途上国における工学系高等教育協力の現状と課題

Present and Future : International Cooperation of Engineering Higher Education
for Developing Countries

角 田 学^{※1}
Manabu TSUNODA

上 田 大 輔^{※2}
Daisuke UEDA

Nowadays, human resource development through international cooperation is high demand in the field of engineering higher education in developing countries. This is firstly due to the important asset for sustainable development of countries and secondly due to the rapid progress of science and technology in the world. Two JICA projects are explained as a case study. The paper summarizes present situation and future issues under JICA activities in engineering higher education.

Keywords : Developing Countries, Engineering Education, International Cooperation, Human Resource Development, Capacity Development (CD), Network, Science and Technology

キーワード：途上国，工学教育，国際協力，人材育成，CD，ネットワーク，科学技術

1. はじめに

近年，世界はグローバリゼーションや知識経済化が急激に進み，科学技術の進歩は目覚ましいものがある。途上国の中には中所得国に移行する国がある一方，先進国との技術格差が日々広がる国も数多い。技術の進歩を目の当りにし，科学技術の力に期待する途上国から我が国への協力要請は増加し，その内容も多様化・高度化しつつある。最近では，将来の科学技術立国を目指すアフリカ内陸国からの技術系人材養成支援，中東の国から科学技術大学の設立支援などの要請が出されている。このような情勢のもと，各途上国に応じた科学技術の成長基盤となる工学系教育の国際協力に対する期待は着実に高まっている。

途上国協力の重要ポイントは人材育成である。途上国側の視点では，国の発展段階を問わず，国づくりの中核を担う技術系人材の育成・定着なくしては国の持続的発展はなく，安価な単純労働力と資本だけでは国は主体的に発展できず永遠に外部からの技術支援が必要となる。また，近年の多様な技術融合化と急速な技術革新を活用するためには，自国の技術の実情を把握し，世界の技術を自国の状況に合わせて選択・活用・教育できる創造性のある人材が必要不可欠である。

一方，我が国では，「ものづくり」や環境負荷の軽減などに関する日本の独創性・成功体験の意義は世界から再認識されてきている。また，2008年の洞爺湖

サミットの中心テーマのひとつとして地球規模課題への取り組みが注目されているように，我が国は科学技術立国として従来以上に国際社会に貢献する姿勢を示すなど，グローバルな協力は喫緊の課題となっている。更に，我が国の高等教育機関では「国立大学法人化」の前後から国際化を強く打ち出す機関が増え，今後とも，国際協力への活発な活動が予想される。本稿は，このような国内外の情勢を受け，国際協力の実施機関のひとつである独立行政法人国際協力機構（以下JICA）の工学系高等教育協力活動の現状と取り組みについて説明する。

2. JICAにおける工学系教育協力の現状¹⁾

2.1 高等教育とTVETの定義

工学系教育は高等教育およびTVET（後述）の双方に関連する（図1）。

JICAで用いる「高等教育」は，中等教育修了後，政府により高等教育機関と認定された大学等の教育機関において実施される教育・訓練・研究指導と定義する。高等教育機関には，大学や大学院だけでなく短期の教育・訓練課程（ポリテクニク，短期大学，各種の専門学校等）や通信教育等を含む。高等教育機関は教育・研究・社会貢献の3つの機能をもつ。社会貢献活動は高等教育機関の知的蓄積を社会に還元する活動であり，途上国では近年強く求められている。これは高等教育機関を実社会に直接裨益する開かれた機関としての期待を示すものである。

一方，「TVET」とは，一般教育に加え，技術や関連理論の学習，経済・社会活動における様々な分野

平成20年2月19日受付

※1 独立行政法人国際協力機構（JICA）国際協力人材部

※2 独立行政法人国際協力機構（JICA）人間開発部

図1 高等教育・TVETの定義概念図 (JICA) ²⁾

の職業に関する実践的技能・態度・概念・知識の習得といった教育プロセスの諸要素を示す用語と定義され³⁾、「技術職業教育・訓練 (Technical and Vocational Education and Training: 以下TVET)」を意味する。

TVET分野では、途上国の人々の個人の能力強化、組織の強化を通じた技術教育・訓練分野の支援を実施する。経済発展を支える質の高い労働力を確保するための産業人材育成と個人が起業・自営などで自ら生活向上を図るためのスキルを身につけるという2つの協力が行われている。

