

〈研究ノート〉

適正技術論とイノベーション論の接合に関する一試論

黒 崎 龍 悟

1. はじめに

開発途上国に向けた技術協力においては、1960年代に適正技術（appropriate technology）という考え方が登場した。適正技術とは、おもに村落レベルでの生活の改善や底上げを目的とした取り組みにおいて、対象地域の諸事情（文化、経済、自然環境の特性）に配慮して開発された技術を指す。1970年代は、それまでのトップダウン的な技術協力が不振だったことを受けて、社会文化的な背景を考慮した取り組みが意識されるようになり、さまざまな国際機関が適正技術に注目していった。適正技術の考え方は、1980年代以降に住民参加型開発が村落レベルでの開発協力で主流となったことが強く影響して常識化し（田中 2012）、開発協力一般や技術協力において議論の後景に退いたが、現在に至るまで重要な取り組みであることには間違いない。現在も人びとの暮らしや生計（livelihood）をサポートする現場においてさまざまな適正技術の開発と普及が試みられている。

このような協力ベースの取り組みが進められている一方で、2000年代初頭ごろから、開発途上国の生計向上を包含したビジネス的アプローチが目立つようになってきた。その代表的なものがBOP（=Base of Pyramid）ビジネスである。BOPビジネスとは、それまで企業が購買層として想定していなかった「年間所得3000ドル未満」の人びとを対象としたビジネスを指す（野村総合研究所 2010）。顧客をめぐる競争の激化、さらにそこに新興国の企業が参入することで従来のビジネス市場が飽和しつつあるなか、世界人口の約7割というボリュームゾーンのBOP層を新たなビジネスフロンティアとして捉えるようになったのである。BOPビジネスは、社会貢献を内包した戦略的ビジネスであることにその特徴と意義があり、プラハラード（2010）をはじめとする研究において多様な事例が提示されてきた¹⁾。その具体的な進捗については不透明な部分が多いが、ここで強調しておきたいのは、ドナーやNGOが主導となっていた開発途上国の支援現場に、企業がプレイヤーとして参入してきたという事実である。

1) たとえば、ダノンがヨーグルトを小分けにして低価格で販売することで、低所得の人びとでも購入できるようにし、かつ、栄養改善に貢献するなどがある（野村総合研究所 2010）。BOPビジネスを展開する企業等に共通するのは、貧困層の消費パターンや嗜好性等に合致したサービス（代表的な例は、小分け包装販売、従量課金制、コア機能は残しつつ低価格化した製品、既存の販売チャネルやITの有効活用等）を提供している点である（山下 2016）。

企業が活用すべき知識の源泉は、グローバル化するなかで一層、国際的に分散していることから、さまざまな地域・購買層に対して新たなマーケットを開拓する努力が必要とされてきた（梶山 2001）。とりわけ、BOPビジネスへと参入することは、人類学的な視点を取り込みながら対象社会のニーズをくみ取る努力をするとともに、地域固有のサービス受容のあり方について深く探究することが必要とされるようになった。そして、こうした流れのなかで、開発途上国向けのイノベーションに関する研究も蓄積され、開発途上国向けビジネスの理論的背景を支えるものとして、議論が重ねられている。

対象社会を人類学的視点によって捉えつつ社会貢献を見据えたビジネスをする、というのは、開発協力の基本的姿勢と重なる部分が少なくない。それゆえにBOPビジネスに関連するイノベーションやそれに付随する考え方は、適正技術の普及・定着にも重要な示唆を与えうる。ビジネス的アプローチの開発協力への応用可能性は、ドナーや援助関連機関を中心にこれまで議論はされてはいるが（たとえばJICA研究所編 2016）、具体的な方法論レベルでの検討はほとんどされていない。本稿ではBOPビジネスを代表とする開発途上国向けのビジネスに関連するイノベーション論に着目し、それらがどの程度、草の根レベル向けの適正技術の考え方とオーバーラップしているかを確認していく。その内容を踏まえて、今後の開発途上国での適正技術の普及・定着のための支援に向けたアイデアを考察する。

本稿の構成は以下のとおりである。まず開発協力の文脈における適正技術についてレビューし、現在の位置づけについて整理する。次に経営学におけるイノベーション論周辺概念のなかから、とくに適正技術の考え方に近いものを取り上げて類型化し、それぞれの特徴を提示する。最後にそれらを踏まえたうえで、適正技術の普及・定着に向けてビジネス的アプローチから学び取れる点について議論する。

