

JICA 理数科教育協力の理念・意義

2007年3月

独立行政法人国際協力機構
国際協力総合研修所

本報告書の内容は、国際協力機構が設置した「理数科教育協力にかかる事業経験体系化」研究会の見解を取りまとめたもので、必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

本報告書及び他の国際協力機構の調査研究報告書は、当機構ホームページにて公開しております。

URL: <http://www.jica.go.jp/>

なお、本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可無く転載できません。

本報告書は『理数科教育協力にかかる事業経験体系化～その理念とアプローチ～』の第1章および関連資料をまとめたものです。

※国際協力事業団は2003年10月から独立行政法人国際協力機構となりました。本報告書では2003年10月以前に発行されている報告書の発行元は国際協力事業団としています。

発行：独立行政法人国際協力機構 国際協力総合研修所 調査研究グループ

〒162-8433 東京都新宿区市谷本村町10-5

FAX：03-3269-2185

E-mail: iictas@jica.go.jp

表紙写真提供：JICA人間開発部

今村 健志朗（裏表紙・左上）

目次

目次	i
用語・略語解説	iv
はじめに	1
1. 開発と理数科教育協力	2
1-1 開発援助思潮と科学・技術および理数科教育に対する考え方の変遷	2
(1) エリートのための理数科教育：1960年頃から1970年頃まで	3
1) 開発と教育に関する考え方	3
2) 科学と理数科教育協力の位置づけ	3
(2) 基礎教育としての理数科教育：1980年代後半から2000年代前半まで	3
1) 開発と教育に対する考え方	3
2) 科学と理数科教育協力の位置づけ	4
(3) イノベーションのための教育：2000年代（現在まで）	4
1) 開発と教育に関する考え方	4
2) 科学と理数科教育協力の位置づけ	4
1-2 JICAの理数科教育協力の変遷とその特徴	5
2. JICAの理数科教育協力事業のあり方	6
2-1 JICA理数科教育協力の理念と意義	6
(1) 人間形成における理数科教育の意義	6
(2) 開発における理数科教育の意義	6
1) 安全な暮らしの実現 - 個人の生活の改善と安全を求めて -	6
2) 成長する社会の構築 - 国家の発展と安定を目指して -	8
2-2 JICA理数科教育協力の方針・アプローチと今後の方向性	9
(1) JICA理数科教育協力の方針とアプローチ	10
1) JICAの理数科教育協力の方針	10
i) JICAの理数科教育協力が目指すもの - 「生徒中心」の授業の実践 -	10
ii) JICAの理数科教育協力の焦点 - 教師の実践を変える -	10
2) JICAの理数科教育協力におけるアプローチ	12
i) 指導計画の導入・定着 - 授業の構造化 -	12
ii) 授業研究の導入・定着 - 学び続ける教師の育成 -	12

(2) JICA 理数科教育協力の今後の展開	14
1) 理数科教育協力の拡充	15
2) 理数科教育協力についての知見の世界への発信	18

参考文献	19
------------	----

巻末資料

資料1 開発途上国の理数科教育の現状と課題	21
資料2 JICA の理数科教育協力事業の実績／分析	23
1. 技術協力プロジェクト	23
2. 青年海外協力隊による教師隊員の派遣	25
3. 本邦研修・第三国研修による研修員の受け入れ	27
4. 青年招へいによる理数科教師の受け入れ	29
5. 無償資金協力	31

図表目次

図 1	JICA の基礎教育と理数科教育の技術協力プロジェクト数（実施件数）	1
表 1	開発思潮と理数科教育協力の変遷	2
図表 1	JICA の基礎教育と理数科教育の技術協力プロジェクト数（実施件数）	23
図表 2	実施年度別の理数科技術協力プロジェクト一覧	24
図表 3	青年海外協力隊の理数科教育分野教師派遣実績推移（1995～2005年度）	25
図表 4	理数科教育分野の青年海外協力隊員派遣実績（2006年6月1日現在）	26
図表 5	理数科教育分野の課題別研修による研修員受入実績（2000～2005年度）	27
図表 6	理数科教育分野の第三国研修による研修員受入実績（2003～2006年度）	28
図表 7	青年招へい事業による理数科教師の受入実績（2000～2005年度）	29
図表 8	理数科教育分野における無償資金協力と技術協力の連携実績	31
Box 1	科学教育によって育成される能力・態度	7
Box 2	生徒中心の授業（生徒が主役の授業）	11
Box 3	指導計画	13
Box 4	授業研究	13
Box 5	理数科教育における日本の比較優位	14
Box 6	プロジェクトからプログラムへ	16
Box 7	キャパシティ・ディベロップメントとしての技術協力	17

用語・略語解説

用語・略語	解説
略語	
ADEA	Association for the Development of Education in Africa：アフリカ教育開発連合。
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers：青年海外協力隊。
教育関連用語	
PISA	Programme for International Student Assessment：生徒の学習到達度調査。OECD参加国が共同で開発した15歳児対象の国際的な学習到達度調査で、2000年に第1回調査を実施。以後3年ごとのサイクルで実施。読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーを主要3分野として調査している。
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study：国際数学・理科教育動向調査。IEAによって1964年（昭和39年）から継続的に実施されてきている国際数学・理科教育動向調査。生徒の学習環境条件等の諸要因との関係を参加国間におけるそれらの違いを利用して組織的に研究することを目的としている。
カスケード方式 (伝達講習方式)	中央の研究機関などにおいて、教官や各地方から選ばれた教員トレーナーを対象とした研修を中央で実施し、その受講者が地方に戻り、各地方の教員を対象とした研修を実施する方式。
ノンフォーマル教育	目的を持って組織的に運営される正規学校教育以外の教育。宗教教育、地域社会教育、成人教育、識字教育等がある。
リテラシー	識字能力。日常生活に必要な読み、書き、計算ができる能力。
教員	学校を職場にして、生徒の教育に専門的に従事する者をいう。職業上の身分を表す。
教師	教育を職業とする職員を指し、教員免許状を有し、学校において生徒を指導する教員を指す。本調査研究では、基本的には教師を用い、教員研修や教員養成には、教員を用いる。
開発・援助関連用語	
EFA	Education for All：万人のための教育。1990年タイのジョムティエンで行われた会議で採択された宣言。これにより「すべての人々に教育を」が国際的なコンセンサスとなった。
FTI	Fast Track Initiative：ファスト・トラック・イニシアティブ。EFAダカール行動枠組みおよびMDGs目標に含まれている「2015年までの初等教育の完全普及」の達成を実現するための低所得国とドナー国・機関のグローバルなイニシアティブ。
MDGs	Millennium Development Goals：ミレニアム開発目標。基本的にはOECD開発援助委員会（DAC）新開発戦略の延長線上にあり、2000年9月の国連総会の合意を経て、より拡充した目標として採択された。2015年までに達成すべき目標として、①極度の貧困と飢餓の撲滅、②初等教育の完全普及、③ジェンダーの平等、女性のエンパワーメントの達成、④子どもの死亡率削減、⑤妊産婦の健康の改善、⑥HIV/AIDS、マラリアなどの疾病の蔓延の防止、⑦持続可能な環境づくり、⑧グローバルな開発パートナーシップの構築が設定された。
PDM	Project Design Matrix：プロジェクトの計画、モニタリング、評価を行うために使用する「理論的枠組み」のこと。「プロジェクト要約（プロジェクト目標、成果、活動、上位目標）」「指標」「データ入手手段」「外部条件」「投入」「前提条件」から構成されている。
Pro-poor Growth	貧困削減に寄与する経済成長。
援助協調	援助資金の効率的活用のために、開発途上国のオーナーシップのもとに、援助国同士が援助の実施において調整を行う活動。
セクター・ワイド・アプローチ	Sector-wide Approach：援助受入国政府やドナーなどの関係者が、一貫したセクター全体の開発政策に基づき、相互に整合的な活動を行う取り組みのこと。

用語・略語	解説
ダカール行動の枠組み	Dakar Framework for Action (DFA)：2000年にセネガルのダカールにて開催された世界教育フォーラムでEFA達成のためには各国の政治的意思に基づく取り組みが重要だとし、設定された。掲げられた目標は以下に示す6点である。 ①就学前保育・教育の拡大と改善、②2015年までに無償で質の高い教育をすべての子どもたちに保障すること、③青年・成人の学習ニーズの充足、④2015年までに成人識字率（特に女性）を50%改善すること、⑤2005年までに初等・中等教育における男女の格差を解消すること、⑥読み書き、計算および基本的な生活技能習得のために教育の質を改善。
南南協力	途上国間協力とも呼ばれる。開発が比較的進んでいる途上国が、自国における開発経験および人材などを活用して、開発が遅れている途上国（後発開発途上国）に対して実施している資金・技術協力を指す。

出所：集英社（2002）『イミダス2002』

国際開発ジャーナル社（2004）『国際協力用語集 第3版』

国際協力機構 企画・調整部（2004）『評価結果の総合分析 初中等教育／理数科分野』

国際協力機構 国際協力総合研修所（2002）『開発課題に対する効果的アプローチ 基礎教育』

国際協力機構 国際協力総合研修所（2003）『開発課題に対する効果的アプローチ 高等教育』

文部科学省ホームページ（<http://www.mext.go.jp/>）（2007年3月20日アクセス）および本報告書を基に事務局作成。

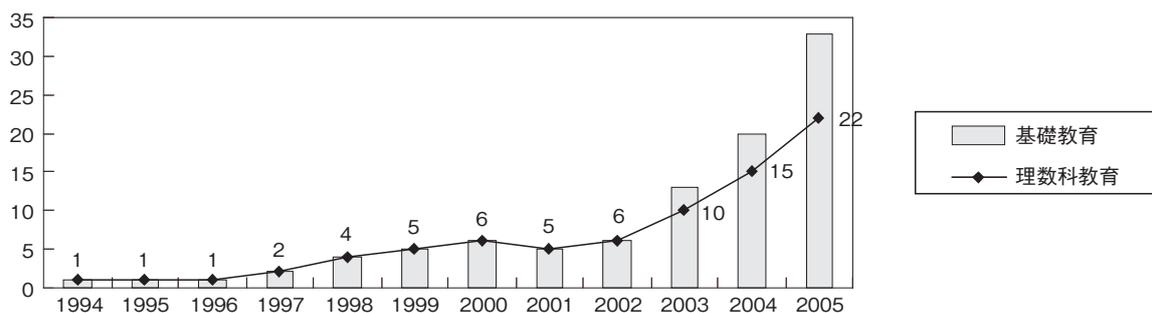
はじめに

教育は基本的人権であるとともに、個人が社会の中で自己の持つ能力を十分に開花させて生きてゆくために必要な知識や技能を獲得させ、個人の持つ可能性を広げることを通して、国家の発展を支える。独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency: JICA）は、日本政府の技術協力実施機関として、農村開発、保健・医療、インフラ整備等とともに、教育分野への協力、とりわけ、生きるために必要な知識や技能獲得の礎となる基礎教育に対する協力を積極的に行ってきた。

JICAの基礎教育協力は、1990年代になってから急増した。それまでは、1966年の理数科¹教師隊員の派遣に始まる青年海外協力隊事業が主な取り組みであった。1990年頃から小学校建設等の無償資金協力が増え始め、1994年から理数科教育改善のための技術協力プロジェクトが実施されるようになった。2005年度の実績では、基礎教育分野の技術協力プロジェクトの約3分の2（全33件中22件）が理数科教育関連となっている（図1参照）。

このように、過去10年間にJICAの基礎教育協力の実績は急速に伸び、途上国からの理数科教育協力の要請は今なお多く寄せられている。このような状況にあって、JICAは理数科教育分野における協力理念を明確にし、今後の事業のあり方を検討する必要に迫られている。そのために、これまでの理数科教育分野の技術協力プロジェクトのあり方を振り返り、あらためて途上国開発における理数科教育の意義を確認する。

図1 JICAの基礎教育と理数科教育の技術協力プロジェクト数（実施件数）



¹ 本調査研究では、理数科とは、教科としての「算数・数学科」と「理科」に代表される科学に該当する。各国に理数科という教科名はないが、JICAでは国際協力事業を実施する立場から理数科教育という用語を用いている。以下の記載では、教科の区別が必要になる場合に「算数・数学」と「理科」という表現を用いる。

