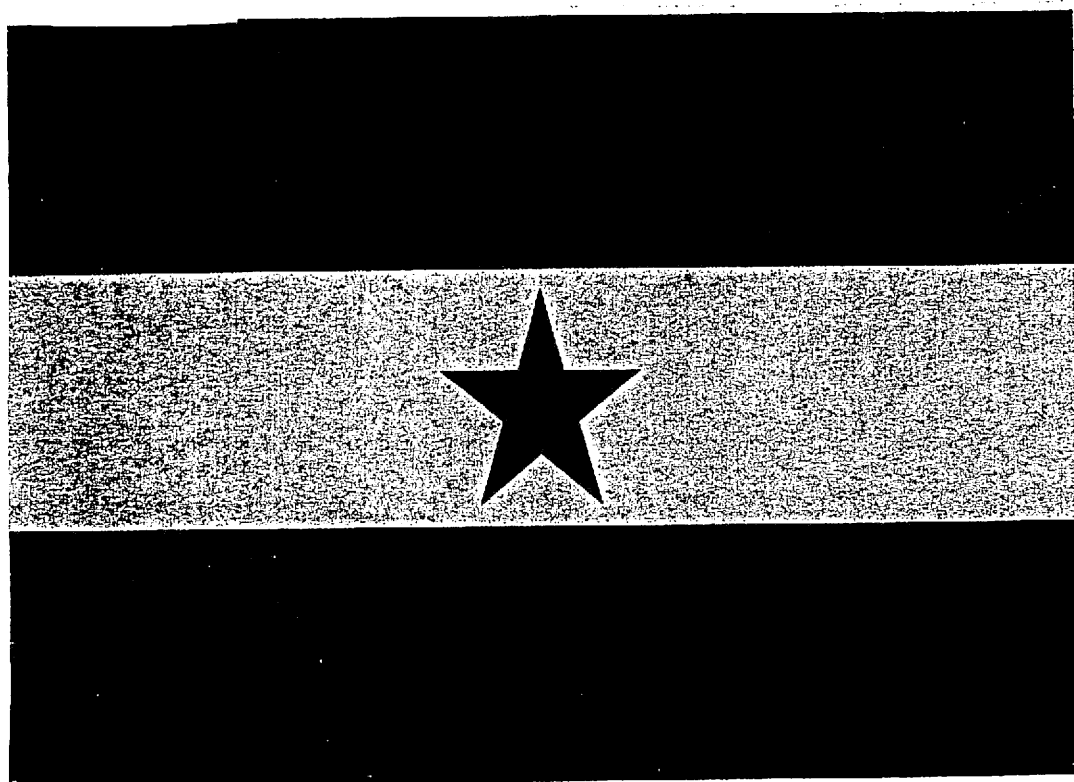


ガーナ共和国
小中学校理数科教育改善計画
プロジェクト報告書

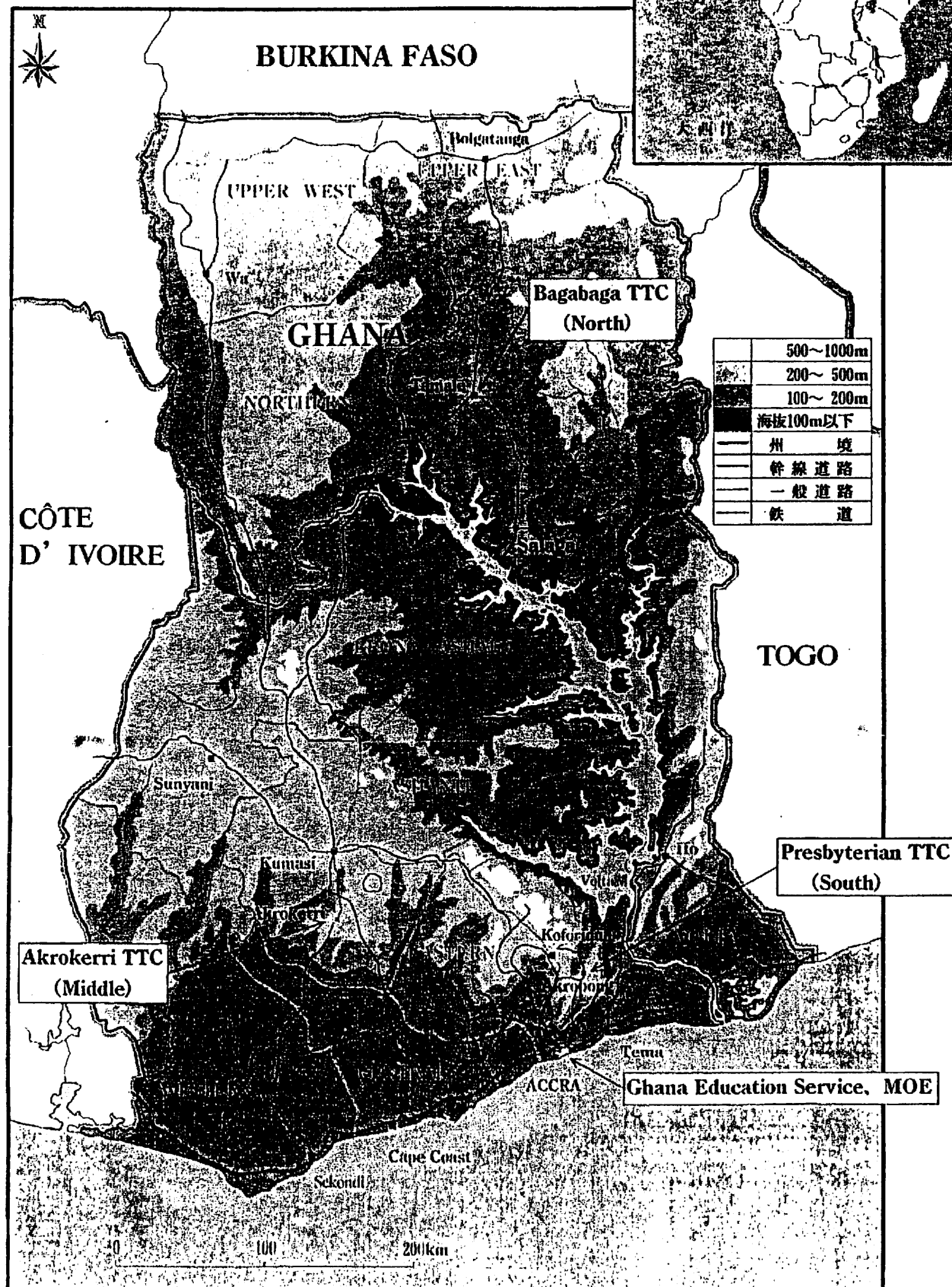
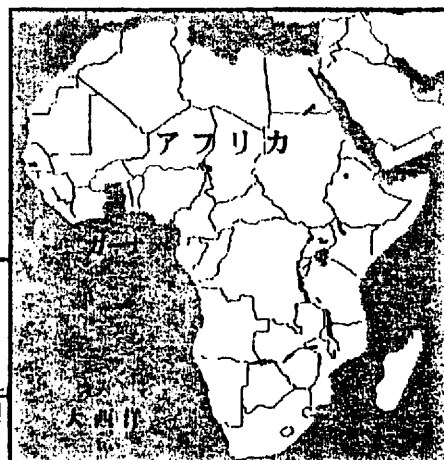


平成15年 3 月

信州大学教育学部理数科学教育講座

信州大学教育学部国際交流委員会

プロジェクトサイトとなる教員養成校
(Teacher Training College : TTC)
及び関係機関の位置図



開発途上諸国に対する国際協力教育開発の構想

阿久津昌三(信州大学教育学部国際交流委員会委員長)

ガーナ共和国小中学校理数科教育改善計画プロジェクトは、平成 12 年度以来、教育学部理数科学教育講座のスタッフを中心に継続して実施しているものである。西アフリカ、ガーナ共和国の国外研修には、平成 12 年度に吉田稔教授(理数科学教育講座)、平成 13 年度に榊原保志助教授(理数科学教育講座)、平成 14 年度に勝木明夫助教授(理数科学教育講座)が派遣され、理数科教育の実態調査を行った。阿久津昌三も昭和 56(1981)年以来、ガーナ共和国南部に生活するアシャンティを中心に、通算 10 回以上にわたり民族学的な学術調査に従事しているが、今回、ガーナ共和国小中学校理数科教育改善計画に国際交流委員会の仕事として携わることができたことは嬉しいかぎりである。平成 14 年 11 月の約 3 週間、ガーナ共和国の第 2 の都市クマシを中心として学術調査に従事したが、本プロジェクトに関して、政党政治を代表するある人物の葬儀の折に、ガーナ共和国の国家元首であるクフォー大統領とも面談することができた。これらの経緯をふまえて、国際交流委員会委員長として、開発途上諸国に対する国際協力教育開発の構想を述べたいと思う。

教育学部は「国際交流に関する中期目標」として次のようなものを提示した。(1)外国人研究者の積極的な受け入れを図るとともに、受け入れ体制の整備を推進する、(2)留学生の積極的な受け入れを図るとともに、受け入れ体制の整備を推進する、(3)教育学部教員や学生の海外派遣を推進する、(4)外国の大学や研究機関との連携・交流を推進する、(5)開発途上国に対する国際協力教育を推進する、(6)地域における外国労働者の子ども及び帰国子女に対する教育支援を充実する。

本プロジェクトは、(1)から(5)までの中期目標に関わるものであるが、中期計画として(1)駒ヶ根の青年海外協力隊(JOCV)の研修生を受け入れ、開発途上国での教員・技術者・スポーツ指導者等の養成を行うことで国際協力教育を推進する、(2)国際協力事業団(JICA)が実施する技術協力事業に教員を派遣することで、開発途上国における国際協力教育の開発を推進することをあげている。教育学部は、開発途上国に対する国際協力教育を推進する上で、理数科学教育講座(数学教育専攻、理科教育専攻)、言語教育講座(英語教育専攻、国際理解教育専攻)、社会科学教育講座(社会科教育専攻、国際理解教育専攻)、保健体育教育講座(保健体育専攻、地域スポーツ専攻、野外教育専攻)、生活科学教育講座等の組織体制が充実していることがあげられる。信州大学教育学部の組織体制を基盤として、国際協力事業団、青年海外協力隊との連携を図ることで、新たな国際協力教育を展開できるのではなかろうか。

①

教員養成学部における国際教育協力のあり方について

ーガーナ理数科プロジェクトへの参加を通してー

信州大学教育学部教授 吉田 稔

1. はじめに

発展途上国の援助というと、これまでは工業、農業、医学などの分野が主流をしめ、どちらかというと目に見える「もの」的な対象に力が注がれてきたように思われる。

しかし、最近になって、教育や福祉など、援助対象が目に見える「もの」的なものからその変化がとらえにくい「人」的なものへ移行するようになった。

とくに顕著なのは、教育分野、とりわけ基礎教育分野（小・中学校の理数科教育）に対する援助の必要性が高まったことであろう。

だが、上述した分野は、これまでのいわゆる指導者層教育を対象とする高等教育分野と異なり、直接現場に出向いて困難な生活条件の中で、人と人との関係を軸とする活動を行わなければならない、新たな状況の中で活躍できる実践的経験を積んだ人材が必要不可欠である。

