

博士論文

学習到達度調査と授業分析に基づく
 Bangladesh の初等理科教育に関する研究

河原 太郎

広島大学大学院国際協力研究科

2018 年 3 月

学習到達度調査と授業分析に基づく
 Bangladeshの初等理科教育に関する研究

河原 太郎

広島大学大学院国際協力研究科博士論文

2018年3月

広島大学大学院国際協力研究科

論文名: 学習到達度調査と授業分析に基づく Bangladesh の初等理科教育に関する研究

学位の名称: 博士 (教育学)

氏名: 河原 太郎

平成30年 2月 9日

審査委員会

委員長・教授

清水 欽也 

名誉教授

池田 秀雄 

教授

馬場 真也 

准教授

仲矢 礼美 

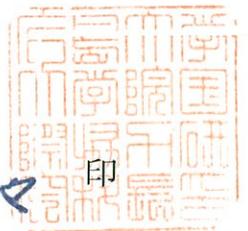
広島大学大学院教育学研究科 准教授

松浦 拓也 

2018年 2月 23日

研究科長

馬場 真也 



目次

第1章	研究の背景と目的	1
1.1.	問題の所在	1
1.1.1.	バングラデシュにおける教育の動向と理科教育	1
1.1.2.	生徒の到達度と授業の関連性と課題	3
1.2.	研究の目的と用語の定義	6
1.2.1.	研究の目的	6
1.2.2.	用語の定義	7
1.3.	本論文の構成	7
第2章	国際比較調査と授業分析に関する基礎的概括	9
2.1.	国際比較調査	9
2.1.1.	国際比較調査の動向	9
2.1.2.	国際比較調査と到達度に影響を与える要因	11
2.1.3.	国際比較調査の2次分析	12
2.2.	授業分析	12
2.2.1.	授業分析の手法とその潮流	12
2.2.2.	ビデオ撮影による記録を用いた授業分析	14
2.2.3.	開発途上国における理科授業の分析	15
2.3.	バングラデシュにおける理科教育	16
2.3.1.	バングラデシュを対象とする意義	16
2.3.2.	EFA 宣言への署名から PEDP I まで	17
2.3.3.	PEDP II から現在まで	19
2.3.4.	バングラデシュでの先行研究について	20
2.4.	第2章のまとめ	22
第3章	世界から見たバングラデシュの生徒の理科到達度	24
3.1.	調査の枠組み	24

3.1.1.	本調査の実施	30
3.1.2.	分析手法	32
3.2.	到達度の記述統計	34
3.3.	質問票の記述統計	37
3.3.1.	生徒質問票の記述統計	38
3.3.2.	教師質問票の記述統計	40
3.4.	因子分析，重回帰分析，共分散構造分析による分析	41
3.4.1.	到達度と生徒質問票の分析	42
3.4.2.	到達度と教師質問票の分析	46
3.4.3.	分析の適合性と教師，生徒，学校の関係	50
3.4.4.	学校内と学校間による影響の大きさの違い	51
3.5.	第3章のまとめ	52
3.5.1.	TIMSS の枠組みを用いた調査結果	52
3.5.2.	推論の力の育成に焦点を当てた調査の可能性	53
第4章	推論の力の育成から見たバングラデシュの理科授業の検証	54
4.1.	調査の概要	54
4.1.1.	意義と目的	54
4.1.2.	探究型学習	54
4.1.3.	分析手法としての M-GTA	54
4.2.	調査枠組み	55
4.2.1.	ビデオの選出	55
4.2.2.	理論的枠組み	56
4.2.3.	M-GTA による分析手順	57
4.3.	調査結果	59
4.3.1.	概念図	59
4.3.2.	探究型の学習から見た授業	61
4.4.	M-GTA の有効性の検証	62

4.4.1.	ガニエの9つの教授事象との比較.....	62
4.4.2.	フランダースの社会的相互作用分析のための10のカテゴリーとの比較	62
4.4.3.	小倉によるIEA/TIMSS-R 授業ビデオ研究における理科授業評価の観点 との比較	63
4.4.4.	授業分析手法としてのM-GTAの有効性.....	64
4.5.	第4章のまとめ.....	64
第5章	理科授業の検証	66
5.1.	意義と目的	66
5.2.	調査の枠組み	66
5.3.	M-GTA の概念と推論の力の育成との関係	69
5.4.	分析の結果.....	70
5.4.1.	教員ごとの特徴.....	70
5.4.2.	全教員の特徴	73
5.4.3.	推論の力の育成.....	73
5.4.4.	プロトコルから見た特徴	76
5.4.5.	グループワークでの教員の発問と推論の力の育成.....	81
5.5.	第5章のまとめ.....	82
第6章	本研究の総括と今後の課題	84
6.1.	TIMSS の枠組みから見られるバングラデシュの初等理科教育の特徴	84
6.2.	授業分析の結果から見るバングラデシュの推論	85
6.3.	TIMSS の結果と授業分析の2視座から複合的に見た理科授業の特徴	86
6.4.	今後の課題と展望	89

図一覧

図 1-1	TIMSS のカリキュラムモデル	4
図 1-2	本論文の構成	8
図 3-1	バングラデシュ全土と調査対象地域	25
図 3-2	マイメンシン県と調査対象小学校の所在地	26
図 3-3	TIMSS2007 木, 鉄, 発泡スチロールの密度の比較問題	30
図 3-4	理科試験問題の配置換えによるパターン分け	32
図 3-5	試験時の机配置	32
図 3-6	本調査と TIMSS 結果との比較過程	37
図 3-7	生徒質問票からの因子分析結果と分析簡略図	42
図 3-8	生徒質問票からの重回帰分析結果と分析簡略図 (ステップワイズ法)	44
図 3-9	生徒質問票からの共分散構造分析結果とモデル簡略図	45
図 3-10	因果モデルに基づく生徒質問票からの分析結果	45
図 3-11	教師質問票からの因子分析結果と簡略図	47
図 3-12	教師質問票からの重回帰分析結果と簡略図 (ステップワイズ法)	48
図 3-13	教師質問票からの共分散構造分析結果とモデル簡略図	49
図 3-14	因果モデルに基づく教師質問票からの分析結果	49
図 4-1	M-GTA 分析の手順	57
図 4-2	6人の教員の一般的な授業の流れを示した概念図	59
図 5-1	教員 A~F の授業における【推論の育成に関する概念】の時間比 (棒グラフ)	74
図 5-2	教員 A~F の授業における【推論の育成に関する概念】の時間比 (レーダーチャート)	74
図 6-1	推論の育成に関する概念と授業の特徴	88

表一覧

表 1-1	TIMSS と PISA の特徴.....	5
表 2-1	代表的な国際比較研究	10
表 2-2	定量的分析と定性的分析の一般的な特徴.....	14
表 2-3	PEDP-2 2005-2009 主要成果指標と成果	20
表 3-1	調査・分析の概略.....	24
表 3-2	各領域における配点	28
表 3-3	生徒と教師に実施した質問事項と回答項目	29
表 3-4	本調査対象校とショードール市全体の学校種と学校数	31
表 3-5	各領域における平均正答率	35
表 3-6	各国平均記載問題における TIMSS 参加国平均と調査平均との比較	36
表 3-7	生徒への質問事項に関する平均正答率と検定結果 (N=1194)	38
表 3-8	学校環境に関する質問事項とその平均正答率 (N=30)	40
表 3-9	生徒質問票からの因子分析結果 (プロマックス回転後の因子パターン) ..	43
表 3-10	理科到達度への標準化総合効果.....	46
表 3-11	教師質問票からの因子分析結果 (プロマックス回転後の因子パターン)	47
表 3-12	理科到達度への標準化総合効果.....	50
表 3-13	生徒質問票と教師質問票における分析結果の要約	50
表 4-1	授業分析対象教師.....	56
表 4-2	文字記録を文章化した生データの例	58
表 4-3	分析ワークシートの例	58
表 4-4	抽出された 24 の概念とガニエ・フランダース・小倉の分類との照合	60
表 4-5	ガニエの 9 つの教授事象.....	62
表 4-6	フランダースの社会的相互作用分析のための 10 のカテゴリー	63
表 4-7	小倉による IEA/TIMSS-R 授業ビデオ研究における理科授業評価の観点 ..	63
表 5-1	授業者の背景的特徴	66
表 5-2	書き起こし文からカテゴリー概念へと分類する手順の一例	68
表 5-3	各教員の授業における各概念に関連した行動に費やされた時間比.....	71
表 5-4	教員 A~F の授業における各サブ・カテゴリーの割合	72
表 5-5	教員 A~F の授業における各コア・カテゴリーの割合	72
表 5-6	教員 A~F の授業における【推論の育成に関する概念】の時間比	73

略語リスト

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
C-in-Ed	Certificate in Education	初等教員資格
CDP	United Nations Committee for Development Policy	国連開発計画委員会
EFA	Education For All	万人のための教育
DPE	Directorate of Primary Education	初等教育局
DPEd	Diploma in Primary education	初等教育ディプロマ
DPEO	District Primary Education Office	県初等教育事務所
GNI	Gross National Income	国民総所得
GPS	Government Primary School	政府系小学校
HDI	Human Development Index	人間開発指数
HDR	Human Development Report	人間開発報告書
HLM	Hierarchical Linear Model	階層的線形モデル
HSC	Higher Secondary Certificate	後期中等教育修了認定
ICC	Interclass Correlation Coefficients	級内相関係数
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement	国際教育到達度評価学会
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
LDCs	Least Developed Countries	後発開発途上国
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
NAPE	National Academy for Primary Education	国立初等教育アカデミー
NCTB	National Curriculum and Textbook Board	国家カリキュラム教科書開発局
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
PEDP I	Primary Education Development Program	初等教育開発計画
PEDP II	Second Primary Education Development Program	第二次初等教育開発計画
PEDP III	Third Primary Education Development Program	第三次初等教育開発計画
PISA	Programme for International Student Assessment	OECD 生徒の学習到達度調査
PTI	Primary Teacher Training Institute	初等教員訓練校
RNGPS	Registered Non-Governmental Primary School	非政府系登録小学校
SES	Socio-economic Status	社会経済的地位

SSC	Secondary School Certificate	中期中等教育修了認定
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study	国際数学・理科教育調査
UEO	Upazila Education Office または Upazila Education Officer	郡教育事務所または群教育事務所長
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNICEF	United Nations Children's Fund	国連児童基金
URC	Upazila Resource Center	郡リソースセンター

第1章 研究の背景と目的

第1章では、本研究の背景情報として、問題の所在、研究の意義・目的、用語の定義、本論文の構成など、本研究の土台となる基礎情報を述べる。

1.1. 問題の所在

1.1.1. バングラデシュにおける教育の動向と理科教育

国際的に見ても、バングラデシュを見ても、教育の質の向上は、教育開発分野の中心的議題であり、教育の質に焦点を当てた研究の蓄積が求められている。

「万人のための教育世界宣言 (Education for all, 以下 EFA)」では、2015 年までの初等教育の完全普及が、世界的な教育の目標として掲げられた。これ以降、この目標を達成するための活動が、特に課題が見られた開発途上国を対象として展開されてきた。そして、掲げられた最終年度の前年に UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) が公表した、EFA Global Monitoring Report (GMR) 2013/4 版では、その副題は“TEACHING AND LEARNING: Achieving quality for all”と付けられ (UNESCO 2014)、教育の「質」を拡充する活動により強い関心が寄せられている。また、United Nation (U.N., 2015) が Millennium Development Goals (MDGs) の達成に向けた活動の経過をまとめた、“The Millennium Development Goals Report 2014” の中でも、開発途上地域の 90% の子供たちがすでに初等教育を受けている一方で、高い中退率が普遍的な初等教育の達成の障害となり続けていることなどが報告された (黒田, 2014)。同じ時に開催された世界教育フォーラム 2015 で報告された文書である「教育 2030」にも、「すべての人に包摂的かつ公平な質の高い教育と生涯学習を」との標語が掲げられると共に、国際的な枠組みの中でより一層の質の改善に向けた新しい 15 年を見据えた、インチョン宣言が採択された (UNESCO 2015)。その後、ポスト MDGs の位置付けとして採択された Sustainable Development Goals (SDGs) においても、Goal 4 は「QUALITY EDUCATION」と名付けられており、教育の「質」向上についての必要性が強調されている¹。これらのように、教育の質の向上に向けた潮流は、世界規模での教育の流れの本流になっており、教育の量的な開発から質的な開発への移行が、世界的な動きとして広く認識されている。

これらの世界的な動向と同じく、バングラデシュ人民共和国 (以後バングラデシュ) においても、教育の質の改善が注力すべき課題として認識されている。バングラデシュは、南アジアに位置する国連開発計画委員会 (United Nations Committee for Development Policy: CDP) 認定の後発開発途上国 (Least developed country: LDC) の一つである²。バングラデシュも他の開発途上国と同様に、EFA 及び「基本的な学習ニーズを満たすための行動の枠組み」に署

¹ UN の Sustainable Development Goals のサイトの Goal 4 の全文は、「Ensure inclusive and quality education for all and promote lifelong learning」である (<http://www.un.org/sustainabledevelopment/education/>)

² 外務省ホームページ参照 (http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/ohrlls/ldc_teigi.html)。

名し、中等、高等に先ずる対象として、初等教育における開発を継続してきた。教育改革の流れの中で特筆すべきものの一つに、1996年に策定された、第一次初等教育開発計画（Primary Education Development Program I: PEDPI）というバングラデシュ政府とバングラデシュの初等教育に関わるドナーとの協働プログラムがある。この計画の成果として、教育の「量」的な側面における一定の成果が報告された（Directorate of Primary Education: DPE 2013）。その後、2000年に採択されたMDGsの目標と呼応するように、バングラデシュでも教育の質の達成に向けて、2004年から第二次初等教育開発計画（Primary Education Development Program II: PEDPII）が開始されている。この第二次での計画は、質的改善に活動の比重を移して教育目標が掲げられたが、十分な達成が見られたとは判断されず、更なる教育現場の質の継続的発展を目指して、2011年から後継プログラムとしての位置づけである、第三次初等教育開発計画（Primary Education Development Program III: PEDPIII）が実施されている。

このような教育の量的な開発から質的な開発への進展は、バングラデシュ初等教育局が発行している Annual Sector Performance Report のデータからも読み取ることができる。Annual Sector Performance Report -2013（DPE 2013）によれば、この国の純就学率は2005年では87.2%であったが、2011年は94.9%、2012年は96.9%まで改善を見せている。しかし、このような数値の改善がみられる一方で、2012年の中退率は、依然20.5%と高い水準にあり³、修了率も75.3%であったと報告された⁴。これらの中退率の高さや修了率の低さは、入学する生徒の「数」は増加したものの（教育の量的な改善）、学校の中で行われている教育の「質」にはまだ課題があることを暗示しており、教育の質の改善は依然発展の途上段階であると言える。

教育の質というコンポーネントから見た時に、理科教育の重要性は、国際的な視点からも明らかである。国際教育達成度評価委員会（The International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 以下 IEA）の実施するTIMSS（Trends in International Mathematics and Science Study）とPIRLS（Progress in International Reading Literacy Study）、経済協力開発機構（Organisation for Economic Cooperation and Development, 以下 OECD）の実施するPISA（Programme for International Student Assessment）は、参加国間の生徒の到達度の比較や、生徒や教員の持っている教育背景の特徴を同定しようとする国際比較調査である。これらの調査の中では、Science（理科または科学）が、Reading（読解力）とMathematics（数学力）と並んで調査対象教科に選出されており、計測すべき重要な教科との認識がなされている。

これらのように、理科教育の重要性は受け入れられている所であるが、バングラデシュの初等教育では課題を抱えている教科の一つとの認識もある。安藤とジャヒル（2007）は、理科という教科が実験を扱うことで、他の教科では養うことが難しい能力を養うことで

³ 詳細な内訳としては、第5学年（初等教育最終学年）26.2%、男子生徒（28.3%）、女子生徒（24.2%）であったと報告されている。

⁴ 終了率の男女別の数値は、男子生徒73.5%、女子生徒77%であった。また、経年的な推移を見ると、2010年は67.2%、2011年は79.5%であった。

きる教科であることを強調した上で、バングラデシュの理科教育では、①教科書における実験の記述が限られている、②各学校において実験器具が十分配置されていない、という点について言及し、バングラデシュにおける理科教育は、質的にも改善の余地がある教科であることを指摘している。

このバングラデシュの理科教育の現状に対して、質改善に向けた実践的な取り組みも行われている。その中に、初等理科教育の質向上を目指してバングラデシュ政府が日本と共にやっている、JICA 技術協力プロジェクト初等理数科教育改善計画（以下、技プロ）がある⁵。このプロジェクトでは、主に初等教育段階の理科と数学を対象として、探究型授業、問題解決型授業を盛り込んだ活動を展開している。活動の一つとして、バングラデシュ全土のモデル校を巡回しながら授業研究（Lesson study: LS）を実施し、現場レベルで授業法の改善について協議する、学校巡回モニタリングという活動がある。この活動では、教室の中で繰り広げられる理科授業の変化をより実践的に促進させる役割を担っている。その中でバングラデシュの 10 の Primary Teacher Training Institute（PTI）クラスター地域⁶の教師の授業がビデオで撮影され、分析が可能なツールとして、定期的に記録、蓄積されている（パデコ・広島大学 2014）。

この授業ビデオは、バングラデシュの広範囲に渡る教師の授業の情報を包括しており、分析によって、幅広い地域に対応した特徴を導き出すことのできる可能性を秘めている。

このような実践的な蓄積がある一方で、バングラデシュの初等理科を題材とした研究に関しては、充実していると言及するのは難しい。例えば、バングラデシュの授業はどのような特徴を持っているのかを自国の文化的側面や世界的な教育の潮流を考慮して比較・省察するような理科の授業に関する研究は管見にして見当たらない。

1.1.2. 生徒の到達度と授業の関連性と課題

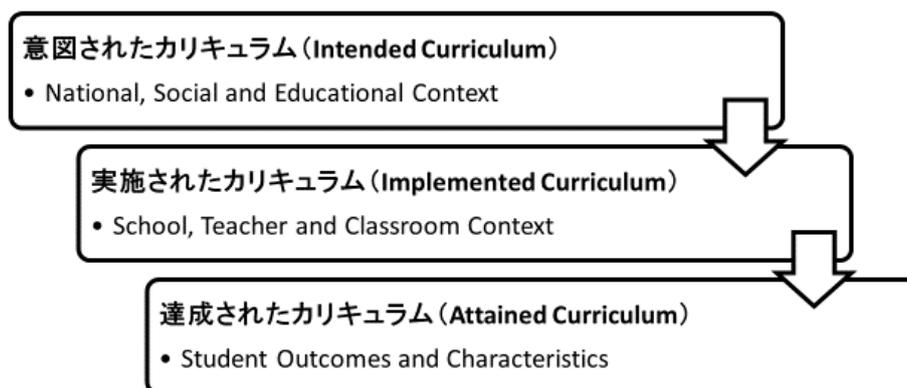
バングラデシュの初等理科教育の質的改善に関する研究を見ると、バングラデシュの生徒の理科の到達度は国際的な視座からはほとんど分析されておらず、到達度と授業との関連に関する研究は、あまり蓄積されていない現状が浮かび上がる。

一般的には生徒の到達度と授業には、密接な関係があると言われている。TIMSS の Assessment frameworks（IEA 2005, 2009, 2013）の中では、最終的に生徒が獲得した教育によ

⁵ 教育プロジェクトは、フェーズ 1 が 2004 年 10 月から 2010 年 3 月にかけて実施され、2010 年 11 月から 2016 年 11 月までフェーズ 2 が実施される予定である。

⁶ 技プロは活動展開する際に、バングラデシュ全土を 10 のクラスターに分け、それぞれのクラスターの中心都市に積極的に働きかけを行うことで、戦略的に効果を高める方策も用いている。

る成果を「達成されたカリキュラム (Attained Curriculum)」⁷とし、学校や教師、教師の実施する授業を「実施されたカリキュラム (Implemented Curriculum)」としている。最終目標である達成されたカリキュラム (到達度) とそれを生み出す実施されたカリキュラム (授業) は隣接した位置関係であるため、直接影響を及ぼし合う関係として捉えられている (図 1-1 参照)。



IEA (2009)をもとに筆者作成

図 1-1 TIMSS のカリキュラムモデル

また、秋田 (2006) も、「(近年の) 学力向上や教師の力量形成の問題を考えるのにも、授業の問題を抜きにして考えることはできない」と述べている。これらのように、教育の質向上において、授業と生徒の到達度の 2 つの要素は、繋がりの強い関係であると言える。

理科教育は様々な国で独自のカリキュラムの下に展開されている。そのような中でも、理科の力を国際的な尺度で俯瞰しようとする試みもある。国際比較調査として同じ調査問題を実施した時に、日本は得点が上位に来る国の一つである (国立教育政策研究所 2016)。このような理科学的な知識を伴った人材育成への注目は、我が国だけではなく、グローバル社会の中で共存する開発途上国においても重要な課題とされているが、後者においてはまだまだ多くの課題が内在していると言わざるを得ないのが現状である (IEA 2008)。

生徒の到達度については、国際的な比較においてバングラデシュでの文脈に関する文献は乏しい。グローバルな視野に立って自国の理科学的な力を他国との比較から浮き彫りにする試みとして、上述の IEA が 1995 年から継続して実施している TIMSS や、同 IEA 実施の PIRLS, OECD 実施の PISA の他にも、近隣諸国で調査を実施している、東南部アフリカ諸国での SACMEQ (Southern and Eastern African Consortium for Monitoring Educational Quality), 仏語圏アフリカで実施されている教育システム分析プログラム (Programme d'Analyse des

⁷ IEA はカリキュラムを、ナショナルカリキュラムや教科書の段階である Intended Curriculum, 教師が実際に行う Implemented Curriculum, 生徒が実際に受け取る Attained (Achieved) Curriculum の 3 つに分類している。

Systèmes Educatifs de la CONFEMEN: PASEC), ラテンアメリカ諸国で実施されているラテンアメリカ教育質研究 (Laboratorio Latinoamericano de Evaluacion de la Calidad de la Educacion: LLECE) などがある。その中でも特に、TIMSS と PISA は近年では 60 か国 (地域) 以上の国が参加しており、回を重ねるごとに参加国を増大させ、世界的な影響力を強めている国際比較調査である⁸ (IEA 2016; PISA 2016) (表 1-1 参照)。調査対象者として、PISA は 15 歳を対象としており、TIMSS は第 4 学年と第 8 学年を取り扱った国際比較調査である。

表 1-1 TIMSS と PISA の特徴

	TIMSS 2015 国際数学・理科教育動向調査	PISA 2015 OECD 生徒の学習到達度調査
実施主体	国際教育到達度評価学会(IEA) (1958 年設立の国際学術研究団体, 69 か国/ 地域の教育研究機関より構成)	経済協力開発機構(OECD) (1960 年設立の政府間機関, 35 か国より構成)
参加国	小学校算数: 26(1995)→49(2015)か国/地域 中学校数学: 41(1995)→39(2015)か国/地域 小学校理科: 26(1995)→47(2015)か国/地域 中学校理科: 41(1995)→39(2015)か国/地域	43(2000), (OECD 加盟 28 か国, 非加盟 4 か国/地 域)→70 (2015)か国/地域, (OECD 加盟 35 か国, 非加盟 37 か国/地域)
調査時期	2015 年(4 年毎の実施, 前回は 2011 年)	2015 年(3 年毎の実施, 前回は 2012 年)
調査対象	小学校 4 年生(約 27 万人) 中学校 2 年生(約 25 万人)	調査時点で, 15 歳 3 ヶ月から 16 歳 2 ヶ月の就 学している生徒(約 47 万人)
調査項目	算数・数学, 理科	読解力, 数学的リテラシー, 科学的リテラシー
調査内容	学校のカリキュラムで学んだ知識や技能等が どの程度習得されているかを評価 (選択肢式が中心)	知識や技能等を実生活の様々な場面で直面する 課題にどの程度活用できるかを評価 (記述式が中心)

Bangladesh は、EFA の優先対象である初等教育を扱う TIMSS のみならず、その他の上に示したどの国際比較調査にも依然として参加していない。そのため、自国の生徒の理科に関する力の水準が、世界の中でどのレベルの所に位置しているのかは、明らかにされていない。

Bangladesh 初等理科教育の授業を対象とした研究として、持佛 (2009) の研究がある。持佛は、フランダースの相互作用の枠組みを用いた定量的な分析、及び逐語記録を基にした定性的な分析を組み合わせた研究を行った。その成果のまとめでは、 Bangladesh の理科授業のある一側面の授業傾向や授業パターンを明らかにできたが、異なる分析項目のカテゴリーを用いた研究や、複数の分析者による分析を通して、更に分析結果が蓄積されることが肝要であると述べている。また、馬場・榎本 (2004) は、授業案と質問票、インタビューを用いて、質と量の両側面からの分析を行った。その考察の中では、一時間のみの授業の分析に留まることなく、分析の事例を増やして分析することの重要性を明示している。更にこの研究を発展させた、馬場・中村 (2005) はプロトコルを用いた定量的手法と定性的手法を組み合わせた授業分析を行っており、その文末を以下のように締めくくっている。

「教育の質の中核に位置する授業を分析することは、大きな意味が存在すると

⁸ TIMSS 2015 Assessment frameworks によると、TIMSS 2015 の参加国は約 70 か国であると表記されている。

同時に、その複雑さを考えると問題点も存在している。そこでは一つの手法だけで描写することの危険性が大きいといえるだろう。裏を返せば、上記のように複数の分析法を、その特徴を生かしつつ組み合わせることで、これまで死角となっていた部分に光を当て、より正確に〈教育の質〉の実態へ近接する方法—より質の高い描写—が求められるのである。」(馬場・中村 2005 : p73)

これらの先行研究で触れられているように、バングラデシュの生徒の到達度や授業分析に関する研究は文献数が十分ではなく、その国で求められている教育像と現実との課題とも照らし合わせたうえで、今後も様々な角度からの検証を継続して重ねる必要性が求められている。

1.2. 研究の目的と用語の定義

1.2.1. 研究の目的

世界的な教育の量の改善から教育の質の改善へ移行していく中で、バングラデシュの教育もドナー協調プログラムの実施を通して、各種改善目標の設定および活動を展開してきているが、依然、道半ばである。その中でも、バングラデシュの生徒の達成度と、教師の行っている授業を客観的・俯瞰的な視点から見ることに焦点を当てた研究においては、非常に限定的で、更なる研究の蓄積が求められているところであった。そこで本研究では、前節までに示した課題を踏まえて本研究の目的を以下の 4 つに定め、前述の要請に答えることを目指す。

- 目的① 先行研究をもとに国際比較調査と授業分析における潮流を整理するとともに、バングラデシュでの特徴や問題点を明らかにする
- 目的② バングラデシュで国際比較調査の方法を用いた調査を実施し、達成されたカリキュラムレベルの定量的な分析と考察を行うことで、バングラデシュの生徒の抱える課題点を明らかにする
- 目的③ バングラデシュの授業に焦点を当てた調査を実施し、実施されたカリキュラムレベルの定性的な分析と考察を行うことで、目的②の結果の背景要因を明らかにする
- 目的④ 目的②と目的③の 2 視座から得られた結果を複眼的に考察し、バングラデシュの初等理科教育の抱える課題や特徴を整理する

目的①については、国際比較調査と授業分析に関連した先行研究を当たり、どのような手法が用いられているのか、現状で何が明らかにされていて、何が明らかにされていないのかを把握し、本研究で対象とする領域の特徴や問題点を炙り出す。

目的②については、上記①の情報を基にして国際比較調査の選別およびその枠組みを援

用した定量的な調査を行い、その結果を分析、考察することで、バングラデシュの生徒の抱える課題を浮き彫りにする。国際比較調査の選出では、知名度の高さ、参加国の多さ、小学校の理科を対象としての実施がなされているかどうか、教科領域と認知領域が明確に分類・表記されているかどうか、の観点を重視する。このことで、世界の中でのバングラデシュの特徴を捉える。

目的③については、目的②で明らかにした生徒の持つ課題の背景要因を、授業の省察から探る。その際、それぞれの授業の固有性や細かい文化的側面を考慮した分析が可能な、定性的な分析に焦点を当てる。また、バングラデシュという独特な環境での授業の特徴を明らかにできる手法の検討し、必要に応じて、新しい授業分析法の確立も視野に入れる。

目的④については、目的②と目的③での 2 つの視点から導き出したバングラデシュ理科教育の特徴を統合して考察し、バングラデシュの教育現場で起きている現象を複眼的に捉えることを目的とする。

1.2.2. 用語の定義

先行研究を俯瞰すると、定量的・定性的といった表現と、量的・質的といった表現が書物ごとに雑多な状態で用いられている。しかし、文面からの意図をくみ取った場合には、前者同士、後者同士が対応して利用されている様子が伺える。そこで、用語の乱立による意味理解の困難を抑えるため、本論文では、定量的＝量的、定性的＝質的との理解の上に立ち、表現は定量的・定性的に統一することとする。

また、本論文では 2 視座からの考察、複眼的な考察という言葉を用いている。これは、国際比較調査と授業分析からの定性的な研究と定量的な研究、および実施されたカリキュラムと達成されたカリキュラムを関連付けて、多面的、多層的な比較を通して、事象の説明を試みることを意味する。

1.3. 本論文の構成

本論文の全体の構成をまとめたものが図 1-2 である。

第 1 章では、国際的な視座からバングラデシュにおける初等理科教育の課題を論述し、研究と目的と大まかな研究枠組みを示す。

第 2 章では、歴史的、国際的な軸から先行研究の考察を行い、国際比較調査と授業分析についての潮流をまとめる。その過程の中で、先行研究で明らかになっている課題を明示し、理論的貢献と実践的貢献の可能性についても触れる。(目的①)。

第 3 章では、国際比較調査の枠組みを利用してバングラデシュで実地調査を行い、初等理科教育が抱える課題を明らかにする。(目的②)

第 4 章では、授業ビデオを定性的な手法を用いて分析し、バングラデシュの理科の授業の一般的特徴を捉える。(目的③)

第 5 章では、第 4 章の授業分析で得られた概念やカテゴリーを用いて、第 3 章の TIMSS

実施地域における教員の授業を分析し、生徒の抱える課題と教員の実施する授業の関係の橋渡しとなる情報を炙り出す。(目的③)

第6章では、上記第3章の国際比較調査の枠組みを用いた調査(定性的研究・達成されたカリキュラム)と第4章、第5章の定性的手法による授業分析(定量的研究・実施されたカリキュラム)の結果を複眼的に考察し、バングラデシュの理科教育に対する教育的な示唆を得る。また、本研究を総括し、今後の研究発展可能性についても示す。(目的④)

なお、第2章から第5章にかけての論述では、研究レベルでの理論的な貢献を目指し、第1章から第5章を通してそれらを教育の現場と結び付けることで、実践的な貢献を目指す。

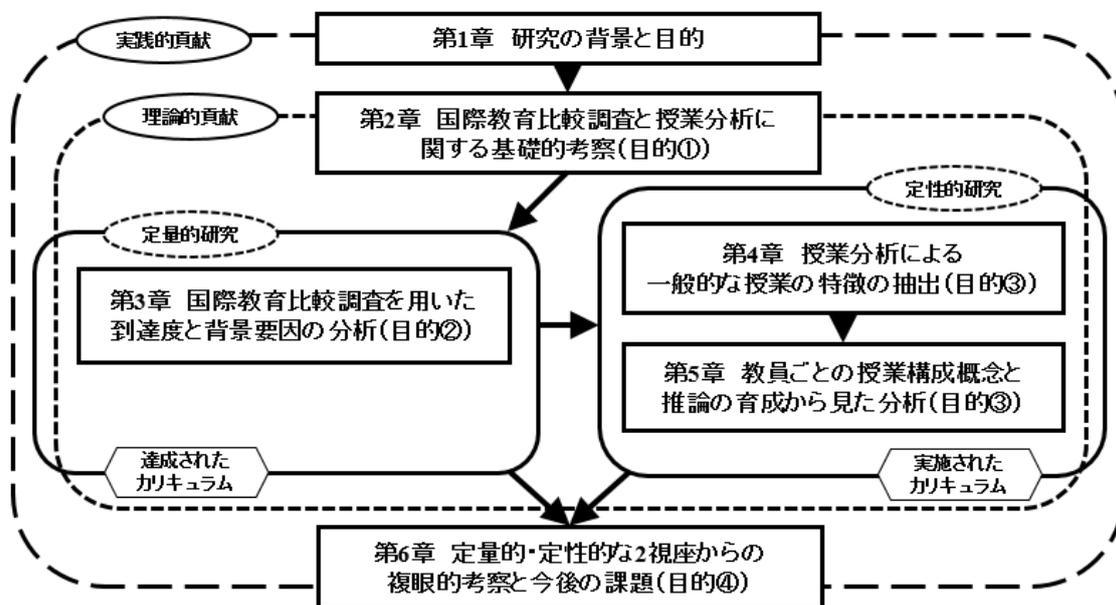


図 1-2 本論文の構成

第2章 国際比較調査と授業分析に関する基礎的概括

前章で、バングラデシュの初等理科教育に焦点を当てた研究として、国際的な教育の比較が行われていないことや、授業分析の研究事例を重ねていくことの必要性が浮かび上がった。第2章では、国際比較調査と授業分析や、開発途上国並びに本研究の対象国であるバングラデシュの初等教育の実情に関する先行研究を整理・俯瞰する。そのことで、理論的、実践的な貢献を果たすことが可能な、関連領域の潮流に沿った研究枠組みの基盤を構築する。

2.1. 国際比較調査

グローバル化の潮流は、教育の世界においても国際的な交流を生み出している。その流れの一環として、国際的な到達度比較調査が影響力を見せ始めている。その国の教育の発展を考えた時、様々な視点からのアプローチが可能であるが、その中で国際比較調査では様々な教育的な背景を持った国が集まり、同じ枠組みの上で調査を実施することで、世界基準でその国の教育を捉えることができる。また、得られた結果には、客観的な意味付けができる。そして、参加国数が増え、回数が重ねられる事で、様々な比較が可能でより堅牢な調査の枠組みになっていく。広く知られる国際比較調査としては、IEAによる、小・中学生を対象としたTIMSSと、OECDによる15歳を対象としたPISA等が挙げられるが、その他にも様々な国際的な教育の比較研究が行われている。そして、様々な国際的な教育の比較研究と本研究の目指すところを結び付けると、TIMSSが最も近い枠組み、経年的な蓄積を持っており、また、参加国数の多さによる影響力も持ち合わせていることが読み取れる。

バングラデシュの教育に関する研究は数が少なく、更には、バングラデシュは、どの国際比較調査にも参加していないため、様々な視点からのアプローチが可能であるが、本研究では上記のような長所を鑑み、国際比較調査を用いた研究を実施する。