1. 開発と理数科教育協力

1-1 開発援助思潮と科学・技術および理数科教育に対する考え方の変遷

開発に関する考え方が、その時々社会が置かれた状況や学説などによって変わってきたように、教育開発に対する考え方も時代によって変化してきた。特に、理数科教育は技術開発・経済開発の基盤づくりとして果たす役割が大きいと、人間形成のための教育としての理数科教育の側面と、一国の技術開発・経済発展のための労働力の育成、すなわち人的資源開発という側面の両者から見ていく必要がある。

以下に、これら2つの側面に留意しながら、国際社会において理数科教育や理数科教育協力がどのように捉えられ、どのような役割を担ってきたのかを概観する（表1参照）。

表1 開発思潮と理数科教育協力の変遷

	開発思潮	科学・科学教育に対する考え方	教育に対する考え方	教育協力の潮流	理数科分野の協力例	JICAの教育協力
1960年代	<ul style="list-style-type: none"> ・経済成長重視 ・インフラ投資中心 ・人的資本論 	<ul style="list-style-type: none"> ・科学教育の重視 ・少数エリートのための科学教育 ・実験プロセス重視 ・知識を持った教師の不足が課題 	<ul style="list-style-type: none"> ・人的資本論により、消費としての教育から投資としての教育へ 	<ul style="list-style-type: none"> ・中等、高等、職業訓練中心 	<ul style="list-style-type: none"> ・UNICEFは初中等に対する理数科関連機材の供与が教育案件中7割を占める 	<ul style="list-style-type: none"> ・JOCV理数科隊員派遣開始（1966）
1970年代	<ul style="list-style-type: none"> ・ベーシック・ヒューマン・ニーズ（BHN）充足 	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎教育重視 ・中堅技術者の養成 ・実験重視 	<ul style="list-style-type: none"> ・教育は人間の基礎的ニーズ 	<ul style="list-style-type: none"> ・貧困層に対するノンフォーマル教育 ・技術訓練 	<ul style="list-style-type: none"> ・中等レベルでは、職業訓練・実践科目が中心 ・低コスト理科実験機材作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・職業・技術教育の支援が増える
1980年代	<ul style="list-style-type: none"> ・新古典派経済学 ・緊縮財政 ・構造調整 	<ul style="list-style-type: none"> ・「エリートのための科学」から「万人のための科学」へ 	<ul style="list-style-type: none"> ・収益率重視 ・効率アプローチ 	<ul style="list-style-type: none"> ・教育予算減少 ・協力の中心は高等から初等へ 	<ul style="list-style-type: none"> ・実際のプロジェクトは少ない ・科学教育の調査研究や評価が多い 	
1990年代	<ul style="list-style-type: none"> ・人間開発 ・新制度派 ・ガバナンス ・貧困削減 ・Pro-poor Growth 	<ul style="list-style-type: none"> ・工業化や高等教育の基礎としての理数科教育 ・「万人のための教育」で、科学的素養が基礎教育の一部となる ・基礎教育としての科学教育 	<ul style="list-style-type: none"> ・万人のための教育 ・基礎教育重視 	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎教育重視（量の拡大） 	<ul style="list-style-type: none"> ・高等教育、職業訓練が教育協力として取り上げられなくなったため、基礎教育として科学教育を取り込むようになった 	<ul style="list-style-type: none"> ・無償資金協力：小学校建設（1990～） ・報告書「国際的な教育援助の動向の把握と今後の援助の方向性の検討」（1991.3） ・「開発と教育」分野別援助研究会報告書（1994.1） ・技術協力プロジェクト：理数科教育（1994～）
2000年代	<ul style="list-style-type: none"> ・開発課題の多様化 ・包括 ・MDGs ・グローバリゼーション 	<ul style="list-style-type: none"> ・初中等段階の理科、数学がより雇用役に立つという考え方 	<ul style="list-style-type: none"> ・ダカール行動の枠組み ・人権アプローチ 	<ul style="list-style-type: none"> ・さらなる基礎教育重視（質の充実） 		<ul style="list-style-type: none"> ・理数科広域協力（2003～） ・課題別実施指針『基礎教育』発表（2005.5）
	<ul style="list-style-type: none"> ・知識基盤社会 	<ul style="list-style-type: none"> ・イノベーションのための教育 	<ul style="list-style-type: none"> ・イノベーションのための教育 	<ul style="list-style-type: none"> ・初等教育以降への関心の広がり 	<ul style="list-style-type: none"> ・中等教育 ・教師教育 ・技術教育 	

出所：澤村（1999）、King（1991）を基に作成。

なお、1960年頃から現在までの変遷を見ると、以下のように大きく3つの期間に分けられる。

(1) エリートのための理数科教育：1960年頃から1970年頃まで

1) 開発と教育に関する考え方

1950年代から1960年代にかけては、途上国の発展を制約する主な要因は極度に一次産品に依存する経済構造であるとし、工業化が開発の鍵であるという考えが主流であった。そこで、政府主導の工業化が開発戦略の要であると位置づけられ、発展の前提条件であるインフラ部門（運輸、発電、灌漑、通信など）への大規模な投資が行われた。

教育開発に関しては、1960年代に入る頃から、教育に対する考え方に大きな変化が見られた。それまでは経済学的に消費と考えられていた教育が人的資本への投資と考えられるようになった。このような教育に対する見方の変化に伴い、教育分野への公的支出や国際機関などによる援助額も増大した。この頃、教育は人的資源開発のための手段としての捉え方が主流で、マンパワー計画のような教育計画が盛んに策定され、特に中等教育の拡大と理数科教育が重視された。このような傾向を反映し、教育に対する援助は主として中等段階以上の教育と職業・技術教育に向けられた。

1960年代に世界全体が高度経済成長を経験する中で、先進国と途上国の経済格差が増大し、同時に途上国の間でも経済格差が拡大したことが明らかになり、経済成長だけでは貧困削減を実現するには十分ではないという認識が広まった。そこで、1970年代には経済成長による社会全体の資本・所得の増加が貧困層に再分配されることや、雇用を促進することを重視するような政策が採られるようになった。また、途上国に不足しているのは物的なインフラ資本だけでなく、教育や保健などの人的資本への投資が重要であるとの考え方が主流となりつつあり、世界銀行などを中心に、従来のインフラ重視の開発援助から大きく戦略を転換し、貧困の撲滅に向けて人間に必要な基本的ニーズ（Basic Human Needs: BHN、教育、保健、安全な水へのアクセス、栄養、家屋などを指す）の充足を目指す援助が行われるようになった。教育分野では、このようなBHNの充足の考えに基づき、貧困層や農村の青年などを対象とした識字教育の実践、基礎教育の普及、技術訓練の拡充などが中心となった。

2) 科学と理数科教育協力の位置づけ

1960年代の途上国における理数科教育は、近代化を推進するエリートや、人的資本として価値の高い中堅の人材に限られていた。また、教えられる内容は、先進国で用いられているような実験器具や機材を必要とする実験を取り入れたものが中心であった。1970年代に入ってから、ノンフォーマル教育や最低限の学習ニーズの充足という方針のもと、多くのドナーの理数科教育への関心は薄れていった。

(2) 基礎教育としての理数科教育：1980年代後半から2000年代前半まで

1) 開発と教育に対する考え方

1980年代には、1978年の第二次オイルショックに端を発する累積債務問題への対応が途上国の重要かつ緊急の課題となり、国際通貨基金（International Monetary Fund: IMF）や世界銀行により多くの途上国で構造調整政策が実施された。構造調整の中心となる戦略は、緊縮財政、

市場重視、民営化の推進などであり、結果として教育分野への政府支出の削減につながり、多くの途上国において教育の質の低下をもたらした。

このように教育支出が減少する中で、資源の有効活用を図る必要性が高まり、教育の内部効率が一層重視されるようになった。特に、世界銀行が、人的資本論を基礎とする収益率分析手法を用い、高等教育に比べ初等教育の収益率の方がより高いことを証明したことから、初等・中等段階の教育に投資すべきとの論調が1980年代に強まった。

1990年代に入り、国連開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）は、経済中心の開発から人間中心の開発という新しい概念を打ち出した。この概念の登場により、人間開発を開発の手段としてではなく、人間開発自体が開発の目的として見なされるようになった。そして教育は、保健医療、栄養、安全な水、家族計画などとともに、人間開発の最重要目標の一つに掲げられた。

このように開発に関する考え方が変化する中、教育分野においても、1990年にタイのジョムティエンで開催された「万人のための教育世界会議」を契機として、基礎教育の重視が国際的な合意となった。基礎教育重視の流れは、それ以降も続き、2000年にセネガルのダカールで行われた「世界教育フォーラム」では、ダカール行動の枠組みが合意され、基礎教育は一層重視されるようになった。

2) 科学と理数科教育協力の位置づけ

1980年代の終わり頃から1990年代にかけて、上述のような基礎教育重視の背景を受け、理数科教育は以前とは異なる意義づけを得て、再び重視されるようになった。科学的素養(Scientific Literacy)が基礎教育の一部として取り入れられ、従来の「エリートのための科学」から「万人のための科学 (Science For All)」という考えが一般化した。幾つかのドナーは理数科教育に対して再び積極的に取り組むようになった。基礎教育として位置づけられた理数科教育は、教育援助においても、初等・中等教育段階における指導法改善や教員研修の一環として支援されるケースが増えていった。

(3) イノベーションのための教育：2000年代（現在まで）

1) 開発と教育に関する考え方

1990年代以降、急速な技術発展や情報化が進む中、世界の経済・社会の統合が進み（グローバリゼーション：Globalization）、国家間の格差、また国内においても強者と弱者の格差がますます広がるようになってきた。途上国もいや応なくこの流れに巻き込まれ、途上国にとっては、グローバリゼーションの機会を最大限に活用することと同時に、不利益を被る人々や取り残される人々に対するセーフティ・ネットの構築が重要になってきた。

2) 科学と理数科教育協力の位置づけ

このような流れの中で、教育に期待される役割も変化してきている。従来のように、一部のエリートだけではなく、国民一人ひとりの、社会全体としての基礎的能力の向上が求められるようになってきている。情報化社会に対応するために、従来の「読み・書き・そろばん」に「情報リテラシー (Information Literacy)」が重要な基礎的素養として加えられ、それらの基礎と

なる理数科教育が一層重視されるようになってきている。

また、1990年頃から重視されてきた基礎教育、特に初等教育の拡充により、それらの教育を修了した生徒を受け入れるため、中等教育、技術教育、高等教育も近年重視されるようになってきており、再び中等教育への協力や技術教育への支援が増え始めている。

1-2 JICAの理数科教育協力の変遷とその特徴

JICAの基礎教育分野における1990年頃までの主な協力としては、1966年の理数科教師隊員の派遣に始まる青年海外協力隊（Japan Overseas Cooperation Volunteers: JOCV）事業が中心であった。その後、1970年代頃から理工系を中心とする高等教育・技術教育への協力が行われるようになった。

1990年にタイのジョムティエンで行われた「万人のための教育世界会議」において、基礎教育重視が国際社会の共通目標であるという国際的なコンセンサスが形成されたことを受け、1990年代に入ってからJICA内に教育援助検討会や研究会が設置された。そこではJICAとしての教育援助の方向性について検討が行われ、1994年には「開発と教育」分野別援助研究会報告書としてまとめられた。これ以降、JICAは基礎教育協力を徐々に拡充していった。

JICAは、基礎教育分野においては、教育へのアクセス、教育の質、教育マネジメントの改善を中心に取り組んできた。理数科教育協力は、特に教育の質の向上のための協力として位置づけられ、教員研修や教材開発を中心とするプロジェクトが数多く実施されてきた。

2005年度の技術協力プロジェクト実績からみると基礎教育分野の約3分の2（全33件中22件）が理数科教育プロジェクトとなっていることから分かるように、基礎教育分野における技術協力プロジェクトの中心は理数科教育協力であった。このように基礎教育協力の中で常に理数科教育協力が主要な位置を占めるようになった理由として、急速な工業化による経済発展を遂げた日本において、国際的な学力調査（国際数学・理科教育動向調査（Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS）、生徒の学習到達度調査（Programme for International Student Assessment: PISA））においても常に上位グループにある理数科教育が大きな役割を果たしていると考えられる開発途上国が多く、また、これまで27カ国で理数科教育協力を実施する中で、途上国のみならずドナーの間でも理数科教育協力は日本の得意分野であるという認識が定着してきたことなどが挙げられる。

他方、JICA内部においては、算数・数学や理科がほかの教科に比べて政治的・文化的に中立であること、数式や普遍的な科学的概念が多い理数科はほかの教科に比べ言語に依存する度合いが少なく語学力の不足を補えること、途上国の学校現場での教育実践を通じて着実に理数科教育協力に関する知見が蓄積されてきたことなどの理由により、教育協力の中で理数科教育協力を積極的に推進しようとしてきたといえる。

