

数学教育分野における国際協力の考察

- ケニア国中等理数科教育強化プロジェクトを事例として -

馬場卓也

広島大学国際協力研究科 助手
〒739-8529 東広島市鏡山1-5-1

岩崎 秀樹

広島大学大学院国際協力研究科 助教授
〒739-8529 東広島市鏡山1-5-1

0. はじめに

日本ではさほど知られていないが、森総理のアフリカ歴訪中になされたアフリカ政策スピーチ「新世紀のアフリカと日本」(注1)は、サブサハラ諸国で極めて好意的に受け止められている。とりわけ「アフリカ問題の解決なくして21世紀の世界の安定と繁栄はない」というフレーズは、サブサハラ政府関係者が好んで言及するところとなったが、もし同じフレーズを欧米の国家元首が口にすれば、日本の総理ほどに共感を持って迎えられていたであろうか。ヨーロッパとアフリカの間には容易に払拭しきれない歴史的わだかまりが存在しており、そこにアフリカから遠く離れた極東の島国の発想と、南アフリカ・ムベキ大統領の次の政策スローガン(注1)とが、共鳴する根拠が隠されているように思う。

《全ての人類は相互依存関係にあり、全ての者が自由でない限り誰も真に自由ではあり得ない。世界の他の地で飢える者がなくなる限り誰も真の意味で豊かではあり得ない。全ての者が環境を護るために行動しない限り質の高い生活は保障されない。アフリカの低開発は世界の全ての人々の関心事でなくてはならない。アフリカ・ルネサンスの勝利はアフリカの人々の生活向上だけではなく人間の尊厳の領域を全ての人類に広げることを意味

する。》

こうした歴史的・地理的背景の下に、アフリカは日本に教育協力を期待しており、また日本政府はそれを受けて、アフリカの教育協力を積極的支援を表明している。その嚆矢であるケニア国中等理数科教育強化プロジェクトは、教員研修を通して理科・数学分野の中等教育を質的に高めることを目標としている。本稿ではケニアで実施されているプロジェクトにおける、数学分野の国際協力活動の実際を報告する。またそこから得られた知見として、数学教育における国際協力研究の今後の課題を最後に述べる。

1. 教育分野における国際協力の新しい動向

教育分野において国際協力が始まるのは、1960年前後と考えるとよい。途上国における教育の量的拡充を図る会議が、UNESCOの主導の下、アジア、アフリカ、ラテンアメリカの各地域ごとに開催されている。新生の独立諸国が、近代教育制度を自国に構築すべく、カラチ(1959)、アヂスアババ(1961)、サンチアゴ(1961)に集まり、カラチ計画(1961)、アヂスアババ計画(1961)、サンチアゴ計画(1962)を策定した。

その結果、教育の量的普及に一定の成果が得られるものの、教育の国際支援は必ずしも初等教育の完全普及(Universal Primary Education)を実現

する方向になく、経済開発を一義とする人的資本論に依拠する展開であった、と考えられる。換言すれば、その教育開発の根底には技術移転とトリックルダウン(自動的波及)が前提とされていた。要するに科学技術や経済開発に直結する高度の「技術移転」を実現すべく、高等教育あるいは職業・技術教育に重きを置く援助政策が取られ、その効果は初等教育レベルにまで自動的に波及すると考えられていた。皮肉なことに波及したのは、国内外の貧富の格差であった。

「自動的波及」は、見方を変えれば、途上国という国民国家の根幹に抵触しないための方便ともいえ、したがってその視野には、本来的に基礎教育は収められてはいない。ところが開発の持続可能性やそこから生まれる価値の公益性を確保し確実なものにするには、全体的な教育水準の底上げが不可欠であろう。国際協力事業団が指摘するように、《経済開発のための「人的資源の開発」から、人材育成だけでなく一人一人を尊重する「人間開発」という視点が重視される》(1994,p.1)という、教育の質が問題にされるのは、一つの歴史的必然であったといえよう。

こうした思想が実効性を備えた政策提言として実を結ぶのは、失われた10年と一般に呼ばれる1980年代における教育の量的普及の停滞、質的低下という深刻な事態を経てからのことである。肥大化した公共部門のスリム化や市場経済原理の導入などを求めた構造調整政策を強力に推進する中で、教育分野でも経済的效果が明らかでない部分へ負の影響が及び、ようやくその重要性を認めることができたのである。

そのような中、「国際識字年」とも呼ばれた1990年、4つの国際機関(世界銀行、国連開発計画、UNICEF、UNESCO)により、世界教育会議がタイ・ジョムティエンで共催された。そこでは、30年前と同様に基礎教育を取り上げるものの、思想的背景は異なり社会的・経済的發展よりも世界人権宣言(1947)と同じ精神で、教育を個人の権利として捉えている。会議の成果は、「万人のための世界教育宣言(EFA)」として採択され、実効性の伴う政策課題に位置付けられ、その後の教育協力の方向に大きな影響を及ぼすことになる。