2.1.1. 国際比較調査の動向

表2-1は、代表的な国際比較研究の概要について示したものである。これらの国際比較調査を実施回数観点で見ると、TIMSSとPISAが最も長期にわたって繰り返し継続して行われており、経年的なデータの蓄積されていることが解る。参加国数を見ても、多くの国で認知された国際比較研究であるといえる。調査の実施が開始された年から全体を俯瞰すると、前章で述べたTIMSSやPIRLS、SACMEQ、LLECEといった調査が、構想やパイロットイングの段階を経て戦略的な実施段階に移行したのは1995年ごろであり、それ以降、徐々に種類が増加している。また、参加国の視点で見ると、初期の段階では先進国が主であり、IEA主催のTIMSSやICCS (The International Civic and Citizenship Education Study)、OECD主催のIALS (International Adult Literacy Survey)といった調査の中に若干の新興国や開発途上国も混在している様子が見られた。比較的環境の近い近隣地域が集まって行う調査としては、アフリカ東南部諸国でのSACMEQに続いてラテンアメリカ諸国でのLLECEが出現し、2000年以降ではフランス語圏アフリカ諸国のPASEC (Program for the Analysis of CONFEM

表 2-1 代表的な国際比較研究

名称	実施開始年	教科	参加国	年齢
TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study)	(1964,) 1995, 1999, 2003, 2007, 2011, 2015	算数・数学, 理科	小学校は 50 か国・地域, 中学校は 40 か国・地域	第 4 学年と第 8 学年
ICCS (The International Civic and Citizenship Education Study)	1971, 1999, 2009, 2016	公民教育や市民世教育	30 か国・地域	13~14 歳
IALS (International Adult Literacy Survey)	1994~1998	読解力, 数学, 図表理解	延べ 23 か国・地域	16~65 歳
SACMEQ (Southern and Eastern African Consortium for Monitoring Educational Quality)	1995, 2000, 2007, 2013	読解と算数の学習達成度	アフリカ東南部 15 か国・地域	第 6 学年
LLECE (Latin American Laboratory for Assessment of the Quality of Education: Regional Comparative and Explanatory Study)	1997 (PERCE), 2006 (SERCE), 2013 (TERCE)	数学, 読解力, 理科	ラテンアメリカ諸国 15 か国 1 地域 (2013)	第 3, 6 学年 (1997 年のみ第 4 学年も)
PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study)	2001, 2006, 2011, 2016	読解力	49 か国, 9 地域 (2011)	第 4 学年
PISA (Programme for International Student Assessment)	2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015	読解力, 数学, 理科	2012, 65 か国/地域 (OECD 加盟 34 か国, 非加盟 31 か国/地域)	調査時点で, 15 歳 3 ヶ月から 16 歳 2 ヶ月の就学している生徒
ALL (Adult Literacy and Life Skills Survey)	2003~2006	読解力, 数学, 図表理解, 問題解決力	延べ 12 か国	16~65 歳
LAMP (Literacy Assessment and Monitoring Programme)	2003~	読解力, 数学, 図表理解,	14 か国・地域	15 歳~
PASEC (Program for the Analysis of CONFEM Education Systems)	2004-2010	数学, 読解力	フランス語圏アフリカ諸国 12 か国	第 6 学年
EGRA (Early Grade Reading Assessment)	2008-2013	読解力	11 か国 (19 言語)	第 2, 3, 4, 6 学年
TALIS (Teaching and Learning International Survey)	2008, 2013	国際教員指導環境調査	34 か国・地域 (2013)	前期中等教育段階教員
PIAAC (Programme for the International Assessment of Adult Competences)	2012	読解力, 数的思考力, IT を活用した問題解決能力 ⁽²⁾	OECD 加盟国等 24 か国・地域	16~65 歳
AHELO (Assessment of Higher Education Learning Outcomes)	2012	一般的技能, 経済学, 工学の分野で展開 (日本は工学分野に参加)	17 か国・地域	卒業直前の大学生
Uwezo (meaning: Capability' in Kiswahili)	2014	読解力, 数学	ケニア, タンザニア, ウガンダ	6~16 歳

出所：各調査機関のホームページを基に筆者作成

Education Systems), ケニア, タンザニア, ウガンダの Uwezo (‘Capability’ in Kiswahili の意味) と続いている。このような開発途上国主導による内発的な教育開発評価の取り組みは, それぞれの地域独自の文脈化に沿った発展の流れであり, 地球規模化の流れは先進国が導いていくといったステレオタイプの解釈では通用しない時代の訪れを暗示している。教科に関しては, 読解力と数学的な能力を測る調査が多く見られ, 理科や図表理解に関する調査がそれに続いて多く見られる。

また, 近年では, TALIS (Teaching and Learning International Survey)による教師へのインタビューによる教員指導環境調査や, 成人をも対象としているだけでなく, ICT 活用能力にも焦点を当てた PIAAC (Programme for the International Assessment of Adult Competences) といった新しい領域にも調査対象の広がりが見られる。

これらの国際比較調査については, 年を追うごとに空間的広がりを増していく傾向が見られる。代表的な例として, 4年毎の実施が始まった1995年時のTIMSSの参加国数は43か国/地域であったが, 2015年には70か国/地域へと増加した。PISAも, 2000年時の43か国/地域から2012年の65か国/地域と, 参加国の増加が見られる。このように, 2013年現在ではTIMSS, PISA共に60か国以上参加しており, 実に国連加盟国の約1/3の国が参加する世界規模での調査となっている。これらの参加国の増加に伴い, ガーナ, ボツワナ, チュニジア, モロッコ, チリ, コロンビア等, 発展途上国の参加も見られるようになってきている。

また, これらの国際比較調査は, 参加国の広がりが見えるのみならず, その結果の与える影響も大きい。TIMSS, PISAの結果は約1年かけて詳細に分析され, 得られた知見は, 国の教育方針を定める際の指標として, 参加する各国で利用されている。日本では, 文部科学省がTIMSS2003, PISA2003の結果を受けて中央教育審議会における学習指導要領の見直しを検討するため, PISA・TIMSS 対応ワーキング・グループを設置した。他にも, 諸外国においてもTIMSS1995のビデオスタディ結果におけるTeaching Gap (Stigler & Hiebert 1999)の論争や, ドイツのPISAショック(原田2006), フィンランドへの視察団の派遣(鈴木2011)等などからも, その影響力の強さが見られる。

2.1.2. 国際比較調査と到達度に影響を与える要因

到達度に影響を与える要因を探る視点の一つとして, 学校や家庭などに要因を求めるとの有効性が報告されている。富田・牟田(2010)は国際的規模の調査や開発途上国の教育に関する多種多様な10の文献をまとめている。その報告では, 調査の導入で明らかとなる到達度に影響を与える因子として, 個人要因に加え学校要因や家庭要因, 社会環境要因などが挙げられるが, 開発途上国に焦点をあてた先行研究は, 生徒の到達度に影響を与える主要因が①学校要因, ②家庭要因, ③学校要因と家庭要因の両方の3種類にまとめることができると述べている。つまり, 生徒の到達度が影響を受けている場所としての分け方で見ると, 学校から受ける影響と, 家庭から受ける影響の2つの場所から影響を受けているとの報告がなされていることが読み取れる。このことから, ある国の到達度の背景要因を求めようとした

とき、学校レベルの要因から影響を受けているのか、または生徒個人の性格も含んだ家庭レベルからの影響を受けているのかを見ることで、その国の特徴を読み解くことが可能となることが分かる。

2.1.3. 国際比較調査の2次分析

開発途上国研究や国際比較調査の潮流から波及して、調査の枠組みや結果を二次的に利用して到達度を測定する試みとその結果は、調査実施国の教育に示唆を与えるに足るレベルの情報が導き出されている。国際比較調査を2次的に利用した研究に関しては、先進国を対象とした研究が多くなされており、開発途上国ではあまりなされていない。河原(2014)は、教育に関する先行研究の検索として海外で良く利用されるERICを用いて、TIMSSやPISAの2次分析の傾向を調べた。その結果、TIMSS、PISAのデータを活用した2次分析はあるものの、分析の対象国として挙げられていた国のHDI(Human Development Index)平均値を調べた結果からは、発展途上国よりも先進国を対象とした分析が多いことを報告している。また、領域別の分類においては、教室レベルに対して焦点を当てた文献は今回の検索では選出されず、国家レベルに焦点を当てた2次分析が数多く行われており、調査の枠組みや結果を二次的に利用して到達度を測定する試みや、その結果は、調査実施国の教育に示唆を与えるに足るレベルの情報が導き出されていることなどを明らかにしている。

2.2. 授業分析

第1章で述べたように、達成されたカリキュラムと実施されたカリキュラムは直接的なつながりがあり、大きな影響を及ぼし合っており、教育政策から生徒へ届くまでの教育の伝達の段階を考えた時、教員が行う授業は生徒と直に接する位置関係にある。そのため、授業を分析することは生徒の到達度の背景要因を探るための有効な手段となる。また、授業は学校の教師が日々実践している具体的な事例を紹介しやすいため、一つの成果が得られたとき、その活用範囲が広い。また、ビデオデータを用いた授業分析の場合、事後の検証や追加分析可能であり、研究を深める事が可能となる。したがって、これらの利点を鑑み、授業分析を研究の中に取り入れた。

授業とその分析評価に関する研究を俯瞰すると、定量的な手法から定性的な手法へ、更にはそれらを組み合わせて考察する潮流が見られる。また、撮影されたビデオを用いた授業分析も報告されており、有効的な手段の一つであるといえる。しかし、バングラデシュにおいては、依然研究事例が少なく、幅広い視点から数多くの研究を累積していく必要性が見られる。

2.2.1. 授業分析の手法とその潮流

授業分析には、定量的な手法と、定性的な手法があることが知られている。重松鷹泰(1954)による授業分析における学術的な概念は、「授業のなるべく精細かつ正確な観察記録を作成

して、それを分析する活動」として定義されている。更にもう一步踏み込むと、「教師及び子ども個々の言動を可能なかぎり詳細に記録した「客観的な授業記録」を基に、様々な「論理的な検討」を積み重ねて、教師の指導と子どもの思考・活動、更に教材の展開などを関連的に追及するのが「授業分析」であると述べることができる（日本教育方法学会編 2014, p.33, p.374）。この授業分析には、大きく3つのアプローチがある。1つ目は定量的なアプローチ、2つ目は定性的なアプローチ、3つ目は定量的、定性的の両方を組み合わせたアプローチである。これらの授業分析を歴史的な視点から読み解くと、1960年代に入り行動科学、実証主義の興隆と軌を一にするように、相互作用分析を用いた定量的な研究が普及した。定量的な授業分析の手法は、特に逐語記録の分析に注目して、フランダース、ベラック、リブルらによって、それまでの成果がまとめられ一定の理論的な完成が見られた（馬場・中村 2005）。その中でも特に、教師－生徒の関わりを定量的に把握する手法である、フランダース（Flanders, N. A. 1970）のカテゴリーを用いた分析は、幅広く研究者に受け入れられ、活用された。その後、この手法に様々な研究者がカテゴリーの項目を追加することで、分析の効果を高めようとする方向への発展が見られた（木原・山本 1979; 持佛 2009 など）。しかし、1980年前後にかけて、相互作用分析のような定量的な分析は表面的で観察可能な行動だけに関心を向けており、ある授業を他の授業と比較して標準化するには有効であっても、その授業の個性的な特徴を解明するには有効性が乏しいとの指摘がなされている（Delamont, S. & Hamilton, D. 1984）。このような欧米を中心とした授業に関する研究のパラダイム転換は、数量的研究から定性的研究への転換であり、行動科学から認知科学へ、インプット・アウトプット・モデルから解釈的アプローチへの転換として特徴づけられる。この転換によって、授業研究は行動主義の教育心理学を基礎とする研究から、認知科学や現象学や文化人類学や文学批評などを基礎とする研究への転換が見られる（日本教育方法学会編 2014, P33）。このような、定量的な制限された項目からの分析ではなく、全ての様相を含んでいる Grounded data から定性的に現象を抽出する方策が求められているも、未だ決定的な手法は確立されていないのが現状である。

授業分析における定量的分析と定性的分析の特徴の差異を、神奈川県立総合教育センターの授業改善のための授業分析ガイドブック（2008）は、「量的分析とは、教授活動や学習活動をいくつかのカテゴリーに分類し、それらのカテゴリーの出現頻度を分析するものです。量的分析ではあらかじめ設定された分析の「ねらい」を基に授業中の事象を分類することから、授業改善に向け客観的な示唆を得ることができ、授業の全体像をつかむことができます。質的分析とは授業中の授業者と学習者の発言や動作などの記述や記録に基づいて分析が行われます。授業改善へ向けて、より実際の示唆を得ることができます。」（p25）と述べている。定量的研究と定性的研究の主な特徴を馬場、中村（2004）、神奈川県立総合教育センター（2008）を基にまとめ、表 2-2 に示す。

ここに示したような定量的研究と定性的研究の二項対立的な見方は、社会調査に置いて長期にわたって議論の的であった（森山 2005; 桜井 2003）。しかし、柴田（2002）は「授業

の全体的な把握に向けては、単に (定量的, 定性的な) 各手法の併用による部分的な知見の集積では十分でなく、定量的分析と定性的分析とを有機的に統合していくことが重要であると考えられる。(下線部は筆者加筆)」と述べ、森山 (2005, p1) は、「そもそも説明 (=定量的視点) と物語 (=定性的視点) とを対立的にとらえることが間違いなのであって、自然科学の科学的説明でさえしばしば物語的である。ましてや、意味世界としての社会的世界についての探究は、当該の社会や現象それ自体に埋め込まれている物語を、研究者の視点から新たに再成するしかない。したがって、定性的調査だけでなく統計的な定量的調査においても、われわれは「説明」と同時に「物語る」ことを目指さなければならない。(下線部は筆者加筆)」と言及しているように、定性的研究と定量的研究の両者の特徴を融合させて調査を行う重要性を強調する声が研究者の中から挙がっている。この質と量の両者の担保を前提とした思考は、教育に関する調査においても広く取り入れられ、説明力のある調査結果と考察を導く一助となっている (児玉 2009 など)。

このように、授業分析の流れとして、定量的授業分析から定性的授業分析を経て、両手法を組み合わせた分析の潮流をくみ取ることができる。

表 2-2 定量的分析と定性的分析の一般的な特徴

	定量的な分析	定性的な分析
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 授業者、学習者の行動項目を設定し、それを数量化 (項目別の出現頻度・割合など) する。 ・ 持続時間、頻度、度数に焦点を当てる。 ・ 集団全体を焦点化する。 ・ 統計量に基づくものである。 ・ 設定された分析の「ねらい」を基に設定されたカテゴリーに基づく量的な分析。 ・ 統制された条件の下での観察、実験又は調査。 ・ 仮説-検証のための観測 (独立) 変数と効果 (従属) 変数の設定。 ・ 表出行動又は認知的データの数量的分析による一般性・法則性の発見。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 授業事象・現象をありのまま記述・描写し、教師の意図や指導の手立てを比較する。 ・ 発言内容、活動内容のカテゴリー化や順序性に焦点を当てる。 ・ 個人を焦点化する。 ・ 記述や記録に基づくものである。 ・ 解釈的アプローチ。 ・ 自然条件下での文脈及び環境を重視した観察の実施。 ・ 問題や仮説、その実験変数を観察過程において逐次決定。 ・ 個々人の内面状態、認知処理過程を重視した生態的・現象的分析の実施。

馬場, 中村 (2004), 神奈川県立総合教育センター (2008) を基に筆者作成

2.2.2. ビデオ撮影による記録を用いた授業分析

授業を分析する際に、授業のビデオ記録は完全な情報を内包していないまでも、有効な素材となりうる。授業を分析する際の視点として、木下百合子 (2006) は、授業改善を念頭に置いた授業観察には次のような2つの側面があることを述べている。「一つは授業者自身が自分の授業をビデオに記録し、自分ひとりで自己批判的に反省的に自分の授業を観察し分析する場合である。他の一つは、他者観察によって記録された観察データに基づいて観察者と授業者が共同して分析し、他者評価と自己評価を対決させる場合である」(木下百合子 2006, p83)。後者は授業研究の過程や研究授業において広く用いられている形態であり、ビ

デオカメラによる撮影記録を活用することで、分析したい状況に合わせて授業を分析することが可能となる。前者のみならず後者においても、記録されたビデオデータは授業を分析する際の強力な手段となる。

先進国の授業を国際比較する観点から、撮影された授業ビデオを用いて分析した研究事例も成果報告がなされている。授業ビデオを国際的な視点から分析した研究としては、TIMSS 1999 理科授業ビデオを用いた研究がある。通称 TIMSS ビデオスタディと呼ばれるこの研究は、TIMSS 1999 の付帯調査としての位置づけで実施され、アメリカ合衆国、オーストラリア、オランダ、チェコ共和国、及び日本の5か国が参加した。分析は、国際的な協力体制の下で米国に設置された授業研究所(LessonLab)にて統一的に実施され、各国の学校教育に関する経験と知識の豊富な分析者のチームによって授業ビデオを視聴しながら客観性の高いカテゴリーが開発され、符号化する(コーディング)ための作業チームによってすべての授業ビデオが符号化され、その出現頻度を統計的に数量比較された。その結果、成績のよい国々にの第一の共通点として、学習内容の水準および生徒の学習への期待値が高いが、どのような学習内容が高い水準であるかについては、国によって異なっていることが明らかになった。また、第二の共通点は、成績のよい国の理科授業では、生徒に様々な指導法や学習内容を経験させるのではなく、授業内容に的を絞った共通の指導法を普及させていたことが明らかになっている。

2.2.3. 開発途上国における理科授業の分析

1956年にブルームらのプロジェクトによって報告されたブルーム・タキソノミーは、教育内容を分類し、体系化したものである。大きく Knowledge, Skill, Attitude の3つの領域に分かれている。開発途上国を対象とした理科の授業分析として、このブルーム・タキソノミーを基にして作成された、改訂版タキソノミーを用いた研究がいくつか見られる。

まず、松原(2009)はザンビア共和国の後期基礎教育の10名の教員の授業に対して、改訂版タキソノミーを用いた分析を行った。ザンビア教員の授業では76.6%が「記憶する」、18.1%が「理解する」、5.3%が「応用する」のカテゴリーに該当する活動であり、「分析する」「評価する」「創造する」の、より高次元のカテゴリーは見られなかったことが報告されている。Beccles(2013)によるガーナの23名の教員についての同様な調査においても、「記憶する」「理解する」「応用する」の割合は77.1%、8.8%、7.3%とやはり大きな割合を占めていた。ただし、それぞれ1.9%、7.3%と低い割合ではあるものの、「分析する」と「評価する」のカテゴリーも見られたが、「創造する」のカテゴリーは0%であった。同様に、Siddiquee(2014)のバングラデシュでの調査からその割合を見てみると、「記憶する」と「理解する」を合わせた割合が97%と、比較的大きな割合を占めており、「応用する」が0.7%、「分析する」が1.3%、「評価する」が1.0%、「創造する」が0%であった。

これらの研究の結果から、開発途上国で行われる授業の中では、「記憶する」「理解する」「応用する」といったカテゴリーの占める割合が大きく、「分析する」「評価する」「創造

する」のような高次のカテゴリーが占める割合は小さいことが読み取れる。

2.3. バングラデシュにおける理科教育

1990年にタイのジョムティエンで万人のための教育宣言（EFA）が決議され、バングラデシュ政府は同年その宣言に署名を行った。以降、初等教育開発計画（Primary Education Development Program (PEDP I):1998-2003）といったドナー間協調を主体とした開発計画を通して、目標の達成に向けてたゆまぬ努力を続けているものの、依然学習の質の課題が指摘されている（JICA 2010）。

2.3.1. バングラデシュを対象とする意義

バングラデシュを対象国として選出する意義としては、大きく以下の2点が挙げられる。第一にはアジアの国々の中で、後発開発途上国（LDC）⁹の一つであること、第二に教育の継続的な発展が叫ばれている国であることである。

バングラデシュは南アジアのインド東側に位置し、イスラム教主体の国で、人口が世界で7番目に多く、人口密度は都市国家を除くと世界一である。第一の理由に示したLDCは、2009年では以下3つの基準を満たし、当該国からの同意のあった48か国がLDCと認定されている。

- (1) 一人あたり GNI（Gross National Income）（2005-2007年平均）：905米ドル以下
- (2) HAI（Human Assets Index）：人的資源開発の程度を表すために国連開発計画委員会（CDP）が設定した指標で、栄養不足人口の割合、5歳以下乳幼児死亡率、中等教育就学率、成人識字率を指標化したもの。
- (3) EVI（Economic Vulnerability Index）：外的ショックからの経済的脆弱性を表すためにCDPが設定した指標

バングラデシュは、このLDCの一つである。また、国連開発計画（UNDP）のHDR2011によると、人間開発指数（HDI）¹⁰は0.500（187か国中146位）と人間開発低位国に位置付けられている。これらの基準により、バングラデシュは開発援助の求められる国であると国内外共に認識されている。

バングラデシュ政府は、EFA署名以降、1998年に開始された初等教育開発計画、第2次初等教育開発計画（Second Primary Education Development Program (PEDP II): 2004-2011）第

⁹ 国連開発計画委員会（CDP）が認定した基準に基づき、国連経済社会理事会の審議を経て、国連総会の決議により認定された特に開発の遅れた国々の事で3年に一度リストの見直しが行われる。

¹⁰ パキスタンの経済学者マブール・ハクによって1990年に作られた、その国の人々の生活の質や発展度合いを示す指標のこと。平均余命指数、教育指数、GDP指数により算出される。

3次初等教育開発計画（Third Primary Education Development Program (PEDP III):2011-2016）といったバングラデシュ政府とドナー間の協働計画を促進させており、これらの計画を通してミレニアム開発目標（MDGs）の達成に向けて弛まぬ努力を続けている。その結果、バングラデシュの初等純就学率は95.6%（DPE 2010）まで高まったが、2008年全国学習到達度評価では、理科学習到達目標の全項目を十分に達成した5年生生徒は2.38%、初等教育修了率は54.9%（2009）であり、依然教育の質の課題が指摘されている（JICA 2011）。

また、EFA Global Monitoring Report（GMR）2011ではバングラデシュのポリシャル小区域¹¹とシレット¹²小区域を具体例として挙げ、初等教育修了試験の結果の地域間格差の著しさが名指しで指摘された。その他、教育不平等が悪化している国のうち、8%は南アジアであるが、バングラデシュはその内の一つであると指摘も受けた（UNDP 2011）。

このようにバングラデシュは、LDCやHDRといった指標や、各国の報告を基に鳥瞰しても、開発による課題と教育における課題の両方を併せ持った国として世界の中で位置付けられている。

2.3.2. EFA 宣言への署名から PEDP I まで

バングラデシュ政府は1990年に決議された「万人のための教育（Education for All: EFA）」宣言に署名し、その後義務教育法を施行、1992年には教育基本法制定に基づき初等大衆教育省を設立した。結果、翌年の1993年以降は、義務教育と初等教育の5年間はほぼ同義となっている。これらの流れは全ての子供に初等教育を受けさせることから派生しているものであり、政府の中期目標及び政策優先事項が次のように定められ、策定された。

- (a) 教育の普遍的アクセスと参加を速やかに達成する
- (b) 授業の質を高める
- (c) 公平さを推進する
- (d) 行政と効率性を強化する
- (e) 現行5年制から8年制へと期間を延長する
- (f) 基礎教育について共通のシステムを確立する
- (g) 地域社会の参加を促進する
- (h) 教師に必要な最低レベルの専門家資格を定める

この段階では、上記のように、第一に（a）の教育の量に関する目標が政策優先事項として挙げられ、その次に（b）の教育の質についての目標が掲げられている。これらの目標達成を目指して、1998年から「初等教育開発計画(PEDP I)」が実施された。この教育プログラ

¹¹ バングラデシュ南部の沿岸地域に位置する小区域。サイクロンや洪水等の自然災害の被害等を受けることがある。

¹² バングラデシュ北東部の比較的 mountainous 地域に位置する小区域。お茶の栽培が有名である。

ムの成果がもっとも解り易く表れるのは生徒の学習成績においてであり、それは様々な要因がもたらす複数の効果が組み合わさった結果であるが、そうした要因の中には、プログラムの目的およびデザインの健全性、目標に対応した財源の十分さ、プログラムの教室での実施と運営、学習者が効果的に学習に参加する能力に対して影響を与える諸条件、質を表す指標の定義・評価の仕方、などが含まれていた。

この中の学習の質の課題については、バングラデシュの中で集められた教育統計の結果からも読み取れる。1999年にEducation Watchが、初等教育の最終学年である5年生の課程を修了する小学生を対象とした全国サンプル調査を実施し、このテストの基礎能力で合格レベルに達したのは、11-12歳の生徒の1/3未満であったと報告している。また、その翌年の2000年でのテストで計測した27の基礎能力のうち、全部を習得した生徒は1.6%のみであっただけでなく、子供たちの半数は基礎能力到達度が目標である60%以上に至らなかった。これらの結果が示すように、バングラデシュ政府が求めている教育水準と、現実との差には大きな隔たりが見られる。

また、日本の国際協力銀行（JBIC）（2002）はPEDPIを通しての初等教育現場における教育の問題について、次に見られるような報告を行っている。

- GER：103.5%だがNERは93.9%。ギャップの原因は入学遅延の蔓延。
- 障害児及び少数民族によるアクセスと参加の低さ。
- 半数の児童は基礎到達度の60%以上の習得を未達成。[点数は公立学校よりもノン・フォーマル教育の、農村よりも都会の児童が高い。性差は特にない。]
- 生徒と教師の低い、あるいは不定期の出席による、実質授業時間の少なさ。
- 正規学校の特徴：授業プランの欠如、教師中心の授業、暗記学習、不十分な日常評価、稀な対応措置と授業補助教材の利用、教科書の遅配。
- 教員養成訓練担当官も就業後研修を担当する地元監督官(AUEO)も、共に小学校教員の経験を持たない。
- 資金不足のため教室は過密で、安全・衛生上の問題を抱える。
- 中央集権体制のため地域の参加とオーナーシップが弱い。
- 授業の質を改善する努力は初等教育における最大の懸案事項であり、結果に焦点を当て、インプット及びプロセスと、定量的評価が可能な生徒の学習効果との関係を注意深く考察する必要がある。
- 子供の内なる学習ポテンシャルと読み書き・計算能力の基礎作りに重点を置くために、初等教育の目的及びそのための教育・学習モデルを再考する必要がある。

これらのように、教育の量的な改善は見られつつあるものの、教育の質に関する課題が言及されていた。そこで、PEDPIの後継となる次のフェーズとして、より教育の質の改善に重きを置いた、PEDP IIがスタートすることになる。

2.3.3. PEDP II から現在まで

その後、PEDP I での反省を生かしながら、教育の質の改善と貧困、弱者に対する教育アクセスの向上を目標とした、MDGターゲット2の「全生徒が初等教育を修了すること」の達成へと進展させるため、2004年から11ドナーの支援のもと、予算総額11億US\$の規模にて「第2次初等教育開発計画(PEDP II)」が開始された。PEDP II には、以下の4つのコンポーネントが設定された。

- ① 組織開発・能力強化を通じた質の向上
- ② 学校及び教室の中での質の向上
- ③ 施設整備を通じた質の向上
- ④ 貧困、弱者に対する教育アクセスの向上

その中で、コンポーネント 2「学校及び教室の中での質の向上」の下では、JICA の「基礎教育質の向上プログラム」の中核を成す技術協力プロジェクト「小学校理数科教育強化計画」(2004～2010 年)が設置され、最も取り組むことが困難と言われた教育の質の改善に力を傾けてきた。同プロジェクトの成果は、①教員のよりどころとなる道具(教育パッケージ)を開発し、②教員による教え(teaching)を向上させ、③児童の学び(learning)を向上させたことが報告されている。同プロジェクトの実施により、教えと学びの双方に定性的・定量的に良好な変化が認められたが、特に後者においては、同プロジェクトに深くかかわりながら活動した小学校(試験校 5 校)のほうが、全くかかわりのなかった小学校(比較対象校 4 校)に比べて進級率・修了率が安定的に向上していることが確認された。

また、量的な視点からPEDP IIの活動の成果を見ると、表 2-3に見られるように、総就学率、純就学率、修了率、欠席率などの多くの主要成果指標ではほぼ目標を達成、または目標を上回る一定量の成果が報告されている。しかしながら、教師一人あたりの生徒数、留年率、中途退学率に関する指標は、Grade 5の留年率を除いて、2009年の時点では目標達成までには至らなかった。このことは、学校へ通学させるという入り口での成果が見られているものの、学校の中での活動の質が伴わず、留年や中途退学へと繋がっている可能性が示唆される。

後継としての位置づけとなるPEDP IIIにおいても、バングラデシュ政府と10のドナーが協働して様々な活動を行っており¹³、2010年の公立学校入学者は全生徒の59%¹⁴、スタッフコストの90%に政府助成金、その他の正規学校に交付金また、すべての正規学校に教科書を無償配布など、継続して教育の質の向上に向けた様々な活動が実施されている。

また、バングラデシュの教育政策として、理科の授業の中では探究的な活動を取り入れることが推奨されている(相馬・清水, 2014)のも、一つの大きな特徴である。

¹³ ADB, AusAID, CIDA, DFID, EC, JICA, Netherlands, SIDA, UNICEF, WB/IDA

¹⁴ その他の生徒：登録非政府系学校：21%、イスラム系学校：12%、その他：8%

表 2-3 PEDP-2 2005-2009 主要成果指標と成果

主要成果指標 (Key Performance Indicators)		2005	2006	2007	2008	2009	目標 (Target)
総就学率 (Gross Enrolment rate)		93.7%	97.7%	98.8%	102.2%	103.5%	98%
純就学率 (Net Enrolment rate)		87.2%	90.9%	91.1%	91.9%	93.9%	90%
修了率 (Completion rate)		52.1%	49.5%	49.5%	50.7%	54.9%	55%
欠席率 (Student absenteeism)		23%	20%	20%	19%	18%	18%
教師一人あたりの生徒数 (Student- teacher ratio)		54	54	49	50	47	46
留年率 (Repetition rate)	Grade 1	12.3%	11.5%	11.9%	11.3%	11.4%	10%
	Grade 2	11.0%	10.7%	11.2%	11.0%	11.7%	10%
	Grade 3	13.7%	13.8%	14.9%	14.5%	15.4%	10%
	Grade 4	11.4%	13.0%	14.4%	13.7%	15.6%	10%
	Grade 5	5.7%	5.6%	2.2%	5.2%	3.1%	5%
中途退学率 (Dropout rate)	Grade 1	12.9%	13.9%	14.4%	13.2%	11.1%	2%
	Grade 2	8.8%	10.2%	10.1%	8.8%	7.6%	2%
	Grade 3	13.4%	12.7%	12.7%	9.0%	10.4%	2%
	Grade 4	16.0%	18.0%	14.6%	16.7%	11.9%	2%
	Grade 5	0.0%	1.1%	4.0%	7.0%	7.7%	2%

出所：DPE/PEDP II (2010) “Bangladesh Primary Education Annual Sector Performance Report 2010” p.4

2.3.4. バングラデシュでの先行研究について

バングラデシュで TIMSS テストを用いた先行研究としては、Rahman ら (2005) による調査がある。TIMSS2003 理科第 8 学年の問題 (到達度を問う問題 12 題, 意識を問う問題 25 題) をバングラデシュの国内 4 つの中学校, 合計 203 名 (女子学生 103 名) に対して実施した調査である。バングラデシュと日本を比較した際, その主要成果は, 以下のように報告されている。

- バングラデシュの生徒は日本の生徒と比べて学習意欲が高く理科に対する理解度 (到達度) が低かった
- 理解度 (到達度) に男女差がなかった

- 都市部と比べて農村部の成績が著しく低かった

上記のように、中等において TIMSS を用いた調査研究は見られる。しかし、その他の関連・先行研究では、初等教育段階において TIMSS テストを実施した文献は、管見にして見当たらない。そのため、初等教育段階に TIMSS のテストを実施することで、前述のような、バングラデシュの国際的な立ち位置が明確になるとともに、政策的な課題への示唆が得られる可能性を秘めている。

また、中等教育の段階の授業分析に関する研究においては、学生の間違った反応や無回答の場合には、直接指導や明示的な修正による正確な情報提供が行われがちであるとの報告もある。バングラデシュの理科教師 13 名の授業を基に、教師のフィードバックに焦点を当てた分析を行った Siddiquee (2013) は、バングラデシュの中等教育段階の理科教師は、学生の間違った反応や無回答の場合の明示的な訂正に加えて、直接指導を通じて正確な情報を提供することに心地良さを感じているため、授業の中では、学生の思考を足場にし、対話的な議論を生み出すフィードバックはまれであったと述べている。また、このことは、教員養成カリキュラムの「ハンズオン、グループ/ピアのディスカッション、調査、実務など、様々な学習経験を通して、学習プロセスに学習者を積極的に関与させるべきである (MoE, 2006)」との考え方とは異なっていることにも言及している。

その継続的な研究である Siddiquee (2014) では、更に研究を深めており、バングラデシュの教師は、授業中に生徒が話すことをほとんど許可せず、基本的に生徒の教科知識を確認するためには、生徒の反応を見て評価しており (IRE の多用)、少ない種類の教授方法のみを採用して支配的な授業が展開されているとも触れている。その中で、長い教育経験を持ち、より多くのトレーニングを受けた科学教師は、伝統的な信念による教授ではなく、現代的な教育の信念 (教育政策の改定などを通して、新しく国の目標として設定された信念) を持っていることにも言及している。

バングラデシュの学校現場においては、探究型授業を目指した教育の質改善活動が実施されている。理数科教育の質向上に向けた活動の一つとして、国際協力機構技術協力プロジェクト初等理数科教育改善計画がある。このプロジェクトでは、探究型授業の育成を目的とした活動が実践されている (相馬・清水, 2014)。その活動の一環として、バングラデシュの全土の中から選出されたモデル校を対象に、授業研究 (Lesson study : LS) の形式で教師の授業法を検証する学校巡回が行われている。この活動の中では教師の授業ビデオが記録されており、理数科授業の現状把握が可能な素材として蓄積されているが、このデータはプロジェクトの業務報告書における授業の経年変化の分析としての利用が主であり、その他の活用は見られない。

バングラデシュにおいては、授業分析の事例報告は少なく、研究の蓄積と幅広い手法を用いた分析が求められている。研究事例の数が増加しない背景を模索すると、バングラデシュの母語がベンガル語で、日常の授業はベンガル語で行われていることによる言語上のハー

ドルや、調査の許可を政府の上層部から得る必要があるという制度上のハードルが、他国からの研究者参入の障壁となっていると考えられる。また、実質的な大学レベルの教育研究機関である IER (Institute of Education and Research) はバングラデシュ全土で 3 大学しか設立されておらず、このような研究者の絶対数が少ない点でも、教育関係の研究数が限定される一因となる。また、ダッカ大学の理科専攻の教授にバングラデシュの母語であるベンガル語の学会誌や学生の研究からの情報の提供を求めたが、有益な資料は得られなかった。文献数の少なさに比例して、実施される授業分析の手法も限られる。定量的な手法に関して一例を挙げると、前述した、フランダースの手法による定量的な分析と、理科という文脈からの定性的な授業分析を行った持佛 (2009)、定性的な研究事例として、チェックリストと逐語記録、授業後のインタビューを用いた馬場・榎本 (2004) の調査の他、馬場・中村 (2004) はプロトコル分析を行い、「複数の分析法を、その特徴を生かしつつ組み合わせることで、これまで死角となっていた部分に光を当て、より正確に〈教育の質〉の実態へ近接する方法—より質の高い描写—が求められるのである。」と述べ、様々な手法で授業を読み解く重要性について言及している。しかし、これらの調査の他には、容易には文献が見つからないのが現状である。

