

# 琉球大学学術リポジトリ

## パラオ共和国における理科教育の断片的実態把握

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学大学グローバル教育支援機構 公開日: 2018-07-11 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 竹田, 和花, 吉田, 安規良, Takeda, Waka, Yoshida, Akira メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/41069">http://hdl.handle.net/20.500.12000/41069</a>

# パラオ共和国における理科教育の断片的実態把握

竹田 和花<sup>1</sup>・吉田 安規良<sup>2</sup>

## Understanding the Fragmentary Situation of Science Education in Republic of Palau

TAKEDA Waka<sup>1</sup>, YOSHIDA Akira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>広島大学大学院国際協力研究科教育開発コース（前所属：琉球大学教育学部生涯教育課程 自然環境科学教育コース(平成 29 年 3 月卒業)）； Graduate student of Educational Development Course, Graduate School for International Development and Cooperation, Hiroshima University (Previous Address: Student of Natural Environment Science Course, Lifelong Education Program, Faculty of Education, University of the Ryukyus)

<sup>2</sup>琉球大学大学院教育学研究科教職実践講座・高度教職実践専攻（前 琉球大学グローバル教育支援機構アドミッション部門長(併任)）； Department and Professional School for Teacher Education, Graduate School of Education, University of the Ryukyus (Previously had hold the additional post of Head, Admissions Division, Global Education Institute, University of the Ryukyus)

### 要約

本研究では、パラオハイスクールの理科授業で用いられていたワークシートなど入手可能な資料や現地調査の結果を Intended Education（意図された教育）、Implemented Education（適用された教育）、Achieved Education（獲得された教育）へ整理し、パラオ共和国での理科教育の実態の一片を把握した。その結果、パラオ共和国内に教員養成課程をもつ高等教育機関がなく、初等中等教育を担う人材に求められる資質・能力に明確な基準がないことに加えて教育全体の目標や理科の単位数はあるが、理科で何をどのように児童生徒へ学ばせるのかということまでは定められていなかったことが Intended Education として整理された。高等教育を経ていない教員も多く存在し、質の高い教員の採用体制が未構築であることと、Lesson Plan（教育内容）は、各授業担当教員が決定し、教科書やワークシートは英語版を用いており、テストも英語で出題・解答されていたことが

Implemented Education に挙げられた。また、各種テストの結果から児童生徒の学力が高くはないと判断されていることが Achieved Education として整理された。

一方、学力測定に用いられているテストの内容と教育課程、指導内容・方法や児童生徒の英語の語学力との関係を明らかにすることや、より多くのパラオ共和国における理科教育実践を観察する必要性があることが課題として示唆された。

## 1. はじめに

### (1) 琉球大学の第3期中期目標・中期計画と「戦略1」

文部科学省（2015）は、平成28年度から始まる第3期中期目標期間において、国立大学が期待される役割を果たし、その「知の創出機能」を最大化させるための改革の方向性をとりまとめた「国立大学経営力戦略」を策定した。その中で、各国立大学の強み・特色の発揮を更に進めていくため、機能強化に積極的に取り組む国立大学に対し、その機能強化の方向性に応じて、国立大学法人運営費交付金を重点配分する仕組みを導入することを示した。さらに、国立大学に求められる多様な役割や様々な期待に応える点を総合的に勘案し、第3期中期目標期間における各国立大学の機能強化の方向性に応じた取組をきめ細かく支援するため、以下に示す3つの重点支援の枠組みを新設し、取組の評価に基づくメリハリある配分を実施することを示した。

重点支援①：主として、地域に貢献する取組とともに、専門分野の特性に配慮しつつ、強み・特色のある分野で世界・全国的な教育研究を推進する取組を中核とする国立大学を支援。

重点支援②：主として、専門分野の特性に配慮しつつ、強み・特色のある分野で、地域というより世界・全国的な教育研究を推進する取組を中核とする国立大学を支援。

重点支援③：主として、卓越した成果を創出している海外大学と伍して、全学的に卓越した教育研究、社会実装を推進する取組を中核とする国立大学を支援。

琉球大学は重点支援①を選択し、「地域社会のシンクタンクとして様々な課題を解決する地域活性化の中核的拠点」の機能と、「特化した（とんがった）分野における日本あるいは世界トップの教育研究拠点」の機能を志向し、第3期中期目標・中期計画の前提となる長期ビジョンでは、「地域とともに未来社会をデザインする大学」を新たに掲げ、これまでの「アジア・太平洋地域における中核的な教育研究拠点」とあわせて、大学像の二本の柱に設定した。この重点支援①における具体的な取組（「戦略性が高く意欲的な目標計画」）の1つが「国際的な島嶼型高等教育システムの構築に向けた教育改革」（通称「戦略1」）である。この取組の中には3つのプロジェクトが含まれているが、その中でも第

3 期中期目標期間の全て（平成 28 年度～平成 33 年度）を充当する、戦略 1 の骨格プロジェクトが「特別編入学による太平洋島嶼地域からの留学生受入事業-グローバル人材育成のための教育体制構築に向けて-」（通称「太平洋特別編入枠」）である<sup>注1</sup>。

この「太平洋特別編入枠」プロジェクトは、亜熱帯島嶼圏社会の発展に必要な不可欠な「高等教育」を太平洋島嶼地域（パラオ共和国，ミクロネシア連邦等）へ提供するために太平洋島嶼地域の短期大学（パラオ・コミュニティ・カレッジ (Palau Community College; PCC)，カレッジ・オブ・ミクロネシア (College of Micronesia; COM) 等) 卒業生が本学に編入できる特別編入学制度を整備するとともに一般入学生（日本人学生）が「多様性を受容する」仕掛けとして、両者がともに学ぶ環境整備等の受け入れ体制を構築するものである。具体的には、琉球大学がこれまで交流を深めてきた太平洋島嶼地域における短期大学との間に「太平洋島嶼地域枠（特別編入学）」を新設し、毎年 5 名程度の留学生を受け入れるものである。これにより、当該地域の短期大学卒業生に「学士」を取得させる体系的な学士教育プログラムを確立する。また、この取組を基盤として、島嶼・海洋性等の共通する地域特性や社会経済等の課題に焦点を当てた科目群の編成，大学間での取得済単位の読替，英語による授業の拡充，アクティブ・ラーニングを中心とした授業の提供，産学官と連携したインターンシップ及び就職支援などの取組を展開するとともに、我が国にとって重要なパートナーとなる太平洋島嶼地域の国々との良好な人的ネットワークの拡充に寄与することを目指している。

## （2）「太平洋特別編入枠」プロジェクトと本研究の関係，本研究の目的

この「戦略 1」を進めるに際し、2015 年 12 月 8 日に、PCC を卒業後ハワイ大学で学士号を取得し、琉球大学大学院で学んでいるパラオ共和国出身者へインタビュー調査を行った。そのインタビュー調査における回答内容<sup>注2</sup>の一部を以下に示す。

