

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 6 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22402056

研究課題名（和文） 開発途上国の中等理数科教育への科学技術リテラシー概念

研究課題名（英文） The application of science literacy concept to secondary science education in developing countries

研究代表者

長尾 眞文（NAGAO MASAFUMI）

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・特任教授

研究者番号：10304461

研究成果の概要（和文）：本研究は、開発途上国の中等理数科教育のカリキュラム研究に、日本の科学技術リテラシー研究の成果を応用する試みで、南アフリカの研究者との科学技術の素養に関する共同研究を通して、経済社会的、歴史的、文化的条件が異なる日本と南アフリカの小中学校で児童・生徒に「地球の未来」について教えるための共通学習モジュールを作成した。具体的研究成果として、持続可能な開発のための教育の学習モジュール集、共同研究成果報告書に加えて、研究プロセス説明用のビデオ報告をまとめた。

研究成果の概要（英文）：This research was an attempt to apply the results of Japanese science literacy research to secondary science education in developing countries. Through collaborative studies with South African researchers on science literacy, common learning modules for teaching primary and secondary children in Japan and South Africa with widely different socio-economic, historical and cultural backgrounds were developed. Research output included a compendium of learning modules for sustainable development education, a report of collaborative research and a video report describing the research process.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	3,200,000	960,000	4,160,000
2011年度	3,500,000	1,050,000	4,550,000
2012年度	4,000,000	1,200,000	5,200,000
年度			
年度			
総計	10,700,000	3,210,000	13,910,000

研究分野：社会科学 D

科研費の分科・細目：教科教育学

キーワード：国際研究者交流、科学技術リテラシー、持続可能な開発教育、理数科教育、南アフリカ、国際チーム・ティーチング、ESD 学習モジュール、科学技術の智

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 開発途上国の理数科教育に対する研究は、主に 1990 年代から途上国の政策的関心に沿う形で UNESCO を中心に進められてきた。日本国内での研究は、1990 年代後半から国際協力事業団（当時、現在は国際協力機構

/JICA) によるアジア、アフリカ、ラテン・アメリカ諸国に対する理数科教育分野の技術協力が本格化するにつれ活発に展開されてきた。研究代表者は、2003 年度～2005 年度に『日本の発展途上国に対する理数科教育援助：教室レベル・インパクトの評価』と題

する研究(科学研究費補助金・基盤研究 A)を実施し、その結果を含めて17カ国33名の研究者の執筆による包括的研究書を2007年度に出版した。この研究では、主として理数科教育の普及を巡る課題、特に途上国の教育政策担当者の関心対象であった新任・現職理数科教員の研修を取り上げた。

(2) 近年になり、途上国の中である程度理数科教育の普及を果たした国では、教育内容の見直しの機運が高まっている。その理由の一つは、中等教育レベルの理数科教育修了者の雇用状況が一向に改善されないという現実の認識であり、教育の内容が産業の要求にマッチしていないとの反省である。また、別の理由として、工業化の進展や気候変動等環境問題の顕在化を背景として、科学技術人材の育成が優先課題化している事情がある。さらに、多くの途上国で、旧植民宗主国から受け継いだ理数科教育カリキュラムや教授法の不具合が問題とされるようになってきた。これらの事情から、理数科教育カリキュラムの改革の必要が叫ばれるようになってきており、その際に採るべきアプローチの選択が重要な学術的、実践的課題として浮上している。

(3) この間、日本国内では児童・生徒の「理科離れ」を背景として、すべての日本人が素養として備えるべき科学・数学・技術に関する知識・技能・考え方を明示するための「科学技術の智プロジェクト」が進められてきた。このプロジェクトの受け皿となった日本学術会議でプロジェクト委員長を務めてきた本研究の研究分担者のひとり(北原)は、この作業の成果を「日本だけでなく、世界の開発にとって新たな視点を提示し、持続的世界の構築に日本が寄与できることになると期待される」と特徴づけている。本研究は、前述の課題に、この研究で明らかにされた科学技術リテラシーの概念を活かす試みである。

## 2. 研究の目的

(1) 本研究は、開発途上国の中等理数科教育のカリキュラム研究に、日本の科学技術リテラシー研究の成果を応用する試みである。その狙いは、途上国の研究者との科学技術の素養に関する共同研究を通して、現地の理数科教育カリキュラム改革のための実践的ツールを提供することにある。研究の具体的目標は、3年計画の研究終了時に、科学技術リテラシーの概念を活用した途上国(南アフリカ共和国)の理数科教育カリキュラム・モデルを提唱することに置く。

(2) また、本研究を通して、日本の科学技術

を基礎から作り直す「科学技術の智プロジェクト」の試みが、その目論見通り、日本だけでなく世界の開発にとって新たな普遍的視点を提示するものとなっているか検証することを副次的な目的とする。

## 3. 研究の方法

(1) 本研究は、2010年度に導入研究、2011年度に開発研究、2012年度に総括研究と段階的に進めた。この研究では、その主眼が日本国内の科学技術リテラシー研究で蓄積した知見を活かして研究対象国の南アフリカ共和国の理数科教育カリキュラム改革のモデルを提示することにあるため、両国にまたがる研究体制を緊密に作動させることにより、概念的・理論的理解と実践的要請の同時的な把握を心がけた。

(2) 具体的な研究方法は、日本と南アフリカの小学校各2校、中学校各1校を研究協力校として選び、日本側、南アフリカ側の研究チームが協力校の理科教員グループによる持続可能な開発教育用学習モジュール作成作業を側面支援しつつ観察するというアクション・リサーチに近いものであった。