このように、バングラデシュでの定性的に現象を抽出する方策についての研究は、文献数の少なさについての課題のみならず、様々な手法を用いた分析の必要性が共通の認識として言及されている。

2.4. 第 2 章のまとめ

本章では、国際比較調査と授業分析に関して、基礎的な情報への言及を行った。国際的な潮流を俯瞰すると、国際比較調査への参加国の増加が見られ、先進国ばかりではなく、開発途上国の参加も増えつつある。また、既存の調査ではカバーできていない領域を補う新しい枠組みの調査が作られていく様子が見られ、調査対象となる項目も、生徒の到達度や背景的な環境を調べる調査のみならず、成人の資質能力や教師の学習環境へも調査対象は広がっている。そして、これらの国際比較調査で得られた知見は、国の教育政策決定の一判断材料として、影響力を強めている。本研究の目的を考えながら上記の国際比較調査を俯瞰すると、TIMSS 調査が、初等理科を対象としていること、経年的なデータの蓄積があること、調査参加国の数が多いこと、国際的な影響力も大きいこと、といった要素を含有しており、本研究で用いるのに最も合致した調査であることが読み取れる。また、分析の視点としては、学校要因や個人要因を含む家庭要因との対比を見る研究も見られた。そして、先進国を対象としての国際的な比較調査の 2 次的分析が主流ではあるが、一定の有益な情報を得られていることも確認されている。

一方で、開発途上国研究の中での授業分析に関する先行研究を当たってみると、授業分析の手法がフランダースを代表とする定量的な手法から定性的な手法へと推移してきた。しかしながら、定性的な分析は、定量的な分析ほどの確立した手法は固まっておらず、様々な

手法を用いられている。また、ビデオカメラの普及とともに、ビデオを用いて録画された授業を基に分析を行うことが、分析に対する有効な手段として取り入れられている。

バングラデシュはLDCの一つの国であり、教育の発展に向けた試みが多く実践されてきた。その成果として、教育の量に関する一定量の改善数値として見え始めてきたことから、教育の質の改善に注力するフェーズにシフトしているが、教育の質の発展に関しては途上段階であると言える。また、バングラデシュの初等理科教育に関する研究の観点から見ても、依然その文献数は少なく、幅広い研究が求められているといえる。

第3章 世界から見たバングラデシュの生徒の理科到達度

前章では、バングラデシュの理科教育を国際的な基準で比較し、世界の中の立ち位置や課題を探るためのTIMSSの枠組みを用いた研究や、定性的な授業分析からその背景要因を探る研究を導き出した。本章では、前者のTIMSSの枠組みを援用した調査を実施し、バングラデシュの第4学年の生徒の到達度と質問票の回答の関係から、バングラデシュの初等理科教育の実態を探る。

3.1. 調査の枠組み

最初に、TIMSSの枠組みを用いた本章の調査研究の概略を表3-1に記す。それぞれの項目の詳細については、次項から詳述する。

表 3-1 調査・分析の概略

項目		内容	備考
枠組み	対象地域	マイメンシン県ショードール市	都市部と農村部を包括
	対象者	第4学年生徒，理数担当教師	TIMSS 規定に準拠
	試験問題	TIMSS Released Items	
	質問事項	TIMSS, PISA を参考に作成	
	翻訳協力	NAPE 準教官	政府の教科訓練専門家
	実施者	筆者本人	生徒の調査理解，公平性への配慮
予備調査	対象校	1校	
	実施日	2011年5月3日	
	実施方法	教科ごとの実施	前後左右の生徒が同一の問題を解く
本調査	対象校	31校（1校データ破棄）	
	実施日	2011年5月24日～6月25日	
	実施方法	理科と算数の2教科同時実施	前後左右の生徒が異なった問題を解く
分析	検定・分析	t検定，分散分析	
		因子分析	
		重回帰分析	
		共分散構造分析	

(1) 対象地域

対象地域の選出に際し、以下の2点を考慮した。1点目は調査の許可を得ることが困難でない地域であること、2点目は都市部と農村部を包括した地域であることである。

1点目については、イギリス統治時代から受け継がれている教育システムの影響により、バングラデシュの行政の流れは基本的にトップダウンの傾向がある。そのため、現地の学校に直接調査の依頼を行うと群教育事務所からの許可が必要であると言われ、群教育事務所

で許可の申請を行おうとすると、県教育事務所を訪れるよう促される。調査対象地域の長が活動に消極的であれば調査を行う事は不可能となるため、調査の許可が下りるかどうかという点は非常に重要な要素となりうる。

2点目については、Rahman ら (2005) の研究結果に配慮しての選択である。前章で示したように、彼らがバングラデシュの中等教育段階の生徒に TIMSS を用いた調査では、都鄙格差が著しいとの結果が得られた。そのため、本調査の対象地域も、都市部と農村部のどちらかに偏る事のない地域を選出した。

上記の2点に対して吟味を重ね、対象地域としてバングラデシュの首都ダッカから約140km 北に位置している、マイメンシン県の中心都市を含むショードール市を選出した。図3-1、図3-2にマイメンシン県と調査対象校の位置を示す



出所：Cartographic Section, Department of Peacekeeping Operation of UN, Banglapedia

図 3-1 バングラデシュ全土と調査対象地域



出所： National Encyclopedia of Bangladesh

図 3-2 マイメンシン県と調査対象小学校の所在地

マイメンシン県は、教員訓練機関の最高機関である NAPE（国立初等教育アカデミー）が位置し、JICA の技術協力プロジェクトの試験的な試みも行われていた地域であり、筆者と教育上層機関の人的つながりが強かった。歴史的背景を見ても、 Bangladesh の教育の実験的試みに対して比較的協力的な地域として挙げられる。今回の調査を行うに当たって、NAPE、DPEO（県初等教育事務所）の長の理解を得ることができたため、この地域を研究の対象地域として選択した。調査の前段階の準備として、それぞれの機関の長からの書面による協力依頼文を送付してもらった。その過程を経ることで、学校の調査協力を得られることになった。都鄙格差の観点からみると、ショドール市は川南に人口が集中しており、それ以

外の地域は田園風景の広がる農村地域となっている。つまり、都市部だけ、農村部だけに偏っていない、バランスの取れた地域構成の県である。

なお、National Assessment 2008¹⁵によると、マイメンシン県の第5学年の理科到達度は、全32県中29位とバングラデシュの中では下位層に位置しており、全国平均点71.01点に対して、マイメンシン県の平均点は65.53点であった。つまり、この県で調査を実施することで、バングラデシュの中でも試験の到達度において比較的支援が必要とされている生徒達の状況が明らかになるものと思われる。

(2) 対象者

調査対象者の選出は、TIMSSに準拠して行った。TIMSSの国際的定義に示される初等教育生徒の調査の対象は、「9歳以上10歳未満の大多数が在籍している隣り合った2学年のうちの上の学年の児童」となっている。その基準に則して、本調査ではバングラデシュ初等第4学年で調査を実施した。

(3) 到達度調査問題

TIMSSでは、調査実施の翌年発行されるInternational Science Reportで、実際の調査で利用した問題の一部を公開問題(Released Items)として一般公開している。公開問題には各国の到達度などは表示されていないものが一般的であるが、ごく限られた問題については、参加国や全体の平均点、順位も公開しているものもある。本調査の到達度を測る調査問題は、これらの公開問題を参考に作成した。問題の選定方法は以下の通りである。まずは各国の正答率が明示されている問題を優先的に抽出した。しかし、これらの問題だけでは全ての学習領域(地学、生物、物理・科学)と認知領域(推論すること、応用すること、知ること)をカバーする事ができなかった。そのため、正答率の明示されていない問題を追加し、TIMSS2007(12題)とTIMSS2003(9題)の21題を、調査に用いる問題として選出した(表3-2参照)¹⁶。TIMSSで使われる調査問題¹⁷の中には、1問2点の問題や、前問が解けたかどうかは次問題の回答の正答率に影響する問題もある。今回抽出した問題は全て1問1点の問題であり、単独で回答できる問題のみを取り扱った。

試験の時間配分は、TIMSS調査の50題75分の割合を参考にし、質問事項の記入や例題の説明を除いて、21題35分とした。このとき、題意を理解して解答できることが肝要であるが、TIMSSの問題形式自体が、バングラデシュの生徒にとっては普段の生活で見ること

¹⁵ 全国最高点81.59点、全国最低点61.98点であった。

¹⁶ カリキュラムとの整合性を見ると、履修している、履修しない、問題の一部のみを履修しているなど、様々なパターンがあった。なお、表3-6にその例を示している。

¹⁷ 実際のTIMSS2007の問題では試験用紙は全部で14種類作成されおり、生徒ごとに1種類ずつ別々に指定して解答させるため、TIMSS2007小学校理科全体の問題数は174題が用意されていた。

ない問題形式であった。そのことを考慮し、若干時間のゆとりをもたせている。また、理科の試験と同時に算数の試験も実施した。

表 3-2 各領域における配点

学習領域	認知領域
地学 (6)	推論すること (6)
生物 (7)	応用すること (8)
物理・化学 (8)	知ること (7)

*21 点満点 ()の数字は合計得点

前章で述べたように、バングラデシュの理科教育では探究型の授業が推奨されている。この探究型の授業を効果的に実施するためには、生徒の推論する力が必要となるため、推論の力がバングラデシュの理科の授業の中でどのように育まれているかという点に焦点を当てて分析を行うことで、バングラデシュの教育への有益な示唆が得られると考えられる。

最新の調査である TIMSS 2015 の中では、推論の力は以下のように定義¹⁸されている（国立教育政策研究所 2016）。

「推論を行うこと（推論）：科学的な証拠から結論を導くために科学的概念や原理を適用して推論すること」

猿田（2010）は、TIMSS の到達度の捉え方においても経年変化があり、推論の力のある一つの固定的な概念として捉えることには慎重にならざるを得ないと言及している。しかし、「科学的な証拠はどこにあるのかを考え、科学的概念や原理と紐づけて適用し、推論する能力」は、バングラデシュが目指すところにも合致するものであり、本研究の着目すべき点の一つとして捉えることができる。

（4）質問票

本調査で用いた質問票は、TIMSS と PISA で使用されているものを基にして、合計 22 の質問で作成した。質問事項は、国際比較調査による他国での調査で到達度に影響が言われている項目や、バングラデシュの政府関係者や現場の教師からの助言から到達度への影響が

¹⁸ なお、推論以外の認知的領域（生徒が理科の内容に取り組んでいるときに示すと期待される行動）は下記のように定義されている。

知ること（知識）：科学的な事実、情報、概念、道具、手続きといった基盤となる知識に関すること

応用すること（応用）：知識や理解している事柄を問題場面に直接応用して、科学的概念や原理に関する情報を解釈したり科学的説明をしたりすること

期待される項目を盛り込んで選出した。

これらの質問は大きく 3 つの領域の質問に分ける事ができる。生徒に対して行った質問の中で、家庭環境に関する質問が 7 題、個人に関する質問が 7 題であり、学校の教師に対して行った質問の中で学校環境に関する質問が 8 題である。しかし、生徒質問票の中に含んでいた家族構成に関する質問は、バングラデシュ人の複雑な家族構成に対応した質問になっておらず、適切な回答を得られなかったため、分析の段階で落とし、データは使用しなかった。質問内容の詳細を表 3-3 に示す。

表 3-3 生徒と教師に実施した質問事項と回答項目

領域	質問事項	回答項目					
生徒	個人	性別	男	女			
	家庭環境	就学前教育	無し	1年	それ以上		
		母親の仕事	主婦	教師	公務員	会社員	その他
		父親の仕事	教師	公務員	会社員	その他	
		母親の学歴	小学校卒業前	小学校卒業	SSC	HSC	BA~
		父親の学歴	小学校卒業前	小学校卒業	SSC	HSC	BA~
		豊かさ(携帯, テレビ, パソコン, 車)	無し	1個	2個	3個	4個
		本の数	~25	~100	~200	~500	それ以上
	個人	読書の時間	0	~30分	~1時間	~2時間	それ以上
		家庭学習の時間	0	~1時間	~2時間	~4時間	それ以上
		他教科より算数が好きか嫌いか	嫌い	どちらでもない	好き		
		他教科より理科が好きか嫌いか	嫌い	どちらでもない	好き		
		算数は将来に有用か	全(そう)思わない	少し(そう)思う	そう(そう)思う	強く(そう)思う	
		理科は将来に有用か	全(そう)思わない	少し(そう)思う	そう(そう)思う	強く(そう)思う	
	教師	学校環境	学校の周りの人口	村 (約3,000人以下)	町 (約3,000~15,000人)	街 (約15,000人以上)	
学年の生徒数			n(<=50)	50(n<=90)	90(n)		
男性の先生の数			n=0	n=1	2(<n)		
同僚の授業を観察しているか			なし	たまに(年に数回)	時々(月に数回)	頻繁に(週に数回)	
保護者と連絡を取り合っているか			なし	たまに (半年にクラスの半数)	時々 (月にクラスの半数)	頻繁に (週にクラスの半数)	
教師が、他教科より理科や算数を教えるのが好きか			他教科より好きではない	どちらでもない	他教科より好き		
教師の学歴			SSC	HSC	BA (BSC,BSS,Bcom,BED)	MA(MSC) もしくはそれ以上	

(5) 翻訳

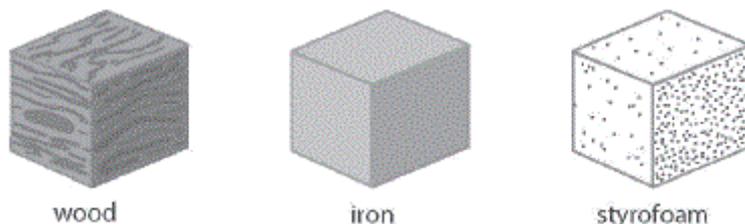
TIMSS テストの形式や扱われている問題は、バングラデシュで一般的に行われているテストの形式や教科書の内容と大きくかけ離れている。そのため、問題の題意を変化させず、生徒に理解させるための翻訳には細心の注意を払った。下記に英語の翻訳で修正を加えた点の例を挙げる。

図 3-3 の問題では質問の中で発泡スチロールが利用されている。しかし、バングラデシュの農村部では発泡スチロールは一般的には流通していない。そのため、発泡スチロールを知らない生徒には不適切な問題である。そこで、発泡スチロールを、停電時などに一般の家庭で広く利用され、全ての第 4 学年の生徒も手にしたことがあると思われる、ロウソクのロウに置き換えて問題を作成した。このように、バングラデシュの環境に合わせて若干の変更を行ったが、根本的な問題の題意やヒントを損なわないように留意している。このような操

作を 21 問中 3 問に対して行った。

Question 15

The three objects below are the same shape and size.



Which statement about the weight of the objects is most likely to be correct?

- (A) The wood object is the heaviest.
 - (B) The iron object is the heaviest.
 - (C) The Styrofoam object is the heaviest.
 - (D) All three objects weigh the same.
-

出所：TIMSS (2008)

図 3-3 TIMSS2007 木, 鉄, 発泡スチロールの密度の比較問題

英語の原文をベンガル語 (バングラデシュの母語) に翻訳する際には, NAPE 準専門官の助力を得た。翻訳された問題は更に, NAPE や JICA の中での信頼の厚い, 元 NAPE 専門官である JICA コンサルタント¹⁹の下で最終確認を行った。

(6) 質問事項・例題理解の配慮

バングラデシュの生徒は, 調査問題でも用いられている 4 択問題や, Yes/No を選んでからその理由を答える質問など, 多くの TIMSS で扱われる形式の問題に慣れておらず, そもそもアンケートの記入自体に慣れていない。そこで, 生徒の理解に問題が見られた場合には, 筆者と調査校で普段授業を担当している教師とで正確な説明を行うことにした。試験開始前には 2 問の練習問題で要領を掴めるよう配慮し, 問題の回答方法を伝えてから試験を実施した。練習問題の内訳は, 1 問は 4 択式の問題, 1 問は記入式の問題とした。

3.1.1. 本調査の実施

(1) 対象校

まず本調査実施前に, 予備調査を政府校 1 校で行った。その後, マイメンシンにある政府

¹⁹ オーストラリアの大学を卒業し, 研修や業務上バングラデシュの理数科教育だけでなく海外の理数科教育にも精通している。

校 132 校，非政府校 26 校，コミュニティ校 7 校を合わせた全 165 校²⁰の中から，乱数表を用いたランダムサンプリングを行って 31 校を選出した。選出された学校の学校種について，表 3-4 に示す。この中の政府校の 1 校は，試験の公正な実施が出来なかったため，データを破棄し，実質的な有効学校数は 30 校となった²¹。

表 3-4 本調査対象校とショドール市全体の学校種と学校数

	政府校	非政府校	コミュニティ校	合計
サンプル数	24 校 (内 1 校破棄)	5 校	2 校	31 校 (内 1 校破棄)
県全体の学校数	132 校	26 校	7 校	165 校

(2) 調査実施日

第 4 学年の生徒達にとっては夏休み明け直後の，2011 年 5 月 24 日～6 月 25 日に調査を実施した²²。この時期はバングラデシュの雨季に当たり，生徒の出席率が低下する時期でもある。しかしながら，調査実施日は晴天に恵まれることも多く，また，校長の助力であらかじめ生徒に休まないように指示のあった学校もあり，多くの生徒のデータを回収する事ができた。

(3) 試験方法

到達度調査問題は，理科と算数の 2 つのブロックに分け，全ての生徒が理科と算数の両方の問題を解くような構成にした。半分の生徒は前半の 1 つ目のブロックで理科を解いた後で，後半の 2 つ目のブロックで算数を解くようにし，残りの半分の生徒は 1 つ目のブロックで算数，2 つ目のブロックで理科を解くような構成にした。なお，前述の通り，それぞれの教科の回答時間は 35 分である。予備調査でクラス全体の回答パターンがほぼ同じとなった経験を踏まえ，それぞれの教科の中でも，問題の順番を入れ替えたものを作成し，理科，算数の教科ごとに 2 パターンずつ，合計 4 パターンの問題を作成した。理科の問題の配置替えの方法を図 3-4 に示す。また，算数の問題についても，同様の問題の入れ替えを行った。

また，問題の配布に際しては，隣同士の生徒が別の教科となるように試験問題を配布し，同じ時間に隣の生徒が同じ問題を解く可能性が低くなるよう配慮した。座席配置の例を図 3-5 に示す。

²⁰ DPEO の Director から提供を受けた小学校一覧リストから。

²¹ 対象校の所在地に関しては P.25 の図 3-2 参照のこと。

²² 2011 年の小学校の夏季休業は 5/4～5/23 であった。

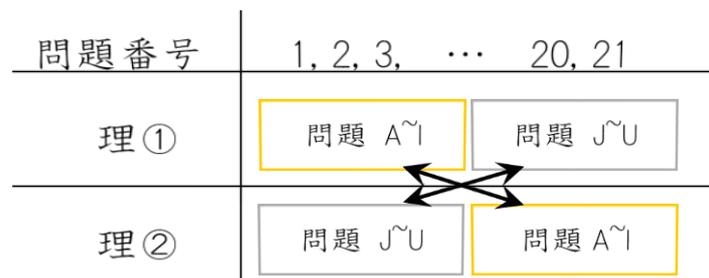


図 3-4 理科試験問題の配置換えによるパターン分け

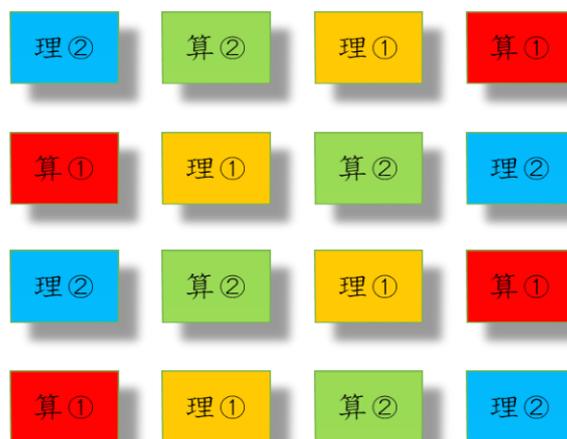


図 3-5 試験時の机配置

(4) 調査実施中における留意点

TIMSS の調査問題で多く用いられる 4 択問題は、多くのバングラデシュの生徒にはなじみがない問題形式であったため、生徒に戸惑いの様子が見て取れた。例題の理解を助けるため、調査を始める前には、担当教員の協力を得て状況に応じた例題の説明を行った。例えば、練習問題を解く際に、回答を 1 つだけ選ばず、全部の選択肢に印を付けようとする生徒も見られた。そのような時には、普段授業を担当する教員の助力を得て、回答方法の理解に差が生じないように配慮して試験を実施した。

3.1.2. 分析手法

調査によって得られた理科到達度と質問事項との関係を探るため、以下の分析を行った。まず、t 検定と分散分析で質問ごとの回答項目間の有意差を調べた。続いて似通った質問項目をまとめるため、因子分析を行った。そこで求められた因子を用いて、重回帰分析と共分散構造分析を行い、理科到達度に影響を与えている要素とその影響の強さや、質問事項から得られた要因がどのような構造を伴って理科到達度に影響を与えているのかの把握を試みた。

(1) 因子分析

質問事項を大まかに分類すると、生徒に対して実施した家庭環境に関する質問及び個人に関する質問、教師に対して実施した学校環境に関する質問に分ける事ができる。しかし、それぞれの項目における質問がどの程度他の質問と似通った傾向にあるのかは、因子²³分けしてみなければ読み取ることはできない。そこで、得られた質問事項に対して、質問票の中にある相関性の強い質問をまとめるため、SPSSによる因子分析を行った。それぞれ相関の強い質問事項を見つける事によって、重回帰分析を行う際に多重共線性²⁴への考慮が可能となり、共分散構造分析の構成概念²⁵化の際にも役立てる事ができる。

(2) 重回帰分析

到達度への影響の大きい要因の同定とそれらの要因間の強度を分析するため、SPSSを用いて重回帰分析を行った。その際に、上述の因子分析の結果を用いて多重共線性のある項目を減らして分析項目の選定を行い、分析の精度を高めた。手法としては、上記の目的を解かり易く表現できるため、影響力の大きい要素のみを抽出するステップワイズ法を選択した。重回帰分析におけるダミー変数の解釈については、石村、石村(2012)の、「ダミー変数を利用した回帰分析の場合、回帰係数の検定の解釈は、1元配置の分散分析を同じように、女性と男性の間の差を調べているという事になる。」との考えを採用し、本研究においても、ダミー変数をそのまま分析の対象として扱った。

(3) 共分散構造分析

各質問事項から得られた要素がどのような構造をもっていて、どのように理科の到達度に影響を与えているのかを調べるため、AMOSを用いた共分散構造分析を行った。構造的に解析する事によって、どの項目に課題があるのかといった、バングラデシュの特徴をより詳しく掴み取れる可能性がある。またダミー変数の扱いについては、村瀬(2013)の「ダミー変数は、矢印が刺さっていない変数ならば使えるが、刺さっているもの(内生変数)では使えない。ただ現実には、かなり大人数のデータであれば、使ってもそれほど問題は無い。」との考えに従って、ダミー変数もそのまま分析に用いた。

²³ ある物事の原因を分類した各要素のこと。データの構成要素のこと。

²⁴ 独立変数間に非常に強い相関があったり、一次従属な変数関係がある場合には、解析が不可能(「逆行列が求まりません」というエラーメッセージが出力される)であったり、たとえ結果が求まったとしてもその信頼性は低くなる。

²⁵ 観察可能な行動から推論したもので、事象を統合的に説明したり予測したりするのに用いられる。つまり構成概念それ自体は観察できないが、観察できる行動をそれによって説明できるという理由で想定されているものである。

3.2. 到達度の記述統計

得られたデータとその分析結果を、到達度の平均正答率の記述統計、TIMSS 参加国平均との比較、生徒質問票と教員質問票の結果と、因子分析、重回帰分析、共分散構造分析の順に記す。

(1) サンプル数

データの信頼性確保のため、有効な調査問題の答案と有効な質問票の結果が揃っているものを有効回答としたところ、合計 30 校から、教員質問票 30 名分、生徒質問票 1194 名分のデータを得ることができた。教員の性別の内訳は、男性教員 11 名、女性教員 19 名、生徒の性別の内訳は、男子生徒 468 名、女子生徒 702 名、性別不明 24 名であった。有効回答として扱わずに除外したデータは、クラスの大多数の生徒回答が連続した問題で全て同一であった 1 校分のデータ、ミスプリントによりページの欠如が見られた解答用紙のデータ、遅刻により解答時間が十分に得られなかった生徒のデータ、アンケートの箇所が全くの白紙であったデータなどである。

(2) 各領域の平均正答率

TIMSS は領域ごとに問題を分類しているため、得られた結果をその領域ごとに分けて本調査の結果と比較する事ができる。それぞれの領域ごとの平均正答率の結果を表 3-5 に示す。

この結果からは、TIMSS の参加国平均と比べて、調査結果の平均正答率が低いこと、および調査結果と TIMSS 参加国とでは、領域ごとの正答率の差に違いが見られることが示唆される。

前者では、表 3-5 の一番右に位置する平均値の検定の値を見ることで読み取ることができ²⁶。両者の平均正答率に有意差が見られるかの検定を行ったところ、全ての領域において 0.1%水準で有意差が見られた。具体的には、自由度 1194 で有意水準 0.1%の境界値は $t=3.30$ であり、母集団が正規分布に従うと仮定した時、 t 値がこの値以上の場合は帰無仮説が棄却され、両者の正答率の間の有意差が認められることになる。表に示されるように、全ての平均値の検定の結果は、 $t=3.30$ 以上の値となっているため、調査結果と TIMSS 参加国には、総得点を含めた全ての領域の平均正答率間に 0.1%水準で有意な差が認められる事を示している。

次に、2 つ目の領域ごとの正答率の差に目を向ける。学習領域においては、表中右から二番目に記載してある TIMSS2007 平均正答率を読み取ると、物理・化学、生物、地学共に 40% 後半で、最も低い正答率である地学との差も 0~2%しかなく、学習領域の間に大きな差は見

²⁶ TIMSS の調査問題は、多くの参加国のカリキュラムに沿うように作成されているが、もともとの前提として、全ての参加国のカリキュラムに沿った問題構成とはなっていない。

られない。しかし本調査平均正答率では、地学が他の学習領域と比べ6~7%の差をつけて高い数字を示している。このことから、TIMSS 参加国平均を参考として領域間に難易度の差が少ないと仮定すると、領域ごとの比較では地学領域が他領域よりも高い到達度であったものと思われる。しかし、学習領域は国のカリキュラムとの関連が大きいいため、より正確に探ろうとすれば、別途TIMSSのカリキュラムとの関係を探る研究を行う必要がある。

表 3-5 各領域における平均正答率
(N=1194, M=5.95, SD=2.80, Cronbach α =0.61)

領域		問題数	本調査 平均正答率	TIMSS2007 平均正答率	平均値の 検定(t値)
学習領域	生物	7問	27%	49%	42.44 ^{***}
	物理・化学	8問	26%	49%	49.26 ^{***}
	地学	6問	33%	47%	22.83 ^{***}
認知領域	知識	7問	33%	54%	38.41 ^{***}
	応用	8問	32%	46%	25.12 ^{***}
	推論	6問	18%	42%	53.15 ^{***}
合計		21問	29%	49%	53.53 ^{***}
生物	知識	3問	24%		
	応用	2問	40%		
	推論	2問	19%		
物理・化学	知識	2問	30%		
	応用	4問	30%		
	推論	2問	13%		
地学	知識	2問	48%		
	応用	4問	29%		
	推論	2問	22%		

「***」 = 0.1%水準, 「**」 = 1%水準, 「*」 = 5%水準で有意【両側】

続いて認知領域を見ると、TIMSS 参加国平均では知識、応用、推論の順に正答率が低くなっている。本調査の平均正答率も、TIMSS 参加国平均と同様に知識、応用、推論の順に正答率が減少していた。本調査の知識と応用の差は1%、応用と推論の差は14%であったが、TIMSS 参加国平均の知識と応用の差は8%、応用と推論の差は4%であり、他の認知領域の値と比べてみても、本調査では応用の差の開きが大きいことが分かる。また、推論の平均正答率だけに視点を移すと、本調査が18%、TIMSSが42%と正答率に倍半分以上の差が見られた。このことから、調査対象地域の生徒は、推論に関する領域が比較的弱いと読み取る事ができる。

また、学習領域、認知領域を掛け合わせて見てみると、生物領域では知識より応用の正答率の方が高いとの傾向がみられた。このことについて問題に立ち戻って背景要因を探ってみると、生物の知識を問う問題であった問題14は砂漠気候で長期間生息できる動物の種類

を問うという問題で、砂漠の特徴と生物の特徴の両方の知識を求められていた。この問題が、平均正答率の差を比較できる問題の中では、最も TIMSS 平均との乖離が見られた問題である。誤答を分析すると、4 択のそれぞれが 20% (正答), 25%, 19%, 25%, 11% (無記名もしくは無効解答) であった。全ての選択肢がほぼ 20%前後に分散していることから、解答を無作為に選出している可能性が示唆される。砂漠に関する予備知識がないバングラデシュの生徒にとっては、正答を得るため手がかりが得られなかった可能性が高い。

(3) 各問題からの比較

TIMSS の発行する International Science Report の中には、図 3-6 のように TIMSS 参加国全体の正答率だけでなく、参加国ごとの正答率が記された問題がある。バングラデシュの到達度の国際的な位置づけを見るため、それらの問題のみを抽出して、TIMSS2007 参加国とシヨドール市との結果の比較を行った。例えば、図 3-6 では、台湾の正答率は 60%で参加国中最も高く、日本の正答率の 58%は、参加国中 2 番目であったことが分かる。この問題のバングラデシュの正答率は 23%であったことから、24%のモナコと、21%のイランとの間に位置し、国として参加した 37 カ国中 34 番目であった。このように、問題ごとの特徴と共に参加国中の順位を求めたものを、表 3-6 に示す。

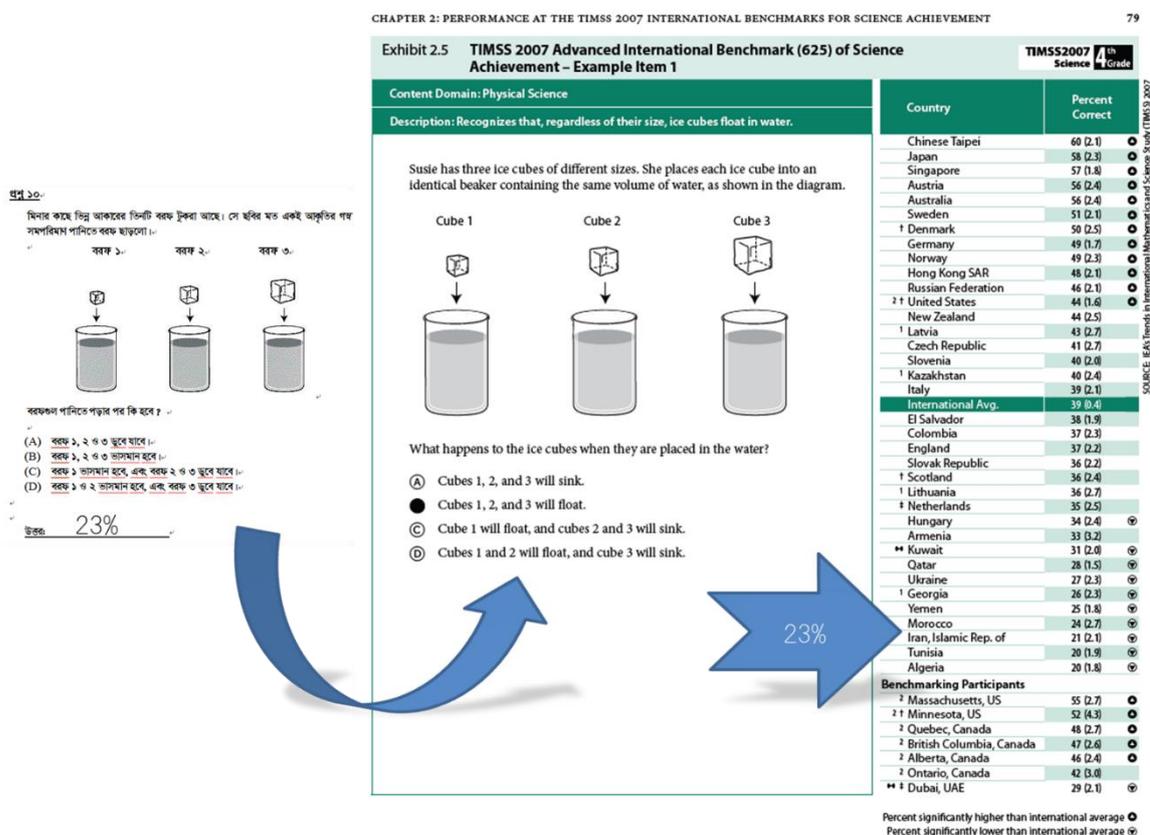


表 3-6 各国平均記載問題における TIMSS 参加国平均と調査平均との比較

調査での 問題番号	問題の種類	問題形式	履修状況	学習領域	認知領域	本調査 平均正答率	TIMSS 平均正答率	平均値の 検定(t値)	参加国中の 順位換算
5	木, 石, 鉄の 特徴	選択式	木, 石のみ	物理・化学	推論	1%	38%	114.00***	26/26
6	燃焼と空気	4択	○(第3学年)	物理・化学	知識	36%	66%	21.59***	24/26
10	水の性質 浮力と密度	4択	水の性質のみ	物理・化学	応用	23%	39%	13.91***	34/37
11	生命の誕生 遺伝	記述式	×	生物	推論	0%	30%	21.05***	37/37
12	熱伝導	4択	○(第4学年)	物理・化学	推論	26%	57%	24.34***	34/37
13	空気の性質 比重	記述式	空気の性質の み	物理・化学	応用	6%	51%	36.86***	37/37
14	生物の特徴 砂漠の環境	4択	生物の特徴の み	生物	知識	20%	68%	255.41***	37/37
15	密度	4択	×	物理・化学	応用	54%	80%	20.34***	35/37

「***」 = 0.1%水準, 「**」 = 1%水準, 「*」 = 5%水準で有意【両側】

図 3-6 本調査と TIMSS 結果との比較過程

特徴としては、大きく 2 点読み取ることができる。一つ目は、バングラデシュの平均正答率は TIMSS 参加国の中に当てはめてみると最下位層に位置していること、もう一つは 4 択問題以外の正答率が著しく低い事である。

1 点目については、ショドール市の平均正答率を TIMSS 参加国の国別平均点と比較して順位を出すと、全ての問題において下から 4 番目から最下位までの中に納まる結果となった。多くの問題はバングラデシュの第 4 学年の時点で履修済みであったが、中には問題 11、問題 15 の様に未履修の問題もあった。履修済みの問題の平均正答率を見ると、問題 6 においては、バングラデシュは 36%で TIMSS 参加国平均は 66%、問題 12 においては、バングラデシュは 26%で TIMSS 参加国平均は 57%であった、このように、履修済みの問題においても正答率は低いことが読み取れる。

