

## 南アフリカ共和国の教育改革における理数科教育開発と国際協力

赤川 泉  
(宮崎大学大学院研究生)  
隅田 学  
(愛媛大学教育学部)

### 1. はじめに

南アフリカ共和国, この地にオランダ人が入植を開始したのは1652年というから約250年前のことである。この国は, その後1899年に始まるボーア戦争, 1910年の南アフリカ連邦の成立等を経て, 人種によっては土地所有権・選挙権等を認めないといった徹底した人種差別主義を標榜する白人中心の国となっていた。

その後1960年に初めて政府に対する武力闘争, 1976年にはソウェト暴動が起こるなかで, 国際的にも南アフリカ連邦は孤立してゆく。1980年代にはもはや, 財政的にもモラル的にも旧体制は破綻を来たし, 1990年になって漸く自由化運動の解禁を迎えることとなった。1994年の全人種参加による総選挙の結果, アフリカン注1)をはじめとする非白人や良心的白人を長年にわたり苦しめてきた, 悪名高いアパルトヘイト体制に終止符が打たれ, マンデラ大統領率いる新政府が樹立された。つまり南アフリカ共和国は, 改革を始めてまだ数年という, 今まさに改革が進んでいる国である。

さて, 南アフリカ共和国における現行の教育改革においてはもちろん, アジア・アフリカの途上国の教育政策において理数科教育が果たす役割は, 近年いくつかの国が急激な経済成長を遂げたことに加えて, 世界的な理数科達成調査でそれらの国々が示した高いレベルが喧伝されて以来, 以前にも増して強調されるようになった。国の将来は国民の科学的リテラシーに依存するともいわれる所以である。より技術志向の経済を目指す政府は, 一般数学や科学を

重要視すべきで, これらの科目は経済成長を推進するといわれる(World Bank, 1988)。多くの発展途上国は, 経済の貧困, あるいは国民相互の貧富の差に苦しみ, それ故に, 国民の教育に十分な予算を投ぜられない状況である。しかし, どうかして国民の大多数が科学的リテラシーを獲得すれば, その国は質の高い労働力を豊かに所有することになり, ひいては産業も発達し, 国際競争力も経済力も高まるはずという図面を描き, 理数科教育開発に取り組んでいる。我が国の対途上国教育協力政策においても, 理数科教育が軽視されることはない。現在の途上国にとって, その教育改革において理数科教育への期待は計り知れないものなのである。

本論文では, 南アフリカ共和国が現在経験している歴史的な教育改革を理数科教育開発の観点から検討することを目的とする。そして, 世界基準から見た南アフリカ共和国の理数科教育の実態に基づき, 今後の国際教育協力の課題と展望について考察を行う。

### 2. 差別下の理数科教育 - その軽視と人種間格差 -

#### (1) 理数系人材開発の軽視

1994年にアパルトヘイトが解消されるまでの南アフリカ共和国は, 植民地主義・人種主義・人種隔離主義・性差別主義・抑圧的労働政策によって支配され, 社会的不平等・経済的非能率・貧困と社会的混乱に苦しんできた(ANC, 1994)。アパルトヘイト支配の年月は, この国を時代遅れの状態に押しとど

め、コミュニティ全体が劣悪な機能に陥り、結果として人材開発の状態は国際標準の底辺に位置していたと指摘されている (Kahn, 1995)。

そうしたアパルトヘイト体制下の南アフリカにおいて、理数科は人種に関わらず一般に軽視され、研究開発費は GDP の 0.9% にすぎなかった (Pouris, 1991)。高等教育においても理数科の軽視は甚だしく、大学卒業生 1 万人あたり、エンジニアは僅か 3.5 人で (Arndt, 1990)、科学技術者の割合は韓国における割合の 10 分の 1 にしか相当しなかった (Kahn & Rollnick, 1993)。例えば、韓国では 15-18 歳の生徒の 25% が科学を専攻し、イギリスでは 30% の生徒が英・数・理の GCSE に合格し、3 人に 1 人は科学的リテラシーを獲得している (Lewin, 1995) といったデータと比べるまでもなく、明らかに国全体として非常に理数系の人材が少なかった。

