

特集

科学技術 × 高等教育

— 経済成長の原動力となる人材を育てるために —

科学技術の振興により、戦後、驚異的な発展を遂げた日本は、その経験を生かして、50年近くにわたり途上国の高等教育を支援してきた。

そして、徐々に育ちつつある人材—。

JICAの工学系高等教育支援で培った“財産・人財”を
新たな協力へとつなげる取り組みを紹介する。

取材協力：角田学 JICA 国際協力専門員 / 又地淳 JICA 国際協力専門員

期待される日本の科学技術

春、夏、年末…と、シーズンごとに家電製品の新型モデルが発売される。「科学技術」は日々めまぐるしい速度で進歩し、私たちの生活を便利で豊かにしてくれている。

「科学技術とその技術革新は、経済成長の原動力だ」

そう話すのは、高等教育支援が専門の角田学・JICA 国際協力専門員。「社会・経済の発展を支える産業振興は、科学技術の上に成り立っています。日本もほかの国もそう。そしてそれが国の枠を超えて相互に関連しています。だからこそ、その国の社会・技術基盤に十分配慮しながら、国を越えて協力し合うことが必要なのです」。

経済成長は各国共通の目標。特に「成長を通じた貧困削減」を目指す途上国にとっては、最も重要な課題となっている。この経済成長を支えるのが科学技術であり、その進歩が第四の産業ともいわれるIT（情報通信技術）産業を生んだ。多くの新興国は、こうした科学技術の発展により経済成長を達成。

今まさに、世界中を巻き込む「知」の大競争時代を迎えている。

IT産業の例が示すように、科学技術の発展は技術革新を生み、新しい産業を育てる原動力となる。しかし、多くの途上国の場合、産業といえば一次（農林水産業）、二次（製造業）、三次（サービス業）が主体だ。科学技術の活用・開発・普及を通じて新たな産業をつくり出したり、食料、水、気候変動や自然災害、感染症、再生可能エネルギーといった地球規模の課題に対応できるだけの科学技術力を持つ途上国は少ない。

そうした中で注目されているのが「日本の科学技術」だ。エコカー（低公害自動車）や家電製品など付加価値の高い日本の工業製品が、世界中で評価されていることは言うまでもない。さらに、資源を持たない日本が、戦後の焼け野原から復興を遂げ、高度経済成長を達成できたのは、科学技術の振興・教育に力を入れてきたことが大きい。

現在日本は、「新成長戦略」※1の中で「科学技術で世界をリードする」「知恵で世界に貢献する日本」を掲げ、国内のみならず、世界を舞台に、科学技術の振興・人づくりを推し進めようとし

ている。「ここ10年、日本人研究者が発表した論文は、他の研究者の論文に引用される数で世界の上位にランクされる※2、特に生命科学や材料科学など基礎科学の2大分野では注目を浴びています。日々激化する科学競争の中、日本の科学技術力が世界トップレベルである証拠」（角田専門員）。こうした面から、日本に対する途上国の期待の高さがうかがえる。

他方で、科学技術の振興と人づくりの途上国支援は日本も元気にしてくれ。「長い不況で活気のない日本では、内向き志向の人が増えています。それを打ち破るためにも、積極的に海外へ出て、優位性のある科学技術を伸ばすことは重要。科学技術分野の人づくりは、少子化が進む日本が世界で生き残っていくカギにもなります」と角田専門員は指摘する。

「財産」を生かした新しい支援

科学技術分野の人づくりの舞台となるのは「高等教育」だ。

世界の高等教育支援が活発化したのは1998年。途上国で高等教育の就

※1 「強い経済」の実現に向け、2010年6月に閣議決定されたロードマップ。
※2 トムソン・ロイター発表による。



大学は “明日への基礎”を 築く場所

1970年代後半から20年以上にわたり、ジョモケニヤッタ農工大学(JKUAT)への協力を続けてきたJICA。その前身であるカレッジの設立支援に始まり、農工業分野の技術者の育成を目指し、ディプロマ課程、学士課程の設置・運営の技術支援を行うなど、高等教育機関としての能力強化に多方面から取り組んできた。そして長年の時を超えて、ケニア各地に広まりつつある成果。今まさに、アフリカの産業界で活躍するJKUATの卒業生を訪ねた。



デイビット・クリア氏
ECOTACT LTD 会長
(1997年建築学科卒業)