しかも、周知のように基礎教育分野は、その国特有の社会文化の影響を強く受けざるを得ない。

つまり、他の分野と異なり、日本での経験、すなわち日本で行っている教科教育（理数科教育）をそのまま発展途上国で展開しても、効果が上がるのかわからない。それどころか場合によっては余分な摩擦をおこしかねないのである。

ここに基礎教育分野への国際貢献の難しさがある。

その難しさが何に由来し、どのような構造を有しているのかを考察し、その上で、その困難性の克服の手立てを案出していくことが求められている。

ここでは、こうした発展途上国における基礎教育分野で何をなすべきか、またそれを実行しうる大学の教官の資質・能力はいかなるものであるべきか、さらには、そうした教官が活躍できる大学の組織とはいかなるものであるべきかを念頭におきつつ、いま、どんな質と量の教育貢献が要請されているのかを筆者自身のアフリカ・ガーナの理数科プロジェクトにおけるかかわりを通して明らかにしようと思う。

2. 私のガーナ理数科プロジェクトへの参加の経緯

私は、これまでガーナに2回行き、2度にわたるガーナの研修員の受入れを経験してきている。最初にガーナを訪れたのは1997年で、本プロジェクトを立ち上げるための基礎調査を行うためのものであってその年の9月30日から約2週間の日程でそこに滞在した。

そのときの様子については、ガーナ共和国理数科教育についての断想と題した研究報告（広島大学教育開発国際協力研究センター「国際教育強力論集」第1巻第1号（1998））の中で詳しく述べておいた。2年目の訪問は、2000年の9月で、そのときはベースラインサベイの調査結果の分析を主とする仕事を中心でガーナの理数科プロジェクトを遂行していくその本格的な基盤の整備がなされようとする段階であった。現地の長期研修員（長尾先生、相馬先生、大塚先生）の方々の活躍ぶりがいまでも鮮やかに脳裏に浮かんでくる。

ガーナ側研修員の受け入れは、最初が2001年で、私はアコト氏を指導した。2度目は2002年度に2人の研修員（教官）を受け入れた。その2人はアスアコ・イエボア・トーマス

いのではないかということであった。

とくに、日本の教育経験、その中でも義務教育レベルの教育実践経験をどう国際的な文脈の中に位置づけたらよいかという考察がきわめて弱いのではないかという思いであった。現在、各教育学部に国際理解教育という分野、専攻はあったとしてもアジア・アフリカなどの発展途上国の教育援助、とくに義務教育のレベルにかかわる教育援助を見据えた専門的教育・研究は、日本においてはほとんど皆無といってよい。むろん、そうしたことは現在ある各種の国際協力センターで十分まかなうことができるという考えもあるであろう。しかし、私は、2回のガーナ訪問と信州大学での2度の研修員受け入れを通して、次のような問いが生まれ、それに答えていくことの必要性を強く感じたのである。。むろん私が感じたこのような必要性が現在の他の国際協力センターで十分に行えるならば何も標記のような新たな提案を行うことはない。だが、それはどうなのであろうか。

(1) 他大学でも研修を受けたガーナ研修員を信州大学教育学部で引き受けて指導する場合、ここでどういう体験、経験をしてもらえばよいのだろうか。

① 日本および、長野県の理数科教育の光と陰を経験してもらう。

・ 長野県の児童・生徒の学力問題（数学・理科）

・ 信州教育の伝統とそこにおける理数科教育の様相

② ①とガーナの理数科教育の現状との関係について実感的に把握してもらう。

③ 日本の理数科教育の約1世紀の流れを概観し、ガーナの理数科教育がいま、その日本の歴史の流れの中のどこにどう対応しているのか、あるいは、日本には現出していないどんな独特な教育の現実をガーナは抱えているのかを認識してもらう。

・ 日本での研修がガーナではどのような形で生きているのかを追跡調査する。

・ 上述したことを信大での研修や他大学での研修をもとに考察する。

④ 日本、とりわけ長野県における学校教育文化を体感してもらう。

・ 附属学校園、公立学校での授業参観

・ 信濃教育会の活動への参加

⑤ 当面の研修計画の立案のためだけの知見やそのための体験、経験の獲得だけでなく、今後長期にわたってガーナの理数科教育の発展を促すであろう研究方法論集についても可能な限り、学習・研究してもらう。つまり、当面の課された研修企画能力の育成、啓培にとどまるのではなく、広く国際舞台でも通用していくような理論知、経験知を獲得してもらうようにする。

(2) (1)を実現させていくためにどんな研修を具体的に組織していく必要があるだろうか。

① 信州大学教育学部の現職教育、教育実習の独自性を学んでもらう。

・ 教育実習に関するカリキュラムの構造と実際の実習している様子の見学

・ 附属教育実践総合センターの機能とその役割

・ 信大カリキュラムと教員養成・現職教育との関連についての講義の受講（外国語による講義）

② 日本における教科書編集の実際を学んでもらう。

・ 数学は、吉田・宮崎の体験をもとにレクチャーを行う。

③

・理科は、信教の教科書づくりや榊原の体験をもとにレクチャーを行う。

③現職教員研修の model (当面) を提示し、それにもとづいた実際の研修を行い、その特徴を学んでもらう。

ア. 長野県教育総合研修センターにおける現職教育プログラムの概要と実際の現職教育の見学。

イ. アでは行われていない事柄、あるいはそこで行われていることよりももっと細部の内容を体験・経験してもらう。例えば、次の a～c のような内容が考えられる。

a. 〈現実認識の獲得〉

- ・ガーナ北部地区が抱える教育の現実を的確にとらえる視座と方法を学習する。
- ・理数の学力をどうとらえるか (学びとった力、学ぼうとする力、etc)
- ・教室における教育実践の中でも子どもの学力状況の評価のしかた (評価方法)
- ・学力調査を通した学力の実態の把握 (PISA、IEA、文部省達成度調査など、学力調査の結果とそこで使用している問題の吟味)
- ・学校教師の理数科教育に帯知る意識と関心の様相の把握
(教師はいま何に困っているのか、どんなことを知りどのような授業をしたいと思っているのか)

b. 〈問題解決のための具体的な方法論〉

a で明らかにされるであろう理数科教育における困難点を解決し、より発展的な魅力ある教育を展開していくための具体的な方法の工夫とその案出について学習する。

- ・授業構成のしかた (一斉指導、個別指導) (問題解決、問題づくり、範例総合方式、オープンアプローチ) (収束的授業、発散的授業)
- ・学習困難な内容に対応した教材づくりのノウハウ
- ・板書、発問、ノートのとり方などの学習指導の基礎技術の特定とその提示
- ・知識獲得と計算技能の訓練のための具体的な指導法の紹介
- ・児童・生徒の関心・意欲を喚起する教材の開発 (オリガミクス、ディーンズの教具、etc)
- ・学校外教育の展開の仕方 (全国、長野県などにおける理数科フェアの参加)
(信大教育学部公開セミナー「おじいさん、おばあさん、おとうさん、おかあさんが使った教科書で算数・数学を勉強しよう」などの企画への参加)

c. 〈研究の視野の拡大〉

日本での研修が出身地において永続的に生きていくためには、社会的な支店と研究内容の概観が必要であることを知る。

- ・最先端の理論の紹介など
(International な雑誌の紹介、研究課題の提示)
(International な学力調査の紹介、IEA、PISA etc)
- ・附属学校や文部省指定校などの研究テーマ、研究内容、研究手法の紹介
- ・民間教育団体の活動の様子 (日数教、数教協など)
- ・地域、学校単位の研究会の存在とその活動の特徴
- ・学部や大学院での授業のテーマ

(3) 評価会ではどのようなことを行えばよいだろうか(長期であれば卒論発表会、修論発表会が評価会となる)

①帰国後、どんな視点に立ってどのような研修を企画しようと思っているのか、その概要を信大での研修(模擬授業を含む)をふまえて発表してもらう。

②①で構想した研修をさらに充実させていくためにはどうすればよいかを発表してもらう。その際、他大学、他の諸機関での研修についても発表してもらう。

(4) 信州大学教育学部の中に発展途上国の現職教員研修を目的としたコースを学部、あるいは大学院に設立させていくことを考えてみたらどうであろうか。

①そのためには、発展途上国の理数科教育の状況を比較文化的観点からとらえていくと同時に、日本の理数科教育の特徴を特定し、対応づけていく。

②日本から、発展途上国へ「教育貢献」のために行く海外青年協力隊員の教育的資質の向上に役立つ訓練プログラムを案出し、関係諸機関(JICA、駒ヶ根の訓練所 etc)に提示していく。

③そのためにも、研修の記録(研修内容や授業風景、模擬授業の様子をビデオにとる)を綿密にとり、それを累積していくことを考える。学部内、大学内でのこの事業に対する支持をとりつける努力をしていく。学生・院生の協力をそうしたことの一環として得るようにする。

④③で得た資料や、各種研究会で得た資料・図書等を図書館(教育学部分館)の1つのコーナーにまとめて展示し、関心を寄せる方々が閲覧できるようにする。

⑤

平成13年度と14年度の2度にわたって、ガーナ国のJICA（国際協力事業団）国内研修員の引き受けを行った。研修員はガーナ国の教員養成校の教官で、研修終了後ガーナ国で教員研修会実施における中心的な役割を求められている。ガーナ国では、教員の再教育システムの確立が急務とされる。文部科学省や自治体主催の教員研修制度はなく、日本の教育現場では当たり前に行われている、校長先生を中心とする校内研修会も行われていない。また、授業のスタイルも日本の授業と大きく異なる。一般にガーナ国では講義型の授業が中心という。これはガーナ国の経済状態によるところが多い。実際に私が1999年にガーナ国を訪問したときは教員養成校の理科室においても、電気はなく、水道もなかった。教材や教具は日本の場合と比べ大幅に少なかった。また、教師が授業中に質問を行うことは少なく、演示実験もなく、黒板に絵を描く程度であった。これでは実験や観察を行う上で大きな障害があると思う。ただし、ガーナの児童生徒の授業態度は熱心であり、青年海外協力隊の日本人教官が行った高等学校数学の授業では多くの生徒が積極的に手を上げ、一生懸命学習に取り組む姿は日本の高等学校の授業を考えると印象的であった。

研修員の目的は、日本式の理科教育の方法やスタイルについて身を持って習得することであると聞いていたので、ガーナ国の教育事情も考慮に入れ、できるだけ実践的な研修内容を考えた。私が担当した研修の内容は、教育現場の視察、教育学部の理科教育指導法の授業参観、教育学部における大学生を対象とした模擬授業の実施を含む学習指導案作成、授業に用いる教材の準備とフラッシュカード作成などである。