(3) 学習モジュールの共同開発の推進方法としては、両国間の研究チームの相互訪問に小中学校教員が同行し、実際に双方の学校の教室に入って、国際ティーム・ティーチングの試行を行うことやネット・ベースの協議(スカイプ)を採用した。これらの国際研究交流を例示すると下記の通りである。

2010年8月 日本チーム(計4名)がケープタウン市訪問。南アフリカ側教員・生徒と交流。国際ティーム・ティーチングの試行。合同授業研究会の開催。合同研究ミーティング開催。

2010年12月 南アフリカチーム(5名)が来日し、国際ティーム・ティーチングを中心にESD研究発表会を開催。ESDモジュール開発ワークショップ、合同研究ミーティング開催。

2011年1月 南部アフリカ理数・技術教育学会(SAAMSTE)で報告

2011年8月 日本チーム(計5名)ケープタウン市訪問。南アフリカ側教員・生徒交流。国際ティーム・ティーチングの実施。合同授業研究会の開催。

2011年12月 南アフリカチーム(計3名)が来日し、国際ティーム・ティーチングを実施。合同研究発表会を開催。

- 2012年8月 日本チーム(計5名) ケープタウン市訪問。成果報告会議にて国際ティーム・ティーチングの実施。合同授業研究会の開催。
- 2012年12月 南アフリカチーム(計3名)が来日し、合同研究発表会を開催。
- 2013年2月 ESD 協力プロジェクト報告会の開催。

#### 4. 研究成果

- (1) 本研究の成果の第一は、日本とアフリカの小中学校の理数科教員の持続可能な開発教育の国際ティーム・ティーチング・モデルを作成したことである。両国の小学4・5年生を対象とする「水と土」に関する授業を両国の教員がスカイプを通して共同で行うこと、あるいは中学2年生の「気象」に関する授業で両国の生徒に同時並行的に観察をさせ、スカイプで相互に結果の報告を行うこと等の実践例を基に学習モジュールを作成することができた。
- (2) 第二の成果は、経済社会、文化環境や教育カリキュラムが異なる二つの国の小中学校で地球の未来について同時に教える方法として、特定の事象(例えば「エネルギーの利用」)の「過去・現在・未来」を比較するアプローチが有効なことを実証したことである。
- (3) 第三の成果は、この研究を通して持続可能な開発教育で、小学校の全学年が参加する形での6年間を時間軸に据えた国際交流学習の有効性の検証が有望研究課題として提起されたことである。
- (4) 第四の成果は、両国の大学の研究協力活動を通して、日本の学校教育現場で日常的に行われている「授業研究」が途上国の教員の教科指導力改善のツールとして有効であることが判明したことである。これは当初の研究計画で想定していなかった成果で、実際に南アフリカの研究パートナーの大学では、授業研究を採用して近隣小中学校の現職教員養成活動を実施するようになった。
- (5) 以上の成果の意義について評価すると、下記が言える。
- ①この研究では、理数科教育カリキュラム開発を大学研究者が小中学校に入ってアクション・リサーチを行う形で実施することにより、基礎研究と応用研究の融合を図ることができた。特に日本国内の7専門部会による科学技術リテラシーに関する詳細な研究の方法と成果を途上国の教育・開発事情、固有の歴史的・文化的条件を考慮して再検討し、応用することができた。
- ②この研究を通して、途上国の理数科教育カリキュラム改善への実践的貢献ができた。途上国の理数科教育は、普及する段階から内容・質を問う段階に移行しつつあり、日本の

科学技術リテラシーの研究蓄積の成果を質改善に活かすことができた。

③日本の科学技術の智プロジェクトの成果の普遍的価値の検証を行うことができた。科学技術の智プロジェクトの研究は継続・進行中であり、その将来的な潜在的重要性・有効性について示唆を与えることができた。

④この研究は、大学の知の活用による教育協力の実践例ともなった。日本は途上国に対して大学が研究・教育の蓄積を生かす形での教育協力を推進しているところであり、本研究は現地大学との連携により、そのような試みの有効性を高めることができることの実践例を提供している。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

① 小野由美子 「学校および学校教育の役割に関する調査報告：南アフリカ農村地域でのフィールド・ワークから」、『国際教育協力研究』第6巻、2012年、15-22頁。(査読有)

② 吉田 実久, 長尾 眞文, 北原 和夫, 佐倉 統, 「日本と南アフリカの合同理科教育活動」、『日本理科教育学会』、2012年。(査読有)

③ Kazuo Kitahara, Masafumi Nagao and Yutaka Sato, Jon Clark and Andrew Petersen, “Developing Modules on the Topic of Education for Sustainable Development: A Cross-cultural Approach for Engaging in International Collaboration and *Furikaeri*”, *Southern African Journal of Environmental Education*, Vol. 26, 2010 (査読有)

[学会発表] (計2件)

① Nagao, Masafumi, “Sustainable development education in Japan”, *African Association for Sustainable Development*, August 16, 2012. (University of Ibadan, Nigeria)

② Kitahara, Kazuo, “Science literacy research in Japan and its application to science education in South Africa”, *South African Association for Mathematics, Science and Technology Education*, January 16, 2011. (University of North West, South Africa)

Africa)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

長尾 眞文 (NAGAO MASAFUMI)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・  
特任教授

研究者番号：10304461

(2) 研究分担者

北原 和夫 (KITAHARA KAZUO)

東京理科大学・科学教育研究科・教授

研究者番号：20107692

(3) 連携研究者

小野 由美子 (ONO YUMIKO)

鳴門教育大学・学校教育研究科・教授

研究者番号：20177273