

カンボジアと日本の中学校理科教育の比較研究

Comparative study on junior high school science education in Cambodia and Japan

岐阜大学教育学部理科教育講座 中村 琢、犬飼 騰 浩

1. 研究の背景と本研究の目的

カンボジア王国（以下、カンボジア）は1953年にフランスから完全に独立し、政府主導による教育開発が取られた。しかし、1975年にポル・ポト政権が誕生すると、クメール・ルージュの政策下で、教育システムの著しい崩壊と停滞が続いた。その後、各国による教育支援により復興が進められ、識字率や就学率が向上しているものの、教材の不足や教員の不足、指導力など、多くの課題も指摘されている（安藤 2002、木下 2013、安藤 2013 など）。

このような中、日本の国際協力機構（JICA）は、理数分野の人材育成がカンボジアの産業の発展に極めて重要であると考え、2000-2005年に「カンボジア理数科教育改善プロジェクト」（Secondary School Teacher Training Project in Science and Mathematics: STEPSAM 1）、2008-2012年の「カンボジア理科教育改善計画プロジェクト」（Science Teacher Education Project: STEPSAM 2）、2013-2016年の「前期中等教育のための教師用指導書開発プロジェクト」（Project for Education Resource Development in Science and Mathematics at the Lower Secondary Level: STEPSAM 3）において、それぞれ、理数の高校教員養成および研修のシステム、小中学校理科教員養成、教員用指導書開発への段階的な支援が実施された。

JICA 以外にも、大学等による教材の援助、指導法についての支援などが行われ、成果が報告されている（木下 2013、森本 2015、榊原 2013 など）。

本稿はこれらの先進的な支援プロジェクトを踏まえ、カンボジアの教育の理科教育の現状を報告する。理科授業について、学習者および教師の行動を分析し日本の授業と比較する。

2. 調査の方法と項目

本稿ではカンボジアの中等の理科教育について、カリキュラム、教科書、および授業と教員の意識について日本と比較した。カリキュラムと教科書の比較には、カンボジアの Grade7-9 と日本の中学校第1-第3学年の物理学分野を調査対象とした。

2-1 カリキュラム

カンボジアのカリキュラム開発局（Department of Curriculum Development）が公開している Course Syllabus(2017)と、日本の中学校学習指導要領（文部科学省 2008）について、扱う物理学の内容を学年ごとに比較した。Course Syllabus は日本の学習指導要領と異なり、扱う単位とその内容のみ記載されている。

2-2 教科書

カンボジアには日本と同様に教育省による教科書検定制度がある。教科書の種類は各学年・教科に1種類であり、国定教科書として位置付けている（間々田・中村 2018、中村・間々田 2018）。Grade7-9 の3冊と、日本の東京書籍「新編 新しい科学」の1-3の3冊、計6冊の物理学の内容、誌面構成、図・写真等を比較した。

2-3 授業

カンボジア理科・数学の授業調査は、2018年3月5-8日にプノンペン市内の公立中学校で実施した。日本については国立の中学校の理科授業を2016-2018年に調査した。授業の内容、教授法を調べるために、教室の後方から全体を映すビデオカメラで授業全体の様子を録画した。

以下に、授業動画を用いた解析手法をまとめる。

(1) S-T 行動分析

授業動画を再生しながら、教師(Tと表す)の行動、学習者(Sと表す)の行動を時系列に沿って30秒ごとに区切り、表1の区分で分類した。そして30秒ごとに教師(T)と学習者(S)のどちらが主体となって行動をしているかを判定した。この解析手法を「S-T 行動分析」、横軸を教師主体の時間、縦軸を学習者主体の時間として30秒ごとにプロットしたグラフを「S-T グラフ」と定義する。神奈川県立総合教育センター(2008)は、授業の30秒ごとの場面からS/Tを判断してグラフ上にプロットし、S-T グラフの概形から授業を、講義型授業、演習型授業、対話型授業、指導型授業の4つに分類している。本研究では、教師と学習者の行動を分類およびS/Tを判断し、後述する学習者主体度と、学習活動回数等の数値で解析する。

