

日本の国際教育協力における大学の役割 —科学教育を中心にして—

下 條 隆 嗣
(東京学芸大学教育学部)

1. はじめに

日本の理数科教育改善に関わる国際教育協力が国際協力事業団のプロジェクト方式技術協力としてフィリピンで開始されて以来、同方式の国際教育協力は、近年、他のアジア・アフリカ諸国でも開始されるなど広がりを見せ始めている。その協りに当たり、日本の大学、特に教員養成大学・学部が関与するようになりつつあるが、本小論では、大学が国際教育協力へ参画することの意義、協力組織や教育学部の組織の在り方、協力の内容等、理数科教育を含む科学教育を中心にして、その意義や役割について論ずる。^{注1)}

第2節では、科学教育における国際教育協力の新たな必要性について分析し、それに基づいて、第3節では、国際教育協力活動の総合性と日本の大学の役割について論じ、次に第4節で、日本の大学にとっての国際教育協力活動の意義について論ずる。第5節では、国際教育協力に対する大学を含む協力支援体制のあり方を考察し、第6節をまとめに当てる。

2. 科学教育における 国際教育協力の新たな必要性

近年、持続可能性追求社会、高度科学技術依存社会、高度情報化社会、国際的流動化社会、知識依存社会、少子化社会のような変化が顕在化してきている。これらは少子化を除いて国際的な課題といえる。科学教育における国際教育協力の新たな必要性は、これらの社会の大きな変動に関連している。これまで

とかなり異なる社会への変質が、教育への要求となって現れ始めたと考えられる。

近い将来、地球は人口増と食糧・水・エネルギーの不足、環境破壊などの「サバイバル課題」に直面する危惧がある。これは最も深刻で総合的な経済的・社会的な課題である。その他、急速に進む「情報化」への対応や、「高度科学技術社会」への対応もある。高度科学技術社会については、高度な科学技術の成果が直ちに日常へ応用されるという「科学技術の日常化」が見られる。例えば、近年、遺伝子操作作物が食卓にのぼるが、我々はそれが有害であるか判断できない。こうしたことは日常生活でいろいろと見られる。一方、市民は科学技術の進歩の恩恵にあづかる権利も有している。市民は医療診断技術の発達で利益を受けているし、バイオテクノロジーによって新薬を手に入れている。しかし、科学技術社会の基本的な性格を認識することはますます困難になりつつある。市民は科学技術活動の適切性を判断できる能力をもつべきである。この能力は、平和と個人の健康と幸福に関係している科学リテラシーの一部といえる。さらに、経済のグローバル化の波が押し寄せ、仕事を得るために国際的に共通な基礎・基本と同時に高度な教育の標準をもつことが市民に求められていると考えられる。仕事を得るためには基礎教育が必要であるが、その概念は伝統的なリテラシーより拡張され、基礎的な情報教育、基礎的な科学知識・技能、共通な国際言語を含ませる必要がでてくる。科学の進歩に歩調を合わせることも、教育的課題である。生物学はDNAに依存するパラダイム変換を経験した。生物教育をバイオ科

学の進歩に対応させる必要もある。教育は、こうした大きな課題に直面する時代に入ったが、教育は十分に新しい時代に対応できていないと思われる。我々は、未来の市民のための基礎的能力、新しいカリキュラムの理念と構造、新しい教育内容など教育の新しい展望を見出さねばならない（下條1996, 1997）。

共通課題は、地球規模の課題や国際的に共通する課題も多い。今後の環境保全、資源循環型社会の構築、情報化・高度科学技術化への対応は、教育としても急がねばならない。これからの教育として、これらの多くの新たな共通課題を解決することができる専門家の養成や新しい社会の創生に参加できるように市民の科学リテラシーを向上する教育が求められる（下條2000）。大学はこれらの課題の解決に貢献すべきであり、また初等中等教育もこれらを視野に入れるべきである。