## (2) 理数科教育のクオリティ

人材開発自体のシステムが整備されておらず、理数系の人材開発が軽視されていたアパルトヘイト下の南アフリカ共和国では、理数科教育の実践も決して恵まれたものではなかった。教育の現場では暗記中心の機械的学習が主流で、実験や観察はごく一部でしか行われなかった。一クラスの人数が多く、教科書や参考にする書物もなく、設備も器材もほとんどない状態の学校では、生徒中心の発見学習は負担の割に報われない (Macdonald et al., 1985) ことを考えれば、特に差別を被っていたアフリカンの学校ではやむを得ないといえよう。しかし、アフリカンばかりでなく、総じて、学校現場において理数科および、実験や観察などは軽視されていたようである。南アフリカにおける典型的な授業は、教師が口頭で説明し、生徒はそれを聞いてノートに写すというもので、教師が実験を行うのは授業時間の約 10%、生徒の活動は 5-12% であった (Macdonald & Rogan, 1988)。Okebukola & Ogunniyi (1986) の確認したように、生徒/教師率が高く教材が限られている国では、非言語教授形式よりも言語教授に偏る傾向がある。

## (3) 人種、言語による人材選別

アパルトヘイト体制下の南アフリカ共和国においては、10 年生以上の学年では科学は必修でなかった。5 年生から 9 年生までは一般科学が必修であったが、それ以上の学年では物理と生物のコースが準備されているものの、必修ではなかった (Kahn, 1995)。高校レベルの科学技術コースではアフリカンがほとんど見あたらず、選択科目として物理を選ぶものは、白人では 50% だが、アフリカンでは 17% であった (Kahn & Rollnick, 1993)。これはアフリカンの教師で物理の資格を持っているものが 5% のみであるため (Kahn & Rollnick, 1993)、物理を教える学校自体が少なかったことと関係していると思われる。物理と数学の上級資格試験 (Senior Certificate Examinations) を受けるのは 9 万人の生徒で、合格者は 6 万人、そのうちアフリカンは僅か 3 千人であった (Kahn, 1995)。南アフリカにおける人種別人口比 (アフリカンが白人の 7 倍ほど) を考えると、想像を絶する差があったことが推察されよう。

教育言語の問題も無視できない。改革前の南アフリカ共和国では、理数科は英語またはアフリカンス語で教えられた (Kahn, 1995)。アフリカンス語とは、南アフリカ共和国の白人によって主として用いられてきた、ヨーロッパ系の言語である。ところが、大多数のアフリカンの子供たちにとって、母語はズールー語をはじめとするそれぞれの部族特有の言語であり、多数の部族語が存在する。したがって子供たちを取り巻く言語環境は非常に複雑である。発展途上国でよくあるケースだが、母語以外で理数科を学習するために、理数科の内容理解以前に、言語の壁に直面する。さらに学力測定に際しても、まず外国語の理解が求められてしまう (Bird & Welford, 1995)。

## 3. 民主化と理数科教育に求められるもの - カリキュラム 2005 におけるアウトカム -

これまで歴史的な改革前の南アフリカ共和国における理数科教育の実態をкаいつまんで見てきたが、

次に、1994年に成立した新しい政府が何をしようとしているかを検討しよう。これまで挙げたように問題は山積しているが、長い苦難の歴史を経て漸く勝ち取った自由と平等をどのように行使しようとしているのか、我々と同時代に進行するドラマは実に興味深い。

#### (1) 文化・言語・ジェンダーを越えた教育へ向けて

南アフリカ共和国では、1994年、民主主義と社会的正義と基本的人権に基づく社会の創設を宣言する南アフリカ共和国憲法が制定された。そこでは、特に言語の公平に関わる記述に特徴があり、英語・アフリカンス語及び9つの代表的部族語が公用語として規定されている。その後1996年の国家教育政策法に続いて、1997年にカリキュラム2005(Department of Education, 1997)と呼ばれる声明文が発表された。カリキュラム2005では、まず導入の部分で古いカリキュラムを捨てて、人種、階級、性別、民族を越えた新しい民主的教育カリキュラムを再構築することが謳われている。

かつて、カリキュラムは、人種・階級・性別・民族の分離を決定的にし、共通の市民意識や国家意識よりも、隔たりを強調していた。そこで、我々の民主的社会の価値と原則を反映するようにカリキュラムを再構築することが肝要である。

(Curriculum 2005, Introduction, p.1)

さらに、すべての市民に同じ質の学習機会が提供されるべきことや教育の質の向上が不可欠であることを述べた後、伝統的アプローチからアウトカムベースの教育へのシフトが必要だと強調している。それによって「暴力・差別・偏見のない国」、「生産的で自己充足的生活を送る、文盲でない、創造的批判的市民」、「豊かで、真に統合され、民主的、国際競争力のある国」を建設しようというのである。アウトカムベースの教育とは、それを学ぶことによって何が得られるかを、教師も生徒もまず理解した上で、納得してから学習を始めるということで、開かれたシステム、開かれたカリキュラムの基本とされる。