2.2 高等教育支援とTVET支援の傾向

JICAは途上国の人々の、個人の能力を強化し、自立を支援し、産業の発展を支えるための人材養成ニーズに応えるという観点から、高等教育・TVET分野の支援を1960年代から実施している。表1は最近の高等教育・TVET関連分野の主要案件（実施中）の一部を示す。近年では、指導員訓練など、より面的な普及をめざす案件（ウガンダ他）や、産業ニーズに即応した訓練マネジメントの手法そのものに重点をおいた協力（ヨルダン他）に注力している。グローバル化や産業技術の高度化・多様化により、労働市場ニーズに対応した人材の育成はますます重要な課題となっており、産学地連携など、教育・訓練の内容も、そのようなニーズに即応していく必要がある。そのためには十分な労働市場・将来動向調査等を行い、調査結果を反映した適正な技術の移転を図ることに留意することとしている。また起業の促進などもプロジェクトの活動に積極的に含めることとしている。

90年代以降各国で幅広く取組まれている基礎教育分野の拡充とともに、それらの修了者をより積極的に経済・社会開発へ参画させていくために、高等教育・TVETは重要な選択肢となっている。複数国のネットワークによる広域型高等教育協力という新たな取組みも行われている。また紛争後、除隊兵士への職業訓練を行い、社会への復帰を促進し、平和構築を図ってい

表1 高等教育・TVET 関連分野の主要案件

(◎は高等教育案件を示す)

【実施中案件】(2008年2月1日現在)

対象国名	案件名
アフガニスタン	基礎職業訓練 (除隊兵士の社会復帰のための基礎訓練)
イラン	職業訓練管理強化
インドネシア ◎	インドネシア大学日本研究センター支援
インドネシア ◎	ガジャマダ大学産学地連携総合計画
インドネシア ◎	スラバヤ工科大学情報技術高等人材育成計画
ウガンダ	職業訓練指導員養成
ガーナ	技術教育制度化支援
グアテマラ	職業訓練指導技術向上コース
サウジアラビア	技術教育開発・訓練センター
サモア	技術職業教育強化計画
スーダン	基礎的技能・職業訓練強化
スリランカ	技術教育訓練再編整備計画 (日本スリランカ職業訓練短大)
タイ ◎	アセアン工学系高等教育ネットワーク
トルコ	自動制御技術教育普及計画強化
東ティモール ◎	東ティモール大学工学部支援
フィリピン ◎	フィリピン IT 人材育成
ベトナム ◎	ホーチミン工科大学地域コミュニティ連携能力強化計画
ベトナム ◎	ハノイ工科大学 ITSS 教育能力強化
ミャンマー	ソフトウェアおよびネットワーク技術者育成
ヨルダン	職業訓練マネジメント強化
ルワンダ	トゥンバ高等技術専門学校強化支援

注) 上記の案件は JICA の協力形態の中で技術協力プロジェクトと呼ぶ。その他に個別専門家派遣・開発調査等の案件がある。また、これまでの工学系高等教育案件の中には、ケニア国ジョモケニアアット農工大学、ラオス国ラオス国立大学工学部、インドネシア国高等教育開発計画、アジア工科大学院への協力支援などが実施されてきている。

くことも重要な協力である。

最近、科学技術に係る国際協力、特にODAにおいての科学技術は、途上国が直面する諸問題を解決していくための重要な手段であることから、我が国全体で改めて見直しが行われ、具体化されつつある。JICAの国際協力の文脈での「科学技術」とは「経済社会の発展に資する実用的な技術」といえよう。一方、途上国のニーズは多様化、高度化しており、在来技術の活用に加え、開発課題解決に資する新技術の開発や活用・普及もこの中に含まれる。環境・気候変動、エネルギー、防災、IT、農業開発、保健・感染症、教育などの主要課題に対処していくために、科学技術を協力の中に取り込むことにより、より効果的な協力になるを考える。途上国の人材育成に重きを置く工学教育支援強化はその国の持続的な科学技術力向上の礎として期待される。

2.3 協力支援の考え方

工学系高等教育分野では、対象地域の産業技術レベ

ルや教育の成熟度（質・量・マネジメント等の状況）を踏まえ、協力支援を実施する際の基本的留意点を例示すると以下の通り。

- (1) 工業化の途上あるいは端緒にあり、産業人材育成を図る必要性があるか
- (2) 基礎教育が充実し、ポストプライマリー、ポストセカンダリーへの対応の必要性があるか
- (3) グローバル化と技術革新が提供する「後発の利益」を享受するために、世界の技術を自国の状況に合わせて選択・活用できる人材を養成すべきという意向を先方が有しているか
- (4) 人材養成の場として、また自国の問題を自ら解決するための研究機関・シンクタンクとして高等教育機関が機能しうる状況にあるか
- (5) 過去の協力アセットを活用し、国内・地域への展開は可能であるか