質問	日本や日本の大学に期待することは何ですか。
回答	日本には、高等教育があります。PCC では、理学部や高水準の学士は取得できません。日本には、たくさんの大学があります。私たちが参加できるような、よりよい教育や事業を一緒につくっていきたいです。
質問	日本の大学を卒業したら、パラオに帰るのですか。

回答	<p>そうする人もいるだろうし、定住する人もいると思います。仕事が見つけやすいということにパラオより魅力を感じる人は、居続けるのではと思います。もし、パラオに仕事があれば、パラオで暮らすでしょう。</p> <p>日本とアメリカの教育システムは異なりますが、日本やアメリカに行き、そのまま職を得て、定住するというキャリアプランもあります。一方で、多くのパラオ出身者は、地元に戻ると思います。島国としての傾向は、一旦島を離れた後、仕事の契約が切れるなどして、落ち着いたら、海外で定住を一度試みたとしても、帰ると思います。</p>
----	--

質問	<p>もし、沖縄にその卒業生が来るとしたら、どのような分野が重要だと思いますか。</p>
回答	<p>パラオ人は、技術者を好む傾向があり、島嶼地域では、専門的な分野が必要とされています。私は、物理や医学が好きです。教育現場では、地元の先生では、給料が低すぎるので、外国からの先生に学ぶことが多いです。必要性については、意見が様々だと思います。私は、太平洋諸島の環境問題のデータを収集し、提供できるようなパラオ人が必要だと思います。私のように研究者になりたい人への道が開くことを願っています。そのためには、海外へ行き、トレーニングを積み、教育を受ける必要があります。</p>

このインタビューの回答から、潜在的な大学進学希望者の存在が推察できる。また、大学進学希望者の学びを支えるパラオ共和国の学校現場では、外国からの教員に学ぶことが多いということが分かる。では、大学進学希望・留学希望者の学びを下支えしているパラオ共和国で行われている教育（初等中等教育や教師教育）の実際はどのようなものなのか。

加藤（2011）は、実際にパラオ共和国を訪問して現地の小学校教育に携わる日本人へ聞き取り調査等を行った結果、

- ① パラオ共和国には公立小学校（8年制）が16校
- ② 小学校を卒業するとパラオハイスクール（4年制）へ進学し、卒業生の97%がPCCへ進学
- ③ 数学で使用している教科書はアメリカの教科書
- ④ 教師の数学の学力は高くはない
- ⑤ パラオ共和国には教育実習や現職研修の公的プログラムはなく、ハイスクールを卒業すれば十分な学力がなくても面接や簡単なペーパーテストで教師に採用される
- ⑥ 教師となった後に自費でPCCの講習を受講して教科教育の資格を得る際に、講習では数学は学ぶが、何をどう教えるのかという教科教育の視点がない（「学習」＝「内容を伝える」であって、授業づくりや学級経営は視野の外）
- ⑦ 教師は教科書の内容を座学で「伝える」だけで、「教える」までは至らず、「問いかける」という活動がない（学習目標＝「暗記してテストで点を取る事」）

ということを報告している。

パラオ共和国の初等中等教育支援には、独立行政法人 国際協力機構（JICA）も協力している。JICA は、算数・数学や理科が他の教科に比べて政治的・文化的に中立であること、数式や普遍的な科学的概念が多い理数科はほかの教科に比べ言語に依存する度合いが少なく語学力の不足を補えること、途上国の学校現場での教育実践を通じて着実に理数科教育協力に関する知見が蓄積されてきたことなどの理由により、教育協力の中で理数科教育協力を積極的に推進しようとしてきた（独立行政法人 国際協力機構 国際協力総合研修所，2007）。ここでは、日本の中学校学習指導要領の理科の目標（文部科学省，2004）を例示した上で、科学教育によって育成される能力・態度の具体例として「科学的方法」，「科学的態度」，「科学的見方」，「科学的思考」を挙げている。さらに、人間形成における理数科教育の意義は、「問題解決で求められる数学的・科学的な方法・態度・見方・思考の修得や、生きていく上で大切な自然を愛する心や自然観の育成などに大きな役割を果たすもの」であるとしている。また、「個人の生活の改善と安全の達成に貢献するだけでなく、科学技術の発展、産業化の推進などを通じて国家の経済的・社会的・文化的な発展と安全の確保に貢献し、人間の安全保障の実現と人類の進歩を促進する」と開発における理数科教育を意義づけている。これらを踏まえて、「理数科教育を通じて育成・形成される問題解決能力、科学的思考や態度、合理的判断力、健全な批判精神、価値観の形成などは個人の能力開発を進めて生計の向上と生活の安定を実現するとともに、国家の経済的・社会的・文化的な発展に貢献し、人間の安全保障の実現と国家の発展を可能にする」とまとめている。

この JICA 理数科教育協力の理念・意義を理解した者が日本からパラオ共和国にも派遣されている。しかし、パラオ共和国の発展に貢献するための教育内容や教育方法が確立していない状況下に日本人を派遣することは、ともすれば単に日本で行われている理数科教育を輸出したにすぎない。村田・渋谷（1999）が指摘するように、対外協力・援助においては「教育制度を支えている学校観や子ども観、民族と教育との関係など、文化的・社会的背景も踏まえた上で教育をとらえていく」ことが必要で、「教育協力・援助が日本を含む先進国側からの一方的な押し付けにならないためには、対象国の教育の実態を理解したうえで、日本の経験や実状に根差した発想を比較教育学的観点から常に相対化しつつ、教育協力・援助の立案・実施・評価を進めていくこと」に資する研究が求められる。

先のインタビュー調査から、パラオ人は技術者を好む傾向があり、専門的な分野を学んだ理工系人材が必要とされていると推察できる。「太平洋特別編入枠」プロジェクトを円滑に進めるには、パラオ共和国からの編入学生がどのような理科教育を初等中等教育段階（とりわけ中等教育段階）で受けているのかを把握することが1つのポイントとなる。筆

者らが関係する教育学部には、編入学試験用の定員枠が無いため、この「太平洋特別編入枠」プロジェクトの直接的な受入学部ではない。しかし、筆者らの専門とする初等中等教育における理科教育、理科教師教育の視点から「太平洋特別編入枠」プロジェクトの進行を下支えすることやJICAを通じたパラオ共和国の教育を援助する人材の育成では寄与できる。そこで本研究では、パラオ共和国の理科教育の実態を把握することを目的として、パラオハイスクールで実際に行われていた理科授業の実践事例を、使用していた教材から分析するとともに教材作成者の体験談とあわせて整理した。それに加えてパラオ共和国の教育の実際について、入手可能な資料や現地調査から整理した。

