化・言語面に配慮した算数授業の実践知の蓄積を各学校において行いつつ、地域規模での共有化を図るシステムも必要となろう。地域言語が異なる国であればあるほど、地域レベルでの実践知の蓄積がより重要となるだろう。
- (7) 基本的な「数学的な概念・考え方」をおさえるのに非常に重要なツールには、具体物（模型・生活用品など）はもちろんのこと、具体物を抽象化した教具・教材（10進法位取り記数法の定着を図るブロック、三角定規）、さらに、より抽象的ではあるが、概念形成を助ける図・表などが挙げられよう。こういったものの活用はもちろんのこと、その関係性や段階的・発展的な活用に関する教員の訓練が必要となる。具体物を使えばよいという意識では、具体物から離れて算数の課題に取り組めなくなってしまう。児童が、いかに具体物から抽象的なツールへとスムーズに移行できるようにするのも、教員としての重要な課題の一つである。
- (8) 他方、視点を変えると、そもそも児童の絶対的な学習時間不足も、学力が低い大きな要因の一つと言える。このことについて、学校側と家庭とがいかに意識し、かつ連携し、その確保に動けるかも重要な課題である。自信のない教員の授業の質を担保する

ことを目的とすることもあえてよしとし、ドリルやプリント学習を積極的に導入し習慣的に時間を確保して取り組めるように支援することも、「定着を図る授業」を形作るのに大事なことだと考えられる。

- (9) どんなにいい教科書・指導書・教材を教員に紹介しても、教員が積極的に活用しようとしなければ(あるいはできなければ)どのような支援も無意味に

なってしまう。その意味では、教員に対する教科書・指導書・教材の使い方に関する指導や研修も、わかりやすい指導・説明だけを意識するのではなく、どうすれば、教員が喜んで、あえて言えば、楽しんで活用してもらえるのかについて意識すべきであると考えられる。教員の自主性・関心を高めるような支援でなければ、支援の成果が児童にまで到達するのは非常に難しいからである。

Report on Class Observations at Singapore Primary Schools in August 2016

Kazuyuki TAMURA¹, Hiroaki OZAWA¹, Seishi KANO¹, Takeshi SAKAI², Hiroki ISHIZAKA¹

¹ Naruto University of Education, ² Kyoto Women's University

1. Visiting Purpose

In August 2016, we visited Singapore to observe and learn how mathematics and science educations are conducted at primary schools in Singapore. Along with this purpose, we also wanted to build our relationship with some of primary schools for possible future joint or cooperative research between Singapore and Naruto University of Education. In this paper, we summarize the background and report on our visit of August 2016.

2. Background

We have started contacting primary schools and National Institute of Education (NIE) within Nanyang Technological University of Singapore back in summer of 2015. As a result, we visited one primary school and met with professors and lecturers at the NIE (with another group from Japan happened to visit NIE at the same time). The primary school is one of the top ranking school within Singapore and the lessons conducted that we observed were very superior. We however wanted to observe lessons at more ordinary primary schools.

Since the visit of 2015, we kept our relationship with Dr. Lee Yew Jin and Dr. Ng Kit Ee Dawn who are from Science and Mathematics Departments of NIE. They have visited Naruto in February 2016 to visit an elementary/primary school and Naruto University of Education attached elementary school to observe math and science lessons.

After their visit, we asked them if it is possible to arrange some school visits for us during the summer of 2016. Our team consists of five people with different interests as follows:

1. Ishizaka & Sakai-mathematics education
2. Ozawa & Tamura-science education
3. Kano-Exchange program on world heritages between Singapore and Japan
4. Tamura-Life skill education

With the much help of professors from NIE, several local primary schools showed interests for our visits. As a result, five primary schools let us observe some of their classes and have conversation with teachers afterwards.

3. Schedule

July 31, 2016:

- Arrive at Singapore in early morning.
- Correcting information and buying textbooks.

August 1, 2016:

- Visiting two primary schools A & B (observing lessons and conversation with teachers).

August 2, 2016:

- Visiting NIE at Nanyang Technological University (meeting with professors and lecturers in Math Department and then Science Department).