表1. 教師の行動(左)と学習者の行動(右)の分類基準

教師の行動	学習者の行動
説明	聞く
指示	発表(個人で受動的)
板書	メモやノートを取っている
指名	教科書読む
読む	発表(個人で能動的)
聞く	つぶやき、発表(全体)
机間指導・巡視	観察・実験
質問	学習者同士の議論
配布	一人で考える
演示	教科書読む(個人)
その他	代表生徒が板書
	発表(グループ)
	その他

(2) 学習者主体度

一授業時間に占める教師主体の総時間 T_T (分)に対する学習者主体の総時間 T_S (分)の比を、次式のように「学習者主体度R」と定義する。

$$\text{学習者主体度}(R) \equiv \frac{\text{学習者主体の総時間}(T_S)}{\text{教師主体の総時間}(T_T)}$$

学習者主体と教師主体の時間が等しいときは $R = 1$ となり、 $R > 1$ のときを学習者主体型授業、 $R < 1$ のときを教師主体型授業と解釈できる。

(3) 学習活動回数と活動時間

S・T 行動分析において、教師主体の時間から学習者主体に変わる瞬間、または学習者主体から教師主体に変わる瞬間は、授業内の学習活動が変化するときである。このようなとき、S・T グラフでは折れ曲がりて表される。この折れ曲がりの回数を「学習活動回数 N」と定義する。N が大きいほど授業内の学習活動に変化があることを示す。

2-4 教員の意識

カンボジアの授業調査時に、授業を実施した教員 38 名に対して、授業のねらい、授業の準備方法、教授法、指導力、経験等について自由記述および多肢選択式の質問紙調査を行った。

3. カリキュラム

中学校理科物理分野のカリキュラム比較の結果を表 2 に示す。力学、電磁気学は両国に共通で扱っている。カンボジアでは、光や音などの波動を扱っておらず、自動車の運転や機械の構造など、工業や生活に関する内容も扱っている。

表 2. 中学校理科物理分野の内容比較

学習指導要領(日本)		Course Syllabus(カンボジア)	
第 1 学年	力の働き、光と音 (光の反射・屈折、凸レンズの働き、音の性質)	Grade7	熱エネルギーの伝播 (原子とその構造、熱伝導、対流、放射、熱の伝播)、物質の熱の特徴 (セルシウスとケルビン、物質の状態変化、蒸発)、電気と電流 (電荷、電流と電子の移動、電流、電気力、ポテンシャル、電気抵抗)、圧力と水圧 (水道、油圧装置、水圧の表記、圧力計)
第 2 学年	電流 (回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギー、静電気と電流 (電子、放射線を含む)、電流と磁界 (電流がつくる磁界、電界中の電流が受ける力、電磁誘導と発電)	Grade8	速さ、速度、加速度 (加速度とタイマー)、グラフと公式 (速度-時間グラフ、位置-時間グラフ、運動の公式)、質量と伸び (力、重量、ニュートン、フックの法則)、加える力 (力と運動、摩擦力)、力と加速度 (ニュートンの第 1 法則、慣性の法則、第 2 法則、力と加速度、第 3 法則、空気抵抗)、エネルギーの伝播 (公式、伝播、測定)、運動エネルギーと位置エネルギー (エネルギーの保存、自動車の運転と安全)、エネルギー源 (再生不可能なエネルギー、再生可能エネルギー、発電所、経済環境と社会問題)
第 3 学年	力のつり合いと合成・分解 (水中の物体に働く力 (水圧、浮力を含む)、力の合成・分解)、運動の規則性 (運動の速さと向き、力と運動)、力学的エネルギー (仕事とエネルギー、力学的エネルギーの保存)、エネルギーと物質 (エネルギーとエネルギー資源 (放射線を含む)、様々な物質とその利用 (プラスチックを含む)、科学技術の発展)、自然環境の保全と科学技術の利用 (自然環境の保全と科学技術の利用)	Grade9	力 (力の加減、力の変換、効率、モーメント、水平方向の力、重心)、機械 (単純な機械、レバ、斜面、ベルト機械、ギア、滑車、車輪と車軸)、電気エネルギー (電気エネルギーと熱エネルギー)、家の周りの回路 (電気エネルギーと送電、電気デバイス、スイッチ)、実験 2 回分