EFAには、従来の《援助国による特定の人々へ

の教育協力、そして当該国によるその普及》という考えから、各人の教育を受ける権利の確保を射程に入れ、質の高い教育の普及を目指して、《当該国による制度の構築とその実施能力の涵養、そしてそれに対する援助国による協力》という考えへと、変化を見ることが出来る。教員の低い資質、低い就学率、性別、地域別、貧富における格差などの問題に取り組み、宣言に盛り込まれた質の高い教育の普及を図っていくには、ダカール行動枠組み(UNESCO, 2000)に再び触れられているように、行動への強い責任が、協力する側とされる側の双方に求められる。

この強い責任の内実は、質の高い教育の普及を実現し、持続するための制度を確立するというところに集約される。森岡他(1993)は、制度を、それぞれの時代、地域で一定のパターン化された日常を営むことができるよう、それぞれの生活場面で見られる行動様式の体系と捉え、それは静的な事態ではなく、長期的に見れば制度化と脱制度化という局面を持つと、特徴付けている。このような行動様式の体系である制度を個人から見れば、各々の行動を標準化することで、互いの行動を制御し意思決定の負担から解放し、次の行動様式を創出する素地を提供するという役割を担うことも、指摘している。

要するに、教育普及における制度には、社会や組織レベルでの形式的、経済的側面と個人レベルでの態度的、精神的側面が考えられる。前者は、普及をはかる学校や様々な教育施設の建設、教師の育成教育、教育制度全体を機能させる行政レベルでの法的整備などを指す。それに対し後者は、制度に関わる個人個人の精神面を指す。

そもそも制度は、社会的要因によって特定の行動を継続的、組織的に行う必要があってはじめて確立される。従って教育行政レベルが先行し強制的に規範で個人を縛る場合もあるが、制度が活力に富み持続するには、制度化の過程で個人によって特定の行動様式の必要性が十分に認知され、若しくは自らが働きかけることで、両者が相互に関係することが必須である。言い換えれば、前者だけでは「強制されるから、また経済的損得のために、参加する」に陥るし、後者だけでは雰囲気左右されて流動的に終わってしまう可能性を持つ

ている。

本調査研究報告では、以上の新しい国際協力の流れを踏まえて、ケニア中等理科教育強化プロジェクト、特に数学教育分野での活動について報告する。プロジェクトの目標は、教員研修制度の確立を通じた教育の質的向上であり、そこには先述のように、中央や地方での研修における組織的側面と、それに参加する個々の教師の態度的側面がある。ところが基礎調査（Baseline Survey）の段階で、後者の個人レベルの態度的側面が特に重要であることが分かり、その点に重点をおいて研修を実施した。本報告においても、その特徴を十分に伝えたい。

2. ケニアの教育

はじめに、ケニアの教育が置かれている歴史的状況について述べる。なぜなら国際協力の中でも教育分野のそれは、没価値な技術移転ですまされる分野ではなく、当該国の伝統や文化と深く関係し、ケニア教育史の素描は、近代教育と伝統文化の関係についての背景を与える、と考えるからである。

19世紀後半、探検家達について入ってきた多くのキリスト教関係者は20世紀に入ると独自に民衆の教育を展開した。植民地政府はこのような動きを組織化して、現在の教育制度の前身を形成していった。しかし独立前、学習指導要領はヨーロッパ人用、インド人用、アラブ人用、アフリカ人用に分けられており、アフリカ人のそれは労働力の生産という植民地政府の政策に沿うものであった。

長年の闘争の末1963年に独立を果たしたケニアでは、植民地政府によって押さえられていた中等教育の需要が上昇した。そこでケニヤッタ初代大統領は、ハランベ運動 1974年より授業料を無償にする一方で、村落共同体が労力を拠出し拠金することで、独自に学校を設立・運営する動きを展開し、解決策を講じた。その影響の下、表1に見るように特に中等教育段階の量的拡充は独立後の約30年間に於いて目を見張るものがあつた。

同時に教育の質的側面においても様々な試みが行なわれた。数学教育では世界の最新の動きに乗

表1 初等、中等学校数

	1963	1970	1980	1990
小学校数	6958	6123	10268	14864
中学校数	151	783	1785	2678

り遅れまいと、1960年代から70年代にかけて新しい指導内容を取り入れた教育課程が展開された。それは数学教育の現代化運動と呼ばれ、集合や演算法則などの新しい概念を取り入れようとするものであった。しかし新しい内容に対する教師の側の準備不足が露呈し、大変な社会的混乱をもたらした。結局1980年に、政府は基本的な方針を変え、現代化運動の廃止を決定し、教育のケニア化 - 独自路線追求 - を推進する。

1985年に、教育制度はイギリス植民地時代から継承された7 - 4 - 2 - 3制から現在の8 - 4 - 4制に移行するが、その時までには自前のカリキュラム、教科書、試験を作成・実施する制度を確立してきた。つまりカリキュラムと教科書に関しては1967年に設立されたケニア教育研究所（KIE）が、初等教育（8年）を修了しただけでも就労に耐えるよう、応用・現実を重視したカリキュラム、併せてそれに準拠した教科書を作成した。試験制度に関しては、従来イギリスに依存していたり、ウガンダ、タンザニアとともに東アフリカ全体で試験を実施していたりしたが、1980年に設立されたケニア国立試験協議会（KNEC）が独自に中等教育修了試験を実施するようになった。しかし、新しい教育制度では科目数が増えたり、さらに技術系科目の導入にとともに様々な機材を購入する必要が出て来たりして、財政を圧迫する大きな要因となり、現制度が批判される理由の一つとなっている。