これまでのようにアカデミズムに偏しない、実際に役に立つ教育を行おうという姿勢であると思われる。

カリキュラム2005が民主的であることは以下のような文面にも表れている。

これ(カリキュラム2005)はフレームワークをもたらし、地方や学校はそのフレームワークのもとに彼らの学習計画を形成することができる。これは、南アの学習者にとって重要な、教育の要素を明らかにする。命令するものというより、説明するものである。シラバスを提供するものではなく、そのように使われるべきでもない。

(Curriculum 2005, Introduction, p.2)

この部分を読めば、カリキュラム2005がいかに、支配的ではないことに神経を用いているか明らかである。あくまでもフレームワークであって、シラバスを提供するものではなく、命令するものでもなく、地方や学校や校長や教師は、自分たちで、このフレームワークのもとにシラバスを形成する事ができるし、しなければならない。裏を返せば、それぞれの立場の人が相応の知識や力を持っていなければ実現は困難である。

また基礎段階(3学年まで)・中間段階(4-6学年)・上級段階(7-9学年)と段階ごとのゴールを設定している。

カリキュラムの全体のゴールは、民主的で、非人種差別的な平等社会において建設的な役割を果たすことのできる行動的で責任感のある市民として、もてる能力のすべてを發揮できる機会を子供たちに与えることである。全体としての子供の発達には、バランスのとれた一人の人間に至るべきであり、そうすれば、彼(彼女)は必要な生活の手段を備えることができる。

(Curriculum 2005, 2.2.1 基礎段階)

この段階の学習者は、物質と出来事と環境と人々の詳細な関係を理解し始めており、そのような関係の因果関係を推測することができる。これはこういった能力を最大に発達させるべき学習内容と教育学習活動の選択には重大な意義があることを意味する。

この段階の学習者にとって、仲間の承認が非常に重要であることに留意することもまた大切である。したがって、グループワーク、プロジェクトワーク、仲間の評価が、彼らの学習においてきわめて重要な役割を演ずる。

(Curriculum 2005, 2. 2. 2 中間段階)

一般教育と訓練の証明の最終段階である。学習者は次第に具体的な教材と経験を論理的に考えることができるようになる。彼らは開かれた議論に参加できるようになり、単一の問題に対して複数の解決を喜んで受け入れるようになる。したがって、学習内容はこの段階では前の2つの段階に比べると、より文脈的でなくなり、より抽象的になり、より分野特有のものになる。

と同時に、学習者が卒業後の生活の準備をしているという明らかな兆候があるべきである。すなわち、職業生活や、さらに学習を続けるための学校生活や、一般的な成人としての生活の準備である。学習プログラムは、学習者がキャリアやさらに学習する機会について、将来に関する期待を実現するための方法や手段について、民主的多文化社会における市民としての権利と義務について、知る機会を作るべきである。

(Curriculum 2005, 2. 2. 3 上級段階)

これらの設定は、具体的であるというよりも、大きな理念を表したものといえよう。実際にどうすれば、こういった目標を実現できるかについてはここには記されていない。しかし、基礎段階では最低限必要な生活の手段、中間段階ではグループワークなど仲間との関わり、上級段階では論理性や議論する能力の獲得に加え、卒業後の生活に対する準備までが視程に含まれている。

## (2) 理数科カリキュラムに求められるアウトカム

改革前のかつてのシラバスは理論的すぎ、高度にアカデミックで昔風であり、教育制度の権威主義的性質のため、カリキュラム作成において学生や教師が参加する余地がなかった(Nganunu, 1991; Kahn, 1995)。現実にこの国が必要とする知識や技術を満たすカリキュラム、あるいは必要とする人材を育てるためのカリキュラムとは大きく乖離したものであったといえよう。そこで、来るべき民主化政府のた

めに、NEPI (National Education Policy Investigation)は、固定された知識としてではなく、人間の営みとしての科学観を推進すること、科学教育では教科書暗記主体からシフトし、応用のための科学を推進すること、教員の専門的能力の発達とカリキュラム作成プロセスに教員自身を含むことなどを推奨していた(NEPI, 1992)。ではカリキュラム2005(Department of Education, 1997)における理数科のアウトカムにはどのようなものが求められているのだろうか。

まずカリキュラム2005では、8つの学習領域が挙げられている。それらは1)言語・文学・コミュニケーション、2)人間・社会科学、3)技術、4)数的リテラシー・数学・数理科学、5)自然科学、6)芸術と文化、7)経済・経営科学、8)生活科である。8つの学習領域のうち、4)と5)の2領域が完全に理数科に当たり、3)7)8)の3領域はその応用であると考えられるので、半分以上が理数科とその応用分野に相当することになる。これだけをみても、これまでの理数科軽視の傾向を一掃しようとしていることが拝察されよう。