※表中の下線部は一方の国でのみ扱う内容

カンボジアの Course Syllabus には、実験はわずか 2 種類のみ記載されている。1 つは力のモーメントを

測定する実験、もう1つは回路でLEDを点灯させるものである。日本は学習指導要領の解説において各単元の内容および取扱いで、具体的な実験の例が挙げられており、カンボジアのカリキュラムとは内容、分量ともに異なる。また、カンボジアでは後述する授業調査と教員へのインタビュー調査によると、カリキュラムに定めた実験の道具や機材が学校になく、実験を行えない状況が散見された。インタビュー調査においても、教師は授業で実験の経験がないと回答しており、Course Syllabusが日本の学習指導要領のような必修の扱いではない状況が見られた。加えて、検定教科書との整合性も取れていない箇所が多々あり、日本と状況が異なっていた。

4. 理科教科書

中学校理科の教科書において、物理学分野の力学と電磁気学の単元の内容を、学年ごとに比較した結果をそれぞれ表3、表4に示す。表5には教科書内の図表・写真について、次の項目のように分類し数を数えた。図表・写真は、教科書の前後の文脈を判断して分類に反映させた。カンボジアの教科書はすべてクメール語で記載されているため、現地共同研究者の協力を得て、適宜本文を英語に翻訳しながら分析した。

写真の分類

- 物理解説：物理学の理論を解説した写真
- 実験手順：実験の方法や手順を解説した写真
- 実験器具：実験に使用する器具の写真
- 実験結果：実験の結果を示した写真
- 日常生活：日常生活の写真
- 実験外回路：実験に無関係の写真

図（絵）の分類

- 表：表で示したもの
- グラフ：グラフで示したもの
- 実験方法：実験方法の模式図
- モデル図：現象をモデルに示した図
- 実験器具：実験器具の模式図
- 日常生活：日常生活の模式図
- 実験外図：実験に無関係の模式図

表3. 中学校理科教科書における力学の記載内容比較

教科書（日本）	教科書（カンボジア）
第1学年： 日常の力(重力、垂直抗力、弾性力、摩擦力、磁力、電気 の力)、力の測り方と表し方(力の単位、フックの法則、力の三 要素、矢印と位置)、圧力、水圧、大気圧、浮力 第2学年：扱いなし 第3学年： 物体の運動(平均・瞬間の速さ) 等速直線運動 斜面を下る台車の運動、自由落下、運動方向と逆向きに力が はたらく物体の運動、力のつり合い、力の合成・分解、慣性 の法則、作用・反作用の法則、エネルギー(運動、位置、力学 的、弾性)、仕事と力学的エネルギー、仕事の原理と仕事率、 滑車、エネルギーの変換(熱、音、電気)、熱の伝わり(伝導・ 対流・放射)、エネルギー保存	Grade 7(日本の中学1年に相当)： 圧力、水圧、浮力、大気圧 Grade 8(日本の中学2年に相当)： 瞬間・平均の速さ、加速度、斜面を上る・下る物体の速度と 加速度、自由落下、日常生活の力、フックの法則、力の単位、 力の合成(ベクトル表示)、摩擦力・向き、運動方程式、質量 と重さ、重力、力のベクトル表示、力のつり合い、仕事、エ ネルギー(位置・運動)、仕事率 Grade 9(日本の中学3年に相当)： 力の分解、天秤・モーメント(てこの原理)、重心、歯車、滑 車