新しい時代へ向けて、ケニア政府は現在、教育改革に取り組んでいる。しかし未だに旧制度への愛着は、多くの人に強く残っており、また同時に旧宗主国である英国を中心とする世界的教育ネットワークへ直接リンクする回帰的思考も、根強く残っている。これには幾つかの理由が考えられる。個人レベルでは、留学する際にカリキュラムの対応が問題になる。つまり新制度における中等教育修了までの年数は旧制度のそれと比較して一年短

く、その制度を修了した人が、英国留学する際に当該の教育制度に相当する内容を履修しているか、さらにそれに対応する学力を有するかどうか問題とされる。

次に、学校レベルの問題として、ある意味での学力低下が挙げられる。旧制度において後期中等教育の2年間は選択性を取り、コースによって特定の科目を集中的に勉強していたが、一方、新制度では多くの科目を同時に履修する。そこで旧制度と比較すると、新制度では大学入学時点で特定分野における生徒たちの力が十分に育っていないことが問題とされる。これら年数と科目数が教育制度に関する議論の中心をなしている。そこに政治的、経済的利益も微妙に絡んで、議論が複雑になり、将来像を描くのに苦心しているのが、今日のケニアの教育といえよう。

このような状況のもと、SMASSEプロジェクトでは、現在の枠組みの範囲で教育をいかに充実することができるのかを教師とともに考えている。つまり教育制度の問題は国家主権に関わり、プロジェクトがそこに直接関与できず、さらに、教育

の年数や科目数がどのように変わろうとも、目前の子どもたちのために後述する生徒中心の学習を実現すること、並びにその中で教師の積極的姿勢が育まれることが、本プロジェクトの目標にとって最も重要との判断がある。

3. ケニア中等理数科教育強化プロジェクトに関わる活動

さてケニアが独立して既に37年が経過したが、ここまで量的拡大に先導される形で、教育改革が進められてきた。そして現在ケニア政府は、経済問題とも絡んで教育の質的側面の充実、独自性を模索していると言える。

このような歴史的な文脈で、ケニア政府の要請を受けて中等理数科教育強化（Strengthening of Mathematics And Science in Secondary Education：SMASSE）プロジェクトが1998年に開始された。選ばれた9つのディストリクトにおいて、教員研修を通して理科教育（物理・化学・生物）と数学教育の改善を図ることを目指している。この目的

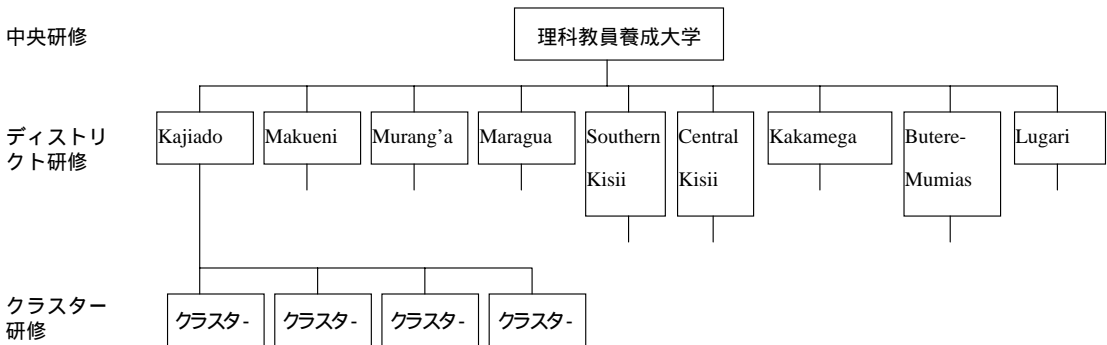


図1 カスケード方式研修

	1999				2000				2001				2002				2003			
	1	4	7	1	1	4	7	1	1	4	7	1	1	4	7	1	1	4	7	1
				0				0				0				0				0
中央研修(8月)			◆				◆				◆				◆				◆	
ディストリクト研修(4月)							○				○				○				○	
クラスター研修																				

図2 研修サイクル図

を達成するために、カスケード方式（図1）を用い、中央、ディストリクト（日本の県に相当する教育行政区分）、クラスター（市町村に相当する教育行政区分）という三段階で、中央研修は8月に2週間、ディストリクト研修は4月に2週間実施される（図2）。またクラスター段階では、出席者数も多いので各地域の事情に応じて研修の時期や方法を設定することとなった。教員研修制度の実施方法や時期などの形式的側面の概要は以上である。

研修制度が全体として機能するには、形式的側面が個人の態度的側面とうまく呼応する必要がある。そこで教育現場特に授業の実態を調べるために、プロジェクト第1年目の1998年に、質問紙、インタビュー、授業の参観を通して、基礎調査を行った。その中で、筆者（馬場）が参加した調査の内訳は、表2の通りである。

質問紙で得られた結果については既にKanja et al. (2001) に纏めたので、ここでは第2年目に実施した第1回中央研修に向けて中核となった事項を中心に、インタビュー、授業参観で得られた結

果についてまとめる。尚、その全容は文末に追記として掲載する。また筆者が帰国して以降も、インタビュー、授業参観を若干実施しているが、その結果はここでの項目と重なっている。