2. 適正技術論の現在

適正技術論の源流はドイツの研究者シューマッハーが提唱した「中間技術」にある。コストをかけない、身の丈に合った技術を、という呼びかけが伝統技術から近代技術へ移行する間の橋渡しの意味合いで取られたこともあり、1970年代には中間技術は「適正技術」の言葉によって代替されていった。しかし、シューマッハーが用いた中間技術の語には、当時の経済構造への違和感から経済活動の「自律」を議論するための問題提起が含まれており（シューマッハー 1986）、必ずしも単なる「中庸」的なものを意味していたわけではないことに留意する必要がある。社会・経済の自律を重視したシューマッハーの意図は、中間技術が適正技術という言葉にとって代わられた後も受け継がれていくことになる。冒頭で述べたように、その後1980年代になると適正技術自体はとりたてて話題にはならなくなったものの、今日まで適正技術的思考や取り組みは、開発協力の現場の底流をなしている。

社会・経済の自律という大きなコンセプトのもとで、適正技術は生計の向上に貢献する、環境負荷を生じさせない、ローカルに生産しやすく修理しやすいものといった点が具体的な指標になっている。そして、これら指標を満たした適正技術のリストを大きくしていくことが、適正技術論のもともとの目標であったといえる。しかし、技術の提供側は対象社会に慎重に配慮するといっても、すべてを先回りすることなどはできない。技術を使ってはじめてわかる予想外の問題が浮上することも少なくない。すなわち、技術の提供側が差し出したものをそのまま受容するというもののほうが、むしろまれであり、そこには受容する側からの何らかの働きかけがあること前提としたほうが現実に即している。その働きかけのプロセスを経てはじめて適正技術がさらに現地の文脈に「適正化」し、定着して普及していくのである（黒崎 2019）。それは、新技術の普及を詳細に検討したロジャース（2007）が、新技術の普及プロセスにおいて「再発明」があると指摘したことと重なる。社会に影響力のある技術でも受容者の特性や社会・経済的環境の異同によって改変されたり修正されたりする可能性がある。そのこと自体は適正技術導入の失敗ではなく、地域に技術が適正化されるプロセスとして積極的に評価するという見方もできるのである。くしくも近年、開発途上国支援における適正技術をあつかった『テクノロジーは貧困を救わない』（外山 2016）と『貧困を救うテクノロジー』（スマイリー 2015）という対照的なタイトルの書籍が出版されているが、両者の主張は結局のところ、たとえ良い技術やアイデアでも人間の能力の開花がともなわなければ意味を持たないという同じ結論に収斂しており、適正技術とはいわば能力向上²⁾のプロセスとともにあることを示している。このような研究からも適正技術の受容プロセス自体に意義を見出す考え方は一程度の理解を得られているといえる³⁾。

適正技術の受容プロセスに意義を見出す考え方は、1980年代以降に住民参加型開発が主流になった流れのなかでの意味づけも可能である。住民参加型という取り組みは、開発の活動に参加する人びとの主体性に訴えかけ能力向上を目指すことを基本理念としており、適正技術を活用し、改良し、持続的に利用できるようにする一連のプロセスはその理念に合うものだからである。技術協力では、さまざまな適正技術を開発することに加えて、この適正化のプロセスをポジティブにとらえて、サポートするあり方を考えることが重要だろう。まとめれば、適正技術とは、具体的な技術の束であり、また、適正化という能力向上の機会を提供するものである。このことを提起し、以下の議論の土台としたい。

2) 開発協力／開発研究ではこのような内容の周辺概念としてエンパワーメント（empowerment）やキャパシティ・ビルディング（capacity building）、キャパシティ・ディヴェロップメント（capacity development）などの用語がある。本稿において細かい区分をすることはあまり重要でないことと、実際、これらの用語の区別・統一があまりされていないことから「能力向上」の語で統一する。

3) Willoughby（1990）は、適正技術を「技術実践のモード（mode of technology practice）」として捉えることを提唱しているが、それはここで論じる技術の適正化プロセスをみようとする視点と重なる。