2. JICAの理数科教育協力事業のあり方

2-1 JICA理数科教育協力の理念と意義

(1) 人間形成における理数科教育の意義

人間形成における一般教育の意義は、社会・生活の中で一人の人間として、また国民として自らの責務を果たしていく上で必要な基礎的知識や技能を修得し、持てる能力を全面的に発達させることである。すなわち、さまざまな思想・知識・情報を受容し、新たな学問・知識・思想を形成していく能力や態度を育てること（学習能力・態度の育成）、学問として体系化されてきた人類の知的遺産を継承し、また、活用の仕方を教えることにより次世代の育成を図ること（人類の知的遺産の継承・活用）などは教育の重要な役割といえる。理数科教育は、問題解決で求められる数学的・科学的な方法・態度・見方・思考の修得や、生きていく上で大切な自然を愛する心や自然観の育成などに大きな役割を果たしている（Box 1 参照）。

(2) 開発における理数科教育の意義

教育は個人の能力を高め、人間が自然や社会の中で安全に生きていく上で必要な能力を身につけさせるだけでなく、生活や生計の向上を図るための基礎をつくる。とりわけ理数科教育は、このような個人の生活の改善と安全の達成に貢献するだけでなく、科学技術の発展、産業化の推進などを通じて国家の経済的・社会的・文化的な発展と安全の確保に貢献し、人間の安全保障の実現と人類の進歩を促進する。以下では、理数科教育とさまざまな開発課題との関係性について詳しく見ていくことにする。

1) 安全な暮らしの実現 — 個人の生活の改善と安全を求めて —

i) 保健衛生の改善

病気や感染症の予防教育は、健康や生命に対する脅威を軽減し、安全な生活を送るために有効だと考えられている。予防教育の内容の多くは理科や算数の知識が基礎となっており、それらの知識により予防教育の理解が促進される。また、科学的思考や態度、合理的判断力は、予防教育などによって身につけた知識の適切な運用を可能にすると考えられる。

ii) 自然災害による被害の軽減と環境破壊の防止

地震や旱魃などの大規模な自然災害は、人々の生活や生命に大きな影響を与える脅威であり、人為的に抑制することは困難である。このような脅威と環境破壊とは密接な関係にあり、自然災害による影響を最小限に食い止めるためには、環境教育、防災教育、安全教育といった教育が有効な手段になる。これらの教育は、自然科学と密接に関連しているため、理数科教育の普及と強化により、人々の自然や防災への意識を高め、解決のための組織的・社会的な活動を可能にすると考えられる。

Box 1 科学教育によって育成される能力・態度

日本の中学校学習指導要領では、例えば理科の目標を「自然に対する関心を高め、目的意識を持って観察、実験などを行い、科学的に調べる能力と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を養う」とある。それらは、具体的には以下のような能力や態度であると言われている。

(1) 科学的方法

科学の研究方法は大きく分けて2つに分けられる。その一つは、観察・実験などを通して得られた事実に基づいて新しい知識を得ていく方法で、狭義には研究方法あるいは発見法とも言われている。ほかの一つは、既存の知識あるいはまだ十分に体系化されていない知識を整理・統一して体系化する方法であり、統整法とも言われている。

(2) 科学的態度

- ①主観、私見、偏見、先入観を排し、事物を客観的に、正しく見ること。
- ②事物を正確に、精密に、明晰に、明確に見ること。
- ③知力、感覚を鋭敏にし、知力を集中して、事物を忍耐強く、深く観察し、探求し、事物間の関係・法則を見いだしていくこと。
- ④物事をするにあたって、慎重に、周到に、徹底的にすること。
- ⑤疑問を持つこと。理論的に、合理的に、批判的に物事を見ること。
- ⑥正しいことは勇気を持って主張すること。

(3) 科学的見方

自然に対する見方のことを、一般的に自然観という。物質の存在形態とその運動様式についての統一的な把握の仕方（物質観）、生命をどう規定するかなどの生命現象に関する統一的な見方（生命観）、天動説や地動説的な考えなど、宇宙に関する統一的な理解（宇宙観）等、理科は科学的な自然観の基盤を生徒に提供する。

(4) 科学的思考

ある一つの事象について得られた事実・知識を一定の原理によって相互に関連づけ、体系化し、科学的知識を確立していく過程、ならびに、問題解決の過程において適用される思考（推理）が科学的思考と呼ばれ、次のような思考の形式が挙げられている。

- ①分析的思考
- ②総合的思考
- ③帰納的思考
- ④演繹的思考
- ⑤類推思考

出所：文部科学省（1998）、寺川（1997）、森（1996）を基に作成。

iii) 農業生産性の向上による貧困の軽減

農村部における貧困や飢餓は、現在も途上国の開発において取り組むべき最も重要な課題の一つである。農村部における貧困の改善や飢餓の減少のためには、農業技術の向上と農業生産性の改善が不可欠であり、そのために、職業教育訓練や農業・農学教育が果たす役割は大きい。それらの教育訓練の基盤として算数・数学や理科の知識が前提となるため、理数科教育の強化は必要な知識や技術の速やかな修得を可能とする。

iv) 貧困層の雇用機会創出のための基礎能力の育成

生産手段を持たない貧困層にとって有力な生活維持・向上手段となる雇用機会の創出は国家の重要な責務である。そのため、職業教育や技術訓練によって貧困層の能力向上を図り、より多くの雇用機会へのアクセスを可能にする必要がある。特に技術系の職業教育・訓練において理数科教育の果たす役割は大きく、基礎的素養の形成が将来にわたって主体的・継続的な職業教育・訓練を可能にし、雇用機会を得るのに十分な知識・能力水準の維持が可能になる。

2) 成長する社会の構築 —国家の発展と安定を目指して—

i) 科学技術の発展

経済社会発展が科学技術の進歩に依存する度合いが高くなるにつれ、科学技術の発展を支える人材を、国家として育成することの重要性がますます高まってくる。特に、新たな知識や技術の開発を促進し、イノベーションを創出するために必要となる高等教育機関や研究機関の研究能力の向上には研究者の育成が不可欠であり、国策として理数科教育の一層の拡充が求められている。

ii) 産業育成と経済活動の促進

国内産業の育成と経済活動の活性化には、国内の中小企業振興と海外との貿易・投資促進を図る必要がある。そのためには各種の法整備や貿易・投資環境整備などとともに、それらの活動を下支えする産業人材の育成が重要になる。産業人材は高等教育や職業教育訓練によって専門的な知識・技能を習得するが、その基礎となる初中等教育段階における理数科教育の一層の拡充が求められる。

iii) デジタルデバイドの解消

情報通信技術の発達に伴って世界が知識型社会へ移行する中、情報通信技術の習得機会や活用度における差がさまざまな格差を生む、いわゆるデジタルデバイドの問題が懸念されるようになっている。その解消のために、途上国において情報通信網の整備、情報通信技術の普及、情報ネットワークの構築を行うと同時に、人々には教育を通じて情報を取捨選択し、活用する能力（情報リテラシー）や、コンピューターを活用する能力（コンピューター・リテラシー）を習得することが求められている。そのため、その基礎としての理数科教育が一層重視される傾向にある。

iv) 変化への対応力を備えた労働力の創出

急速な技術革新やグローバル化による労働市場の多様化が進んでいる昨今、新たな知識や技能を自ら学習し、技術革新や職場環境の変化に柔軟に対応できるような人材が労働力として求められるようになってきている。このような労働力を創出するために、特定の専門領域における教育・訓練とともに、それらの基礎となる算数・数学や理科の知識の重要性がますます高まっている。

v) 紛争予防と和解の推進

紛争は国家の崩壊や極度の貧困をもたらして、人々を生命の危機に陥れる。このような紛争の予防として、また、紛争後の和解を促進し、対立の再燃を避ける手段として平和教育の重要性は従来以上に高まっている。平和教育は「紛争や暴力を防ぎ、紛争を平和的に解決し、平和を創出するような行動の変革をもたらす知識、技術、態度、価値観の促進プロセス」（国際協力事業団（2003d））と定義されており、その中には理数科教育を通じて育成される健全な批判精神、科学的・論理的思考、多様な価値観への寛容なども重要な要素として含まれている。

上述のように、理数科教育を通じて育成・形成される問題解決能力、科学的思考や態度、合理的判断力、健全な批判精神、価値観の形成などは個人の能力開発を進めて生計の向上と生活の安定を実現するとともに、国家の経済的・社会的・文化的な発展に貢献し、人間の安全保障の実現と国家の発展を可能にする。

JICAは、これまで理数科教育の改善のための支援を多くの途上国で行ってきたが、このような理数科教育の重要性を踏まえて、開発途上国の開発課題の解決のために、今後も、人々の安全な暮らしの実現、成長する社会の構築に向けて有効な手段になり得る理数科教育協力を積極的に進めていくべきである。

2-2 JICA理数科教育協力の方針・アプローチと今後の方向性

JICAはこれまで、自助努力支援、人づくり協力を基本的な考え方として技術協力を行ってきた。このような考え方をさらに発展させ、近年、JICAは技術協力の目的を「途上国の課題対処能力が個人、組織、社会などの複数のレベルの総体として向上していくプロセスを支援すること」²と捉え直している。

途上国の課題対処能力の向上のためには、直面する問題に対して、自ら考え、判断し、行動する人材を育成する必要がある。とりわけ、途上国においては、国民一人ひとりが自分たちの置かれた状況を冷静に把握し、他国や先人の経験や知見を客観的に分析し、自分たちの置かれた状況や国の状況に適切な方法を判断し、実行していく必要がある。

そのような人材を育成するためには、教育においても、自分で考え、判断し、行動する生徒³を育てていく必要がある。自分で課題を認識し、収集・分析した情報を基に考え、また、他者との意見交換を通じて考えを深め、課題解決に向けて適正な行動をとることができるような人材を育成するために、理数科教育は効果的であるとの前提に立ち、JICAは理数科教育を今後も重点的に支援することが望ましい。

² このような新しい技術協力のあり方は、キャパシティ・ディベロップメントと呼ばれている。詳細は、国際協力機構（2006a）を参照。

³ 生徒：本稿では「子ども」「児童」「生徒」の表現を「生徒」で統一する。

(1) JICA理数科教育協力の方針とアプローチ

1) JICAの理数科教育協力の方針

上述のような、自分で課題を認識し、収集・分析した情報を基に考え、また、他者との意見交換を通じて考えを深め、課題解決に向けて適正な行動をとることができるような人材を育成するためには、生徒自身が主体的に考え、行動し、答えを見つけ出すような、そして他者に学び自ら学習を振り返るような、生徒主体の授業の実現が重要である。多くの途上国では、教師中心の授業から生徒中心の授業へ転換を図っており、そのような授業改善の実現に向けてJICAが果たす役割は大きい。そのために、授業において最も重要な役割を果たす教師に焦点をあてた協力の展開が重要となろう。

また、教室での実践から得た知見は、教師個人にとどまらず、さまざまな教育課題の解決に必要な情報も提供し、教室からの教育改革を可能にする。JICAは、それらの改善が途上国で自立的・継続的に行われ、その結果が持続するよう、教育実践から得られた知見を基に制度化や政策への提言も積極的に行うべきである。

i) JICAの理数科教育協力が目指すもの —「生徒中心」の授業の実践—

多くの途上国では、生徒の理解や思考の発達を十分に考慮せずに、教師が生徒に一方的に知識を詰め込むような、生徒が単なる知識の受け皿であることを前提にしたような授業が広く行われている⁴。学習においては、生徒自身が主体的に考え、活動する中で気づきを得ることにより、自分の視野を拓げ、思考を深める過程が重要になるが、現在多くの途上国で行われている教師主導の授業形態は、生徒の学習を必ずしも促さない。

このような教師主導の教育のあり方を生徒主体の教育に変えるためには、生徒の興味関心に注意を払い、その学習意欲を高めるためにさまざまな工夫を凝らし、生徒が自分自身で問題に気づき、考え、他者とともに解決していけるように導いていく「生徒中心」の授業の実現が急務である（Box 2参照）。