次に、上級段階を例にとって、数学と自然科学のアウトカムとして挙げてあるものを見てみよう。

表1からわかるように、このカリキュラム2005は、非常に高い理想のもとに創造されたこの国の教育に関する大枠である。Rogan氏の講演によると、Beeby(1966)の教育のステージモデル(Dame school, Formal, Transition, Meaning)のうち、最高の第4段階のステージに相当するといわれる。問題は、果たしてこのカリキュラムをどのように実現してゆかかということになる。そこで次節では、改革の真っ最中である南アフリカ共和国の理数科教育が現在、どういう状態にあるかを見てみよう。

表1 カリキュラム 2005 における理数科（上級段階）のアウトカム

| 数 学  |  |
|--|--|
| 1. 数字を使う作業方法に関する理解を示す                                  |  |
| 2. 様々な方法で数字のボタンを操作する                                   |  |
| 3. 様々な社会的文化的文脈における、数学の歴史的発展の理解を示す                      |  |
| 4. 社会的・政治的・経済的關係のなかで、どのように数学的關係が用いられているかを批判的に解析する      |  |
| 5. さまざまな文脈において、的確に確実に計算する                              |  |
| 6. 知識に基づいた判断をするために、様々な文脈からのデータを用いる                     |  |
| 7. 利用できるすべての感覚を用いて、形状・空間・時間・運動など経験を記述し表現する             |  |
| 8. 自然の形態・文化的産物やプロセスを形状・空間・時間の表徴として解析する                 |  |
| 9. 数学的アイデア・概念・一般化および思考プロセスを伝達するために数学的言語を用いる            |  |
| 10. 推測を公式化し、試し、立証するためにさまざまな論理的プロセスを用いる                 |  |
| (MLMMS-3)  |  |
| 自 然 科 学  |  |
| 1. 自然科学に関わる現象を調べるために、プロセススキルを用いる                       |  |
| 2. 自然科学における概念や法則、また得られた知識についての理解を示す                    |  |
| 3. 科学的知識とスキルを革新的な方法で問題に応用する                            |  |
| 4. 天然資源やその他の資源の管理・開発・利用にどのように科学的知識やスキルが貢献するかについての理解を示す |  |
| 5. 責任ある意志決定をサポートするために科学的知識とスキルを使用する                    |  |
| 6. 科学と文化の關係についての知識と理解を示す                               |  |
| 7. 自然科学における知識の変化と論争される本質についての理解を示す                     |  |
| 8. 自然科学に関する倫理的論点・バイアス・不公正に関する理解を示す                     |  |
| 9. 自然科学の発展と社会経済的発展の相互作用の理解を示す                          |  |
| (NS-6)   |  |

#### 4. 世界水準から見た理数科教育の現状と教育援助

##### (1) 生徒の理数科達成

第3回国際数学・理科教育調査（TIMSS: The Third International Mathematics and Science Study, 1995）は、世界中の46カ国/地域が参加する、今や理数科の学力比較としてあまりに有名な国際調査である。南アフリカ共和国は、この第3回調査に始めて参加した。そこで以下では、TIMSSの結果を紹介しながら、南アフリカの生徒の実態を世界基準に照らしてみよう。

南アフリカ共和国は、TIMSSにおいて、アフリカ

からの唯一の参加国であり、国内137の中学校が参加した（小学校は不参加）。しかし残念ながら、学級を抽出する段階で、標本抽出方法が承認されなかった上に、他の基準も満たさなかったとして、国際比較の対象としては不適格となり、参考データとして示された。南ア国内でまとめられたTIMSSの分析において、HSRC(1997)は、シンガポールと合衆国とコロンビアを、それぞれ国際平均値より上、平均的、下の成績の国として、南アフリカ共和国の中学生のTIMSSの成績と比較している。このデータに日本のデータを加え、現在我が国が教育援助プロジェクトを行っているムプマランガ州のデータと共に国別・学年別・教科別に中学生の理数科得点平均を比較し

たものが表2である。ちなみにコロンビアは、南アフリカ共和国を除く参加国中、生徒の得点平均がもっとも低い国であった。

表2 第3回国際数学・理科教育調査(TIMSS)における中学生の数学と理科の得点平均

| 国名                | 数 学  |      | 理 科  |      |
|-------------------|------|------|------|------|
|                   | 中学1年 | 中学2年 | 中学1年 | 中学2年 |
| 南アフリカ共和国          | 348  | 354  | 317  | 326  |
| ムプマランガ州(南アフリカ共和国) | 337  | 342  | 308  | 298  |
| コロンビア             | 369  | 385  | 387  | 411  |
| アメリカ合衆国           | 476  | 500  | 508  | 534  |
| 日本                | 571  | 605  | 531  | 571  |
| シンガポール            | 601  | 643  | 545  | 607  |
| (国際平均)            | 484  | 513  | 479  | 516  |