科学教育に関する調査や教育改革の動きも国内外で徐々に進みつつある。ICSU（国際科学会議）は1996年からそのプロジェクトの一つに、PCBS（科学能力開発計画）を打ち立て、途上国を含めた全世界の市民の科学的能力の向上を目指す科学教育の推進を図ろうとしている。1999年にブダペストで開催されたユネスコ（国連教育科学文化機関）と国際科学会議（ICSU）との共催による世界科学会議（WSC）においては、知識のための科学：進歩のための知識、平和のための科学、開発のための科学という三つの目標を持つ科学の展開を主要な骨格とする「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言—行動のためのフレームワーク」を採択している（木村2002）。日本では、日本学術会議・科学教育研究連絡委員会が、日本学術協力財団から、1996年以降これまで、人材育成（日本学術協力財団1996a）、新しい科学教育課程編成（日本学術協力財団1996b）、教師教育（日本学術協力財団1996c）、教育課程の提案（日本学術協力財団1997）、科学技術教育の国際協力ネットワークの構築（日本学術協力財団2000）につ

いて、計5冊の図書を刊行し、科学教育改革に対する世論を喚起し、その後も活動を続けている。

このような動向を踏まえ、新しい教育を開発し展開するために国際的な教育協力という枠組みの中で、大学が担うべき役割が考えられる。科学リテラシー、新しい基礎・基本、新しい専門性、創造性、新技術の教育への応用を求めて、教育学部は新しい教育の開発と教育の質の向上により努力することが求められる。共通課題の解決に向けた教育の再構築は世界の平和や人々の幸福に寄与することにもなる。そのために国際教育協力を推進する意義がある。より具体的には、次のような国際教育協力の課題がある。

1) 教育課程開発

次世代のための新しい科学教育課程開発は、各国にとって、とりわけ重要な課題である。教育課程開発は、総合的な側面を持つ大きな国家レベルの仕事である。科学教育の教育課程については、国際的にも動きがみられる。国際科学会議 ICSU は1996年に「科学能力開発計画（PCBS）」（Program for Capacity Building in Science）を発足させ、全世界の子どもから成人、先進国、途上国を問わず、「全人類のための豊かさ」と平和のための科学リテラシー教育の推進計画を打ち出している（木村2001）。また、米国では、1996年に2061年を目標年とした「米国科学教育課程基準」が公表された（National Research Council 1996）。そこでは、資質・能力の育成、科学・技術と社会、遺伝子などの新しい内容、初等中等一貫性、総合性などが重視されている。各州では、現在、それに基づいて、具体的な教育課程が作成されつつある。日本も自然との共生や情報化などを十分考慮した、世界をリードするような独自の新しい教育課程の開発が課題であり、それに成功すれば、国際教育協りに寄与できると考えられる。

今後の科学教育課程の開発に当たっては、

次のような課題がある。教育課程の内容については、時代に対応できる能力を育成するため、科学技術の高度化・広がりにもなって「より根本的な知識と新しい資質・能力の育成」と、「より発達段階を考慮した」内容とする。教育課程開発が、自然科学・教育実践・認知科学・脳科学・情報科学・教育学・心理学・社会学などを含めて科学的かつ総合的ななされるように、そのための仕組みをつくる。また、カリキュラム開発研究を活性化するために、大学はカリキュラム開発研究者の育成をはかり、学校を開発研究の場として現状よりも活用する道を開く。研究と実践の連携を強化する。教育課程のための具体的な内容や教材の開発、教科編成、教師養成などを検討する。国際教育協力にあたっては、このような新教育課程開発、教育研究、教育改革の成果が反映されることが望ましい。

教育課程に関しては、諸外国を含めて、いろいろな考え方があるが、教育課程編成の視点には、例えば、カリキュラム構成について、次のような対峙する考え方がある。カリキュラム内容においては「専門家養成」重視と「市民の科学リテラシー育成」重視、「系統性」重視と「総合性」重視、「知識・技能」重視と「資質・能力」重視、「基礎・基本」重視と「応用」重視の対峙があり、また授業法においては「客観主義」重視と「構成主義」重視の対峙、カリキュラムの形態においては「分科カリキュラム」と「融合カリキュラム」の対峙などがある。また、教育課程開発過程においては、中央集権的型と地方分権・分散的自主開発型の対峙がある。さらに、対峙ではないが、科学教育の特徴として、科学・技術の発展に見合うように教育課程や教員養成を改変する必要がある。

第二次大戦後、米国が実施した大規模な教育課程改革において、科学教育分野のそれが、日本国内では「現代化」と呼ばれたように、現代の科学を初等・中等教育に取り込んだ。現在、また新たな「現代化」が求められてい