そのためには、まず教師の意識や態度を変え、その指導方法を改善し、生徒にとって分かりやすい授業、生徒とともに創造する授業、生徒が自ら学び自ら考える授業、生徒間で自主的な課題解決を促す授業を実現することが重要である。こうすることで生徒は基礎的な知識と技能をより効果的に身につけ、論理的・科学的な見方や考え方を養い、それらを生活の中で活かすことができるようになる。このような教育実践は、生徒が将来自分を取り巻くさまざまな困難を克服して、個人や家族の生活を向上させるのみならず、よりよい社会、国そして未来を創造していくことにもつながる。

ii) JICAの理数科教育協力の焦点 —教師の実践を変える—

教育における現場は学校や教室であり、そこで行われる教育活動、すなわち授業の改善をJICAは最重要課題としている。授業にはあらゆる問題が集約され、顕在化しており、授業を詳しく検証することで本質的な教育課題の抽出が可能になる。

⁴詳しくは、21ページの「資料1 開発途上国の理数科教育の現状と課題」を参照。

Box 2 生徒中心の授業（生徒が主役の授業）

（1）定義

- ・生徒が学習課題を自分の問題として捉え、生徒自身の思考や身体を使って、他者⁵との対話を通して自ら答えを見つけ出す過程が含まれている授業。

（2）留意事項

- ・単なる知識の詰め込みではなく、生徒自身の主体的な活動（身体・思考活動）を通して、生徒が学習内容を理解し、生徒に新たな知識・技術・価値観・態度が形成されることが重要である。
- ・生徒同士のグループ活動など目に見える生徒の活動（手足を動かす実習など）が含まれていることをもって、「生徒中心」とであると判断することが往々にしてあるが、表面的には生徒の活発な動きがあっても、生徒一人ひとりが自分の頭を使って考えていない場合がある。他方、表面的には生徒の活発な動きが見られなくとも、生徒が内面で思考を活発に働かせている場合もある。したがって、表面的な活動は生徒中心の授業の導入方法としては有用であるが、本来目指すべき生徒中心の授業のあり方は、グループのメンバーである生徒一人ひとりがそれぞれに学習課題に対して取り組み、表面的な活動だけではなく、生徒の内面的な思考活動を活性化するようなデザインになっている必要がある。

（3）背景

近年、教育関係者の間では、子どもは知識や経験を持たない「白紙」の状態、知識は外から与えられるものという考え方ではなく、一人ひとりが自分の持っている知識や体験を基にしながら、自ら対象に働きかけることにより意味を構成していくという考え方が重視されている。したがって、新しい知を学ぶ過程、すなわち学習は、学習者自身の主体的なかわりと、学習者自身による活動が含まれることが不可欠である。それゆえ、学校における主要な学習の場である授業は、生徒が主体である必要がある。

したがって、教師の役割は生徒の主体的な学習を側面から支援することとなる。生徒自身が主体になるためには、以下の条件が必要である。

- ①生徒が学習課題を自分の問題として捉え、自分の頭を働かして考えるよう、学習課題は生徒の興味や関心と呼び（例えば、生活環境と密接なかかわりがあるもの）、自ら考える意欲が持てるものであること。
- ②生徒自身による活動（思考活動、身体活動）があること。
- ③学習の過程が、生徒の既習内容に基づくものであると同時に、生徒にとっての新しい学びがあるよう生徒の手の届く範囲で適度に困難であること。
- ④その困難が学習指導の目標と合致すること。

授業は生徒、教師、教材を基本要素とするが、教育の質の向上において教師が果たす役割は極めて大きいことから、JICAは特に教師に焦点をあてて理数科教育協力を行っている。一般に新たな知識や技術は、一部の先進的かつ優秀な教師たちによる実践を通じて次第に広まっていく。そして、徐々にではあるが着実に授業が改善されて、初めて一国の教育の質が高まっていくものと考えられる。そのため、JICAは途上国の極めて困難な教育の現状を直視しながらも、教師一人ひとりの可能性を信じて、教育協力の中でも特に現職教員研修と教員養成への支援を重点的に実施している。

⁵ここでは、「他者」とは人間だけに限らず、教科書や参考書のような自分以外の第三者的なものをすべて含む。

2) JICAの理数科教育協力におけるアプローチ

日本国内では教師の実践を改善するためにさまざまな試みが行われてきた。JICAの理数科教育協力においては、途上国の抱える理数科教育の課題に最も効果的で、かつ持続性のあるものとして、日本国内の経験を基に指導計画の導入・定着と授業研究⁶の導入・定着を理数科教育協力におけるアプローチの柱として採用しているが、今後もさらに推進していくべきである。

i) 指導計画の導入・定着 —授業の構造化—

一国の学校教育の規範であるカリキュラムの適切な実践のためには、教育プロセスに計画性を導入し、教育活動の進捗を管理することが求められる。また、正確に現状を把握した上で効果的・現実的な実践方法を考案し、それを計画的に実現していくような指導計画の導入がカリキュラムの適正な実現には有効だと考えられる。

具体的には、教育段階に応じて定められたカリキュラムの実現を目指し、年間指導計画、単元指導計画、学習指導案の順に、生徒や学校の現状を勘案しつつ、具体的な学習目標と学習内容を定めていく。学習指導案の作成過程では、教室において生徒が最も効果的に学習を進められるよう、生徒の現状を把握し、教材を分析する。そして、学習目標・内容に応じた発問を熟考し、生徒の反応を予測するなど、よりよい授業のために十分な準備を行うのである。こうして初めて、生徒の考えを受け入れ、その発想を授業にうまく活用する授業の実践が可能になり、これを繰り返すことによって教師の実践的指導力が育成される。なお、計画的な授業づくりを行うためには、教師に学習内容に対する深い理解と実践的な授業技術が必要であり、現職教員研修や教員養成の場で行われる協力は、それらの向上に関するものが主体となる（Box 3参照）。

ii) 授業研究の導入・定着 —学び続ける教師の育成—

教師が自分たちで授業を評価し、問題点や改善の方向性を明らかにしていくことは、一つの授業それだけを改善するだけでなく、授業を実践する教師にとって必要なさまざまな能力の成長をも促進する。さらには、カリキュラムを適切に改訂していくために必要な情報も提供する。こうした教師自身による自己研鑽の方法として、多くのプロジェクトでは授業研究を採用している。

授業研究は、同僚とともに教材を研究し、授業を実践し、それについて討論し、その結果を次の教材研究に活かすという「計画—実施—評価（Plan-Do-See）」の原理が組み込まれた授業改善の方法である（Box 4参照）。教師が実際の授業を使って学び合うことで、教材を見る目や生徒を見る目が養われ、次第に授業が改善されていく。このような改善の方法を継続的に実施することにより、教師自身が常に学び続けることができる。そして、このような形で学び

⁶ JICAが支援する理数科教育プロジェクトで実施されている授業研究は、基本的な考え方は日本で広く行われている授業研究と共通であるが、その形態や具体的な実施方法は、各国の状況や条件、導入・定着の度合いによって多様である。したがって厳密には「授業研究型研修手法」と呼ぶべきであるが、本稿ではそのような多様な形態のものも含めて「授業研究」としている。

Box 3 指導計画

(1) 定義

・指導計画とは「教育内容を厳選・分類して系統づけられた教育課程を効率よく効果的に指導するための教育計画」のことを言う。

(2) 補足説明

- ・指導計画は、一般に、年間指導計画、単元指導計画、学習指導案（授業案）の3つがある。各教科の指導計画はこの順序で実際に作成され具体化されていく。このように、指導計画を基に授業の設計を行うことを授業の構造化とも言う。
- ・年間指導計画：教科ごとおよび学年ごとの年間における基本的な指導計画（各教科の指導要領に基づき作成）。
- ・単元指導計画：年間指導計画を実施するにあたり、各単元を細分化し、実際にその単元の学習指導を展開できるように、学習活動の区分に従って時間配分を行った指導計画。単元計画は、ほかの学年で学習する単元との関連を示す場合が多い。
- ・学習指導案（授業案）：単元指導計画を実施するにあたり、本時の学習指導を展開するための時間配分、授業展開、板書計画等を考慮に入れた綿密な指導計画。

具体的には、教育段階に応じて定められたカリキュラムの内容を学年ごとに細分し、さらに年間指導計画、単元指導計画、学習指導案の順にそれぞれの学習目標と学習内容を定めていく。学習指導案では、教室において生徒が最も効果的に学習を進められるよう、生徒の現状を把握し、教材を分析する。そして、学習目標・内容に応じた発問を熟考し、生徒の反応を予測するなど、よりよい授業のために十分な準備を行うのである。こうすることによって初めて、生徒の考えを受け入れ、その発想を授業にうまく活用する授業の実践が可能になり、これを繰り返すことによって教師の実践的指導力が育成される。

出所：国際協力機構（2005i）を基に作成。

Box 4 授業研究

(1) 定義

授業研究とは「学習指導案に基づいて授業を実践し、授業実施者と授業観察者による授業後の討論を通して授業の改善を目指す、「計画－実施－評価（Plan-Do-See）」の原理が組み込まれた、授業そのものを研究対象とする授業改善の方法」を言う（国際協力機構（2005i）p.271を基に作成）。

(2) 補足説明

授業研究は一般に上記（1）にある要素を含むが、授業研究の主たる目的や参加する教師の経験やレベルに応じて、重点の置き方が異なる。例えば、授業の計画を立てる習慣がないような教師グループに対して、学習指導案の書き方や書く習慣をつけるために行うことを主目的とする場合は、「計画」のプロセスをより重視し、経験のある同僚教師や複数の同僚教師とともに指導案づくりを行うこともある。

また、参加者に対する未知の指導法を分かりやすく示すモデル授業を示し、討論場面ではそのモデル授業に対する授業者の意図を中心に講習するような場合もある。そして、ある程度の経験や技量を持つ教師グループが、予期せぬ生徒の反応を活かしながら生徒主体の授業を実施するために必要な臨機応変な指導技術や授業に対する視点を学ぶ場合は、「計画」にはあまり時間をかけず、「評価」のプロセスにより時間を割くという方法をとることがある。

出所：国際協力機構（2005i）を基に作成。

続ける教師が育成されれば、同様の取り組みを用いて、授業改善のみならず、教育現場に発生するあらゆる問題を、学校単位で主体的・継続的に解決していくことも可能になる。

以上のように、指導計画の導入・定着にみられる上からのアプローチ（トップダウン・アプローチ）と授業研究の導入・定着のような下からのアプローチ（ボトムアップ・アプローチ）は、教育改善において相補的な関係を構築しており、JICAは双方に対する支援を同時に行うことで、より効果的な教育開発を目指していくべきである。

（2） JICA理数科教育協力の今後の展開

近年、開発途上国からの日本に対する理数科教育協力の需要が増えてきている。今後JICAは日本の経験と比較優位（Box 5 参照）を最大限に活かしつつ、理数科教育の拡充と知見の世界へ

Box 5 理数科教育における日本の比較優位

理数科教育協力は、これまで日本の教育協力において、中心的な役割を担ってきた。では、他国（他ドナー）と比べて日本の理数科教育にはどんな比較優位があるのだろうか。以下に列挙してみたい。

（1）急速な科学技術の発展による経済発展

天然資源が乏しいにもかかわらず、日本は戦後の悲惨な状況から比較的短い期間で経済発展を達成してきた。そこには、政策的に教育、特に理工系の教育を科学技術の発展や有能な労働者の育成に結びつけてきたという経験がある。そのため、工業化を志向する多くの途上国から日本の理数科教育に対して強い関心が寄せられており、日本への教育協力の多くが理数科教育への支援要請になっている。

（2）世界のトップクラスにある理数科教育

今日の日本の科学技術の発展を支えているのは理数科教育のレベルの高さであり、これは国際的な学力調査（TIMSS、PISA）の結果からも証明されている。そのため、途上国の多くは日本の理数科教育に関して、高い関心を寄せている。

（3）学校現場での実践的な経験

政策的なイニシアティブによって理数科教育の拡充を図る一方、学校では明治期より教師自身による授業改善の取り組み（授業研究）が脈々となされてきており、生徒に分かりやすい授業を実践すべく、学校知（学習内容）と生活知（日常生活に必要な知恵）とを結びつける努力を行ってきた。こうした日本特有の学校現場での実践的な経験は、今日の途上国の教育開発を促進するために大いに役立つものと考えられている。

（4）優れた教科書・指導書などの充実

日本の教科書は少ないページ数の中に、系統性が確保された内容が網羅的に記述されている。さらに、既習事項に基づいて新しい学習内容が構成されており、学習の継続性という観点からも優れたものとして評価を受けている。また、指導書についても、単なる解答や解法の解説にとどまらず、導入・展開・まとめなど授業の流れを想定した内容になっており、教師にとって使いやすい工夫がなされている。