下線部は一方の教科書にのみ扱いのある単元

表4. 中学校理科教科書における電磁気学の記載内容比較

教科書 (日本)	教科書 (カンボジア)
第1学年：扱なし 第2学年： 静電気の正体と性質、放電、真空放電、陰極線とその性質、電子、電流の正体、回路の種類と回路図、電流と電圧、2種の回路に流れる電流と加わる電圧、オームの法則、合成抵抗、絶縁体・半導体、電力・熱量・電力量、磁力・磁界・磁力線、電流によって生じる磁界、フレミングの左手の法則、電磁誘導・誘導電流、直流と交流 第3学年：扱なし	Grade 7 (日本の中学1年に相当)： 原子の構造(静電気の正体)、静電気の性質、 <u>箔検電器</u> 、放電、電気量、電流、電圧、直列回路・並列回路、エネルギー、抵抗、オームの法則、電気エネルギーの作り方、直流・交流、回路図 Grade 8 (日本の中学2年に相当)： 電気エネルギー、電力、電力量、 <u>磁石の性質</u> 、磁界・磁力線 Grade 9 (日本の中学3年に相当)： 電力量、電力、熱量、電流による磁界、電磁誘導、誘導電流、 <u>フレミングの左手の法則</u> 、 <u>フレミングの右手の法則</u>

下線部は一方の教科書にのみ扱いのある単元

表5. 教科書での力学および電磁気学の内容の扱い比較

調査項目	教科書 (日本)	教科書 (カンボジア)	調査項目	教科書 (日本)	教科書 (カンボジア)
印刷	カラー	モノクロ	印刷	カラー	モノクロ
総ページ数	82 ページ	126 ページ	総ページ	62 ページ	98 ページ
写真	169 枚	15 枚	写真	112 枚	22 枚
物理解説	65 枚	なし	物理解説	17 枚	なし
実験手順	17 枚	なし	実験手順	6 枚	なし
実験器具	15 枚	3 枚	実験器具	12 枚	10 枚
実験結果	14 枚	なし	実験結果	19 枚	なし
日常生活	118 枚	6 枚	日常生活	49 枚	12 枚
			実験外の回路	9 枚	なし
図(絵)	243 枚	244 枚	図(絵)	207 枚	229 枚
表	10 枚	5 枚	表	7 枚	11 枚
グラフ	23 枚	6 枚	グラフ	3 枚	なし
実験方法	41 枚	なし	実験方法	38 枚	5 枚
モデル図	53 枚	75 枚	モデル図	92 枚	123 枚
実験器具	なし	68 枚	実験器具	7 枚	1 枚
日常生活	7 枚	14 枚	日常生活	6 枚	37 枚
			実験外図	59 枚	54 枚
実験の数	28 テーマ	1 テーマ	実験の数	19 テーマ	2 テーマ
演習問題	58 問	258 問	演習問題	53 問	211 問
公式	6 個	36 個	公式	12 個	12 個

教科書比較の結果から得られた両国の教科書の特徴をまとめる。

日本の教科書の特徴

- ・ 単元の冒頭に課題につなげる導入がなされ、実験・観察を促す構成になっている。
- ・ 実験操作の方法や実験器具の使い方、注意点などが説明されている。
- ・ 実験で得られるデータや結果が、図・写真・表・グラフなどで示されている。写真に矢印や文言を加えて解説している箇所が多数ある。
- ・ 理科の専門用語の説明がされている。
- ・ 単元のまとめが短い文章で記されている。

カンボジアの教科書の特徴

- ・ 各単元の冒頭に公式や重要事項を提示し、理論をまとめている。

- 概念を解説する図表は少なく、文章による記述が多い。
- 写真の掲載はほとんどなく、イラストによる事象提示が多い。
- 公式の提示のあとに、理論や公式の証明、導出、文章による説明が続く。
- 章末の演習問題が多い。
- 複数の間違いが確認された。それらは単純な誤植によるものだけでなく、計算の間違い、概念の間違い、単位の違い、桁数の間違いなど多岐にわたり、1 ページに複数の間違いのあるページもある。
- カリキュラムに準拠していない箇所が多々あり、教科書検定制度がどのように機能しているか不明である。

4. 理科授業

理科授業の S-T 分析および行動分析の結果の一例を図 2（日本）、図 3（カンボジア）に示す。また、解析した全授業の結果を表 7 に示す。表 7 の特徴箇所の番号は、S-T グラフの外形を図 1 のように、①講義型授業、②演習型授業、③対話型授業、④指導型授業、の 4 種類に分類した。①は授業時間の大部分を教師の行動で占められている情報伝達の授業であり、②は学習者の行動が大部分を占める活動の授業、③は教師と学習者の行動が短時間で入れ替わる授業、④は講義、演習、対話などのパターンが組み合わされた授業である。