2 点目については、4 択以外の形式である、選択式と記述式に注目して正答率を見てみると、全ての問題で調査平均が 10%を下回る現状が明らかとなった。その中でも泡が浮かんでいく理由を尋ねた問題 13 においては、TIMSS 参加国の平均正答率は 51%と、約半数の生徒が正答している問題であるにも関わらず、調査平均正答率は 6%しかなかった。また、問題 5 は、燃やす、水に入れる、磁石に近づける、の 3 つの実験結果を参考にして、3 種類の物質の組み合わせを考える問題であるが、平均正答率は 1%であった。これらのように、4 択以外の形式の問題では、得点が低い傾向が見られた。

3.3. 質問票の記述統計

生徒質問票の SPSS による分析結果からは、大きく 2 点の特徴を読み取ることができる。第 1 に、生徒に対しての質問事項からは、性別、親の学歴、豊かさ、読書の環境、算数が好

きであることが、教師に対して実施した質問事項からは、教師の性別が理科到達度に対しての影響が見られたことである。第2に、これらの影響は有意差が認められたものの、決して大きな値ではないことが明らかとなった。

また、調査実施の段階では、生徒に対して家族構成についての質問も行っていたが、生徒が質問の意味を理解せずに解答している傾向が見られたため、分析の過程で除外した。

3.3.1. 生徒質問票の記述統計

生徒質問票は、個人的要因と家庭的要因に関する質問項目からなる。生徒質問票から、各質問事項選択者の平均正答率を抽出し、SPSSを用いてその正答率間に有意差が見られるか、t検定、分散分析を通して確かめた。質問の回答項目数が2項目であればt検定を、3項目以上含まれるのならば分散分析を行っている。質問ごとの特徴とその検定結果についての詳細を表3-7に示す。

質問	項目	回答の割合	平均正答率	標準偏差	検定量	質問	項目	回答の割合	平均正答率	標準偏差	検定量					
性別	女	59%	27%	0.54	T test t=4.47***	本の教	~25	86%	28%	0.54	ANOVA F=4.02**					
	男	39%	31%				~100	8%	32%			~200	3%	30%		
就学前教育	無し	41%	29%	0.77	ANOVA F=0.46		それ以上	1%	37%			1.47	ANOVA F=5.23***			
	1年	34%	28%				0	39%	27%					~30分	27%	27%
	それ以上	20%	29%				~1時間	6%	26%					~2時間	12%	32%
母親の仕事	主婦	88%	29%	1.00	ANOVA F=0.69	それ以上	14%	30%	0.82	ANOVA F=0.19						
	教師	1%	27%			0	1%	28%			~1時間	1%	29%			
	公務員	2%	28%			~2時間	43%	28%			~4時間	41%	28%			
	会社員	2%	30%			それ以上	13%	29%			他教科より算数が好きか嫌いか	嫌い	5%	22%		
	その他	5%	26%			0	1%	28%			どちらでもない	25%	30%			
父親の仕事	教師	2%	32%	0.85	ANOVA F=1.77	好き	67%	29%	0.71	ANOVA F=7.65**						
	公務員	4%	32%			~1時間	1%	29%			嫌い	10%	27%			
	会社員	6%	30%			~2時間	43%	28%			どちらでもない	31%	31%			
	その他	86%	28%			~4時間	41%	28%			好き	57%	27%			
母親の学歴	小学校卒業前	52%	28%	0.81	ANOVA F=6.24***	他教科より理科が好きか嫌いか	嫌い	10%	27%	0.74	ANOVA F=11.21					
	小学校卒業	38%	28%			0	1%	28%	どちらでもない			31%	31%			
	SSC	5%	36%			それ以上	13%	29%	好き			57%	27%			
	HSC	1%	35%			算数は将来に有用か	全くそう思わない	0%	27%			そう思う	18%	29%		
	BA~	2%	30%			強くそう思う	78%	29%	そう思う			23%	29%			
父親の学歴	小学校卒業前	53%	28%	0.97	ANOVA F=4.18**	理科は将来に有用か	全くそう思わない	1%	21%	0.84	ANOVA F=3.64*					
	小学校卒業	32%	28%			強くそう思う	66%	29%	強くそう思う			66%	29%			
	SSC	7%	31%			算数は将来に有用か	全くそう思わない	0%	27%			強くそう思う	66%	29%		
	HSC	2%	35%			強くそう思う	78%	29%	強くそう思う			66%	29%			
	BA~	3%	33%			強くそう思う	78%	29%	強くそう思う			66%	29%			
豊かさ (携帯, テレビ, パソコン, 車)	無し	8%	27%	0.75	ANOVA F=4.23**	強くそう思う	66%	29%	強くそう思う	66%	29%					
	1個	53%	28%			強くそう思う	66%	29%	強くそう思う	66%	29%					
	2個	32%	29%			強くそう思う	66%	29%	強くそう思う	66%	29%					
	3個	6%	32%			強くそう思う	66%	29%	強くそう思う	66%	29%					
4個	1%	39%	強くそう思う	66%	29%	強くそう思う	66%	29%								

「***」=0.1%水準, 「**」=1%水準, 「*」=5%水準で有意【両側】

表 3-7 生徒への質問事項に関する平均正答率と検定結果 (N=1194)

生徒に対して実施した質問事項の中で「性別」については、男子生徒が女子生徒よりも4%高い正答率を示し、0.1%水準で有意差が見られた。背景を詳しく見てみると、前述の通り、有効回答数の1194名の内訳は男子生徒468名、女子生徒702名、性別不明24名と、男子生徒と女子生徒の間には人数の差がみられる。この人数差は、実際のバングラデシュの学校に在籍する段階で、既に性別による選定が行われている現状を示唆している。一般的には、出

生の際に男女の性差に大きな偏りがでないことが言われていることから、学校に来ている男子生徒は、家庭の男の子の中で選抜された子供達である可能性が考えられる。そのため、結果として得られた男女の理科到達度への差は、ショドール市の学校外を含めた同世代の全ての生徒の能力差として見るのではなく、教室の中だけに見られる男女の能力差であると認識する必要がある。

「就学前教育」に関しては、バングラデシュでは主に2種類のアクセス方法がある。1つはNGOが幼稚園を管理している場合、もう1つは近隣小学校が追加として就学前教育を施している場合である。いずれにせよ、身近な地域にこれらの機関が存在するかどうかという、地理的な要因に大きく依存するため、学校によって就前教育に関わったか関わってないかの割合が大きく変わる様子が観察された。また、教室の中には、上の兄妹に同行する形で学校に通い、授業を受けている就学前児童も散見されるが、今回の調査では就学前の「教育」を受けているか否かを判断するのが難しいため、カウントからは除外した。

両親の職業に関する項目については、母親は88%が主婦、父親は86%がその他を選択しており、選択肢に偏りが見られた。この項目の有意差は見られなかったことに加え、極端な偏りからは分析の信頼性確保が難しくなると判断したことから、以降の分析においてこの項目は使用しなかった。

両親の学歴²⁷に関する項目では、母親で0.1%水準、父親で1%水準の有意差が見られた。この傾向は、一般的な開発途上国での先行研究における指摘に準ずる結果となっている。選択肢にある、「SSC」は第10学年終了認定試験合格を、「HSC」は第12学年修了認定試験合格を、「BA～」は学士の学位以上を取得している事を表す。また、最高順位に設定した「BA～」の正答率が「HSC」の正答率よりも低い傾向が、父親と母親共通の結果として見られた。

「豊かさ」に関しては、「携帯電話」、「テレビ」、「パソコン」、「車」の4つのうち、家に何種類の物があるかによって分類分けした。最も数の多かった「携帯電話」から最も数の少なかった「車」まで、記載の項目の順に数が減っていく様子が観察された。この項目では、1%水準での有意差が見られた。

「本の数」は項目ごとの人数の散らばりが弱かったものの、1%水準で有意差が見られた。学校の教科書は冊数に含まず、絵本や辞書、学術書、宗教的な本等を冊数として数えるように統制した。また、都市部と農村部において、都市部の子供の方が本を所有している傾向が見られた。

「読書の時間」では「性別」と並んで最も強い有意差が見られた。また、学校の宿題を行う際に教科書を読むことは読書に含まず、絵本や物語、雑誌や新聞等をそれ単体で読むことを読書の対象とした。また、この項目は「本の数」の項目に依存している傾向が見られた。

「家庭学習の時間」については、直接到達度への影響の現れる項目として予想していたが、反して有意な値を得ることはできなかった。また、2時間以上の項目に生徒の回答が集中す

²⁷ 親の学歴と職業や豊かさは、社会経済的地位（SES; Socio-economic Status）を示す指標として捉えることができる。

る結果となった。

「算数が好きか」の項目では理科到達度への1%水準での有意差が見られたが、「理科が好きか」の項目では有意差は見られなかった。また、理科が嫌いと言っている生徒の中には、ずば抜けて高い到達度を弾き出した生徒も多数含まれており、到達度が高いか到達度が低いかの両端に位置する生徒は理科が嫌いであると選択する傾向が見られた。

「算数は有益か」、「理科は有益か」の項目では、両方の項目が5%水準での有意差を示した。理数教科が好きか嫌いでは嫌いと言った高到達度の生徒も、有益か否かについての項目では有益であると答える傾向が見られた。

3.3.2. 教師質問票の記述統計

教師に対して行った学校環境に関する質問事項と、その学校に在籍している生徒の平均正答率を学校固有のデータとして活用し分析した結果、「***」=0.1%水準、「**」=1%水準、「*」=5%水準で有意【両側】

表 3-8 の結果を得る事ができた。教師の性別の項目で有意な値を得ることができたが、値を見ると、男性教師よりも女性教師が理科到達度に寄与している事が明らかとなった。また、教科担当の教師の性別のみならず、学校全体の男性教師の数においても、到達度への影響が及んでいた。

質問	項目	回答の割合	平均正答率	標準偏差	検定量
学校の周りの人口	村(約3,000人以下)	34%	24%	0.62	ANOVA F=3.32
	町(約3,000～15,000人)	55%	28%		
	街(約15,000人以上)	10%	31%		
学年の生徒数	n<=50	40%	26%	0.76	ANOVA F=1.41
	50<n<=90	40%	26%		
	90<n	20%	29%		
学内の男性教師の数	n=0	33%	30%	0.81	ANOVA F=3.95*
	n=1	37%	26%		
	2<=n	30%	24%		
同僚の授業を観察しているか	なし			0.50	T test t=2.00
	たまに(年に数回)				
	時々(月に数回)	59%	28%		
保護者と連絡を取り合っているか	頻繁に(週に数回)	41%	25%	0.47	T test t=-0.09
	たまに(半年にクラスの半数)				
	時々(月にクラスの半数)	69%	27%		
教師が、他教科より理科や算数を教えるのが好きか	頻繁に(週にクラスの半数)	31%	27%	0.37	T test t=-0.32
	他教科より好きではない				
	どちらでもない	17%	27%		
教師の性別	他教科より好き	83%	27%	0.49	T test t=-2.19*
	女	66%	28%		
教師の学歴	男	33%	24%	1.14	ANOVA F=0.98
	SSC	17%	24%		
	HSC	14%	28%		
	BA,(BSC,BSS,Bcom,BED)	24%	29%		
	MA(MSC)もしくはそれ以上	45%	26%		

「***」=0.1%水準、「**」=1%水準、「*」=5%水準で有意【両側】

表 3-8 学校環境に関する質問事項とその平均正答率 (N=30)

「学校周りの人口」においては、有意な値を得るには至らなかったものの、平均正答率で

見ると 24%, 28%, 31%と順を置いて正答率が上がっている様子が見られた。

「学年の生徒数」は学校の規模を表すインジケータとして導入した。しかし、上記の都会度と同様に、平均正答率においてはクラスサイズと共に上昇するものの、有意な差としては表れなかった。

「男性教師の数」、「教師の性別」においては、5%水準で有意な到達度への影響が見られた。負の相関となっているため、学校の中での女性教師の影響が大きい事を表している。生徒質問票と到達度の関係では、男子生徒の到達度の方が優位に高い値を示したため、生徒レベルと教師レベルの性別の影響は、相反する結果となった。

「同僚の授業観察」、「保護者との連携」、「教師が理数教科が好きか」の項目では、全て有意差を得る事はできなかった。また、ネガティブな発言は見られず、上位二つのポジティブな回答のみが選択されていた。

「教師の学歴」も緩やかに到達度との正の相関傾向が見られるが、有意差は表れなかった。また、生徒質問票の中の親の学歴と同様に、最高学歴の正答率は一つ下の学歴よりも正答率が下がるという結果が表れた。

全体として多くの項目で有意差が見られなかった原因として、自由度の低さが考えられる。学校のサンプル数を増やす事によって、異なる結果が導かれる可能性がある。

3.4. 因子分析, 重回帰分析, 共分散構造分析による分析

生徒の理科到達度と生徒, 教師に行った各質問事項を基に3種類の分析を行った。生徒質問票の因子分析の結果, 3つの因子を抽出する事ができた。重回帰分析を通しては, 男子生徒, 父学歴, 本の数の順に理科到達度に影響を与えていることが示された。共分散構造分析では, 総合効果²⁸として親の学歴, 男子生徒, 読書の順で理科到達度に寄与しており, その他の要素は読書を介して理科到達度に影響を与えている事が明らかになった。また, 生徒の質問票からは, 重回帰分析, 共分散構造分析共に, 決定係数²⁹の値は0.04前後と弱い値を示した。

教師質問票からは, 因子分析によって3つの因子が抽出された。重回帰分析からは都会度のみが理科到達度に影響を与える要因として抽出され, 共分散構造分析では, 非常にシンプルなモデルにおける適合となり, 都会度と男性教師の項目のみが到達度に影響を与えるとの結果だった。また, 決定係数の値は重回帰分析で0.17, 共分散構造分析で0.27であり, 個人要因や家庭環境よりも, 学校環境の方が理科到達度に影響を与える度合いが強い事が明らかとなった。

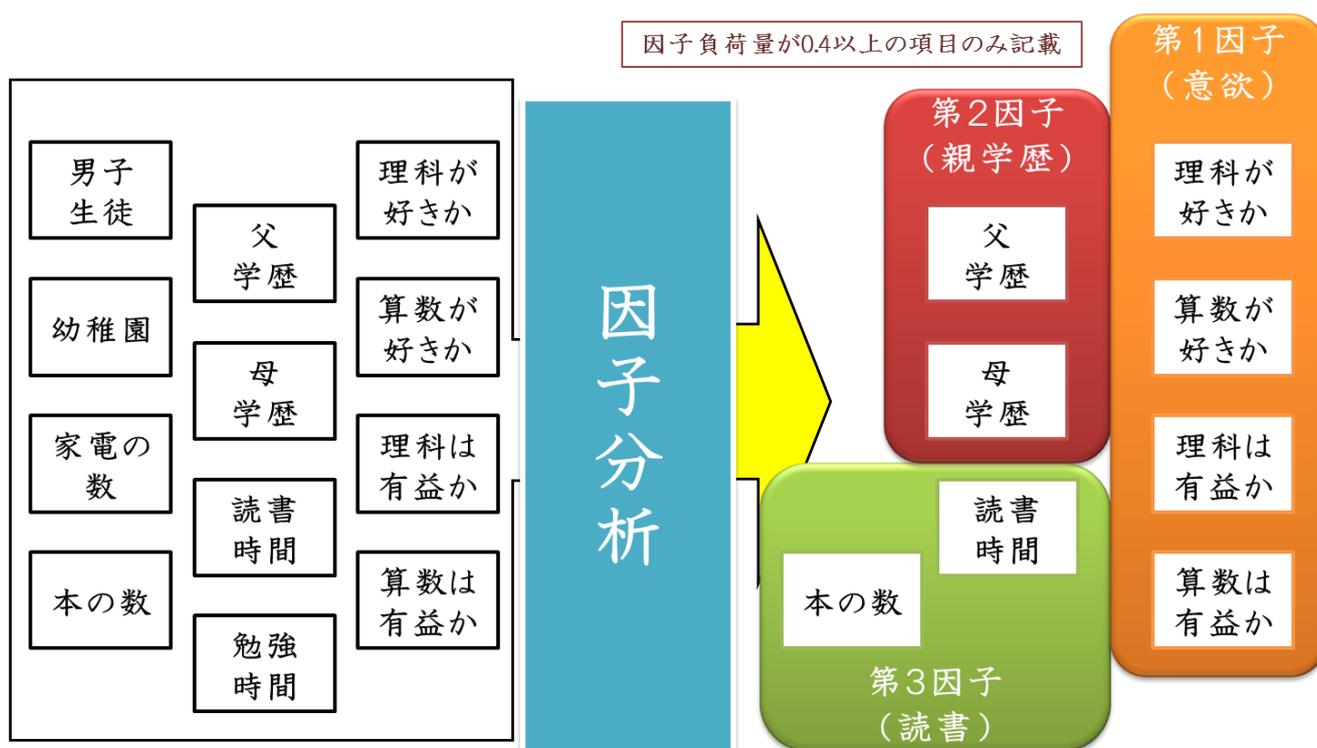
²⁸ 共分散構造分析において従属変数への直接の影響を直接効果といい, 他の要因を經由しての影響を間接効果という。この直接効果と間接効果の和を総合効果という。

²⁹ 重相関係数の2乗のことで, 寄与率と呼ばれることもある。独立変数(説明変数)が従属変数(被説明変数)のどれくらいを説明できるかを表す。標本値から求めた回帰方程式のあたりはまりの良さの尺度として利用される。

3.4.1. 到達度と生徒質問票の分析

(1) 因子分析

因子分析では主因子法³⁰を用い、プロマックス斜方回転³¹を行った。その際、生徒の性別については、ダミー変数³²を用いて女子生徒を0、男子生徒を1とし、「男子生徒」と名付けて分析を行った。その結果、各因子の中で因子負荷量³³が0.4を超えた項目のみを抽出すると、第1因子として「理科が好きか」、「算数が好きか」、「理科は将来に有益か」、「算数は将来に有益か」の項目が、第2因子として「父学歴」、「母学歴」が、第3因子として「本の数」、「読書時間」が抽出された。そこで、各因子を構成している主要素の特徴から、第1因子を『意欲』、第2因子を『親学歴』、第3因子を『読書』と命名した。



*「男子生徒」については、女子生徒を0、男子生徒を1としている。

図 3-7 生徒質問票からの因子分析結果と分析簡略図

³⁰ 因子を求める方程式に推定された共通性を代入し、その解から寄与率の大きい順に因子を取り出す方法のこと。

³¹ 解釈を行いやすくするため、方向性の似たいくつかの変数群をうまく説明できるように斜交回転を行うことで因子軸を近づける方法。因子間相関があるものと前提する。

³² 質的変数を回帰式の中で表現するために疑似的に振り分けて導入する変数のこと。

³³ 因子分析の場合、共通因子と分析に使用された変数との相関係数のこと。

表 3-9 生徒質問票からの因子分析結果（プロマックス回転後の因子パターン）

		第1因子	第2因子	第3因子
1	理科は将来有益か	<u>0.54</u>	0.10	-0.17
2	理科が好きか	<u>0.53</u>	-0.06	0.06
3	算数は将来有益か	<u>0.52</u>	0.01	-0.09
4	算数が好きか	<u>0.50</u>	-0.02	0.18
5	母学歴	0.02	<u>0.71</u>	-0.04
6	父学歴	-0.01	<u>0.69</u>	0.13
7	読書時間	-0.03	0.08	<u>0.54</u>
8	本の数	0.06	-0.08	<u>0.54</u>
9	勉強時間	-0.05	0.09	0.39
10	家電の数	0.01	-0.01	0.03
11	男子生徒	-0.10	0.05	-0.09
12	幼稚園	-0.04	0.00	0.01
因子間相関			0.14	0.18
				0.18

(2) 重回帰分析

重回帰分析を行う際には、多重共線性があると偏回帰係数の誤差が大きくなり、分析の妥当性を確保する事ができなくなる。そこで、上述の因子分析の結果を基に、因子として抽出された質問の中の一つのみで重回帰分析を行った。影響度を見る事で、『意欲』の因子からは「理科が好きか」、『親学歴』からは「父学歴」を、『読書』の因子からは「本の数」をそれぞれの代表的要素として選出した。また、分析の方法は、影響を与えている要因のみを明確に抽出するためステップワイズ法³⁴を用いた。

多重共線性への配慮を施した後、「男子生徒」、「幼稚園」、「豊かさ」、「本の数」、「父学歴」、「勉強時間」、「理科が好きか」を理科到達度の従属変数として選出し分析を行った。その結果3つの要素が抽出され、調整済み R²乗³⁵=0.036、F=12.591、有意確率 p=0.000 の値が得られた。抽出されたそれぞれの要素とその標準化係数 β ³⁶の値は、「男子生徒」0.123***、「父学歴」0.100**、「本の数」0.083**であった。また、多重共線性の診断についても許容範囲内の値を得る事ができた。

³⁴ 独立変数を徐々に増やして式をたてる。独立変数が未確定な時に行われる。

³⁵ 重線形回帰モデルにおいて、調整済み R²乗は説明変数によって説明される従属変数における変動の割合を測定し、平方和に関して比較的自由度がある。通常、R²乗よりも正確な適合度指標であると見なされる。

³⁶ 他の変数の影響を一定にして、一つの変数にのみ絞ったその変数の全体への影響を示したもので、平均0、分散1に標準化してあり、 $-1 \leq \beta \leq +1$ の範囲の値を取る。

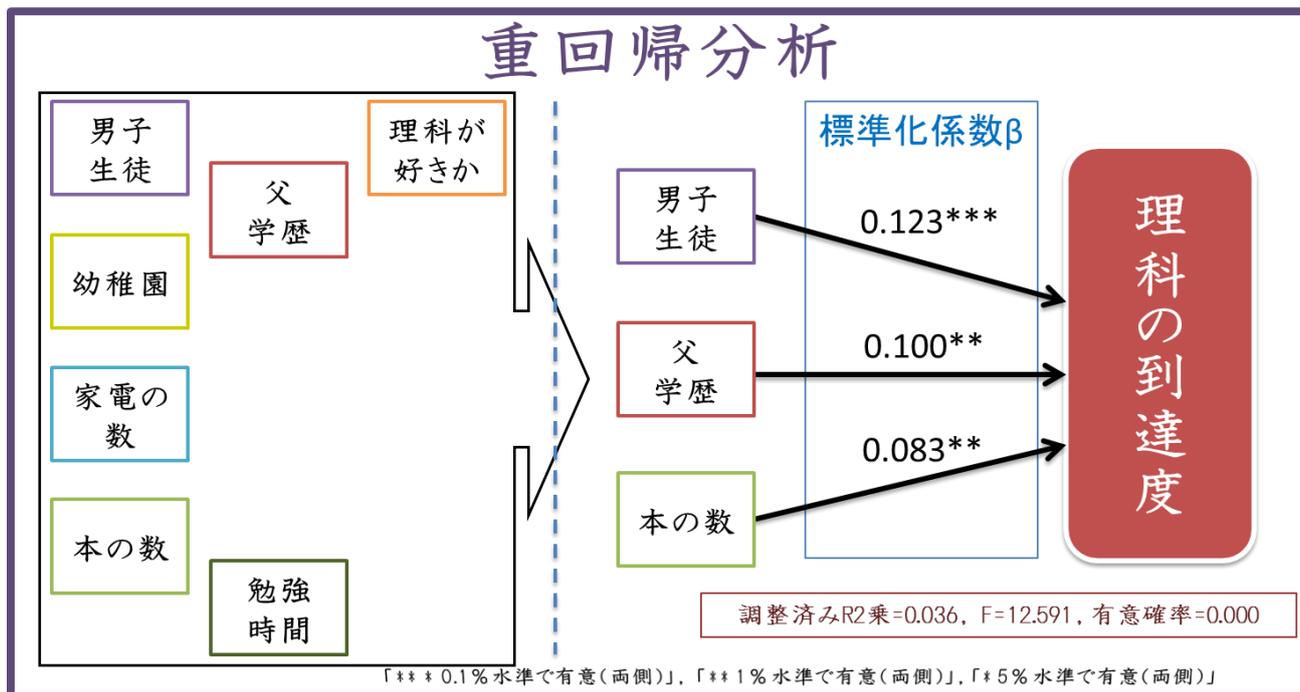


図 3-8 生徒質問票からの重回帰分析結果と分析簡略図（ステップワイズ法）

（3） 共分散構造分析

共分散構造分析を行うに当たって、因子分析より抽出された因子を参考にして主要構成要素をそれぞれ構成概念化し、適合の高いモデルとなるように考慮した。また、トライアンドエラーを繰り返す事で適合するモデルを模索し、下記の図 3-9 のパス図に示すように、矢印の推定値³⁷（標準化³⁸推定値）は全て 5%水準で有意であり、CFI³⁹=0.910, RMSEA⁴⁰=0.043 の許容範囲内の適合度⁴¹を持つモデルを確定することができた。詳しいパス図や推定値、それぞれの構成概念、観測変数⁴²の理科到達度への直接効果、間接効果及び総合効果の値は、図 3-10 と表 3-10 に示す。また、矢印で示されている推定値は全て標準化された値であり、5%水準で有意な値を示したもののみを図示している。

³⁷ 変数の値を確定するためのデータが不十分な場合、その値を推定（推計）するための試みがなされることがある。この過程は推定と呼ばれ、得られた値は推定値（推計値）と呼ばれる。

³⁸ 変数の尺度（原点および単位）を変換して、平均値や標準偏差が特定の値になるようにすること。データの標準化は、一般に平均値が 0、標準偏差が 1 になるように行われる。

³⁹ 分析したモデルのモデル適合の良さを評価する適合度指標のうちの一つ。一般的に 0.90 以上（書物によっては 0.95 以上）あれば、適合が良いと判断される。

⁴⁰ 分析したモデルのモデル適合の良さを評価する適合度指標のうちの一つ。一般的に 0.05 以下であれば、適合が良いと判断される。

⁴¹ モデルの当てはまりの良さ。CFI や RMSEA は適合度を表す指標の一種である。

⁴² 直接的に質問票などによって測定された変数のこと。

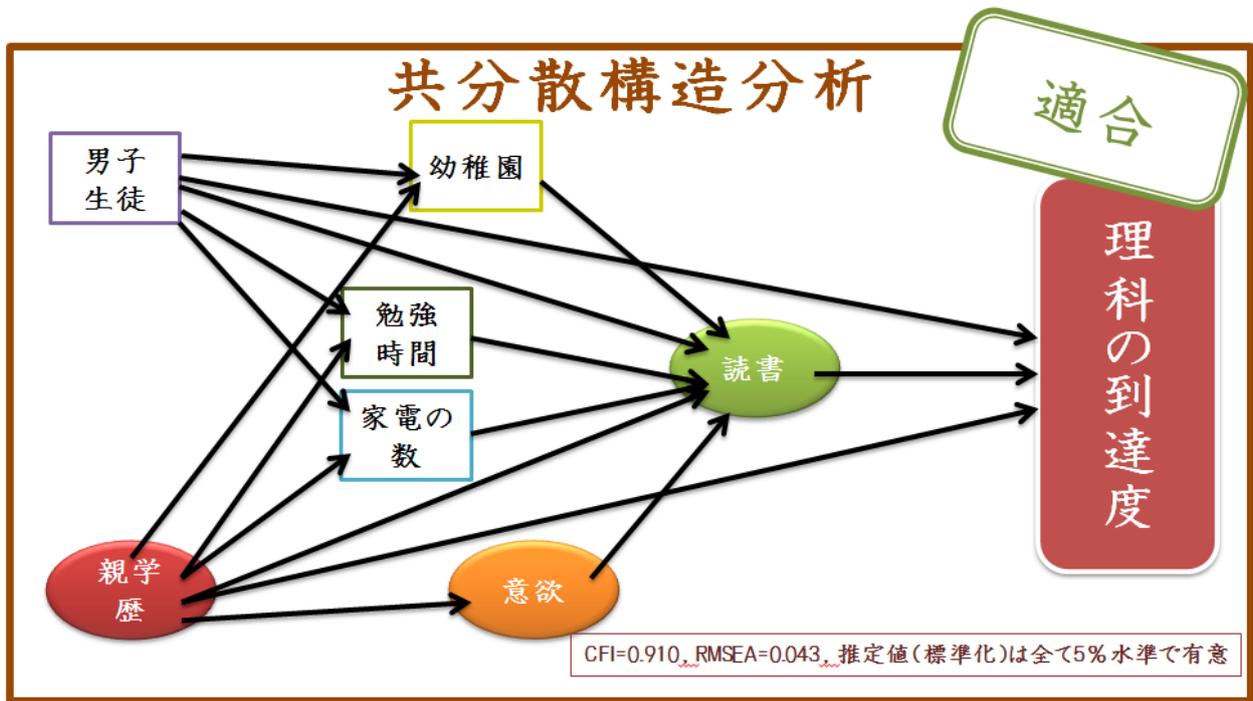
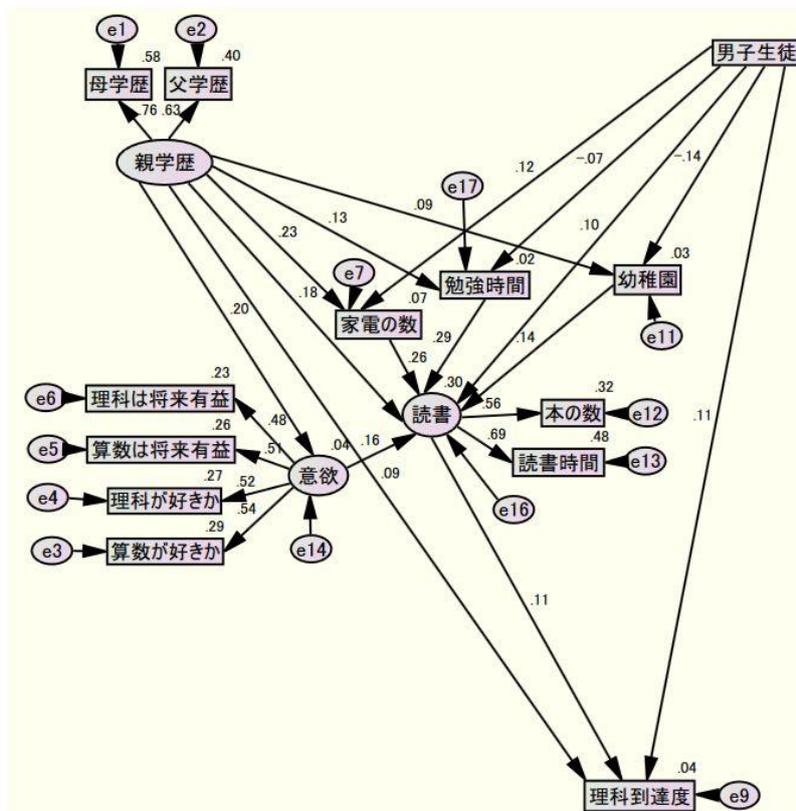


図 3-9 生徒質問票からの共分散構造分析結果とモデル簡略図



(CFI=0.910, RMSEA=0.043, 重相関係数の平方=0.043)

図 3-10 因果モデルに基づく生徒質問票からの分析結果

表 3-10 理科到達度への標準化総合効果

	直接効果	間接効果	総合効果
親の学歴	0.090	0.036	0.126
男子生徒	0.115	0.010	0.125
読書	0.113	0	0.113
勉強時間	0	0.033	0.033
豊かさ	0	0.029	0.029
意欲	0	0.018	0.018
幼稚園	0	0.016	0.016

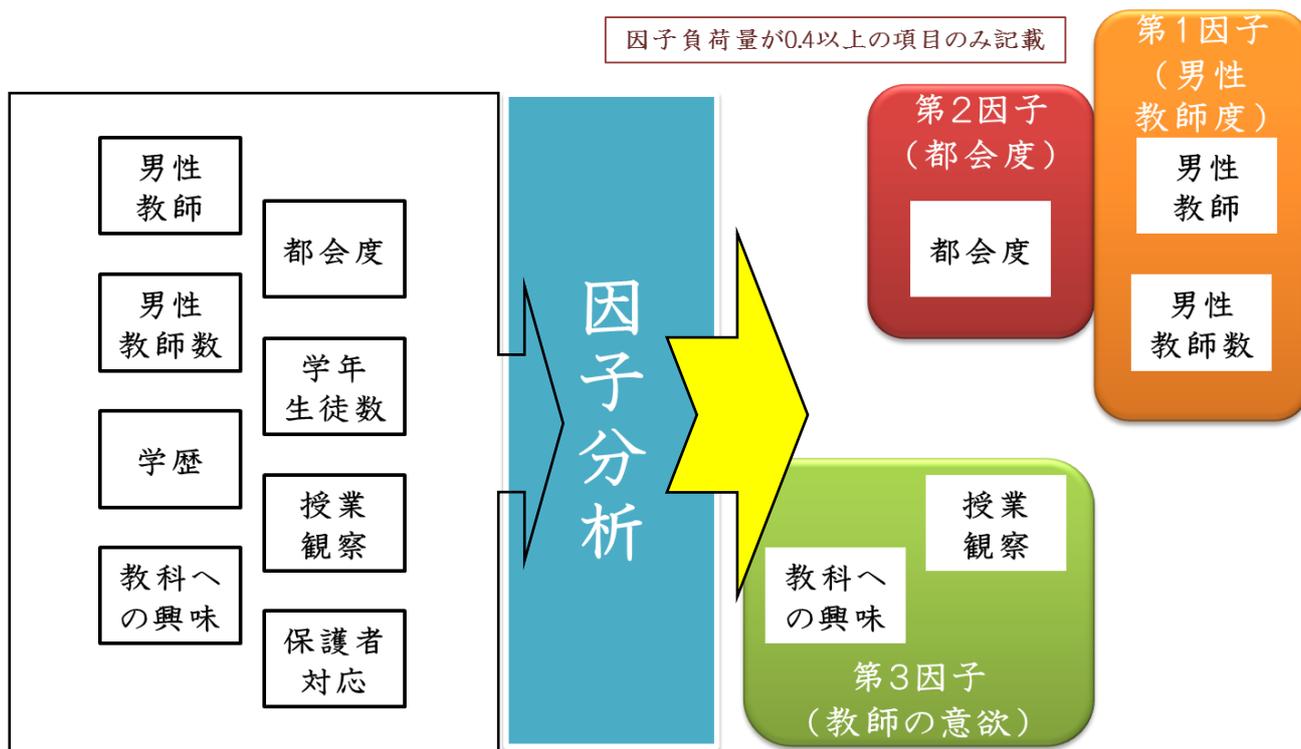
図 3-10 の標準化された効果の値を見ると、直接効果の影響が大きいですが、間接効果も少なからず理科到達度へ影響している様が見て取れる。その双方の効果を合わせた総合効果で要素の強度を比較すると、最も強い作用を示したものは『親の学歴』であり、次に「男子生徒」について、続いて『読書』についてであった。

次に、パス図を解析して理科の到達度への背景要因の観点からシヨドール市の特徴を抽出する。まず『親の学歴』をからの矢印を洞察すると、最も影響を与えているのは「家電の数」の 0.23 であった。また、『意欲』や『読書』に対しても比較的高い効果を示していることが分かる。「男子生徒」に目を移すと、「家電の数」、『読書』、「理科の到達度」に正の因果関係が示されているが、「幼稚園」には負の因果関係が見られたため、男子生徒よりも女子生徒を幼稚園等の就学前教育にアクセスさせ易い傾向にある事が解かる。また、『読書』に影響を与えている主要素は「勉強時間」と「家電の数」であった。