(HSRC, 1997より作成)

表2から明らかなように、南アフリカ共和国の成績は、国際平均よりかなり低く、参加国中最下位である。しかも、中学1年生から2年生への伸びが僅か10点ほどしかない。数学・理科共に、国際平均では、中学1年と2年との間で30点程度も平均得点が伸びているし、シンガポールでは40-60点も伸びている。南アフリカ共和国では教育がうまく機能して

いないことが窺われる。我が国が教育援助を行っているムプマランガ州の場合、理科に関しては、中学2年生よりも中学1年生の方が平均得点が高いという驚く結果となっている。

次に、各国の生徒の理科問題に対する応答を問題形式別にまとめ、その正答率を比較したものが表3である。

表3 TIMSSにおける中学2年生の理科問題形式別平均正答率(%)

| 国名       | 選択肢形式 | 求答形式 | 論述形式 |
|----------|-------|------|------|
| 南アフリカ共和国 | 32    | 15   | 12   |
| コロンビア    | 43    | 34   | 24   |
| アメリカ合衆国  | 61    | 56   | 44   |
| 日本       | 68    | 67   | 47   |
| 韓国       | 69    | 65   | 51   |
| シンガポール   | 72    | 69   | 60   |
| (国際平均)   | 59    | 54   | 40   |

表3より、南アフリカの中学生は、求答形式と論述形式がかなり苦手であることが分かる。ただし、その傾向は南アフリカほど顕著ではないにしても、他国もよく似ている。著者らが実際に見学した南アフリカの理科授業のように、大人数のクラスで、一斉に教師の言うことを繰り返すといった伝統的授業を受けているのでは、生徒がどこまで理解できたかを教師がモニタリングするのが困難であり、生徒自

身も理解したことを応用して問題解決に当たることは非常に困難であろう。

次に数学問題の正答率を問題領域別に分け、国別に比較して表4に示す。

数学問題は「分数・数感覚」、「幾何」、「代数」、「資料の表現・分析と確率」、「測定」、「比例」の6つの領域に分けられているが、表4によると、南アフリカ共和国の生徒の正答率は、全ての領域においても

国際平均の半分にも達していない。特に「測定」領域の正答率は、国際平均の僅か3分の1である。「測定」の問題は、日本で言えば小学校の内容である。ここには角度の見積もりや長方形の作図と面積に関する問題が含まれ、数学の授業において、図形にどれほど接したか、実際に作図をしたり、角度や長さを計ったり、面積を計算した経験がどれほどあるか、が大きな問題となろう。著者らが見学した南アフリ

カ共和国の数学の授業では、ようやく実際に生徒に作図させる試みが始まっているところであったが、グループワークとして数人で相談して1枚のワークシートに作図することが多く、各自が作図をする状況ではなかった。ワークシートや器具の不足もあり、全員が作図に親しむまでには、まだしばらく時間がかかるかもしれない。

表4 TIMSSにおける中学2年生の数学の領域別平均正答率(%)

| 国名       | 分数<br>数感覚 | 幾何 | 代数 | 資料表現<br>分析,確率 | 測定 | 比例 |
|----------|-----------|----|----|---------------|----|----|
| 南アフリカ共和国 | 26        | 24 | 23 | 26            | 18 | 21 |
| コロンビア    | 31        | 29 | 28 | 37            | 25 | 23 |
| アメリカ合衆国  | 59        | 48 | 51 | 65            | 40 | 42 |
| 日本       | 75        | 80 | 72 | 78            | 67 | 61 |
| 韓国       | 74        | 75 | 69 | 78            | 66 | 62 |
| シンガポール   | 84        | 76 | 76 | 79            | 77 | 75 |
| (国際平均)   | 58        | 56 | 52 | 62            | 51 | 45 |

ただし、我が国の生徒達の理数科達成が高く南アフリカ共和国の生徒達のそれが低いからと言って、我々がこれまで行ってきた理数科教育に再考を迫るものがないわけでは決してない。表5を見て欲しい。表5は、数学・理科を「大好き」及び「好き」と答

えた中学2年生の割合を国別にまとめたものである。TIMSSには南アフリカ共和国のデータがないので、1999年に行われた第3回国際数学・理科教育調査-第2段階調査(TIMSS-R)のデータを利用して作成した。

表5 数学・理科を「大好き」及び「好き」と答えた中学2年生の割合(%)

| 国名       | 数学 | 理科 |
|----------|----|----|
| 日本       | 48 | 55 |
| 韓国       | 54 | 52 |
| アメリカ合衆国  | 69 | 73 |
| シンガポール   | 79 | 86 |
| 南アフリカ共和国 | 88 | 86 |
| (国際平均)   | 72 | 79 |