## 2. 研究方法

パラオハイスクールで教職経験のある30代の日本人1名から提供された理科授業時の配布教材（ワークシート；WS）<sup>注3</sup>と、使用していた教科書（Dobson, K. *et al.*, 2001）を照合し、実際に行われた授業内容を整理した。また、この人物のパラオハイスクールでの経験談の中から理科教育に関することを整理した。さらに、琉球大学グローバル教育支援機構 新垣雄光部門長（理学部海洋自然科学科化学系教授）、葦原恭子准教授および山元淑乃講師のパラオ共和国訪問に同行する形で、2016年11月16日（水）～11月20日（日）にかけて、筆者の1人（竹田）がパラオ共和国に出向き、PCC関係者等から聞き取り調査を行った。具体的には、この訪問調査の2日目～3日目（11月17日（木）～11月18日（金））に、PCCで日本語教師として働いている日本人女性1名と懇談する中で得た情報と、4日目（11月19日（土））に、在日パラオ共和国大使館での勤務経験があり高等学校時代に日本に留学経験もあるパラオ人1名と懇談する中で得た情報をそれぞれ整理した。

これらの調査結果と Ministry of Education (MOE；教育省)が制定している Education Master Plan 2006-2016（教育基本計画）に示されている内容を、広島大学大学院国際協力研究科 清水欽也教授の助言に基づき、Intended Education（意図された教育）、Implemented Education（適用された教育）と Achieved Education（獲得された教育）<sup>注4</sup>に整理した。Intended Education（意図された教育）とは、日本の学習指導要領のようなパラオ共和国における国定カリキュラムや、教育機関が教育する際に従う必要のある定められた教育内容のことである。また、これを受けて実際に行われる教育が Implemented Education（適用された教育）であり、作成された教科書や各学校でのプログラムなどの物理的サービスだけでなく、教員制度や教員の質などの人的サービスも含まれる。最後の Achieved Education（獲得された教育）は、実際に行われた教育を受けた者の到達度のことであり、子どもの学力・達成度が当てはまる。

### 3. 結果と考察

#### (1) WS から見たパラオハイスクールでの理科授業の実際

WS の提供者は、パラオ共和国で2年間のボランティアを経て、パラオ共和国政府に雇われパラオハイスクールで教員としての勤務経験をもつ30代の日本人である。表1～表19は、提供された全部で59種類のWSの内容を使用していた教科書(Dobson, K. *et al.*, 2001)の内容と照合し、教科書のChapter(章)ごとに、教科書に明記されている内容をWS上で扱っている場合を「○」、反対に扱っていない場合は「×」、教科書内容と一致するWSがそもそも存在していない場合には「-」で示したものである。

表1 Chapter1 Introduction to Science(科学入門)とWSの関係

Contents(教科書内容)		WS1	WS3	WS5	WS15	WS16	WS36	WS37
題名	Key terms(内容)							
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×	×	×	×	×
計画ガイド	1.1 自然科学	×	×	○	×	×	○	○
	1.2 理科の学習方法	×	×	○	○	○	○	○
	1.3 データ処理の方法	○	○	○	○	○	○	○
復習	復習問題	×	×	×	×	×	×	
技能を身に付ける実験	測定方法	×	×	×	×	×	×	
数学的なスキル	確かめ	○	○	○	○	○	○	○
	科学的な書き方	○	○	○	○	○	○	○
	科学的な書き方の実践	○	○	○	○	○	○	○
	有効数字	○	○	○	○	○	○	○

表2 Chapter2 Matter(物質)とWSの関係

Contents(教科書内容)		WS2	WS6	WS7	WS8	WS12	WS15	WS16	WS36	WS37
題名	Key terms(内容)									
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×	×	×	×	×	×	×
計画ガイド	2.1 物質ってなに?	×	○	×	×	×	○	○	○	○
	2.2 物質とエネルギー	×	○	○	×	×	○	○	○	○
	2.3 物質の特性	○	○	○	×	×	○	○	○	○
復習	復習問題	×	×	×	×	×	×	×	×	
探究実験	物質の質量と体積の関係	×	×	×	×	×	×	×	×	
自分の研究を設計しよう	質量の保存のテスト	×	×	×	×	×	×	×	×	
数学的なスキル	密度	○	○	×	○	○	○	○	○	
科学と消費者	ドライクリーニング	×	×	×	×	×	×	×	×	
実世界への応用	材料の選択	×	×	×	×	×	×	×	×	
復習ポイント	食料雑貨店での紙やプラスチックは?	×	×	×	×	×	×	×	×	



表3 Chapter 3 Atoms and The Periodic Table (元素と周期表) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS4	WS9	WS10	WS11	WS13	WS14	WS15	WS16	WS36	WS37
題名	Key terms (内容)										
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
計画ガイド	3.1 原子構造	核, 陽子, 中性子, 電子, エネルギーレベル, 軌道, 価電子	○	○	○	×	○	×	○	○	○
	3.2 周期表ガイド	周期律, 周期, 族, イオン化, イオン, 陽イオン, 陰イオン, 原子番号, 質量数, 同位体, 原子質量, 平均的原子質量	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	3.3 元素の族	金属, 非金属, 半導体, アルカリ金属, アルカリ土類金属, 遷移金属, ハロゲン, 希ガス	×	○	○	×	○	×	○	○	○
	3.4 モル数を使って原子を数える	モル, アボガドロ定数, モル質量, 換算係数	×	○	○	×	×	○	○	○	○
復習	復習問題	×	×	×	×	○	×	×	×	×	
探究実験	なぜいくつかの金属は他の金属よりもコストが高いのか。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
自分の研究を設計しよう	元素の物理的特性を比較する	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
数学的なスキル	換算係数	①50個のゴムボールの質量を正確に求める。 ②50個の卵が欲しい。1ダースのパック何個必要か。また、卵は何個余るか。 ③単位変換の問題(1.7フィートは、何ヤードか。)	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	量を質量に変換する	モルから質量を求める。	×	×	○	×	○	×	○	○	○
	質量を量に変換する	量をモルに変換する。	×	×	○	×	○	×	○	×	×
実世界への応用	薬を設計する。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

表4 Chapter 4 The Structure of Matter (物質の構造) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS16	WS36	WS37	WS39	
題名	Key terms (内容)					
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×	×	
計画ガイド	4.1 化合物と分子	化学結合, 化学構造, 結合距離, 結合角	○	○	○	○
	4.2 イオン結合と共有結合	イオン結合, 金属結合, 共有結合, 多原子イオン	○	○	○	○
	4.3 化学名と化学式	化学式, 分子式	○	○	○	○
	4.4 有機と生化学化合物	有機化合物, 高分子化合物, 生物的化合物, 炭水化物, たんぱく質, アミノ酸	×	×	×	×
復習	復習問題	×	×	×	×	
探究実験	より簡単に溶けるのはどっち? 砂糖? 塩?	×	×	×	×	
探究実験	ポリマーにはどのような特性があるか。	×	×	×	×	
技能を身に付ける実験	2つのポリマーの比較	×	×	×	×	
数学的なスキル	イオン式の書き方	イオン式 $Al^{3+} + 3F^- \rightarrow AlF_3$ ①2つのイオン記号を知る。 ②陽イオンを左側に書く。 ③2つの価数の最小公倍数を考える。 ④化学式を書き、右下に化合物をつくる際のイオンの個数を示す。	×	×	×	×
キャリアリンク	Roberta Jordan (科学者)	×	×	×	×	