August 3, 2016:

- Visiting the third primary school C (observing lessons and conversations with teachers).
- Visiting Singapore Botanic Gardens (SBG) (tour of the garden and conversations with educational stuff members).

August 4, 2016:

- Visiting two primary schools D & E (observing lessons and conversations with teachers). Two schools

were arranged to visit at the same time, so we had to separate into two groups (Sakai & Ishizaka visited school D and Ozawa, Kano & Tamura visited school E).

Fly back to Japan.

4. Reports on Activities

In this section, I will report on parts that I (Tamura) have attended and kept some records of observation and conversation. As a result, report on School D, which I did not visit on the last day, is not included in this report.

4.1. Day 1 (July 31, 2016)

After arriving at the Changi Airport in Singapore, we contacted professors at NIE and confirmed about our visiting schedules. We then visited POPULAR Bookstore¹ at Bras Basah Complex (POP@Central) in downtown Singapore. There, we bought some primary Science and Math textbooks and activity books, Characteristics and Citizenship Education textbooks & activity books as well as some Social Study textbook for junior high/secondary school. We also bought some books on Primary School Leaving Exam (PSLE). This shopping complex also has some used book store that helps to collect all books we need if the POP@Central did not have books for all grades (since the new school year has already started and students already bought their books).

4.2. Day 2 (August 1, 2016), Primary School A

We learned some of the science classes at the primary school A is conducted under the theme of “Do and Discover”. In the classes, contents are taught basically as hands-on demonstrations and experiments by teachers and students. According to the head of science teacher, some lessons are even conducted together with a nearby Science Center. These classes are conducted with so called 5E model, which represents ‘Engage’, ‘Explore’, ‘Explanation’, ‘Elaborate’ and ‘Evaluate’. Science teaching and learning kits (educational material packet) used is selected to increase pupils’ interest/curiosity, skills, and let them apply the concepts they have learned in previous classes. Also at this school, scientific experiments are basically de-

signed by students themselves under supervision of science teacher.

As a content of scientific observation/experiments, pupils are assigned different topics. In grade 3, pupils observe a life cycle of a mealworm. In grade 4, they observe life cycle of lady’s finger plant. In grade 5, they conduct aeroponics, and in grade 6 they learn and create a new hybrid of orchid.

Through the science lessons, students use the See-Think-Wonder (STW) approach. In the ‘See’ section, pupils are asked “what do you see?”. In the ‘Think’ section, they are asked “what do you think about that?”. And in the ‘Wonder’ section, they are asked “what does it make you wonder”. Each pupils keep record of answers to these three questions in their notebook. By doing so, they can make their thinking visible to others as well as to themselves. Here it is important for pupils to go through the process of “I used to think. . . , and now I think . . .”. Presenting in this way makes pupils follow their changing ideas and deepen their understanding of scientific concepts.

4.3. Day 2 (August 1, 2016), Primary School B

In the school B, we observed a science lab on electric circuits. The class started with a review of what pupils know about electricity and circuits. Teacher asked to draw a concept map about it as in Figure 1. From there, teacher handed out today’s worksheet about circuit tester—to check whether circuit is connected or not—and a circuit card with 8 connectors and random connections inside that is invisible from outside (Figure 2).

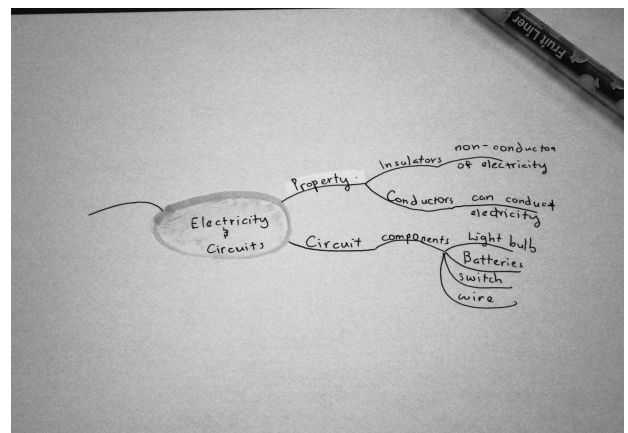


Fig 1. Concept map a pupil draw about electricity and circuits. This was still incomplete and the map had expanded to the left side as well as to the right as shown.

