

「工学と国際開発」に関する研究と実践 (III)

—研究部会の活動を通じて—

○ 花岡 伸也 高田 潤一
東京工業大学 東京工業大学
E-mail:hanaoka@ide.titech.ac.jp

キーワード:工学、地域性、地産地消、実践、適正技術

1. はじめに

2011年秋に設置された「工学と国際開発」研究部会では、国際開発に貢献するための様々な工学的アプローチについて、発表・討論を行ってきた。1年目の2012年は、新しい工学技術の応用・可能性、環境や地域性を踏まえた適正技術の発見・応用、開発における情報通信技術の援用、技術標準、工学分野の留学生政策・高等教育協力、能力開発と評価、社会関係資本と工学技術などの論点を取り扱い、その総括を2012年全国大会にて報告した[1]。2年目となる2013年は、様々な工学分野の応用事例に加え、継続的な論題となっている工学的価値観に基づいた「工学と国際開発」の学術的な成果の探求、これと関連した工学系学生に対する国際開発教育の実践と課題、さらに国際開発の観点から見た工学技術の位置付けについて議論し、2014年春季大会でその総括を報告した[2]。本報告は、以上の続編として、研究部会の3年目と4年目の活動について報告するものである。

2. 国際開発の観点による工学技術の活用

3年目の2014年は、国際開発の観点から見た工学技術の活用について、事例を交えて討論した。各会合ではテーマを定め、そのテーマの専門家による発表に基づき議論を進めた。

第1回のテーマは「BOP ビジネス・社会起業」である。国際開発と工学技術を結びつける代表に適正技術がある。適正技術は地産地消の経済であり、効率化を目的に推し進められるグローバルサプライチェーンと、それによって普及するコモディティ化された技術・製品とは対局にある。適正技術は決して「安易な」技術でなく直接性・簡潔性を持つもので、複雑性よりも難しいこともあり、技術の本質に突き当たる。既存の概念にとらわれない適正技術のイノベーションの担い手として社会起業家が求められ、その技術の事業化がBOPビジネスへとつながる。これまでの適正技術の成功事例は、これらの結びつきから生まれている[3]。JICAは、官民連携の推進策の一つとしてBOPビジネスに取り組む日本企業を支援している。新興・途上国におけるBOPビジネスの実現には、意欲のある民間企業と非営利団体や現地起業家との効果的なパートナーシップが不可欠であり、JICAにとって新たな挑戦を実践している分野である[4]。

情報通信技術の発達により、世界中から情報を即座に入手できるようになった。開発途上国にとっては、高品質な情報の入手だけでなく自らの情報発信が成長に不可欠である[5]。第2回のテーマ「情報通信技術と国際開発(ICT4D)」では、バングラデシュのグラミンググループが実践するグラミン流ソーシャル・ビジネスの一つとして、マイクロクレジットと携帯電話を組み合わせたブレッジフォンプログラムが紹介された[6]。ソーシャル・ビジネスでは、ビジネスの持つ「欲」とソーシャルの持つ「貢献」の両者のバランスが重要である。ブレッジフォンレディがビジネスの担い手であり、女性の地位向上にもつながっている。ただし、BOPビジネスは効率が向上すると仕事が減るというジレンマがある。また、モバイルビジネスには末端のエネルギーが必要になるものの、バングラデシュ全体で電力が不足しており、その確保に苦勞している。このように、情報通信技術適用の実践にも地域の事情に基づく対応が不可欠である。

第3回は「水環境・水資源と科学技術 ODA」と題し、地域の特性に適したプロジェクトの実践事例が紹介された。北アフリカ地域は、短距離で気候帯が激変する地理的条件の独自性があり、多様な生物資源とサハラ沙漠の豊富な太陽エネルギー資源への容易なアクセスという利点により、産業化シーズ開発を目標とした学際的研究の宝庫である。しかし、水資源は脆弱で適切な管理を必要としていることから、地域に適した水資源管理と地域資源の有効利用方法が紹介された[7]。次に、メトロマニラとバンドンを対象に、現地の生活環境に合わせたコンポスト型トイレの導入方法と問題への取り組みが紹介された[8]。討論では、「工学と国際開発」の学術的な位置づけについて、次のような有意義な意見を得た。①工学として数理モデルに常にオリジナリティを求める必要はなく、技術による現地の問題解決を目的としたオーダーメイド型の研究にもオリジナリティがある。②地域的特徴に適合した技術の開発は工学そのものである。③ある国にとって当然の技術が他国では意外と知られていないところに研究のヒントがある。④先進国で達成した技術には膨大な時間がかかっていることもあるが、ともすると先進国側がその事を忘れがちである。技術開発には時間がかかることを忘れてはならない。