教育現場の視察を行った学校は信州大学教育学部附属長野小学校と長野中学校である。いずれの学校も副校長先生を中心に好意的に研修員の訪問を引き受けていただいた。長野小学校では全校朝会でガーナ研修員の紹介、5年生のクラスにおける理科の授業参観、歓迎会を準備していただき、児童と直接触れる機会を提供していただいた。長野中学校では授業参観と附属教官との意見交換がもたれた。附属教官の対話型で行う授業、実験・観察を行うための目的意識を十分持たせるための導入時の事象提示、実験時の机間指導、実験結果を生徒と考えていくプロセスなど日本の授業スタイルを見る上で参考になる授業であった。附属教官との意見交換では、附属教官の勤務時間に驚いていた。ガーナ国では午後3時になると教員は帰宅しアルバイトなどに精を出す教員が多いが、附属教官は深夜まで勤務があり家に帰るのが2時、3時になり、出勤は7時には出勤するという。ただし、これは特殊な学校であり、一般の公立学校の先生は夕方6時か7時には帰宅すると研修員に伝えた。

教育学部では、初等理科指導法基礎と中等理科指導法基礎の授業を参観した。初等理科指導法の授業では授業の中に入って大学生が行った模擬授業に参加した。4年生の「電池の働き」という単元で、乾電池を用いて豆電球に明かりをつけようという内容であった。電池ボックスを使用せず乾電池とコードの接続を助けるようにセロテープをつけた乾電池を児童役の学生に渡した。大学生がこの乾電池に貼ってあったセロテープの上から電流コードをつなぎ、豆電球がつかないと大学生が四苦八苦していた。この場面を研修員がすぐ横で見て、日本の教員養成大学の現状を見て驚いていた。

教育学部における大学生を対象とした研修員が行う模擬授業の実施にあたり、教科書はガーナ国のものを利用した。さらにガーナ国でも入手できそうな教材を利用して授業の立案を行った。ガーナ国では板書計画の立案、フラッシュカードの利用がないので、実際に見本を作って授業の中でどのように利用するのかを説明するのに苦労した。言葉の障害があり、研修員になかなか伝わらないので実際に実演しながら説明した。教科の指導法の授業では、日本人大学生が対象でも伝わらない内容が多いからである。大学生30名を対象に行った模擬授業後の研修員の感想では、自分は日本式理科教育の仕方をよくわかっていたつもりであったが、実際に行うことは難しいということであった。研修員がガーナに帰国後、日本式理科教育を広めるためには座学ではなく、模擬授業などの実習形式の研修内容が必要だろう。

研修は2週間であったが、研修を引き受けることは簡単なことではない。自分の授業や会議以外の時間を研修計画を立てた。国際協力は重要であり大学としても取り組むべきことといわれるが、特定の教官が個人的に引き受ける形式では長続きしない。専攻や分野ごとに組織的に対応すべきものと考え、積極的な協力体制が得られない中、多大な協力を本学教官勝木助教授に受けた。ここに謝意を表します。

⑦

平成 13, 14 年度ガーナ国理数科教育プロジェクトを振り返って

勝木明夫(信州大学教育学部理数科学教育講座)

【本プロジェクトの目的】

吉田稔先生の報告で詳しく述べられているように、ガーナの理数教育の向上のために、ガーナの教師を指導する立場にあるカウンターパート(C/P)の研修を行い、理科教育の教官としての実力を養うことにある。

【現状】

目的で述べられたように、非常に大きな目標を掲げて始まったプロジェクトであるが、自分にとって問題点は山積みであった。ガーナの教育事情が全く日本と異なるため、日本の現職の先生に対する研修とは同じようにはできない。C/P の教育レベル、指導技術等が(自分にとって)わからないため、以下の点で問題があった。

- 具体的な研修の内容および進行度をどの程度にすべきなのか。
- 研修の到達点をどこにおくべきか。
- 短期間で成果をあげるためには、どこに焦点をおけばよいのか。
- 信州大学での研修を終えてガーナに戻ったときに、現場で役に立つような内容であるか。

これらの点は、理科教育講座 榊原保志先生が最も悩まされた点であると思う。結局、JICA や種々の機関からの情報等をもとにできる範囲でスタートすることになった。

【評価, 問題点, 感想, 反省点】

ほとんどの C/P が初めての来日であったこともあり、附属学校、公立学校、総合教育センターへの訪問、理科教育の現場、理科教育の授業の参観を通して、いろいろな刺激を受けてきたようである。教科専門である自分にとっても勉強になることが多かった。同時に、外国からの教師のための研修の困難な点を感じた。例えば、友好関係だけではなく、成果が得られる関係にすべきであり、そのためには、国の事情によるところが大きい。帰国後、短期間で成果をあげる必要があるのか、長期的な計画の中で成果をだしていけばよいのか、具体的な目標をどこに置くべきなのか、を考えるべきである。「設備が充実して整っている」という感想が C/P から挙げられていた。自分に対応した C/P は理科教官だけなので個人的な感想になるが、「設備」の大部分が「コンピュータ」のようにとらえているように思われる。確かに、学習指導案等の書類はコンピュータを使って書くため、ガーナの先生方も慣れない手つきでやっていたが、ガーナではまだコンピュータはほとんど使うことはないと思われる。コンピュータの使い方よりも、もっと教育にとって大事なことを伝えられなかったように思う。

⑧

【謝辞】

理数科学教育講座の先生方にいろいろな面でサポートしていただきました。また、藤沢学部長をはじめ、他専攻の多くの先生方にも援助していただきました。信濃教育会、附属長野小、中学校、長野市立城山小学校、長野県総合教育センターには視察のために色々ご配慮していただきました。上越教育大学小林辰至教授には長野まで来て指導をしてくださいました。また、多くの学生達にも手伝っていただきました。最後に澁谷様、川村様をはじめ JICA の関係者の方々には実務的なことも含めて本当に多くの面で助けていただきました。厚く御礼を申し上げたいと思います。

【担当者の意図】

- 研修者が、ガーナにおける10年以上先の理数科教育を垣間見ることができる。

ガーナ理数科教育支援プロジェクトでは、ガーナの現状ですぐにいかすことのできる教材や指導法が推進されていると同っていた。発展途上であるガーナの現状を考えれば、ひとつの方向性である。しかし、研修者が将来にわたってガーナの理数科教育においてリーダーシップをとることを考えると、すぐにはいかすことのできる教材や指導法ことだけではたしてよいのかと疑問に思われた。むしろ、ガーナにおいて10年以上先の理数科教育にふれ、祖国での実現を夢見て、教育振興に一層励んでいただくことこそ、研修者にとって我が国でしか学べないことではないかと考えた。そこで、担当者の研修では、敢えて、我が国でも最新の数学教育と、その基礎となる情報教育にふれてもらうことにした。

【担当者の指導内容】

- 現実的数学教育 Realistic Mathematics Education の思想性

現実的数学教育は、学問としての数学をトップダウンに子どもに注入していくのではなく、子どもにとっての現実とつながりを持ちながら数学を学んでいくことを目的とする。この数学教育は、国際的に主流な思想であり、欧州で多くの成果をあげている。我が国でさえ、思想的な導入は近年であり、教育実践レベルではほとんど浸透していない。

- 数学教育におけるテクノロジーの利用

グラフ電卓をはじめとするテクノロジーは、欧米及びアジア先進国における数学教育の現場で、数学的モデリングの教材を学習するための必須アイテムとして普及している。

- 情報教育におけるプレゼンテーションソフトの利用

プレゼンテーションは、教科を超えて必須な活動として重視されている。特に、情報機器によるプレゼンテーションを行うために、プレゼンテーションソフトの利用は必須である。

【改善点】

- 研修生の情報処理環境が一定でない。

研修生が様々な大学を移動して研修をうけるため、その大学ごとに情報機器などの環境を整備することになる。その結果、情報機器やソフトの種類が異なるなど、情報処理環境の差異が生じ、研修の障害となった。研修者に研修期間中ノートコンピュータを携帯させることによって、一定の情報処理環境を保証できるのではないだろうか。

(10)

野中学校と、理科C/Pは公立小学校、数学C/Pは公立中学校を訪問した。授業を参観し、ティーチングスタイルの実際を学ぶとともに、そのスタイルに影響を与えている諸要因にはどのようなものが考えられるかに想いをめぐらせた。例えば、小・中の関連、教科学習と生活学習との関連、附属学校と公立学校との違いなどである。ただ、校内研修制度というのは、ある意味で日本独自の研修スタイルであり、欧米には存在しない。従って、校内研修の在り方を深く学び、そこからガーナで生きる知見を得るためには、なぜ日本ではこのような研修スタイルが生まれたのか、その歴史を知る必要がある。日本の経験をガーナで生かすにはこの点の理解が不可欠である。

(5) 信州大学での技術研修の結果に対する所感

2人のC/Pは個人的には信州大学での研修に満足を感じたと語っている。数学C/Pは、フィールドワーク、すなわち野外に出て図形の教材を探究することや、パワーポイントを使ったプレゼンテーションの仕方に意欲を燃やしていた。ただ、このような技術研修が現地の教員研修で、どのような形で活かされるかは疑問である。

理科C/Pも、フィールドワークとともに各種の実験に興味・関心を抱いていた。特に、中・高校生を対象とした公開講座に参加して多くの知見を得たようである。

現職教員研修のプログラムを組むときの知見は、上述したフィールドワークや公開セミナーなどの場から得られたものかもしれない。いずれにせよ、C/Pが日本各地で研修を積むにつれ課せられた使命やそれを支える能力がどのように深まったのか、その自己評価をしてもらい、その成果を伝えてもらうことが本プロジェクトを運営していく上で不可欠ではないかと考える。

11

総 合 報 告 書

専門家氏名：吉 田 稔

派遣 国：ガーナ共和国

指導 科目：数学科

派遣 期間：2000 年 9 月 4 日～2000 年 9 月 28 日

任国配属機関：J I C A

本 邦 所 属 先：信州大学教育学部

報告書作成日：2000 年 10 月 23 日

12

短期専門家から見たガーナの数学教育

業務目的

- ・ ベースライン調査の分析及び調査結果に関する関係者との共有
- ・ 現場観察を通じてのベースライン調査結果の確認、調査外の事項の考察
- ・ 現職教員研修プログラムの策定、C/P 研修受入への要望聴取、具体的提言

<要約>

生徒や親の数学教育に対する関心期待はすこぶる高く、その児童・生徒の学習態度は地域や学校の種別にかかわらず極めて良好であるが、教師の教え方や数学教育の実態をとらえる教師、研究者のそのとらえ方にはいくつかの看過すべからざる問題点が存在する。そのうちのいくつかは黒板の質や簡易印刷機の未設置など教室の物理的条件によって規定されているものもあるが、しかし、そうした教室環境の物理的条件の改善などではとうてい解決できない問題点が少なからず散見される。例えばそうした問題点としては指導目的の不明確さ、子どもの反応のとらえ方の不的確さ、児童・生徒の学習時間の絶対的な不足などがあげられる。