¹ POPULAR Bookstore: <https://www.popular.com.sg/>

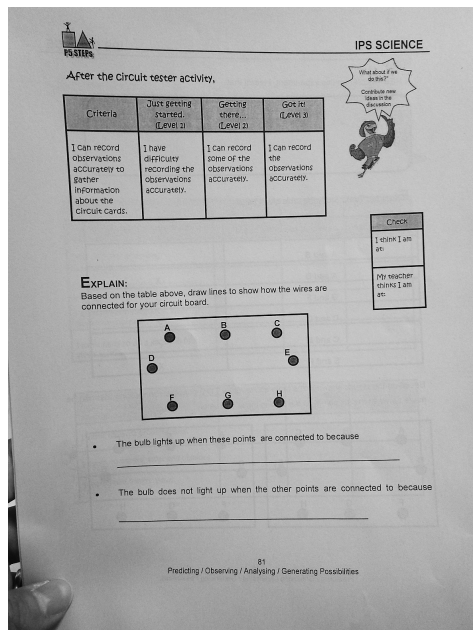


Fig 2. Part of a worksheet distributed. The circuit cards with 8 connectors are indicated at the bottom half of the page. The question below asks the reason why they are connected or not rather than simply which two (or more) are connected.

After the pupils were given some time to explore about handed out circuit cards. They presented their findings and reason why they thought so. At the end of class, teacher went over each circuit card and showed the answer and gave supplemental explanation why some circuits are considered connected even though there is no direct wiring between the two (two points are connected by different wiring that is connected to another connector where two wires meet).

4.4. Day 3 (August 2, 2016), National Institute of Education at Nanyang Technological University

At the NIE, we mostly discussed about the education system of Singapore. Starting from how grades are separated from primary to university and different systems of universities, i.e., diploma (2 years), degree (4 years) and post-diploma in Education (16 months program after diploma).

The most interesting thing that we found out is how schoolteachers were hired in Singapore. In Japan, university students had to take classes and conduct practical lessons while they are at the university level. After completing the degree program, students can obtain a teacher's license. Once they are licensed, then they have to take a municipal (at city or prefecture level) teacher employment exam and pass it to become a schoolteacher. On the other hand, in Singapore, teachers are hired by Ministry of Educa-

tion (MoE) first and then sent to NIE for training or conduct a few months of contract teaching at local school then go to NIE for completion of training. The latter case seems to be becoming more preferred way to become teacher since they can actually experience what a teacher is like before spending a few years of training at the NIE.

Another important findings is the strong connection between individual school and MoE. In Japan, there are Board of Education (BoE) at Prefecture and BoE at City/Town/Village level between individual school and Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT). Therefore it is rare, or very unlikely that individual school is directly connected with MEXT in Japan. As a result of strong connection between MoE and each school, skilled teacher are sent to MoE for several years and so the education policy flows down from MoE to each school much more easier (and stronger) in Singapore than in Japan.

At this visit, we did not got enough information but we also learned that for skilled teachers, they can be a member of Academy of Singapore Teacher. This academy is where the top-ranked teachers (master teacher) can belong and improve their teaching skills. In the future, we are planning to obtain more information about this Academy of Singapore Teacher and hopefully build some friendship with them.

Other than becoming master teacher, which is one of three tracks that teachers can select once they are hired by MoE, there are two other teacher tracks that teachers can select. One is 'Specialist' where teachers are trained to become a curriculum specialist and eventually work at the MoE. The other track is 'Leadership' and teachers selected this track are trained to become school principals.

4.4. Day 4 (August 3, 2016), Primary School C

This school is a private school (still funded by Singapore MoE), but founded by a church. As a result, this school has slightly different characteristics than the two public schools we visited on the second day. One characteristic is that this school also has secondary level, which is a non-public (independent) school. Another is that they have special program (advanced classes) for selected pupils that are focused on strong points of pupils. This school is recently renovated—as a matter of fact, it was still building some facilities

such as new gym and pool—and so the science labs and public spaces are well equipped.