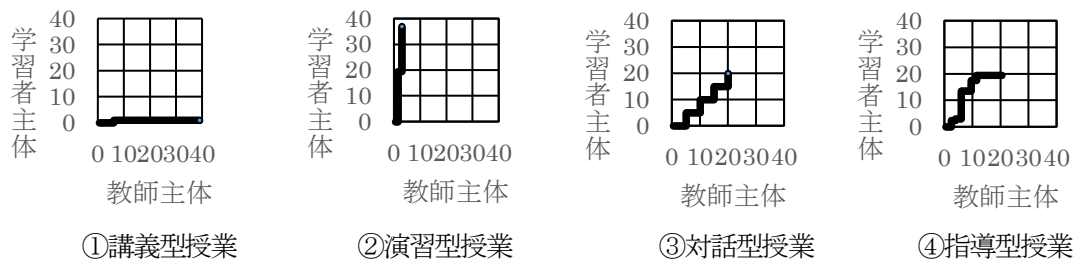


図 1. S-T グラフの外形による授業形式の分類。神奈川県立総合教育センター(2008)をもとに筆者作成。

今回解析した授業はすべて異なる教師によるものである。日本の中学校の理科授業では学習者主体度 R が平均値で 2.1 であり、学習者主体の時間が教師主体の時間の 2 倍となっている。学習者による観察・実験や、考察、議論などの機会が設定されている。一方、カンボジアでは R が 0.1 以下となっており極端に教師主体の時間が長い。調査した 6 の授業において、 R が 1 を超えた授業は皆無であった。学習者主体の時間がまったく設定されず、一方的な情報伝達の授業であった。学習者主体の時間がわずかに見られた授業では、代表の生徒が黒板に解答を書く活動や、指名された生徒が教科書を音読するなどの短時間の活動が行われていた。

教師と学習者の行動分析から、日本の理科授業は学習者が観察や実験をする時間を豊富に確保し、学習者が経験しながら学習していることがわかる。カンボジアの授業は教師が学習者に一方的に説明をする時間が多く、学習者は話を聞く、問題を解く、メモを取るといった行動が多い知識注入型の授業形式であるという違いが明らかとなった。また、学習活動回数 N では、日本は平均 7.0 と、50 分間の 1 回の授業中に様々な活動の変化が見られた。一方のカンボジアの授業では、平均 0.7 となっており 1 回の授業中にほとんど活動の変化が見られない授業形態であった。

S-T グラフの分類から、日本は演習型授業と指導型授業であり、カンボジアの授業は講義型であった。日本の授業では学習者と教師、学習者間の対話の場面はいずれの授業にもあり、日本の授業が必ずしも演習型