3.4.2. 到達度と教師質問票の分析

(1) 因子分析

共分散構造分析教師質問票においても、生徒質問票と同様に主因子法プロマックス斜方回転を用いて因子分析を行った。結果、第 3 因子まで抽出することができた。第 1 因子としては「教師の性別が男性であること」、「学校にいる男性教師の数」が主要因として現れたため、『男性教師度』と名付けた。第 2 因子は、「学校周辺の都会度」の要素のみが因子負荷量 0.4 を超えたため、そのまま『都会度』とした。第 3 因子は、「他教師の授業観察をする頻度」と「理数教科への興味」に関する要素が表出し、『教師の意欲』と名付けた。それぞれの因子間の相関に関しても妥当な数値が得られた。



*「男性教師」については、女性教師を0、男性教師を1としている。

図 3-1 1 教師質問票からの因子分析結果と簡略図

表 3-1 1 教師質問票からの因子分析結果（プロマックス回転後の因子パターン）

		第1因子	第2因子	第3因子
1	男性教師	0.99	0.04	-0.05
2	男性教師数	0.71	-0.24	0.03
3	学歴	-0.36	-0.23	-0.12
4	学校近隣の都会度	-0.08	0.85	0.16
5	保護者対応	0.20	0.38	0.38
6	学年生徒数	0.02	0.37	-0.06
7	同僚の授業観察	-0.04	-0.38	0.81
8	教科への興味	-0.01	0.23	0.57
因子間相関	第1因子 -		-0.14	0.07
	第2因子 -			-0.01

(2) 重回帰分析

まず、多重共線性への配慮として、『男性教師度』の因子から「男性教師（性別）」を、『教師の意欲』からは「授業観察」を抽出した。抽出後の各要因にステップワイズ法を用いて分

析にかけた結果、「都会度」以外の要素は全て除去された。残った「都会度」の標準偏回帰係数 β の値は0.444であり、5%水準で有意な値を示した。また、調整済みR2乗は0.168、F値は6.870であった。分析の結果除去された要素の中では、「男性教師」の有意確率は $p=0.061$ であり、有意な値は示さなかったものの、5%水準に近い数値を示していた。

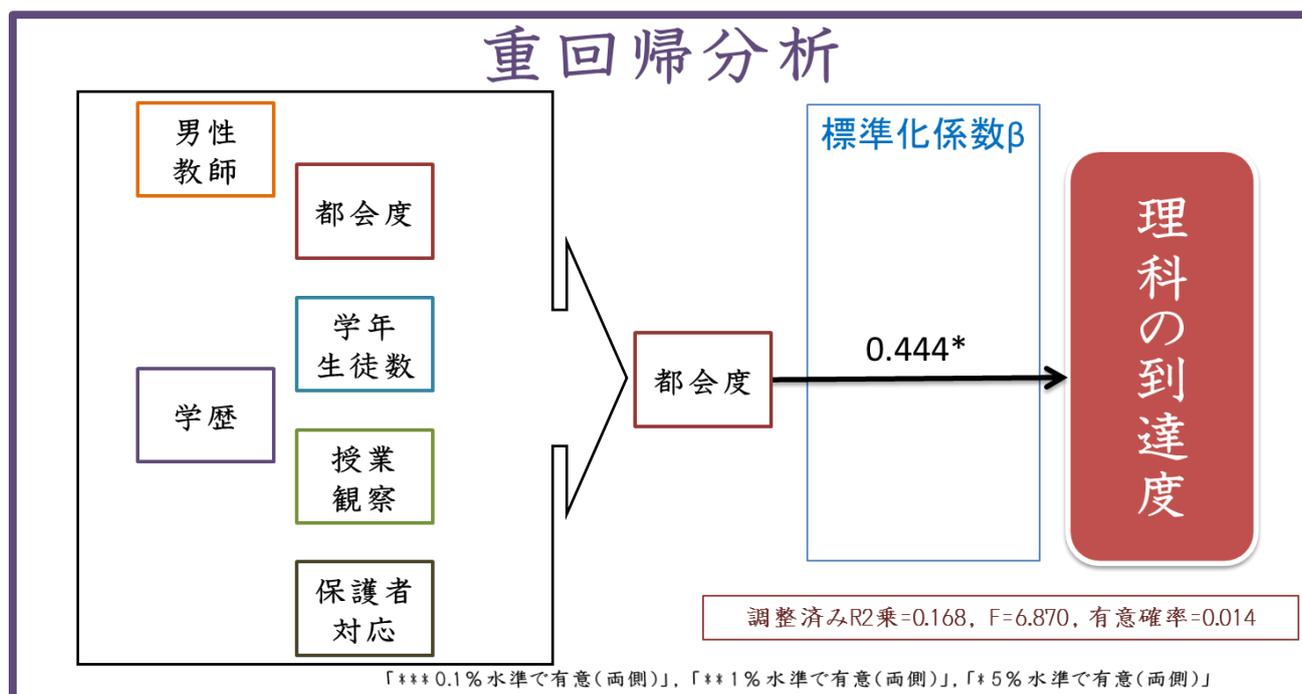


図 3-1 2 教師質問票からの重回帰分析結果と簡略図 (ステップワイズ法)

(3) 共分散構造分析

共分散構造分析では、因子分析でまとめられたそれぞれの因子を構成概念として扱っての分析を試みたが、結果として適合度の高いモデルを得ることができなかった。そこで従属変数のみを用いてパスの方向や各々の要素の配置を検討した。モデルの構成と解体を繰り返す、パスに優位な推定値を得る事ができる物だけを残した結果、下記のような非常にシンプルなパス図に収まった。理科の到達度に影響を与える要素は「都会度」と「男性教師」であったが、その他の要素は理科の到達度、更に「都会度」や「男性教師」にも有意な影響を与えなかった。このパス図の CFI は 1.000、RMSEA は 0.000 と非常に当てはまりの良いモデルとなった。また、重相関係数の平方=0.267 であり、生徒の質問票からの値と比較して、教師の質問票からの理科到達度への決定係数は大きな値を示した。

「男子教師」の総合効果の値を見てみると、その数値はマイナスの値となっている。これは、ダミー変数として女性教師を 0、男性教師を 1 と置いているため、女性教師の方が生徒の理科到達度に有意に影響を与えている事を示している。また、数値の絶対値を比較すると、教師の性差よりも都鄙格差の方が理科到達度に影響を与えていることが導かれる。

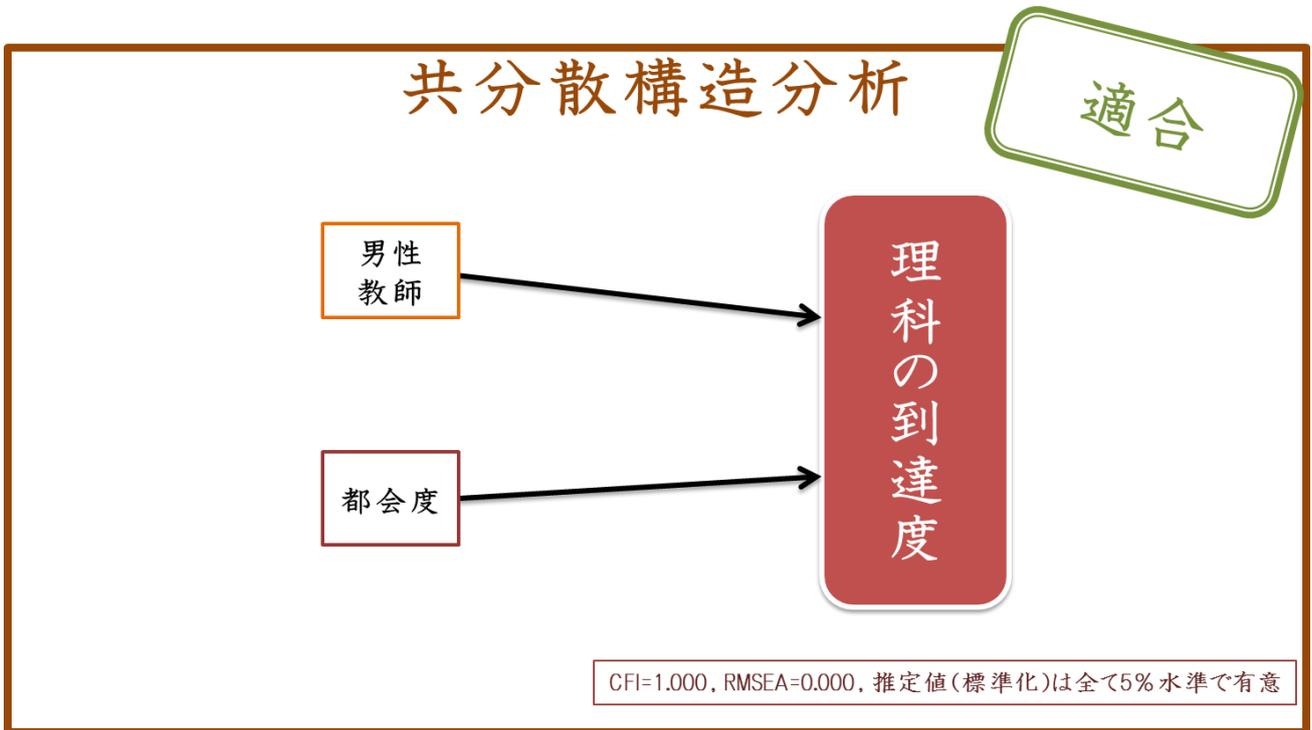
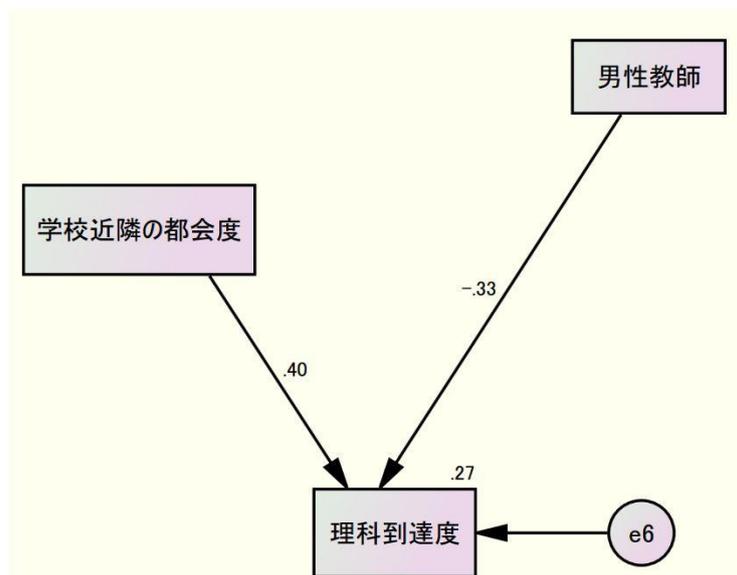


図 3-1 3 教師質問票からの共分散構造分析結果とモデル簡略図



(CFI=1.000, RMSEA=0.000, 重相関係数の平方=0.267)

図 3-1 4 因果モデルに基づく教師質問票からの分析結果

表 3-12 理科到達度への標準化総合効果

	直接効果	間接効果	総合効果
都会度	0.401	0.000	0.401
男性教師	-0.326	0.000	-0.326

3.4.3. 分析の適合性と教師，生徒，学校の関係

前章で明らかになった因子分析，重回帰分析，共分散構造分析といった分析結果を，それぞれ生徒質問票，教師質問票とに分類して表 3-13 にまとめ，それぞれの分析を横断して関係を俯瞰する。

表 3-13 生徒質問票と教師質問票における分析結果の要約

分析	因子番号	生徒質問票		教師質問票	
		主要素	命名した因子名	主要素	命名した因子名
因子分析	第1因子	理科が好きか 算数が好きか 理科は有益か 算数は有益か	意欲	男性教師 男性教師数	男性教師度
	第2因子	父学歴 母学歴	親学歴	都会度	都会度
	第3因子	本の数 読書時間	読書	授業観察 教科への興味	教師の意欲
分析	順位	要素・因子名	標準偏回帰係数 β	要素・因子名	標準偏回帰係数 β
重回帰分析	1	男子生徒	0.123	都会度	0.444
	2	父学歴	0.100		
	3	本の数	0.083		
	決定係数	調整済みR2乗	0.036	調整済みR2乗	0.168
分析	順位	要素・因子名	総合効果	要素・因子名	総合効果
共分散構造分析	1	親の学歴	0.126	都会度	0.401
	2	男子生徒	0.125	男性教師	-0.326
	3	読書	0.113		
	決定係数	重相関係数の平方	0.043	重相関係数の平方	0.267

生徒の質問票からは，重回帰分析の標準化係数 β の順位と，共分散構造分析の総合効果の順位に若干の差が見られるが，抽出された項目は『親の学歴』，「男子生徒」，『読書』に関して，同系列の項目が並んだ。また，今回の生徒質問票による分析では，「理科到達度」へ及ぼす影響の 4%程度しか説明することができなかった（決定係数：重回帰分析 0.036，

共分散構造分析 0.043)。

教師の質問票からは、重回帰分析と共分散構造分析の両方で『都会度』について、共分散構造分析のみにおいて「男性教師」からの影響が見受けられた。また、その影響は決定係数の値で約 17%と 27%であり、生徒の質問票からの値と比較して高い数値となった。このように、抽出される項目が少なかったにも関わらず決定係数が大きいことから、『都会度』、『男性教師』の項目が理科到達度へ非常に大きな影響を与える事が分かる。

3.4.4. 学校内と学校間による影響の大きさの違い

生徒のレベルを第 1 階層、学校のレベルを第 2 階層と置いたとき、第 1 階層と第 2 階層のどちらがより従属変数に影響を与えているか、つまり個人間と学校間での階層間の相対的な影響の度合いの検証を行う方法として、級内相関係数 (Interclass Correlation Coefficient: ICC) を求めるという方法がある。川口 (2009) の、日本の「効果的な学校」概念に基づいて一地方都市で行われている到達度テストの分析を行った結果では、ICC は最大でも全分散の 5%程度であり、学校間ではなく、個人間での影響が大きいとの結論に帰着させている。また、海外の学校効果研究においては、学校間分散の大きさを示す ICC は小さくても 10%、大きければ 40%を超える値が報告されると述べている。

ICC は、下記の式で算出することができる。

$$\text{ICC (級内相関係数)} = \frac{\text{級間分散 (学校レベルの分散成分)}}{\text{級内分散 (個人レベルの分散成分) + 級間分散 (学校レベルの分散成分)}}$$

本研究から得られた数値を上記の式に入力し、学校レベルでの影響と生徒や家庭的なレベルでの影響のどちらがより影響力が大きいのかを分析した結果、級内分散と級間分散の数値から求めた値は 0.103 であった。

また、ICC は、階層的線形モデル (HLM) のソフトウェアを用いて求めることもできる。本研究の数値を用いて HLM のソフトウェアを走らせ、従属変数を理科到達度とし、独立変数を投入しない、ヌルモデル(null model)からの ICC を求めた結果、その値は 0.097 を示した。

これらの 2 つの方法で ICC を求めた結果から、本研究モデルにおけるバングラデシュの ICC は 0.1 程度であったことが言える。過去の先行研究との比較を通してこの数値の意味するところを考えると、本調査の結果は、非常に大きいとは言えないまでも、学校間にも少なからず理科の到達度に影響を与える要因が存在することが示唆される。

3.5. 第3章のまとめ

3.5.1. TIMSS の枠組みを用いた調査結果

本章の調査はバングラデシュの到達度の背景的要因の構造を解明するために行ったものである。研究課題の設定には、バングラデシュが教育の質の課題を抱えながらも、時勢として広がりを見せている国際比較調査への参加へと至っていないことや、教育の質の改善に対して有効な指標となり得る文書が見つからなかったことが背景にあった。

目的としては、TIMSS テストを用いてバングラデシュの第4学年生徒の試験における到達度と生徒の特徴や家庭環境との関係を明らかにすることとした。

この目的を達成するために、質の改善目的で初等に活用される潮流の見られる TIMSS テストを実施し、その到達度と質問票の回答との関係を探ることで理科到達度への影響の大きい要因を導出、それらの影響度を重回帰分析によって導出した。更にその後、直接到達度に影響を及ぼさない要因も含めた生徒の到達度への背景要因について共分散構造分析を用いて構造的に解析することとした。

学習領域の値と認知領域の値を見ると、学習領域では地学の数値が少し高く、認知領域では推論の力が特に低いことが明らかになった。特に、推論の力はバングラデシュ政府が教育目標として掲げている項目の一つであるため、バングラデシュの目標と実情の間に溝が見られる視点の一つであると言える。

個人的要因と家庭的要因からは「男子生徒であること」、「親の学歴が高い事」、「読書環境が整っていること」といった要素が「理科到達度」に強い影響を与える要因であることが浮かび上がった。教師からの働きかけを考えた時、女子生徒のみへの特別な指導や、親の学歴に合わせてのフォローアップは妥当ではない。上の3つの中で、学校の教員が最もアプローチし易い項目は「読書」に対してでだと考えられる。書物の購入は社会経済的背景に恵まれた家庭でないと難しいが、個人で書物を購入する事が困難な家庭であっても、学校図書や移動図書等の活用を促す事で、到達度に正の影響が現れると推察できる。

「親の学歴」、「男子生徒」以外の観測変数と構成概念は、全て「読書」を介して「理科到達度」に影響を与えていた。つまり、「意欲」や「勉強時間（家庭学習時間）」といった要素は読書習慣を高めることで、間接的に理科の到達度に影響を及ぼしていることが分かる。また、一般的に到達度への直接的な相関が予想される「意欲」や「勉強時間」といった項目が到達度に直接的な影響を与えていなかったため、学校現場自体に教師が生徒に対して与えている家庭学習の量や指示の出し方についても、何らかの課題が潜んでいる可能性がある。もしくは、いくつかの項目での質問解答時での説明理解の不正確さが生じていた可能性もある。

学校要因において都鄙格差は有意に存在していた。教師の質問票からは、学校周りの環境によって生徒の到達度に明らかな違いがある事が明らかとなった。バングラデシュの都会と農村では、物質量に差がある。都会の子供たちは科学的な恩恵を目の当たりにする機会が多い為、それに伴って、生活の中から得られる科学的な知識も増えている可能性がある。

生徒と教師の性別が到達度に大きく影響を与えていたが、生徒レベルにおいては男子生徒、教員レベルにおいては女性教師と、到達度に影響を与える性別に違いが見られた。ここには、本調査から得られたもう一つ別の数値として、生徒の親の職業の 88%が専業主婦であったという結果の影響も考えられる。国際協力銀行（2002）の報告では、中期中等、後期中等と、教育のレベルが上がるに従い、女子の就学率が男子よりも低くなる傾向が見られる。つまり、社会に出て成人女性が働く例が少ない文化的背景であるため、高等教育を受けて教師として職業に従事している女性は、バングラデシュ人の女性というグループの中で、選抜された存在であることが示唆される。もしくは、男性教師は年配の方が多い印象を受けたため、そのことが影響している可能性もある。

個人的な要因や家庭的な要因と比べて、学校的な要因の方が生徒の理科到達度に与える影響が大きかった。今回の生徒に対して実施した質問票による分析では、決定係数の値を見ると、「理科到達度」へ及ぼす影響の 4%程度しか説明できていなかったが、教師に対して実施した質問票の決定係数を見ると、17%~27%の説明力があった。このことから、学校のもつ背景的要因が理科到達度に大きな影響を与えていることが分かる。

3.5.2. 推論の力の育成に焦点を当てた調査の可能性

上述のように、TIMSS 調査の枠組みを通して、バングラデシュの教育の様々な問題点が明らかとなった。中でも、推論の力の育成が、バングラデシュの課題の一つとして浮かび上がってきた。推論の力を育成に関する活動は、バングラデシュの政府の目指す、「探究活動」の推奨とも関係が深い。

石井（2011）は、1968~1970 年に改訂された日本の学習指導要領の中の理科の教科目標の中にも「探究の過程を通して科学の方法を習得させる」との記載があり、科学的探究能力について、問題の発見、予測、観察、実験、測定、記録、分類、グラフ化、推論、モデルの形成、加越の設定、検証などが挙げられていると報告している。つまり、探究活動と推論の力の関係は、イコールではなく、探究活動の中で育むことを目指している様々な力の中の一つに、「推論の力」があると捉えることができる。しかしながら、バングラデシュの教員養成校（PTI）で教員に対する研修を実施している、理科教官自体に探究的学習の経験が乏しく、多くの途上国同様、バングラデシュの初等教育においても探究的学習の導入の課題が想定されるとの報告もあり（相馬 2011）、実際に探究活動が実施され、効果的な推論の力の育成がなされているか否かを検証するためには、授業の分析を行う必要がある。

このように、本章の研究を発展させた一歩先の研究として、学校の教室の中での教授に着目し、教師はどのようにして生徒の推論の力を育てているのか、どのような課題が見られるのかを明らかにすることは、意義深いと考えられる。したがって、次章においては、本章で到達度に影響を与えることが明らかになった、「男子生徒」、「親の学歴」、「読書の環境」「都会度」、「男性教員」などと比べると、より政策的な要求との合致や、課題の指摘されている推論の力の育成の教育背景について焦点を当てた分析を行う。

第4章 推論の力の育成から見たバングラデシュの理科授業の検証

第3章では、TIMSSの枠組みを用いて、バングラデシュの生徒の到達度と国際的な到達度の比較を行った。その結果、推論の力の育成などが、バングラデシュの生徒の課題として浮かび上がってきた。本章では、まず、推論の力の育成に着目した授業分析を通して、生徒の学びを直接生み出している授業（実施されたカリキュラムのレベル）の一般的な特徴を探る。

4.1. 調査の概要

4.1.1. 意義と目的

第2章で述べたように、バングラデシュでは様々な視点からの研究の蓄積が求められていた。また、授業分析の手法としては、定量的な手法から定性的な手法への潮流が見られた。第3章では、バングラデシュの生徒はTIMSS参加国と比較して推論の力に課題が見られ、この背景的な要因を探るために、生徒の知識を直接的に生み出している授業を分析する意義も大きい。

以上のことから、本章では、理科の授業の中での推論の力の育成に焦点を当てた授業分析を行い、バングラデシュの理科授業の一般的な特徴を明らかにすることを目的とする。その際、授業分析の歴史的な潮流を鑑み、定性的な手法を用いることにする。

4.1.2. 探究型学習

バングラデシュ政府は、探究型学習を推奨している。バングラデシュで求められている探究型学習とは、「教え込み」を排し、「生徒自らによる発見や学び」を促進させるような授業形態である（相馬・清水，2014，p.38）。「探究型の学習」とは、問題解決的な活動が発展的に繰り返される学習活動のことであり、一つの課題を解決することでまた新たな課題が生まれ、その課題解決に向かって粘り強く取り組む活動が繰り返される。探究型の授業の中では、教師中心の授業展開からの知識の習得のみを主眼として置かず、生徒自らの発見や学びといった、生徒自身の主体性を尊重する学習が展開される。その状態を導く過程において、推論の力の育成も期待されている。

4.1.3. 分析手法としてのM-GTA

第2章で詳述したように、授業分析の歴史を紐解くと、定量的な手法から定性的な手法への転換の流れが見られる。以前はフランダース（Flanders, 1970）に代表される、カテゴリ作成を中心に置いた、教師-生徒の関わりを定量的に把握する相互作用分析を用いた研究が主流であったが、そのカテゴリの項目を追加することで分析の精度を高めようとする方向への発展が見られた（木原・山本，1979；持佛，2009，等）。しかし、このようにカテゴリという分析の枠を設定してその量を把握する分析は、表面的で観察可能な行動だけに関心を向けており、ある授業を他の授業と比較して標準化するには有効であっても、その授

業の個性的な特徴を解明するには有効性が乏しいとの指摘がなされた (Delamont, S. & Hamilton D., 1984)。そのためカテゴリーという枠を定めず、分析のテーマや焦点を当てる視点を基に、全ての様相を含んでいる生データ (Grounded on data) からその授業特有の現象を抽出する方策が求められているが (定性的な手法)、依然として決定的な手法の確立が見られないのが現状である。

逐語記録からカテゴリーを定めずに直接情報を抽出する定性的な手法を俯瞰すると、SCAT (Steps for Coding and Theorization)、八田の構造分析表、中間項を設定する手法など、様々な研究が報告されている。その一つとして、1967年に Barney G. Glaser と Anselm L. Strauss が提唱した Grounded Theory Approach (GTA) を基に、木下康仁が新たに改良した、継続的比較分析による定性的研究法である修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチ (Modified Grounded Theory Approach : M-GTA) がある。この手法は、対象となる事象をそのまま抜き出したグラウンデッドデータ (生データ) から概念化、カテゴリー分け、プロセスの抽出という段階を踏むことで対象となる事象を表現する。また、観察の視点や分析対象の設定、研究者自身の特徴などを明示することで、分析結果の説明力を高めるという立場を取り、逐語化した面接データの使用のみならず、観察記録も重要な要素として分析の対象として含める (木下, 1999, 2003, 2005, 2007, 2009)。これらの特徴は、改善を視野に入れ、複雑に事象の絡み合った実践的なプロセスを解明する必要がある場合には、型にはまらない様々な事象の複合された記録データから余すことなく情報を拾い上げるための有効な手段となり、授業分析にも効果的に援用できる可能性がある。

M-GTA の学校・教育分野への利用事例を挙げると、保護者と教師の面接のロールプレイ (上村・石隅, 2006)、日本語教育 (清水, 2006) のほか、学校保健領域学校、経営、講座受講生、読書や学校図書における変容過程を対象とした分析が行われている (木下, 2005)。授業を題材として分析しているものは、田中 (2010) の幼児の鬼ごっこによる授業後の保育者インタビューを用いた分析といったインタビュー分析に留まっている。また、教育分野への M-GTA の有効性について、インタビューを活用しての教師の成長・発達研究に対する研究はあるが (都丸, 庄司, 2006)、授業そのものに直接活用している研究は管見の限り存在しない。また、この手法を開発途上国に用いた研究も、管見の限り見当たらない。そこで、この M-GTA をバングラデシュに授業分析手法として活用する際には、この手法の検証も必要となる。また、一度形成した枠組みでしか対象を捉えられないという欠点もある。

4.2. 調査枠組み

4.2.1. ビデオの選出

分析に用いたデータは、2014年1月25日から3月5日にかけて撮影された⁴³、小学校理科教師の授業ビデオを用いた。授業は、各地域に一つ存在するモデル校の理科教師が実施したものである。最初に、アンケートによる各教師の背景情報を基にして、ビデオを選出した。

⁴³ , JICA 技プロによる LS (授業研究 : Lesson Study) モニタリングの際に撮影された。

本研究ではバングラデシュ固有の一般的な授業の特徴を明らかにするため、また、第3章での調査以降に実施されている研修の影響を減らすため、研修への参加経験が少なく、伝統的な方法に近い授業を行っていると思われる教師の抽出に焦点を絞った。ビデオ抽出の際には、(1) 教師の経験年数が10年以上、(2) 理科の教科別研修を受講していない、(3) 校内で授業研究の活動が行われていない、の3つの視点を設け、これらを満たしていた4名分のビデオデータを活用した。分析に用いた授業担当教師の情報を、表4-1に示す。今回は利用できるデータのサンプル数が限られていたが、これらのビデオデータを用いて、新規の事象が表出しなくなるまで反復することで得られる、理論飽和を目指した。また、対象の授業ではビデオカメラを2台設置し、一つは教室の後ろからズーム機能等を用いながら主に教師の動きを追い、もう一つは教室の前からクラス全体の様子や、生徒の反応が解るようにしている。また、翻訳の際のバイアスを防ぐため、通訳を間に挟むことなく、筆者が直接ビデオデータから逐語記録化し、分析を行った。なお、授業のベンガル語表現の正確な理解、日常的な授業で生徒がどのような学びを得ているのかといったバングラデシュの教育背景の理解、バングラデシュの教師が行っている授業展開が生徒に与えている文脈を読む力(行間を読み取る力)などを備えた共同研究者を獲得し、分析者のトライアングレーションを行うことは難しい。その点に関しては、M-GTAの特徴の一つである、理論的枠組みの中で分析者の特性を示すことで、「ある特定の経験を持った分析者の視点から見た分析結果」として、結果を説明するという立場を取った。

表 4-1 授業分析対象教師

教師	地域名	性別	年齢	教授年数	授業日	授業内容
A	Sylhet	女性	37	10	2014.03.02	保存食について
B	Rangpur	女性	45	18	2014.02.17	生物とその特徴
C	Comilla	女性	35	10	2014.01.26	身近な植物について
D	Jessor	男性	48	19	2014.02.11	水の状態変化

4.2.2. 理論的枠組み

M-GTAを用いた手法では、分析の妥当性を高めるため、最初に理論的な枠組みを設定する必要があるとされている。本研究での理論的枠組みは、下記のように規定した。

◆ 研究テーマ

「教師と生徒間の働きかけと反応のプロセスを基に、授業構造に着目して授業の特徴を明らかにする」

◆ 分析テーマ

- 1) 授業構成の把握
- 2) バングラデシュが目指している探究型の形式に沿っているかの確認

◆ 分析焦点者(分析対象者)

伝統的なバングラデシュの理科教師

◆ 分析者

筆者は、青年海外協力隊の理数科教師（2006年～2008年までバングラデシュ初等教員訓練機関に所属）、及び、バングラデシュの JICA 技術協力プロジェクトに団員として配属されていた。この時の経験から、対象国において文化的、教育政策的な予備知識があり、授業の中で用いられているベンガル語でのコミュニケーション、および授業の分析が単独で可能である。

4.2.3. M-GTA による分析手順

図 4-1 は M-GTA を用いた分析における手順の概略を図で示したものである。授業ビデオの書き起こしデータから、前述の M-GTA の理論的枠組みに沿って概念、カテゴリー、概念図を導き出し、授業の中で繰り返し広げられる教授事象を系統立てて抽出する。この作業をコーディングという。作業は図の下側から順に進める。まず、授業の様相を示した文字記録による生データ（Grounded on data）の解釈からグループ化を行う。その際、発言者ごとや時間ごとの区切りは設けない。それらのグループを基にして概念を生成する。生成した概念と生データの他のグループとのつながりを考慮し、概念と生データの整合性を高めていく。こうして出来上がった概念を更にカテゴリーとしてまとめていき、そのカテゴリーの解釈を基にして授業のプロセスを模索する。

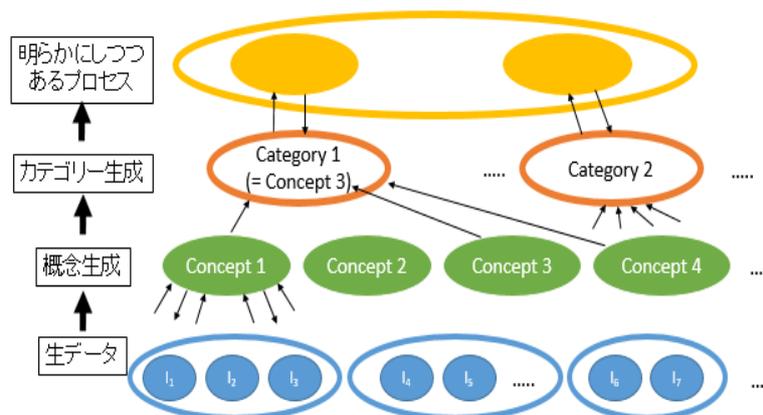


図 4-1 M-GTA 分析の手順

表 4-2 は、書き起こしデータのグループ化により概念を抽出する手順の、一例を示したものである。具体的に作業の流れの例を挙げると、表 4-2 の中の下線部の箇所の授業の中の役割から「状況確認」という仮の概念名を付け、定義を定める。その際、同じ授業のビデオデータのみならず、その他の授業ビデオデータから抽出された Grounded on data の中で同じ定義に当てはまる異なる表現を変種（ヴァリエーション）として項目に追記していく。この状況確認に関する概念への蓄積と Grounded on data の照らし合わせによる両者間の比較検討を幾度も重ね、その際に思考した論理的な思考過程を、理論的メモの項目に書き溜めていく。これらの作業の中で、概念、定義、ヴァリエーション、理論的メモについての確認を繰り返して適合性を高めていき、その他の概念についても同様にして作成、記録し、分析ワークシ

ートに落とし込む。作成された状況確認の分析ワークシートのそれぞれの項目の一部を示したものが、表 4-3 である。

表 4-2 文字記録を文章化した生データの例

生データ
<u>(T⁽⁵⁾ 教室に入ってくる)</u>
<u>T みんな元気？</u>
<u>Ss はい、マダム。</u>
<u>T ご飯食べてきた？</u>
<u>Ss はい、マダム。</u>
<u>T アリス元気？</u>
<u>(T 教室の前の右側へ移動)</u>
<u>T みんな元気ですか？</u>
<u>Ss はいマダム。</u>
<u>(T 左側へ移動)</u>
T それでは今日は、食物について授業をします。何か名前を行ってみてください。
S 肉。
T では次に、シャムシュッディン言いなさい。
S (無言)
…。

出典：木下（2007）をもとに筆者作成

表 4-3 分析ワークシートの例

概念名	状況確認
定義	生徒の様子を聞き状態を把握する
ヴァリエーション (具体例)	<u>(T 教室に入ってくる)</u> <u>T みんな元気？</u> <u>Ss はい、マダム。</u> <u>T ご飯食べてきた？</u> <u>Ss はい、マダム。</u> <u>T アリス元気？</u> <u>(T 教室の前の右側へ移動)</u> <u>T みんな元気ですか？</u> <u>Ss はいマダム。</u> <u>(T 左側へ移動)【1P1】</u> (黒板に絵を張る)(無言) T みなさん見えますか？ Ss はいマダム。 T みなさん見えますか？ Ss はいマダム。【1P4】 …。
理論的メモ	<ul style="list-style-type: none"> ・確認の際に生徒はネガティブな発言する機会を与えられているが、はいという回答以外は出ていない。 ・生徒に対しての気遣いを見せることで、授業に没頭しやすい環境の整備となっている可能性もある。 ・元気ですかとの質問で、元気でないという答えはやってくるのだろうか？ …。

4.3. 調査結果

4.3.1. 概念図

全 4 名の教師による授業の内容は、『食物の保存』、『生物が生きるために必要なもの』、『身近な植物』、『水の状態変化』についての単元が取り上げられていた。複数の分析対象者の集団的要素を分析焦点者とし（木下，2007），伝統的なバングラデシュの理科教師の授業に焦点を当て M-GTA によるコーディングを行った結果，24 の概念（以下「 」を用いて表す）と 6 つのコア・カテゴリー（以下【 】を用いて表す）が抽出された。コア・カテゴリー抽出の際には，更に細分化された 9 つのサブ・カテゴリー（以下〈 〉を用いて表す）も得られた。この結果を抽出する際に，分析ワークシートの中の理論的メモの包括する内容の