In the math class we observed, lesson has started by watching counting song played on YouTube. After singing altogether, teacher has introduced a story problem about how to accommodate many guests by arranging tables and chairs—those has to be rented at certain cost—so some number of guests can be invited with minimum renting cost. Pupils were using blocks and tiles representing chairs/guests and tables to come up with various answers for lowest cost and the most cost (figure 3).

In the next period, we observed science lab where pupils dyed the stem of celery with blue and red col-



Fig 3. Group of pupils arranging tiles and blocks to see how many tables are needed, and so how much the renting cost is.

Another gadget used at this school was an automatic tracking camera to record teacher's action. To use this device, a special video camera that can rotate 360 degrees has to be placed somewhere in the class; for this class, it was set in front of the class at the corner of teacher's desk. And most importantly, teacher has to wear a transmitting device with which the camera traces location of the teacher while he/she moves around inside a classroom.

At the end of the class, teacher showed an application of what students learned in the lab today. Where teacher shows a picture of colorful rose and an actual flower that teacher prepared in advance (figure 5). By seeing these real world applications, students are clearly motivated to learn more about these technologies.

ored water to observe how water is transported inside. The experiment itself and the method they used were not much different of that of in Japan. However, the way pupils reported and their observation log is collected is significantly different from Japan.

In this class, the Information and Communication Technology was fully utilized. First of all, each group is given a laptop computer to record their observation and submit to the teacher. Once they submit their result, it is immediately sent to teacher's computer (figure 4). By projecting students' answers on screen the entire class can have detailed discussion. Also, teacher can keep track of how students' ideas progressively changed.

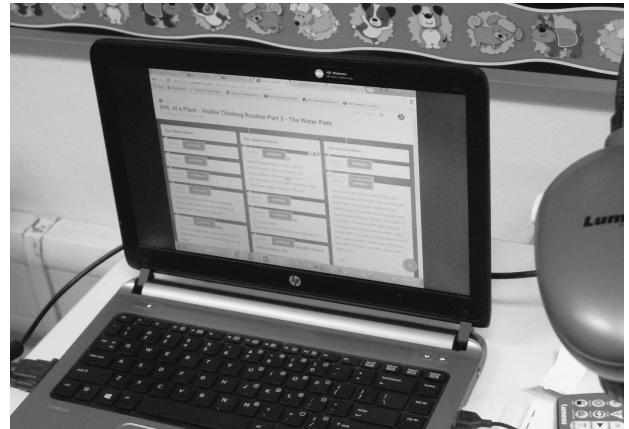


Fig 4. Teacher's laptop computer actively collecting what students has entered to their group's computer.



Fig 5. Teacher showing dyed flower that she prepared with two colors of water. In the background teacher shows colorful rose created using the same technique students had learned in the lab experiment.

4.5. Day 4 (August 3, 2016), Singapore Botanic Gardens

Singapore Botanic Gardens (SBG) can be traced back almost 200 years in history². Yet, it became a United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) World Heritage Site on July 4, 2015 (just a year before our visit to SBG). In the small and nation of Singapore where everything is keep changing and updating, SBG's long history was valued and became the first world heritage in the nation.

We visited SBG as a part to see how local primary and secondary schools are using SBG in their school curriculum and to see whether SBG has any interest in participating the exchange program conducted by professor Kano and his colleague.

We learned on the first part that most of Singaporean primary schools have a field trip or some kind of short visit to SBG. Also we learned while most schools simply visit SBG, some schools have strong cooperation program with SBG, e.g., making a new hybrid of orchid flower as a part of science project. However, as it just became a world heritage, the program on historical value and Education for Sustainable Development (ESD) is still yet to be developed.

After conversation with educational staff members of SBG, they show interest in the proposed exchange program. Prof. Kano is currently contacting with a few primary schools in Singapore that we visited to further arrange the program.

4.6. Day 5 (August 4, 2016), Primary School E

This school is a private school (still funded by Singapore MoE), but founded by a church as the case for School C. The big difference between this school and school E is that this school has many sister schools all across the world, of which one is in Japan (School F). As for the case of School F³ in Japan this school has not only primary level education but also secondary level schools.