や指導型であるとも断定できない。この分類の方法については検討の余地がある。

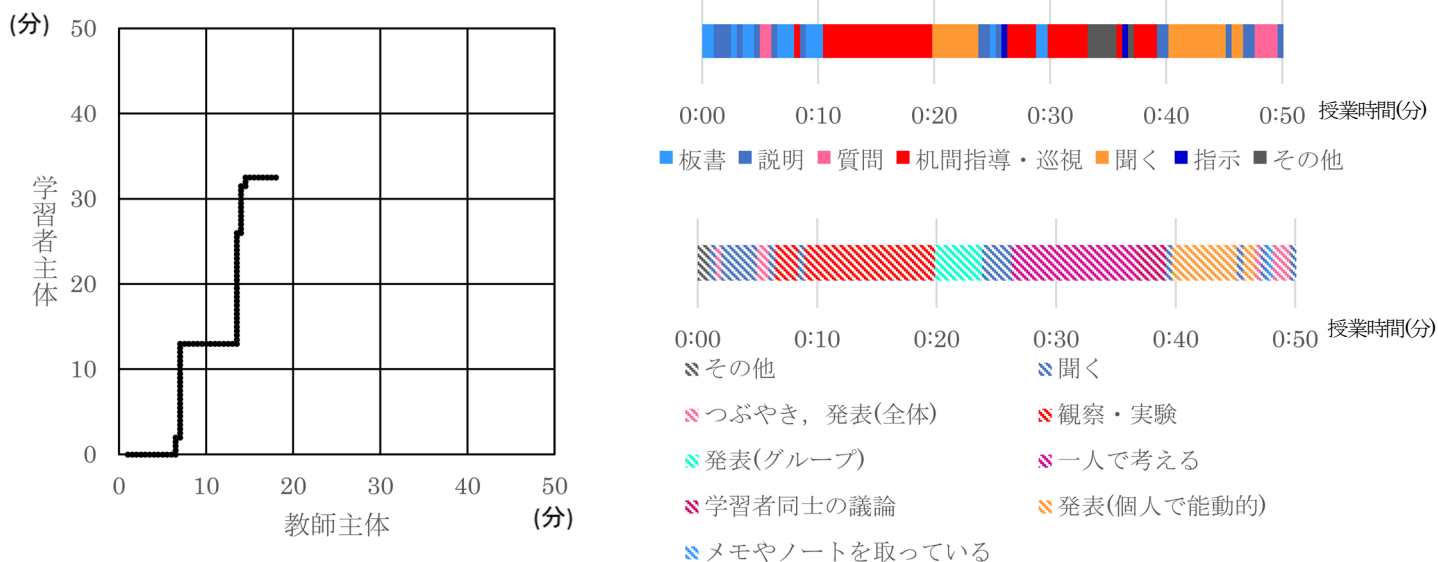


図2 日本の理科授業(J-02)の行動分析。左：S-T グラフ、右上：教師の行動、右下：学習者の行動。
 授業情報：A 中学校、1 学年、生物分野、光合成の単元。
 分析値： $T_S = 32.5$ 分、 $T_T = 18.0$ 分、 $R = 1.8$ 、 $N = 10$