（5）自国と異なる思考様式導入の経験

歴史的経緯をみると、日本はかつて後進国として、固有の文化や思考とは異なる西洋的な思考様式（論理的思考、民主主義、自由主義など）の導入に成功し、自国の開発に効果的に利用したという経験を有する。算数・数学においては和算から洋算（西洋数学）への転換を図り、理科においては近代科学技術を積極的に取り入れ、今日の算数・数学と理科を国家主導で築き上げてきたという経験を有している。これは開発途上国の教育開発にとって参考になる経験であり、他ドナーにはないものといえる。

の発信の2つの柱を中心に理数科教育協力を積極的に強化・推進していくべきである。

1) 理数科教育協力の拡充

i) 開発から普及へ

これまでの理数科教育協力の成果の蓄積・分析により、一定の成果が期待できそうな協力アプローチが明確になってきた。今後はそれらの経験・知見を基に、制度化や国内外の普及に重点を置いた事業を一層推進していくことが求められる。

試験的に実施したプロジェクトから得られたさまざまなノウハウや知見を国内のほかの地域に広め、国全体として定着させるプロセス（制度化）への支援をJICAは今後強化していく必要がある。

また、南南協力の考え方にに基づき、既に一定の成果を有するプロジェクトを拠点とし、その成果を、同様の問題を抱え、言語的・文化的・社会的に共通性の高い周辺諸国が活用することを支援する事業（協力の広域化）を積極的に進めていくことが目指される⁷。特に、算数・数学と理科は教科特性として普遍性・合理性・系統性が高く、学習内容が各国固有の諸条件に左右されにくいことから、広域化の対象として適している。また、広域化は域内各国の対話や意見交換を活発にし、相互の連携を深めることが可能であり、域内に生じるダイナミズムを利用して、各国の教育開発の一層の促進も期待できる。

ii) 理数科教育から基礎教育セクター全般へ

① 理数科教育からほかの教育開発課題全般へ：これまでの教育協力は理数科教育を中心に行われてきたが、例えば、地方行政官や学校長のマネジメントの向上に関する経験・知見など、理数科教育に限らずほかの科目やほかの教育開発課題へ適用可能なものが少なくない。そこで、それらを活用しやすい形に取りまとめ、関係者と共有し、途上国の教育開発の過程に積極的に取り入れていく。これにより、途上国の教育全般に関する質の向上にも資することが可能になる。JICAは今後このような取り組みを積極的に推進していくことが重要である。

② プロジェクトからプログラムへ：援助協調やセクター・ワイド・アプローチが進むにつれ、JICAの技術協力プロジェクトとして存在する理数科教育協力を、途上国の教育政策・計画の中に明確に位置づけることが、これまで以上に重要になってきている。

教育活動は教員の養成や研修、カリキュラムの開発・改訂、教科書の作成・配布、学校施設の整備、生徒を取り巻く教育環境の改善など多くの要素からなり、それらは互いに有機的に結びついている。したがって、教育の質を上げるためには、それらさまざまな要素に同時に働きかけていく必要がある。

⁷ アフリカ地域におけるケニア「中等理数科教育強化計画（SMASSE）」を中心とした「アフリカにおける理数科教育ネットワーク事業（SMASSE Western, Eastern, Central and Southern Africa: SMASSE-WECSA）」、中南米地域におけるホンジュラス「算数指導力向上プロジェクト（PROMETAM）」を中心とした「中米カリブ広域算数教育協力（広域PROMETAM）」のように、一部地域では既に南南協力の考え方にに基づく広域協力が実践されている。

例えば、理数科教育の質を改善するためには、教師の育成を通じた授業改善に取り組むだけでなく、それらの活動を持続させ、より普及・発展させるための教員研修の制度化、教員養成課程の強化、カリキュラムの改善、教材教具の開発、教師用指導書の作成、学校管理運営の改善なども同時に行っていく必要がある。さらに、協力の持続性を高め、途上国の自立的・継続的な教育開発を可能にする仕組みづくりなども不可欠である。これらのさまざまな要素に対して同時に取り組んでいくためには、常に途上国の教育セクター全体を視野に入れ、JICAの持つ比較優位を考えながらJICAプログラムの位置づけを考えるとともに、他ドナーとの協調を図る必要がある（Box 6 参照）。このように、必要に応じて理数科教育の枠を越えた大きな視野で、これまで以上に柔軟な理数科教育協力を展開していくことが必要である。

Box 6 プロジェクトからプログラムへ

ホンジュラス「算数指導力向上プロジェクト（Proyecto Mejoramiento en la Enseñanza Técnica en el Área de Matemática: PROMETAM）」（フェーズ1：2003年4月～2006年3月、フェーズ2：2006年4月～2011年3月）

ホンジュラスでは、2003年以降、国際的な合意を反映しつつ教育省が策定した「EFA-FTI計画」に基づいて教育開発が進行している。同計画では「初等教育修了率100%」「就学年限（6年）内の初等教育修了率85%」「6年生生徒の算数とスペイン語の標準テスト得点率70%」を数値目標として掲げており、目標達成に向けてさまざまなドナーが教育省を支援している。それらの支援は、教育省のイニシアティブのもと、1998年に結成されたMERECEと呼ばれる教育分野ドナー会合（固定メンバー 13カ国 + a）を通じて調整され、効果的・効率的な援助協調が実現されている。

このような状況下において、JICAは算数の成績不振に起因する留年者の減少を目指し、初等教育分野の現職教師の算数指導力向上を目標とする「算数指導力向上プロジェクト（PROMETAM）」を2003年より開始した。PROMETAMは、13年間にわたるボランティアによる算数協力の経験を活用し、教育省と教育大学をカウンターパートとして、教師が正確な内容の授業を適正な進度で行えるよう新カリキュラムの内容に即した「教師用指導書」と「児童用作業帳」を開発し、教育大学が実施する現職教員向け研修での活用などを通じて、その普及と現地の人材育成に努めた。

同時並行で、JICA事務所と基礎教育アドバイザー専門家を中心に教育省・ドナー間での調整が行われ、PROMETAMは「EFA-FTI計画の教材開発と教員研修の各コンポーネントについて、2大重点科目の一つである算数分野で貢献する」という明確な位置づけを確保した。このような相手国プログラムへの積極的な貢献の取り組みの結果、教育省はPROMETAMが開発した教材を国定教材として承認し、スウェーデンやカナダなど他ドナーも教材の印刷・配布資金を提供した。2005年には全国配布が実現、約130万人の児童に「児童用作業帳」が、約4万人の教師に「教師用指導書」がそれぞれ配布された。

2006年以降は、ホンジュラス国内の教育現場における教材の定着を図るとともに、ホンジュラスを含む中米カリブ5カ国に対する算数教育の人材育成を中心とした広域協力を展開中である。

- ③技術移転からキャパシティ・ディベロップメントへ：JICAは、途上国の課題対処能力の向上を支援するというキャパシティ・ディベロップメント（Capacity Development: CD）の考え方にに基づき、単なる技術移転にとどまらず、それらの活動を持続させ、普及・発展させるための制度化や、途上国の自立的・継続的な教育開発を可能にする仕組みづくりなどにも積極的に取り組んでいく。そのためには、個人、組織、社会・制度のそれぞれのレベルにおいて多様な協力活動を組み合わせ、途上国が継続的・自立的に発展できるような包括的な取り組みを行っていくことが望まれる（Box 7参照）。

Box 7 キャパシティ・ディベロップメントとしての技術協力

ケニア「中等理数科教育強化計画（Strengthening of Mathematics and Science in Secondary Education: SMASSE）」（第1フェーズ：1998年8月～2003年8月、第2フェーズ：2003年8月～2008年8月）

ケニアでは、工業化を推進するための基盤となる理工系人材の育成に力を入れており、そのために理数科教育の質を改善することが課題であった。ケニア政府はJICAの支援のもと、「中等理数科教育強化計画プロジェクト（SMASSE）」を1998年に開始した。SMASSEは、中等理数科の現職教員研修を通じた理数科教師の能力強化を目的とし、カスケード方式（伝達講習方式）による中央および地方での研修システムを構築した。

JICAでは、キャパシティを「途上国が自らの手で開発課題に対処するための能力」と捉え、「制度や政策・社会システムなどを含む多様な要素の集合体として包括的に捉える」と定義している。そして、キャパシティ・ディベロップメントを、「途上国の課題対処能力が、個人、組織、社会などの複数のレベルの総体として向上していくプロセス」とし、技術協力を「途上国の自発的なCDを支援するもの」と位置づけている（国際協力機構（2006a））。

SMASSEでは、理数科教育を改善するためには、教師個人の能力を強化するだけでなく、強化された教師の能力の発揮が促進される組織や制度を整備することが重要であるとの考えに基づき、CDの考え方を随所で具現化している。

例えば、SMASSEでは、教室での授業を改善するために教師の指導力を強化することを目的とした現職教員研修の制度化を目指したが、その際、教師だけをプロジェクトのターゲットにするのではなく、学校長が教師の変化を支持できるように校長会に対する説明を行い、教師の強化されたキャパシティを発揮しやすくなるような環境づくりを行った。また、相手国側関係者自らの手で「現職教師の授業実施能力を持続的に高めるシステム」をつくり、それを維持できるよう、中央、地区、学校・保護者それぞれにおいて、個人、組織、社会のレベルで強化されるべきキャパシティの要素を特定し、学校長や保護者を巻き込み、さらに、学校という組織に直接的な影響を与える地方行政組織、さらに国家レベルでの研修機関の強化とそれらを取り巻く制度づくりまでを含めた包括的なアプローチを取り入れた。

同時に、相手国側関係者の主体的な関与、すなわちオーナーシップを醸成するために、アクターごとにインセンティブを感じられるような仕組みをつくり、ニーズ調査やモニタリング・評価活動を彼ら自身が行うことにより、彼ら自身が事実と直面し、問題意識を持つための仕掛けを施した。さらに、これらすべての活動に対して、日本側専門家は黒衣としてケニア側の側面支援に徹し、必要なときはケニア側の決定・実施を「待つ」姿勢を貫徹した。また、学校が生徒から徴収する授業料の一部を地区レベルでの教員研修費用として活用することにより研修が持続的に運営・実施される仕組みを構築した。

このように、SMASSEの特徴としては、相手国側の自立発展性を常に視野に入れ、取り巻く環境に配慮しながら多様な関係者に働きかけていった包括的な取り組みや、相手国側関係者の主体性（オーナーシップ）を引き出すために日本側専門家が「黒衣」に徹した姿勢などが挙げられる。

2) 理数科教育協力についての知見の世界への発信

i) 知見の集積・加工・活用

これまでの理数科教育協力から得られた経験・知見や教訓のほとんどは、現場での協力実践から得られたものである。このような世界規模での実践経験から得られた知見をJICA関係者が活用できるよう集積・加工・整理していくことが重要である。

また、日本国内の学校現場における実践経験や大学などの研究成果を今後の事業活動に活用できるような体制づくりを図っていくことも必要である。

ii) 知見の発信 ～国際的・地域的ネットワークへの積極的な参加～

今後は、国際社会への貢献も視野に入れながら、上述のような知見にさらなる分析を加え、JICA事業だけではなく国際機関、他ドナーや途上国の事業にも活用でき得るような知見に整理し、発信していくべきである。

そのために、EFAファスト・トラック・イニシアティブ（Education for All-Fast Track Initiative: EFA-FTI）などの国際的ネットワークやアフリカ教育開発連合（Association for the Development of Education in Africa: ADEA）などの地域的ネットワークに積極的に参加し、日本国内だけではなく国際社会への貢献を一層強化していくことが期待される。