るといえよう。特に、「知識・技能」重視と「資質・能力」重視の対峙については、途上国ではどちらかといえば知識・技能重視型、先進国では知識・技能と共に資質・能力を重視する傾向が見られる。後者の実現には、理科室の有無、実験室整備、1学級の生徒数、教授法の質、教材開発、授業研究や教材開発研究についての研究発表や普及の場、教員養成などについて、先進国と発展途上国の実情の差を考慮しつつ、次節でふれるような総合的対応が求められる。いずれにしろ、今後、各国でこれらの点を考慮したさまざまな新しい教育課程の開発が進むであろう。

上に述べたような教育課程編成における考え方の対峙が各国の教育課程でどのように扱われているか、また教育課程や教員養成の開発や改変がどのように進みつつあるかという情報とそれに伴う教材や指導法開発の成果は、各国にとって貴重なものである。各国における教育実践は、一つの社会的実験と考えられる。国際教育協力によって、どの教育課程を実施した場合にはどうか、実施するための要件（教材、教員養成など）は何かなどの情報交換は他国における教育の改善に寄与する。また、各国の試みの結果を共有することは、広範な内容の試みを各国で同時に実施することにもなり、教育の失敗という危険の「分散化」にもなりえる。

2) 情報化・国際化等への対応

情報化と経済のグローバル化は、日本も巻き込まれている国際的な動きであるが、発展途上国もこれらの動きに無縁ではなく、当該国の教育へも影響がある。経済のグローバル化に伴い、職業の基盤としての科学リテラシーや情報リテラシーは共通化してゆくと考えられる。情報化に関しては、発展途上国は経済のグローバル化に対応して農業社会から工業化を飛び越えて情報化社会への対応が求められているわけであり、その変化は、先進国が経験した変化よりも大きいことが予想さ

れるため、グローバル化や情報化対応、すなわち教育の共通基盤の形成は国際教育協力の大きな側面である。情報化時代にふさわしい情報処理能力、数理的能力、モデル化能力などの新しい資質・能力の解明とその教育の実現化は最も急がれ、先進国にとっても途上国にとっても重要な課題であり、それが解明されれば、国際教育協力にも大きく貢献できよう。また、教材・器材面や教育方法についても協力上、考慮すべき点がある。先進国内では、インターネットによる教育情報の交換、教材のマルチメディア化が進みつつある。また、科学教育では、観察・実験機器の情報化も進みつつある。これらの成果の活用も国際教育協力の一側面であるが、そのためには、途上国側の情報化対応を高めてゆかなければならない。

3) 国際貢献

科学教育は、専門家養成や市民の科学リテラシー向上を通して、産業基盤を強化する面があり、これは国際貢献の主要な側面である。科学教育の目的として、個人的側面と社会的側面が考えられる（東京学芸大学理科教育検討会2002）。個人的側面には、人間形成と職業の基礎の形成が考えられる。人間形成については、個人の知的好奇心、探究心の充足、正しい物質観・自然観の形成、科学的思考・態度の育成、生命尊重、自然保護の価値観形成などがある。客観的な自然法則の存在とその探究は、人間の知的活動のあり方として、現代では人間の教育に欠かせない要素である。人は科学・技術によって知的好奇心が満たされ、生活の豊かさを実感し、環境が保全されうること認識し、自らの存在感を高め、また、自然の仕組みや美しさへの感動を呼び起こすことができる。さらに、科学教育により、探究能力や問題解決能力などの個人の持つ資質・能力の開発や向上がなされる。また科学はいろいろな職業の基礎になるので、科学教育は職業的準備としても位置付けられる。こ

の点は、科学教育が、産業の基盤を強化する手段として経済発展のための国家戦略として捉えられる根拠である。社会的側面からみた科学教育の目的としては、第2節で述べたような地球規模の自然環境の保全、社会の経済的発展の基礎、文化遺産としての科学技術文化の継承などが考えられる。また、科学教育は途上国、先進国とわず世界平和、人類の福祉、環境保全に寄与するものである。このように、科学教育の向上自体が、産業の基盤強化のみならず、人間的な側面においても、国際貢献に十分値するものと捉えることができる。