第3回国際数学・理科教育調査-第2段階調査(TIMSS-R)より作成

表5より、南アフリカ共和国では、国際平均を遙かに越える生徒たちが、数学も理科も「大好き」、「好き」であることがわかる。それに対して、日本や韓国のように、その達成は国際平均を大きく上回っていた生徒達が、数学や理科をあまり「大好き」や「好

き」と答えていないのには驚かざるをえない。南アフリカ共和国の場合、今のところ、生徒の学力は低いかもしれないが、彼らは、数学や理科を楽しんで勉強している、あるいは、しがっている。我が国のこのような状態が続けば、第4回、第5回の国際

数学・理科教育調査では、多くの国に達成も逆転されるかもしれない。

以上見てきたような理数科達成の実態から考えると、南アフリカ共和国の生徒達の理数科学力に関しては、まだまだ国際競争力があるとはいえない状態であることが明らかである。しかしながら、第3回国際数学・理科教育調査に、数多いアフリカから初めて、そして唯一、参加したことを考えると、生徒の理数科達成の結果のみを見て嘆くのはあまりに表面的である。従前、国際調査に参加することができなかった過去を振り返ると、少なくとも、ポスト・アパルトヘイトの教育改革が着実に進んでいることは間違いない。

## (2) 学校のクオリティ

著者らは、主にアジア諸国の理数科達成と学校のクオリティに関わる問題点を論じる中で(隅田ほか, 2000), 途上国においては、理数科達成影響要因に占める学校のクオリティ要因が非常に高く、これは先進国で家庭環境要因が高いのと対照的であった。ここで学校のクオリティとは、生徒一人当たりの教育予算や生徒数当たりの教科書数等のような財政上の要素から、宿題に費やす時間や教師との面談等のような財政に関わらない要素まで、学校に関わる要因を幅広く含めていうものである。なかでも、授業時数・図書館・教師のトレーニング・教科書などが、

理数科達成に強く関わる多くの研究で示されている(Fuller, 1987)。そこで本節では、南アフリカ共和国における現在の学校のクオリティを検討しよう。

まず初めに、教育に対する公共支出を取り上げる。ユネスコ編世界教育白書によると、1995年において、対GNP比は南アフリカ共和国で6.8%、日本では3.8%、アメリカ合衆国5.3%である。対政府支出比では、南アフリカ共和国は20.5%と、教育費が全体の5分の1を占めている。日本は10.8%、アメリカ合衆国では14.2%である(ユネスコ, 1998)。これらのことは、ポスト・アパルトヘイトの南アフリカ共和国において、いかに教育が重視され、苦しい財政から、最大限の教育費が捻出されているかを物語っている。

しかしながら、1996年に行われた学校の設備の調査によると(Department of Education, 2000), トイレのない学校が13.5%、水道のない学校が25.3%、電気のない学校が56.2%、修理の必要な建物が59.7%などと、多くの学校で基本的な設備が満たされていない。しかも、著者らの聞き取り(2000)によると、水道や電線は来ているものの、使用料を滞納しているために止められていて使えないというところもかなりあった。学校の施設・設備が不足している生徒の割合を国別にまとめたものが、表6である。

表6 施設や設備が不足している生徒の割合(%)

|          | 教材 | 物品<br>予算 | 校舎<br>校庭 | 照明<br>暖冷房 | 広さ | 理科室 | コンピ<br>ュータ | 計算機 | 図書館<br>資料 | 視聴覚 |
|----------|----|----------|----------|-----------|----|-----|------------|-----|-----------|-----|
| シンガポール   | 10 | 7        | 23       | 11        | 26 | 11  | 32         | 6   | 14        | 17  |
| 日本       | 17 | 14       | 29       | 31        | 34 | 42  | 36         | 9   | 23        | 36  |
| アメリカ合衆国  | 22 | 27       | 33       | 17        | 33 | 38  | 45         | 29  | 29        | 30  |
| 韓国       | 37 | 29       | 51       | 52        | 55 | 60  | 65         | 43  | 62        | 68  |
| 南アフリカ共和国 | 67 | 66       | 61       | 59        | 57 | 74  | 78         | 70  | 79        | 79  |
| (国際平均)   | 45 | 27       | 33       | 17        | 33 | 58  | 59         | 35  | 50        | 53  |

(TIMSS-R, 2000より作成)