3. イノベーション論の周辺

ここからは、おもに経営学におけるイノベーション論の周辺で、開発協力の文脈における適正技術論とつながりうる概念や考え方を取り上げて、その内容をまとめていく。そのために、まずイノベーション研究群で取り上げられた各種の概念をレビューし、本稿の視点に近いと考えられる概念／考え方をピックアップした。その際の基本的な前提は、以下に述べるような環境での導入・利用を想定した。まず、十分な資源や整った設備がなく、また、基本的なインフラも整備されていない。技術を導入したり、製品を購入したりしても、トレーニングやアフターケアなどが受けられず、故障や不具合があった場合は、自分達で改良、修理することもよくある。つまり、技術開発・技術利用の両方に制限がある環境を前提とする。このような環境にも通用するイノベーション理論を抽出し、それらの特徴を検討したところ①資源（技術）選択の柔軟性、②生産者と消費者の境界の問い直し、というように大きく分けることができた。以下にそれぞれみていきたい。

3.1 資源（技術）選択の柔軟性

イノベーションというとその翻訳の有する「革新」のイメージに引っ張られて最先端の技術を駆使するように考えられがちだが、そのような考え方とは視点をずらしている研究群がある。BOPビジネスを代表とする開発途上国向けのイノベーション開発には必ずしも最先端の技術が優位性をもたないという見方は珍しくない。以下ではイノベーションのための資源（技術）選択の柔軟性に触れる代表的なものとして、「キャッチダウン型技術進歩」、「ジューガード・イノベーション」の2つを取り上げよう。

3.1.1 キャッチダウン型技術進歩（キャッチダウン型イノベーション）

開発途上国の産業発展では、世界の潮流に「キャッチアップ」することが基本とされていたが、そのような単線的な進化プロセスをたどりながら最新の技術を追求する考え方に転換を迫るのが「キャッチダウン型技術進歩（キャッチダウン型イノベーション）」の主張である。現在までのところキャッチダウン型技術進歩の名の下に事例がそれほど蓄積されているわけではないが、後で論じるように適正技術の考え方に通じる部分が大いなので、提唱者である丸川（2014）を参考にして、以下にその内容をまとめてみたい。

キャッチダウン型技術進歩とは、ひとつの技術の系統のなかで先進企業の後を追う以外のすべてのこと、すなわち元となる技術から別の系統の技術を発展させること、その系統のなかで捨てられていた過去の技術を蘇らせること、さらに他の系統の技術に乗り換えることが含まれる。これに近い概念である「儉約的イノベーション」は、途上国の所得水準に合わせて低価格なものを開発するという内容で、キャッチダウン型技術進歩と重なる部分はあるものの、単に安くするのではなく社会の固有の需要や環境に適応し

た製品の開発も含んでいる点で異なる。

丸川（2014）は携帯電話やビデオCDの具体的な事例によってこれを論じている。たとえばビデオCDは1990年代すでに日本で主流だったVTRと比較して再生時間が短く、録画もできなかったが、中国はVTRに移行せずに日本の技術的蓄積のなかに埋もれていたビデオCDを活用する道を選んだ。それは録画媒体が小型であること、映像ソフトが低価格などのメリットに加えて、再放送が多い放送システムのなかで録画の需要が少なかった社会環境も影響していた。このことを踏まえて、丸川はその議論のなかでキャッチダウン型技術進歩と適正技術論との比較もしている。すなわち、途上国の消費者の需要や所得水準への適応といった点は、かつての中間技術・適正技術論では重要なポイントとして概念化されていなかったと指摘したうえで、それらを含めて途上国の要素価格比率、労働力の状況、産業のレベルなどに適応した技術をキャッチダウン型技術進歩と説明している。

適正技術論はむしろ消費需要や所得水準をもとに考えられている部分が多いので、このようなまとめ方には疑問は残る。しかし、社会・経済環境に適応させることを第一の目的としつつ、手許にある新旧の資源（技術）を自在に組み合わせるという点において、利用できる資源が限定されている開発途上国での適正技術導入の考え方と親和的である。