ところで、教育指導の良し悪しは客観的、体系的に判断できる側面もあるが、最近の日、米、独、三国の共同研究によれば、授業研究 (LESSON STUDY) を行うには「授業は文化的活動である。」という側面を見逃してはならないことが強調されており、日本人の専門家が問題点として感じた上述した点がそのままガーナの数学教育の問題点として特定してよいのかどうかは留保する必要がある。ガーナにおける数学教育の問題点の特定とその改善手立ての立案にあたっては、従ってお互いの経験や知見を出し合い、それらをもとにして具体的な授業改善を図っていく必要があるだろう。ちなみに日、米、独の共同研究においても次のような言明が提示され、授業改善を行う際にとるべき関係者の姿勢が明確に述べられている。

- ・ 授業ごとに、生徒の学習目的や到達度の目標を明確にすること
- ・ 学校というものを教える教師がそこで何かを学びとれる場につくりかえ、自己の学習経験をベースにして授業改善を行っていくようにすること

いずれにせよグローバルな視点と細部の具体的な現象とを結びつけることを通して授業研究が最適であることがわかり、改めてその課題が具体化され鮮明になったといえてよい。

1. 活動の概要とその考察

(1) 9月6日～8日

ケープコースト大学においてベースラインサーベイ調査の分析と考察を共同して

(13)

行う。ここでは三地区（アクロボン、アクロケリ、タマレ）のそれぞれにおいて実施されたP4、P5、P6、JSS1、JSS2の答案（計約2000枚）に目を通し、ケープコースト大から提供された統計データのもつ意味について深い考察を加え、会議の中で合意された次の観点をふまえて、改めて統計データのとりまとめと分析、考察を行ってもらうようにした。

- ① ガーナが抱える数学教育の問題点が何であるかを特定する
- ② ①の問題点をふまえ、ベースライン調査で利用した各調査問題のねらいを特定し、それをガーナのシラバスの中に位置づけて明確化し、カテゴライズしていく。
(例 単位の考え、比と比例、面積、分数・小数、数と図形 etc)
- ③ ②の分析をふまえて、共通なねらいをもった問題を1つのグループにまとめ、そこにおける平均点や標準偏差の意味を考察する。そうした考察によって欠落している児童生徒の学力がどのようなものであるかを特定化してゆく。
- ④ ベースラインサベイの調査を実施して、予想外の思っても見なかった事実が現れなかったかどうか調べる。
- ⑤ グローバルな視点とローカルな視点とを関連させてより具体的な改善の手立てを明確にするために次のような観点到立ってデータを集めそれを表にまとめる。

(a) 問題ごとの正答率と解答の分布状況をまとめる

	1	2	3	4	
P4	A...	A...	A...	A...	
	B...	B...	B...	B...	
	C...	C...	C...	C...	
	D...	D...	D...	D...	
P5					
P6					

(b) 各問題に対し教師と児童との相互作用のありようをジェンダーという視点でまとめる

	男子教師	女子教師
男子生徒	%	%
女子生徒	%	%

(c) 地区や学校種別の違いによって正答率に著しく差のある問題が何であるかを特定する。また、学年の違いによって著しく正答率の異なる問題や逆に学年の違いがほとんど正答率に影響を与えていない問題（客観テスト、記述式テスト）がないかどうかを調べる。もしあればそれを特定し、その原因を考察する

(2) 9月11日～13日

(14)

1) アクロボンにおけるアップグレード研修の参観

ここでは教員未資格者を対象としたアップグレーディング研修の様子を参観した。参観した一つは「分数と小数、%との関係」を扱った授業であり、もう一つは円周率の意味と実際の授業における円周率の導入の仕方についての授業であった。いずれも受講者は50名前後であり、教師の講義を熱心に聞いていたが、教師の指導力には前者と後者では明らかな差があり、後者の円周率を取り扱った教師のほうが優れていたように思われる。前者の授業では教師が

$$25\% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

指導するにはどうすればよいかといった教育的視点が欠けていた。しかし、筆者が驚いたのは指導者のそうした態度よりは $\frac{75}{100}$ の約分ができない受講生（実

際に小学校で教えている）が少なからずいたことである。それに対して後者の授業では現実とのつながりをつけるため円柱や紐を使って円周率の近似値を求めさせたり、円周率が約3.14であるということの意味は何であるかを理解させようとするその姿勢は大変よかった。しかし、授業の冒頭で、いきなり円周率 π を $\frac{22}{7}$ と板書したのは、その後の授業展開をみると冒頭の指導意図がは

っきりせず、むしろ指導の順序性に少なからずの疑問を感じざるを得なかった。なお、後日参観した授業でも等号の扱いに多くの問題点が見出された。このことが算数・数学の指導全般にどのような影響を及ぼしているのかを明確にする必要があることを強く感じた。

2) 理数科教師に対するセミナー

1日目(11日)は4人、2日目(12日)は3人の参加者があった。セミナーの時間は各一時間であり、2日間で1つのまとまりのある講義演習を行った。講義の内容は次の3つの内容で構成した。

① 授業参観で問題と感じたことを特定しそれについて筆者のコメントを加えた。すなわち授業を行なう上では「導入」や「取り上げる課題」が重要であることを強調し、筆者が日本で現職教員研修や学部、大学院で用いた課題を紹介した。

＜例＞ 座標の導入、面積の概念の導入、台形の面積の求め方

これらの例を通して多様な考え方が数学的な考えのコアとエッセンスを現出させることを教示した。また、あわせて上述した指導事例の背後にはスキーマ形成論（小高俊夫、2000.7 東洋館他）が存在していることを紹介し、その概要について資料をもとに講義した。

② アクロボン地区にある「あるレベル」に属する学校の生徒の答案（P6、JSS1、

ISS2) を詳細に分析した結果を紹介し、そこから見出せる問題点を特定して、それに関連する話題を講義した。

問題点として特定したのは次の事実である

- (a) ISS の問題の 9, 10, 11 と 40, つまり数の大小、数の図形表示、面積問題がほとんどできていない。(資料 1 を参照)
- (b) 答案の中にある生徒のメモと実際に選択した解答の記号とが一致せず生徒の解答の一貫性に問題がある。
- (c) 生徒の計算メモには考えさせられるべき多くの問題点が現出しておりこれをどうとらえるかが教育の改善の手立てを考えるのに有効である。

(例 1 $\frac{3}{5} - \frac{2}{3} = \frac{1}{2}$) (例 2 $12.34 + 1.6$)

つまり、ここには数量の大小の概念やその獲得にあたって不可欠な「単位の考え」が著しく欠落しているとともに、数の概念・観念と形の概念・観念との結びつきの深さに対する認識の欠落が見られるのである。ちなみに、上であげた誤答の例 1 は附属小学校の優秀な生徒の答案からぬき出したものであり、これを見れば上述した概念が著しく欠落していることが明確につかみとれるであろう。そして、上のような事例をもとにして例えば「単位の考え」の欠落した子どもは中学生になるとさらに、文字計算で $2a+3b=5ab$ という間違いをすることや、単位の換算や計算でも同様な間違いをする可能性があることを指摘したのである。そしてさらに、答案に書かれた児童・生徒のメモに注目させながら児童・生徒の学力評価や指導の改善の手立を見い出すには「誤答研究」が重要であり、教える教師はなぜそうした間違いを生徒がするのかその分析と考察が必要であることを強調した。

- ③ 教材開発とカリキュラムの課題を折り紙を使用しつつ講義した。カリキュラムについては、数学は統合された学問であることを念頭におきつつ、「空間、図形とカリキュラム研究」の仕方を前述した小高俊夫氏の研究をふまえて、研究対象、具体的な課題、生徒の対応、その背後にある教育哲学、数学哲学の話をした。教材開発については台形の面積の求め方、芳賀和夫氏の提案したオリガミクスの初歩的な内容を紹介した。

いずれにしても単純なものなかに多様な数学が潜んでいることを強調し、その探求を通して一般化特殊化などの数学的な思考力や数学の学力が向上していくことを示唆した。

<感想>

ここではその後の授業参観をふまえつつ、セミナーを通して気づいたことを述べておく。

1 つは、ガーナの教育界では、「誤答研究」をするという意識が極めて低いことがわかった。それはベースラインサベイ調査の分析の粗さとともに、その後参観した授業の中

で教師も生徒もノートや黒板に書かれた誤答をすぐ消してしまうという傾向性とを考えたとき、そう判断せざるを得ないのである。

2つ目は、このセミナーをもとにカウンターパートと議論をした結果、小数の計算方法が日本の場合と大きく異なることが判明した。セミナー参加者もこの点は合意していた。日本の場合は末尾をそろえて計算し、その後小数点の位置を確定するが、ガーナの場合は小数点をそろえて各位の意味を考えつつ掛け算をおこなうという。計算間違いの多さがこの計算の仕方に起因しているとすれば計算の仕方そのものを支える考え方にまでふみ込んで助言をしていく必要があるだろう。

123.4 (日本)

123.4 (ガーナ)

$\times 1.52$

$\times 1.52$

テキストではこの点どうなっているのか、他の地域や学校ではどう教えているのか詳しく調べる必要があるだろう。

3つ目は、ワークショップに参加した教員の熱心さである。それは筆者の講義を聞いて早速グレードアップ研修に生かした TTC 女子教員がいたことである。一般には、こうした研修における熱心さは、様々な要因（経済、海外留学 etc）によって規定されている面があるだろうが、筆者の長年の経験をもとにして観察したところ、その教師の熱心さは大部分が教育的な情熱によって支えられていると判断したが、それは甘い考えだろうか。それにしても、こんなにも早くセミナーの効果が現れるとは思わなかった。

(3) 9月14日

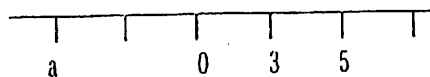
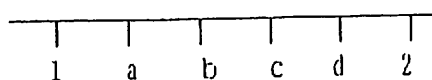
この日は 8:00 から3つの小学校で4つの授業を参観した。参観した授業の内容は、それぞれ次のようであった。

<内容>

- ① いろいろな図形を見せてその名前を言わせたり名前を言ってそれにあたる図形を教師が用意した教材の中から選ばせたりしていた。また三角形の特徴を四角形などと比べていわせたりさらに特別な三角形である正三角形と二等辺三角形をとりあげその特徴の違いを角や辺に着目させて言わせていた。なぜか楕円のようなものも扱っていた。
- ② Prime number, Whole number とは何か, Counting number とは何かといった問いを問いつつ、生徒から答えを引き出し、具体的な例をあげさせながらその概念を明確にしようとしていた。
- ③ 模型や実際の時計を参照させつつ、時刻の読み方と時間の概念を与えようとしていた。児童は我先に手を挙げて教師の問いに答えようとしていて活動は活発であったが教える教師には、時間と時刻の概念の区別がはっきりしていなかった。
- ④ 冒頭に数のマジックを取り扱って児童の関心を喚起させていた。その後は線分、半直線、直線とは何かを問いながら、次のように単位の長さを変えつつ数直線上の点に対応する数を答えさせていた。しかし、冒頭の数のマジックはその時の授業内容には全く関