教師はインタビューの中で、授業を成功させる秘訣として、授業中の数学的活動や生徒間の意見交換をあげる一方、授業がうまくいかない理由として、生徒の消極的な態度を筆頭に挙げていた。しかし参観した12の授業において、生徒に考え方を述べさせたり、生徒間で話し合わせたりする場面を見ることは皆無であった。

つまりインタビューで教師自身が答えていることと、実際参観した授業で教師のしていたことの間には、大きな隔たりがあった。これは一方で単なる教師の怠慢と見なすこともできるが、他方では生徒中心の授業を実現する教授方法やその重要性を研修において再認識することで、変わり得る可能性と見なすこともできる。事実1999年に実施された中央研修では、表3に掲げるプログラムで、この乖離に具体的な解決の方向性を持たせるよう取り組んだ。

表2 基礎調査の内訳

調査方法	調査対象	調査数
質問紙	4校, 14クラス	280枚
インタビュー	校長	1名
	中学校数学教師	18名
	小学校教師	4名
	保護者	11名
	生徒	7クラス
授業見学	5校	11クラス

表3 第1回中央研修プログラム（数学科）

	研修プログラム活動	
	午前	午後
第1日目	開会式	SMASSEとASEI運動
第2日目	基礎調査の分析	ケニアにおける数学教育史
第3日目	数学教育における困難点	青年心理学
第4日目	試験と評価	理数科教育におけるジェンダー問題
第5日目	PDSIアプローチ（計画・実施・評価）	誤答分析
第6日目	教科書と学習指導要領の分析	数学教育における新傾向 授業ビデオの鑑賞
第7日目	数学教育の社会文化的側面：幾何	民族数学を使った授業計画 教材の作成
第8日目	オープン・エンド・アプローチの導入	オープン・エンド・アプローチを使った授業計画
第9日目	TIMSSビデオの鑑賞と議論	研修間計画の立案
第10日目	研修評価	閉会式

このプログラムに見られるように、研修は、ジェンダーや青年心理学のような教育一般に関する部分と数学教育の教科内容、教授法や問題点のような教科に関する部分から成り立っていた。研修の初期段階で特に重要であったのは、第3日目の数学教育の困難点、第4日目の試験と評価というプログラムであった。両者ともに、研修指導者が話題提起を通して、問題点に注目するところまで参加者を導いていった。しかしその後は、参加者である経験豊富な教員たちが、論を尽くして、その問題に対する処方方を自ら議論した。例えば第4日目のプログラムでは「数学教育において国家試験の成績が極端に悪い。その原因は何か。」という問いに関する議論から出発して、様々な問題点やその原因について議論し、最終的に「解決法は各人の手にある」ことを、参加者自らが確認していくプロセスであった。近年重視されているオーナーシップを醸成する国際協力活動には、時間がかかろうとも、このような参加者自らが納得する過程を経ることが重要であると考えられる。

研修最終段階である第9日目には、次回の研修までの一年間における活動計画（研修間計画と呼ぶ）を立案する時間を設定した。研修は1年のうち高々2週間のことである。この期間は契機を掴むという意味で大切であるが、研修の成果として求められているのは研修と研修の間における平常の教授活動の変容で、そこに制度の個人レベルの問題が集約され、研修の成否がかかっているという認識に基づいて、研修間計画を重視した。

さらに数学教育に関する部分をより詳しく見ていく。基礎調査に基づいて、生徒の活動を重視し生徒間の相互作用を考慮した授業の実現が、本プロジェクトの柱であった。それを標語として整えるべく、成功的な授業の要因をピックアップしたものがASEI（Activity, Student centered learning, Experiment, Improvisation）である。この標語はプロジェクト全体の方向性を捉えたもので、実験や実験器具の即興的工夫が含まれており、数学という教科の特性を考えたときに、生徒の活動をより鮮明に打ち出す必要があった。それは生徒の学習活動において、興味・関心をより効果的に引き出すために社会文化的側面を活かし、また生徒自らが数学的に考える力を養うために探究活動を行

い、それらを実現するために教師がこれまで以上に責任を持って教授活動に取り組む、ということである。要約すれば、「社会文化的側面、数学的探求、生徒中心の学習、そしてより責任を伴った教育」の4点になる。

さらに研修では、これらのASEI並びに数学科での4つの目標を、理念から授業へと、橋渡しすることが求められた。数学の授業での活動と例えば、日本ではすぐに問題解決が思い起こされるが、ケニアでは必ずしもそのように結びつかず、計算問題をドリルすることすら、数学的活動と捉えて憚らない教師が多くいる。ところがこうした教師も、われわれが面接するときには、単純な伝達の授業を否定しているのである。そこで生徒の考えを問題解決の中で引き出し、積極的参加を促すような授業の具体化に向けて取り組まなければならなかった。

これが先述の研修と研修の間の活動 - 研修間活動 - の中心事であり、その指針を与えてくれる理論として、研修ではオープン・エンド・アプローチを取り上げた。どのように素晴らしい理論であっても実践に移すには、実情にあった調整が必要であり、そこでは授業レベルでの反省的な考察が求められる。研修を通して、公開授業やチーム・ティーチングのように他教師が教室に居ることが不自然でなくなり、互いの切磋琢磨を通してより良い授業を実現することへ、渴望が高まった。これが研修方法として定着するには時間がかかるし、今後多くの実践例を積み重ねていかなければならない。