In the math class we observed, as in the other schools, a story was used to introduce mathematical question to the pupils. There, the cost of a table is given and the cost of a stool is given as a ratio to the

table. Then pupils are asked to calculate total cost for two tables and two stools. This is the similar question that is given to pupils at school C.

However, unlike school C, pupils in this school did not use small blocks and tiles to represent stools and tables. Instead, they used small personal whiteboards to write down their calculations and answers (figure 6). After presenting their ideas to the teacher and to whole class, that is when pupils brought out their notebooks and start writing the summarized idea and the answer to the presented question.



Fig 6. Pupils use their own whiteboards to work on the given problem, Some draw the situation on the board to think while others only write calculation. There is no textbook or notebook on top of pupil's desk while they are using whiteboards.

At the second part of the class, an application problem was given out as a worksheet to submit at the end of the lesson, which teacher will evaluate pupil's learning. During solving this application problem, pupils were asked to make a group of four and each was given a unique task as in Fig. 7. Four tasks are:

- 1) Material Manager—Collect and return all materials to the appropriate places, and make sure everyone has equal access to the materials/supplies.
- 2) Encourager—Take responsibility for praising other for a job well done, and keep the group focus on positive, no fighings.
- 3) Time Keeper—Hold team stopwatch or watch clock, and keep group on task and remind them about time.

²Singapore Botanic Garden "About Us": https://www.sbg.org.sg/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=15&Itemid=9

³School E has only primary and secondary level, but School F also has kindergarten within its campus.

- 4) Checker—Check to make sure everyone understands, and re-teach to anyone who doesn't understand.

In different periods, pupils take turn to be in different position. To do this school uses a notepad—can be seen at the top of pupil's desk in Fig. 6—with numbers (1-4), colors (4 colors), alphabets (A-D) and some class rules are written in.

In the next period, we observed a science lesson conducted in a regular classroom. There, pupils, as a group, were creating a cool box to keep some ice cream for a few hours. If the group's cool box is well made, then they can eat ice cream for lunch break,

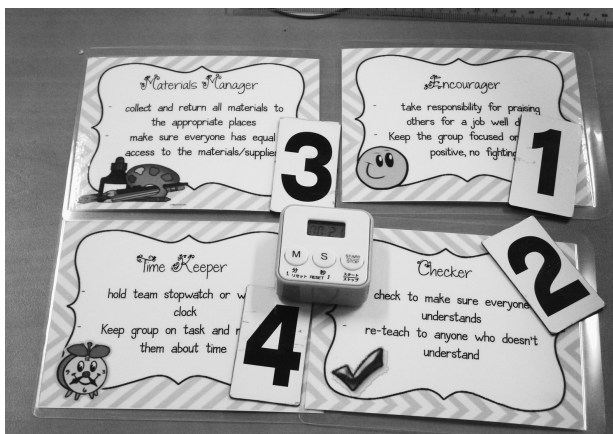


Fig 7. Four roles for group members, students within a group select the number (1 through 4) first and then teacher select which number corresponds to which role.

4.6. Life Skills Education in Singapore

During this visit to Singapore, we learned Singapore does not have a special subject to teach life skill to pupils as in Japanese curriculum. They have Characteristics and Citizenship Education (CCE), but when we bought and briefly analyzed the CCE textbooks, the content of CCE looks like similar to Japanese Moral education. However, we just glanced through the textbooks and did not analyze the textbook and workbook in details. Therefore we need to carefully look into the contents of CCE in future.

However, one thing we noticed when we visited is that various decorations of classroom walls. When watched carefully, it is not simply the artwork that pupils created in their art class but contents are based somewhat on topics of life skills and moral education (figure 9-11).

but if not, then their ice cream will be melted as a vanilla tasted cream.

In the previous lessons, pupils learned what creates a good insulator, and characteristics of various materials including aluminum foil, Styrofoam, bubble wrap, etc. and came up with a blue print of cool box. So in this lesson, pupils actually create their designed cool box to put it into a test (figure 8). Some groups even put shredded papers in the bottom of their cool box to even strengthen the insulation. Pupils seems familiar to work with these materials and various tools, which seems to indicate that pupils have enough opportunities to actually create and conduct experiments in groups.



Fig 8. Pupils, as a group of four, create their own cool box out of Styrofoam, aluminum foil and bubble wrap.

