

スワジランド王国における中等理科教育の改善に向けた現職教員研修 (平成29年2月5日～2月16日)

In-service Teacher Training for Improvement of Secondary Science
in the Kingdom of Swaziland

寺島幸生, 武田清, 米澤義彦, 香西武

Yukio TERASHIMA, Kiyoshi TAKEDA, Yoshihiko YONEZAWA, Takeshi KOZAI

鳴門教育大学
Naruto University of Education

1. 目的・成果・課題・展望

アフリカ南部にあるスワジランド王国（以下、スワジランド）の中等理科教育の諸課題を明らかにし、その解決に向けた方策を検討することを目的に、2017年2月5日から同16日の間、寺島と武田が当該国へ渡航して、現職教員研修および中等理科教育の実態について調査した。

スワジランド教育省は、2016年から2018年までの3年間、国際協力機構（JICA）の支援を受けながら、中等理科教育の改善に向けた協働事業 Strengthen INSET for Secondary Science Education in Swaziland (SISSSES) を実施している。今回は、その一環で行われたトレーナー教員研修 Training of Trainers (ToT) と、スワジランド大学での現職教員対象のワークショップに参加し、使用教材や実験方法の改善について参加者と議論した。また、2つの高校を訪問し、学校設備や理科の授業を視察した。研修に先立って、首都ムババーネにある教育省を表敬訪問し、教育・教員養成局のシボンギレ局長 (Dr. Sibongile M. MTSHALI-DLAMINI) をはじめ、チーフ視学官のムペンドゥーロ (Mr. Mpendulo Epharaim KHUMALO) 氏、理科のシニア視学官のツル (Ms. Turu DUBE) 氏らと会談した。また、各教科・部署のシニア視学官が集まる会議に参加し、教育制度や教員研修に関して情報交換を行った。

今回の訪問に当たっては、JICA の教育専門家として理科教育に関する指導・助言を行っている坪内睦氏 (株式会社コーエイ総合研究所) の協力を得て、事前に訪問日程や調査内容を調整した。ツル視学官を介して、事前に教育省から調査や撮影の許可を得た。また、坪内専門家の要請により、ToT 研修で使用する物理、

化学、生物の各ワークシートを事前に点検し、改善点や注意点について助言した。ToT 研修や学校訪問には、JICA の伊藤ジュニア専門員、JICA 南アフリカ共和国事務所の水野広域企画調査員も参加した。

今回の訪問調査の結果、中等理科教育に関してスワジランドが直面している主な課題として、

- 1) 第12学年（中等教育最終第5学年、日本の高校3年生相当）を対象に毎年実施される中等教育卒業認定国家試験 Swaziland General Certificate of Secondary Education (SGCSE) の合格率が低く、多くの生徒がシラバスで求められている知識や技能を十分に習得できていないこと
- 2) スワジランドの後期中等課程には、SGCSE で問われる知識や技能を記したシラバスは存在するが、その中身を学習するための教科書が存在しないこと
- 3) 大半の教師が単元指導計画や指導案を作成することなく授業を行うため、シラバスに明記されている学習内容の全てを計画的かつ体系的に指導できていないこと
- 4) 学校行事や試験などの事由で、標準授業時数を確保できず、指導できない学習項目が多数残存し、未修内容を中心に SGCSE の得点が低いこと

などが明らかとなった。これらの課題を解決するには、実際に授業を行う現職教員が、SGCSE で問われる全学習項目を生徒に確実に効果的に教えられるようになることが肝要である。今回参加した現職教員研修では、どの教師も自信をもって授業ができるように、継続的な教員研修のしくみを確立し、研修内容を充実させていくことを見据えて、特に指導に困難を感じる単元について、実験・観察を取り入れた物理、化学、生物の指導力の向上が重視された。