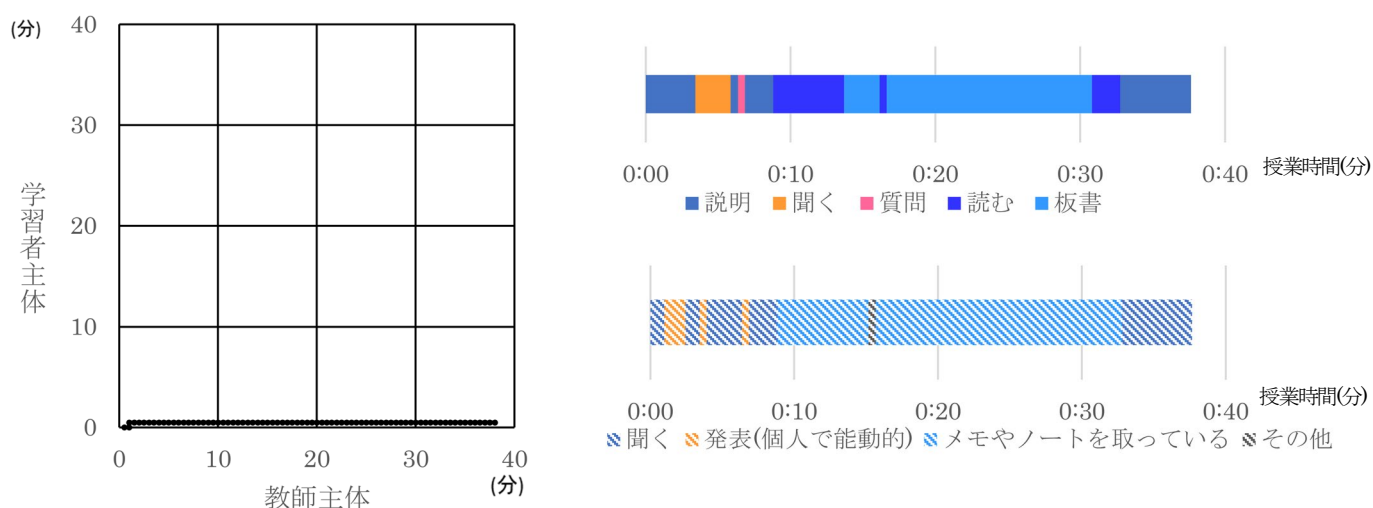


図3 カンボジアの理科授業(C-05)の行動分析。左：S-T グラフ、右上：教師の行動、右下：学習者の行動。
 授業情報：B 中学校、Grade8、生物分野。
 分析値： $T_S = 0.5$ 分、 $T_T = 38.0$ 分、 $R = 0$ 、 $N = 2$

表 7. 全授業の分析結果

授業	学校	学年	教科	単元・内容	T_S	T_T	R	N	特徴
J-01	A	中3	理科	生物・植物	43.0	13.0	3.3	5	②
J-02	A	中1	理科	生物・光合成	32.5	18.0	1.8	10	④
J-03	A	中3	理科	物理・エネルギー	24.5	18.5	1.3	6	②
日本の授業の平均値					33.3	16.5	2.1	7.0	
C-01	B	G8	数学	展開と因数分解	0	18.5	0	0	①
C-02	B	G7	数学	正負の加減	0	34.0	0	0	①
C-03	B	G7	数学	正負の加減	0	38.5	0	0	①
C-04	B	G7	数学	正負の加減	0.5	47.0	0	2	①
C-05	B	G8	理科	生物	0.5	38.0	0	2	①
C-06	B	G9	理科	物理・電力量	0	77.5	0	0	①
カンボジアの授業の平均値					0.17	42.2	0	0.67	

表中の記号：授業の J は日本、C はカンボジア、 T_S は学習者主体総時間（分）、 T_T は教師主体総時間（分）、R は学習者主体度、N は学習活動回数を示す。

5. 教員の意識調査

教員の意識調査の結果を表 8 に示す。58%の教員が授業でグループ活動を取り入れていると回答している。しかし、今回の授業調査で見学した授業では、教材の不足から複数の生徒で教材を共有する場面はわずかに見られたものの、グループ活動はほとんど見られなかった。理科以外の教科の授業では、課題を複数の学習者で進める場面が 1 つあった。この授業は教科書の中から答えを探し出す形式の課題で、学習者同士が議論する場ではなく、代表の学習者が解答を書く場面であった。

授業で使用する教材・教具については、教員の 74%が教科書を使用すると回答している。問題集を使用している例も少数ながらあったが、大部分は教科書をベースに授業が行われていた。実験道具は 0%であることから、理科授業で実験が行われていないことがわかる。上述のようにカンボジアの教科書は問題が豊富に掲載されており、問題を学習者に解かせて、解説していく形式の授業が多かった。

一方、自身の指導力についてはすべての教員が、「指導力が高い」、ないし「平均的」と答えており、低いと答えた教員はいなかった。多くの教員は、教科書の内容を授業で展開し、情報を伝えることが良い指導だととらえており、生徒の理解度や教育効果よりも、指導内容を時間内に終えることに主眼を置いていた。つまり、授業の主体は教師であるととらえている教員が多く、学習者の理解や、教師と学習者の総合作用、学習者間の交流などについては、教員の意識として持っていないようであった。

98%の教員が新しい指導法に興味を持っており、自身の指導力を向上させたいと回答した。具体的には、教材を使った授業をしていないので、実験を取り入れてみたい、新しい実験器具を手に入れたい、といった教材について学びたいという意見が多数を占めた。自身の指導法を高いと考えているので、教えることは問題ないが、授業に物を使って一工夫加えたいととらえていた。

教員同士が互いに授業を見せあったり、一緒に授業設計をしたりする機会がほとんどなく、一方的な教師

主体の授業を進めている。教員が自身の指導力について問題意識を持たず、教材そのものについてのみ興味を持っていることが挙げられる。教員の意識を変えるためには、異なる指導法による授業を見せて、学習者への効果を考えさせる機会が必要と考える。

表 8. 教員の意識調査結果 (N=38)