17

係がなかった。



<感想>

上述した①～④のいずれの授業も教師主導であり、生徒に正答を強要するものであった。つまり児童・生徒が納得していようといまいと教師が要求する答えが一部の生徒から出てくるとそれを認めさせるように一斉に大きな拍手を求めるのである。また教師は、児童が正解を言うと「ありがとう。」というのが気になった。この傾向は最近日本でも顕著であるが、そして何よりも問題を感じたのは授業で何を学習させたいのか、その学習指導のねらいが不明確であることである。授業は一般に生徒の知識や考え方をふまえ、それをどう新しい知識や考え方に変容させていくのかが重要であるのに、そのことが、ガーナでは全くといってよいぐらい教師に意識されていないことである。スキーマ理論（小高）では、この知識や考え方の変容をスキーマの変容（先行スキーマから獲得スキーマへの変容過程）のもつ意味を明確化させ、それを実証的に明らかにすることが重要であるとしているが、まさにガーナの授業を改善するにはこの理論を使用していくことが有効であることを実感した。この理論の有効性はTTCの教官も認めていたので、筆者はこの理論にもとづき「基礎基本」を明確化し、PRESET, INSET, TTCにおいて具体的な事例をガーナの教育環境の中から見出しつつ、授業を構成してゆきたいと考えている。

次に小学校教員を対象にしたセミナーについて述べよう。数学と理科で合同して行ったため12人であった。セミナーは授業参観をふまえTTCで行ったものを要約したものを講義した。具体的には授業の問題点、すなわち、授業のねらいや授業進行の必要性の不明確さを強調しつつ筆者なりの改善案を提示して講義をし、関連する数学教育の理論の断片を解説した。なお、このときは、時間が少ない上に停電になりOHPが使えず大変であった。

(4) 9月15日

<内容>

この日は、2つの中学校の授業を参観した。授業の冒頭はいずれも教師の発問により、いろいろな等式を生徒に言わせ、それをもとにして方程式の意味とその解法を扱っていた。最初に参観したObosemase Jss校では、方程式をopen-sentenceとして扱っており、 $\Delta + 3 = 14$ や $y - 6 = 18$ の Δ, y をvariableということを何回も何回も繰り返して一斉コーラスを行わせていた。そして、その後「EQUATION IN ONE VARIABLE」という文章を黒板に書き、解の意味を簡単に扱った。また、方程式の解法では「 $2L + 50 = 200$ 」という式を出し、天秤を使ってその解法を理解させようとしていた。その後は、「 $3x + 5 = 32$ 」「 $2y + 4 = 10$ 」といった「 $ax + b = c$ 」のタイプの方程式を提示し、等式の性

18

質の考えを使った解法を徹底させようとしていた。一方、TTC の附属中学ではどうかという冒頭は最初の授業と同じように方程式を数学的なステイトメント、すなわちそれを条件命題として捉えさせようとしていたが、なぜかここでは、この命題を「アメリカンフォーム」という言葉を使って強調していた。勿論この言葉は使用している教科書にはない。方程式の解法を扱う授業では「 $x+8=32$ 」という式を取りあげ、何の説明もなく、「 $x+8-8=32-8$ 」という変形を行って授業を進めていた。そして、その後、いきなり、「 $4x+2=2x-2$ 」という式を書き、さらに、「negative→positive」、「positive→negative」、というフレーズを板書しつつ「move to $2x$ 」、「move to 2 」という言葉を発しながら、移項の考えに基づく解法を指導していた。日本の学校なら4時間ぐらいの時間をかけて行う内容を1時間あまりで指導していたことになる。

<感想>

この日の2つの授業は、偶然にも内容が同じであった。そのため、授業改善の具体的なヒントがいくつも得られたように思う。

1つ目は、等式の性質を使った方程式の解法の位置付けの不明確さである。たとえば公立校では扱った方程式がいずれも「 $ax+b=c$ 」のタイプであり、これはすべて逆算の考えで解けることを考えると方程式を等式の性質を使って解くその解法の必然性を果たして生徒が理解できたかどうか疑問が残る。

2つ目は、解のもつ意味の指導に関してである。確かに得られた値をもとの式の Δ や y に代入して確かめているがこれでは方程式の解の意味がわからない。そもそも授業でsolutionという言葉が出てこなかった。解の意味を理解させるには、例えば -2 は方程式 $4x+9=1$ の解かという問いかけが欲しい。

3つ目は、「移項の考え方」の指導である。日本では逆算の考えを用いた解法と等式の性質を用いた解法とを対比させ、各々の解法のよさを味あわせ、さらに効率的な解法はないかと問いつつ、等式の性質を用いた解法を別の視点でとらえさせて「移項」という現象に気づかせていく。ここには方程式を効率的に解くにはどうすればよいかを生徒自らに考えさせようとする意図があるが、ガーナの授業ではそうした意図は全く見られず、教師の一方的な説明だけで終わっている。

筆者の見るところ、生徒は「移項の考え」の必然性とそれがもつ意味はほとんど理解されていないのではないかとと思われる。そういう意味ではこれらの授業をふまえ、もう一度ベースライン調査に立ち戻り、特にこの授業内容と関係のある問題の正答率を分析し改めてその正答率のもつ意味を調べてみる必要があるだろう。

また、影響力の強い附属中の授業が思ったより稚拙であったので、授業分析とともにベースライン調査の結果（附中の場合）を関係者（附中教官、TTC 教官）を交えてじっくり研究討議をする必要があるであろう。ただここで得られた大きな知見は、公立校と附属中では、指導の仕方が異なり（一方は天秤を使い、他方は使わない等）、そこに、生徒の実態に応じて指導の仕方を変えなければならないという「生徒の理解度」に着目

した姿勢が看取できたことである。

(5) 9月18日～19日

①アクロケリーの教員養成校でのセミナー

アクロボンで行ったのと同じ内容のセミナーをしたが、時間が足らず、意に満ちたセミナーができなかった。しかし、ここでも長期専門家とカウンターパートの献身的なサポートがあり、そのおかげで、参加した教官たちは熱心に講義を聞いてくれた。

② 参観授業

19日に参観した授業は、小学校(P4)と中学校(1ss2)の2つであった。

<内容>小学校では whole number を選びなさい。

(a) 0, 2×0 , 3, 6

(b) 3×4 , 0×28 , $18-18$, $15-10$

上の問いで、 $2 \times 0 = 0$ としながらなぜか $18-18$ の計算については $18-18=0$ になることを、わざわざ児童に小石を拾わせ、それを使って計算のもつ意味を納得させようとしていた。一方中学校では「同類項の加法、減法」と板書したあと、いきなり「 $4s+6s+3z$ 」という式を提示して授業をすすめていた。そして後半は、前半との脈絡もなく、「 $6z+3m=7m-4z$ 」という式を板書し、移行の考えを指導していた。その指導の仕方は前日にみた附属中学の授業とほとんど同じであり、黒板に「 $+\rightarrow-$ 」「 $-\rightarrow+$ 」という式をかき、いろいろな比喩(お金の貸し借り)を用いて「 $6z+4z=7m-3m$ 、 $10z=4m$ 」というふうに書き「移行の考え」を指導していた。

<感想>

ここで参観した授業も2つとも授業のねらいが明確でなく、「どんな学習レディネスをもとにして、新しくどんな知識や考え方を生徒に理解させようとしたのか」その意図が全くつかめなかった。例えば、小学校の場合、児童が最も理解し難いと思われる「 2×0 」(0×2 は扱いやすい)を何の指導もなく「0」としながら、それより簡単な「 $18-18$ 」の計算結果については、児童に小石を拾わせてきて、しかもかなりの時間をとって指導していた。この場面は一体何であったのか、そうした指導にどのような意味があったのかがこの授業の指導上の最大の問題点としてあげられよう。そもそも $18-18=0$ がわからない児童には $2 \times 0 = 0$ になることはほとんど理解不可能であるはずである。一般に0を含む計算の正解率は低く誤答が多く出ることが研究されている(天岩、信州大)。こうしたことを考えると、ここでの小学校の授業は児童の理解度をまったく無視したものであったといってもよい。また、この授業が教科書にそって行なわれていたことを考えると教科書の不適切さをも物語っていると言える。また、中学校では $3s-4s$ の計算の意味を分配法則と関係づけて教えてはおらずわかりにくい比喩を用いて指導していた。さらに、その答えを $-1s$ と -1 の係数をそのまま残して指導しており文字式の指導としては問題が残る。

生徒を黒板の前に出させて問題をやらせることは指導技術の面ではよいのだがその

(20)

生徒の答えが教師の要求する答えと違うとすぐに教師が生徒の答えを消してしまうところが問題であると感じた。ここでも他の地域や学校で行なわれているのと同じ現象を目にすることになった。さらに、ここで新たに注目すべき現象に出会った。それは前述の小学校の場合とは異なり、テキストの内容と授業内容が一致していないことであった。つまり、テキストには移項の考え方が扱われていないのにこの授業ではそれを扱っていたということである。一体この指導内容の変更は教師のいかなる動機と知見から生じたのであろうか。そのことを改めて究明する必要があると感じた。テキストの内容を変更して児童・生徒に教えるということは少なくともそこには、自分の責任と知見によって教育内容を構成してゆこうとする創造的な態度がみられるからである。この授業は指導法とテキストとの関連を見る上でも重要な事例と言える。

(6) 9月21日 22日

カウンターパートの指導 所要時間 10時間30分(合計)

<内容> 1日目は、折り紙を使った問題(オリガミクス 芳賀和夫)等の解決を通して指導の持つ意味、学習のもつ意味を感得させるようにした。すなわち指導は自分の学習体験の反映と見られるので次の点に留意することを強調した。

(a) 問題の解決過程で難しいと思ったのはどこか

(b) この問題を解く上で必要な知識考え方は何であるか。

そして、(a)、(b)をふまえ、問題解決においては自分の意志過程を振り返り、それを価値付ける反省的思考が重要であることを指摘した。

2日目は、日本の数学教育の学会誌(英文版)の中から自分が興味を感じた論文を1つ選びそれについて論評させた。

論評させる際それがガーナの理数科教育の改善に役立つかどうかを授業レベル、テキストレベル、シラバスレベルにおいて具体的に考えさせるようにした。また、光と影に関する問題、空間認識に関する問題の解決を通して図形教育の目標について考えさせた。さらに年報(日数教)の読み合わせもおこなった。

<感想>

当初は下記のような計画で進める予定であったが1つの問題解決に予想以上の時間が掛かったことや、必要とされている資料が十分準備できなかったため、上記のように変更した。