今後、教師がシラバスの内容を確実に教えることが

でき、SGCSE の合格率を向上させるには、どの単元にどれぐらいの学習期間を割り振り、各単元の個々の学習項目に何時間ずつ授業を配当するかを具体的に計画する必要がある。さらにその計画的な指導を各学校で実現、普及するためには、効果的な学習活動や評価法を取り入れた指導案が求められる。2017 年 8、9 月に本学で実施した JICA のスワジランド国別研修では、より実効性のある単元指導計画や学習活動を開発した。

以下では、今回参加した教員研修や学校訪問等の概略について報告する。研修で扱われた物理、化学の各実験内容については、本稿に続く別稿で詳しく紹介する。

2. 日 程

2 月 5 日

日本出国、移動（関西空港→香港→ヨハネスブルグ）

2 月 6 日

移動（ヨハネスブルグ→マンジニ）、スワジランド入国

スワジランド教育省表敬訪問

2 月 7 - 9 日

スワジ王立高校（SWAZI National High School）訪問、ToT 研修に参加

2 月 10 日

マシベケラ（MASIBEKELA）高校、カシーレ（KA-SCHIELE）高校訪問、学校施設見学、理科の授業観察、教師、生徒との意見交換

2 月 11、12 日

記録資料の整理、分析

2 月 13 日

スワジランド教育省訪問、シニア視学官会議出席、両国の教育制度に関する情報交換

2 月 14 日

スワジランド大学訪問、現職教員向けワークショップに参加

2 月 15 日

スワジランド出国、移動（マンジニ→ヨハネスブルグ→香港）

2 月 16 日

移動（香港→関西空港）、日本帰国

3. 主な調査活動の概要

中等理科教育に関するスワジランドの教育事情

スワジランドの学校教育は、小学校 7 年、前期中等教育（中学校）3 年、後期中等教育（高校）2 年の計 12 年制である。義務教育は小学校の 7 年間であり、

各校種の最終学年で卒業認定試験が実施される。小学校から中等教育への進学率は約 20% であり、小学校卒業認定試験の成績上位の生徒が進学している。2016 年度には、初等・中等 7・5 年制を施行して 1 周期 7 年を迎えた。高校は全国で計 270 校あるが、そのうち JICA の支援で設立し、スワジ政府が運営している学校が 12 校、今後さらに 4 校が新設される予定である。これまでの中等教育学校は普通科のみであったが、小学校卒業後に進学できる職業中学校を 6 校程度新設する計画がある。

学年暦は、1 月に新年度が始まり、1～4 月を第 1 学期、5～8 月を第 2 学期、9～12 月を第 3 学期とする 3 学期制である。1 月初旬から開校されるが、時間割や行事計画の作成に 3 週間程度の期間を費やし、実際には 1 月下旬から授業が始まる学校が多い。1 日の校時は、40 分×6 限が標準とされるが、日、曜日、週によって授業時間が変更され当日だけの校時表が毎日のように発行されている。

スワジランドの高校には、国定あるいは検定済の公的な教科書は存在しない。教員の多くは、イギリスに本社を置くマクミラン社が出版している参考書を参考に授業をしている。同社の各種参考書はスワジランド国内で最も広く普及しているが、教師および生徒によって、使用する参考書は異なっている。高校卒業段階で習得すべき知識、技能は、SGCSE のシラバスに明記されているが、その内容をどの順にどのように教えるかは各教師の裁量に任せられ、教師の指導力によって教育水準に大きな格差が生じている。一方、小、中学校においては、ナショナルカリキュラムセンター（NCC）が提供する教科書が存在する。

毎年 10 月末頃に SGCSE 試験が各高校で実施され、その期間の授業は休講となる。試験問題は、イギリスのケンブリッジ大学出版局から刊行されている演習問題を参考に作成され、問題の多くはマークセンス方式である。

高校教員のうち、大学で農業を専攻した教師が多く、自然科学や理科の指導法を専門とする教師は少ない。スワジランド大学の理学部や教育学部に入学して、卒業できる学生はごく少数であり、多くの学生がその難易度を敬遠している。スワジランド大学の理学部、教育学部卒の教師の多くは、有資格教員（Qualified Teacher）として認定され、常勤で働いているが、指導力が不十分な教員も少なくない。逆に、優秀であっても有資格教員として認定されず、契約教員（Contract Teacher）として、非常勤の待遇で働いている教師も多い。各学校からの出資金で運営する理科教員協会 Swazi Science Teacher Association（SSTA）があり、各種の現職教員研修や年会 Annual General Meeting