3.1.2 ジュガード (*jugaad*)・イノベーション

欧米型の体系的なイノベーション・システムは、資源が豊富で安定的な環境においては有効に機能するが、複雑で柔軟性が求められるような環境、具体的には資源不足や多様性、相互の結びつきの強化、早い変化、グローバル化の影響が顕著な環境においては役に立たない（中村 2015）。欧米企業に代表される体系的なイノベーション手法を補完する新たなイノベーションの考え方として、新興国などで活発に生じているものがジュガード・イノベーションである。ジュガード・イノベーションの語の発祥はインドで、ジュガードとはヒンディー語で「革新的な問題解決方法や独創と機転が生む即席の解決策」を意味するとされる（ラジュラ 2013）。ジュガード・イノベーションを提唱したラジュラ（2013）は、以下の6つの原理を提示している。①逆境を利用する、②少ないものでより多くを実現する、③柔軟に考え、行動する、④シンプルにする、⑤末端層を取り込む、⑥自分の直観に従う。また、ここでいうジュガード的な取り組みは、インドに特定されるものではなく、中国やアフリカでも生じうるものとされる。彼らの著作にある事例の紹介からは、現地の人びとの視点に立つことを出発点とし、そのうえで、最初から全く新しいものをつくるのではなく、再利用したり、既存の技術や資源を新たに組み合わせたりすることで解決法を考案していく（ラジュラ 2013: 90）、という共通点を抽出できる。

たとえば、心電図を製作するGEヘルスケアという企業の事例がある。従来の心電図

は高価なため、途上国の外科医が使うことができていなかった。また、オートバイで往診に行くような環境では持ち運ぶことができず、必要な電力も調達できなかった。インドのGE関係の技術者は、これらの問題を認識し、軽く、小型で電池寿命の長いものを目指して現地の状況に即した心電図を開発した。その際に、インドのバス乗り場の売店にある小型切符販売機を改良して、プリンターとした。このように既成の部品を組み合わせることにより、軽量化、低価格化とともに使いやすさ、修理しやすさを実現し、マーケットでの成功を収めたという（ラジュラ 2013: 245）。

フィリピンのスラム街で電力の高コストを解消するために考案された「太陽光ボトル電球」というのも柔軟な資源利用という観点から興味深い事例である。再利用ペットボトルに漂白剤（苔の発生防止用）を含む水を入れて、スラム街の住居のトタン屋根に穴を空けてはめ込むというものである。ボトル内の水が太陽光を反射して55ワットの電球に相当する明るさになるという。ボトルひとつで通常の窓よりも多くの光を取り入れることができ、なおかつ台風などでも壊れにくい。組み立て、取り付け、維持、交換すべて簡単におこなえる。日中暗かった室内で仕事ができるようになり、家計への貢献という観点からも重要なものとなっている（ラジュラ 2013: 153）。

ジュガード・イノベーションにおいては技術についてあまり深い議論はされていないものの、そのなかには資源に恵まれない環境でのイノベーションのありかたについての興味深い独自の考え方がある。たとえば「安く失敗し、早く失敗し、何度も失敗する」（ラジュラ 2013: 142）というものだ。もともと、大きな投資のもとでの完成度の高い技術開発などは叶わないので、安く実験して試行することを背景としている。試行の結果はすぐにフィードバックされて、また別の方法で試行することを繰り返しおこない、漸次的に完成度を高め、新たなイノベーションの実現に近づいていくのだろう。

ジュガード・イノベーションの基本コンセプトである、体系だったシステムはそのまま移植できないというのは、過去の技術協力におけるトップダウン型技術移転の不振の説明と全く同じである。キャッチダウン型技術進歩と同様、機転をもって少ない資源を自在に組み合わせ使い、かつ末端層という大きなボリュームゾーンを相手にするという構図は、適正技術的取り組みと重ね合わせることができる。

3.2 生産者と消費者の境界の問い直し

次に、誰がイノベーションの開発を担うのかということに着目するが、ここでは生産者と消費者の境界をキーワードに関連する概念・考え方をみていく。

3.2.1 プロシューマー

「プロシューマー」とは、もともとトフラー（1980）によって提示された概念である。自分自身やその身近な人々、ローカルなコミュニティが消費するモノやサービスの一部を生産する人びとをプロシューマー（prosumer = producer + consumer）と呼んだ。ト

フラーはその著書『第三の波』のなかで順序だてて生産と消費の関係の変化を説明しつつプロシューマーの意義を説明している。もともと素朴で密接な関係にあった生産と消費の行為は、流通機構の発展による市場網の世界的拡大によって一度は分離したものの、再び統合される時代が来るというのがその主張のポイントであった。1980年代という時代のなかで、当初は予言めいたかたちであつかわれていたが、現代においてトフラーが指摘したことは重要性をもち始めている。生産者と消費者の境界が見直され、そのことが現代的なビジネス活動やライフスタイルにおいて意味を持つ場面が増えているからである。次項に述べるユーザー・イノベーションのようにユーザーがビジネス・コモディティの生産に関与すること、一般人がDIY（Do It Yourself）で自分に適するように消費財をアレンジしていく動きなどが当てはまる。なにより、プロシューマー的な考え方が現在再び取り上げられている背景には、消費者が利用できる技術のドラスティックな変化がある。インターネット、パソコン、モバイル機器、3Dプリンターなどの普及である。