ここまでの研修成果であり同時に今後の課題形成のための反省材料として、特に教師、生徒の態度面に注目した授業研究の事例を二つ取り上げる。

（1）オープン・エンド・アプローチを用いた授業の授業研究（注2）

中央研修を企画・実施する立場にあるケニア人スタッフが、日本で研修中に参観した授業研究に感銘を受けて帰国した。授業研究とは同僚の教師が、授業を参観して授業者を鍛える研修システムを指すが、彼女が驚きに似た感動を示すのは、そうしたシステムがケニアにはないからである。中

央研修では、彼女の主導でチーム・ティーチングに触れた。当初参加者は、授業に他の教師が入ることに驚きを示した。彼らにとって自分以外の教師が自分の授業に関与すること自体、異文化体験であったと思う。しかし研修後には、オープン・エンド・アプローチでチーム・ティーチングを用いた授業を行いたいという教師が現れた。その授業の内容と、授業を受けた生徒の反応を次に示す (Miheo et al, 2000, p.32)。

参観した授業は、1999年11月11日にキシイ・ディストリクトの女子校で行われた。参加した生徒は中学2年生の女子37名で、授業内容は図3に挙げるように三角形の求積であった。三角形の面積の求め方は、これまで様々な教育段階、学年で教えられてきたが、本授業ではそれらをまとめて色々な解き方で、面積を求めるというものであった。日本で実施されているオープン・エンド・アプローチを用いた授業とは異なるが、そこにはケ

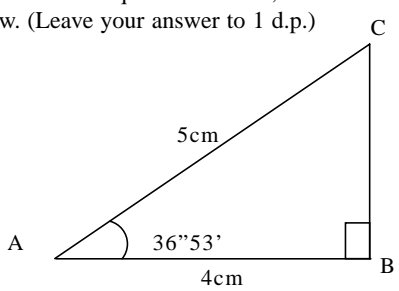
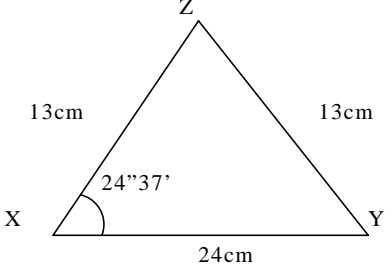
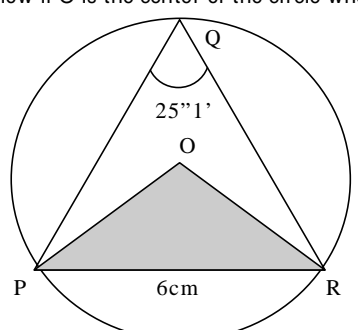
Mathematics Lesson Worksheet	
DATE:	11/11/99
CLASS:	FORM2E
Use all possible correct methods to answer the questions below;	
1. Find the area of the triangle below. (Leave your answer to 1 d.p.)	
(I)	
(II)	
2. Find the shaded area in the circle below if O is the center of the circle whose radius is 7.14cm. (Leave your answer to 1 d.p.)	
	

図3 授業案

ニアなりの適応が見られる。

授業後に実施した生徒に対するアンケート調査の結果の概要を下に示す。

「今日の授業は楽しかったですか」に対し、

「はい」と答えたもの37人。

「いつもの授業と違いましたか」に対し、

「はい」と答えたもの37人。

「きょうのような授業をもう一度したいですか」に対し、

「はい」と答えたもの37人。

今後さらに授業の中身を吟味することは必要だが、上記の結果は教師の取り組みが、生徒の態度的側面に好影響を与え得る可能性を示している。

(2) ルガリ・ディストリクトにおける授業研究と数学教育の会

ルガリ・ディストリクトにおいて数学科D/T(注3)(1名)の授業を他の数学科D/T(3名)とともに参観した。ディストリクト視学官、当該校の学校長、並びに物理や化学のD/Tも授業研究に自らの意思で参加した。

授業の概要を説明する。2000年2月24日に参観したのはこの地方の有名男子中学校で、見学した授業には1年生の男子31名が出席していた。授業の内容は、整数の割り算であった。

冒頭で出された掛け算の復習問題

$$-5 \times 8 \times -2 = +80$$

に対して、当てられた生徒は間違っって -2 の代わりに -10 として計算した。その問題を説明した後、

$$5 \times t = -20$$

$$-20/5 = -4$$

$$t = -4$$

を生徒と共に解いた。その時に、半数の生徒が分かっていない様子を教師は見てとると、小学校の既知の学習内容に戻り、生徒に掛け算と割り算の関係を説明させた。

$$3 \times 2 = 6$$

$$6 \div 3 = 2$$

$$6 \div 2 = 3$$

いま一度、生徒全員と共にこの関係を確認し、それから最初の問題にある負の数に適用した。

さらに、 $-5 \times -3 = +15$ が与えられた時、

$$+15 \div -3 = -5$$

$$+15 \div -5 = -3$$

と、生徒が問題を解いた後、さらに教師は三つの問題を出し、最後に教師が掛け算と割り算の関係を纏めた。

参観の後、その日の授業に関して意見交換をした。黒板の使い方、発問の仕方等に対するコメントが相次いだ。特に生徒が分からなかった時に、自然数の掛け算に戻り生徒に説明を求めたところは、プロジェクトの柱である生徒の活動を具体化した箇所である。この授業参観と意見交換という機会は非常に有意義で、参加者一同が満足感を持つことができた。このディストリクトではこれを発展させ、定期的開催される数学教育の会にする計画ということであった。