2.4 対象国・地域の状況に応じた協力アプローチ

JICAでは現在、キャパシティ・ディベロップメント（Capacity Development：以下CD）の考え方に立ち国際協力を推進している。CD⁴⁾とは、途上国の「自国の課題を発見し解決する力（課題対処能力）」が個人、組織、制度・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である。CDの視点からの高等教育支援内容は、対象国・地域の状況に応じ以下のような項目が挙げられる。

- (1) 高等教育制度の未整備の国・地域
個人・組織レベルへの支援が中心
 - (a) 高等教育機関を担う人材の育成
 - (b) 中核となる高等教育機関の能力強化
 - (c) 基本的な法制度の確立等
- (2) 高等教育制度がある程度成熟した国・地域
組織・制度レベルへの重点的な支援
 - (a) 産業界・地域社会との連携促進
 - (b) 大学間ネットワークの構築
 - (c) 地方大学への協力
 - (d) 質の保証
 - (e) 法制度、行・財政の整備等

実際には、対象国の状況が明確に分けられず、上記(1)及び(2)の複合した国も存在し柔軟なアプローチが必要となる。上記のいずれの項目においても、人材育成は前提である。人材育成の成果は目に見えにくく徐々に現れることが多い。長期的なスパンで人材育成の効果を評価することもCDの重要な視点である。

3. 事例紹介

JICAの工学系高等教育協力の中から2国間（バイ）協力と多国間（マルチ）協力の事例を紹介する。

3.1 2国間（バイ）の協力事例：

モンクット王工科大学ラカバンの場合

タイ国のモンクット王工科大学ラカバン（通称

KMITL）への協力は、JICAの工学系高等教育における「代表的な事例」である。図2に示すように1960年代の電気通信訓練センターの時代から協力を開始し、電気通信大学、総合工科大学への発展まで4度の技術協力と2度の無償資金協力をを行い、現在ではタイの工科系大学の上位の一つに数えられるまでに発展している。

1960年から現在（2008年）までに15万人以上の優秀な卒業生を産業界に輩出した。1960年当初の生徒数は23人、教員20人であったが、2000年時点では生徒数15,000人、教員数800人へと規模的にも大きな発展を遂げている。モンクット王工科大学は、現在では国内外の大学支援を行う際のリソース大学としても活躍している。例えば、後述するAUN/SEED-Netプロジェクトにおいて、情報通信（ICT）分野におけるアセアンの人材育成の中核となっている。また、ラオス国立大学工学部のIT学科を強化するプロジェクトに同大学の教員を専門家として派遣し、情報通信分野での第三国研修開催によりアジア・アフリカ・太平洋から研修員受入れを行っている。

研究面では、本邦大学の支援の下に、実社会の問題解決に貢献しつつある。例えば携帯電話の通信アンテナに係る技術開発を行い、実際に同技術を使用したアンテナがタイに設置されている例や、日系企業の生産ラインの不良品検出プログラムの開発を行い、実際に不良品検出率を向上させた例などがある。

今後の課題は、近年、在タイの企業で高まりつつある研究開発のニーズに柔軟に対応し、組織的に産業界との連携を促進していくことにある。

図2 KMITLへの我が国の技術協力の変遷

3.2 広域型（マルチ）の協力事例：

アセアン工学系高等教育ネットワークの場合⁵⁾

「アセアン工学系高等教育ネットワーク（ASEAN University Network/ Southeast Asia Engineering Education Development Network 通称 AUN/SEED-Net）」プロジェクトは、1990年代のアジア経済危機に際して日本政府が打ち出した支援策、「橋本イニシアティブ」と「小渕プラン」に基づき形成された案件である。当時、アセアン（ASEAN）各国が安定的に経済・社会発展を達成するためには、途上国が主体性をもち、急速に進展する知識型社会に対応し、現在と将来の技術を自ら開発・活用できる工学系人材を育成することが重要課題となった。

AUN/SEED-Netは、アセアン各国の工学系トップ大学19校の教育・研究能力の向上を、これらアセアンの大学間の協働と、本邦11支援大学との連携を通じて、アセアンがより一体となりこの課題解決を促進するものである（図3）。