第4回のテーマは「もったいないと国際開発」である。環境悪化の原因の一つとされている廃棄物は有用な資源になり得る。インドネシアのサトウキビの廃棄物である「バガスフライアッシュ」や韓国の農業廃棄物である「ミカンの皮」を原料として、環境浄化用材料を製造することにより環境改善が可能である[9]。セメントの原材料として使用される比較的品質が劣るフライアッシュや都市ごみ、混和材料として使用される比較的品質が良いフライアッシュや高炉スラグ微粉末、もみ殻灰、火山灰等は、国によって性質が異なる地域性の高い廃棄物であり、輸送費用や求められている品質等の条件から、地産地消の材料として技術的な工夫を踏まえて活用されている[10]。東日本大震災後に発生した「コンクリートがら」は、大割りのままで骨材として使用された。また、天然の海水を練り混ぜ水として使用するコンクリートの製造方法も検討され、地域性だけでなく、制限された条件下での技術的な対応が紹介された[11]。これは、開発途上国における技術開発にも通じる。

以上の事例から、工学技術によるアプローチにおいても、「地域性」、「地産地消」、「実践」という共通するキーワードが得られ、国際開発という研究分野の基礎的な枠組みとの類似性が明らかになった。

3. 適正技術：国際開発と工学技術の融合

最終年度となる2015年は、国際開発の観点から見た工学技術の活用の観点から特に重要と考えられる適正技術に焦点を当て、シンポジウムを開催して集中的に議論を行った。

途上国をはじめとする各社会における、環境や資源面での持続性、技術水準の適合性、経済的な合理性、広い範囲の人々の利用可能性、貧困削減への貢献度など、多くの意義が適正技術に込められる中で、それぞれの社会がある技術を自らのあり方に馴染ませつつ、自分のものとして吸収し、持続的に利用していけるかどうかという問題意識が根底にある[12]。このため、技術そのものの内容の問題とともに、政治、制度、文化、生活習慣、あるいは宗教など社会のあり方の論点への目配りが欠かせず、社会科学系と工学系にまたがる大きな問題と捉えるべきである。

JICAでは、2012年度より日本の中小企業の海外展開支援のスキームを実施している[13]。国内中小企業の製品・技術の海外展開と途上国の問題解決のマッチング支援が主目的であり、Win-Win関係の構築を期待するものである。その背景には、途上国が抱える開発課題の解決に加えて、海外展開への敷居が高い中小企業の進出をサポートすると同時に業務委託の形で民間企業の人的・物的資源を取り込むことで、官民連携による協力を促進する狙いがある。すでに調査あるいは事業実施されている案件としては、エネルギー・環境・衛生・医療・農業・住宅・交通・インフラ管理・情報技術など多岐にわたっている。その事例のひとつに、タンザニアで展開しているもみ殻を原料とした固形燃料の製造機（グラインドミル）がある[14]。従来は野焼きされていたもみ殻を原料に、粉碎・圧縮成形することで熱量の大きな固形燃料を製造するこの装置は、もともと国内の農村におけるもみ殻の利活用のために製造販売されていたものであるが、JICA主催のアフリカ使節団参加が契機となり、現在は

JICA の業務委託でタンザニアにおいて実証事業が実施されている。現地では森林を伐採して木炭を製造しており、この代替技術として想定されている。現在、固形燃料に対する現地住民からの不満を受けて改良へ取り組んでいる。また価格競争力も大きな課題となっている。

さらに大規模な適正技術への取り組みとして、インドネシアで事業展開している排水処理およびバイオマスエネルギーの実例がある[15]。排水処理事業では、安価（初期費用、運営費用）、運転・保守の容易性、低消費電力、省スペース、妥当な性能といった適正技術の要件に満足するよう、現地の NGO、地域コミュニティとの連携の元に、材料の現地化、運営のコミュニティへの移管、研修の実施など、技術の導入だけでなく地域で持続的に運営できる体制づくりを図っている。バイオマス事業では実証に向けた試験が進められる中で、JST および JICA による SATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム）への採択により、現地に適合的な技術の確立、研究開発、実証運転を通じた普及基盤の整備に取り組んでいる。また、シューマッハーの「中間技術」に始まる適正技術の歴史を、途上国開発と近代科学技術批判の 2 つの側面から振り返り、地域の条件と近代科学技術の調達・改変との組み合わせが 2 つの側面を再統合した新たな適正技術の創出に繋がること、このためには先進国の「進んだ」技術を途上国に移転するという固定的観念を脱し、途上国の人々と協力して適正技術を開発・普及させる必要があるとしている。