(AGM) を毎年開催している。

スワジランドの高校理科は、シラバス上では、物理と化学の内容で構成された物理科学 (Physical Science) と、生物 (Biology) の2科目からなるが、実際の授業では、物理、化学、生物の3科目として教えられている。教師の多くは、例えば物理と化学、化学と生物、生物と物理など、複数科目の授業を担当している。物理、化学を専門とする教師は不足しており、農業専攻の教師が、十分な知識や指導力のないまま物理や化学を教えることも多い。

教師の担当授業数については、教育省が標準 22 ～ 24 回／週 (1 回 40 分) と定めているが、実際には地域や学校によって大きく異なっている。

スワジランドでは、公務員の給与が高く、教員給与は、アフリカ南部地域では、南アフリカ、ボツワナに次いで高い水準にある。一般には私立学校よりも公立学校の教員給与が高く、小学校よりも中学・高校の教員給与が高い。

ToT 研修 (2 月 7 日～9 日)

SISSSES の一環として、全国各地から推薦、選抜された約 50 名の指導的教員を対象に、物理、化学、生物の授業力向上を目的とするトレーナー教員研修 Training of Trainers (ToT) が、2017 年 2 月 7 日から同 9 日までの3日間、スワジ王立高校にて実施された。本研修のプログラムを表 1 に示す。事前に実施された研修受講教員のベースライン調査に基づいて、分野別研修の実験・観察の内容が決定された。さらにパイロット研修の結果や著者のコメント等を反映して、使用する教材や実験方法が修正、改善された。

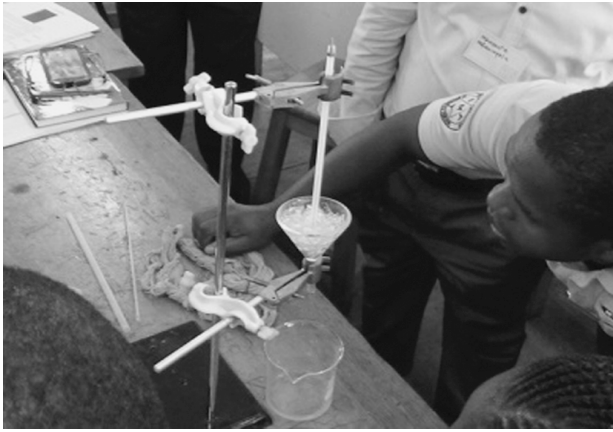
本研修には全国から推薦、選抜された計 48 名の研修員 (現職の有資格教員) が参加し、物理、化学、生物の各分野に分かれて実験・観察が行われた。受講教員は各地域の研修トレーナーとなり、今後、地域別の教員研修を計画、実施する予定である。

1 日目には、開会行事に引き続いて、年間指導計画の作り方に関する講義があり、毎月の授業可能日を、学校行事等を勘案して算定する演習が行われた。シラバスでは年間 30 週 150 日を標準とするが、2017 年の開校日は 188 日、授業日は最大 146 日に制限され、授業時数の確保が課題である。原因として、特に乾季にスポーツ競技や文化活動などの課外行事が熱心に行われ、それらが週末ではなく平日に行われていること、作問、試験、採点を含む各期末試験期間が 10 日間以上あることなどが指摘された。参加教員からは、教育省からモデルとなる年間指導計画を提示してほしいという要望があった。次に、各単元の指導計画案の意義とその作成法に関する講義があり、参加者は各授業で指導すべき内容や評価すべき能力、配当授業時数を整理する演習に取り組んだ。その後、物理、化学、生物に分かれて、後述の分野別研修の内容に対する受講者の理解度を調べる事前テストが行われた。