参考文献

- 内海成治（2001）『国際教育協力論』世界思想社
- 江原裕美編（2001）『開発と教育－国際協力と子どもたちの未来』新評論
- 黒田一雄・横関祐美子編（2005）『国際教育開発論－理論と実践』有斐閣
- 外務省（2005）『政府開発援助白書2005年』
- （2006a）『政府開発援助白書2006年』
- （2006b）『G8首脳会合 議長総括（サンクトペテルブルク）』（仮訳）
http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/summit/saintpetersburg06/soukatsu_k.html
- （2006c）『21世紀における革新（イノベーション）を生み出す社会のための教育』（仮訳）
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/summit/saintpetersburg06/02.html>
- 国際協力事業団（JICA）（2001）『課題別指針 プライマリ・ヘルスケア』国際協力事業団
- （2002a）『水分野援助研究会－途上国の水問題への対応－』国際協力事業団
- （2002b）『開発課題に対する効果的アプローチ－基礎教育－』国際協力事業団
- （2002c）『課題別指針 貧困削減』国際協力事業団
- （2003a）『防災と開発－社会の防災力の向上を目指して－』国際協力事業団
- （2003b）『開発課題に対する効果的アプローチ－HIV/AIDS対策－』国際協力事業団
- （2003c）『開発課題に対する効果的アプローチ－高等教育－』国際協力事業団
- （2003d）『課題別指針 平和構築支援』国際協力事業団
- （2003e）『課題別指針 貿易投資促進』国際協力事業団
- （2003f）『課題別指針 中小企業振興』国際協力事業団
- （2003g）『課題別指針 地球温暖化対策』国際協力事業団
- （2003h）『課題別指針 自然環境保全』国際協力事業団
- （2003i）『援助の潮流が分かる本』国際協力事業団
- 国際協力機構（JICA）（2004a）『課題別指針 農業開発・農村開発』国際協力機構
- （2004b）『課題別指針 エネルギー供給』国際協力機構
- （2004c）『課題別指針 ノンフォーマル教育』国際協力機構
- （2004d）『開発課題に対する効果的アプローチ－リプロダクティブヘルス－』国際協力機構
- （2004e）『開発課題に対する効果的アプローチ－水資源－』国際協力機構
- （2004f）『JICAにおけるガバナンス支援－民主的な制度づくり、行政機能の向上、法整備支援－』国際協力機構
- （2005a）『課題別指針 基礎教育』国際協力機構
- （2005b）『課題別指針 情報通信技術（改訂版）』国際協力機構
- （2005c）『課題別指針 鉱業』国際協力機構
- （2005d）『開発課題に対する効果的アプローチ－都市・地域開発－』国際協力機構
- （2005e）『開発課題に対する効果的アプローチ－大気汚染－』国際協力機構
- （2005f）『開発課題に対する効果的アプローチ－水質汚濁－』国際協力機構

- (2005g) 『開発課題に対する効果的アプローチ－運輸交通－』 国際協力機構
- (2005h) 『貧困削減と人間の安全保障 Discussion Paper』 国際協力機構
- (2005i) 『日本の教育経験－途上国の教育開発を考える』 東信堂
- (2006a) 『キャパシティ・ディベロップメント (CD) ～CDとは何か、JICAでCDをどう捉え、JICA事業の改善にどう活かすか～』 国際協力機構
- (2006b) 『日本の理数科教育協力 ～JICAの取り組み～』 国際協力機構
- (2007) 『ケニア中等理数科教育強化プロジェクトにおける事例分析報告書』 国際協力機構
- 澤村信英 (1999) 『理数科教育分野の国際協力と日本の協力手法に関する予備的考察』 国際教育協力論集第2巻第2号 広島大学教育開発国際協力研究センター
- 寺川智祐 (1997) 『理科教育学概論』 大学教育出版
- 人間の安全保障委員会 (2003) 『安全保障の今日的課題 人間の安全保障委員会報告書』 朝日新聞
- 森 一夫 (1996) 『最新の理科教育』 学文社
- 文部科学省 (1998) 『中学校学習指導要領』
- King, K. (1991) *Aid and Education in the Developing World*, Longman, Harlow.
- UNESCO (2006) *EFA Global Monitoring Report 2006*, UNESCO, Paris.

資料1 開発途上国の理数科教育の現状と課題

学校に行くことができず教育を受ける機会が与えられない生徒がいる、学校へ行くことができたとしても途中で退学してしまう、卒業したとしても十分な学力を身につけられないなど、開発途上国の教育はさまざまな問題を抱えている。

特に、理数科教育の重要性に関しては、多くの途上国が政策文書に謳っていることから分かるように、自国の経済発展を担う技術系人材の不足やその育成は焦眉の課題である。途上国では、一般に国内で進級や進学の見込みとなる学力テストが実施されており、その基準に満たない生徒のほとんどが、特に算数・数学と理科の学習に大きな困難を抱えていることが報告されている。このような生徒たちは留年や中途退学に至り、教育予算の浪費や教育にかかる社会的コストの上昇をもたらす、一国の教育開発を停滞させると考えられている。

また、これまで多くの途上国に派遣された理数科教師などのボランティアや専門家などからも、途上国に存在する理数科教育の問題が指摘されている。

それでは、このように開発途上国の理数科教育を阻害する要因にはどのような事項が存在するのだろうか。以下、途上国の教育現場を念頭に置いて具体的な課題を列記する。

(1) 教師に関する課題

- ①教員養成課程において、他教科に比べて算数・数学教育や理科教育を専攻する学生が少ない傾向にあり、教職についた後に算数・数学や理科の指導に困難を抱えている教師が比較的多く存在する。また、国によって状況が異なるものの、一般に途上国では教師の社会的地位や待遇の低さから、積極的に教師を目指す学生が少ないという現状もこれに大きく影響している。さらに、算数・数学教育や理科教育を学んだ学生が、より収入の高い国内の民間企業に就職したり、他国の教師になるなど、自国に優秀な理数科教師が育たないような阻害要因が、多くの途上国で見られる。
- ②教員養成課程での教育や現職教員研修の機会が十分とはいえないため、教師が生徒の指導に必要な教科知識や指導技術を身につけることができず、生徒の理解をうまく深められないといった問題もある。なお、生活の中で日常的に「科学・技術」に触れる機会が比較的少ない途上国では、先進国以上に教師の授業実践力が生徒の理解に与える影響は大きい。
- ③途上国では、生徒の状況や教師の力量を考慮することなく、また事前に十分な研究・検証を行うことなく、国家主導で新たな指導方法が一斉に導入される傾向があり、授業で期待されたほど効果が発現しない場合も少なくない。
- ④長年にわたって実践されてきた、教師による一方的な知識伝達型の授業の影響により、生徒の視点に立った授業、生徒の状況（発達段階）に応じた授業が行われにくい状況にある。

(2) 教材・教具や施設・設備に関する課題

- ①教科書はもとより生徒用の作業帳や副教材、教師向けの指導書や参考資料などが教師や生徒一人ひとりに行き渡っていないこともあり、適切な授業を実現しにくい環境が存在する。
- ②特に理科においては、生徒の理解を効果的に引き出すために実験を行う場合が多いが、物理的・経済的な制約から実験器具・設備を十分にそろえることができず、実験や実習の機会が少ない。

(3) カリキュラムにおける課題

- ①ほかの教科に比べて、算数・数学と理科は基礎的・基本的な知識と技能を順に積み重ねて学習を進展させるという「系統性」が高い教科であるため、各単元の関連や学習する順序などが適切に計画されていることが不可欠である。したがって、学習の基本となるカリキュラムに整合性を欠くなどの問題があれば、教師や生徒に与える影響は甚大であり、時として学習を進めていくことが困難になる。
- ②科学技術の発展に伴ってカリキュラムの内容量は増える傾向にあるが、途上国では実授業時数が相対的に少なく、内容の精選もほとんど行われないため、規定の授業時数内でカリキュラムを終えることが困難である。
- ③旧宗主国のカリキュラムや教科書をほぼそのままの形で用いたり、現地における教科書の作成能力が十分でなく、現地の教育ニーズを的確に反映させる仕組みがうまく機能していないなど、教科内容が生徒の日常生活と乖離している場合が往々にして見られる。

(4) 教育制度に関する課題

- ①教員養成課程や現職教員研修活動が制度化されていないため、明確な教師像に基づく一貫した教師教育が実施しにくい状況にある。
- ②カリキュラムを実現するために必要な過程や仕組みが整備されておらず、カリキュラムが持つ意図や教育目標の意味が正確に現場の教師に伝わっておらず、教師がそれらを正確に理解すること自体が非常に大きな課題として存在している。また、多くの国で実質的なカリキュラムとなる教科書に関して、記述内容に系統性を欠く場合も見られる。
- ③試験には選抜、指導改善、管理などさまざまな目的が存在するが、その国が目指している教育の目的と試験制度や試験内容が必ずしも整合していない場合が見られる。
- ④試験の結果など、教育のアウトプットだけに重点が置かれることが多く、また、他者への授業の公開が一般的ではないことから、教育プロセスである授業に対する評価が十分になされていない。

(5) その他の課題

①先進国と途上国とのコンテクストの違い

算数・数学や理科のような科学は、抽象的な概念を説明するために専門用語の使用が必須であるが、多くの途上国ではその翻訳自体が障害になる場合がある。そのため、自然環境の異なる多くの途上国にとって、先進国で発展を遂げた科学表現は、そのままでは導入しにくい場合がある。また、各学校で行われる教育は、一般に居住地域や出身民族の価値観、思考様式、生活習慣、宗教などと深く結びついているため、西洋社会で発展してきた算数・数学や理科という教科が持つ特性（順次性、系統性、抽象性など）と相容れない場合がある。

②日常生活における科学的な認識の不足

日常生活において「科学」と「生活」を結びつける機会が少ないため、「科学」が日常生活から乖離したものとなっている。

資料2 JICAの理数科教育協力事業の実績／分析

JICAの理数科教育分野における協力事業としては、技術協力プロジェクトの実施、青年海外協力隊による教師隊員の派遣、本邦研修・第三国研修による研修員の受け入れ、無償資金協力による施設の建設や機材供与などが挙げられる。

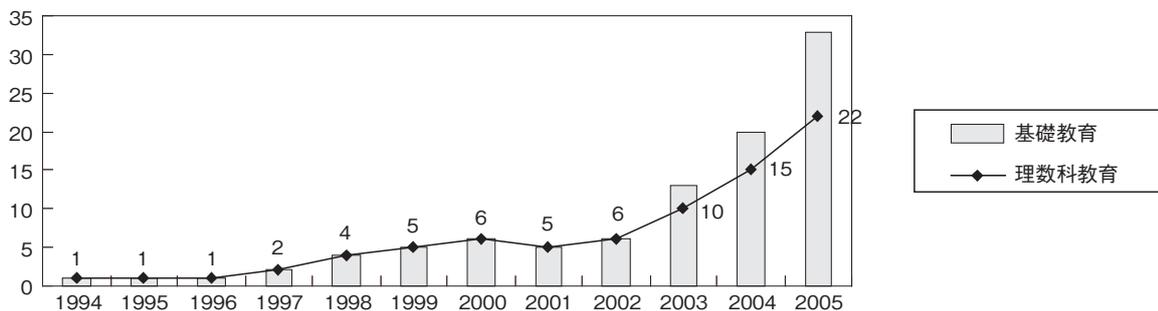
以下では、JICAの理数科教育分野における主な協力事業について、その内容、事業推移、実施方法、特徴などについて述べる。なお、各事業の実績データはJICAの実績データベースに基づいている。