近年のマーケティングの文脈におけるプロシューマーの議論をまとめた鴫田（2020）では、生産活動への能動性の高低と、その生産物の消費主体の多様性（広がり）の度合いの組み合わせでプロシューマーの内容（定義）を整理・類型化している。そのうえで、現代的なプロシューマーの特徴を、生産活動への能動性が高く、かつその生産物を多様な消費主体へとつなげる存在だというようにまとめている。それが可能になったのは、前述のような消費者を取り巻く技術の発展や環境の変化が強く影響している。

鴫田（2020）が、プロシューマーがなぜそのような存在であろうとするのかの動機についてまとめている点も重要である。従来のプロシューマー像では、個人的動機（自立性、能力、楽しさと気晴らし、学習、セルフアイデンティティ、対処）が主体であったのに対し、現代ではそこに社会的動機（コミュニティへの帰属、関係性の豊饒化、達成の公共心）が加わっていると。たとえば、オンライン・プラットフォームの拡大などが影響して、地理的距離にとらわれず、プロシューマーのコミュニティといえるものが出現し、そこでの連帯に基づいてイノベーションが生み出されることがある。個人的な動機が自身の満足度の向上と関連しがちなのに対し、社会的動機は他者からの評価による欲求と結びついている（鴫田 2020）。

プロシューマーは、開発途上国の草の根レベルで「何でも屋」的に生業を営んでいる人が適正技術に関わっていくイメージと結びつきやすい。加えて、プロシューマー的存在たろうとする動機について踏み込んでいる点は興味深い。プロシューマー的行為によって既製品を購入するよりも安上がりになるという期待利益が生じることも動機にはなる。しかし、それよりも創造性やアイデンティティ、社会との関わりなどがキーワードになっているのは、生産と消費の関係を社会文化的な文脈において考えようとする視点の広がりをもたらすからである。プロシューマー的存在を取り込んでいくことはBOPビジネス的な新たなイノベーションの創出において必要になるであろうし、また、プロ

シューマー的存在を見出して育てていくことは適正技術開発にも参考となる部分は大きいだろう。しかし、プロシューマーの概念を主題とする具体的な事例研究は、それほど実証的におこなわれていない⁴⁾。そこで、次にプロシューマーの考え方に密接で、より詳細な情報を有しているユーザー・イノベーションに目を向けてみる。

3.2.2 ユーザー・イノベーション

上記のプロシューマー的考え方と共鳴しつつ、具体的で多様なマイクロレベルの事例を提供するのがユーザー・イノベーションに関する研究群である。ユーザー・イノベーションとは、それまで企業やメーカーが主体とされていたイノベーション創出において、サービスの消費者・利用者が重要な役割を持つとする考え方に基づくものである。ユーザー・イノベーションに関する研究は1970年代ごろに登場し、近年、様々な領域において活発化してきている。その事例は小さな雑貨にはじまり、自転車、小売店の発注システム、オープンソースのソフトウェアまで豊富にある。プロシューマーのところで触れたように、やはりインターネット、電子デバイス関連技術の革新がユーザー・イノベーションの興隆に強く影響している。

ユーザー・イノベーションとともに良く取りあげられるのが「情報の粘着性」という概念である。定義としては、「ある所与の単位の情報をその情報の探し手に利用可能な形で移転するのに必要とされる費用であり、移転される情報が増加するとき、それ自身も増加する性質をもつもの」(von Hippel 1994、小川 1997)とされる。イノベーションに関する技術移転のコストを考えるために導入されたもので、たとえば世界で普遍的に通用するイノベーションの情報は、その移転が容易なために粘着性が低いとされる。逆に地域固有の事情に左右されやすいイノベーションであれば、その製品に関する情報の粘着性は高く、移転が難しくなる(コストがかかる)と考える。情報の粘着性概念の重要な点は、情報そのものの内容に加えて、情報の送り手・受け手の組織的な要素が含まれていることである(小川 2000、相山 2001)。このような情報の粘着性概念は、イノベーションがどこで発生するかを明らかにするために応用されていった。小川(2000)は、イノベーションが発生する場を探究するために、対象とするイノベーションに関する情報について、顧客情報に関するものを「ニーズ情報」、製品開発の技術に関するものを「技術情報」として分類した。そしてニーズ情報と技術情報それぞれについて粘着性の高低の組み合わせ4パターンを示し、どこでイノベーションが生じやすいかをまとめている。ニーズ情報の粘着性が高ければユーザーの近くで情報を収集して、製品開発につなげる