表5 Chapter 5 Chemical Reactions (化学反応) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS36	WS37	WS40	
題名	Key terms (内容)				
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×	
5.1 化学反応の本質	反応物質, 生成物, 化学エネルギー, 発熱反応, 吸熱反応	○	○	○	
計画ガイド	5.2 反応タイプ	○	○	○	
	5.3 化学反応式	○	○	○	
	5.4 反応速度	○	○	×	
	復習	×	×	×	
探究実験	化学反応を式で表す。	○	○	○	
探究実験	化学反応の速度に影響を与えるものは何か。	×	×	×	
自分の研究を設計しよう	化学反応の速度を測定する。	×	×	×	
数学的なスキル	化学反応式	①反応物質と生成物を確認する。	○	○	○
		②反応式を用語で書く。			
		③反応式を記号で書く。			
		④単体の一時的な平衡方程式に書く。			
実世界への応用	自己加熱する食事	×	×	×	
科学と消費者	消火器: これらは全て同じだろうか。	×	×	×	
復習ポイント	人命を救う発明がどのように導入されるべきか。	×	×	×	

表6 Chapter 6 Solutions, Acids, and Bases (溶液, 酸, 塩基) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS36	WS37	WS41
題名	Key terms (内容)			
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×
計画ガイド	6.1 溶液と他の混合物	○	○	○
	6.2 溶解性と溶解度	○	○	○
	6.3 酸, 塩基, pH	○	○	○
	6.4 家庭内の酸と塩基	×	×	×
復習	復習問題	×	×	×
探究実験	家庭で使用される物質は, 酸? 塩基? それともどちらでもない?	×	×	×
探究実験	制酸薬とは?	×	×	×
技能を身に付ける実験	温度がガスの溶解度に及ぼす影響を調べる。	×	×	×
実世界への応用	クロマトグラフィー	×	×	×

表7 Chapter 7 Nuclear Changes (核化学) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS30	WS31
題名	Key terms (内容)		
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×
計画ガイド	7.1 放射能とは?	○	○
	7.2 核分裂と核融合	×	×
	7.3 核放射線の危険性と利点	×	×
復習	復習問題	×	×
技能を身に付ける実験	核崩壊反応をシミュレートする。	×	×
数 キ学 的 な	放射性崩壊	×	×
	半減期	×	×
実世界への応用	医療放射線被ばく	×	×
キャリアリンク	Corinna Wu (科学ライター)	×	×

表8 Chapter 8 Motion and Forces (運動と力) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS17	WS18	WS19	WS30	WS31	WS36	WS37	WS42	WS46
題名	Key terms (内容)									
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×	×	×	×	×	×	×
計画ガイド	8.1 運動	○	×	×	○	○	○	○	○	○
	8.2 加速と力	×	○	○	○	○	○	○	○	○
	8.3 運動のニュートン法則	×	×	×	×	×	○	○	○	○
	復習	×	×	×	×	×	×	×	×	×
探究実験	作用と反作用の関係は？	×	×	×	×	×	×	×	×	
自分の研究を設計しよう	人間の髪の毛の強さを測定する。	×	×	×	×	×	×	×	×	
数学的なスキル	速度	○	×	×	○	○	○	○	○	○
	運動量	×	×	×	×	×	○	○	○	×
	加速度	×	×	×	×	×	○	○	○	○
	ニュートンの運動の第二法則	×	×	×	×	×	○	○	○	×
実世界への応用	ハイキング	×	×	×	×	×	×	×	×	
科学と消費者	車のエアバッグを外すべきか。	×	×	×	×	×	×	×	×	
復習ポイント	自転車のヘルメットは法律によって規定されるべきか。	×	×	×	×	×	×	×	×	

表9 Chapter 9 Work and Energy (仕事とエネルギー) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS18	WS19	WS30	WS31	WS36	WS37	WS38	WS43
題名	Key terms (内容)								
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×	×	×	×	×	×
計画ガイド	9.1 仕事, 力, 道具	○	○	○	○	○	○	○	○
	9.2 単純機械	×	×	×	×	○	○	○	×
	9.3 エネルギーって何？	×	×	×	×	○	○	×	○
	9.4 エネルギーの保存	×	×	×	×	×	×	○	○
復習	復習問題	×	×	×	×	×	×	×	
探究実験	階段を上るときの力の出力は？	×	×	×	×	×	×	×	
探究実験	振り子で保存されたエネルギーは？	×	×	×	×	×	×	×	
技能を身に付ける実験	転がる球のエネルギーを決定する。	×	×	×	×	×	×	×	
数学的なスキル	仕事	○	○	○	○	○	○	○	○
	力	○	○	○	○	×	×	○	○
	機械の利点	×	×	×	×	×	×	×	○
	位置エネルギー	×	×	×	×	×	×	×	○
	運動エネルギー	×	×	×	×	○	○	×	○
効率	効率の求め方	×	×	×	×	×	×	○	
実世界への応用	食物のエネルギー	×	×	×	×	×	×	×	
キャリアリンク	Grace Pierce (エンジニア)	×	×	×	×	×	×	×	

表10 Chapter10 Heat and Temperature (熱と温度) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS35	WS36	WS37
題名	Key terms (内容)			
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×
計画ガイド	10.1 温度	○	○	○
	10.2 エネルギー移動	○	×	×
	10.3 熱の利用	○	×	×
	復習	×	×	×
探究実験	温度とエネルギーにはどのような関係があるのか。	×	×	×
探究実験	どの色がより多くの放射線を吸収するのか。	×	×	×
自分の研究を設計しよう	熱伝導を調べる。	×	×	×
数 学 的 な	温度の変換	○	○	○
	比熱	×	×	○
実世界への応用	買い物用品	×	×	×

表11 Chapter11 Waves (波) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS20	WS23	WS24	WS30	WS31	WS44	WS47	WS57
題名	Key terms (内容)								
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×	×	×	×	×	×
計画ガイド	11.1 波の形状	○	×	○	○	○	○	○	○
	11.2 波の特徴	○	○	○	○	○	○	○	○
	11.3 波の相互作用	○	×	○	×	×	×	○	○
	復習	×	×	×	×	×	×	×	×
探究実験	粒子はどのように媒体中を移動するのか。	×	×	×	×	×	×	×	×
自分の研究を設計しよう	モデリング横波	×	×	×	×	×	×	×	×
数 学 的 な	波の速度	○	○	×	○	○	○	○	○
科学と消費者	ショックアブゾーパ: なぜこれが重要なのか。	×	×	×	×	×	×	×	×
キャリアリンク	Estela Zavala (超音波検査員)	×	×	×	×	×	×	×	×

表12 Chapter12 Sound and Light (音と光) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS20	WS21	WS23	WS24	WS30	WS31	WS44	WS47	WS57	WS58
題名	Key terms (内容)										
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
計画ガイド	12.1 音	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
	12.2 光の本質	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	12.3 反射と色	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×
	12.4 反射、レンズ、プリズム	×	×	×	○	×	×	○	○	○	○
復習	復習問題	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
探究実験	どのように音叉の音を増幅するのか。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
技能を身に付ける実験	レンジを用いて像を形成する。	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
実世界への応用	日焼け止め	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
復習ポイント	スペクトラムとは?	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