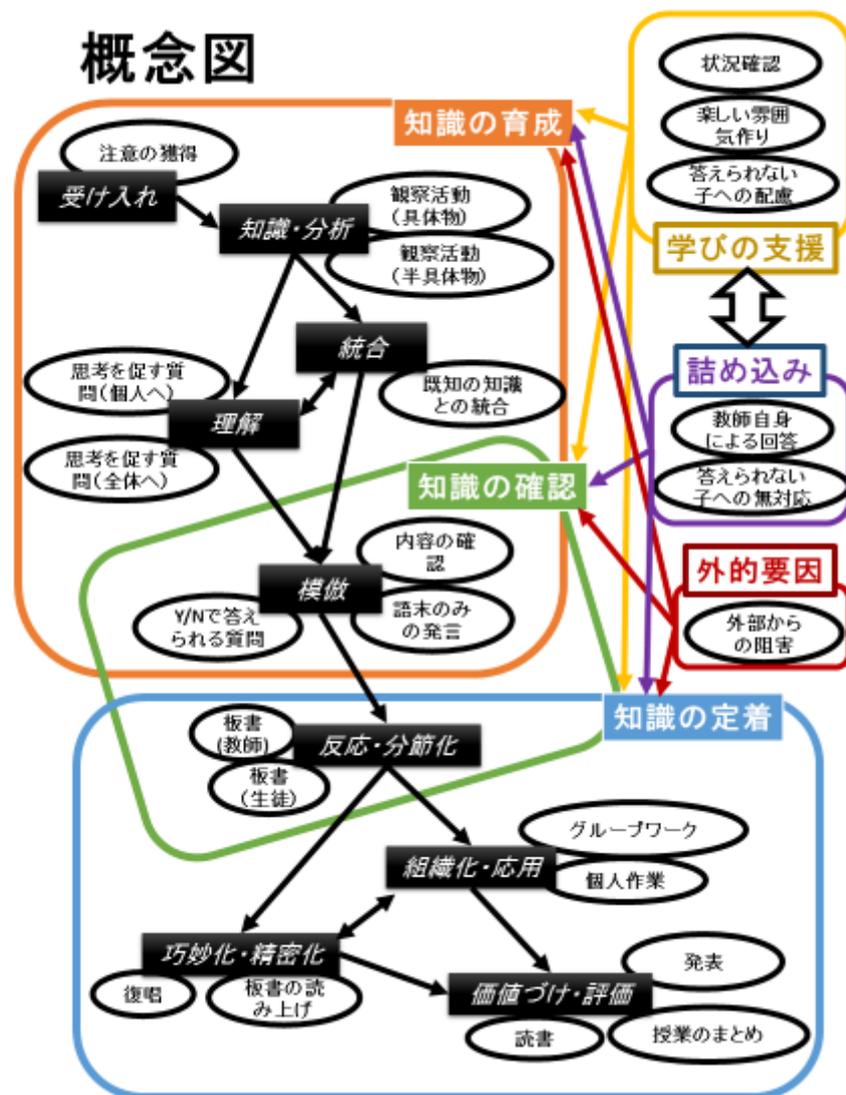


図 4-2 6人の教員の一般的な授業の流れを示した概念図

表 4-4 抽出された 24 の概念とガニエ・フランダース・小倉の分類との照合

概念番号	コア・カテゴリー	サブ・カテゴリー	概念名	定義	ガニエの分類	フランダースの分類	小倉の分類		
1	知識の育成	知識の育成	受け入れ	注意の獲得	生徒の注意を獲得する	G-1	F-5, 8	I-2, III-1	
2			知識・分析	観察（具体物）	観察を促す行動（実物）	G-4	F-5, 6, 8	II-1, 2	
3				観察（半具体物）	観察を促す行動（半具体物）	G-4	F-5, 6, 8	II-1, 2	
4			理解	思考を促す質問（個人へ）	生徒の思考を促す質問をしている（個人へ）	G-4	F-3, 4, 5, 6, 8	III-1	
5				思考を促す質問（全体へ）	生徒の思考を促す質問をしている（全体へ）	G-4	F-3, 4, 5, 6, 8	III-1	
6			統合	既知の知識との統合	本時の内容の提示と既習事項や身近な事例への結合	G-2,3,5	F-5, 6, 8	I-2, 4	
7		知識の確認	模倣	内容の確認	本日の内容の定着を確認する	G-7,8,9	F-4, 5, 6	II-3	
8				語末のみの発言	理解できていないと思われる内容について語末のみの簡単な回答による復習	G-6,8	F-4, 8	II-3	
9				Y/N で答えられる質問	生徒の質問からの直前に話した内容の確認	G-6,8	F-4, 8	II-3	
10		知識の定着	反応・分節化	板書（教師）	教師による板書作業	G-6	F-5, 6, 8	II-2	
11				板書（生徒）	生徒による板書作業	G-6	F-6, 8	II-2, III-2	
12			巧妙化・精緻化	板書の読み上げ	生徒による板書内容の読み上げ	G-6	F-6, 8	II-3	
13				復唱	教師の言葉を復唱させることによる知識の定着	G-6,8	F-6, 8	II-3	
14			組織化・応用	グループワーク	グループワークに関する指示	G-6,9	F-6, 8, 9	I-3, III-1, 3, IV-2	
15				個人作業	全体に同じ問題を出し、生徒に個別に問題を解かせて確認する作業	G-6,9	F-6, 8	I-3, III-3	
16			価値づけ・評価	発表	発表	グループの代表者に発表させる	G-6,8,9	F-6, 8	III-1, 2
17					読書	教科書の読書の指示	G-8	F-6	I-3, II-2
18					授業のまとめ	授業のまとめ、終わりの挨拶	G-9	F-6	IV-2
19	学びの支援		—	状況確認	生徒の様子を聞き状態を把握する	—	F-1,4,8	II-3, IV-1, 2, 3	
20		楽しい雰囲気作り		拍手などの雰囲気作りによる生徒のモチベーションを高める活動	—	F-1,2	I-1, IV-1		
21		答えられない子への配慮		質問の答えが無いときに、助言などを加えて生徒の知識を促す	—	F-1,2	IV-1		
22	つめ込み	—	教師自身による回答	生徒の回答を待たずに教師自らが回答してしまう	—	F-5,7	III-1		
23			答えられない子への無対応	質問の答えが無いときに、助言などを加えないでそのまま次に進む	—	F-7,10	III-1		
24	外的要因	—	外部からの授業妨害	教師と生徒以外の外部者からの授業への影響	—	—	—		

関係を基にして、概念名の選定及び選別、カテゴリー化を行った。これらの概念とカテゴリーを一つの図に統合し、相互関係を視覚化したものを図 4-2 に示す。6 つのコア・カテゴリーは、授業の流れに依存する 3 つのコア・カテゴリーと、直接授業内容とは関連しないが、授業の中の随所で生徒への影響が見られた 3 つのコア・カテゴリーに分けられた。前者

の3つのコア・カテゴリーの中で授業の導入時に現れたものは、教師の主体的な働きかけによる既習事項や生徒の日常体験と本授業の内容とを繋げる活動や、演示実験の観察の概念によって構成される【知識の育成】、2番目は、教師の口頭質問への回答や、黒板に図示化していく作業を通しての【知識の確認】、3番目はグループワークとその発表、個人での課題への取り組みを中心とした【知識の定着】であった。一方、後者の授業中随時見られたカテゴリーは、バングラデシュが求める探究型授業への肯定的な効果か否定的な効果かによって、それぞれ【学びの支援】、【詰め込み】とし、教室の外部から与えられていた影響を【外的要因】と名付けた。更に、授業の流れに依存するコア・カテゴリーと概念の間に、ブルームの弟子のダーベによる教育目標分類（梶田，1983，p.112）と照合させて9つのサブ・カテゴリーを作り、教師が意図している授業の目標となる要素を抽出した。得られたサブ・カテゴリーの詳細は図 4-2 に示す。それぞれの概念とそれらの定義については、表 4-4 に詳細を記す⁶⁾。

前述の M-GTA による分析の結果を基に、探究型学習を視座における考察を行った。更に、M-GTA の授業分析手法としての有効性を多角的に検証するため、M-GTA による分析結果から導かれた概念を用いて、ガニエの分類、フランダーズの分類、TIMSS 1999 理科授業ビデオ研究の分析に使用された小倉ら（2004）による理科授業評価のそれぞれの観点に当てはめ、M-GTA の分析が3つの観点における分類の視点をくみ取ることができるかどうかを検証した。その際の主要な視点は、表 4-4 に重ねて記載してある。

4.3.2. 探究型の学習から見た授業

バングラデシュの授業の目標となっている、探究型の授業構造の視点から表 4-4 を見る。「注意の獲得」による〈受け入れ〉から、「本時の内容と既習事項の連結」、その後、〈観察〉を通して理解を深めていく手順を踏んでおり、流れの中にプロセススキル獲得の最初の段階が見られ、探究型の授業展開が行われている様子が見られる。しかし、その活動の流れを見ると、生徒は教師に言われた作業を行う授業展開となっており、生徒の考えを土台として授業が進められる生徒主体な授業展開は、結果として抽出された概念の中には見られなかった。また、授業の中盤から授業の前半で得た知識の定着を目的とされる活動が始まっており、この点でも探究型の展開とは異なる授業の様子が浮き彫りとなった。更には、教育目標のタキソノミーにおける情意的領域と精神運動的領域の最上位レベル（5.0）の個性化と自然化に係る活動は、分析した授業の中には見られなかった。これらのことから、現場で行われている理科授業は、探究的な学習に向けての萌芽は見られるものの、発展の途上段階であることが示唆される。

なお、一般的に理科の授業の中で実験は重要な活動とされているが、本研究で分析したバングラデシュの理科授業の中では、生徒たちが自ら実験器具を使って記録を取ったり、理科学的な現象を予想して実験を通して確認したりするような、実験として位置付けられるような活動は見られなかった。そのため、上記の抽出された24の概念の中には、「実験」という

概念は作っていない。

4.4. M-GTA の有効性の検証

4.4.1. ガニエの 9 つの教授事象との比較

表 4-5 はガニエの 9 つの教授事象を表している (ガニエ, 1991)。この研究は、授業や教材を構成する指導過程を「学びを支援するための外側からのはたらきかけ (外的支援)」という視点でとらえ、人間がどうやって新しい知識や技能を習得するのかを説明する学習モデルを反映した形で、教材を組み立て、説明の方法を工夫し、作業を課していくと、効果的な教材が作れるのか、との考えのもとに作成されたものである。ガニエの分類とバングラデシュの授業を比較すると、ガニエの分類では、授業計画の大枠に特化しており、意図していなかった事象に対する反応は考慮されない構成となっている。しかし、M-GTA を用いることで、要所での楽しい雰囲気作りや、質問に答えられなかった生徒への対応などのように、突発的な事象に対する反応も拾い上げることが可能となっていた。また、ガニエの分類では最後の段階で学習の成果を確認する作業が入るのに対して、バングラデシュの授業では授業中の要所で細かく確認作業を行っている。そのため、練習の機会を与える (G-6) という生徒の活動に当たる箇所を最後に持ってきており、それと同時に G-9 の保持と転移を高める活動を行うという特徴が明らかになった。分類項目に関しては、M-GTA の結果はガニエの分類の全ての項目を含んでいた。

表 4-5 ガニエの 9 つの教授事象

授業の中で見られる教授事象	
G-1	学習者の注意を獲得する
G-2	授業の目標を知らせる
G-3	前提条件を思い出させる
G-4	新しい事項を提示する
G-5	学習の指針を与える
G-6	練習の機会をつくる
G-7	フィードバックを与える
G-8	学習の成果を評価する
G-9	保持と転移を高める

出典：ガニエ, R.M・北尾倫彦(訳) (1991) をもとに筆者作成

4.4.2. フランダースの社会的相互作用分析のための 10 のカテゴリーとの比較

表 4-6 はフランダースの社会的相互作用分析のための 10 のカテゴリーを表している (鈴木, 1995)。フランダースの社会的相互作用分析では、授業の集団過程を分析し、その教師と子どもの中で醸成された「雰囲気」を明らかにすることを目的としている。教師の生徒に及ぼす影響のパターン解明にあたって、教師の発言を直接的影響および間接的影響に区分している。フランダースの分類との比較からは、バングラデシュの授業で時々見られる、「外部からの授業妨害」という、授業において教師の意図していなかった項目は、フランダースの分類のどのカテゴリーとも重複しなかった。M-GTA を用いた分析の結果は、フラン

ダースの全ての分類項目を網羅していた。また、フランダーズの分類ではそれぞれの項目がプラスに影響しているのか、そうであれば、どの程度効果的であるのか、どのような方策を取っているのかという視点について、M-GTAを用いたことで、フランダーズの項目を補うような分析が可能となっていた。また、項目としては、F-6, 8が多くの活動の中に見られ、教師の指示と生徒の反応という詰め込み型の展開が主要素であることも確認できた。

表 4-6 フランダーズの社会的相互作用分析のための 10 のカテゴリー

教師の発言	間接的影響	F-1	感情を受け入れること
		F-2	褒めたり、勇気付けること
		F-3	アイディアを受け入れたり、利用すること
	直接的影響	F-4	発問すること
		F-5	講義すること
生徒の発言		F-6	指示すること
		F-7	批判したり、正当化すること
		F-8	生徒の発言－応答
		F-9	生徒の発言－自発性
		F-10	沈黙あるいは混乱

出典：梶田叡一（1983）をもとに筆者作成

4.4.3. 小倉による IEA/TIMSS-R 授業ビデオ研究における理科授業評価の観点との比較

表 4-7 は小倉（2004）の TIMSS-R 授業ビデオ研究を表している。この研究では、TIMSS-R 実施の際に収集された授業ビデオを、諸参加国との授業を比較検証するために国立政策研究所の小倉らのチームが考案した、理科授業を評価する際に重要と考えられる観点が用いられている。この報告の視点から本研究の結果を見ると、M-GTA の特徴として、それぞれの観点の強度（難易度）について比較ができる点、観点が個人に対して行われているのか、

表 4-7 小倉による IEA/TIMSS-R 授業ビデオ研究における理科授業評価の観点

I 教える事柄を工夫しているか
〔I-1〕 学習課題を明らかにしているか
〔I-2〕 内容の取り扱いを工夫しているか
〔I-3〕 学習方法を的確に提示しているか
〔I-4〕 既習事項の定着を図っているか
II 効果的な授業技術を用いているかどうか
〔II-1〕 効果的な授業形態を採っているか
〔II-2〕 効果的な教材・教具・メディアを用いているか
〔II-3〕 生徒の学習状況を把握しているか
III 生徒の活動を喚起するための工夫をしているかどうか
〔III-1〕 思考を促すための支援をしているか
〔III-2〕 生徒の創意や主体性を促しているか
〔III-3〕 生徒の学習時間を保障しているか
IV 良好な学習環境を築いているかどうか
〔IV-1〕 生徒との信頼関係を築いているか
〔IV-2〕 学級づくりができていますか
〔IV-3〕 理科学習のための環境整備が良いか

出典：小倉（2004a）をもとに筆者作成

それとも全体に対して行われているかについての詳細な検証ができる点で有利であることが確認できた。比較的多くを占めていた活動は、II-3（生徒の学習状況を把握しているか）と、III-1（思考を促すための支援をしているか）に関する活動が多かった。一方で、III-2（生徒の創意や主体性を促しているか）と、III-3（生徒の学習時間を保障しているか）についてはほとんど見られず、上述の探究型授業の中で肝要となる、生徒を中心とした（Learner Centered）授業展開の要素が少ないという結果と合致していた。

4.4.4. 授業分析手法としての M-GTA の有効性

授業分析の文脈においては、M-GTA はあまり利用されていない手法であった。そのため、本研究では、授業分析に対する M-GTA の有効性についての検証を行った。

手法の検証のために、ガニエの 9 つの教授事象、フランダースの社会的相互作用分析のための 10 のカテゴリー、小倉による IEA/TIMSS-R 授業ビデオ研究における理科授業評価の観点と比較した。これら 3 つの広く引用される研究の各項目と比較してみると、M-GTA を用いて抽出した授業の概念群、および概念図の中においても、比較したそれぞれの研究の項目を広く拾い上げることが可能であることが確認された。また、「外的要因」という、どの研究の中でも取り上げられていなかったバングラデシュの授業に見られる固有の要素も抽出することが可能となった。このことから、独自性や新規性のあるデータに対して理論的枠組みを目的に合わせて適切に設定することで、M-GTA を授業分析に利用することが有効であると示された。今後、既存の研究成果では見出すことができなかった新たな視点を求める研究者にとって、定性的な分析の手法の一つとして、M-GTA を用いた授業分析の選択肢を示すという、理論的な貢献に寄与できたかと考えられる。

4.5. 第 4 章のまとめ

本研究では、授業の質向上を目指すための前段階としての授業の実態把握の必要性に基づき、バングラデシュの授業の様相を掴むための手法として、M-GTA を用いた授業分析を行った。授業のストーリーラインを捉えた時には、バングラデシュの授業では、【知識の育成】、【知識の定着】、【知識の確認】の 3 つの主要な流れがあり、それらに探究的な影響を与える【学びの支援】、【詰め込み】、【外的要因】の 3 つのコア・カテゴリーを含めて、合計 6 つのコア・カテゴリーで構成されていることが明らかになった。更にそれらは 9 つのサブ・カテゴリーと 24 の個々の小さな概念で構成されており、質問のヴァリエーションは、簡単な単語で答えるものが多く、思考させる質問は授業の後半には現れることは無かった。また、教師が実験の方法を提示して生徒に実施させており、生徒の創意主体的な活動や考える時間を与えるような活動は限られていた。このことは他の開発途上国研究での報告と同様に、詰め込み型授業の傾向が強く表れた。しかしながら、授業には観察や素朴概念からの展開が盛り込まれていたように、〈受け入れ〉によって生徒の興味・関心を集めた後で実験観察を通して〈知識・分析〉を育成しようとする、探究型学習の萌芽も見られることも明らかにな

った。

M-GTA の授業分析への有効性を検証すると、類似した概念については更に小段階に分けての分類も可能であり、強度に合わせての特徴分けも可能となることが示されたのみならず、【外的要因】という新しい授業の観点も拾い上げることができる手法であることが明らかになった。この【外的要因】に関する分析が可能となるのは、以前の定量的な授業分析では導き出せなかった点であり、このことから、バングラデシュの授業では外部からの騒音、授業中の部外者の訪問、教師が授業中に別の仕事で教室の外に駆り出されるといった突発的な問題にも、日常的に直面していることが明らかになった。また、比較として用いた3つの広く引用される研究の項目を広く包括していることが確認されたことは、今後 M-GTA を授業の文脈で利用しようとする研究者に対しての、理論的な貢献に寄与できたと考えられる。

第5章 理科授業の検証

第4章では、M-GTAの有効性と、バングラデシュの生徒が受けている理科授業の一般的な特徴が明らかになった。第5章では、TIMSSの調査を実施したマイメンシン県の教師に絞って、各個別の教員の授業の特徴や推論の力の育成に着目してデータを分析することで、更に掘り下げてバングラデシュの理科授業の実情を探る。

5.1. 意義と目的

前節で導いた授業の枠組みでは、バングラデシュの理科授業の一般的な様相を取らえることができた。しかし、第3章のTIMSSの枠組みを用いた調査とより関連付けて考察するには、分析の対象地域を同一の地域とし、それぞれの授業を詳細に分析しなければ見えてこない点である。そこで本節では、第4章のM-GTAで導き出したバングラデシュの授業の一般的な特徴の概念群を利用して、対象地域をマイメンシン県と置き、授業の中でどのようにして推論の力が育成されているか、その特徴をより詳細に炙り出すことを目的とする。なお、本研究でのサンプル数では比較に耐えられないとの判断から、都市部と農村部の教員ごとに分けての分析は行わなかった。

5.2. 調査の枠組み

(1) 授業ビデオ

調査の対象となった授業ビデオは⁴⁴、都市部と農村部からの6名の教員のビデオデータを用いた。授業者の背景的特徴を表5-1に示す。

表 5-1 授業者の背景的特徴

	地域	性別	年齢	教員経験年数	対象学年	教員資格*	最終学歴**	教授内容
教員 A	都市部	女性	38	15	5	4	4	水の循環
教員 B	都市部	女性	29	7	3	1	2	固体とその性質
教員 C	都市部	女性	36	7	5	2	4	水と水蒸気
教員 D	農村部	女性	25	3	3	4	3	固体とその性質
教員 E	農村部	女性	39	14	5	1	3	空気の汚染
教員 F	農村部	女性	35	10	3	2	3	3つの栄養素

* 教員資格： 1 = C in Ed (Certificate in Education), 2 = B Ed (Bachelor of Education), 3 = M Ed (Master of Education), 4 = DPed (Diploma in Primary Education)

** 最終学歴： 1 = SSC (中期中等教育修了認定), 2 = HSC (後期中等教育修了認定), 3 = BA (学士), 4 = MA (修士)

⁴⁴ 2014年2月にJICA技術協力プロジェクトによってマイメンシン県で撮影されたビデオを、分析に使用させて頂いた。

調査対象となったビデオの授業者の性別は全て女性であった。年齢は、教員 B と D が 20 代半ばから後半、教員 A, C, E, F は 30 代半ばから後半にかけてと、40 代、50 代の教員は含まれなかった。教員としての経験年数は、教員 D が 5 年未満、教員 B, C が 5 年以上 10 年未満、教員 F が約 10 年、教員 A と E が約 15 年程度であった。対象学年は、A, C, E が第 5 学年、B, D, F が第 3 学年である。教員資格に関しては、教員 B, E が 1 年間の研修で取れる C in Ed⁴⁵を所有し、教員 C と F は教育学学士の資格を、教員 A と D は DPEd (Diploma in Primary Education) の資格を持っていた。最終学歴は、教員 B が HSC (後期中等教育修了認定)、教員 D,E,F が BA (学士)、教員 A, C が MA (修士)であった。なお、教員のアルファベットには恣意的な意味はないが、地理的に都市部の教員から昇順で ID をふっている。

(2) 分析カテゴリー

本章においても、前章で求めた、M-GTA を用いて抽出したバングラデシュの理科授業の一般的特徴として見られる 6 つの【コア・カテゴリー】と、9 つの《サブ・カテゴリー》、24 の「概念」の項目を利用し、文字起こし文の中に見られるそれぞれの項目の割合を比較した。

(3) 分析の手順

M-GTA の手順に沿いながら、かつそれぞれの分析カテゴリーが授業に占める割合を把握できるようにするため、下記の手順で分析を行った。

- ① ビデオの書き起こし文を作成する。
- ② 意味の塊から概念化を行い、概念番号を振る。
- ③ その概念が授業の中で現れた時間を、ビデオの表示時間を基に算出する。

上記の書き起こし文からカテゴリー/概念へと分類する手順の一例を、表 5-2 に示す。

また、それぞれの教師がどのような活動に授業中の時間を使っていたかを確認するため、上記の③の時間と総授業時間を用いて、その概念が授業中に占める割合を算出した。なお、それぞれの教師ごとに授業時間が異なっているため、1%として割り当てられる時間は教員によって異なる。分析の枠組みに関しては、本章 4.2.1 と同じ理論的枠組みを用いて行った。

⁴⁵ バングラデシュでは、教員採用試験を受けて合格するとすぐに学校に配属され授業を行い、その後、初等教員養成機関 (PTI) の空き状況に合わせて順番に召集され、C-in Ed や DPEd の教員資格を取るのが一般的であった。現在は、学校の現場で教える前に、PTI に入る事も多くなってきている。

表 5-2 書き起こし文からカテゴリー概念へと分類する手順の一例

学校 ID	1都 2鄙	No.	書き起こし	ビデオ表 示時間	概念の 時間	定義 番号	コア・カテゴリー	サブ・カ テゴリー	概念名	コメント
5	2	19	T 空気の汚染があるとどうなりますか。 Ss 悪いことです。	02:11	00:04	6	知識の育成	統合	既知の知識との 統合	
5	2	20	T 悪いことですね。 Ss はい。	02:15	00:02	9	知識の育成・知識の 確認	模倣	Y/N で答えられ る質問	
5	2	21	T では、空気の汚染が起こるのは...。 Ss 悪いこと。	02:17	00:03	8	知識の育成・知識の 確認	模倣	語末のみの発言	
5	2	22	T では、空気汚染とはなんですか？空気汚 染について答えなさい。言いなさい。 S 空気の状態が悪くなること。	02:20	00:09	8	知識の育成・知識の 確認	模倣	語末のみの発言	
5	2	23	T ケウ座りなさい。ジュナ言いなさい。 S 空気が変化します。	02:29	00:08	8	知識の育成・知識の 確認	模倣	語末のみの発言	
5	2	24	T 君言いなさい。オネシャ。 S (聞き取り不可)	02:37	00:06	8	知識の育成・知識の 確認	模倣	語末のみの発言	
5	2	25	T 座りなさい。君言いなさい。 S 空気の中の様子が変わります。	02:43	00:08	8	知識の育成・知識の 確認	模倣	語末のみの発言	
5	2	26	T 空気の中の様子が...。 Ss 変わります。	02:51	00:06	8	知識の育成・知識の 確認	模倣	語末のみの発言	
5	2	27	T 皆さんしかし、この要素が少なくなる と、空気が...。 Ss 汚染される。	02:57	00:07	8	知識の育成・知識の 確認	模倣	語末のみの発言	

5.3. M-GTA の概念と推論の力の育成との関係

第3章の3.5.2で述べたように、推論の力は、バングラデシュの理科の授業で推奨されている探究学習の中で、育成が期待されるスキルの一つである。しかし、バングラデシュでの探究学習の実施には課題も認識されており、教員の授業の中で推論の力の育成がなされているかは、実際の授業を分析しなければ明らかにならない。

推論の力の育成に関する先行研究は研究者によってさまざまな定義がなされているが、授業ビデオの分析の視点への活用する視点から俯瞰すると、下記のような報告が見られる。

科学的推論 (SR) には、概念変化や科学的理解のために行われる、「質問」、「実験」、「証拠評価」、「推測」、「議論」、に関わる思考スキルが広義の定義となると Zimmerman, C. (2000) は述べている。また、佐々、宮下 (2014) は、「推論する力」を高めるための具体的方策として、「自然の事物や現象を計画的に追及する活動の中で、自分の考えをもち、他者と練り合う時間を十分に確保すること」が重要であると報告した。金田、川崎、稲田 (2016) は、推論する力を、「新しく遭遇した自然事象に対し、帰納的、演繹的、分析的、総合的な思考などによって、自然事象の原理・法則を利用して論理的な推測ができること」と定義している。

これらの先行研究をまとめると、以下の六つのことが、推論する力の育成に関わる教授活動の要点になると考えられる。

- ① 生徒にとって、新しく遭遇した自然事象であること
- ② 自然の事物や現象を計画的に追及する活動を行わせること
- ③ 「質問」、「実験」、「証拠評価」、「推測」、「議論」、に関わる思考スキルに関連していること
- ④ 帰納的、演繹的、分析的、総合的な思考などによって、自然事象の原理・法則を利用して論理的に推測させていること
- ⑤ 他者と練り合う時間を十分に確保すること。
- ⑥ 自分の考えをもつ時間を十分に確保すること

上記の六つの推論する力の育成に関わる教授活動の要点を M-GTA の分析枠組みに当てはめると、それぞれ下記の概念が表れている場面对応しており、これらの概念が表れている時間を通して、推論する力の育成に有効な教授がなされていると捉えることができる。

「観察 (具体物)」、「観察 (半具体物)」 ⇒ ②

「観察 (具体物)」、「観察 (半具体物)」の概念に当たる活動は、教員によって意図された観察を通して、自然の事物や現象を計画的な追及を行っていることから、上記②に対応する。

「思考を促す質問 (個人へ)」、「思考を促す質問 (全体へ)」、「既知の知識との統合」
⇒ ③, ④

「思考を促す質問（個人へ）」、「思考を促す質問（全体へ）」、「既知の知識との統合」の概念に当たる活動は、「証拠評価」、「推測」、「議論」などに関連する「質問」を通して、帰納的、演繹的、分析的、総合的な思考などを促し、自然事象の原理・法則を利用して論理的な推測させていることから、上記③と④に該当する。

「グループワーク」 ⇒ ⑤

「グループワーク」の概念に当たる活動は、他者と練り合う時間の確保を伴うことから、上記の⑤に対応する。

「個人作業」 ⇒ ⑥

「個人作業」の概念に当たる活動は、自分の考えをもつ時間の確保を伴うことから、上記の⑥に対応する。

これらの7つの概念を、【推論の育成に関する概念】とし、授業の中で占めている割合を算出することで、推論の育成がどのように行われているのかを見ることにする。ただし、これらの活動は、上記①の「生徒にとって、新しく遭遇した自然事象であること」を満たしていなければならない。

5.4. 分析の結果

5.4.1. 教員ごとの特徴

教員 A～F の授業の特徴を分析した結果を以下に示す。「概念」の項目に関して、各教員の授業に費やされた時間比を表 5-3 に、同様に、〈サブ・カテゴリー〉の項目に関する割合を表 5-4 に、【コア・カテゴリー】の項目に関する割合を表 5-5 に示す。また、それぞれの表には、6人の教員の時間比の平均も記す。

表 5-3、表 5-4、表 5-5 から、比較的どの教員も知識の定着に時間を費やす傾向は共通であるが、教員ごとで授業の形態はまちまちであることが分かる。これは、学年や教える単元の差などが影響していることは当然であるが、バングラデシュの教育現場の中では、それぞれの教員ごとで多様な授業を展開していることが読み取れる。

教員 A の特徴を見てみると、【知識の育成】の段階では、「観察（具体物）」（16.0%）や「既知の知識との統合」（11.9%）に対するウエイトが他の教員よりも比較的高く、「授業のまとめ」（8.8%）にも時間をかけていたことが分かる。

教員 B は【知識の育成】（19.0%）と【知識の育成・知識の確認】（55.9%）に多くの時間をかけており、「観察（具体物）」（11.3%）から始まり、「内容の確認」（13.7%）、「Y/N で答えられる質問」（16.0%）、「板書（教師）」（12.7%）を通して内容の確認を行っていた。「答えられない子への無対応」（6.2%）に関する時間も比較的長かった。

教員 C は【知識の定着】(59.0%) の「グループワーク」(27.8%) と「個人作業」(12.0%) に時間を使っているのが特徴的で、質問の仕方は「Y/N で答えられる質問」(11.5%) を多用していた。

表 5-3 各教員の授業における各概念に関連した行動に費やされた時間比

概念 番号	概念名	A	B	C	D	E	F	6 教員 の平均
1	注意の獲得	1.4%	1.4%	3.8%	1.9%	1.8%	5.3%	2.6%
2	観察 (具体物)	16.0%	11.3%	1.4%	3.9%	0.0%	3.2%	6.0%
3	観察 (半具体物)	1.5%	0.0%	4.3%	2.9%	8.3%	0.4%	2.9%
4	思考を促す質問 (個人へ)	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
5	思考を促す質問 (全体へ)	0.0%	5.7%	0.0%	2.5%	0.4%	0.0%	1.4%
6	既知の知識との統合	11.9%	0.6%	3.0%	0.0%	4.3%	17.5%	6.2%
7	内容の確認	6.2%	13.7%	6.0%	5.9%	17.3%	2.7%	8.7%
8	語末のみの発言	1.3%	6.2%	0.2%	2.9%	9.1%	5.9%	4.3%
9	Y/N で答えられる質問	1.0%	16.0%	11.5%	7.1%	9.0%	3.8%	8.1%
10	板書 (教師)	5.3%	12.7%	0.0%	10.9%	0.0%	4.1%	5.5%
11	板書 (生徒)	0.0%	0.0%	0.0%	10.4%	0.0%	0.0%	1.7%
12	板書の読み上げ	4.4%	5.0%	3.7%	3.1%	0.0%	0.0%	2.7%
13	復唱	0.0%	2.9%	0.7%	0.0%	0.4%	0.7%	0.8%
14	グループワーク	14.3%	1.1%	27.8%	27.1%	21.9%	26.4%	19.7%
15	個人作業	0.1%	0.0%	12.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.0%
16	発表	8.5%	3.2%	4.7%	0.8%	12.0%	4.4%	5.6%
17	読書	7.6%	0.0%	4.7%	9.6%	5.3%	0.0%	4.5%
18	授業のまとめ	8.8%	3.7%	5.4%	1.7%	1.6%	3.2%	4.1%
19	状況確認	3.4%	6.8%	3.1%	1.0%	2.6%	3.0%	3.3%
20	楽しい雰囲気作り	1.9%	0.0%	5.6%	0.0%	1.1%	6.8%	2.6%
21	答えられない子への配慮	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.9%	2.1%	0.8%
22	教師自身による回答	2.7%	3.3%	0.4%	1.0%	1.5%	4.4%	2.2%
23	答えられない子への無対応	3.7%	6.2%	0.3%	7.2%	0.2%	6.1%	4.0%
24	外部からの授業妨害	0.0%	0.3%	1.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.3%

表 5-4 教員 A~F の授業における各サブ・カテゴリーの割合

サブ・カテゴリー名	A	B	C	D	E	F	6 教員の平均
受け入れ	1.4%	1.4%	3.8%	1.9%	1.8%	5.3%	2.6%
知識・分析	17.5%	11.3%	5.8%	6.8%	8.3%	3.6%	8.9%
理解	0.0%	5.7%	0.2%	2.5%	0.4%	0.0%	1.5%
統合	11.9%	0.6%	3.0%	0.0%	4.3%	17.5%	6.2%
模倣	8.6%	35.9%	17.8%	16.0%	35.4%	12.4%	21.0%
反応・分節化	5.3%	12.7%	0.0%	21.3%	0.0%	4.1%	7.2%
巧妙化・精緻化	4.4%	7.9%	4.4%	3.1%	0.4%	0.7%	3.5%
組織化・応用	14.4%	1.1%	39.8%	27.1%	21.9%	26.4%	21.8%
価値づけ・評価	24.9%	6.8%	14.8%	12.2%	19.0%	7.6%	14.2%

表 5-5 教員 A~F の授業における各コア・カテゴリーの割合

コア・カテゴリー名	A	B	C	D	E	F	6 教員の平均
知識の育成	30.8%	19.0%	12.8%	11.2%	14.8%	26.3%	19.2%
知識の育成・知識の確認	8.6%	35.9%	17.8%	16.0%	35.4%	12.4%	21.0%
知識の確認・知識の定着	5.3%	12.7%	0.0%	21.3%	0.0%	4.1%	7.2%
知識の定着	43.6%	15.8%	59.0%	42.4%	41.3%	34.7%	39.5%
学びの支援	5.3%	6.8%	8.7%	1.0%	6.6%	11.8%	6.7%
つめ込み	6.4%	9.5%	0.8%	8.2%	1.8%	10.4%	6.2%
外的要因	0.0%	0.3%	1.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.3%

教員 D は、【知識の確認・知識の定着】(21.3%) として「板書(教師)」(10.9%) と「板書(生徒)」(10.4%) に費やしていた時間が他の教員よりも長いのが特徴であり、「読書」(9.6%) と「答えられない子への無対応」(7.2%) に関する時間も比較的長かった。

教員 E は「観察(半具体物)」(8.3%) を通して「グループワーク」(21.9%)、「発表」(12.0%) へと展開していく授業を行っていた。また、質問を通して【知識の育成・知識の確認】(35.4%) を行う時間も比較的長かった。

教員 F が扱った単元は特に生徒の身近な内容である、3つの栄養素についてであったこともあり、「既知の知識との統合」(17.5%) にかかる時間が比較的高くなっていた。また、生徒をほめたり拍手をしたりして「楽しい雰囲気作り」(6.8%) を多く行っていた反