4) 現代においてプロシューマーの事例としてよく用いられるのが電力供給である。おもに先進諸国における動きだが、規制緩和や技術革新などを背景に太陽光発電が一般世帯に普及するようになり、個人が電気を生産し販売できるようになった。それに加え、地域によっては電力供給の形態として地域内での融通が可能になった。いわゆるスマートグリッドであるが、このようななかで生産者と消費者の境目はほとんどわからなくなる状況になっている。とはいえ、太陽光発電やスマートグリッドに関連する技術はかなり専門的であることに加えて、電力供給は生産というよりも生産施設の利用が分散化している状況を指しているだけだろう。プロシューマーではあるが本稿が重視する適正技術的な考えが入り込む余地はほとんどないように思える。

必要がある。逆にニーズ情報の粘着性が低いと、必ずしもユーザーから情報を収集する必要はない。技術情報の粘着性が高く、専用機械や設備がなければ取り扱えない場合、ラボのようなところで製品開発をする必要がある。逆に技術情報の粘着性が低ければ、ユーザーに近い現場での製品開発が可能になる。4パターンの組み合わせのなかでユーザー・イノベーションが起ころうるのは、ニーズ情報の粘着性が高く、技術情報の粘着性が低い場合もしくはそのどちらかが低い場合となる。BOPビジネスを念頭に置くなり、冒頭で述べたように、その製品は地域志向であることが前提となり、地域ごとの社会文化を考慮した対応が必要とされるので、必然的にニーズ情報の粘着性が高いフィールドを相手にすることになるだろう。その場合、ユーザーとラボの往復運動という冗長性を回避しようとするならば、技術情報の粘着性を低くしていく、という戦略を導き出すことができる。

von Hippel and Katz (2002) はこのことに関連して、情報の粘着性を低くするための「ツールキット」という手法を提唱している。von Hippel and Katz (2002) によると、ユーザー・イノベーションのためのツールキットとは、ユーザーたちがみずから新しい製品イノベーションを進展させることを可能にする「ユーザーフレンドリー」なデザインキットのセットであるとされる。ツールキットを利用することで、専門家ではないユーザーが自分のニーズに正確に合った、高品質で生産可能なカスタム製品の設計を可能にする。たとえば顧客がビデオゲームのコンセプトそれ自体を崩さずに、重要箇所を自分で設計できるなどである（フォン ヒッペル 2006）。

ツールキットの要素として、①トライアルエラーのサイクルを担保すること、②創り出したいデザインをもたらず「解決の余地」を提供すること、③取り扱いに新たな言語的・技術的トレーニングを必要としないもの、④一般的に使われるモジュールのライブラリー⁵⁾を含んでいること、⑤そのユーザー・イノベーションの採用においてメーカーが新たな設備を必要としないことを保証するもの、の5つをあげている。ユーザーはツールキットを構成するモジュールの情報を思い思いに組み合わせ、イノベーションを創出することが想定されている。ここで適正技術との関連で特に着目しておきたいのは、それが完成型ではなく「解決の余地」があることと、トレーニングがそれほど必要ない参入しやすいインターフェースを有していること、工夫のためのモジュールのライブラリーを含んでいることである。

ユーザー・イノベーションにおいてもプロシューマーと同様に動機に立ち入った議論が展開されている（フォン ヒッペル 2006）。期待利益は少なくとも、イノベーションをする喜びや、それを通じた学びがあるために、利益というよりもイノベーション開発に取り組むこと自体のプロセスが重視されている。また、イノベーターがなぜそのイノベーションの手の内を「無料公開」するのかという問いもたてられている。たとえば新

5) たとえば、建築家にとってのあらかじめ構造計算された支柱のバリエーションや、カスタム化したヘアスタイルをデザインしたいユーザーにとってのヘアスタイルのバリエーションの総体を指す（フォン ヒッペル 2006）。