4) 各国における教育の普遍性と

多様性の追求による自国の教育の評価

各国の教育は、普遍性と多様性をもつ。ここで、「普遍性 (universality)」とは、いかなる国の子どもにも共通的に必要と考えられる教育の側面で、科学リテラシーを育てる科学カリキュラムや情報教育などを意味する。「多様性 (diversity)」とは独自の自然環境、経済、文化（音楽・文学・美術・言語・伝統など）に結びついた教育を意味する。普遍性の例として、科学教育分野では、UNESCOが推進している science for all をあげることができる。多様性の例としては、インドネシア国のイスラム教を原理とする道徳性・国民性育成の「パンチャシーラ」教育などをあげることができる (Kadim Masjkur, 2000; Takashi Shimojo, 2000)。しかし、こうした分類は大まかなもので、実際は、両者が混在し、普遍性も多様性の影響を受ける。例えば、言語と結びついた学習指導法の差異は算数指導で見られる。

各国における教育の普遍性と多様性と、それらの相関を明らかにし、情報交換を行うことによって、各国の教育の独自性がより鮮明になる。各国における教育の独自性は、授業のビデオ映像の比較分析や、国際的な学力調査でも明らかにされうる。しかし、国際教育

協力における実践活動を通じた分析でより深い点が明らかになる。

3. 国際教育協力活動の総合性と 日本の大学の役割

大学が国際教育協力を努力しなければならない理由は2節で述べた。学校の校舎建設などの基盤整備も重要であることは言を待たないが、新しい時代をつくる教育の展開と国際教育協力を結びつけて、共通課題の解決に向けた教育の再構築を加速するという大きな課題への取り組みは、日本の貢献としても重要であろう。ところで、平和の推進、福祉の向上、新しい世界の構築、豊かさへの脱却などの世界共通課題の解決に向けた教育の再構築の加速などの大きな課題への取り組みは、教育社会学・自然科学・経済学などの総合的な検討が必要であり、本来ならば組織的な支援が必要と考えられる。

国際教育協りに当たって、一つの国の教育を、①文化・経済・社会レベル、②教育制度レベル、③大学・学校・教育機関レベルの3つのレベルからなるシステムとして捉えることができる。①は②を含み、②は③を含む。③のレベルでは、大学・学校・教育機関の間にも相互関係がある。教育協力は、いろいろな側面が複雑に絡み合っているが、日本の教育システムと外国の教育システムとの「触れ合い」としてみると、協力を階層的に考える視点が生まれる。

①文化・経済・社会レベル

このレベルにおいては、当該国の国民の科学的ものの見方や科学的態度の形成、科学・技術に対する理解の向上が課題となる。これには、学校教育のみならず、TV番組や博物館などの学校外教育も関連する。普遍的性格を持つ科学的内容についての学習それ自体は、国家や民族によるということはないと考えられるが、文化的慣習が科学の学習に影響する

ことがある。例えば、実験では手作業が主であるが、「手作業は下の者がやるべし」という考え方がある国がある。この考え方の存在は、科学教育における教育協力で困ることがある。また、国によっては、例えば「進化論」の教授を学校教育に導入することへの反対など、科学の内容と宗教の関係が問題化する場合がある。

②教育制度レベル

このレベルには、学校の施設・設備、就学率、機材・配布システム、カリキュラム基準、大学設置基準、教育予算、教員免許、教員養成制度、現職教育制度、大学教員の評価など、主として教育行政的な側面が含まれる。科学教育の教育制度自体に対しては、直接的な協力内容としていない場合が多いと考えられるが、これらの一部についての勧告は、当該国政府に行うことがありうるであろう。

③大学・教育機関・学校レベル

このレベルにおいては、教員養成や現職教員研修を担当する大学の教育学部や現職教員の研修機関では、教員養成や現職教員研修のカリキュラム内容、教員養成のための基盤(実験機材・器具類の充足、コンピュータを活用した事務処理の迅速化、ファカルティ・ディベロプメント)、大学・教育機関における教員養成・現職教育のためのカリキュラム、教授内容、シラバスおよび指導法、教材開発、教育評価および学術交流などがあり、また、学校では器材整備、授業研究、指導法改善、教材開発、教育評価、研究交流などがある。

このように、教育は三つのレベルの多くの側面に関連するが、これらのどこに重点において国際教育協力を行うかは、協力対象各国の社会の発展状況に大きく依存する。結局のところ、大学・教育機関・学校レベルの協力にあたっては、その背景となる文化・経済・社会レベルや教育制度レベルの理解が欠かせない。途上国の教育の向上にあたっては、教