面，正答へ至らなかった場合は，「答えられない子への無対応」（6.1%）の時間が長かった。

5.4.2. 全教員の特徴

教員ごとに異なった展開で授業を行っているが，全ての教員の平均から全体的な特徴を掴んでみると，コア・カテゴリーの割合から，【知識の定着】に最も多くの時間をかけていることが分かる。サブ・カテゴリーの割合を見ると，〈模倣〉⇒〈応用〉⇒〈評価〉という，授業の大きな流れも見えてくる。また，観察においては，「具体物」よりも「半具体物」を好んで使う傾向にあり，「思考を促す質問」はその他の質問よりも比較的少なかった。「個人作業」よりは，「グループワーク」に時間を配分する傾向も見られ，「楽しい雰囲気作り」，「答えられない子への配慮」といった，生徒の探究活動を支援するカテゴリーは，「教師自身による回答」，「答えられない子への無対応」といった，マイナスに働くカテゴリーの割合よりも小さかった。

5.4.3. 推論の力の育成

表 5-6，図 5-1，図 5-2 は，【推論の育成に関する概念】のデータのみを集め，表や図に示したものである。

表 5-6 教員 A~F の授業における【推論の育成に関する概念】の時間比

概念番号	概念名	A	B	C	D	E	F	6 教員の平均
2	観察（具体物）	16.0%	11.3%	1.4%	3.9%	0.0%	3.2%	6.0%
3	観察（半具体物）	1.5%	0.0%	4.3%	2.9%	8.3%	0.4%	2.9%
4	思考を促す質問（個人へ）	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
5	思考を促す質問（全体へ）	0.0%	5.7%	0.0%	2.5%	0.4%	0.0%	1.4%
6	既知の知識との統合	11.9%	0.6%	3.0%	0.0%	4.3%	17.5%	6.2%
14	グループワーク	14.3%	1.1%	27.8%	27.1%	21.9%	26.4%	19.7%
15	個人作業	0.1%	0.0%	12.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.0%
	推論育成関連概念の合計	43.8%	18.7%	48.8%	36.3%	34.9%	47.4%	38.3%

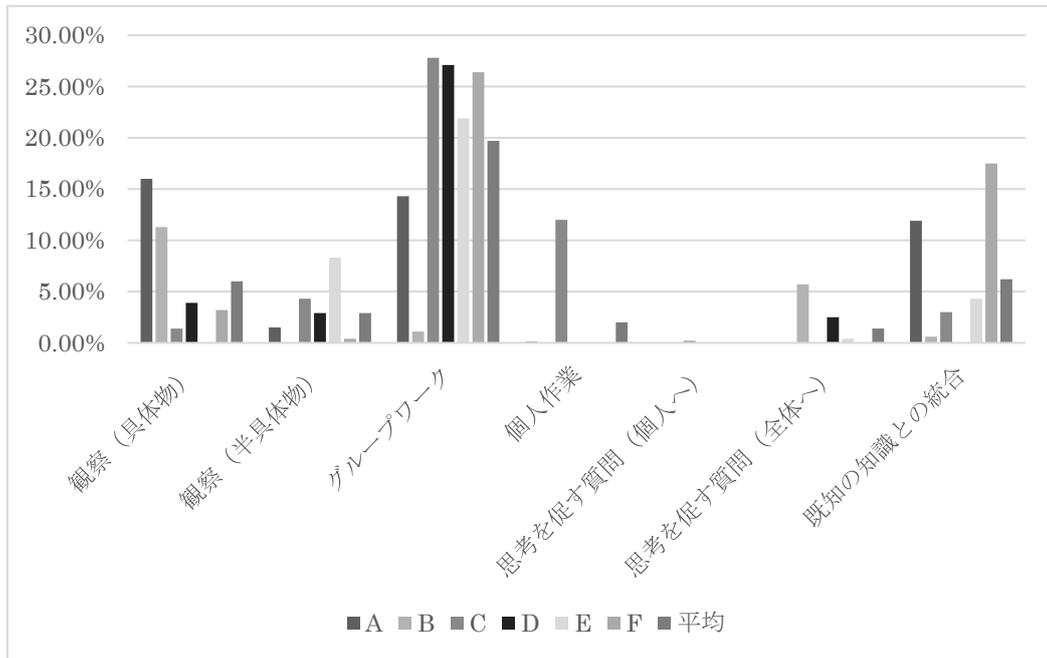


図 5-1 教員 A~F の授業における【推論の育成に関する概念】の時間比（棒グラフ）

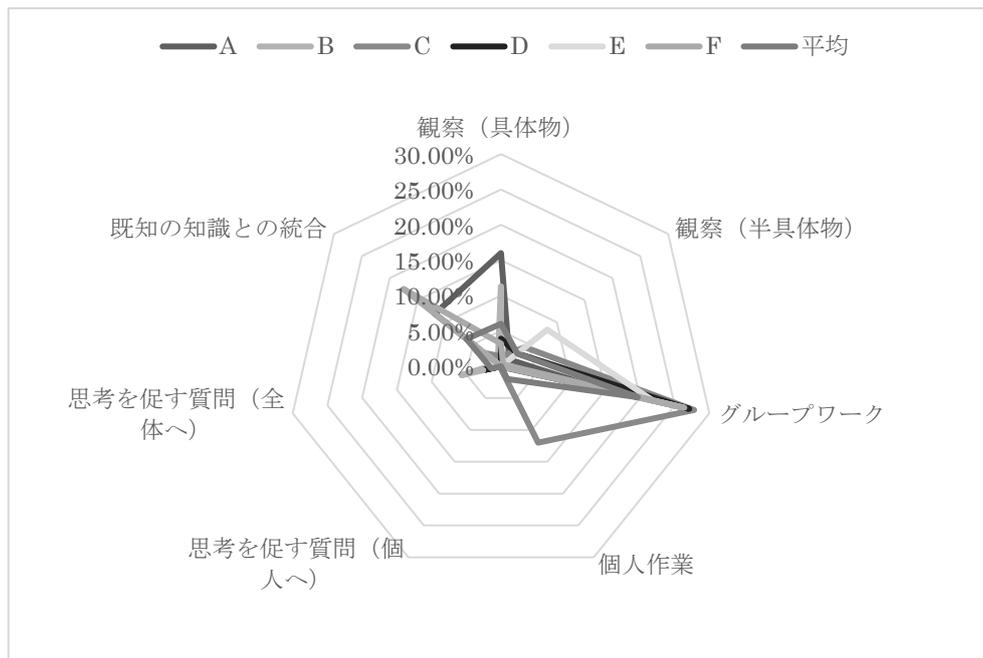


図 5-2 教員 A~F の授業における【推論の育成に関する概念】の時間比（レーダーチャート）

推論の力の育成に着目してデータを見ると、マイメンシン県の理科授業では、以下のように、授業中の推論の育成に関する活動として、具体物を用いた観察、グループワーク、そして教員からの既知の知識との統合に関する活動からの影響を受けている時間が長いという

特徴が見られた。

- i. どの教員も、授業の中に「観察」を通じた活動を取り入れている。

上の表で、それぞれの教員の「観察（具体物）」と「観察（半具体物）」の概念の割合は、教員 A は 17.5%，教員 B は 11.3%，教員 C は 5.7%，教員 D は 6.8%，教員 E は 8.3%，教員 F は 3.6%である。教員 C と E 以外の教員は、半具体物（2.9%）よりも具体物（6.0%）を用いた観察が大きな割合を占めていた。観察に関する概念を合わせた全教員の平均は、8.9%であった。具体物か半具体物かの違いや割合の差こそあるものの、全ての教員が授業の中で、何らかの「観察」の活動を生徒に与えていた。

- ii. 簡単に短く答えられる形式の、「内容の確認」、「語末のみの発言」、「Y/N で答えられる質問」などの質問と比べて、「思考を促す質問」や「既知の知識との統合」を求める質問が用いられる頻度は低い。

「思考を促す質問（個人へ）」と「思考を促す質問（全体へ）」の平均を合わせると、1.4%であり、教員 A と教員 F の授業では、どちらの概念も全く見られなかった。一方で、「内容の確認」は 8.7%、「語末のみの発言」は 4.3%、「Y/N で答えられる質問」は 8.1%で全部を合わせると 21.1%あった。生徒の思考に働きかける活動については、個人に対する思考を促す質問（0.0%）よりも全体に対しての思考を促す質問（1.4%）が多く、それらよりも、既知の知識との統合（6.2%）に関する概念が大きな割合を占めていた。つまり、教員から生徒への質問は、簡単に短く答えられる形式の質問が多く、思考を促すような質問は少ないことが明らかとなった。

- iii. 「既知の知識との統合」の質問を取り入れる教員と取り入れない教員の数値の差は大きい。

教員 F は 17.5%，教員 A は 11.9%の割合で「既知の知識との統合」の質問を取り入れているが、教員 D は 0.0%，教員 B は 0.6%であった。このように、生徒の日常生活と絡めた質問を行いながら授業を構築するかどうかは、教員によって差が生じていた。

- iv. 「個人作業」よりも、「グループワーク」の方が広く用いられている。

教員 C 以外はほとんど「個人作業」の時間を与えなかっただけでなく、唯一個人作業を取り入れている教員 C の授業においても、「グループワーク」27.8%、「個人作業」12.0%と、「グループワーク」にかかる時間の方が長かった。平均で見ると、観察にかかる時間（6.0%+2.9%=8.9%）や、個人作業にかかる時間（2.0%）より、グループワークにかかる時間（19.7%）が最も長いことが明らかとなった。

- v. 多くの教員は、3割から4割の割合で、推論する力の育成に関連する教授活動に関連す

る活動を行っている

それぞれの教員ごとに【推論する力の育成に関わる概念】の割合を算出すると、教員 B のみ 18.7%と低い値であったが、他の 5 名の教員の割合は、34.9~48.8%の間に位置していた。また、全教員の平均値は 38.8%であった。

5.4.4. プロトコルから見た特徴

前述のように、M-GTA のカテゴリー分析でバングラデシュの理科授業の概観としての特徴は掴めたが、推論の育成に関するより細かな事象を拾い上げる必要性が生じた。そこで本項では、プロトコル（逐語記録）をより詳細に見ることから、上記の情報を補完することを目指した。この、プロトコルを俯瞰するということから、どのように推論の力の育成が行われているのか、状況を正確に把握すると共に、より細かな授業の特徴を拾い上げることができる。

以下の事例から示されるように、プロトコルを俯瞰した結果、生徒個人の意見を尊重せず、教師の意図した解答に誘導させようとする雰囲気や、暗記を重視した授業展開、生徒に考えさせる時間を十分与えない、生徒が間違った回答をしたときに無視する、すぐに答えられない場合に教員が答えてしまうような傾向が、授業の様々な場面で見られた。一方で、写真の観察を介した推論の力の育成や、発問した後の生徒が答えを考えている間に考える材料となる予備知識を与える、生徒に考えることを促すなどの活動も見られた。

[教師 A：ビデオの開始から 24 分 03 秒後]（※ここでは、教員のみが発言している）

T（教員） それでは、みなさん、この、水の循環とは何か。自分達で作業しなさい。水の循環がどのようにできているのか。絵ではありません。絵ではありません。ただ、名前を書きなさい。

（3 分 55 秒間、Ss（複数の生徒）はグループワーク、T は机間巡視）

T あっちゃん。1 番目のを、見なさい、このようです。海から水蒸気、水蒸気から…、失敬、太陽。太陽と書きました。太陽から何ですか？太陽から熱がありますね。熱を書いています。よろしい。読みながら見せます。

T みなさん見なさい。太陽の熱はどうなっていますか？みんな見なさい。今はグループワークを見なさい。海の水から太陽の熱なので、太陽が前です。後で、水蒸気です。海。水蒸気が雲、雲から雨。概念は合っていますが、しかし、一つ反対になっていました。

T 2 番目は書きました。海、海から太陽の熱。太陽の熱から水蒸気、水蒸気から雲、雲から雨を経て、また海に落ちています。3 番目の仕事を見ます、私たちは。

T 見なさい。太陽、熱、池、川、海。池からどうなっていますか？水蒸気になっています。水蒸気から雲になり、雲が雨になってまた池に…落ちています。

T 4 番目の作業を見なさい。3 番目のようです。池、川、海。どうなっていますか？湿った水。湿った、自らまた、なんですか。雲、雲から雨、こちら側に太陽があります。

T それでは、私たちは言いました。熱から、これらは、なんですか。みんな作業出来ましたね。みんなに拍手をあげなさい。

（教師、生徒達、全員で拍手）

この場面でのグループワークは、水の循環のフローチャートを書く活動であるが、生徒の考えを広げるような、オープンエンドな回答を求めているように見える。しかし、教師の発

言を見ると、「熱を書いていません。」や、「概念は合っていますが、しかし、一つ反対になっていました。」のように、正しく答えられたかどうかを確認するような言葉が見える。また、グループワークを行った生徒自身に発表させるのではなく、教員が自ら説明している様子も観察された。このことから、この教員の授業のグループワークでは、授業の内容を正確に理解しているかの確認を通して、教員の意図した答えに誘導していることが読み取れる。

[教員 A：ビデオの開始から 39 分 58 秒後]

T みんな、振り返って前を向いて。氷がどうなったか、一人言いなさい。さっきはみんなグループで言いました。前に言った目的は、実験を通して？
S (1名の生徒) 私たちの実験を通して、氷によってグラスが冷えました。
T 氷がつめたいために、グラスは？
Ss 冷たくなりました。
T それから。
S 空気中の水蒸気も冷たくなって、水蒸気が水になりました。
T 空気中の水蒸気がどうなりましたか？氷の冷たさで？
Ss 水になりました。
T 水が出て、見なさい、グラスが濡れました。そして、外側も水が出て濡れました。それでは、グラスの中の水がグラスの外にでたのですか？
Ss いいえ。
T どこから出てきたのですか？
Ss 水蒸気。
T 言いなさい。
S (聞き取り不可)
T とても良いです。

この場面は、前述の教員 A の授業の続きの展開である。前述のグループワークでの知識が定着しているかを個人に聞きながら確認し、正しい内容を繰り返すことで記憶を定着させようとしている場面である。このことから、暗記重視の授業が展開されていることが読み取れる。

[教員 B：ビデオの開始から 39 分 58 秒後]

T 君、これをテーブルの上に置きなさい。
(S 黒板消しをテーブルの上に置く)
T 今、黒板消しをテーブルの上に置きました。という事は、テーブルの上の場所を占めたということですね。これをテーブルの上に置くと、そこには場所がありますか？
Ss いいえありません。
T もしも黒板消しをテーブルの上に置いたら、そこには場所がなくなります。つまり、場所を…。
Ss 占めます。
T 占めますね。みなさんのノートをテーブルの上に置きました。つまりノートはテーブルの上を…。
Ss 占めました。
T 占めましたね。今、黒板消しをテーブルの上に置きました。その時、黒板消しは…。
Ss 場所を占めました。
T 場所を、占めました。帰りなさい。
(S 席に戻る)

ここでは、教員が説明をし、それを生徒は覚える展開が見られる。また、生徒の答え方は、短い単語だけの回答となっている。ここでのやり取りの中で生徒の行動や回答に着目すると、①教員に言われた通りに動く、②Y/Nの回答、③少し前に教師が説明したことの復唱、④繰り返し、となっており、生徒にとって考える機会を与えられない学習形態のため、このような展開では推論の力を身に付けるのは難しいと考えられる。

[教員 C：ビデオの開始から1分53秒後]

T 君たちのために、素敵なものを持ってきました。
(T 「葉っぱに水滴が付いた絵」を壁のボードに貼る)
T どうぞ、見なさい。後ろから見えますか？
S はい。マダム。
T 何が見えますか。
Ss (一斉に話して聞き取り不可)
T 後ろから言いなさい。私たちは見えていますから。君、立ちなさい。言いなさい。何が見えますか。
S 葉っぱ。
T 葉っぱが見えます。葉っぱが見えます。座りなさい。ありがとう。言いなさい。君は何が見えますか。
S 葉っぱ。
T 葉っぱ、ただ、葉っぱが見えますね。
S マダム、私が言います。
T 君座りなさい。言いなさい。
S 葉っぱと水。
T 彼女は葉っぱと水が見えます。言いなさい。
S 葉っぱが、太陽の熱で濡れました。
T 太陽の熱で、太陽の熱で水が付きました。葉っぱも人間のように汗をかいた。ですね。葉っぱも汗をかくのを見ましたか？
S いいえ。マダム。
T ありがとう。
S 露。
T 露の事を言いました。聞こえましたか。
Ss はい、マダム。
T 露。ありがとう。露はとても良い言葉です。ほかには、だれか何か言いますか？メヘディ言いなさい。
S 葉っぱに、太陽の熱で水がついた。
T 彼女は言っています。葉っぱに、(聞き取り不可)なので、水が付いた。ですね。わかりました。座りなさい。まだ何か言いますか？だれか？あれ。誰もこのような写真を見たことはないですか？
S マダム、私は見ました。
T いつ見ましたか？言いなさい。
Ss 冬！
T 冬。冬に見ましたか。良いですね。冬に見ることができますか。冬に霧が降りて、このように露が付くのを見ますね。
Ss はい、マダム。
T 見たことがありますよね。
Ss はい、マダム。
T 冬に霧が出た時、冬には木の上にこのような露が付き、そのような露をたくさん見ますよね。
Ss はいマダム。
T 皆さん、これが露の絵です。冬に葉っぱに露が付いて、これはその露の写真です。ですね。みなさん、わかりましたか。

Ss はい、マダム。
T よろしい。

この場面では、写真の観察を通して葉っぱに露が付いていることを発見させようとする発問から、その原因を考えさせる展開へと繋がっている。その際には、写真のような、葉っぱに露が付くような時期についても考えさせ、より具体的な状況をイメージさせて、考えを深めさせようとしている。また、直接的に教員が答えを教えるような展開ではなく、生徒に考える時間も与えるようにしている。これらのことから、ここでのやりとりでは、回答した生徒の中での推論の力の育成に繋がっていることが示唆される。

[教員 D : ビデオの開始から 6 分 21 秒後]

S それから。
T よろしい。黒板にこれだけのものを書きました。
S (聞き取り不可)
(T 黒板の記載事項を訂正)
T 聞きなさい。ここに挙げた名前は、全て固い物質です。固い何ですか？
S 物質。
T 物質。皆さんは、物質とは何か分かりますか？
S はい。
T 誰も分かりませんか？
S 分かります。
T いいなさい。物質とは何ですか？
S 木は物質です。
T 木は物質ですか？
S いいえ、違います。人は物質です。
T 人は物質というのは、名前の事です。私の質問は、物質とはなんですか？
S 私が言います。(聞き取り不可)
T (聞き取り不可) 物質とは、どれのことをいいますか？誰か言えますか？
T 私が言いますか？
S はい。
T それは重さがあり、場所を変えることができ、氷のように状態が変わるものです。物質とは、どれのことをいいますか？
T それは重さがあり、場所を変えることができ、氷のように状態が変わるものです。それを、物質といいます。
(T の発言に沿って、S も合わせて答えている。)
T 私たちは身の回りのものを観察して、言い、書きました。(T 板書を示しながら) これら全てはなんですか？
Ss 物質。
T これらは何ですか？
Ss 物質。(さっきよりも大きな声で)
T 物質。
(T 板書を消す)
T 物質。今日、私たちは物質について知りました。今日のパートは固い物質についてです。今日はこれから何を知りますか？
Ss 固い物質。
T 固い物質についてこれから知ります。

ここでは、生徒の意見を聞いてはいるが、その意見をもとに話を膨らませるわけではない。

教師の意図した回答が出るまで、順番に生徒を当てて言っている様子が見える。生徒からの視点で見ると、教師は教師の意図した答えに誘導しており、生徒個人の個性的な意見を尊重されないため、自分の頭で考えることを控えるようになると考えられる。

[教員 E：ビデオの開始から 34 分 36 秒後]

T みんなの答えと一緒にになりましたね。
Ss はい、マダム。
T 一緒にになりましたか？
Ss はい、マダム。
T 同じだったら、みんなができたという事ですね。よろしい。
(T, S を席に戻す)
T それでは空気の汚染について見てきました。何か問題はありますか？
Ss いいえ、ありません。
T 問題があれば、手を挙げなさい。
T 空気の汚染で、どのような病気になりますか？皆さんわかりますか？
Ss はい、マダム。
T 問題はありますか？
T 空気の汚染で、どのような病気になるか、見てきましたね。
T ノートを見せてみなさい。
(T 一人の S のノートを見て確認)
T ありがとう。
T 今日はどうなことを得ましたか？空気の汚染、ん？
Ss (聞き取り不可)
T 病気になりますね。空気の汚染で、どのような病気になるのか、私たちは知りました。空気の問題から病気になることが分かりました。
T この教科で、私たちの考えは深まりました。ですね。
Ss はい、マダム。
T これらに何か問題は？
S いいえ。
T 問題なし。

上と同様に、一つの教員の提示する答えに、生徒全員の考えを誘導しようとしている。また、「問題はありますか？」ではなく、「問題がありませんね？」という問題がない事を前提とした問い方から、問題がないことを確認しようとしている意図が感じられる。そして、問題を感じた生徒がいた場合には、生徒は答えにくくなる。つまり、この場面では生徒は自分の意見を発言しづらい雰囲気が作られている。

[教員 F：ビデオの開始から 14 分 06 秒後]

T 君言いなさい。
S エビ。
(T 反応せず通り過ぎる。)

ここでは、生徒が教員の望む回答をできなかったため、生徒の考えを無視してしまっている。生徒は教員に無視されないように、教員の意図している正答を答えようとするようになるため、自分の考えを持とうという気分にはなりにくくなると考えられる。

5.4.5. グループワークでの教員の発問と推論の力の育成

【推論の育成に関する概念】の中で、グループワークに対して、最も多くの時間が費やされていた。そこで、グループワークの中で、推論の力の育成に関わる教員の発問はどのようなものがあったのかをみて、その特徴を探る。

教員 A は 3 回に分けてグループを作っていた。1 回目は、水の循環についての学習のあとで、内容の理解を確認する質問、模倣、復唱などを行い、「水が太陽の熱でどうなりますか？ 3 人、2 人で、あちゃ、君たちは 3 人で。2 人ずつで相談しなさい。」の発問でグループワークに入っていた。また、2 回目のグループワークでは、海、雲、雨、川などを通しての水の循環が図示されたポスターを見ながら、何が描かれているかを周りの人と相談する発問から始まっていた。最後のグループワークでは、6 人前後のグループに分かれ、その日の学習を通して身に付けたことを、文字と矢印で図に描く作業を与えていた。これらのことから、教員 A のグループワークの中で行われていたことを推論の育成の観点から見ると、「⑤他者と練り合う時間を十分に確保すること」の他にも、水の循環に関する事象を追及させようとする発問から、「②自然の事物や現象を計画的に追及する活動を行わせること」にも当てはまっている。また、グループワークの中で生徒同士の会話から、質問や議論に関する時間が存在することから、「③「質問」、「実験」、「証拠評価」、「推測」、「議論」、に関わる思考スキルに関連していること」の中の、生徒から生徒に対する「質問」や、「議論」に関するスキルが育成されていることがわかる。

グループワークの時間比が 1.1% だった教員 B は、生徒をグループに分けることだけはしたが、分かれたグループでの作業は実施されず、教員対全生徒でのやり取りとなっていた。

教員 C は、6 名の教員の中で唯一実験的な作業を与えた教員である。この教員はグループワークの際に、グラスに氷と水を入れたものを渡し、どのような変化が生じるかを観察させていた。そこでは、水滴がグラスの外に付着することを観察によって気付かせることを意図している授業展開であったが、その後の展開として、なぜグラスの外に水滴が付いたのか、水滴はどこから来たのかを考えさせる質問へと発展させていた。これらのことから、教員 A のグループワークでは見られなかった視点として、教員 C のグループワークでは③の中の「推測」の思考スキルを育成させることにも寄与していると考えられる。

教員 D は固体とその性質についての授業を行っていた。グループワークでは、固体の特徴にはどのようなものがあったのかを聞く発問から始まり、それぞれのグループが、授業の前半で学習した内容を思い出しながら、一つの紙に発問の答えを記入していた。この教員の発問と活動では、既習の内容を確認しているため、「①生徒にとって、新しく遭遇した自然事象であること」は当てはまらず、また、自然の事物や現象を計画的に追及することに主眼が置かれていないため、②の観点は当てはまらない。しかし、③の「質問」や、「議論」に関する活動は、生徒同士の意見交流の間に行われていると考えられる。

教授内容の違いこそあるものの、教員 E と教員 F のグループワークも、教員 D と同様の

活動が見られた。教員 E は「空気の汚染の理由を 5 つ書きなさい」の発問からグループワークが始まり、教員 F はタンパク質、炭水化物、脂肪の多く含まれる食べ物の名前を 4 つ書き出させる発問からグループワークが始まっていった。3 名の教員が行ったどのグループワークも、授業の前半で学習した内容を思い出しながら、それぞれのグループが一つの紙に発問の答えを記入する形式であり、知識を確認する、または知識を定着させることに重きが置かれている様子が確認できた。

これらのことをまとめると、以下の事が解る。まず、分析を行った授業のグループワークの時間の中では、生徒同士の意見交換を通して「⑤他者と練り合う時間を十分に確保すること」は実施されており、③の中の「質問」や「議論」に関するスキルの育成も比較的行われやすいが、「②自然の事物や現象を計画的に追及する活動を行わせること」に配慮したグループワークを行うかどうかは、教員によって異なっていた。次に、本調査の中でグループワークを行っていた教員 5 名のうち 3 名は内容の確認、定着を意図してのグループワークが見られた。また、グループワークを通して実験を行った教員は 1 名であるが、その内容は氷水の入ったコップの外側に水滴が付くことを理解し、その理由を考えるとというものであり、身近な道具を使った、簡易的な実験であった。

なお、「④帰納的、演繹的、分析的、総合的な思考などによって、自然事象の原理・法則を利用して論理的に推測させていること」に関しても行われている可能性はあるが、この有無を調べるためにはグループワークの中での生徒の発言を拾い上げて分析する必要があるが、本研究の中の枠組みでは判断することができなかった。

5.5. 第 5 章のまとめ

本章では、第 4 章の枠組みを用いて、教員個別の授業の様相、都市部と農村部の教員の特徴の比較を行った。結果、多くの教員に共通の授業形態として知識の定着に力を入れている様子が観察されたが、同時に教員ごとで様々な授業の形態で展開されていることが明らかになった。また、教員が行う質問を見ると、推論の力を育成するような思考を促す質問の割合は、他の語末のみの質問や Yes, No で答える質問などと比べて、低いことが明らかになった。生徒に与える作業としては、グループワークの方が、個人作業よりも長い時間配で実施される様子も見られた。

教員ごとに授業の展開は異なっているが、全体的な特徴として、〈模倣〉⇒〈応用〉⇒〈評価〉という流れで、【知識の定着】に繋がっている傾向が見られた。また、「半具体物による観察」、「思考を促す質問」、「グループワーク」、「教師自身による回答」、「答えられない子への無対応」などの活動の割合も、比較的多かった。

バングラデシュの教員は生徒の推論の育成としては、主に具体物を用いた観察、グループワーク、教員からの既知の知識との統合に関する活動を行っている割合が高かった。また、教員の個々の授業におけるプロトコルの俯瞰から、生徒個人の意見を尊重せず、教師の意図した解答に誘導させようとする雰囲気や、暗記を重視した授業展開、生徒に考えさせる時間

を十分与えない，生徒が間違っただけの回答をしたときに無視する，すぐに答えられない場合に教員が答えてしまうといった様子が浮かび上がってきた。しかしその一方で，写真の観察を介した推論の力の育成や，発問した後の生徒が答えを考えている間に考える材料となる予備知識を与える，生徒に考えることを促すなどの活動も見られた。

第6章 本研究の総括と今後の課題

本章では、前章までの研究成果を総括し、更に、第3章のTIMSSの枠組みを用いた調査と、第4章、第5章のM-GTAを用いた調査の2視座から複眼的にバングラデシュの初等理科教育の現状を考察する。また、これまでの研究結果を通して見えてきた、今後の研究の方向性についての課題や改善の余地についても述べる。

6.1. TIMSSの枠組みから見られるバングラデシュの初等理科教育の特徴

第3章で述べたように、TIMSSの枠組みを用いてバングラデシュの国際的な初等理科教育の特徴を解析した結果、バングラデシュの小学校4年生の生徒は、TIMSS参加国との比較を通して推論の領域の力に課題があることなどが明らかになった。

TIMSSを用いた調査では30校から1194名の有効回答を得る事ができた。そこで得られた結果として、バングラデシュの理科の到達度は、学習領域、認知領域共にTIMSS参加国平均と比べて優位に低かったこと、生徒への質問票を基にした重回帰分析、共分散構造分析からは、「男子生徒」、「親の学歴」、「読書環境」が理科到達度に強い影響を与える主要因であることが明らかとなった。また、教師への質問票を分析してみると、都鄙格差は有意に存在しており、教師の性別も到達度に影響を与えている様子が浮き彫りとなった。因子間の強度の差については、生徒の質問票からは重回帰分析と共分散構造分析での項目の順列の差があったが、読書と比べて性別としての男子生徒と親の学歴の要素の影響が大きかった。各要因間の構造的な分析から得られた特徴としては、生徒質問票からは「親の学歴」、「男子生徒」以外の観測変数と構成概念は、全て「読書」を介して理科到達度に影響を与えている事が明らかとなった。また、教師質問票の分析結果はシンプルなモデルとなり、間接的な要因は見つからなかった。

これらの結果を俯瞰して考察する。学校現場の生徒は、男子生徒の方が人数は少なく、成績の高い生徒が集まっていた一方で、教師は、女性の教師が多く、男性教員よりも女性教員の方が到達度にプラスの影響を与えており、生徒の状況とは逆の傾向を示していた。本調査を通して得られた生徒の母親の職業は、88%が専業主婦であるとの結果がある。この背景には様々な文化的な要因も潜んでいると考えられるが、社会に出て成人女性が働く例が少ないというバングラデシュの社会的背景がある中で(Karim, 2001)、教師としての職業に従事している女性は女性たちの中でも選抜された存在であり、もともとの学力が高かった女性が教員となっている可能性が考えられる。また、家庭的要因・個人的要因と学校的要因に関して重回帰分析、共分散構造分析の決定係数を基にして比較すると、前者は理科到達度を約4%しか説明できなかったのに対し、後者は17~27%と、歴然とした差が現れた。これは、バングラデシュの中では、学校を基にした要因が理科到達度により大きな影響を与えている事を示している。

個人と学校との階層間の相対的な影響の度合いを本研究から得られたデータを通して分析した結果、級内分散と級間分散の数値からICCを算出した結果は0.103であり、階層的線

形モデル (HLM) のソフトウェアを用いて求めた結果の値は、0.097 を示した。共に本研究の ICC が約 10%であったため、バングラデシュの TIMSS の枠組みを用いた小学校 4 年生の理科の到達度に影響を与える要因が、学校間に多数存在していることが読み取れる。このことと、バングラデシュの小学校 4 年生の推論の力の課題を掛け合わせて考察すると、学校の中で実施されている教育に焦点を当てた、より詳細な研究を通して、その課題の背景要因を求めることができる可能性が示唆された。

6.2. 授業分析の結果から見るバングラデシュの推論

第 3 章で、バングラデシュの小学校で実践されている学校内での教育に推論の到達度への課題があることが明らかになった。また、TIMSS の 3 段階のカリキュラムの枠組みでは⁴⁶、「達成されたカリキュラム」の一つ上の階層に位置し、生徒の学力に直接的な影響を与えているのは「実施されたカリキュラム」であることから、第 4 章と第 5 章では、「実施されたカリキュラム」の授業に焦点を置き、分析を行った。その結果、バングラデシュ政府の初等教育局 (DPE) では探究的な活動を理科の授業に取り入れることを目標として掲げているが、学校レベルでは即座に的確な実践が行われるわけではなく、現時点においては、段階的に浸透していく途中過程である様子などが見られた。また、生徒個人の意見を尊重せず、教師の意図した解答に誘導させようとする雰囲気や、暗記を重視した授業展開、生徒に考えさせる時間を十分与えない、生徒が間違った回答をしたときに無視する、すぐに答えられない場合に教員が答えてしまうなどの特徴も観察された。

定性的な授業分析として M-GTA を用いてコーディングを行った結果、24 の概念と 6 つのコア・カテゴリー、更に細分化された 9 つのサブ・カテゴリーが得られた。6 つのコア・カテゴリーは、授業の流れに依存する 3 つのコア・カテゴリーと、直接授業内容とは関連しないが、授業の中の随所で生徒への影響が見られた 3 つのコア・カテゴリーに分けられた。前者の 3 つのコア・カテゴリーの中で授業の導入時に現れたものは、【知識の育成】、【知識の確認】、【知識の定着】であり、後者のタイミングを選ばずして授業の中の様々な箇所で見られたカテゴリーは、バングラデシュが求める探究型授業への影響からなる【学びの支援】、【詰め込み】と、教室の外部から与えられていた影響からなる【外的要因】があった。

また、バングラデシュの授業の目標となっている探究型の観点から M-GTA によって得られた結果を見ると、注意の獲得、本時の内容と既習事項の連結、観察を通して理解を深める、といった手順を踏んでおり、流れの中にプロセススキル獲得の最初の段階が見られ、探究型授業の展開が行われているように見える。しかし、プロトコルから活動を掘り下げて見ると、生徒は教師に言われた作業を行う授業展開となっており、生徒の考えを土台として授業が進められるような生徒主体の授業展開は抽出された概念の中には見られなかった。また、授業の中盤からは授業の前半で得た知識の定着を目的とされる活動が始まり、依然、知識暗記

⁴⁶ 「意図されたカリキュラム」, 「実施されたカリキュラム」, 「達成されたカリキュラム」

型の要素が強い授業構成となっていることが浮き彫りになった。授業のまとめが、教員の求める答えのみへと帰着していることから、バングラデシュの教員が生徒自身に求めていることは、オープンエンドで生徒の発想を尊重するような思考ではなく、詰め込み型に特有の知識偏重な教育が根底にあることを読み解くことができる。

続く第5章では、第4章でM-GTAで求めた、24の概念群からなるバングラデシュの理科授業の一般的な特徴に当てはめる形で、マイメンシン県の6人の教員の授業を分析した。結果、6人の教員はそれぞれが異なった形態で授業を行っていたが、全体としては、【知識の定着】〈模倣〉⇒〈応用〉⇒〈評価〉という流れで、に繋げている傾向が見られた。また、「半具体物による観察」、「思考を促す質問」、「グループワーク」、「教師自身による回答」、「答えられない子への無対応」などの活動の割合も、比較的多かった。

プロトコルの分析からは、生徒個人の意見を尊重せず、教師の意図した解答に誘導させようとする雰囲気や、暗記を重視した授業展開、生徒に考えさせる時間を十分与えない、生徒が間違った回答をしたときに無視する、すぐに答えられない場合に教員が答えてしまうような傾向が見られたが、同時に写真の観察を介した推論の力の育成や、発問した後の生徒が答えを考えている間に考える材料となる予備知識を与える、生徒に考えることを促すなどの活動も見られた。

6.3. TIMSSの結果と授業分析の2視座から複合的に見た理科授業の特徴

TIMSSによる生徒の到達度・質問票の分析と、M-GTAによる授業分析の2視座から本研究に見られるバングラデシュの初等理科教育に固有の特徴を複合的に考察すると、次のようなことが見えてくる。