後日のこと、上記の授業研究に参加したディストリクト視学官が、研修に未参加の教師による授業を見学した感想を、話してくれた。端的に言えば、上記のD/Tの授業に比べ生徒を授業に巻き込んでいないというのがその趣旨であり、本プロジェクトの生徒中心の授業というのが少しずつ実を結び始めているのを、感じた。

4. 調査研究から得られた今後の課題について

本報告では、数学教育分野の国際協力の先端的事例として、ケニア中等理科教育強化プロジェクトでの活動状況について述べた。国際協力研究のように、実践的かつ先端的な研究分野では、近接分野からの理論的支援を受けると同時に、実践の中から課題を浮き掘りにしていく作業が不可欠である。そこで今回の調査研究で得られた知見を、今後の課題としてまとめたい。

第一に、プロジェクトの標語であり、数学科において最も重視された「生徒の活動」は、基礎調査でインタビューしたほとんど全ての教師が、その重要性を受け入れている。ところが実際には、黙々と練習問題を解く生徒の姿を見ることはできても、活動を通して数学的な考え方を伸ばしているとは言いがたい状況であった。それに対しSMASSEプロジェクト数学科では数学的な探求活

動を活発化し、また生徒の社会文化的環境に配慮した学習を教室の中で実現することを、4項目で表した。これらを実現するには、学習指導要領を反省的に分析し、その目標や内容を授業計画やワークシートなどの教材によって具体化していかなければならない。

次に、学習指導要領並びにこれらの授業計画や教材を用いて、プロジェクトでの教育理念を実際の授業に仕立てていかなければならない。前節の2例に見られるように、授業研究によって教師は多くのことを互いに学び、共有する可能性を持ち合わせている。今後、この授業研究がケニアにおいて独自により深い形で展開することが、期待される。

教育の主要な部分はカリキュラムによって表されるので、カリキュラムの3つの区分を用いてこれらの課題の関係を明確にしたい。

学習活動の目標、内容、方法等を書き留めたものは、意図されたカリキュラム (Intended curriculum) と呼ばれる。現地文化を考慮した教育は、先ずこのレベルで記されなければならない。つまり「意図されたカリキュラムにおいて、文化的側面を活かして、各人の問題解決能力を十分に引き出す枠組みを考察すること」が、第一の課題である。次に、意図された計画に対し、教師が実行するレベルとさらに学習者が習得するレベルを区別すると、「意図されたカリキュラムと教師によって実施されたカリキュラム (Implemented curriculum) との乖離の解消を考察すること」が、第二の課題である。なぜなら万人のための教育宣言に表現される新しい教育開発観は、開発途上国の抱える切実な課題意識に端を発しており、美辞を越えてカリキュラムの実施レベルに焦点付けた研究を求めている。そこには、前節でも見てきたように日本の教育実践の中から出てきた授業研究が、格好の手法を提供している。

もちろん学習者によって達成されたカリキュラム (Attained curriculum) の分析並びに反省も重要である。ただし私たちの研究関心が心理学的究明ではなく教育的実践にある限り、このレベルの研究は独自に存在するだけでなく、評価をいかに次の計画並びに教室での実践に活かすかという視点が欠かせない。その意味でここでの考察は、

前二者に統合される。

第3番目の課題として、これら計画されたカリキュラムとその教育実践としてのカリキュラムが全体として十分に機能し、最終的に教育の質的向上に寄与するには、冒頭で述べてきたように教育行政機関、地域社会、学校、教員が互いに呼応し、教員研修が制度として定着する必要がある。そこでは教員集団の形成、校長のマネジメント強化、視学官制度の充実など制度の組織的側面と、カリキュラムの関係を明らかにすることが求められる。これは従来の数学教育研究の範疇には入らないが、国際協力の視点で数学教育を捉えていこうとするとき、学校経営、教育経営の視点より教科教育を捉え直すことにつながる。

日本政府は平成8年4月の国連貿易開発会議 (UNCTAD) 総会で「アフリカに対する教育支援」を表明し、この分野での国際協力に乗り出した。冒頭に掲げたメッセージは、さらにそれに対して理念を与えようとしたものである。これを言葉だけに終わらせないためにも、内実のこもった教育協力が求められている。一方アフリカ諸国は、国際教育調査で好成績を残し、かつ日本の科学技術を下支えしている理数科教育分野での協力を期待している。そのような状況下、1992年から1997年まで実施されたフィリピンでの先駆的教育プロジェクトの後を受けて、理数科教育プロジェクトがケニア、ガーナをはじめ多くのアフリカ諸国で実施され、またはされようとしている。