表13 Chapter13 Electricity (電気) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS25	WS28	WS29	WS30	WS31	WS44	WS48	WS51	WS52
題名	Key terms (内容)									
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×	×	×	×	×	×	×
計画ガイド	13.1 電気的な変化と力	○	×	○	○	×	○	○	○	○
	13.2 電流	○	×	○	○	○	○	○	○	○
	13.3 回路	○	○	○	○	○	○	○	○	○
復習	復習問題	×	×	×	×	×	×	×	×	×
探究実験	抵抗によって材料を分類できるか。	×	×	×	×	×	×	×	×	×
技能を身に付ける実験	電気回路の作成	○	○	○	○	○	○	○	×	○
数 学 的 な	抵抗	○	×	○	○	○	○	○	×	×
	電力	○	×	×	○	○	×	×	×	×
科学と消費者	どのバッテリーのタイプが最良か。	×	×	×	×	×	×	×	×	×
実世界への応用	電気ショックの危険性	×	×	×	×	×	×	×	×	×
キャリアリンク	Robert Martinez (物理学者)	×	×	×	×	×	×	×	×	×

表14 Chapter14 Magnets and Electromagnetism (磁石と電磁石) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS44	WS48	WS52
題名	Key terms (内容)			
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×
計画ガイド	14.1 磁石と磁場	○	○	○
	14.2 電流からの磁気	×	×	○
	14.3 磁気からの電流	×	×	×
復習	復習問題	×	×	×
探究実験	電磁石のつくり方	×	×	×
探究実験	電磁誘導を実証できますか。	×	×	×
自分の研究を設計しよう	よりよい電磁石をつくる。	×	×	×

表15 Chapter15 Communication Technology  
(コミュニケーションテクノロジー) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS
題名	Key terms (内容)	
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	-
計画ガイド	15.1 シグナルと電気通信	-
	15.2 電話, ラジオ, TV	-
	15.3 コンピュータとインターネット	-
復習	復習問題	-
探究実験	赤, 青, 緑の蛍光体でどのように他の色を作り出すのか。	-
技能を身に付ける実験	音の速さの決定	-
科学と消費者	数字によるテレビ: 高品位デジタルテレビ	-
実世界への応用	サーモンエンジンの利用	-
復習ポイント	地球外情報を探すべきか。	-

【表16】 Chapter16 The Universe (宇宙) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS22	WS30	WS31	WS32	WS33	WS44	WS49	WS54	WS55
題名	Key terms (内容)									
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×	×	×	×	×	×	×
計画ガイド	16.1 宇宙と銀河	×	○	○	○	○	○	○	○	○
	16.2 星と太陽	○	○	○	○	×	○	○	○	○
	16.3 太陽システム	×	○	○	○	○	○	○	○	○
復習	復習問題	×	×	×	×	×	×	×	×	×
技能を身に付ける実験	太陽のサイズと出力を見積もる。	×	×	×	×	×	×	×	×	×

表17 Chapter17 Planet Earth (地球) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS26	WS27	WS30	WS31	WS34	WS45	WS56
題名	Key terms (内容)							
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×	×	×	×	×
計画ガイド	17.1 地球内部とプレートテクトニクス	○	×	○	○	○	○	○
	17.2 地震と火山	○	×	×	×	×	○	○
	17.3 鉱物と岩	×	○	○	○	×	○	○
	17.4 風化と浸食	×	×	×	×	×	×	×
復習	復習問題	×	×	×	×	×	×	×
探究実験	粘土で地質プレート境界をモデル化できるか。	×	×	×	×	×	×	×
技能を身に付ける実験	地震波を解析する。	×	×	×	×	×	×	×
キャリアリンク	Geerat Vermeij (古生物学者)	×	×	×	×	×	×	×

表18 Chapter18 The Atmosphere (大気) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS44	WS50	WS59
題名	Key terms (内容)			
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×	×
計画ガイド	18.1 大気の特徴	○	○	○
	18.2 水と風	○	○	○
	18.3 天気と気候	×	×	×
	復習	×	×	×
自分の研究を設計しよう	温度の影響を測定する。	×	×	×
実世界への応用	雷雨までの距離を計算する。	×	×	×
復習ポイント	ゼロミッション車には法律が必要?	×	×	×

表19 Chapter19 Using Natural Resources (天然資源を利用して) とWSの関係

Contents (教科書内容)		WS53	WS59
題名	Key terms (内容)		
学習の筋道を立てよう	学習の筋道を立てる	×	×
計画ガイド	19.1 生物とその環境	○	×
	19.2 エネルギーと資源	○	×
	19.3 汚染とリサイクル	○	○
	復習	×	×
探究実験	なぜ季節があるのか。	×	×
探究実験	どのように油流出を除去するか。	×	×
技能を身に付ける実験	燃料形態の変換	×	×
科学と消費者	太陽光で暖かい家	×	×
科学と消費者	リサイクルコード: プラスチックの選別方法	×	×



授業は、日本の学習指導案（略案）に相当する Lesson Plan を作成した上で行われるとのことである。この Lesson Plan は、日本のように授業の都度作成することが求められるものではなく、同じ内容の授業を展開するのであれば、一度作成したものを毎年再利用できる。図1はその Lesson Plan の一例である。

Palau High School				
Lesson Plan				
Teacher: Laverne Ladon		Subject: Chemistry		Lesson Topic: The Periodic Table
Date: Fri Oct 9, 2009	Grade: 11, 12	Quarter: 1st Semester: 1st	Duration: 90min	Period: The Periodic Table
ESLR Integration: Academic #6: Apply and understand scientific methodology and inquiry process in problem-solving Civics #1: Demonstrate respect for individual differences Social #1: Recognize the need for individual accountability				
Goal: Relate an encompassing knowledge about the organizational set-up of the periodic table of elements				
Content Objectives: Describe the organization of the periodic table		Language Objectives: Enhance reading comprehension skills		
Higher Order Question: Why is the periodic table of elements organized in such way as this?				
Key Vocabularies: actinide      lanthanide      period      semiconductors alkali metals      main-group elements      periodic law      transition metals alkaline-earth metals      metal      plasma group      noble gas halogen      nonmetal      salt				

  

Resources Used: textbook, periodic table
Book Title and Page #: Visualizing Matter, pp 112-155
Other Books or Materials Used: none
Class Activities
* Students silently read pages 112-155 and answer questions on <ul style="list-style-type: none"> <li>• Review and Assess pp 151-154</li> <li>• Test Prep p 155</li> </ul>
Evaluation: students answer the questions
Teacher's Notes:

図1 Lesson Plan の一例

WS の通し番号は、教科書の Chapter の配列と必ずしも一致していない。また、Chapter 1 の WS15, WS16, WS36 及び WS37 (表1) のように Chapter 2 (表2) や Chapter 3 (表3) の内容が扱われている WS があるなど複数の Chapter の内容を1つの WS の中で扱う事例も見られた。WS で扱っている内容は、教員が決定する Lesson Plan による。Chapter15 (表15) のように全く扱っていない Chapter や、Chapter の中でも導入部分に相当する「Tailoring the Program to your Classroom (学習の筋道を立てよう)」や「Chapter Review (復習)」, 「Viewpoint (復習ポイント)」, 「Career Link (キャリアリンク)」に関しては直接的に結び付く取り扱いは WS 中に見られなかった。一方で、作成者が独自に作問した復習問題 (宿題) や小テストが含まれている WS もあった。「Math Skills (数学的スキル)」がそのまま扱われているものとそうでないものがある。「Inquiry Lab (探究実験)」では「Can you write balanced chemical equations? (化学反応を式で表す)」は扱われているが (表5), それ以外は扱われていない。「Skill-BUILDER Lab (技能を身に付ける実験)」も「Constructing Electric Circuits (電気回路の作成)」が扱われている (表13) 程度で、

それ以外は直接的には扱われていない。表6の「Acids and Bases in the Home（家庭内の酸と塩基）」のように日常生活との結びつきがある内容、核化学の中でも核分裂反応や核融合など無機物理化学の中でも高次な内容（表7）や発展的な内容はWSでは扱われていなかった。このWSの状況から担当教員の裁量が大きく、「教科書（に書かれていること）をそのまま教える」授業ではなく、学習内容を再構成していると推察され評価できる半面、基礎的な知識の習得が授業の主力になっており、日常生活との繋がりや学んだことを生かすように作成されたWSとは言い難いように見受けられた。

WSの提供者によると、WSやテストは全て英語で作成されており、教科書の付録CD-ROMを用いることで簡単につくることが可能だったとのことである。しかし、現地語はパラオ語のため、英語が苦手な生徒にとってWSへの記述やテストの解答はかなり困難である。そのため生徒が理科の学習内容を十分に理解できていたとしても、英語活用能力差の影響を受けるため理科の知識の定着度をテストで正確に測定できていたかという点が不明確であるという情報も得られた。それに加えて、パラオハイスクールの理科室には、概ね必要な器具は揃っているが、その利用頻度は低かったとのことである。薬品棚には使用用途が不明な薬品が置かれているなど、整理が行き届いてない面も見受けられたとのことである。唯一生徒全員が必ず行う実験が天秤の使用方法を学ぶ程度であったということから、いわゆる「生徒実験（生徒が自らの手で観察・実験を行う）」はほとんど行われていないと推察できる。また、教員の研修機会として、パラオ共和国以外の国から派遣された教員と現地の教員が参加するEducation fair（教育集会）が1年に一度開催される。そこでは、全体会と分科会が行われる。分科会では各教科の専門性をもった教員が指導的立場となって講座を開く。その中では派遣された教員が、現地の教員へ教具を紹介することもあるという情報を得た。

## （2）PCC関係者等からの聞き取り調査から

PCCで日本語を教えている日本人から、パラオの教育の現状について情報を得ることができ、それは以下のようにまとめられた。

- 教員として働くための試験などはなく、学士を取得していれば教員として働くことができる
- 教員養成課程はなく、優秀だと判断された人物なら、自身の専門の教科に関係なく指導することができる
- 単位数の指定はされているが、日本の学習指導要領のような指導方針や具体的な内容を示すものはなく、教員が指導内容を決定することができる

同様に、日本での生活経験のあるパラオ人から得た情報は以下のようにまとめられた。

- パラオは、理数科教育が先進国と比較して遅れている
- 理科教育のカリキュラムなどは存在せず、教員によって指導内容が異なる
- 高等教育機関が限られているため、学士号取得希望者は、パラオから就学移動しなければならない
- 学士号未取得者でも就職は可能だが、就職先で昇格（出世）困難に陥る場合もある

### （3）Education Master Plan 2006-2016 から

Education Master Plan 2006-2016 (Ministry of Education Republic of Palau, 2006) によると、パラオ共和国には8年制の小学校が20校（公立18校、私立2校）、4年制の公立高校（パラオハイスクール）が1校、私立高校が5校存在している (Ministry of Education Republic of Palau, 2006: 20)。この12年間は義務教育課程に位置付けられている。前書きに示されている教育担当大臣の声明によると、Education Master Plan 2006-2016の主要な目的はパラオ共和国の子どもたちへの基礎教育の提供であり、パラオ共和国国民の生活の質の向上やより良い未来のために、文字・文章を読むこと、内容を理解して文章を書くこと、および計算することができる能力（いわゆる「読み・書き・そろばん（3R's）」）の育成がその具体として示されている (Ministry of Education Republic of Palau, 2006: ix)。

パラオ共和国の初等中等教育段階における教育課程や教育の概要を整理したものが、表20及び表21である。パラオハイスクールの教育課程はAcademic programs（一般教養）とVocational programs（職業教育）からなり、一般教養を履修しながら、5つあるキャリア教育プログラムの1つを選び、そのプログラムが提供する科目を履修することが卒業要件となっている。このように一般教養と就職に必要な教育を両立させる教育課程が編成されており、10年生以上の高学年では生徒に様々な職業と職業倫理について学ぶ機会が設定されていた。パラオハイスクールの卒業に必要な単位数25単位のうち理科は3単位である。

表20 パラオ共和国の小学校の教育課程と教育の概要

授業日数	180日／年	
授業	1 単位時間45分（約6校時／日）	
主要科目	英語・パラオ語・数学・理科・社会科	毎日
その他の科目	保健・体育・キャリアガイダンス	週1～2回
時間	8時～14時30分	
備考	ほとんどの学校が放課後、個別指導を行っている。 一般的な小学校は、学級担任が主要科目の授業を行う。 学級を担任する教員は、毎日2時間程、子どもの提出物の確認、授業の計画、教材の準備などをする。	

Ministry of Education Republic of Palau, 2006: 25

表21 パラオハイスクールの教育課程と教育の概要

授業	1 単位時間90分（セメスター制） 進学、就職に必要な一般教養と専門的能力を身に付ける。													
内容	一般教養		職業教育											
	英語 パラオ学 社会科 理科	数学 保健 体育	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">キャリア教育</td> <td>・自然資源（農業）</td> <td>学年別職業教育</td> </tr> <tr> <td>・ビジネス情報システム</td> <td>10年生 職場観察（Job Shadowing）</td> </tr> <tr> <td>・保健福祉サービス（観光と医療）</td> <td>11年生 キャリア指導（Career Mentoring）</td> </tr> <tr> <td>・産業技術工学（建築と自動車）</td> <td>12年生 職場体験実習（Career Practicum）</td> </tr> <tr> <td>・美術と人物学</td> <td></td> <td>Summer Work Experience Program</td> </tr> </table>	キャリア教育	・自然資源（農業）	学年別職業教育	・ビジネス情報システム	10年生 職場観察（Job Shadowing）	・保健福祉サービス（観光と医療）	11年生 キャリア指導（Career Mentoring）	・産業技術工学（建築と自動車）	12年生 職場体験実習（Career Practicum）	・美術と人物学	
キャリア教育	・自然資源（農業）	学年別職業教育												
	・ビジネス情報システム	10年生 職場観察（Job Shadowing）												
	・保健福祉サービス（観光と医療）	11年生 キャリア指導（Career Mentoring）												
	・産業技術工学（建築と自動車）	12年生 職場体験実習（Career Practicum）												
・美術と人物学		Summer Work Experience Program												
時間	8時～15時30分													
人数	平均25人／クラス													
備考	高校教員は一日平均2～3時間の授業を持つ。 高校教員は1学期あたり1～2科目担当する。 高校教員は、小学校教員より授業の計画や準備に割り当てられる時間が長い。													