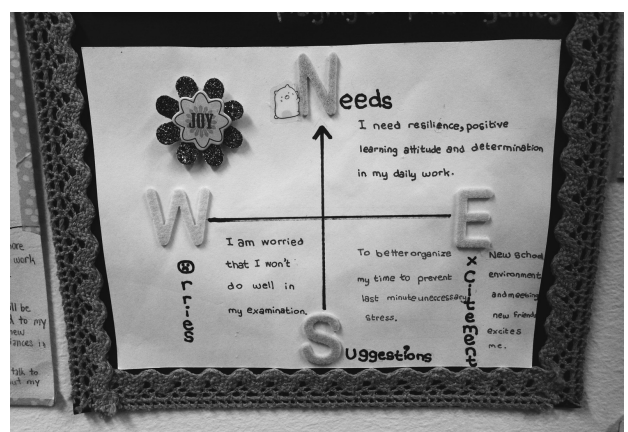


Fig 9. Pupil's artwork posted on the wall of School C. At first, it seems this is some sort of science work due to the NSEW indication. But with a close look we found out that each direction represent Needs, Suggestions, Excitement and Worries of each pupils.



Fig 10. Posters displayed at the library of School C. This tells students what pupils can do to be a good pupil.

5. Future Plan

After the visit to the Singapore, we kept our contacts to some of the schools and SBG for possible future cooperation. Currently, we are trying to invite several teachers to Japan. One school is under scheduling a visit Naruto University of Education in end of November to beginning of December 2016, and another school is planning to see the possibility of visiting next spring/summer.

We also want to learn more about teaching methods and its effectiveness of Singaporean primary

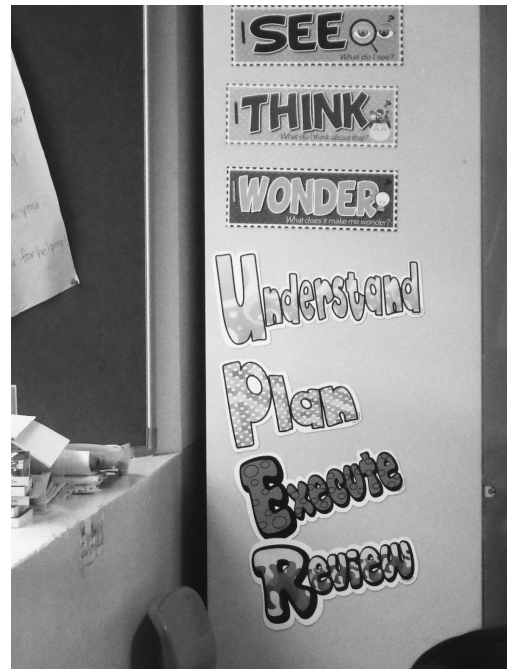


Fig 11. Some key words for life skill and CCE are posted on the wall of School E. Next to it were posters of what pupils like to do and some other artwork posted.

schools to improve our teaching at the University as well as for JICA trainings for various countries.

Through these communications and visiting each country, we would like to improve various educational issues and situation for our future.

鳴門教育大学教員教育国際協力センター研究紀要

「国際教育協力研究」投稿要領

平成 25 年 4 月 10 日 センター会議決定

改正 平成 28 年 5 月 20 日

(投稿できる者)

第 1 鳴門教育大学教員教育国際協力センター（以下センターという）発行の研究紀要「鳴門教育大学国際協力研究」に投稿できる者は次の各号に該当する者とする。

- (1) 本学教員（客員研究員，附属学校・園を含む）
- (2) センター学外共同研究員
- (3) 前 2 号に該当する者との共同執筆者
- (4) センター教員によって構成される紀要編集委員会が特に認めた者

(原稿の種類)

第 2 投稿できる原稿の種類は，国際教育協力に関する研究論文，研究ノート及び活動報告とし，いずれも未公開のものとする。ただし，学会等での口頭発表はこの限りではない。

(原稿の編数等)