大学時代は6年間、JKUATの建築学科で学びました。今も建築家として仕事をしていますが、私のキャリアに必要な基礎はすべて、JKUATで習得したと言っても過言ではありません。JICAの支援の下、私たちは実に系統だった教育にめぐり会うことができました。日本人専門家や短期派遣の日本人教授の講義を受ける機会もあり、私自身、ケニアにいながら国際社会に視野を広げるきっかけになったように思います。

卒業後は、ナイロビ市役所での勤務を経て、都市環境開発系のNGOに転職しました。そこで初めて、ナイロビ市街地のスラム地区の開発計画に携わり、やはり自国が抱える課題に真正面から取り組む仕事がしたいという思いが強まったんです。数年後は「ECOTACT」という会社を立ち上げ、公共の場にトイレを設置・普及する「IKOTOILET」という活動を提唱しました。文化や身分など関係なく、すべての人が「清潔で安全なトイレ」が使用できるようになればという思いからでした。そもそも「公衆衛生」の概念すらなかったこの国で展開したトイレビジネス。その斬新さと社会的インパクトが認められ、自治体を巻き込んで行うまでの大事業になりました。社会起業家として数々の賞をいただくこともでき、それが大きな自信にもなっています。

JKUAT時代に専門性の基礎をしっかりと築けたからこそ、その後、物事を適切に解決に導く方法を身に付けることができたのだと思います。振り返ってみると当時から、都市環境の分野で革命を起こしたいという野望を抱いていました。JKUATでの学びが、“プロフェッショナル”としての私を誕生させてくれたと思っています。

学的・科学的な概念」とを関連付ける機会が多く与えられている。他方、アフリカなどの途上国で多いのが、暗記型の教育。理科では「水の沸点は100度」ということを単なる知識として暗記したり、算数では冒頭に公式を教わり、後は練習問題を解くというような授業が多く、実物との関連付けがなされない。「科学の出発点は『なぜ?』。何

また、約20年前に中堅技術者の育成校として開校したジョモケニヤッタ農工大学も、農学と工学を融合させた先進的な大学として注目を集めるに至っている。さらにJICAの協力を得ながら、貧困削減と社会経済開発に貢献する「ネットワークの構築」や「人材育成」の取り組みを促進する「アフリカ人造り拠点(AICAD)」を設立している。そして現在、JICAはこうした過去

科学技術に重要な理数科教育

一方でJICAは、高等教育を底支えする基礎教育(初等・中等教育)支援にも力を入れている。「科学技術を重視する国の多くは、小中学校での理数

に対してでも疑問を抱き、生徒自身でその答えを解明する機会があるかどうか、その過程を見守りながら必要な時に説明できる人がいるかどうか、そのような環境が科学技術分野の人づくりにとっても重要です」。

えた上で応用の利く技術を伝え、創造力のある人間を育てる科学技術分野の高等教育だ。「人づくりはすぐに成果が出るものではない。後世に残すものであり、長い時間をかけ国・地域の活力となっていくもの(角田専門員)」。だからこそ「科学技術系高等教育」は、途上国が明日への可能性を切り開く「試金石」なのかもしれない。

モンクット王工科大学ラカバン校は、日本のODA(政府開発援助)で設立された初の教育・訓練機関。約50年前に電気通信訓練センターとしてスタートを切った後、専門学校、大学へと昇格する。最終的には修士・博士課程や研究所を設置し、いまや国内トップクラスの工科大学として確固たる地位を築くまでになった。

学率が上昇し始めたことを背景にバリエーションが豊富で、「高等教育世界会議」が契機となった。JICAはそれ以前の60年代から、社会の「知」の源泉である高等教育支援を通じて、国の発展の基盤となる「産業人材の育成」を実施。その代表例が、タイのモンクット王工科大学ラカバン校やケニアのジョモケニヤッタ農工大学に対する支援だ。

日本の大学の「ネットワーク化」を支援。東南アジア諸国連合(ASEAN)地域では「アセアン工学系高等教育ネットワーク(AUN/SEEDINET)プロジェクト」(14ページに関連記事)を、エジプトでは「エジプト日本科学技術大学(EJUST)設立プロジェクト」(4ページに関連記事)を実施している。これらの協力は、日本の大学や関係省庁、産業界などを巻き込んだ「オールジャパン」の取り組みとしても注目されている。また、一国では解決しきれない地球規模の課題が顕在化していることなどを背景に、JICAは独立行政法人科学技術振興機構(JST)や独立行政法人日本学術振興会(JSPS)などと連携。研究者間の交流を通じて、途上国の大学・研究機関などのキャパシティ・ディベロップメント(能力開発)に向けた協力も増えている。