2003年3月から2008年3月までのフェーズ1協力では、①特にジュニア・アセアン各国（ベトナム・ラオス・カンボジア・ミャンマー）などの参加大学若手教員の高位学位（修士・博士）取得による人材育成、②それら教員の主な受入れ機関となるシニア・アセアン各国（マレーシア・フィリピン・インドネシア・タイ・シンガポール）の参加大学での大学院国際プログラムの創設・強化、及び③域内大学間や本邦大学との人的・組織的ネットワークと協力の進展で高い成果を挙げている。フェーズ1での学位取得数はアセアン全体

で400人を超える見通しである。

研究面に関しては、人材育成の活動の一環として参加大学が本邦大学の支援を得て行う「共同研究」を実施している。域内社会・経済に活用可能な研究成果も出始めている。例えば、2006年のジャワ島中部地震後に、地震再発の際の被害軽減の基礎となる地震ハザードマップ等を協働作成した事例、椰子や固形廃棄物など地域の廃棄物を活用した污水处理システムを開発した事例、ラオス語など地域言語の文字・音声の認識技術を開発した事例、などがある。

今後の課題（フェーズ2）では、引続き工学系の既存9基幹分野（機械、電気電子、化学、土木、ICT、材料、製造、地質資源、環境）の教育・研究の質的強化に加え、より実社会へのインパクト確保を目指し、アセアン地域共通課題である防災、地球環境、新エネルギー、天然材料・資源、バイオテク等の問題に取り組む。工学系基幹分野の総合連携と産業界や地域社会を巻き込んだ形で共同研究を行うことにより、実効的な取り組みを行う。日本政府が科学技術外交を掲げ、地球規模課題に対する協力を打ち出す中、AUN/SEED-Netはこのような課題に日本とアセアンが共同で取り組む有効な「プラットフォーム」（枠組み）となり得るものである。

また、将来の方向性としては、アジアにおける工学系国際協力展開の中心として位置づけ活用を検討する。同時に、途上国、大学等の主体的活動を促進し、かつ、アセアン各種基金、国費留学生等との連携を進める。アセアン域内の工学系高等教育プロジェクトは、

図3 AUN/SEED-Net のメンバー大学（アセアン10カ国19大学、本邦11支援大学）

図4 大学間ネットワーク形成による3つの効果

このネットワークと関係付けつつ効率的に実施する。ネットワークの発展に応じ、域外（特にアフリカ、中近東）とのリンケージを漸次追求する。本ネットワークを支援する本邦大学の面的ネットワークは、将来、我が国の工学系高等教育協力をグローバルに展開するための貴重なエンジンとなろう。JICAとしては各大学の主体性を尊重し、更なる支援大学の広がりを目指す。効果を高めていきたい。

AUN/SEED-Netの意義として、アセアンの格差是正、垂直型留学と水平型留学、新しいアセアン援助という3つの戦略的観点からの評価も出されている。また、日本とアセアンの「人間の環」（人脈）を開発し、維持していくものとして注視されている⁶⁾。

図4に示すように、アセアン域内及び本邦の大学間ネットワーク形成による効果として、人材育成（修士・博士）、先端技術と適正技術の双方の習得、地域共通課題への対応が挙げられる。これらの持続的効果を支えるものは、アセアン各国に育った多くの人材とネットワークである。国を超えてお互いを知り、人を繋ぐ工学教育の醍醐味が伺える。

4. 今後の課題

工学系高等教育協力に関する今後の課題は以下のとおりである。

4.1 長期展望の課題

(1) 高等教育機関のグローバルネットワーク

前述3.2節の事例として紹介したAUN/SEED-Netのような地域の大学間ネットワークを他地域でも設立し、そのネットワーク間の連携を図る。

(2) 産・学・地（コミュニティ）の連携・協働

高等教育機関の産業界、コミュニティとの連携を一層図り、社会貢献を推進する。産業界との関係では、産学連携のみならず、高等教育機関自らがインキュベーターとなることを促進する。

(3) 課題解決志向の徹底

地球規模課題、国際社会の共通課題など具体的な問

題解決に結びつく教育・研究活動を推進する。

(4) 上記3項目の連携と実現に向けた支援策（ビジョン・計画案の策定、連携調整等）

4.2 短期展望・当面の課題

(1) これまでの協力拠点の強化・活用

これまでの協力対象となってきた高等教育機関への協力の成功事例に関しては、当該機関への協力を継続・発展させ、あるいは、当該機関を協力のパートナーとして活用する。

(2) 点から面への展開

上述の拠点を結びつけ、ネットワークを構築し、共通の課題に協働して対処することを促進する。ネットワークの中に、新しい活動拠点を取り込み、あるいは、JICA事業以外のリソースとの連携を促進する。