第 3 投稿できる原稿の編数は，次の各号に掲げるとおりとする。

- (1) 研究論文については，共同執筆を含め原則として 1 号につき 2 編以内とする。ただし編集上の都合により 1 編に制限されることがある。
- (2) 投稿原稿はその種類にかかわらず原則として 1 編につき刷り上がり 10 頁以内とする。
- (3) センター教員については，センターの研究成果を公刊する場合に限り，さらに 1 編を投稿することができる。

(原稿の作成要領)

第 4 投稿する原稿は，次の各号にしたがって作成するものとする。

- (1) 原稿は A 4 版横書きとする。
- (2) 原稿には，題名・著者名（和文及び欧文），200 字以内の要約（和文又は欧文），3 から 5 個のキーワード（和文又は欧文）を記載する。
- (3) 前項に規定する刷り上がり頁数には，題名・著者名，要約，キーワード，図・表・写真注釈，参考文献リスト等をすべて含む。なお，刷り上がり 1 頁の分量は，字数換算で 1600 字（本文縦 40 行×横 40 字，10.5 ポイント）とし，10 頁以内（表題，筆者名・所属，図表，参考文献を含む），偶数頁を原則とする。
- (4) 図・表・写真は，出典を明記し，必要最小限の枚数及び大きさとし，1 点ごとに本文とは別の用紙に作成し，縮尺率と本文中の挿入位置を明記して，原稿に添付する。図表については，写真製版するので，完全な原図を作成する。
- (5) 注及び引用文献は，本文中の該当箇所の右肩に，¹⁾ の番号を付し，本文末尾に通し番号順に一括記載する。
- (6) 参考文献は，本文最末尾に参考文献と表示して一括記載する。
- (7) 引用及び参考文献の表示は原則として次のとおりとする。

イ 論文の場合：著者名，発行年，論文名，雑誌名，巻号，頁とする。

（例）服部勝憲（1997）小学校教師の算数科カリキュラムに関する認識について，日本数学教育学会誌，4 巻 2 号，358－366 頁。

ロ 著書の場合：著者名，発行年，題目，書名，編者名，出版社，頁とする。

（例）齋藤 昇（2004）山登り式学習法の実践方法，「山登り式学習法」入門，齋藤昇編，明治図書，18－47 頁。

（8）執筆投稿者校正は，2 校までを原則とする。校正は朱筆で行い，誤植，誤字及び欠字の修正にとどめ，原文の加筆及び変更は認めない。

（9）校正は，校正刷りが執筆者の手元に回送された後，7 日以内に完了し，返却する。

（投稿の締め切り等）

第5 投稿の募集公示及び投稿の締め切り等は，次の各号により行う。

（1）投稿の募集公示は5 月 31 日までに行い，投稿希望者は6 月 30 日までに題名の届け出を行うものとする。

（2）投稿締め切りは8 月 31 日とし，締切日が土曜日又は日曜日の場合は，翌週の月曜日とする。

（3）投稿の際には，「研究論文」，「研究ノート」，「活動報告」の別を明記する。「研究論文」については，センター所長が任命する教員 2 名及び学外有識者若干名による査読の上，採否を決定する。査読結果を受けて，センター所長は著者に原稿修正を求める場合がある。

（4）校正の日時については，その都度公示又は通知する。

（抜刷の経費）

第6 別刷の著者贈呈部数は 10 部とし，10 部を超える分は執筆投稿者の負担とする。

（原稿の提出先）

第7 投稿原稿は，鳴門教育大学教員教育国際協力センター（incet@naruto-u.ac.jp）に原則としてメールにて提出する。ただし，画像ファイル等があり，合計容量が 10MB を超えるようであれば，メディア（CD，DVD，USB 等）にファイルを保存し，鳴門教育大学教員教育国際協力センター内「鳴門教育大学国際教育協力研究編集事務局」（〒772－8502 徳島県鳴門市鳴門町高島字中島七四八番地）まで送付する。