質問項目	回答と割合
1)授業で行う指導法は何ですか(複数回答あり)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教科書の音読、黙読、教科書を用いた説明 16% ・ 教科書の内容を板書 29% ・ ノートにまとめさせる 26% ・ 問題演習 34% ・ グループ活動 58%
2)授業で使用する教材・教具は何ですか(複数回答あり)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教科書 74% ・ 教師用指導書 29% ・ 問題集 24% ・ 実験道具 0% ・ コンピューター 11%
3)授業で教えるときに注意していることは何ですか(自由記述)	生徒の反応。板書事項と黒板の配置。理論と問題演習の配分。授業の目標。単元のつながり。生徒をコントロールすること。生徒の話し合い活動。問題演習。生徒に興味をもたせる。単元に合う実験をすること。授業のねらいと成果。授業の復習と予習。生徒の理解度。生徒の授業参加度。低位の生徒の理解。
4)授業で困っていることは何ですか(自由記述)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生徒の理解度が低く不十分 5% ・ 教材の不足 34% ・ 生徒の興味がない 16% ・ 生徒の態度が悪い、話を聞かない 8% ・ 授業の活性度、効果がない、教授法が不十分 8%
5)自分の指導力について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 指導力は十分に高い 24% ・ 指導力は平均的である 76% ・ 指導力は低い 0%
6)自分の指導力を向上させたいですか	<ul style="list-style-type: none"> ・ 向上させたい 53% ・ 機会があれば向上させたい 45% ・ 向上させる必要はない 3%

6. 結果の考察とまとめ

カンボジアの理科教育の状況を把握するために、中学校の理科について日本の理科教育と比較した。カンボジアは観察や実験などの物に触れる機会が極端に少なく、主として教科書をベースにした授業が行われている。教科書も理論重視で自然現象に触れる機会が少ない。授業では教師から生徒への情報伝達型の一方的な授業形式に加え、教科書の音読や板書の音読といったような情報を暗記させる活動が多く取り入れられていた。多くの教員が同じような形式で授業を進めており、完全な教師主体型の授業であった。理論の解説に続いて問題演習に移行するような授業形式も多く、教科書も演習問題が豊富であった。教員は情報の正確な伝達が良い授業ととらえており、自身の指導力に肯定的に感じている。学習者同士が相互作用する主体的な授業の指導経験が乏しく、指導法の改善や教育効果などについての意識が低い一方で、新しい指導法を学ぶ意欲は高い。教育制度や教員養成制度、教員研修制度など、制度上の問題はあっても、教員が組織的に相互に指導法を学ぶ機会を作ることにより、カンボジアの教育が発展すると期待される。

謝辞

本研究は科学研究費、若手研究 (B) 15K16245 (代表者：中村琢) の助成を受けて実施した。またカンボジア国内での調査にあたり王立プノンペン大学の間々田和彦氏の協力を受けた。Western International School of Cambodia の Kek Sokunthea 氏にはクメール語の英語への翻訳で協力を受けた。感謝を申し上げます。

引用・参考文献

1. 安藤雅夫, カンボジアにおける理科教育—物理カリキュラムおよび教科書を中心として—, 東海女子短期大学紀要, 28, 1-7, 2002.
2. 安藤雅夫, カンボジア高校物理教科書の改訂, 東海女子短期大学紀要, 34, 25-31, 2008.
3. 安藤雅夫, カンボジアにおける前期中等教育について, 東海学院大学紀要, 7, 223-226, 2013.
4. Department of Education Youth and Sports of Phnom Penh, Kingdom of Cambodia, Course Syllabus Physics, Grade 7, 8, 9., 2017.
5. 文部科学省、中学校学習指導要領解説理科編. 2009 および, 2018.
6. 神奈川県立総合教育センター, 「高等学校版 授業改善のための授業分析ガイドブック」, 2008.
7. 岡村定矩ほか, 新編 楽しい科学 1～3, 東京書籍, 2018.
8. 榊原保志「模擬授業および研究協議会から見たカンボジア教育専門家の理科授業観」, 信州大学教育学部研究論集 6: 27-35 , 2013.