科教育を強化したいと考えています」と話すのは、基礎教育支援が専門の又地淳・JICA国際協力専門員だ。国際的な基礎教育支援は、国連教育科学文化機関(UNESCO)などが中心となっており、90年にタイで開催された「万人のための教育(Education for All)世界会議」を境に増え始め、JICAも90年代に入ってから理数科教育支援を加速させている。「日本の理数科教育は国際的に見てもトップクラスであり、他教科に比べると価値中立的であるため、外部者として協力しやすい」(又地専門員) ことに加え、60年代から理数科教員の青年海外協力隊が派遣され、協力の実績があった。日本にとって「長年の協力で培われた人材を活用できる利点は大きかった」という。

では、日本の理数科教育が途上国の科学技術の進展にどう貢献し得るのか。その答えは、「実用的・実践的な学び」であると又地専門員は言う。「理数科教育で重要なのは、子どもたちが自分の身の回りのこと、数学や科学とを結び付けられるかどうかです」。日本の小学校では、廉価な理科実験器具や算数教材など具体物を活用したり、周辺の動植物を観察するなど、「身近な現象や生活」と「数



高等教育の基礎を鍛える「理数科教育」支援

工学系高等教育へ進む上で欠かせないのが、学力の土台をつくる「理数科教育」。その「基礎学力」を鍛えるため、小中学校の理数科の授業の質の改善を目指したJICAの協力が、サハラ以南アフリカの国々で行われている。



ピーカーを使った実験に挑戦するケニアの中学生。自分たちが主体的になる初めての授業に目を輝かせる

「03メートルは、何センチですか？」
サハラ以南アフリカでは、いかにも簡単に思えるようなこんな質問に、正しく答えられない子どもは決して珍しくない。数学は知っていても、長さには異なる単位があり、それがどう使い分けられているかを実験として理解できていないからだ。
算数や数学、理科、化学、物理といった「理数科教育」は、高度な技術や産業の発展には欠かせない工学系高等教育の土台となるもの。しかしこの地域では、たとえ小中学校を卒業した生徒でも、高等教育に進む上で

必要な、最低限の基礎的理解と知識が身に付いているとは限らない。授業の準備すらしない責任に欠けた教員の姿勢、一方的に教科書の中身を黒板に写すだけの暗記中心の授業などが、その要因となっている。
このような状況を改善しようと、JICAが1998年からケニアで取り組んできたのが、「中等理数科教育強化計画プロジェクト(SMASSE)」だ。中学校の理数科教員の指導力を向上させるため、「教員研修」の強化を支援するプロジェクト。2008年までの10年間、教員研修を担当する指導員の育成を通じ、教員の意識改革を図るとともに、生徒が主体的に参加できる魅力的な授業の手法などを伝えてきた。その結果、実験を取り入れたり教材を効果的に活用するなど授業の質は改善され、生徒たちの理数科科目に対する意欲も見られるように。当初は、一部の州を対象に行われていた研修も全国へ拡大し、これまでに約2万人の教員が指導員による研修

を受け、約250万人の生徒が恩恵を受けるなど大きな成果を上げた。09年からはケニア政府の意向を受け、小学校の理数科教員約6万人にも、同様の研修を実施するための新たな支援「理数科教育強化計画プロジェクト」が始まっている。
この大きな変化に、同様の課題を抱える他のサハラ以南アフリカ各国も注目。これに応える形でJICAは積極的に支援を展開し、現在、ケニアを含む12カ国で小中学校の理数科教員に対する研修を行っている。成功例を体感してもらうために各国の教員研修の指導員をケニアに招いたり、SMASSEで経験を積んだケニア人の指導員が専門家として派遣される

こともある。さらに、各国の経験の共有などを目的に01年、域内理数科教育促進ネットワーク「SMASSE-WECSA」を設立し、加盟国は当初の11カ国から34カ国へと拡大している。
一方、エチオピアでは、青年海外協力隊の理数科隊員が各地の小中学校を巡回して実験ショーを開催する「理科キャラバン」が注目を集めている。空気入れを使ったペットボトルのロケットやダンボールで作る空気砲など、身近な素材を使ってできる生徒参加型の実験を行うことで、多くの子どもたちに理科の面白さを伝えている。「教師も子どもたちも楽しく取り組める実験を、今後も広げていきたい」と隊員たちも意欲的だ。