Ministry of Education Republic of Palau, 2006: 25-27

表20及び表21からパラオ共和国の初等中等教育では理科が必修であることは分かるが、理科に限らず日本の学習指導要領が示している各学年で学習する具体的内容や大綱的基準はここには記されていない。

2004年度にMOEは18の公立小学校とパラオハイスクールで働く269名を雇用していた。少しずつ教員の高学歴化は進んでいるが、その学歴は高等学校卒業が116名（43%）と最多で、短期大学士88名（33%）、学士59名（22%）、修士6名（2%）の順となっており、博士号を取得している教員はいなかった。高等教育機関で教育学を専攻としていた教員は46名（17%）であった（Ministry of Education Republic of Palau, 2006: 24-25）。

パラオ共和国では、授業を担当する教員が作成したテストの他に、The Palau Achievement Test, Stanford Achievement Test, Quarterly Assessmentsの3つの試験が行われている。The Palau Achievement Testは4, 6, 8, 10, 12年生の4月から5月に行われる英語、パラオ学、理科、数学、社会科の試験であり、Stanford Achievement Testはアメリカの児

童生徒の学力との比較に用いられ、Quarterly Assessments は小学校 1 年生～8 年生を対象に四半期毎に行われる英語、パラオ学、理科、数学、社会科の試験である。

2005 年度の The Palau Achievement Test の結果から、理科と数学の平均点は他の 3 科目より総じて低いことが分かっている。2004 年度の Quarterly Assessments の結果から、理科と英語の学力は他の教科より平均的に低いことが指摘されている。パーセントイルランクで示されている 2004 年度の Stanford Achievement Test の結果、理科はスペリング（全 12 学年の平均値 34.0）に次ぎ、全般的には他教科よりは高い数値（理科と環境の結果を合わせた全学年の平均値 27.2；3 学年から 12 学年で行われた理科のみの平均値 28.6）を示していたが、どの学年のどの教科でも 50 以上の数値はなかった。Stanford Achievement Test の結果、パラオ共和国の児童生徒はリスニング能力、言語能力、思考力、読解力が低いことが指摘されていた（Ministry of Education Republic of Palau, 2006: 27-29）。

#### **（４）Intended Education（意図された教育）、Implemented Education（適用された教育）、Achieved Education（獲得された教育）への整理と考察**

これら得られた情報を、以下に示すように広島大学大学院国際協力研究科 清水欽也教授の助言に基づき、Intended Education（意図された教育）、Implemented Education（適用された教育）、Achieved Education（獲得された教育）へ整理した。

##### **【Intended Education（意図された教育）】**

- ① パラオ共和国内に教員養成課程をもつ高等教育機関がなく、教員免許制度も存在しないため、初等中等教育を担う人材に求められる資質・能力に明確な基準がない。
- ② 教育全体の目標や理科の単位数はあるが、理科で何をどのように児童生徒へ学ばせるのかということまでは定められていない。

##### **【Implemented Education（適用された教育）】**

- ① 質の高い教員を採用するための制度が確立しておらず、高等教育を経ていない教員も多く存在する。
- ② Lesson Plan（教育内容）は、授業を担当する各教員が決定する。
- ③ 教科書や WS は英語で作成されたものを用いている。またテストは英語で出題され、英語で解答する。

##### **【Achieved Education（獲得された教育）】**

- ① アメリカと比較した結果、児童生徒の学力の平均は高くはなく劣っている。
- ② 理科の学力は総じて低い。

#### 4. おわりに～まとめにかえて

本研究では、パラオ共和国での理科教育の実態の一片を Intended Education（意図された教育）、Implemented Education（適用された教育）、Achieved Education（獲得された教育）へ整理した。このように断片的ではあるがパラオ共和国の初等中等教育における理科教育、理科教師教育の整理を進めてみたことで、以下に示されるような新たな疑問も生じてくる。

- ① The Palau Achievement Test, Stanford Achievement Test, Quarterly Assessments の実際がどのようなものかを手しないうまま考察するには限界もあるが、「理科で何をどのように児童生徒へ学ばせるのかということまでは定められていない」のであれば、これらのテストで学んでいないことが問われていたり活用したりすることが求められる場合など、児童生徒の学力の実態では解答できない問題が出題されている可能性はないか。換言すれば、計測可能な範囲の学力の条件の1つである「はかられた能力は、その土台となっている能力がすでに発達していることを前提すること」（勝田，1972：369）を満たさない測り方をしているのではないか。
- ② 理科で何をどのように児童生徒へ学ばせるのかということまでは定められておらず、担当教員が学習内容を決定するとしながらも、各種テストの出題範囲・内容が各学年での学習内容を事実上規定しているのではないか。
- ③ WS 提供者が指摘する「生徒が理科の学習内容を十分に理解できていたとしても、英語活用能力差の影響を受けるため理科の知識の定着度をテストで正確に測定できていたかという点が不明確」であるということや、まだ英語がわからない2年生にアメリカの厚い教科書が配られて教育が行われることやパラオ語で意識できない科学的・数学的概念をどのように身に付けさせるのかということに課題があると JICA 関係者が指摘している（加藤，2011）ことから「数式や普遍的な科学的概念が多い理数科はほかの教科に比べ言語に依存する度合いが少なく語学力の不足を補える」ものの語学力の不足が学習事項の理解の障壁となっており、語学力の不足を補えていないのが現状だと推測できる。では、語学力（英語力）不足が理科の学習内容理解にどの程度影響しているのか。
- ④ ①や③とあわせて実際の小学校の授業では学習内容を座学で伝えるだけで教える、問いかけるといった活動がなく、学習目標は「暗記してテストで点をとること」に集約されること（加藤，2011）を踏まえると、各種テストでパラオ共和国の児童生徒の理科の学力が正しく測定できているのか。

- ⑤ 生徒が自らの手で観察・実験を行う，いわゆる「生徒実験」はほとんど行われていないと推察されるとともに④の疑問もある中で，理科教育によって育成される能力・態度の具体例である「科学的方法」，「科学的態度」，「科学的見方」，「科学的思考」はどれくらい児童生徒は身に付けているのか。
- ⑥ 加藤（2011）によれば，教員採用後に PCC で 70 ドルの自己負担で教科教育の資格を取得できるとのことであるが，PCC での教員養成・教員研修の実態はどのようなものであるか。
- ⑦ パラオハイスクールや小学校での理科の授業の実際はどのようなものであるか。とりわけ，高等学校卒業程度で教壇に立つ者（高等教育で教育学，学校教育について学んでいない者）の理科授業実践はどのようなものなのか。