1. 技術協力プロジェクト

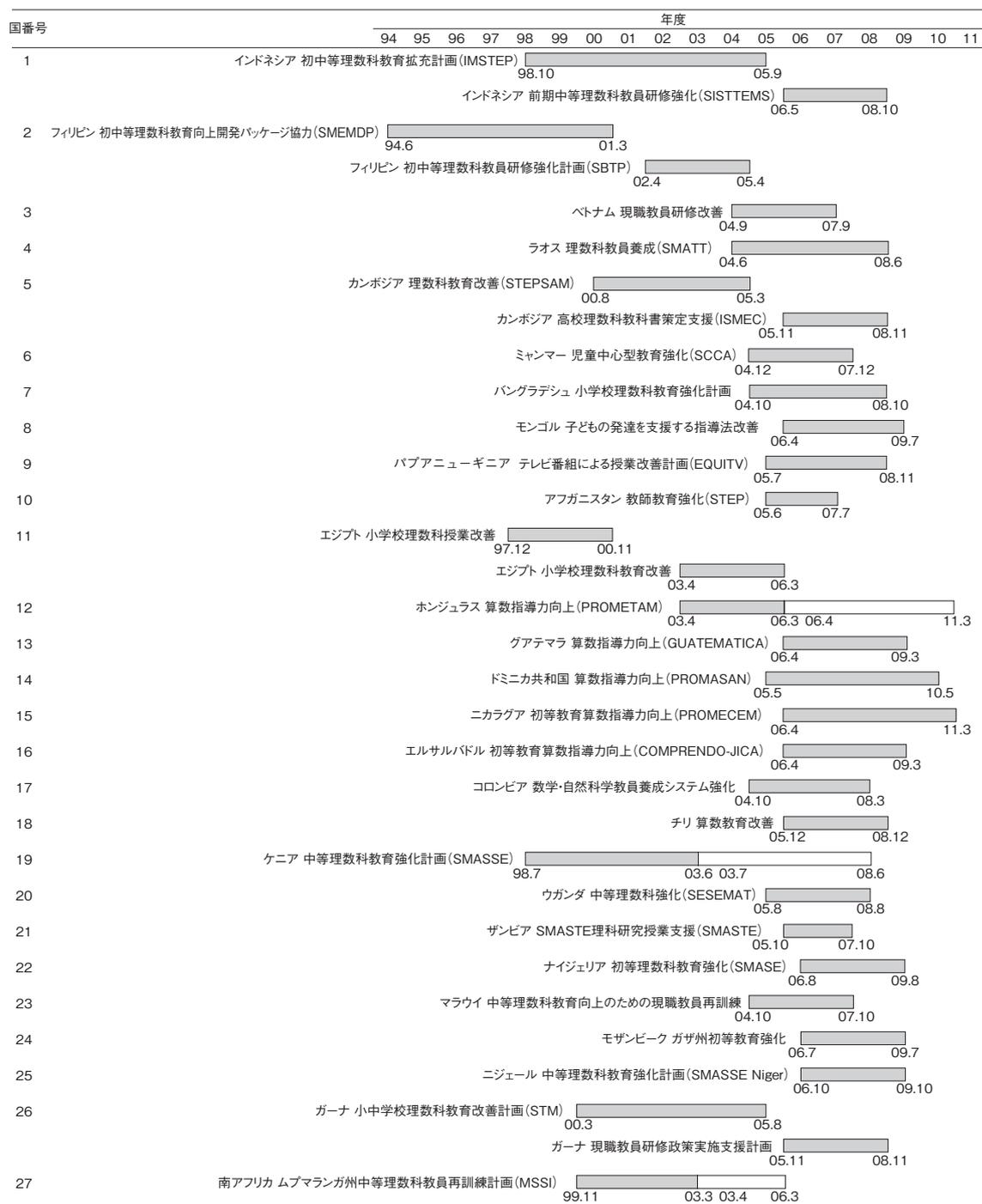
技術協力プロジェクトは、JICAが海外で実施する中心的な事業の一つで、現場の状況に応じた協力計画を相手国と共同で作り上げ、日本と途上国の知識・経験・技術を活かして、一定の成果を一定の期間内に達成することを目的とし、あらかじめ合意した協力計画(原則としてプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM))に基づき、一体的に実施、運営される事業である。この事業は、専門家派遣、研修員の受け入れ、機材供与などの協力手段を組み合わせ、一つのプロジェクトとして実施される。協力分野は、社会基盤の整備、教育、保健、農業、経済、環境など多岐にわたっている。

理数科教育分野では、1994年にフィリピンで「初中等理数科教育向上開発パッケージ協力」を開始して以来、現在まで27カ国のべ35件の技術協力プロジェクト(図表2)を実施している。具体的には現職教員研修を中心に、教員養成、指導書作成、学校運営管理、カリキュラムや教科書の改善など多様な領域を組み合わせ取り組んでいる。基礎教育分野のおよそ3分の2が理数科教育分野のプロジェクトになっている(図表1)。

図表1 JICAの基礎教育と理数科教育の技術協力プロジェクト数(実施件数)



図表2 実施年度別の理数科技術協力プロジェクト一覧



当初計画協力期間（一部、フォローアップ、延長を含む）
 フェーズⅡ

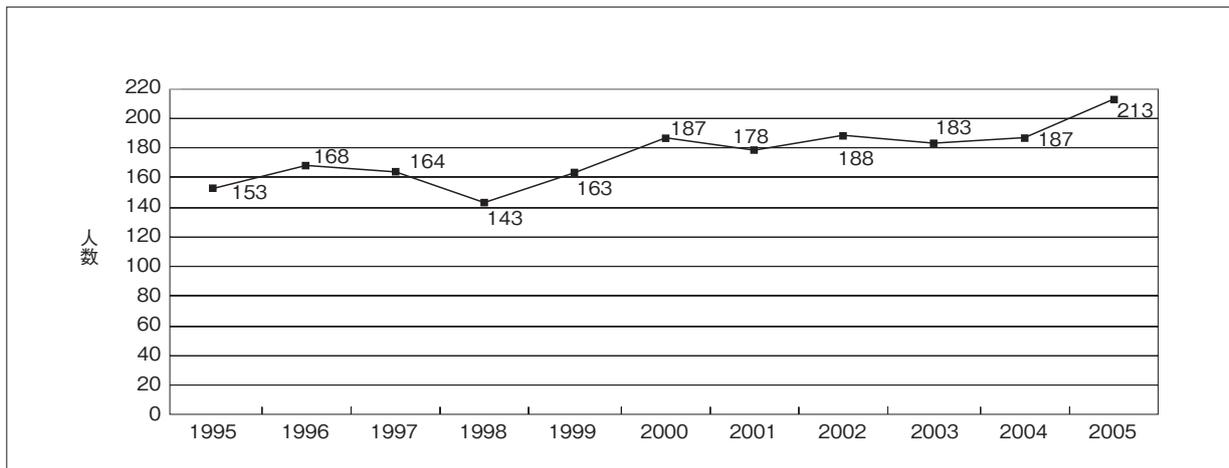
2. 青年海外協力隊による教師隊員の派遣

青年海外協力隊は古くから教育文化分野での派遣実績が際立って高い事業（45％）であり、教育文化分野の約15％が理数科教育分野（理数科教師、数学教師、理科教師）の隊員で占められている。開発途上国の小・中・高等学校で教鞭をとる隊員や教員養成校や教育リソースセンターなどに配属され教材作成や教員研修に携わる隊員がいる。理数科教師隊員は各地域にわたって派遣されているが、英語圏アフリカへの派遣実績が比較的多い。

理数科教師隊員の派遣は1966年に始まり、2006年現在までの派遣実績は累計57カ国、2,146人のぼっている（図表3、図表4）。

教師隊員派遣の特徴の一つは、活動を草の根レベルで展開するという点であり、隊員が現地の学校へ入り、一教師として現地の児童・生徒に授業を行うことが多い。近年、無償資金協力による施設・機材の供与や技術協力プロジェクトとの連携の事例（ホンジュラス、バングラデシュなど）も見られる。

図表3 青年海外協力隊の理数科教育分野教師派遣実績推移（1995～2005年度）



図表4 理数科教育分野の青年海外協力隊員派遣実績（2006年6月1日現在）

地域	国名	数学・理数科	理科	小学校教諭	累計
アジア	インドネシア	7	0	0	7
	カンボジア	2	0	0	2
	スリランカ	4	1	0	5
	タイ	1	0	0	1
	ネパール	115	7	0	122
	パキスタン	1	0	0	1
	バングラデシュ	39	1	0	40
	フィリピン	84	5	0	89
	ブータン	3	0	0	3
	マレーシア	5	0	0	5
	ラオス	5	0	0	5
中国	1	0	0	1	
中南米	エクアドル	4	0	0	4
	エルサルバドル	8	5	0	13
	グアテマラ	5	1	7	13
	コロンビア	2	1	0	3
	ジャマイカ	4	5	0	9
	セントビンセント	4	0	0	4
	セントルシア	13	0	5	18
	ドミニカ共和国	7	0	10	17
	ニカラグア	5	1	5	11
	パナマ	9	10	0	19
	パラグアイ	12	11	2	25
	ペルー	3	1	0	4
	ボリビア	9	2	0	11
	ホンジュラス	28	14	86	128
メキシコ	2	0	0	2	
中近東・アフリカ	ウガンダ	22	0	0	22
	エチオピア	3	2	0	5
	ガーナ	340	26	0	366
	ガボン	1	0	0	1
	ジンバブエ	2	2	0	4
	ケニア	334	0	0	334
	ザンビア	195	13	0	208
	タンザニア	171	0	0	171
	ナミビア	4	0	0	4
	ニジェール	7	1	0	8
	ベナン	2	0	0	2
	ボツワナ	2	0	0	2
	マラウイ	156	0	0	156
	モザンビーク	14	0	0	14
	ヨルダン	1	0	0	1
	リベリア	45	2	0	47
	ルワンダ	1	0	0	1
南アフリカ共和国	18	0	0	18	
東欧	ブルガリア	1	0	0	1
	ポーランド	1	0	0	1
大洋州	サモア	21	0	1	22
	ソロモン	15	16	0	31
	トンガ	27	0	0	27
	バヌアツ	4	0	0	4
	パプアニューギニア	40	0	0	40
	パラオ	7	1	1	9
	フィジー	11	0	0	11
	マーシャル	26	3	23	52
	ミクロネシア	16	0	2	18
	モルディブ	3	0	1	4
合計		1,872	131	143	2,146

3. 本邦研修・第三国研修による研修員の受け入れ

研修員受入事業は、本邦研修、第三国研修に大別される。

(1) 本邦研修

本邦研修は、開発途上国の中核となる行政官、技術者、研究者に対し、日本が有するノウハウや経験を活かし、相手国の要望に基づいた知識や技術に関する研修を行うもので、1954年から約50年以上の歴史を有するJICAの技術協力事業の一つである。

理数科教育分野では、図表2で示したプロジェクトにおいて、相手国の関係者を本邦の関係機関で研修しているほか（2004～2006年度実績、総計364人）、複数国を対象の「中等科学教育実技」や「小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）」といった集団研修を実施している（図表5）。

図表5 理数科教育分野の課題別研修による研修員受入実績（2000～2005年度）

実施年度	研修科目名	参加国（人数）	委託／実施機関
2000	小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）	バングラデシュ（2）、ミャンマー（2）、スリランカ（2）、パキスタン（2） 合計（8）	委託：(社)北方圏センター 実施：帯広市教育委員会 北海道教育大学
	中等科学教育実技	マラウイ（1）、エチオピア（1）、ザンビア（1）、タンザニア（1）、南アフリカ共和国（1）、ウガンダ（1） 合計（6）	委託：文部科学省 実施：広島大学学校教育学部 広島大学教育学部
2001	小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）Ⅱ	バングラデシュ（2）、ミャンマー（3）、スリランカ（2）、パキスタン（2） 合計（9）	委託：(社)北方圏センター 実施：帯広市教育委員会
	中等科学教育実技	マラウイ（1）、タンザニア（1）、ウガンダ（2）、ジンバブエ（1）、レソト（1） 合計（6）	委託：文部科学省 実施：広島大学大学院教育学研究科
2002	小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）Ⅱ	バングラデシュ（3）、ミャンマー（2）、スリランカ（1）、パキスタン（2） 合計（8）	委託：(社)北方圏センター 実施：帯広市教育委員会
	中等科学教育実技	タンザニア（1）、ウガンダ（1）、ジンバブエ（1）、ガーナ（1）、南アフリカ共和国（1）、ザンビア（1） 合計（6）	委託：文部科学省 実施：広島大学大学院教育学研究科
2003	小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）Ⅱ	バングラデシュ（2）、スリランカ（2）、パキスタン（2）、モルディブ（2） 合計（8）	委託：(社)北方圏センター 実施：帯広市教育委員会
	中等科学教育実技	タンザニア（2）、ウガンダ（1）、ガーナ（1）、南アフリカ共和国（1）、ザンビア（1）、マラウイ（1） 合計（7）	委託：文部科学省 実施：広島大学大学院教育学研究科
2004	小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）Ⅱ	バングラデシュ（4）、スリランカ（2）、モルディブ（1）、ネパール（2） 合計（9）	委託：(社)北方圏センター 実施：帯広市教育委員会
	中等科学教育実技	タンザニア（1）、ガーナ（1）、南アフリカ共和国（1）、ガンビア（2）、ケニア（1）、ナイジェリア（1） 合計（7）	委託：文部科学省 実施：広島大学大学院教育学研究科
2005	小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）Ⅱ	バングラデシュ（2）、スリランカ（2）、ネパール（2）、パキスタン（2） 合計（8）	委託：(社)北方圏センター 実施：帯広市教育委員会
	中等科学教育実技	タンザニア（1）、ガーナ（1）、ケニア（1）、ナイジェリア（1）、マラウイ（1）、ナミビア（1） 合計（6）	委託：文部科学省 実施：広島大学大学院教育学研究科

注：2006年度から「初等中等算数・数学教育向上（太平洋地域）」、2007年度から「初等理数科教授法」、「中東地域小学校理数科教育改善」が開始され、それぞれ毎年10人程度の研修員を受け入れる予定である。

(2) 第三国研修

日本からの援助実績を有する途上国を拠点に、日本の技術協力を通して育成した途上国の人材を活用し、ほかの日本の資金的・技術的援助を受け、社会的あるいは文化的環境を同じくする近隣諸国から研修員を招へいし、実施する研修である。それまでの日本の協力実績に培われた知見や経験を活用し、研修を実施することになる。