そこで日本にできることは何かを、改めて問い直すことは、ここ130年にわたる近代化への歩みの中で、2度の開発途上国を経験した日本の数学教育を文化的、歴史的に振り返ることであり、同時に今日の日本の数学教育を世界のそれに、適切に位置づけることをさすであろう。その意味で上に述べた3つの研究課題は、日本が有する数学教育の理論と実践を自ら問いつつ、地球的規模の課題との関連で国際社会の一員として生きる道標を指し示している、と言えるだろう。

注1 両者とも外務省ホームページより一部引用 (http://www.mofa.go.jp/mofaj/kaidan/s_moriを参照)。

注2 米国の数学教育者の中で、授業研究が職能

成長を図る制度として近年注目されている。本研究に関係は深い，ここではケニアの教員研修と直接関係がないため，ホームページを上げるに留める。

<http://www.lessonresearch.net/aera2000.pdf>

<http://www.tc.edu/centers/lessonstudy/>

注3 D/TはDistrict Trainerの略。ディストリクトの教師で各教科4名ずつ選ばれる。中央研修を受けた後，ディストリクト研修を実施する。

参考文献

内海成治 (1995), 開発と教育, 『地球規模の課題』, 国際協力事業団, 51-91.

木村良夫, 馬場卓也 (1995), ケニアの数学教育, 『人文論集』29(1), 神戸商科大学学術研究会, 27-75.

木村良夫, 馬場卓也 (1997), ケニアの中等教育における数学教育について, 『人文論集』33(3), 神戸商科大学学術研究会, 41-97.

国際協力事業団 (1994), 『開発と教育分野別援助研究会報告書』, 平成6年1月.

斉藤泰雄 (1998), 開発途上国の初等教育の「質的改善」をめざす教育援助政策の研究 (平成8年度から9年度科学研究費補助金基盤研究(c)(2)).

豊田俊雄 (1998), 『発展途上国の教育と学校』, 明石書店.

馬場卓也 (1998), 民族数学を基盤とする数学教育の展開(2) - 批判的数学教育と民族数学の接点より -, 『数学教育学研究』, 4, 29-35.

馬場卓也 (1999), 民族数学を基づく数学教育の展開(3) - 数学教育における基礎的活動の動詞による分析 -, 『数学教育学研究』, 5, 17-25.

馬場卓也, 岩崎秀樹 (2000) 算数・数学教育におけるケニア国への国際協力, 『新しい算数教育研究(10月号)』, 東洋館出版, 60-62.

馬場卓也 (2000), 国際教育協力における共鳴型活動の考察 - ケニアの教員研修制度の確立に向けて -, 国際開発学会第11回大会, 拓殖大学.

馬場卓也 (2001a), 民族数学を基盤とする数学教育の展開(4) - ケニア国初等教育における学習指導要領の動詞による分析 -, 『数学教育学研究』7, 7-17.

馬場卓也 (2001b), 動詞型カリキュラムにおける民族数学的活動の展開とその記号論的分析, 全国数学教育学会第14回研究発表会, 広島.

森岡清美他編 (1993), 『新社会学辞典』, 有斐閣.

Baba, T., Iwasaki, H., (1999), The Development of Mathematics Education Based on Ethnomathematics: The Intersection of Critical Mathematics Education and Ethnomathematics, PME23, 1999.7: Haifa, Israel.

Baba, T., Iwasaki, H., (2000), The Development of Mathematics Education Based on Ethnomathematics (2): Analysis of Universal Activities in terms of Verbs, PME24, 2000.7: Hiroshima, Japan.

D'Ambrosio, U. (1999), Mathematics, Ethnomathematics and Education: A comprehensive program, The Mathematics Educator, MESA, The Univ. of Georgia, 9(2).

Kanja, C., Baba, T. (1998), Observations and Considerations Towards The Foundation of INSET: From The Perspective of Secondary Mathematics Education, SMASSE SEMINAR, 1998.9.23 at KSTC.

Kanja, C., Iwasaki, H., Baba, T., Ueda, A. (2001), For the Reform of Mathematics Education in Kenyan Secondary Schools, *Journal of International Cooperation and Development* 7(1), 65-75.

Kenya, Republic of (1976), *Report of The National Committee on Educational Objectives and Policies*, Government Printer, Nairobi.

Miheso, M., Kanja, C., Baba, T. (edits) (2000), *The Open Ended Approach in Mathematics Education: A First Step Towards Classroom Practice In a Kenyan Setting*, SMASSE project, Nairobi, Kenya.

UNESCO (2000), *Final Report of World Education Forum, Dakar, Senegal*, April 24-26, 2000.

追記

(Kanja, Baba (1998) より抜粋. 項目のみ和訳する.)

I. インタビューの結果

(1) 教師と生徒の態度 (Attitudes of teachers/students)

(a) Teachers' view

*Almost all teachers interviewed said that students, especially girls, had a negative attitude towards mathematics. And that attitude is developed among the stu-

dents.

*The teachers are unable to attend individual student because of large number of students in one class.

(b) Students' view

*Most students complained of teacher's laxity in their teaching and missing lessons regularly.

*Students fear that the teacher harass them.

COMMENTS

*There is a need to develop interest in mathematics in our students irrespective of their attitudes in the subject.

*Teacher lacks commitment or responsibility.

*Teachers must not fail to attend classes and should be aware of their time table.

(2) 教科内容 (Contents)

(c) Teachers' view

*Too much contents to cover.

*The students lose interest somewhere in Form II.