討論では、開発途上国における適正技術のあり方について活発な議論が行われ、以下のような論点が呈された。①適正技術と密接な関係がある BOP ビジネスにおいては、マーケット・インのアプローチが必須であり、プロダクト・アウトで生き残ったものはない。適正技術においても同様なことが言えるのではないか。②適正技術に ODA は必要なのか。援助ではなく地域のビジネスにならなければ持続可能とはいえない。そのためには、徹底的な現地化が必要である。③適正技術と学術は無縁ではない。大学は適正技術研究センターを設置して研究を進めるべき。④工学では常に新しい技術を語るが、多くの住民は保守的で、本当に困らなければやらないというマインドセットがある。技術があれば問題が解決するわけではない。⑤科学技術にできることは選択肢の提供であり、可能性を広げるためには選択肢は多いほどよい。⑥途上国の技術が先進国に逆輸入されるケースは、リバース・イノベーションとして現実のものとなりつつある。

以上の報告および討論を整理すると、「地域のニーズ」、「現地化」、「科学技術の適正な利用」を通じた「持続可能」な取り組みが適正技術の核心となることが確認できた。

4. まとめ

本稿では、「工学と国際開発」研究部会の 2014 年および 2015 年の活動について総括をおこなった。2014 年は BOP ビジネス・社会起業、情報通信技術と開発、水環境・水資源と科学技術 ODA、もつたいないと国際開発、とテーマを設定して 4 回の研究会を実施し、「地域性」、「地産地消」、「実践」という国際開発という研究分野の基礎的な枠組みを改めて確認することとなった。2015 年は適正技術について集中的に議論し、「地域のニーズ」を満足するだけでなく、「持続可能性」の観点から「現地化」が極めて重要であり、一方で「近代科学技術の適正な利用」を通じてより良い方法を探すことの重要性も確認できた。

4 年にわたって活動してきた「工学と国際開発」研究部会はこれにて活動を終了するが、過去の資料はすべて Web サイトから参照可能である[16]。今後も工学からの国際開発へのアプローチについて引き続き議論を行う場を作って行きたい。

参考文献

- [1] 高田潤一：「工学と国際開発」に関する研究と実践－研究部会の活動を通じて－，第 23 回国際開発学会全国大会論文集，2012 年 12 月。
- [2] 高田潤一：「工学と国際開発」に関する研究と実践(II)－研究部会の活動を通じて－，第 15 回国際開発学会春季大会論文集，2014 年 6 月。

- [3] 渡辺孝：社会起業家、適正技術、BOP ビジネスの接点，国際開発学会－工学と国際開発研究部会，2014-1，2014年4月。
- [4] 若林仁：JICAのBOPビジネス支援－実績・教訓と今後の展望－，国際開発学会－工学と国際開発研究部会，2014-1，2014年4月。
- [5] 山下幸彦：集合知およびWeb2.0の国際開発への応用，国際開発学会－工学と国際開発研究部会，2014-2，2014年5月。
- [6] 大杉卓三：情報通信技術とソーシャル・ビジネス－バングラデシュのグラミンに学ぶ－，国際開発学会－工学と国際開発研究部会，2014-2，2014年5月。
- [7] 入江光輝：北アフリカにおける学際的研究の展開－水資源・生物資源・文化資源－，国際開発学会－工学と国際開発研究部会，2014-3，2014年6月。
- [8] 石川忠晴：コンポスト型トイレによるフィリピン国マニラ首都圏の水環境改善について－15年前に考えたこと－，国際開発学会－工学と国際開発研究部会，2014-3，2014年6月。
- [9] 日野出洋文：環境汚染廃棄物の有効利用，国際開発学会－工学と国際開発研究部会，2014-4，2014年7月。
- [10] 西田孝弘：建設分野での廃棄物の利用，国際開発学会－工学と国際開発研究部会，2014-4，2014年7月。
- [11] 竹田宣典：震災がらと海水を利用したコンクリート製造に関する検討，国際開発学会－工学と国際開発研究部会，2014-4，2014年7月。
- [12] 高橋基樹：“適正技術シンポジウム：工学と国際開発の融合に向けて”に寄せて，国際開発学会－工学と国際開発研究部会適正技術シンポジウム，2015年7月。
- [13] 内島光孝：ODAを活用した中小企業海外展開支援，国際開発学会－工学と国際開発研究部会適正技術シンポジウム，2015年7月。
- [14] 浅尾卓司：もみ殻は地球が生んだ貴重な資源，国際開発学会－工学と国際開発研究部会適正技術シンポジウム，2015年7月。
- [15] 田中直：適正技術とこれからの国際協力－インドネシアでの実践から－，国際開発学会－工学と国際開発研究部会適正技術シンポジウム，2015年7月。
- [16] 国際開発学会「工学と国際開発」研究部会，<http://www.ide.titech.ac.jp/jasid-eng/>