員養成に関わることなど、協力内容が総合的になってきている。日本の大学は、上に述べた教育の三つのレベルに対応できる人的資源を有しているか、あるいは形成しやすい。ここに日本の大学が、組織的に国際教育協力を積極的に関与してゆく意義があると考えられる。

4. 日本の大学にとっての 国際教育協力活動の意義

日本の大学が、国際教育協力活動に関与することによって、自らが受ける影響・効果をいくつか列挙してみる。

1) 研究活動の活性化と社会性の向上

大学が国際教育協力に取り組むことによって、長期的には、教育に対する研究活動の活性化と研究の継続性・発展が保証される。このことにより、国際教育協力のための人材の育成が可能になるばかりでなく、国際教育協力が大学の教育・研究の質の確保に寄与し、大学の社会性を向上させる。

2) 教育学部の機能向上

科学教育改善のために国際教育協力を実施する結果として、基礎科学と教科教育との融合並びに基礎科学研究の向上という面における教育学部の機能向上が期待される。特に中等レベルにおける科学教育においては、自然科学の教育・研究の場のみでなく、また科学教育における指導法の教育・研究の場のみでもない本来の教員養成のあり方を追求する教育学部の姿を、各国も模索していると思われる。中等教育は「高等教育への接続」の面もあり、科学・技術の発達を教育課程に常に取り込むことが必要である一方、中等教育ゆえに子どもの発達段階などの教育面も無視できない。現状では、科学技術の発達が著しいため、そのような融合はますます困難になりつつあると考えられる。したがって、中等レ

ベルの科学教育の場合、教員養成に関わる部分の最も基本的な点として、基礎科学と教科教育との融合があげられる。この点は日本でも同様であり、その意味で各国ともにその追求が課題になっている。この課題への解答はすぐに得られるものでもなく、協力を通して共に考えてゆくことが望ましい。先進国・途上国を問わず、科学の発展を教育に反映するシステムが当該国に内在しなければならないし、またそれを担う人材の育成も重要な点である。いかなる方略で融合を達成するかは、日本でも大きな課題であるが、教員養成大学・学部がその社会的責任を果たそうとするとき、そこを両者の融合がなされる一つの「場」として機能するように、教育へ貢献できる体制作りが必要となる。「場」をつくり、人材を育成するためには、予算措置を伴って学部全体で教育的課題に取り組むようにすることも一案である。

一方、そうした融合の促進以前あるいは同時に、基礎科学研究の向上がある。途上国の場合には、そこが弱点になっている場合もある。また、教科教育研究のレベルの向上も求められる。したがって、途上国に対する科学教育推進の協力が当たっては、これら三者を同時並行的に向上してゆくことが戦略上必要である。実際の協力が当たっては、各途上国の協力対象機関で、これら三者の強弱の状況を把握し、現在の優れた点を伸ばして、全体的にバランスを保ちながら発展をめざすことが適切と考えられる。このことは、科学と学校・学校外教育を結ぶ部分の科学教育・教科教育をいかに発展させるかという意味における教員養成大学・学部の機能向上の課題として捉えることができる。インドネシアで現在進められている「イ国初等中等理数科教育拡充計画」では、教員養成の重要性に鑑み、教育学部の充実も行われているが（下條・遠山1999）、学部の機能向上は日本・インドネシア両国に共通する課題である。これは、おそらく、どの国にとっても課題になっていると

思われる。

3) 教育学部の国際化

大学の本来の使命は、知の創生について先端性の維持であり、科学教育についても最先端の国際的動向と連携・協調してゆかなければならない。大学の教育・研究は、国際教育協力によって、基本的課題への着眼、国際的にも通用する客観性の高いテーマについての足腰の強い研究、国際協力を通しての自己点検・評価、国際的センスをもった人材育成など、国際的に共通な視点を持つようになる効果が期待できる。また、教育研究の向上と共に、研究室の余裕の確保、大学教員の英文紹介（ホームページで公開）、バイリンガル授業、大学院入試の工夫、教育協力のための国際的なネットワークの構築への参加などの課題があるが（下條2000）、国際教育協力によって、これらの課題を含む教育学部の国際化の促進が期待される。