必要な、最低限の基礎的理解と知識が身に付いているとは限らない。授業の準備すらしない責任に欠けた教員の姿勢、一方的に教科書の中身を黒板に写すだけの暗記中心の授業などが、その要因となっている。
このような状況を改善しようと、JICAが1998年からケニアで取り組んできたのが、「中等理数科教育強化計画プロジェクト(SMASSE)」だ。中学校の理数科教員の指導力を向上させるため、「教員研修」の強化を支援するプロジェクト。2008年までの10年間、教員研修を担当する指導員の育成を通じ、教員の意識改革を図るとともに、生徒が主体的に参加できる魅力的な授業の手法などを伝えてきた。その結果、実験を取り入れたり教材を効果的に活用するなど授業の質は改善され、生徒たちの理数科科目に対する意欲も見られるように。当初は、一部の州を対象に行われていた研修も全国へ拡大し、これまでに約2万人の教員が指導員による研修



小学校で行われた模擬授業の様子を、後方から見学する教員たち



「どうしてそうなるの?」。「理科キャラバン」の楽しい実験ショーに喜ぶエチオピアの子どもたち。その好奇心こそが、新たな学びへの一歩となる



日本の大学 — 国際化の意義 —

日本の大学は、JICAの高等教育支援に欠かせないプレーヤー。実際に、組織として国際協力を方針に掲げ、開発途上国の大学と共同研究などを行うケースも増えている。日本の大学が海外に出ていく意義とは。

現 在、九州大学では約80カ国1,700人の留学生を受け入れています。これまで博士号を取得した留学生は約1,800人、帰国後は母国で研究者になることが多く、彼らが橋渡し役となりさまざまな協力を行ってきました。

しかし開発途上国を「支援する」立場だった日本の大学も、時代の流れとともに変化が求められています。例えば、私たちが大学の原点に戻るきっかけにもなったJICAの「エジプト日本科学技術大学(E-JUST)設立プロジェクト」(4ページに関連記事)。そもそも大学の役割は、自国の文化や価値観を守りながら、社会のニーズに合った新しい技術をつくり出していくことです。ですから先端技術をただ伝えるのではなく、産学連携の仕組みなど、日本が途上国の大学の組織づくりをサポートしていくことにも意義があるのです。日本の大学の強みを生かすと同時に、自身が直面する課題にも取り組むことで、日本とエジプト両国にとって「理想的な大学」を目指しています。

大学はその語源にもあるように、「世界観」を持つ場所です。一国の色に染めてしまえば「University」にはなり得ない。九州は日本のどこよりも東南アジアに近い地域ですから、日本の玄関口にある大学として、国際化の流れを引っ張っていかねばならない。そう感じています。



九州大学 理事・副学長
安浦 寛人氏

少 子・高齢化問題が深刻化する中で、日本の大学は存続の危機に立たされています。一方でこの10年、東南アジアを中心に途上国では高等教育の必要性が高まっているので、この両者のニーズをうまく組み合わせれば、必ず大きな成果が生まれるはず。「大学の国際化」には、無限の可能性を感じています。

しかし残念ながら、日本はまだその波に乗ることができていません。大学から外に出ていく研究者は、マイノリティーと考えられがち。実際、研究室を数カ月間空けることが難しいのも事実です。しかし、途上国には研究テーマとなりうるリソースが豊富にあります。これからは、どんどん外に出て行って現地の大学との連携を強化し、世界的な社会問題に貢献し得る研究を進めていくことが求められているのです。

また、日本の大学が途上国に還元できる経験もたくさんあります。私もかつては留学生でしたが、日本の教育で感銘を受けたものの一つが「ゼミ」のシステムです。指導教官と学生が師弟関係を築き、研究を通して他のゼミ生と人間関係を構築していく。ある意味「コミュニティー」のようなもので、社会で大切なことを学ぶ場でもあります。そんな日本のきめ細やかな教育の仕組みを途上国に伝え、共に成長していく時に来ているのではないのでしょうか。



学校法人立命館 副総長
モンテ・カセム氏