- ・ 折り紙の問題、数や図形の中からルールやパターンを見つける問題の解決
- ・ 参観した授業のねらいを明確化しつつ、授業の改善案の立案をしそのことを教科書の、内容やシラバスの内容と関係づけて教科書の構成の仕方について注意を喚起する。
- ・ その授業のねらいが達成されたかどうかをみる評価問題をつくる。
- ・ 日本の学習指導要領とガーナのシラバスを比べてその相違点を明らかにする。
- ・ スキーマ形成論に基づく図形のカリキュラム案(小高俊夫)をもとに比較し、そこか

(2)

らガーナの数学教育、とりわけ図形教育においてどんな改善の手立てが得られるかを明らかにする。

・実践論文についての論評

しかし、予定した通りにセミナーは出来なかったけれども、1つの問題を長い時間かけてカウンターパートと一緒に問題を解いていったことで、ガーナの数学教育の問題とそれを改善する上で大きな手がかりを得ることができた。それは次のような点である。

- ・高度な知識（例えば三角関数、逆三角関数）を有していても、初等的な知識、考えを使って問題解決することができない。
- ・機械的な式変形はできても、式変形のもつ意味や得られた結果のもつ意味を把握することができない。
- ・実物を見て、その見取り図を書き取ることが不得手であり、日本では小学生でもできる長方形から正方形を切り取るといった簡単な課題ができない。つまり、ものごとを工夫して処理したり条件を自ら設定しそのもとで課題を解決する能力に欠けている事がわかった。そのことは著名な学者の著作には目を通してはいるものの、そこに含まれている知恵を学校現場の実践に結びつけることができないことを物語る。こうした事情は日本でも同じであるが、ガーナではそれが特に顕著であるように思える。ただ上述したことは一人のカウンターパートの特質であるかもしれない、ここでの経験を一般化することは危険である。

そのためにはこのカウンターパートの経歴とものの考え方の基本を抑えておくことが必要であろう。それには日本における稲垣らの「教師のライフワークワーク」の研究が参考になろう。（資料4）

（7）9月24日、25日

・タマレは学力テストの平均点が一番高かったがその原因をつかむところまではいかなかった。関係者の話や授業参観などをもとにしてその要因を詳しく分析する必要がある。ただ成績優秀だとされた中学校では、土曜日も授業をしており、このことが成績向上に大きな影響を与えているのではないかと思われる。それにしてもなぜかこの学校の生徒の表情は他の地域の中学校の生徒の表情と比べて沈んでいるように思えた。

なお、その中学校では、中1と中3の授業を参観した。授業内容は、1年は「Introduction of Mathematics」というテーマで、数学とは何か、数学を学ぶ目的・意義は何かを教えていた。3年は素因数分解を扱っていたが、因数や約数の意味や、素因数の見つけ出す手続きについての指導にいくつか問題が感じられた。

2. 得られた知見と今後の課題

1) ベースライン調査と授業参観から

得られた知見の最大なものは、児童生徒の学習意欲は旺盛なのに、そうした児童、生徒に対応した授業がおこなわれていないということであった。参観したすべての学校で展開されていたのは、教師主導による権威的な指導であって、必要以上に児童・生徒に笑顔をふりまいている日本の教師の表情をみている筆者にとっては実に印象的であった。勿論、授業はコンピュータの操作の指導とは異なり、一種の文化的活動であり、授業の良し悪しやそのあり方をそう簡単に断定すべきではない。しかし、予習、復習が教科書やノートの不足により習慣化していないガーナでは、学校の授業だけで必要な学力をつけなければならないことを考えると、少なくとも1時間ごとの授業のねらいを明確化し、そのための導入課題の設定や学習を構成し定着させていくための板書や発問等の学習指導の基礎技術を数学の特質をふまえつつ確立し限られた時間内で確かな学力を培うようにしていく必要があるだろう。つまり、何よりも学習者のレディネスを明確にとらえ、それをどのように新しい知恵に変容させていけばよいのかその認識をすべての教師に要求していく必要があるだろう。しかし、そうした授業は全くといっていいくらいガーナではなされていなかった。それを改善するにはベースライン調査の結果を答案に書き込まれたメモなどを含めて詳しく行ない、学力の弱点を量的にも質的にも特定するとともに、今回のセミナーで好評であったスキーマ理論（小高俊夫）や授業の国際比較（Teaching Gap, 日独米共同研究）などを通して授業を見る眼を深めていくことを考えていかなければならないだろう。それにしても“Practical ability”を培うのに重要な「単位の考え」、「比と比例の考え」、「数と図形とのかかわり」を統合的にとらえる能力の欠如が目立つのは大いに気になるところである。

2) 研修について

ガーナの各地で行なわれている教員研修では、講師の一方的な講義で終わっていて学校現場で役に立つ実践的指導力は身につかないのではないかと懸念されている（9月月例会での長期専門家長尾氏の問題提起）。実際、筆者が参加した授業のすべてが教師の一方的な説明で終わっており、そうした現状を見るにつけ、逆に上述したような研修がそうした授業形態を強化しているのではないかと考えざるを得ない。従って、生徒の学力を上げるための授業を構築していくには、現在行われている授業構造に鋭いメスを入れるような内容の研修が求められよう。それには単におもしろいトピックスやゲームを紹介するだけではなく、ベースライン調査での生徒の誤答傾向や実際の授業の様子を関連させた授業研究中心の研修がよいように思う。具体的には授業をビデオにとり、それをもとにして指導法の

改善や教材開発の方途、さらには教科書研究、カリキュラム研究を行っていくのである。できれば、それらを日本の授業研究や学力調査の結果などと対比して行えば、一層ガーナの現実にあう研修が展開できよう。ちなみに前述した日、独、米の共同研究によれば米国の授業は「言葉の習得とスキルの訓練」、独の授業は「解法手続きの深化」、日本の授業は「よく仕組みられた問題解決」と特徴づけられており (Teaching Gap: Sligler)、この特徴づけを念頭におけば、ガーナの授業は3年前の授業参観では一斉指導の形態が全員に合意を求めるという点では日本の授業に極めて近いと思っていたが、今回様々な授業を見てガーナの数学の授業は米国の授業にも近いのではないかと考えた。いずれにせよ、ワークショップ研修では「理論と結びついた実践や例」「実践と具体的事例とむすびついた理論」が取り扱われなければならない。それには情報発信型のセミナーや問題解決型のセミナー、さらには問題発見型のセミナーなど様々なタイプのセミナーを考案し、それらを組み合わせて行うとよいだろう。ただその際、研修内容の一貫性と多様性に留意する必要があるだろう。1つの見方にとらわれないでいろいろな観点から研修を行うことは必要であるが、矛盾する理論を何の顧慮なしに扱うことだけは避けなければならない。対立した理論を扱うときはそれを意識して講義に臨む必要があるだろう。そして、こうした研修の際にはいつも生徒の学習目標を明確化にすることの大切さを折りにふれて強調していくことが必要であろう。それとあわせて自分は何のために生徒の前に立って数学を教えているのかを絶えず意識させるような努力もしていきたい。また具体的な教材開発の研修では、カウンターパートでさえ、長方形から、正方形を切り取ることができないという現実を考えた場合、置かれた環境をふまえて自分で手づくりの教材を作成させるようにすべきであろう。また指導内容の編成にあたっては次の点に留意する必要があるだろう。すなわち、現在ガーナでは、現代化の考えでカリキュラムや教科書がつくられていること、教育改革というものは連続的漸次的になされる必要があること。そしてさらには、その際指導者の自尊心等にも配慮するならば、数学教育の現代化運動を再評価する形でおこない、現在形式的に教えられている集合の考えなどをもっと本来のねらいに即して実質的に人間の思考を深める形で教材研究を進めつつ、そうした自覚の深化とともに教師の権威性を高める形で遂行する必要があるであろう。

3) 設備について

教科書やノートがそろっていない段階では教師が黒板に書く事柄が唯一の学習の手がかりである。そのためには、なによりも黒板の改善を求めたい。これだけで生徒の学力は飛躍的に向上するものと思われる。特に数学の場合はそのことがいえよう。

4) 教師のライフコース研究について

ベースライン調査の結果で印象に残っていることの1つは教員養成校に入学し

た動機として「子どもに関心があるから。」ということ挙げた学生の比率が極めて低いことであった。これは日本の場合と比べて大きく異なるところである。

「教師が、いつどのような場や機会においてどのように教育観や専門的な力量を形成しているのか、どのような条件や要因がそれを支えている」のかを研究した稲垣忠彦らの「教師のライフコース」(東大出版)では「学資がかからないから」が54.9%と師範学校(長野)の入学動機としては一番高いが「子どもを教える仕事へのあこがれ」が31.0%とかなり、高い比率を占めているのである。もしかすると、ガーナの授業が教師主導で子供の認知状況についての無関心を引き起こしているのは「子どもへの関心が低い」ことによるのかもしれない。そういう意味でガーナの子どもたちの学力を低めている原因を教師の力量形成との関連で究明しようとするならばベースラインの教師調査と上述した稲垣忠彦らの「教師のライフコース」研究と対比させつつ研究を進めるとよいかもしれない。

追記 本報告書は筆者(吉田)と長期専門家の長尾氏との共同作業によって作成されたものである。

(25)

ガーナ共和国理数科教育についての断想

吉田 稔

(信州大学)

(広島大学教育開発国際協力研究センター客員研究員)

はじめに

筆者は、1997年9月30日から約2週間、ガーナ共和国（以下「ガーナ」という。）の教育事情の基礎調査を行うために、ガーナの地を訪れた。

筆者に与えられた任務は、理数科教育、とりわけ数学教育を中心にその現状と問題点を明らかにすることであった。

本稿は、そうした調査を通して筆者に強く印象づけられた事柄を中心に、それがもつ意味を吟味しつつ、そこに筆者の思い入れをたっぷり注ぎこみながら綴ったいわば随筆風の調査報告である。

1. ガーナの理数科教育

ガーナの文部省をはじめ、地方教育委員会、ティーチャーズカレッジ等、訪問するいたるところで強調されたのは、貧困な施設の改善と、子どもたちの理数学力、とりわけ数学学力の低さからの脱却の方途であった。

確かに、見学した大学、学校等の施設はきわめて劣悪であり改善の要がある。一方全国学力調査にみる数学の成績は想像を絶する程低くどのような手立てを講じたらよいか暗たんたる思いにかられる。

だが、例えば、後者の学力の場合でも、その低学力の改善の方途を探ろうとする際、1つの大きな問題状況に逢着することに気づかねばならない。それは、ガーナの子どものたちの著しく低い数学学力の背後には、日本で考えている低学力の状況とは大きく異なる別次元の問題が伏在しているということである。

その1つとしては、低いとされるその成績は、もしかするとガーナの子どものたちの数学学力を正に評価していないその結果であるかもしれないということがあげられる。

つまり、子どもの学力を適切に評価する評価方法が十分開発されていないため、実態とは異なる低い評価がなされているかもしれないということである。

もし、そうであるならば、理数科における子どもの低学力の問題は、子ども自身の学力のありようというよりは理数科教育における評価研究が十分なされていないことから生じたものであって、それは言い換えれば、数学教育の目標やカリキュラム、さらには内容や指導方法など数学教育全般にわたって検討されなくてはならない問題といえるのである。