4) 国際教育協力を通じた点検・評価

国際教育協力は大学の外部評価という位置付けも可能である。日本の大学は、国際教育協力を通して、教師教育と現職教育システム、教育学部の構造や管理、教師養成・現職教育カリキュラム、教授法、大学教員の評価法などにおいて、外から見る視点が得られるであろう。国際教育協力をどの程度実施しているかは、その大学の社会的責任に対する教育評価につながり、国際教育協力に積極的で効果的であれば、その大学の国際的なポテンシャルが高いと判断される。こうした意味において、国際教育協力は一種の国際的な外部評価とも考えられる。国際教育協力活動における他国の大学の教育学部についての評価手法は、日本の教育学部の評価にも適用できると考えられる。それによって日本の教育学部のどこが強く、どこに弱点があるかが明らかになる。

5. 国際教育協力に対する大学を含む協力支援体制のあり方

国際教育協力にあたっては、諸分野の総合的・有機的結合が必要であることは上に述べた。国際教育協力は、大学に所属している教員個人としての「個人ベースの活動」から、1大学内の組織的対応、複数の大学で構成する「大学間コンソーシアム方式」による対応、より広範な協力組織による対応まで、様々な形態が考えられる。大学は、人的資源の他、資料収集システム、データ検索システム、資料、器材の利用など、物的、ソフトウェア面の資源を有している。個人ベースの活動でも、これらの資源は活用できるが、組織的対応により、さらに大学の人的・物的資源の有効利用がなされると考えられる。さらに、今後、国際教育協力における現職教員の派遣が盛んになると、大学が各地の教育委員会、教育センターと国際教育協力で互いに協力するより広い協力組織が必要になるであろう。

一般に国際教育協力に対して関心の高い大学教員は現状では多くはない。国際教育協力を大学の本来の業務として位置付けると同時に、教育活動を評価するシステム、教育活動を大学として支援するシステムがあれば、状況は異なってくるであろう。現状では協力をボランティア精神の強い人々に依存せざるをえない。国際教育協力の発展のためには、今後、国際教育協力に関わる業務が大学の業務の一部に包含される必要がある。この包含により、大学からの専門家派遣や研修員へのより密度の高い対応が容易になり、また、教育学部にあっては、日本の教育の向上という社会的責任を果たす機能が強化されると考えられる。国際教育協力に対する大学人の意識変革が求められるところである。

協りに当たる日本の大学教員に求められる資質・能力としては、高い専門的知識・技能、語学力、教育全般に対する高い認識と熱意、ボランティア精神（人道的精神）、国際的な

センス、物事に対する総合的な把握力などが考えられる。今後、全ての大学教員がこうした資質・能力を向上してゆくように、ファカルティ・ディベロプメントが必要であろう。

6. まとめ

科学教育では、新しい時代への対応が求められており、国際教育協力はそれを促進する。特に教育は総合的活動であるがゆえに、大きなプロジェクトほど総合的対応や大学の持つ総合的な資源の活用が必要で、このため大学の関与が求められる。これまでに国際教育協力は、主として個人研究者レベルで行われてきたが、それには限界もあり、今後は大学の組織としての国際教育協力が問われている。また、日本の大学は、国際教育協力に参加しながら、国際化を進め、協力への組織的対応を強めてゆくことにより、自らの機能強化が期待される。それが国際貢献にもなり、また日本にとっても利益をもたらすはずである。日本の大学は、科学教育を取り巻く経済・社会・教育制度などの全体的な枠組みをさらに検討し、それに基づいて総合的な対応が可能な協力が進められるような組織づくり、人づくりのあり方を検討してゆく必要がある。

謝 辞

本論考をまとめるに当たり、意見交換、情報提供、イ国派遣の機会を頂くなどお世話になりました神奈川工科大学教授遠山紘司先生並びに国際協力事業団「イ国初等中等理数科教育拡充計画」プロジェクト元リーダー神沢淳先生、国際協力事業団社会開発協力部、同ジャカルタ事務所、文部科学省に感謝申し上げます。