太平洋島嶼地域から琉球大学への編入学を有効に機能させていくには，最終的に編入する学部の専門性が何であったとしても，基盤となる初等中等教育段階での実態を把握した上での留学生に対する必要な教育支援が肝要となってくる。また，本報告はパラオ共和国を対象とした断片的な調査報告の域を脱していないが，「戦略1」ではミクロネシア連邦やマーシャル諸島共和国からの留学生の受入も想定している。断片的なものであっても，これらの国の理科教育の実態も把握する必要があるとともに上述の疑問を解消しながら様々な調査を積み重ねることで「日本を含む先進国側からの一方的な押し付けにならない教育協力・援助」へと繋げていくことが期待される。

#### 【謝辞・附記】

本研究を進めるにあたり，広島大学大学院国際協力研究科の清水欽也教授からパラオ共和国での教育活動従事経験者を御紹介して下さるとともに御助言を頂戴しました。パラオ共和国の視察に際しては琉球大学グローバル教育支援機構国際教育支援部門の新垣雄光部門長（同機構開発室副室長；琉球大学理学部海洋自然科学科化学系教授），葦原恭子准教授，山元淑乃講師のご支援を賜りました。パラオ共和国での教育に関する情報を提供して下さった方をはじめとして本研究遂行に際してご協力いただいた関係各位にこの場を借りて改めて御礼申し上げます。

本報は，竹田の平成 28 年度琉球大学教育学部課題研究（卒業研究）を素に新たな考察や今後の研究遂行上の課題を加筆し，最終的に吉田が整理したものである。

### 【注解】

<sup>1</sup> 他の2つのプロジェクトは、「入学者選抜改革に向けたアドミッション・オフィス機能の強化及び新たな入学者選抜方法の開発」（平成28年度～平成32年度の5年間）と「グローバル・プログラム津梁：グローバル人材育成加速化事業」（平成29年度～平成33年度の5年間）である。

<sup>2</sup> インタビュー調査は調査参加者の1名が通訳する中、英語で行われた。この回答は、録音されたインタビューを整理する中で、インタビュー調査時に通訳者が意識したものに、著者の1人（竹田）が回答を和訳したものをあわせたものである。

<sup>3</sup> 学習用の問題プリントのように解答を記入するものだけではなく、授業で生徒に配布された授業者作成の教科書以外の紙媒体の教材を総称してWSと名付けた。

<sup>4</sup> 田中（2008）は、国際教育到達度評価学会（IEA）が第3回国際数学・理科教育調査で採用した意図したカリキュラム（Intended Curriculum）、実施したカリキュラム（Implemented Curriculum）、達成したカリキュラム（Attained Curriculum）を紹介し、教育実践それ自体に反省を加えて修正・改善することを目的とした「エバリュエーション」としての教育評価は、この3つに即して行われていると述べている。第2回国際数学・理科教育調査では、教育環境をつくり出す種々の要因を、意図したカリキュラム（Intended Curriculum）、実施したカリキュラム（Implemented Curriculum）、達成したカリキュラム（Attained Curriculum）という3つの「水準」（level）のカリキュラムによって理解しようとしており、第3回国際数学・理科教育調査ではこのモデルを修正した概念的モデルを調査目的（初等中等教育段階における児童・生徒の算数・数学及び理科の教育到達度を国際的な尺度によって測定するとともに、各国の教育制度、カリキュラム、指導法、教師の資質、児童・生徒の環境条件等の諸要因との関係を参加国間におけるそれらの違いを利用して組織的に研究すること）の達成のために利用していた。意図したカリキュラム（Intended Curriculum）とは、国家または教育制度の段階で決定された算数・数学や理科の内容であり、教育政策や法規、国家的な試験の内容、教科書、指導書などに示されており、算数・数学や理科の概念、手法、態度などで記述されているものである。実施したカリキュラム（Implemented Curriculum）とは、教師が解釈して児童・生徒に与える算数・数学や理科の内容であり、実際の指導、教室経営、教育資源の利用、教師の態度や背景などが含まれている。達成したカリキュラム（Attained Curriculum）とは、児童・生徒が学校教育の中で獲得した算数・数学や理科の概念、手法、態度などを意味している（国立教育研究所、1996、1997、1998）。清水欽也教授の助言もこの概念的モデルを踏襲してのものだと推測される。



## 【文献】

- Dobson, K., Holman, J., Roberts, M., 2001, “Holt Science Spectrum a Physical Approach Annotated Teacher’s Education”, Austin: Holt, Rinehart and Winston.
- 独立行政法人 国際協力機構 国際協力総合研修所, 2007, 『理数科教育協力にかかる事業経験体系化～その理念とアプローチ～』独立行政法人 国際協力機構 国際協力総合研修所 調査研究グループ, pp. 5-9.
- 加藤好一, 2011, 「パラオにおける教育の実態とその一考察 -在留日本人教育者からの聞き取りを中心として-」 『琉球大学教育学部教育実践総合センター紀要』 18, pp. 63-72.
- 勝田守一, 1972, 『人間形成と教育 [勝田守一著作集 第4巻]』 国土社, 365-379.
- 国立教育研究所, 1996, 『小・中学生の算数・数学, 理科の成績-第3回国際数学・理科教育調査国内中間報告書- [国立教育研究所紀要第126集]』 東洋館出版社, pp. 7-10.
- 国立教育研究所, 1997, 『中学校の数学教育・理科教育の国際比較-第3回国際数学・理科教育調査報告書- [国立教育研究所紀要第127集]』 東洋館出版社, pp. 8-9.
- 国立教育研究所, 1998, 『小学校の算数教育・理科教育の国際比較-第3回国際数学・理科教育調査最終報告書- [国立教育研究所紀要第128集]』 東洋館出版社, pp. 24-25.
- Ministry of Education Republic of Palau, 2006, “Education Master Plan 2006-2016 Republic of Palau “,  
<http://www.palaumoe.net/phs/documents/Palau%20Education%20Master%20Plan%202006-2016.pdf> (2017年5月現在) .
- 文部科学省, 2004, 「第4節 理科」 『中学校学習指導要領』 国立印刷局, p. 45.
- 文部科学省, 2015, 「国立大学経営力戦略」,  
[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/detail/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2015/06/24/1359095\\_02.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/__icsFiles/afieldfile/2015/06/24/1359095_02.pdf) (2017年5月現在) .
- 村田翼夫・渋谷恵, 1999, 「比較教育学と地域研究(1) -東南アジア地域研究の立場から-」 『比較教育学研究』 25, pp. 55-60.
- 田中耕治, 2008, 『教育評価』 岩波書店, pp. 83-84, 130.