表6より、南アフリカの学校では、どの項目も国際平均よりかなり上回り、半数から8割ほどの生徒が施設や設備・備品の不足している状態であること

がわかる。これらはもちろん、旧体制の差別主義の結果に加え、現政府の経済状態の困窮により教育予算が絶対的に不足していることからくるに違いない。



前節で議論した、理数科達成の高いシンガポールのような国は、施設や設備に関する学校のクオリティが極めて充実していることも容易に想像される。

教員一人あたりの生徒数をみると(ユネスコ, 1998), 初等教育では, 南アフリカ共和国が 37 人であるのに対して, 日本は 18 人, アメリカ合衆国は 16 人, 中等教育では, 南アフリカ共和国が 28 人であるのに対して, アメリカ合衆国は 15 人であった。もっとも, アフリカの初等教育事情では, 教師一人当たり 70 人(コンゴ), 58 人(セネガル)という数字も珍しくない。

次にクラスのサイズであるが, TIMSS-R の理科のクラスサイズ調査では, 南アフリカ共和国の平均は 49 人となっており, 85% の生徒が 35 人以上のクラスで学んでいる。実際に学校を訪れてみると, 1 クラスに百名ほどの子供たちがいることもある。平均 49 人というのは, フィリピンの 50 人に次いで, 参加 38 か国/地域中第 2 位の大クラスということになる。しかし, アジアの国々は, シンガポール 37 人, 日本 36 人, 韓国 43 人と軒並みクラスサイズが大きく, 合衆国 26 人, ベルギー 20 人のようにクラスサイズの小さい欧米とは異なる。しかし, 南アフリカ共和国内で比べてみると, 1 クラス 21-35 人のクラスで学ぶ僅か 14% の生徒(平均 284 点)は, 36 人以上のクラスで学ぶ生徒(平均 248 点)より, 平均点が 30 点以上良かった。もっともこれは, クラスサイズだけの影響ではないと思われるが, クラスサイズは重要なファクターと考えられる。

以上のことから, 理数科教育における改革事項として, 学校のクオリティの改善, そのなかでもまず施設・設備の不足の問題とクラスサイズの問題の解決は最優先されるべきであろう。しかしながら, 理数科教育に関する学校のクオリティの改革において, もっとも重要であり, かつもっとも困難であると思われるのは, 人材の問題である。1999 年 6 月に行われたムベキ大統領の議会における第一演説でも, 教育を受け技術のある国民を育てるためにまず教育に力を入れることが明確に示され, なかでも, 現職教員のトレーニングが強調された。さらに大統領は,

質の高いマネジメントシステムとともに, 先述のアウトカムベースの評価を中心として人材開発に取り組むという戦略を明らかにしている。今後の南アフリカ共和国への教育援助において, 現職教員の再教育と教員の養成が特に重要な項目であることに議論の余地はない。

現在, 南アフリカ共和国の北東部の州であるムブランガ州において, 州当局と日本とプレトリア大学の三者が力を合わせて行っている, 国際協力事業団のバックアップによる理数科教員の再教育プロジェクトなどは, 今後の理数科教育協力の方向を形成する一つのヒントになると思われる。まず, 教員の質を向上させることを目標として, 国全体ではなく州のレベルであるが, 授業方法の向上・実際に使える教材開発, そして教員の自主研修システムの確立や授業自己評価などの具体的達成を 3 年計画で実施しようとしている。こういう人材養成のプロジェクトと, 施設・設備・クラスサイズの改善のための資金援助をうまく連携すれば, 今後の見通しは明るく, アフリカにおける教育援助のモデルケースとなることも期待される。

## 5. おわりに

経済的に恵まれないこの国の政府にとって, 上に指摘したような学校のクオリティに関わる三つの重要課題, 施設・設備の充実, クラスサイズの適正化, 教員の質の向上, の早急な改革は非常に困難である。ここでは, どうしても, 諸外国からのさまざまな援助が必要とされることは容易に推察される。

アパルトヘイト政権下からすでに, 2000 以上の NGO がさまざまな教育援助を行ってきた(NEPI, 1992; Kahn, 1996; Harvey, 1999)。その中でも, アフリカの教室においてもっとも成功した改革のひとつ(Millar, 1984)と見なされている SEP は「科学しよう(Do Science)」を目的として理科教育の改革を促進するプロジェクトである。しかしながら, アパルトヘイトの差別体制のもとでは, 多くのプロジェクトが効率的に機能するというわけにはいかな