参考文献

- Kadim Masjkur, 2000, Present situation and problems in the future of science education of Indonesia. *The 50th Anniversary Commemoration Enterprise of AUE, International Symposium on Science Education, Science Education of Asian Countries in the 21st Century, Following up of UNESCO World Conference on Science, Budapest, 26 June-1 July 1999*, pp. 129-138.
- 木村捨雄, 2001, 「未来社会の展望と科学教育の変革」『科学教育研究』25(5), 330-343.
- National Research Council, 1996, *National Science Education Standards*, National Academy Press.
- 日本学術協力財団, 1996a, 『科学技術立国を支える人材育成—その構造的問題点—』日学選書2.
- 日本学術協力財団, 1996b, 『21世紀を展望する新教育課程編成への提案—理科教育, 数学教育, 技術教育, 情報教育—』日学選書3.
- 日本学術協力財団, 1996c, 『21世紀をめざす教師教育』日学選書4.
- 日本学術協力財団, 1997, 『「21世紀の教育内容」にふさわしいカリキュラムの提案』日学選書9.
- 日本学術協力財団, 2000, 『科学技術教育の国際協力ネットワークの構築』学術会議叢書2.
- 下條隆嗣, 1996, 「小・中学校レベルの科学技術教育カリキュラムの開発」『21世紀を展望する新教育課程編成への提案—理科教育, 数学教育, 技術教育, 情報教育—』日学選書3, 日本学術協力財団, 162-178.
- 下條隆嗣, 1997, 「21世紀における科学カリキュラムの開発をめざして—開発の理念と課題ならびにカリキュラムの枠組み—」『「21世紀の教育内容」にふさわしいカリ

キュラムの提案』日学選書9，日本学術協力財団，69-95.

下條隆嗣・遠山紘司，1999，「インドネシア国初中等理数科教育拡充計画の理念と課題」『国際教育協力論集』2(2)，広島大学教育開発国際協力研究センター，93-106.

下條隆嗣，2000，「インドネシアで進めている理数科教育の国際協力からみた国際教育協力の課題」『科学技術教育の国際協力ネットワークの構築』学術会議叢書2，日本学術会議科学教育研究連絡委員会編，日本学術協力財団，78-89.

Takashi Shimojo, 2000, Questions and answers for Indonesian presentation, Kadim Masjkur, 2000 に同じ, 154-155.

東京学芸大学理科教育検討会，2002，『小学校理科教育法』学術図書出版社，第1章.

注1) 本小論では、「理数科教育」は，初等・中等教育における学校の教科としての算数・数学，理科の教育を意味し，「科学教育」は，これらに科学のみならず情報，技術に関する青少年の学校内および学校外教育，成人教育を含むより広い教育を意味しているものとしている。

Role of Japanese Colleges for Improving Science Education for International Cooperation

Takashi SHIMOJO
Tokyo Gakugei University

Recently, there has been an expansion of technical and other educational cooperation in Asia and Africa by JICA. There has also been an increase in the involvement of Japanese colleges and universities through the training of teachers to work in these cooperative projects. It is now time to analyse and clarify the significance of this involvement.

To conduct this analysis, we first need to take a broader perspective. This shows that society is becoming technologically and scientifically dependent for its intellectual and economic health. There is a greater emphasis on information use and people are more mobile. So there is a need for training and education to increase the scientific literacy of the community, to understand these trends. Colleges of education have a major role to play in upgrading scientific literacy, and helping teachers to understand the implications on new technology. There is a need to revise the quality of science education to producing teachers with these skills.

When we consider cooperation, these needs also apply. But in addition, there is a need to develop science curriculum and teachers who understand international perspectives, including the globalisation of the economy, and the particular needs of science curricula in the countries with which Japan is in cooperation.

Again, taking the broader perspective, educational cooperation must be seen as involving three levels. These are: economic, cultural and societal, the educational system, and educational institutes, colleges and schools. Colleges are significant because they have the resources to make educational cooperation operational.

Japanese colleges can do this in several ways. One is for faculties of education to adopt an international focus, to ensure that staff members perform their work with this in mind, and adopt ways of evaluating progress. Another is to begin research programs on international cooperation.

Ways of making this happen must be considered. This includes: supporting the activities of staff with expertise, formation of consortia of colleges, and the setting up of educational committees and educational centres. These would be designed to assist Japanese teachers who are chosen to work in other countries. It will be important to set up database, which allow the work of colleges to be made available to others working in the same field. This could be achieved by a system of coordination across the Colleges involved.