1 日目午後から2日目にかけて、実験・観察を取り入れた物理、化学、生物の各指導法に関する分野別研修が実施された (図 1)。物理では、熱伝導や放射などの熱に関する物理実験、化学では硫酸銅 (Ⅱ) 水溶液などの電気分解、生物では根端を用いた植物細胞の顕微鏡観察が、それぞれの実験室で行われた。また、各日の最後に再び全参加者が集まり、当日の研修の成果と課題について話し合う反省会が行われた。

表 1 ToT 研修プログラムの概略

1 日目	2 日目	3 日目
受付 開会行事	分野別研修 実験・観察 (物理／化学／生物)	事後テスト
全体講義・演習 年間行事計画の作成 単元指導計画案の作成 分野別研修の概要説明		全体講義・演習 分野別研修の報告会 授業案の意義
事前テスト		分野別研修 (物理／化学／生物) 授業案の作成
昼食	昼食	昼食
分野別研修 実験・観察 (物理／化学／生物)	分野別研修 実験・観察 (物理／化学／生物)	全体研修・総括 地域研修の計画
反省会	反省会	閉会行事 反省会



温度計較正の実験（物理）



電気分解（化学）



植物細胞の顕微鏡観察（生物）



指導案の作成（演習）

図1 ToT研修における実験・観察，演習の様子

3日目には，分野別研修の成果を評価するための事後テスト（問題は事前テストと共通）が各分野で実施された後，全員が集まって分野別研修の成果報告会が行われた。続いて，全体研修として，授業案作成に関する講義が行われた。その後，再び各分野に分かれて，2日目までの研修成果を踏まえながら，授業展開，生徒の活動，教師の支援等を明記した指導案を試作した。昼食・休憩後，参加教員は勤務地域別にグループとなり，今後実施する地域研修の計画を立てた。閉会行事では，事前テストと事後テストの得点比較に基づいて，今回の研修成果が報告され，今後の課題や展望について意見交換が行われた。

学校訪問（2月10日）

マシベケラ高校

首都ムババーネ郊外にある，JICAの支援で設立されたマシベケラ高校を訪問した。現在，韓国籍のウォンファン氏がボランティア教師として当校の教育活動を支援している。午前7時30分から全校生徒，職員が会する朝礼があり，歌の合唱，お祈り，聖書の朗読が行われた。午前8時から第1校時が始まり，第5学

年の物理の授業（1コマ30分）を参観した（一般的には2コマ連続60分授業が行われている）。授業者のダビソー（THABISO）先生は，契約教員として任用されているが，先述のToT研修の事前に行われたパイロット研修に参加していた。

授業では，長さ50，100，150cmの同じ太さの各ニクロム線に流れる電流と電圧をそれぞれ電流計，電圧計で測定し，その値から各線の抵抗値を求め，電気抵抗が導線の長さに比例することを確かめる実験が行われた（図2左）。25名前後の生徒が2班に分かれてグループ実験を行い，その後，教師が生徒に発問しながら黒板に結果を記録して共有した。1つの班は，電流計の5A端子で電流を測定したため，針の振れが小さく，正確な電流値を得ることができなかったが，もう1班は1A端子に接続して電流値を測定し，抵抗と導線の長さの間の比例関係を確認することができた。授業後，ダビソー先生と授業に関する協議を行い，実験結果を表にまとめることに加えて，生徒にグラフを描かせることで，長さとの抵抗の関係を理解しやすくなること，生徒実験に移る前に測定の要点を説明することで，生徒が見通しをもって実験に取り組めるようにな



マシベケラ高校の物理の授業



カシーレ高校の物理の授業

図2 訪問した高校で参観した授業の様子

り、実験の効果が上がることを話し合った。

校内には簡易な食堂があり、朝食を食べられない生徒に、敷地内で栽培したメイズ（トウモロコシの一種）を発酵させて調理したおかゆを無料で提供していると、ダミネ校長から説明を受けた。