むしろ、理数科教育の問題はガーナに限らず他の多くの国々で起こっている問題であり、日本もまた深刻な状況にあって、考えてみればガーナの理数科教育をどうしたらよいかといったことを得々と指導できる立場にはない。

だが、そのようにしてガーナと日本が抱える問題状況の共通性に思いをはせた瞬間、そこからいま1つの考察しなければならない本質的な問題状況が浮上して来るのに気づく。それは日本が数多くの問題を抱えているとはいっても、日本は独自の和算という文化を生み出し、しかも近代化の過程で洋算を取り入れ、それを受肉化して今の高度情報化社会をつくり上げたという歴史を有していることである。いうまでもなく高度情報化社会における数学教育の問題性と発展途上国におけるそれとは質が異なるであろうし、だからこそ現在、世界の数学教育界が課題としているのは、数学教育のありようを、国や地域の文化、そしてこれまでの歴史の歩みに深く関与しつつ解明しようとしているのであろう。このことを考えると、ガーナの理数科教育改善のための援助のスタンスをどうとったら良いのか改めて問う必要がある。

つまり日本がガーナの数学教育をどのような形で支援すべきかを考えようとする場合、それは在来研究内容の単なる応用としてとらえてはならないということである。そうした姿勢ではなくガーナに内在する特有の数学教育の問題点は何であるのかを特定しつつ、またその解明にあたっては、様々な体験を重ねてきた日本の数学教育界のどの経験が、ど

の部分において、どのような形で関与できるのかを特定していかなければならないのである。

ここでは、そうした問題関心のもとで特に中学校レベルの数学教育に焦点をあてつつ、より細部に考察の光をあててガーナの数学教育の改善を考える手立てを探ってみよう。

2. カリキュラムと教科書

ガーナが目指すべき理数科教育の全体像はどのようなものであるのかは、今回の短期間の調査では正直言って明確にはつかめなかった。

そもそも全体像をつかむには現在何が問題でそれをどういう手段で解決していこうとするのか、そして、その解決のための部分的実践や実験がどのような形でなされているのかをみなければならぬのに、今回の調査では、そうしたところまで情報を十分に得ることができなかったのである。

さらに言うならば、ガーナのFCUBE計画なるものとその枠組みについては、その全体像をおぼろげながら知ることができたものの、その枠におさまるべき実体がどのようなもの

であるのかが、少しも筆者の目に映ってこなかったのである。むしろそれは筆者の力のなさにも起因しようが、そればかりではない。

ふつう、そうした全体像は、カリキュラムについての現状分析や世論の声、さらにはそれに即して作られた教科書の内容やその改訂の動きを通してその核心がつかめるのであるが、カリキュラムに対する世論の声はもちろんのこと、教科書改訂の具体的な動きを全くといっていいほど感じとることはできなかったからである。

ガーナでは、数学を教える教師や教科書の作成者による現実の変化に対応したカリキュラム改訂への要望や自主的な教科書の改訂作業がおこらなかったとみてよいのだろうか。もしそうした当事者からの動きが全くみられないとするならば、次に示す中学校の教科書 (Gahana Mathematics Series Junior High School 1. 2. 3.) の内容は幾多の教科書改訂を日本で体験してきた筆者には不思議さを超えてある種の深い驚きを禁じ得ないのである。

1年	2年	3年
1. 数と集合	1. 開いた文	1. 因数分解
2. 集合と演算	2. 立体	2. 多角形
3. 記数法	3. 式と計算	3. 二次方程式
4. 立体	4. 方程式と不等式	4. 相似と変換
5. 自然数の性質	5. 面積と体積	5. 平方と平方根
6. 分数	6. 二元方程式	6. 対数
7. 長さと角	7. 資料の整理	7. 統計
8. 対称	8. ベクトル	8. 直角三角形の性質 (ピタゴラスの定理と三角比)
9. 整数	9. 移動と合同	9. 量と測定
10. 有理数	10. 確率と統計	10. 円
11. 小数	11. 写像	
12. 図形と作図	12. 関数と関係	
13. 面積と体積		

この教科書は、ガーナの教育庁内にあるカリキュラム開発グループによって作られたもので初版は1988年であり、上の目次は1995年に印刷された教科書にある目次を示したものである。

ここで筆者が不思議だと感じたのは、この教科書にある内容の多くは、1970年代のいわ

ゆる数学教育現代化とよばれる当時のものであり、日本では難しいといって教科内容から次々と削除されたものが数多く掲げられていることである。それは集合、写像、などが前面にとりあげられていることからわかるであろう。

ちなみに日本の中学校の数学教科書も1970

年代はこれと近い内容構成になっていた。

日本では、前述したようにその後、数学教育現代化の見直しが行われ、現代化の思想は大きく後退し、現在では、現代化の象徴である集合や写像、それにオープンセンテンスの考えは全くといってよいほど教科書にはみられなくなり、レベル的にも大きくダウンをしている。数学教育現代化の考えを支持している筆者には、ガーナの教科書構成やそのレベルにある種の好感を抱いており、それだけになぜ日本で難しいといってカットしていった内容がいまだに残っているのかに深い関心をよせざるを得ないのである。

むしろ、このことは逆にガーナの数学教育の問題点を別の視点から浮き上がらせることになる。

それは、現実の変化や子どもの経験の質に対応する教育的努力がガーナにおいてなされていたのかどうかという問題である。言い方を変えれば、現在のガーナのこの高いレベルの教科書（日本ではレベルが高く難しいといってカットした内容のほとんどを残している教科書）は、あらゆる現実の変化に対応する中で残ったのか、それとも、変化への対応の努力をしないがゆえに、そのまま残ってしまったものなのかという問題が考えられるからである。

もし、変革（負の変革もありえるが）のための努力をしないために現在の教科書が過去の遺物として存在しているのであれば、われわれはガーナに対する理数科教育の援助への視点と姿勢を根本から考え直さなければならないであろう。

なぜなら、カリキュラム改革や教科書作成、とくに現実との対応をはかるための改訂作業の経験をもたないものに、どのようにそうした作業を支援していけばよいのかという点から、教育援助の内実を考えていかなければならないからである。

いうまでもなくその場合は、単なる技術援助や助言等ではすまないであろう。少なくともそうした状況のもとではカリキュラム改革やそれと連動する教科書作成がいかなる経験であるのかを創出せしめつつ、その経験の具体化（作業の手順化）をはからなければならないと考える。

とりわけ教科書作りのノウハウを、その根本に遡ってガーナと日本の関係者とが共同して考えていく努力と智慧の創出が必要不可欠である。

筆者の調査によればガーナ国のFCUBE計画では新しいカリキュラムの策定とともに、それにもとづいて複数の教科書を作るということである。そうであるならば、なおさらガーナの現実をふまえた教科書作成のあり方が検討されなくてはならない。

それには、まず子どもにとって難しいのは数学のどの点か、抽象的な内容と具体的な内容との関係をどうするのか、さらにはそもそも数学を通してどんな人間を育成するのかが具体的な教材構成を通して探究されなければならないまい。

従って、そうしたレベルでの援助はどうしたら可能かというところまで筆者らは考えを深めておかななくてはならないだろう。

そのことを念頭におくと、日本から派遣する専門家としては、カリキュラム開発の経験があり、さらには、その経験の上に立って実際教科書を編集、執筆し、なおかつ小・中・高で直接に児童・生徒を教えた者でないとガーナの教育改革には役立たないであろう。

だが、その点は安心してよいように思う。欧米と比べて実践と理論とを兼ね備えた専門家が多い日本の数学教育界の果たす役割は大きいものと期待される。

3. 教員養成

次に考えるべきは新しいカリキュラムを実行しうる教員養成の問題であろう。だが中学校の数学科の教員養成のための理念やプログラムについては、今回の調査ではその一部しか知りえなかった。

例えば、数学教育法のテキストは入手できたものの日本でいうと教科専門科目（代数、幾何、解析）にあたるものがガーナではどういう形で指導されているのか、またそこで使用している教科書やそのレベルについてはどうなのかを判断する材料は手に入れることはできなかった。

それと、教育原理、教育心理といった教職専門科目はどのようなものがどのように教えられているのかも明らかにすることができな

かった。

さらには、教科専門科目と教職科目とを教えている教官の割り振りがどうなっているのかも不明のままである。日本の大学の教員養成学部では、この点が今大きな問題となっているだけに残念でならない。

だが、幸いなことに教職科目のうち、数学科教育法については前述したように、教員養成校 (Teacher Training College=TTC) で使用している教科書が手に入り、その全体像を知ることができた。

下に示したのがそのテキストの目次である。

- | | |
|----------------|--------------|
| 1. 数学的思考と問題解決 | 16. ピタゴラスの定理 |
| 2. 数学学習と理解の様相 | 17. 円の指導 |
| 3. 評価と評定 | 18. 図形と作図 |
| 4. 数学カリキュラム | 19. 変換と移動 |
| 5. 集合の指導 | 20. 長さと面積 |
| 6. 数理解 | 21. 体積と容積 |
| 7. 位取り記数法 | 22. 重さと質量 |
| 8. 分数の指導 | 23. 時間 |
| 9. 小数の指導 | 24. 代数の初歩 |
| 10. 数の性質のパターン | 25. 方程式とその解法 |
| 11. 比と比例 (百分率) | 26. 指数 |
| 12. 数直線 | 27. グラフ |
| 13. 図形と空間 | 28. 統計 |
| 14. 角と平行線 | 29. 確率 |
| 15. 多角形 | |

このTTCのテキストをみてまず感ずるのは、日本のものと比べて遜色がないことである。

事実内容を細かくみると、中学生を教えるのに必要な様々な項目がほとんどすべて載っており、部分的には日本の市販されている数学科教育法のテキストよりも優れている点がみられる。

例えば、評価については、日本のものより詳しくしかもコンパクトにまとめられている。

それ以外の教材の取り上げ方をみても、うまい記述が目につく。正直いって我々日本の数学教育者、関係者にとって参考となる点が少くない。

しかし、その一方で欠落している重要な点がないわけではない。その一つに教材間の系統性についての論述があげられる。

何をどういう順序で取り上げるのか、なぜそうした順序で指導しなければならないのかといった、カリキュラムに言及した内容が極めて弱いのである。

このことは、ガーナの数学教育のカリキュラムがそれほど明確になっていないことを示

しているのかもしれない。

また、さらに感じられる問題点は、このテキストと中学生が使用しているテキストとの相関性である。

対応しあっている内容もないわけではないが、全体として、そこに大きな断層があるように感じられる。

その感じ方のよってきたところをより具体的に調べてみると、TTCのテキストは中学校で使用しているテキストと比べて現代化色がうすいという点があげられる。

TTCで使用しているテキストはどちらかというと、現代化の後に訪れた1980年代の“問題解決学習”の思潮を強く含んでいるように思える。

一体なぜそうした現象が起こったのか。この原因を探ることは、あるいは深いレベルにおいて行わざるを得ないガーナの中学校段階の理数科教育の援助を考えると、必要不可欠な作業となろう。そしてそのことは教科書作成はもとより、現場と教員養成校、さらに教育系の大学であるケープコースト大学やウィネバ大学の教員との連携の具体化をはかる