まず、バングラデシュの児童の理科の到達度をTIMSS参加国の平均と比べた時、認知領域の中の推論が特に低いことが明らかになった。その背景にある要因として、バングラデシュの授業では探究型の学習手法を取り入れようとしながらも、最終的には教師の教えたことを反復させ、一つの問いに対して唯一の正答を求める詰め込み型の授業展開に陥っていることなどが示唆された。

Prediction (推測 (推理) する)」は Science - A Process Approach (SAPA) の6つの Basic Process Skills のうちの一つであるが、推測する材料としての状況把握を行い、他者に伝達できるための論述を練り、推論する段階にまで達するには、観察の時間を含め、ある程度の考えるための時間の確保が必要である。バングラデシュの授業後半の山場で見られた活動は、習ったことの確認・定着に関する活動であり、「板書」は質問の回答の記録として、「グループワーク」は習った内容の定着度合いを確認するために用いられていた。限られた一つの授業の中で推論の能力を磨くためには、理由を問うような「思考を促す質問」への回答を考える活動にも、多くの時間を配分することが必要となる。また、実験観察が授業に組み込まれたとしても、その観察は教師によって仕組まれたものであり、生徒の自由な発想を求めるものではない。実験観察のあとの作業で生徒は観察から得られた情報を暗記する作業に移行してい

た。そのような授業形態では、習った内容の中で求められている、教師が意図した唯一の正答は得られるものの、教授内容から外れた問題が出た時の応用力に限界が生じる。それが結果的に TIMSS の生徒の思考力を測る問題での得点力の少なさや記述問題で正答が解らない時の回答に詰まるという行動をもたらし、特に認知領域における「推論」の得点率が抑えられるという現状に繋がっていることが予想される。

M-GTA から得られたバングラデシュの理科授業を教育目標のタキソノミーの項目を基にして俯瞰すると、16 項目中の 14 の項目に当てはまる活動が実施されていた。しかし、分析した授業の中には見られなかった 2 項目は、情意的領域と精神運動的領域の最上位レベル (5.0) の「個性化」と「自然化」であり、上位のレベルの項目が授業中に見られなかった。また、実施されている授業を省察してみると、結果的には 14 項目が出現していたが、大部分の項目は教師が誘導して形のみの実施となっており、生徒の能力を育むというこの観点から見ると、その効果には疑問が残る。つまり、バングラデシュの授業では教育の質として上位の領域までの知識や認知力の育成まで到達していないことが伺える。このような授業の構造も、TIMSS の「推論」のような応用的な力を測る問題の点数を抑える結果を引き起こす一要因となったと推察される。

TIMSS の推論の領域の得点に課題が見られたことと、授業で行われている生徒の推論の育成を合わせて考察すると、以下のことが示唆される。バングラデシュの教師は、主に具体物を用いた観察、グループワーク、教員からの既知の知識との統合に関する活動を行っている。しかし TIMSS の到達度を参加国平均と比較すると、十分な推論の力の育成が行われているとは言い難い。「質問」、「実験」、「証拠評価」、「推測」、「議論」、に関わる思考スキルに関連させたり、帰納的、演繹的、分析的、総合的な思考などによって、自然事象の原理・法則を利用して論理的な推測させたりすることにつながる、「思考を促す」のような質問はあまり行われていなかった。そのため、授業の中で思考を促す質問を増やすことで、推論の力の育成が促進される可能性が示唆される。また、自分の考えを深めるような「個人作業」の時間も、あまり時間がかけられていなかった。一方で、グループワークには多くの時間をかけていたが、プロトコルから読み取ると、授業前半で既に学習した内容を定着させる活動として位置付けられていた。そのような展開ではなく、思考を促す発問を投げかけた後で、生徒に質問の答えを与える前にグループワークを入れることで、推論の力の育成に関する視点の一つである「他者と練り合う時間を十分に確保すること」の効果を高められると考えられる。

また、図 6-1 は、第 4 章で明らかになったバングラデシュの一般的な理科授業の概念図に、推論の育成に関する概念の位置に色を付けたものである。この図に、本研究でバングラデシュの理科授業によく見られた特徴を示す。観察の活動の中では、教室の中に見えるものや、ポスターに書かれたものにどんなものがあるかを答えるような活動が、多くの教員の授業の中で見られた。教員 C の授業のように、見たものの背景にある科学的な事象を考えさせる授業展開の方が、生徒の推論の力を育成するために、効果的だと考えられる。教師と生

徒の質問と回答のやりとりにおいては、教師が求める答えとは違った回答を行った生徒の意見は無視されることも多く、正しく答えられた生徒を称賛する場面も多く見られた。このような雰囲気を作り出すことは、生徒の自由な発想を抑制し、教師の顔色を見ながら正しい答えを暗記しようという気持ちを生み出す原因になると考えられる。グループワークや個人作業は、授業の前半で学習した内容を正しく理解、暗記しているかを確認するための活動として利用されていることが多かった。そのような確認作業として用いるのではなく、観察などを通して明らかになった事象の背景理由や根拠を、科学的に思考するための活動として位置付けた方が、生徒の推論の力を育成するためには、効果があると思われる。

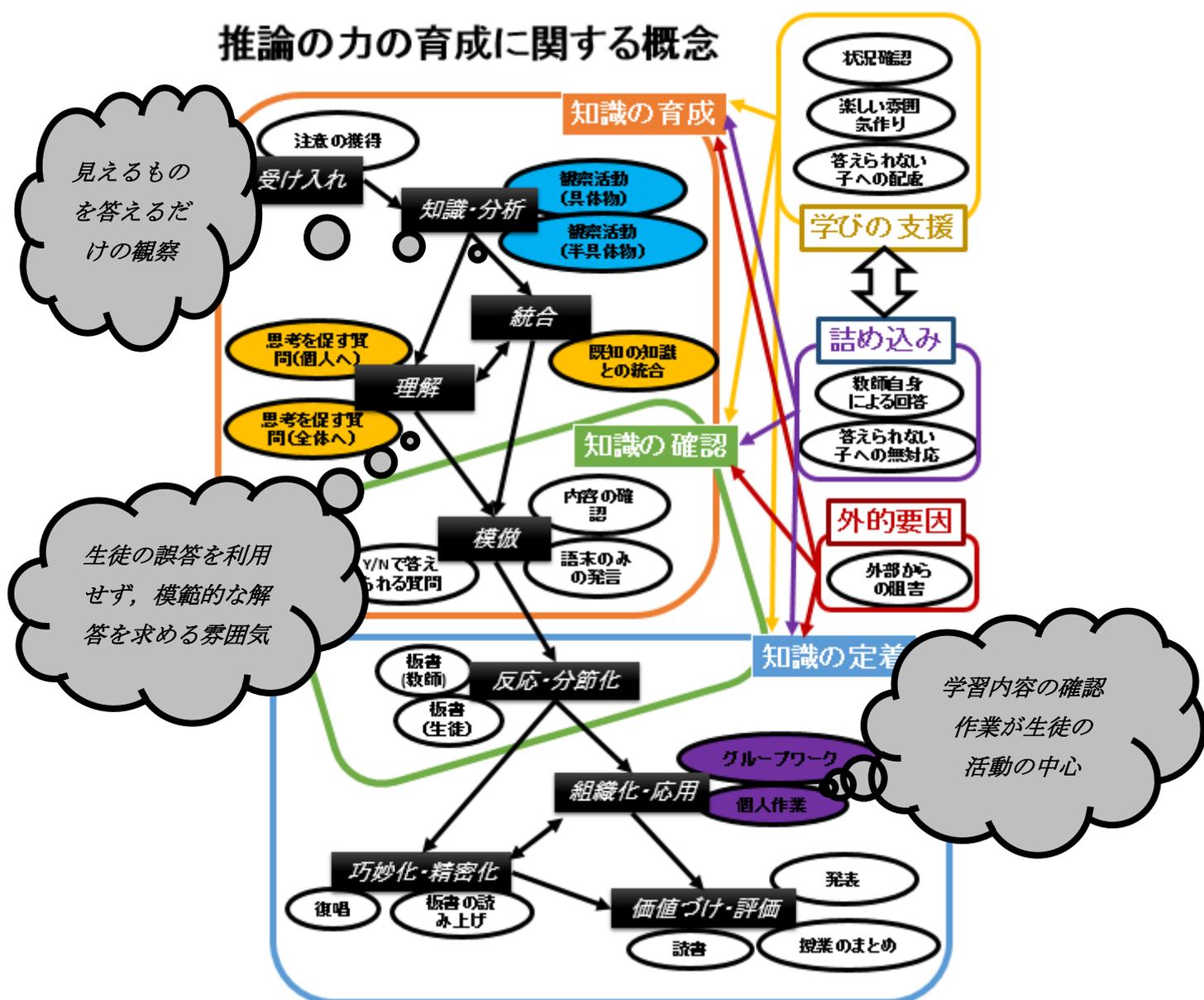


図 6-1 推論の育成に関する概念と授業の特徴

6.4. 今後の課題と展望

バングラデシュの学校で調査を行う際には、その地域を管轄している教育機関の承認が必要となる。そのため、データ数を思うように増やす事ができず、量の面から十分な数量が確保できている研究とは言いがたい。また、M-GTA を用いた研究は、論文として発表されて終わるのではなく、その結果が現場で活用され、実践と現場との間での相互的な交流が生まれることが重要であるとの立場を取っている(木下・萱間, 2005)。本研究においても、継続して更なるデータの蓄積と分析への融合を重ねることで、より信頼性の高い解釈へと繋げることができるだろう。また分析対象となる生徒や教師についても、対象の地域や対象者の特徴などを広げてデータを集めることで、より複眼的な視点からの、バングラデシュの現状に即した初等理科教育の様相を明らかにすることができる。これらについては、今後の課題である。

TIMSS を用いた調査からは、質問票の解答の差異によって到達度への強い影響を与えている因子の確定とその影響度という表面的な結果は抽出できたが、例えば、読書の影響や性別の違いなど、背景要因については細かく追及する事ができなかった。そのため、インタビューやアンケート等を用いた、別の枠組みでの掘下げた調査を、別途行う必要がある。

また、M-GTA は臨機応変にその現状に即した分析ができたため、新規性のある領域の研究などで有効となる可能性が示唆された。現在の教育分野においてあまり研究が深められてない先進的な領域、例えば、デジタル機器を利用した授業や、反転授業などのような、パラダイムシフトの過渡期にあるような新しい視点を必要とする領域の研究に、貢献の可能性が示唆される。更には、分析テーマや分析焦点者などの理論的枠組みを変化させることで全く違った角度からの結論を導き出せることも M-GTA の特徴であるため、ひとつの領域における研究についても、理論的枠組みを変化させて、様々な視点から研究を重ねることで、より多面的な省察を行うことができる可能性を秘めている。例えば、開発途上国という、研究の蓄積が限られており、実態が不明瞭な領域における研究でも、有効な手法となり得ると言える。

注

本研究は、国際協力機構 (JICA) のバングラデシュ国小学校理数科教育強化計画の学校巡回モニタリング調査の一環として収集されたデータを用いている。上記データの本稿への使用をご快諾いただいた JICA 技術協力プロジェクトに対し、この場をお借りして深く感謝申し上げます。また、本研究中にて表されている意見は、本稿の著者のものであり、JICA はそこに責任を負うものではない。

参考・引用文献

(和文)

- 安藤雅夫・ライハン ジャヒル (2007). 「バングラデシュにおける理科教育～教科書を中心として～」. 『東海女子短期大学紀要』, Vol. 33, 39-43.
- 池田秀雄 (2012). 『開発途上国の理数科教員研修カリキュラム開発とその効果に関する実証的研究』. 科学研究費補助金研究成果報告書: 課題番号 20100258.
- 石井英真 (2004). 「改訂版タキソンミー」における教育目標・評価論に関する一考察. 『京都大学大学院教育学研究科紀要』, Vol. 50, 172-185
- 石村貞夫 (2007). 『SPSS による統計処理の手順』. 東京図書.
- 石村貞夫, 石村友二郎 (2012). 「重回帰分析におけるダミー変数の解釈について」. 『鶴見大学紀要』, 第 49 号 第 4 部 人文・社会・自然科学編 (平成 24 年 3 月) 別刷, 93-97
- 上村恵津子, 石隈利紀 (2006). 「保護者と教師の面接における教師の言語コミュニケーションの分類 II: グラウンデッド・セオリー・アプローチによる分析 (人文・社会)」. 『信州大学教育学部紀要』, Vol. 117, 207-218.
- 上村作郎 (2003). 「アメリカにおける教育改革の一事例 ―チャーター・スクールを中心に―」. 『レファレンス』. 国立国会図書館, 平成 15 年 3 月号, 7-24.
- 内田治 (2007). 『すぐにわかる SPSS によるアンケートの多変量解析』. 東京図書.
- 内田治, 牧野泰江, 西澤英子 (2007). 『すぐにわかる SPSS による分散分析』. 東京図書.
- 内田治 (2011). 『すぐにわかる SPSS によるアンケートの統計的検定』. 東京図書.
- 雲財寛, & 松浦拓也. (2012). 「理科における推論に関する一考察」. 『日本理科教育学会中国支部大会研究発表要項』, (61), 16.
- 雲財寛, & 松浦拓也. (2013). 「科学的推論に関する基礎的研究: モデルベース推論を中心として」. 『日本理科教育学会全国大会要項』, (63), 256.
- 雲財寛, & 松浦拓也. (2014a). 「科学的推論の育成に関する研究: モデルベース推論を中心として」. 『日本理科教育学会全国大会要項』, (64), 212.
- 雲財寛, & 松浦拓也. (2014b). 「中学生の科学的推論にテキスト形式が及ぼす影響: 表形式とグラフ形式を中心として」. 『日本教科教育学会誌』, 37(2), 61-70.
- 松浦拓也, & 雲財寛. (2014). 「高次思考スキルとしての科学的推論に関する一考察」. 『日本理科教育学会全国大会要項』, (64), 211.
- 雲財寛, & 松浦拓也. (2016). 「中学生の科学的モデルに対するメタ的な認識の実態」. 『理科教育学研究』, 57(1), 1-10.
- 大谷和夫, 中谷素之 (2011). 「学業における自己価値の随伴性が内発的動機づけ低下に及ぼす影響プロセス ―状態的自尊感情と失敗場面の感情を媒介として」. 『パーソナリティ研究』, 第 19 巻, 第 3 号, 206-216.
- 大橋正明, 村山真弓 (2009). 『バングラデシュを知るための 60 章【第 2 版】』. 明石書店
- 奥村太一 (2008). 「階層的線形モデルによるデータ解析に必要なサンプルサイズの決定 TIMSS2003 のデータを利用した社会心理学的研究への適用」. 『行動計量学』, 第 35 巻, 第 2 号, (通巻 69 号), 221-228.
- 小倉康(研究代表者) (2004a). 『わが国と諸外国における理科授業のビデオ分析とその教師教育への活用効果の研究: IEA/TIMSS-R 授業ビデオ研究との協調 (第一部)』. 研究成果報告書(課題番号 12308007), 国立教育政策研究所.
- 小倉康(研究代表者) (2004b). 『わが国と諸外国における理科授業のビデオ分析とその教師教育への活用効果の研究: IEA/TIMSS-R 授業ビデオ研究との協調 (第二部)』. 研究成果報告書(課題番号 12308007), 国立教育政策研究所.
- 小倉康, 松原静郎 (2007). 「TIMSS1999 理科授業ビデオ研究の結果について」. 『国立教育政策研究所紀要』, 第 136 集, 219-232.
- 梶田叡一 (1983). 『教育評価』. 有斐閣, 112.

- 加藤尚裕 (2012). プロセス・スキルに視点を当てた問題解決能力の指導に関する予備的研究. 『国際経営・文化研究』, 第 16 巻, 第 2 号, 67-76
- 神奈川県立総合教育センター (2008). 『高等学校版授業改善のための授業分析ガイドブック』. 神奈川県.
- ガニエ, R. M., 北尾倫彦 (訳) (1991). 『学習指導の心理学』. 有斐閣. (Gagne, R. M. (1975) Essentials of learning for instruction. New York: Holt, Rinehart & Winston).
- 金田真弥, 川崎弘作, 稲田佳彦 (2016). 「理科学習で科学的思考力を育成するために必要な条件に関する研究」. 『岡山大学教師教育開発センター紀要』, 6, 97-105.
- 狩野裕 (2002). 「構造方程式モデリングは, 因子分析, 分散分析, パス解析のすべてにとって代わるのか?」. 『行動計量学』, 第 29 巻, 第 2 号 (通巻 57 号), 138-159.
- 菅民郎, 土方裕子 (2009). 『すぐに使える統計学』. ソフトバンククリエイティブ.
- 川口俊明 (2009). 『マルチレベルモデルを用いた「学校の効果」の分析: 「効果的な学校」に社会的不平等の救済はできるのか』. 教育社会学研究, 84, 165-184.
- 河原太郎 (2016). 「バングラデシュにおける初等理科授業の定性的分析—M-GTA を用いた授業分析を手掛かりとして—」. 『日本教科教育学会誌』, 第 39 巻, 第 3 号, 27-37
- 河原太郎 (2014). 「TIMSS・PISA の 2 次分析に関する英語論文の実態—ERIC の Journal Articles に焦点を当てて—」. 『国際協力研究誌』, 第 20 巻, 第 2 号, 1-7
- 木下康仁 (1999). 『グラウンデッド・セオリー・アプローチの実践—質的実証研究の再生』. 弘文堂.
- 木下康仁 (2003). 『グラウンデッド・セオリー・アプローチの実践—質的研究への誘い』. 弘文堂.
- 木下康仁 (2005). 『分野別実践編 グラウンデッド・セオリー・アプローチ』. 弘文堂.
- 木下康仁 (2007). 『ライブ講義 M-GTA 実践的質的研究法 修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチのすべて』. 弘文堂.
- 木下康仁 (2009). 『質的研究と記述の厚み M-GTA・事例・エスノグラフィー』. 弘文堂.
- 木下康仁, 萱間真美 (2005). 「【修正版】グラウンデッド・セオリー・アプローチ (M-GTA) について聴く 何を志向した方法なのか, 具体的な手順はどのようなものか」. 『看護研究』, 38 (5), 3-21.
- 木下百合子 (2006). 「授業観察の方法と観察トレーニング」. 『大阪教育大学教科教育学論集』, 83-90.
- 木原健太郎, 山本美都城 (1979). 『良い授業を創る授業分析法』. 明治図書.
- 黒田かをり (2014). 「現行 MDGs からの教訓—ポスト MDG に向けて」. 『国際開発研究』, 第 23 巻, 第 2 号, 11-21.
- 桑山尚司 (2002). 「開発途上国の理科教育開発における民族科学の意義と役割」. 『国際協力研究誌』, 第 8 巻, 第 2 号, 51-63.
- 高阪将人 (2015). 『理科と数学を関連付けるカリキュラム構成原理に関する研究—ザンビア共和国中等理数科教育の事例を通して—』. 広島大学大学院国際協力研究科博士論文.
- 国立教育政策研究所 (2001a). 『数学教育・理科教育の国際比較 第 3 回国際数学・理科教育調査の第 2 段階調査報告書』. ぎょうせい.
- 国立教育政策研究所 (2001b). 『授業ビデオ研究—理科授業評価 I—(授業 1~24) 平成 13 年度科学研究費補助金基盤研究 A (2) 「わが国と諸外国における理科授業のビデオ分析とその教師教育への活用効果の研究: IEA/TIMSS-R 授業ビデオ研究との協調」研究報告書』. チョダクレス.
- 国立教育政策研究所 (2001c). 『授業ビデオ研究—理科授業評価 II—(授業 25~48) 平成 13 年度科学研究費補助金基盤研究 A (2) 「わが国と諸外国における理科授業のビデオ分析とその教師教育への活用効果の研究: IEA/TIMSS-R 授業ビデオ研究との協調」研究報告書』. チョダクレス.
- 国立教育政策研究所 (2001d). 『授業ビデオ研究—理科授業評価 III—(授業 49~72) 平

- 成 13 年度科学研究費補助金基盤研究 A (2)「わが国と諸外国における理科授業のビデオ分析とその教師教育への活用効果の研究: IEA/TIMSS-R 授業ビデオ研究との協調」研究報告書』. チョダクレス.
- 国立教育政策研究所 (2001e). 『授業ビデオ研究—理科授業評価 IV—(授業 7 3 ~ 9 5) 平成 13 年度科学研究費補助金基盤研究 A (2)「わが国と諸外国における理科授業のビデオ分析とその教師教育への活用効果の研究: IEA/TIMSS-R 授業ビデオ研究との協調」研究報告書』. チョダクレス.
- 国立教育政策研究所 (2016). 『TIMSS2015 算数・数学教育/理科教育の国際比較』. 明石書店.
- 国立教育政策研究所 (2016). 『生きるための知識と技能 6 OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA)』. 明石書店.
- 国際協力銀行 (2002). 『バングラデシュ教育セクターの概観』. 国際協力銀行.
- 小玉敏也 (2009). 「霞ヶ浦流域地域における学校を拠点とした ESD 実践の考察—牛久市立神谷小学校の授業事例の分析を中心に—」. 『環境教育』, Vol. 19, No. 1, 29-41.
- 桜井厚 (2003). 「社会調査の困難 問題の所在をめぐって」. 『社会学評論』, Vol. 53, No. 4, 452-470.
- 佐々木愛 (2009). 『ザンビアにおける基礎的算数能力の獲得過程に関する研究』. 広島大学大学院国際協力研究科修士論文.
- 佐々木真千子 (2009). 『南東部アフリカにおける初等教育の状況分析—SACMEQ 学力調査から—』. お茶の水大学人間文化研究科修士論文.
- 佐々恵, & 宮下治. (2014). 「「推論する力」を育む小学校理科授業の構成」. 『理科教育学研究』, 55(2), 181-190.
- 猿田祐嗣 (2005). 『理科教育の内容とその配列に関する総合的研究』. 国立教育政策研究所
- 子浦恵 (2011). 『ケニアの初等教育における学力の学校間格差と社会階層—SACMEQ のデータ分析から—』. 国際開発学会.
- 持佛賢一 (2009). 『バングラデシュ国小学校理科授業に関する研究』. 広島大学大学院国際協力研究科修士論文.
- 澁谷渚 (2008). 『ザンビアにおける本質的学習環境 (SLE) に基づく数学科授業開発研究』. 広島大学大学院国際協力研究科未公開博士論文.
- 清水和秋 (2003). 「構造方程式モデリングによる平均構造の解析モデル」. 『社会学部紀要』, 第 34 巻, 第 2 号, 83~108.
- 清水欽也 (2004a). 「我が国における一般成人の科学的リテラシー測定に関する一考察—ミラーの 3 構成次元モデルにおける妥当性の検討—」. 『日本科学教育学会』, 年会論文集 28, 481~482.
- 清水欽也 (2004b). 「我が国の理科カリキュラム改訂による一般成人の科学技術理解に対する効果—コーホート分析による「理科離れ」及び「学力低下」の検証—」. 『科学教育研究』, 第 28 巻, 第 3 号, 166~174.
- 清水寿子 (2006). 「多言語多文化共生日本語教育実習における実習生の学びのプロセス: 修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチによる内省レポートのテキスト分析」. 『第 32 回日本言語文化学会研究会要旨集』, 日本言語文化学会, 54-57.
- 鈴木克明 (1995). 『放送利用からの授業デザイナー入門~若い先生へのメッセージ~』. 財団法人日本放送教育協会.
- 相馬敬 (2011). 「バングラデシュ国初等教育における探究的学習導入の課題と展望: JICA 理数科教育協力の新たな局面」. 『日本理科教育学会全国大会要項』, Vol. 61, 90.
- 相馬敬, 清水欽也 (2014). 「バングラデシュにおける理科教育の改革」. 『理科の教育』, Vol. 63 No. 739, 37/109-40/112.
- 田中浩司 (2010). 「年長クラスにおける鬼ごっこの指導プロセス—M-GTA を用いた保育者へのインタビューデータの分析—」. 『教育心理学研究』, Vol. 58, 212-223.

- 都丸けい子, 庄司一子 (2006). 「悩みを契機とした中学校教師の成長・発達研究における方法論の検討: M - GTA の信頼性と妥当性について」. 『共生教育学研究』, Vol. 1, 49-62.
- 独立行政法人科学技術振興機構理科教育支援センター (2008). 『諸外国の理科教育の状況に関する調査レポート'08』. 独立行政法人科学技術振興機構理科教育支援センター.
- 独立行政法人国際協力機構国際協力総合研修所 (2007a). 『ケニア中等理数科教育強化計画プロジェクト』. 独立行政法人国際協力機構.
- 独立行政法人国際協力機構国際協力総合研修所 (2007b). 『JICA 理数科教育協力の理念・意義』. 独立行政法人国際協力機構.
- 独立行政法人国際協力機構人間開発部 (2004). 『バングラデシュ人民共和国小学校理数科教育強化計画実施協議報告書』. 独立行政法人国際協力機構.
- 独立行政法人国際協力機構人間開発部 (2009). 『バングラデシュ国初等教育基礎情報収集・確認調査報告書』. 独立行政法人国際協力機構.
- 独立行政法人国際協力機構人間開発部 (2010). 『バングラデシュ人民共和国小学校理数科教育強化計画フェーズ2 実施協議報告書』, 独立行政法人国際協力機構.
- 独立行政法人国際協力機構バングラデシュ事務所 (2008). 『バングラデシュ国小学校理数科教育強化計画終了時評価調査報告書』. 独立行政法人国際協力機構.
- 富田真紀, 牟田博光 (2010). 「生徒の学力に影響を与える因子に関する研究—マラウイ共和国・MALP を事例として—」. 『国際開発研究』, 第19巻, 第1号, 67~80.
- 豊田秀樹 (1998). 『共分散構造分析 [入門編] —構造方程式モデリング—』. 朝倉書店.
- 豊田秀樹 (2000). 『共分散構造分析 [応用編] —構造方程式モデリング—』. 朝倉書店.
- 豊田秀樹 (2007). 『共分散構造分析 [Amos 編]』. 東京図書.
- 中条真帆 (2009). 『ボリビアへの教育技術協力と副次的効果—日本の教育技術の多機能性への着目—』. 東京大学新領域創成科学研究科修士論文.
- 長崎栄三等 (2008). 『我が国における科学技術リテラシーの基礎文献・先行研究の分析』. 21世紀の科学技術リテラシー像—科学技術の智—プロジェクト.
- 中和渚 (2011). 『ザンビア共和国における本質的学習環境の実践に基づく数学の授業開発研究』. 広島大学大学院国際協力研究科博士論文.
- 仁科浩二郎 (2002). 「なぜ理科教育が重要なのか—21世紀の市民に求められる科学性とは—」. 『物理教育』, 第50巻, 第1号, 52~56.
- 馬場卓也 (2003). 『開発途上国における民族数学を基盤としたカリキュラム構成原理の研究—動詞型カリキュラム開発とそのケニア数学教育への適用』. 広島大学大学院国際協力研究科未公開博士論文.
- 馬場卓也 (2007). 「理数科教育分野の国際協力」. 『国際開発研究』, 第16巻, 第2号, 47~61.
- 馬場卓也, 中村聡 (2005). 「バングラデシュ国初等理数科における教授的力量の評価枠組み構築に向けた授業の立体的考察」. 『国際教育協力論集』, Vol. 8, No. 2, 63-74.
- 馬場卓也, 榎本伸悦 (2004). 「バングラデシュ国小学校算数の事例を通じた教育の質的側面についての考察」. 『国際教育協力論集』, Vol. 7, No. 2, 55-67.
- バングラデシュ人民共和国初等大衆教育省初等教育局 (DPE), 独立行政法人国際協力機構 (2010). 『バングラデシュ国小学校理数科教育強化プロジェクトフェーズ2 インセプション・レポート』. バングラデシュ.
- 日本教育方法学会編 (2014). 『教育方法学研究ハンドブック』. 学文社.
- 日本貿易振興機構 (2012). 「バングラデシュ BOP 層実態レポート」. 『教育事情』, 日本貿易振興機構 (JETRO).
- 西村幹子 (2007). 「開発途上国における教育評価に関する理論的比較研究—国際学力調査, 学校調査, 世帯調査の視点—」. 『日本評価研究』, Vol. 7, No. 1, 47-59.
- パデコ, 広島大学 (2014). 『バングラデシュ国小学校理数科教育強化計画フェーズ2 第四次業務完了報告書』. バングラデシュ人民共和国初等大衆教育省初等教育局・国際協力機構.

- 松浦拓也 (2006). 「理科の到達度に影響する情意的要因に関する考察—小・中学生の比較を中心にして—」. 『広島大学大学院教育学研究科紀要』, 第二部, 第 55 号, 21-25.
- 松原憲治 (2009). 『ザンビアの理科教育に関する状況分析と授業分析法の開発』. 広島大学大学院国際協力研究科博士論文.
- 盛山和夫 (2005). 「説明と物語: 社会調査は何をめざすべきか」. 『先端社会研究』, Vol. 2, 1-25.
- 文部科学省 (2002). 『小学校学習指導要領 第 4 節 理科』. 初等中等教育課程課.
- 文部科学省 (2010). 『学校・家庭・地域が力を合わせ, 社会全体で, 子どもたちの「生きる力」をはぐくむために～新学習指導要領 スタート～』. 初等中等教育課程課.
- 山根徹夫 (2007). 『諸外国における学校教育と児童生徒の資質・能力』, 国立教育政策研究所
- 渡邊耕二 (2010). 「エクアドルにおける数学的リテラシー獲得に関する研究-PISA 調査を用いて-」. 広島大学大学院国際協力研究科修士論文.
- 渡邊耕二 (2011). 「エクアドルにおける数学を日常で活用する能力の変化に関する研究-PISA2003 「数学的リテラシー」 の項目反応理論による学年差に注目した分析から-」. 『数学教育学研究』, 第 17 卷, 第 2 号, 45~54.

(英文)

- Beccles, C., and Ikeda, H. (2011). Science Teachers' and Students' Dialogue in Junior High School Classes in Ghana: A focus on Teacher Responses to Students' Incorrect Answers. *Journal of Science Education in Japan*. Vol. 35, 3, 227-233.
- DAVID M. MURRAY *et al.*, (2004). School-Level Intraclass Correlation for Physical Activity in Adolescent Girls. *Med Sci Sports Exerc*, 36(5), pp.876-882.
- Delamont, S. & Hamilton, D. (1984). *Revisiting classroom research: A continuing cautionary tale*. In S. Delamont (Ed.) *Readings on interactions in the classroom*, The Chaucer Press.
- DPE (2010). *Bangladesh Primary Education Annual Sector Performance Report 2010*. Bangladesh.
- DPE (2013). *Bangladesh Primary Education Annual Sector Performance Report 2013*. Bangladesh.
- DPE, MoPME & GoPRoB (2011). *PEDP3 Environmental Management Framework (Draft)*. Bangladesh.
- Flanders, N. A. (1970). *Analyzing teaching behavior*. Mass: Addison-Wesley Pub.
- IEA (2000). *TIMSS 1999 International Science Report*. IEA.
- IEA (2004a). *TIMSS 2003 International Science Report, TIMSS & PIRLS International Study Center*. IEA.
- IEA (2004b). *TIMSS 2003 Science Items –Released Set Fourth Grade*. IEA.
- IEA (2005). *TIMSS 2007 Assessment Frameworks, TIMSS & PIRLS International Study Center*. Lynch School of Education. Boston College.
- IEA (2005). *TIMSS 2007 Assessment Frameworks, TIMSS & PIRLS International Study Center*. Lynch School of Education. Boston College.
- IEA (2008a). *TIMSS 2007 International Science Report. TIMSS & PIRLS International Study Center*. IEA.
- IEA (2008b). *TIMSS 2007 User Guide Released Items Science- Fourth Grade*. IEA.
- IEA (2009). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks, TIMSS & PIRLS International Study Center*. Lynch School of Education. Boston College.
- IEA (2013). *TIMSS 2015 Assessment Frameworks, TIMSS & PIRLS International Study Center*. Lynch School of Education. Boston College.
- Kawahara, T (2014). Adaptability of TIMSS Study for Developing Country: A Case study in Mymensingh, Bangladesh. *International Conference New Perspectives in Science Education (3rd)*, 268-271
- Kinya Shimizu (1998). *The Effect of Inquiry Science Activity in Educational Productivity*. University of Illinois at Chicago.
- Monitoring & Evaluation Division (2013). *Bangladesh Primary education annual sector performance*

- report – 2013. Directorate of Primary Education.
- Muhammad Nur-E-Alam Siddiquee (2013). Science Talk in the Secondary Classrooms: Analysis of Teachers' Feedback. *European Scientific Journal*. Edition vol.9, No.22.
- NAPE, JICA (2009). *Study on Mathematics and Science of National Curriculum and Textbooks (Class 1 to 5)*. Bangladesh.
- OECD (2005a). *School Questionnaire for PISA 2006*. OECD.
- OECD (2005b). *Student Questionnaire for PISA 2006*. OECD.
- OECD (2009). *PISA 2006 Technical Report*. OECD.
- OECD (2010). *PISA 2009 Results: Executive Summary*. OECD.
- OECD (2011a). *School Questionnaire for PISA 2009*. OECD.
- OECD (2011b). *Student Questionnaire for PISA 2009*. OECD.
- OECD (2014). *PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. OECD.
- Rahman Abu Zayed Mohammad Saliqu, Hiroshi Yokota, Takaaki Awata & Kozo Atobe (2005). A Study of Educational Achievement of Grade Eight Student of Bangladesh Based on TIMSS: Comparison with Japan. 『鳴門教育大学学校教育研究紀要』, Vol. 20, pp.103-112.
- SIDDIQUEE MUHAMMAD NUR-E-ALAM (2014). Exploring Beliefs on Teaching-Learning and Actual Practices: A Case of Secondary School Science Teachers in Bangladesh. Hiroshima University, Doctoral Dissertation.
- Stigler, J.W., and Hiebert, J. (1999). *The Teaching Gap: Best Ideas from the World's Teachers for Improving Education in the Classroom*. New York: Free Press.
- TIMSS International Study Center Boston College (1997). *Science Achievement in The Primary School Years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. IEA.
- UNDP (2011). *Human Development Report 2011*. UNDP.
- UNESCO (2011). *EFA Global Monitoring Report 2011*. UNESCO.
- Zimmerman, C. (2000). The development of scientific reasoning skills. *Developmental review*, 20(1), 99-149.

〈インターネット〉

- 外務省 (2011). 「国別約束 (年度別交換公文 (E/N) データ)」. http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/data/zyoukyou/h23/110626_1.html (閲覧日: 2014年3月9日).
- 加納学 (2002). 「主成分分析」. <http://manabukano.brilliant-future.net/document/text-PCA.pdf> (閲覧日: 2013年6月2日).
- 村瀬洋一 (2013). 「AMOS による構造方程式モデルの分析入門」. <http://www2.rikkyo.ac.jp/web/murase/seminar/13amos.pdf> (閲覧日: 2017年11月22日).
- 村山航 (n.d.). 「階層線形モデル (Hierarchical Linear Modeling, HLM)の概要と適用例」. 東京大学大学院教育学研究科日本学術振興会. <http://koumurayama.com/koujapanese/HLM.ppt> (閲覧日: 2016年4月29日).
- UN. Sustainable Development Goals. (n.d.). Ensure inclusive and quality education for all and promote lifelong learning, Retrieved September 28, 2017, from <http://www.un.org/sustainabledevelopment/education/>.