(3) 全体ビジョンの共有

様々な活動主体が関係する論点や構想に関し、全体ビジョンの作成と共有を支援する。

4.3 協力実施に向けた日本側体制の構築支援

(1) 新JICAの有効性の活用

2008年10月に有償資金協力、無償資金協力と技術協力の三つを一元的に担当する新JICAが誕生することから、三つの協力形態それぞれの特徴を活かし、CDの観点を踏まえた、より総合的な工学系教育支援を推進する。

(2) オールジャパンとして取り組める体制作り

ODA予算以外でも途上国の大学・研究機関、民間企業との連携を推進する類似スキームが存在しており、オールジャパン（All Japan）としてより戦略的な展開を図るため、その相互連携を図る。

(3) 国際協力に貢献する専門家派遣の支援体制

日本の高等教育機関において、教員個人の途上国への国際協力を社会貢献のひとつとして更に積極的に評価する体制を推進する。

5. おわりに

よりよい工学系教育協力を行っていくため、関係諸機関からの協力のもとに、JICAは以下の点に留意した協力を展開したいと考える。

まず、協力を行う上で、その趣旨に賛同し、協力頂く人材の重要性を認識し、本邦高等教育機関や研究機関等と連携し、協力の人的リソースの確保を図っていく。その場合のリソースとは、JICAからの派遣専門家として現地で活動する人材、本邦での途上国からの人材の受入れ、の双方を指す。そのためには、本邦大学にとって、国際協力が単なる「社会貢献」ではなく、日本の大学の国際化、競争力強化、研究推進に貢献するような形の協力を推進し、途上国と日本の相互互恵的な関係を形成することが持続的な協力関係を形成する上で重要である。また、現時点での本邦大学へのメリットだけでなく、途上国大学をパートナーとして育

成することにより将来のメリットを確保する「先行投資」的な視点も重要になろう。

人造りは、研究開発や活用・普及を継続的なものにするために極めて重要である。その国に適した科学技術向上に関する教育・研究・社会貢献を担う人材育成の部分特に重要視する。

これまでの我が国の国際協力は、多くの方々の努力、苦勞、さらには犠牲の上に成り立っている。こうした先人から引き継いだこれまでの実績や教訓を踏まえた息の長い協力を重視していきたい。

さらに、日本の経済成長に果たした科学技術の役割や、日本がどのように環境問題に対処していったかなどを踏まえ、日本の経験や教訓などを活かした協力を戦略的に実施していく。

また、このような科学技術分野の協力を行うため、オールジャパンの視点から既存の様々なスキームとの連携や新規予算の確保等を検討する。

謝 辞

本稿は、JICAで改訂作業中である高等教育課題別指針の基礎情報をもとにまとめられている。JICA人間開発部職員及び教育タスクフォース関係者皆様の多くの努力の賜である。またJICAプロジェクト(KMITL, AUN/SEED-Net)の事例ではプロジェクト関係者(日本の支援大学並びに諸先生方、現地JICA専門家並びにアセアン各国のカウンターパート諸氏)からの貴重な情報をもとに作成された。ここに記して深甚なる謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 柴山知也：アジア開発途上国における高等教育の課題と我が国の取り組み, 国際協力研究, 8-2,

pp.31-39, 1992

- 2) 国際協力機構：JICA高等教育課題別指針(策定中)
- 3) 国際協力機構：平成18年度国際協力総合研修所調査研究「中所得国における産業人材育成支援のあり方」, p5, 2005
- 4) 国際協力機構：キャパシティ・ディベロップメントハンドブック：JICA事業の有効性と持続性のために, 2004
JICAのホームページ(<http://www.jica.go.jp>)より
http://www.jica.go.jp/infosite/capa_dev/index.html
- 5) 梅宮直樹, 堤 和男：知識型社会における広域ネットワーク型高等教育協力の可能性について, 国際協力研究, 23-1, pp.41-54, 2007
- 6) 荒木光弥：森羅万象－あたらしいASEAN戦略のすすめ－, 国際開発ジャーナル(12月号), pp. 6-7, 2006

著 者 紹 介

角田 学

早稲田大学大学院理工学研究科修士課程卒業。工学博士。現在：JICA国際協力専門員(高等教育・技術教育)。東京工業大学工学部助手を経て、アフリカ(ケニア・タンザニア)の大学にてJICA専門家。タンザニアでは大学・自治体・コミュニティ連携の地域開発プロジェクトチーフアドバイザー。アセアンにてAUN/SEED-Netプロジェクトアカデミックアドバイザー、土木学会・アフリカ学会所属
連絡先 Tsunoda.Manabu@jica.go.jp