上でも不可欠の行為といえよう。

なぜなら、TTCで使っているテキストの著者や生徒用教科書の著者はいずれも、英国人研究者とウィネバ大、ケープコースト大、さらには各地区のTTCの数学科教員だからである。

そういう意味では、このような作業を通してガーナの数学教育はイギリスの影響を強く受けていることが考えられるので、ガーナの数学教育をイギリスの数学教育と比較してその相違点を明らかにすることによってガーナの理数科教育支援の視点がより明確になることが期待される。

4. 指導法

ところで上述したようにテキストは、英国色が強いのに、なぜか現地でみた授業には日本色が強かった。このコントラストは、筆者に強烈な印象を与えた。

つまり授業は、イギリスの影響を強く受けた教科書の記述から想像されるような個別指導、group指導ではなく、日本と同じ斉指導によって行われていたのである。

とくに答えの確認をさせる際の拍手による集団的一致を求める光景は、一瞬日本の授業をみている錯覚にとらわれた。

すなわち日本の多くの小・中学校に見られる“わかりましたか”という教師の問いに対して、わかってもらわなくても“はい、わかりました”と生徒が答えるあの応答形態が、形を変えてそこにそっくり現出していたのである。

おそらく個々の生徒に目を配るにはあまりにも人数の多いクラスが上述した形態をとらせているとも考えられるが、そればかりではないだろう。なぜそうした現象があらわれたのかを探求するのは興味深い課題である。しかし、日本と同じ多人数学級であっても、日本とは異なる授業風景がいくつかみられた。

それは、先生が黒板の前で話すだけで生徒がわかったかどうかを確認する机間巡視が全くといってよいほどみられなかったこと、また、生徒を授業にひきつけるための発問の工夫や教材提示の工夫が皆無であったことがあげられる。

日本では多人数であったとしても、いやそ

れだからこそ日本の教員は何とか授業を魅力あるものにしようという工夫を試みたのではなかったか。残念ながらガーナの数学の授業には、そのような教員の工夫はあまりみられなかった。

例えば、中学校では、ピタゴラスの定理の導入の授業と、因数分解の導入の授業をみたが、教科書に書いてあることを板書するだけのそれはきわめて無味乾燥な授業であった。ただそれは日本と違って、ガーナの子どもたちがすべて自分の教科書を持っているわけではないことを念頭におく必要はあるけれど。

それにしても授業を1つのストーリーのように構成し生徒を授業にひきつけていこうとする工夫は全くといってよいほどみられなかったことだけは確かであった。

ただ小学校の授業ではいくらかの工夫がみられたことはここで特筆しておきたい。例えばある小学校では、机を後に寄せて広い空間を作り、そこにものを置いて丸を書き、集合の概念と数の概念の導入を試みていたし、また他の小学校では整数の加法を数直線で教えるのに、自らをカエルにたとえ、ジャンプをしながら“たす”ことの意味を教えようと工夫していたのである。

しかしその工夫は、数の加法の意味を教える指導としては問題があったし、さらにはその授業で現れた児童の誤答に対する指導では、間違いを児童自らに気づかせることをしなかったという教員の教授能力の未熟さも目についた。

それにしても、小・中全体にわたって数学的コミュニケーションはあまりなく、数学的なアイデアを対象化し、それを問題にすることがなかったのは予想していたこととはいえ意外であった。

ただそうした思いの中であって、ある1つの中学校での授業だけは筆者の関心をひきつけた。それは理科の授業であったが、グループ学習をしコミュニケーションをはかった指導が行われていたのである。そこでは実験道具も使わせており、注入ではなく開発的な指導展開がなされていた。それにしてもなぜそこでは他の中学校では見られない授業が行われていたのだろうか。

ところでこのように他の違う独自の工夫を

した授業に目をつけ、それを取り上げ、なぜそこではそのような試みがなされたのかを、その授業を行った教員の資質や学歴、さらにはその教員が学んできた学校、そして、それがどんな学校であったのかを、その学校のおかれている地域の特色をふまえて分析すると、そこから教育支援を行う際の多くの留意点が浮かび上がってくる可能性が生まれるのではないかと筆者には思われた。

また、そうした考察とともにTTCのテキストの内容と実際の授業とのgapをみても重要な課題ではないかと想像した。

なぜなら、TTCのテキストには子どもの数学の理解の仕方や指導方法について随分ユニークなことが書かれているのに、それが実際の授業に生きていないからである。

一体このgapはなぜ生じたのか、またそのgapは日本や欧米のそれと比べてどんな特徴をもっているのかに注目することが重要となろう。

大学で習ったことが現場で役立たないということは何もガーナに限ったことではなく、日本や欧米でもしばしば言われていることであり、ガーナにおけるその現象も果たしてそれと同じなのかどうか考察する必要があるだろう。

5. 評価

ガーナの子どもの学力の低さは、もしかすると評価方法に問題があるのではないかと前に指摘した。

教育の成果を正しくとらえるためには、適切な評価方法の開発が不可欠である。

そのためには、評価問題がどのように作成され、その問題をもとに実施した成果をどう分析し、その結果を現場にどう戻し、カリキュラム改革や教科書の工夫、それに授業改善にどう役立てていっているのかが明確にされていなければならない。

しかし、ガーナにはその過程に大きな問題点が存在しているように思われる。

例えば、中学校卒業生に課した学力調査に目を向けて考察してみよう。

これは "The West African Examinations Council Accra" による "Basic Education Certificate Examination" の中にある数学の成績について言及した部分の考察である。

ここには、数学以外に life skills や English など、いくつかの科目のテストの成績の講評がのっており、全部で90ページ近い分量の冊子 (A4版) である。

この冊子にある説明によれば、テスト問題は選ばれた専門家が作成し、それを全国で実施する前にいくつかの学校で予備的実験をし、テスト問題の妥当性をみるという。

しかし学力調査で問題と思われたのは問題作成にそれほど周到な準備をしておきながら、実施結果の分析とフィードバックについては、十分な配慮がなされていない点である。

例えば、結果を分析する場合、各問題ごとに簡単なコメントをするだけで、それをふまえて何をどう改善していけばよいかの指針を積極的に示していないのである。

コメントも事実を描写しているだけで、受験者の反応の質的考察 (誤答の原因の考察) までには及んでおらず、ましてや問題相互の検討をふまえた考察は皆無であった。

筆者が手にした冊子は、1993、1994、1995、1996年の4冊であったがすべて上述したような調子で書かれていた。ただその中の1996年の冊子には幾分の改善点がみられた。それは suggested remedies という項目が新たに設定され、教師はどのような指導をしていくべきかの指針が、そこに示されていたからである。

だがそれにしてもこの変化がどうして起こったのかを考察することも、ガーナへの教育協力を実のあるものにしていく上で重要であろう。

なぜならテスト問題の作成とその実施結果の分析への関心がカリキュラムや教科書の作成によい影響をもたらすのではないかと考えるからである (日本人のテスト好きがあるいは教育への関心を高めたのかもしれないからである)。

それにしても、ガーナのTTCで作成された問題 (定期テスト) の多くはあまりおもしろ味はなかった。そもそもテスト問題を自分で作るという経験がほとんどないのではないかと思われた。そうした感慨を抱いたのは、テスト問題の作成経験の有無の調査も、理数科教育改善への具体的な手立てを探る上で大切な仕事となるかもしれないとひそかに筆者

は考えているからである。

6. 文化と数学

ウィネバ大の数学教育研究者3名と2時間ほどディスカッションした。

ディスカッションの内容は文化と数学、言語と数学などが主たるものであったが、筆者が持参した日本の独特な教材である折り紙を使った授業やピタゴラスの定理の導入の仕方を話題にしたとき、彼ら全員は大きな関心をそれに示した。

ただ、彼らと議論やデモンストレーションをする中で彼らは日本の数学教育の世界ではあまりみられない反応を示した。それは、日本の数学教育では心理学、とくに認知心理学についての関心が高いのに、彼らは心理学をむしろ否定的に見ているようであった。

彼らは文化的な視点、とくに民族数学やジェンダーの視点から数学教育を考察すべきであることを強調していた。

なぜ心理学を否定的に見、文化的側面を全面的に肯定するのか、彼らの数学教育に対するスタンスをいまだ少し深く探る必要があるであろう。

それはケープコースト大やウィネバ大での数学指導のあり方が、ガーナ全国の数学教育を大きく左右すると思えるからである。

そしてガーナの理数科教育の援助をするとき上記の二大学との連携は不可欠であろうし、彼らのそうした認識のあり方を十分ふまえることが教育援助を実のあるものにしていくのではないかと考えられるからである。

それにしても、言語と数学教育のかかわりについては、大きな示唆を得た。

われわれ日本人は明治期、日本の近代化への転換期に西洋数学を受け入れたが、その際われわれの先人は、ヨーロッパ文化の結晶物である数学をすべて日本語にかえて次の世代に伝達していった。

ガーナの現状（ガーナだけではないが）を

みるにつけ、われわれはわが先人達の努力に大きく依存していることを改めて再認識した。

もし、西洋文化の受容の陰に言語問題をなおざりにしていたらどうなっていたであろうか。われわれ日本人の翻訳精神、翻訳感覚の素晴らしさを改めて見直すべきであろう。

そういう意味で、いまガーナに求められているのは、この西洋文化の結晶物である数学をどのようなことばで自国の国民に伝えるべきか、その伝達方式の創造ではないだろうか。

事実、それなくして数学と生活との結びつきは実現できないし、ましてや工夫してものをつくる精神を形成することはできない。

わたしたち日本人がまがりなりにも数学を学び、比喩を用いてそれを生活に応用したり、さらにはものごとを批判的にみるそうしたものの見方の形成に数学を役立てたりすることができるのは、それはひとえに日常言語で数学が考えられるからである。

ガーナのように二重言語（部族語と英語）の共同体では、それは至難のことであろう。

7. おわりに

いま、アフリカでは政治的独立の後の次なる変化を誘引する起爆剤として、アフリカの言語的多様性の中にある文化的生産力に注目が集まっている。そういう意味では、西洋の文化を日本の言語に翻訳し得た日本人のこの経験が、そうした状況のもと、言語と数学教育のあり方を模索しているガーナの数学教育関係者に大いに役立つのではないかと思われる。

そしてこの点だけは他の欧米諸国にはない、日本人のみが有する教育援助における有利な条件となるのではなかろうか。そして、この有利な点を生かしてこそ異質とみられがちな日本の文化が異文化の中で普遍化していく、その極めて貴重な契機が現出するのではないかと期待されるのである。