かった。その意味では、旧体制が倒れて数年、ようやく基本的体制が整った今こそ、改革の希望に燃える南アフリカ共和国民に協力して改革を計る時であろう。また、歴史的経緯から見ても、非白人による国際協力が望まれるのではなかろうか。村田(1998)によると、南アフリカ共和国の教育開発や社会開発のモデルとして、東アジアや東南アジアが考えられているという。アジアの経験や実績を活用することが期待されているのである。アパルトヘイト体制下で人種・階級・性別・民族分断主義的教育政策が進められてきた南アフリカ共和国における今後の教育改革では、その多様性を越えて公正かつ包括的な教育実践、教育評価を模索していく上で、アジアの理数科教育経験が担う役割はますます高くなるであろう。

## 注

1) 本論文では黒人と呼ばずアフリカンと呼ぶ。

## 付記

本論文は、文部省科学研究費補助金・平成11・12・13年度基盤研究(B)「発展途上国における基礎教育普及の質的課題と国際援助のあり方に関する研究」(研究代表者：長尾眞文)の援助を受けて行ったものである。

## 謝辞

本論文を作成するにあたり、貴重なご助言と暖かい励ましをいただきました宮崎大学教育文化学部中山迅教授、岩本俊孝教授、そして南アフリカ共和国プレトリア大学のJohn M. Rogan教授に感謝いたします。

## 引用・参考文献

ANC (1994) *Reconstruction and Development Programme, Johannesburg*: African National Congress.

Arndt, R. (1990) *Toward a Technology Policy for South Africa, Paper presented to the ANC Conference, 24 November.*

Beeby, C.E. (1966) *The quality of Education on Developing Countries*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Bird, E., & Welford, G. (1995) The effect of language on the performance of second-language students in science examinations, *International Journal of Science Education*, 17, 389-397.

Department of Education (1997) *Curriculum 2005, Policy Document*, Pretoria, South Africa.

Department of Education (2000) *Education For All-The South African Assessment Report*, Pretoria, South Africa.

Fuller, B. (1987) What school factors raise achievement in the third world?, *Review of Educational Research*, 57, 255-292.

Harvey, S. (1999) Phasing science InSET in developing countries: reflections on the experience of the primary science programme in South Africa, *International Journal of Science Education*, 21, 595-609.

HSRC (1997) *Mathematics and Science Performance in the middle school years in the Mpumalanga Province of South Africa*. Pretoria, South Africa.

Kahn, M. (1995) Some policy, process and implementation issues facing science education and training in post-apartheid South Africa, *International Journal of Science Education*, 17, 441-452.

Kahn, M. (1996) Some research issues and findings concerning funding policy for science and mathematics education in South Africa, *International Journal of Science Education*, 18, 511-523.

Kahn, M. & Rollnick, M. (1993) Science education in the new South Africa: Reflections and visions,

- International Journal of Science Education*, 15, 261-272.
- Lewin, K. M. (1995) Development policy and science education in South Africa: reflections on post-Fordism and praxis, *Comparative Education*, 31, 201-221.
- Macdonald, M.A., Gilmour, J. D., & Moodie, P. (1985) Teacher reaction to innovation: a case study in a South African setting, *Journal of Education for Teaching*, 11, 245-263.
- Macdonald, M.A., & Rogan, J.M. (1988) Innovation in South African Science Education (Part I): Science Teaching Observed, *Science Education*, 72, 225-236.
- Millar, C. (1984) Curriculum improvement or social innovation? A case study in teacher education at a black South African university, *Journal of Curriculum Studies*, 16, 297-310.
- 村田 翼 夫 (1998) 南アフリカ共和国における教育の現状と教育協力・援助の必要性, *国際教育協力論集*, 1, 111-124.
- Naidoo, P., & Lewin, K. M. (1998) Policy and planning of physical science education in South Africa : myths and realities, *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 729-744.
- NEPI (1992) *National Education Policy Investigation: Curriculum Report*, Cape Town: Oxford University Press.
- Nganunu, M. (1991). Overview of African countries' strategies in tackling problems of science, technology and mathematics education. In Commonwealth Secretariat (Ed), *Human Resource Development for Post-Apartheid South Africa*. Vol II Part 2.
- Okebukola, P.A., & Ogunniyi, M.B.(1986) Effects of teachers' verbal exposition on students' level of class participation and achievement I biology, *Science Education*, 70, 45-51.
- Pouris, A. (1991) Ignoring scientific literacy at our peril. *The Innes Labour Brief*, 2, 73-78.
- 隅田 学, 赤川 泉, 長尾 眞 文 (2000) 発展途上国の理数科教育開発に関する基礎的研究 - アジア諸国の理数科達成と学校のクオリティに拘わる問題点を中心に -, *国際協力論集*, 3,1, 41-52.
- ユネスコ (1998) *世界教育白書 1998*. 東京書籍株式会社. 東京.
- World Bank (1988) *Education in sub-Saharan Africa: Policies for Adjustment, Revitalization and Expansion*. Washington, D.C.