*Form III mathematics is difficult.

*Some contents are not covered.

*Difficult topics: three dimensional geometry and several other topics are mentioned.

(d) Students' view

*Upper levels, forms III and IV, complained of not mastering the lower skills and found the mastery of higher skills difficult.

*Difficult topics: trigonometry, locus, integration, further trigonometry.

COMMENTS

*Teachers must therefore diagnose the weakness of students to be able to monitor their progress as they move from one stage to the next.

*Teachers assume for example that fraction has been covered in a primary school content and hence treat it lightly.

(3) 教授方法 (teaching method)

(e) Teachers' view

*Teacher lacks effective teaching aids

*Teacher makes students active;

(i) by giving exercises and questions in class,

(ii) by giving assignment after class,

(iii) encouraging students to ask questions.

(iv) individual attention to the poor students during and after class.

(v) group work is arranged by teacher during and after class.

(vi) encourage the discussion during double lesson.

(vii) a committee is formed to assist weak students.

(viii) three boys, bright, average and slow, are called to the front to attempt the same question. (Only Makueni boys)

(ix) The teacher stimulates the students to strive hard by talking about the performance of other schools.

(x) The reward is offered to the best performed student

*Teaching load is very heavy.

*Teacher get a feedback from students by asking verbally.

(f) Students' view

*Teachers do not mark assignment work regularly.

*Teachers teach too fast in order to cover the syllabus.

*Teacher feel bothered by students when asked questions continuously.

*They want to have more exercises besides the ones in textbook.

*They don't understand the content but are unable to ask questions.

*They don't know the today's topic in advance.

COMMENTS

*No lesson plan or scheme of work is necessary.

*Teachers seemed to take for granted many points which need to be attended to.

*Teachers deviated from the teaching method which they learned in the college or university and tended to use inappropriate methods of teaching.

(4) 生徒の活動と生徒間の話し合い (Interaction and activity)

(g) Teachers' view

*Teachers are very positive about interaction and activity. However, further question reveals that most of the teachers allow such interaction to a very limited extent.

*Some teachers admitted that they don't have activity because of time factor.

*Very little discussion among the students.

(h) Students' view

*No discussion during class.

COMMENTS

*Interaction is very limited and controlled by the teacher.

(5) その他 (Other areas)

(i) Teachers' view

*Lack of textbooks.

*Teachers claims a gap between primary and secondary mathematics.

*KCSE mathematics performance indicated that candidates found the mathematics examination difficult.

*Students are not coming to school continuously.

*Teaching load is too heavy.

*Besides examination, the objective of mathematics education is to train speed and accuracy.

(ii) Students' view

*They want to have more textbooks.

*They don't inform their parents about what is happening in school, fearing later harassment.

COMMENTS

*Teachers should be encouraged to contribute ideas on why performance in mathematics is poor and what, in their view can be done to improve performance.

*Teachers are better placed to give reasons for the poor performance.

その他に授業見学から得られた点 .

*Lack of confirmation whether students really understand.(eye-contact, verbal question etc.)

*Lack of reading and interpreting ability.

*Provider-receiver relationship

*Few sketches and no movement.

*Formula centered teaching

*Lack of attention to poorer students

*No communication among the students during the lessons.

*Teacher talked and at the same time wrote on the chalkboard most of the time.

*Teacher doesn't pay attention to what the students recorded in their notebooks.

II. 授業見学 (CLASS OBSERVATION)

見学した12のクラスのうちに、次の活動項目が見られたもの .

Item	yes	no
生徒がさらに考えるよう励ます (Encouragement for further thinking)	0	12
生徒がさらに考えるよう刺激する (stimulation for further thinking)	0	12
解法を生徒が議論する (discussion by students about method)	0	12
複数の解法を議論する (multiple solutions)	0	12
やさしい場合のみを扱う (only easy cases)	12	0

Abstract**Consideration of International Cooperation in the Field of Mathematics Education:
The Case of
the Strengthening Mathematics and Science at Secondary Education (SMAASE) Project, Kenya**

Baba Takuya

Research Associate, Graduate School for International Development and Cooperation,
Hiroshima University, 1-5-1 Kagamiyama, Higashi-hiroshima, 739-8529, Japan

Hideki Iwasaki

Associate Professor, Graduate School for International Development and Cooperation,
Hiroshima University, 1-5-1 Kagamiyama, Higashi-hiroshima, 739-8529, Japan

The role of basic education is refocused from different angle at Jomtien Conference (1990) after 30 years have elapsed since international conferences on the educational planning were convened for universal primary education around 1960. In this conference, it is regarded as a part, and especially a fundamental part, of human rights rather than as a tool to attain economic development. Thus international cooperation in the field of education is geared towards improvement of its quality as well as quantitative attainment of the universal basic education. In this direction Japanese government has committed herself during UNCTAD general conference to the education in Africa, and the SMAASE (Strengthening Mathematics and Science at Secondary Education) project, between Kenyan government and Japanese government is one development of such commitment in the field of mathematics and science education at the secondary level. This report has intended to present what the project considered and implemented during the early stage. And through this presentation, the authors have presented two implications towards theorization of international cooperation in the field of mathematics education. They are namely consideration of socio-cultural aspect in mathematics curriculum and professional development of teachers through lesson research.