（著作権）

第8 本紀要に掲載された論文の著作権は，著作者に帰属する。

ただし，著作者は鳴門教育大学に対して，継続的に複製権，公衆送信権を許諾することとする。

附 則

この要領は，平成 25 年 4 月 10 日から施行する。

附 則

この要領は，平成 28 年 5 月 20 日から施行する。

鳴門教育大学国際教育協力研究 第 10 号

発 行 2017 年 2 月 1 日

発行者 鳴門教育大学教員教育国際協力センター

編集者 鳴門教育大学教員教育国際協力センター

〒772-8502 鳴門市鳴門町高島字中島 748

電話 (088)687-6043

NUE Journal of International Educational Cooperation

Volume 10

International Cooperation Center for the Teacher Education and Training,
Naruto University of Education

2016

CONTENTS

Article

- Problem-solving activities in Kenyan science class : An analysis of degree of learner involvement
Mitsuko MAEDA, Yoshihiko YONEZAWA, Yumiko ONO

Study Note

- Practice Teaching Japanese as Foreign Language – Objective and further prospect of pedagogical practice in the Kyrgyz Republic –
Yuto SAIJO, Asel DZHUNUSHALIEVA, Zhamilia DAULETBAEVA,
Cholpon MEDERBEKOVA, Miwa CHINEN, Takuya YOSHIKAWA, Shinji IKUTA
- Exploring the vulnerable children in South Africa : How vulnerable children have or have not been
after the new dispensation of government in 1994
Thembi NDLALANE, Yumiko ONO
- Practical study on environmental education based on the concept of education for sustainable development (ESD)
in a rural area of Zambia
Kensuke CHIKAMORI, Hiroaki OZAWA, Yumiko ONO, Hideyuki AKAI
- Mathematics lesson study at Karen C primary school in the Republic of Kenya
– Comparative analysis of lessons by Kenyan and Japanese teachers on the topic of division involving fractions at standard 7 –
Taizo KAKEHASHI, Yoshihiro MIURA, Yoshihiko YONEZAWA, Yumiko ONO, Katsuya TAKAHASHI
- Actuality and Problem of Mathematical Education in Yap Micronesia
Tomohide YAMADA
- Papua New Guinea Sample Mathematics Test Report
Analysis of Grade 6, 7 & 8, and Teachers College students' performance on a sample Mathematics Test
for Papua New Guinea (PNG)
Anda Apex APULE, Hiroki ISHIZAKA, Hiroaki OZAWA, Takeshi KOZAI
- An Analysis of Anxiety and Other Issues Faced by Junior High School Students in Ghana
– Contrasting it with Some Aspects of Philippian Case –
Hiroki ISHIZAKA
- Les comparaisons des conditions des travaux pratiques entre Maroc et Japon
Rieko TAKAHASHI

Activity Report

- A Collaborative Project for Improving Science Education in Lao People's Democratic Republic
Yukio TERASHIMA, Kazuyuki TAMURA, Hiroyoshi NAKANISHI, Takahiro NIINOBE
- Practicing an Experiment of "Magnets and Electromagnets" in Lao People's Democratic Republic
Hiroyoshi NAKANISHI, Takahiro NIINOBE, Kazuyuki TAMURA, Yukio TERASHIMA
- Practicing an Experiment of "Sound" in Lao People's Democratic Republic
Takahiro NIINOBE, Hiroyoshi NAKANISHI, Kazuyuki TAMURA, Yukio TERASHIMA
- Research Report on International Cooperation Activities for Mathematics Education in Jamaica
Hiroki ISHIZAKA, Akira MASUTOMI
- Research Report on the Possibility of Educational Cooperation for Public Schools in Santa Cruz
Hiroaki OZAWA, Hiroki ISHIZAKA
- Field Report on 2016 Training of "Primary and Secondary Math and Science Teacher Training" for Djibouti
Takeshi KOZAI, Hiroki ISHIZAKA
- Report on the Follow-up Activities of JICA training course in Cameroon
Hiroaki OZAWA, Masao ISHIMURA, Hiroki ISHIZAKA, Kazuyuki TAMURA
- Research Report on Arithmetic Proficiency Assessed by Means of TIMSS Sample Test Items
– Through the Comparative Analysis of Bolivia, Djibouti and Mozambique –
Takeshi KOZAI, Hiroki ISHIZAKA
- Report on Class Observations at Singapore Primary Schools in August 2016
Kazuyuki TAMURA, Hiroaki OZAWA, Seishi KANO, Takeshi SAKAI, Hiroki ISHIZAKA