日本に有効活用できるリソースがない、あるいは日本ではなく第三国で実施したほうが効果が見込まれる場合などに実施される。理数科教育協力分野における第三国研修は、2003年以降、年々研修員受入数が増加している。

現在、理数科教育分野の第三国研修は1件で、アフリカ諸国の教育関係者に対してケニアSMASSEで研修を実施している。このように、技術プロジェクトの協力の成果は、南南協力という形で周辺国に伝えられ、国を超えて広がりを見せている（図表6）。

図表6 理数科教育分野の第三国研修による研修員受入実績（2003～2006年度）

実施年度	研修科目名	参加国（人数）	実施機関
2003	中等理数科教育におけるASEI&PDSI普及研修	レソト（8）、マラウイ（2）、モザンビーク（8）、ルワンダ（6）、ウガンダ（2）、ザンビア（10）、ジンバブエ（6） 合計（42）	アフリカ理数科技術教育センター（CEMASTEА）
2004	中等理数科教育におけるASEI&PDSI普及研修	ボツワナ（5）、ブルンジ（8）、マラウイ（11）、ニジェール（8）、ナイジェリア（6）、ルワンダ（2）、セネガル（3）、スワジランド（8）、タンザニア（7）、ウガンダ（6）、ジンバブエ（2）、エチオピア（4）、マダガスカル（4）、モーリシャス（5）、セーシェル（6） 合計（85）	アフリカ理数科技術教育センター（CEMASTEА）
2005	中等理数科教育におけるASEI&PDSI普及研修	カメルーン（5）、ナイジェリア（18）、セネガル（5）、シエラレオネ（4）、タンザニア（2）、ウガンダ（15）、ベナン（8）、ブルキナファソ（7）、コートジボワール（5）、エチオピア（3）、ガンビア（10）、マダガスカル（4）、セーシェル（2）、ザンジバル（7） 合計（95）	アフリカ理数科技術教育センター（CEMASTEА）
2006	中等理数科教育におけるASEI&PDSI普及研修（英語圏）	ボツワナ（7）、ガーナ（8）、レソト（7）、マラウイ（7）、モザンビーク（7）、ナイジェリア（6）、シエラレオネ（8）、スワジランド（8）、タンザニア（7）、ウガンダ（8）、ザンビア（7） 合計（80）	アフリカ理数科技術教育センター（CEMASTEА）
	中等理数科教育におけるASEI&PDSI普及研修（仏語圏）	ブルンジ（8）、カメルーン（5）、ニジェール（23）、ルワンダ（20）、セネガル（22）、ブルキナファソ（8） 合計（86）	アフリカ理数科技術教育センター（CEMASTEА）

4. 青年招へいによる理数科教師の受け入れ

1984年に開始された青年招へい事業は、開発途上国の若者を日本に招き専門分野での研修を通して、将来の国づくりを担う人材の育成を目的としている。途上国の若者は23日間日本に滞在し、各専門分野の知識・技術を向上させる研修を受けるとともに、日本の若者と一緒に合宿をして意見交換をしたり、日本各地で文化体験やホームステイなどをする。理数科教育分野では、2000年から2005年で61カ国572人の理数科教師がこのプログラムに参加している（図表7）。

図表7 青年招へい事業による理数科教師の受入実績（2000～2005年度）

実施年度	研修科目	参加国（人数）	実施機関
2000	教員 （理数科教育）	インドネシア（23）	-
	教員 （理数科教育）	マレーシア（25）	-
	教員 （理数科教育）	フィリピン（23）	-
	教育 （理数科教員）	インド（30）	-
	教育 （中等理数科教員）	バングラデシュ（20）	-
	理数科教員	ボツワナ（1）、エジプト（2）、エリトリア（1）、エチオピア（1）、ガンビア（1）、ガーナ（2）、ケニア（2）、レソト（1）、マラウイ（1）、モーリシャス（1）、モザンビーク（1）、ナミビア（1）、ナイジェリア（2）、セーシェル（1）、南アフリカ共和国（1）、スワジランド（1）、タンザニア（2）、ウガンダ（2）、ザンビア（2）、ジンバブエ（1） 合計（27）	-
	理数科教員	アンゴラ（1）、ベナン（1）、ブルキナファソ（1）、ブルンジ（1）、カメルーン（1）、カーボヴェルデ（1）、コンゴ（1）、ジブチ（1）、ガボン（1）、ギニア（1）、マダガスカル（1）、マリ（1）、モーリタニア（1）、モロッコ（1）、ニジェール（1）、ルワンダ（1）、サントメ・プリンシペ（1）、セネガル（1）、トーゴ（1）、チュニジア（1） 合計（20）	-
2001	理数科教員	スリランカ（15）	社日本国際生活体験協会 長野県世界青年友の会
	理数科教員	エジプト（1）、エチオピア（1）、ガンビア（1）、ガーナ（2）、ケニア（3）、レソト（1）、マラウイ（1）、ナミビア（1）、ナイジェリア（3）、セーシェル（1）、南アフリカ共和国（1）、ウガンダ（3）、タンザニア（2）、ザンビア（2）、ジンバブエ（1） 合計（24）	社国際交流サービス協会 （助）鹿児島県国際交流協会
	理数科教員	ブルキナファソ（1）、ブルンジ（1）、カメルーン（1）、カーボヴェルデ（1）、中央アフリカ（1）、チャド（1）、コンゴ（1）、コートジボワール（1）、ジブチ（1）、ガボン（1）、ギニア（1）、ギニアビサウ（1）、マダガスカル（1）、マリ（1）、モーリタニア（1）、ニジェール（1）、セネガル（1）、トーゴ（1） 合計（18）	社日本経済青年協議会 津山と世界を結ぶ会

JICA理数科教育協力の理念・意義

実施年度	研修科目	参加国（人数）	実施機関
2002	教育 (理数科教員)	ミャンマー (20)	(社)青少年育成国民会議 (社)青年海外協力協会九州支部
	理数科教員	エジプト (3)、チュニジア (1)、ボツワナ (1)、エチオピア (1)、エリトリア (2)、ガーナ (2)、ケニア (3)、レソト (1)、ナミビア (1)、セーシェル (1)、南アフリカ共和国 (1)、スワジランド (1)、ウガンダ (1)、タンザニア (1)、ザンビア (2) 合計 (22)	(社)日本経済青年協議会 (財)山口県国際交流協会
	理数科教員	ベナン (1)、ブルキナファソ (1)、ブルンジ (2)、カメルーン (1)、カーボヴェルデ (1)、中央アフリカ (1)、チャド (1)、コンゴ共和国 (1)、コートジボワール (1)、ジブチ (1)、赤道ギニア (1)、ガボン (1)、ギニア (1)、ギニアビサウ (1)、マダガスカル (1)、マリ (1)、モーリタニア (1)、ニジェール (3)、サントメ・プリンシペ (1)、セネガル (1)、トーゴ (1) 合計 (24)	(財)日本ユースホステル協会 (社)滝川国際交流協会
2003	理数科教員	スリランカ (15)	(社)日本国際生活体験協会 (社)滝川市国際交流協会
	理数科教員	エジプト (4)、モロッコ (1)、チュニジア (2)、エチオピア (1)、エリトリア (2)、ガーナ (2)、ケニア (3)、レソト (1)、マラウイ (1)、ナミビア (1)、ナイジェリア (1)、セーシェル (1)、南アフリカ共和国 (1)、タンザニア (2)、ザンビア (1)、ジンバブエ (1) 合計 (25)	(財)鹿児島県国際交流協会
	理数科教員	ベナン (1)、ブルキナファソ (1)、ブルンジ (1)、カメルーン (1)、チャド (1)、コンゴ共和国 (1)、コートジボワール (2)、ジブチ (1)、赤道ギニア (1)、ガボン (1)、ギニア (1)、マダガスカル (1)、マリ (1)、モーリタニア (1)、モザンビーク (1)、ニジェール (3)、セネガル (3)、トーゴ (1) 合計 (23)	(財)日本ユースホステル協会 津山と世界を結ぶ会
2004	教育 (理数科教員)	フィリピン (23)	(社)青年海外協力協会 (財)石川県ユースホステル協会
	理数科教員	アルジェリア (1)、エジプト (2)、モロッコ (1)、チュニジア (1)、ボツワナ (1)、エチオピア (2)、ガーナ (2)、ケニア (1)、マラウイ (1)、ナミビア (1)、ナイジェリア (2)、セーシェル (1)、南アフリカ共和国 (2)、ウガンダ (1)、タンザニア (2)、ザンビア (2)、ジンバブエ (1) 合計 (49)	小松市国際交流協会
	理数科教員	アンゴラ (1)、ベナン (1)、ブルキナファソ (1)、ブルンジ (1)、カメルーン (1)、チャド (1)、コンゴ共和国 (1)、コートジボワール (2)、ジブチ (1)、赤道ギニア (1)、ガボン (1)、ギニア (1)、マダガスカル (1)、マリ (1)、モーリタニア (1)、モザンビーク (1)、ニジェール (2)、サントメ・プリンシペ (1)、セネガル (1)、トーゴ (1) 合計 (22)	(財)日本ユースホステル協会 津山と世界を結ぶ会
2005	教育 (中等・理数科)	スリランカ (24)	(社)日本国際生活体験協会 熊本県青年海外協力協会
	教育 (中等理数科・IT)	モンゴル (15)	(社)国際善隣協会 大阪ユースホステル協会
	教育 (理数科)	ベリーズ (1)、コスタリカ (1)、ドミニカ共和国 (2)、エルサルバドル (2)、グアテマラ (2)、ホンジュラス (2)、ニカラグア (2)、パナマ (1) 合計 (13)	(社)日本国際生活体験協会 しょうばら国際交流協会
	教育 (中等理数科)	エジプト (2)、モロッコ (2)、エチオピア (2)、エリトリア (1)、ガーナ (2)、ケニア (2)、レソト (1)、マラウイ (1)、ナイジェリア (2)、セーシェル (1)、スワジランド (1)、ウガンダ (1)、タンザニア (2)、ザンビア (1)、ジンバブエ (1) 合計 (22)	(社)青年海外協力協会 (特活)九州海外協力協会
	教育 (中等理数科)	ベナン (1)、ブルキナファソ (1)、ブルンジ (1)、カメルーン (1)、チャド (1)、コートジボワール (2)、ジブチ (1)、ガボン (1)、ギニア (1)、マダガスカル (1)、モーリタニア (1)、モザンビーク (1)、ニジェール (2)、サントメ・プリンシペ (1)、セネガル (1)、トーゴ (1)、コンゴ民主共和国 (1) 合計 (19)	上尾市国際交流協会 (社)青年海外協力協会

5. 無償資金協力

無償資金協力とは、被援助国に対し返済の義務を課さない資金協力のことである。開発途上国の中でも、特に開発が遅れている国に対して社会・経済の基盤づくり（インフラ整備）や、BHN、環境および人造り分野などを対象に生活水準の向上を目指す協力を幅広く行っている。最近では施設や教材などハードだけでなく、技術指導や人材育成などのソフト面での技術協力との連携によって、より効果の高い協力に取り組むケースが増えている。

教育分野では、1990年の「万人のための教育世界会議」以降、無償資金協力による小中学校施設建設案件が急速に増加している。理数科教育分野では、フィリピン、ケニア、インドネシアなどで、教員養成大学や教員研修センターの建設、理科実験用機材の調達など6件が技術協力プロジェクトと連携し実施されている（図表8）。

図表8 理数科教育分野における無償資金協力と技術協力の連携実績

年度	国名・案件名	連携する技術協力プロジェクト
1987	ホンジュラス 国立教育実践研究所建設計画（施設・機材）	算数指導力向上 2003.4～2006.3 2006.4～2011.3
1988	フィリピン 理数科教師訓練センター建設計画（施設・機材）	初中等理数科教育向上開発パッケージ協力 1994.6～1999.5
1996	ケニア 理科教育大学機材整備計画（機材）	中等理数科教育強化計画 1998.7～2003.6 2003.7～2008.6
1998 ～ 2000	インドネシア 初等・中等理数科教育改善計画（施設・機材）	初中等理数科教育拡充計画 1998.10～2005.9 前期中等理数科教員研修強化 2006.5～2008.10
1999	パプアニューギニア 放送教育用教材開発センター整備計画（機材）	テレビ番組による授業改善計画 2005.8～2008.11
2004	マラウイ ドマシ教員養成大学施設改善計画（施設・機材）	中等理数科現職教員再訓練 2004.10～2007.10