カシーレ高校

ムババーネ郊外に位置するカシーレ高校を訪問し、物理、化学の授業を観察した。この日は1コマ25分、計12コマの校時表が発行され、観察した授業は2コマ連続50分で行われた。第5学年（生徒39名）の物理の授業では、教師がつるまきばねを用いた波動の演示実験を見せながら、波の性質（反射、屈折、回折、干渉）について解説していた（図2右）。生徒のノートを確認すると、この教師は授業の度に生徒に宿題を課し、その宿題が解けているかを毎回点検していることが分かった。教師と授業後に情報交換を行い、この教師は前年度末まで契約教員として任用されていたが、現在は契約が更新されないまま約2か月間、無給で授業を続けていることが分かった。スワジランドの高校では、全教員の約50%が2年契約の契約教員であり、特に理科では正規の有資格教員が少ない。

第4学年の化学分野の授業では、純物質と混合物、単体・元素と化合物の概念の違いについて講義が行われていた。授業担当者は有資格教員であったが、全体として声が小さく、話していることに自信なさげで内容理解に問題がありそうな様子であった。また、教師中心の一方的な授業展開となっていた。一緒に参観していた視学官が見かねて生徒に声を挟んで、授業全体をまとめ上げるに至った。授業後の意見交換では、日本でのまとめ方を示した上で、授業のゴールを明確に示すことと、授業の中にアクティビティをとり入れることなどをアドバイスした。視学官は有資格教員の授業として、物足りなさを感じているようであった。視

察者の目には、視学官自身の学級把握や授業の運営を目の当たりにして、優れた教員であることを改めて認識した。有資格、無資格にかかわらず、教員のレベルの格差が大きいことが浮き彫りになり、その格差の是正が大きな課題と思われる。教師間で授業参観をしようなどの地道な活動が大きな効果をもたらすのではないだろうか。

シニア視学官会議（2月13日）

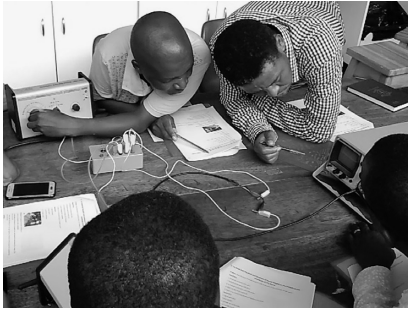
教育省で開催されたシニア視学官会議に出席し、教育制度や教員養成に関して、情報交換を行った。会議にはチーフ視学官、シニア視学官11名、JICAの坪内専門家、寺島、武田の計15名が出席した。坪内専門家から、2月7日から9日に開催されたToT研修の報告があり、十分な授業時数が確保できていないスワジランドの教育課題を踏まえて、より実効的な年間指導計画および教師のための単元指導計画を作成する必要性について説明があった。その後、寺島から、日本の学校における年間指導計画、時間割作成の状況、理科の教育課程、理科の各科目の授業時数、教科書検定制、本学の教員養成カリキュラム、現職教員研修制度、教育行政の概要等について説明を行った。

現職教員ワークショップ研修（2月14日）

スワジランド大学（UNISWA）を訪問し、全国から選抜された現職教員対象の物理、化学、生物の指導法に関するワークショップに参加した。スワジランド大学には、現職教員の研修を目的とする部門Department of In-serviceがあり、教育省と連携して、全国の教員を集めて定期的に研修を行っている。物理では、グループ別に巡回して9種類の実験を体験するワークショップ、化学では、指導計画や授業案の作成と利用法に関する討論会、生物では、遺伝の法則の指導に関するワークショップとSGCSEの問題分析がそ

れぞれ行われた（図3）。スワジランド教育省の視学官とスワジランド大学の教員（各分野3名程度）が、コアトレーナーとして各ワークショップを準備，進行した。コアトレーナーは，参加者に対して実施した事

前・事後テストの結果や参加者の意見・要望等を踏まえて，さらなる教材開発や授業方法の改善を検討する予定である。



物理



化学



生物

図3 スワジランド大学で行われた教員研修ワークショップの様子