

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必要がある。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たちの数学学力を正當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定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。

むろん、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ぬ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、それは在来の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なければならないのに、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つたのである。

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態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つたのである。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っていいほど感じとることはできなかつたからである。

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つ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 (Ghana 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. 自然数の法則	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、日本で難しいと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りことである。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は行われ、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

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るとすれば、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恵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 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が、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が具体的な教材構成を通して探求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、その点は安心して良いように思う。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見られる。

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なくない。

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られるのか、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業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、日本と同じ一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が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の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。こ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的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は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、その結果をどう現場に戻し、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。

コメントについて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見られた。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、そこには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らうか。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。