たなソフトウェアのソースコードを公開するというのは、そこにイノベーターのコミュニティ内での相乗効果がフリーライダーなどのリスクよりも大きいと考えられているからである。それとともに自分の名声の高まりやイノベーション伝播の正のネットワーク効果も生じる可能性もあると考えられている（フォン ヒッペル2006）。

4. おわりに一適正技術のリストの充実と適正化プロセスの促進に向けて

3章の各項において簡単にイノベーション論と適正技術との関連に触れてきたが、最後にビジネス的アプローチが技術協力の一環である適正技術の普及・定着に対していかなるヒントを与えるかを、開発途上国などの現場を想定しながら考えてみたい。ビジネスがいかに売れるものをつくれるかを考えるのに対し、適正技術はいかに普及・定着して人びとの暮らしを改善し、能力を底上げできるかを考えるという違いがあるものの、参考になる道すじを考察する。

4.1 モジュールの充実によるブリコラージュ的实践の有効化

キャッチダウン型技術進歩やジュガード・イノベーションの内容から学べることは、まずは身近にある資源を融通無碍に活用することである。つまり、ブリコラージュ的实践をその基本に据えることである。ブリコラージュとはフランスの人類学者レヴィ＝ストロースが取り上げたことで広く知られるようになった概念で、「器用仕事」と訳される。もともとは、専門家ではない人が、ありあわせの道具や材料のなかから思い思いの組み合わせを試して、新しいものをつくりあげる行為を指している。キャッチダウン型技術進歩のところで説明したように、従来の技術体系は単線的な進化プロセスを想定しており、いわば垂直思考による積み上げの技術発展を前提としているのに対し、ブリコラージュ的实践は水平思考的な試みである⁶⁾。とはいえ、ブリコラージュ的实践は、適正技術にとっても目新しい概念ではない。そこで、ここで着目したいのが、ユーザー・イノベーションのところで触れたツールキットの「モジュールのライブラリー」の考え方である。ブリコラージュ的实践が効力を発揮するために必要なのは、ツールキットを構成するモジュールの充実が鍵を握ると考える。

ユーザー・イノベーションのところで述べたツールキットは、当該技術（製品）の核となる部分を保ちつつ、周辺要素をアレンジして、地域の社会・経済的環境にあわせて

6) 垂直思考が積み上げ型の思考であるのに対し、水平思考は分散型（拡散的）でいわば柔軟な考え方を指すもの（デボノ 2015）で、ジュガード・イノベーションの6つの原理の大部分と重なる。水平思考の概念自体、画期的なアイデアの創出につながるとしてイノベーション論でよく引用されている。なお、このことに関連して、「枯れた技術の水平思考」（横井・牧野 2015）という考え方もここで簡単に触れておきたい。企業の技術開発においては、いかに陳腐化した技術をアップデートするかが開発競争を生き抜く鍵と考えられてきた。また、技術者にとって、最先端の技術を用いることは使命であり、やりがいと捉えられていた傾向がある。そのような前提のなかで、「枯れた技術」＝最新ではない、陳腐化され低価格化した技術に意義を見出し、それらを組み合わせる新たな商品イノベーションを起こす、というのがこの考え方である。先進国の市場を想定している点で、これまでみてきた途上国向けという枠組みからは少しずれるが、3.1で述べた内容と重なる部分は大きく、柔軟な資源利用という点において示唆的である。

改良することに取り組みやすくする。適正技術の普及・定着の文脈で考えてみれば、あらかじめ豊富なバリエーションをもつモジュールで構成されるツールキットを用意することは、利用者を選ぶ自由を与え、適正化のプロセスに誘うことになる。例を示そう。改良かまどは基盤的インフラが整備されていない地域で広く導入されており、燃焼効率の向上による薪の使用量の減少、使いやすさ、環境への負荷の軽減、薪の運搬にかかる手間の軽減など多面的な効用から根強く適正技術として普及対象となっているものである。戦後、開発途上国であった日本でもこの改良かまどが「生活改善運動」という流れのなかで適正技術として導入されていた。その際、在来のかまどと異なり、改良かまどは、主に煙突、ロストル（火床）、通風口（灰取口）を備えていることがその基準とされた（森川 1952）。すなわち、これらが適正技術としての改良かまどの核でありユーザー・イノベーションにおけるツールキットのモジュールに相当する。利用者はこれをベースにして、思い思いにそれらの配置やサイズの調整、組み合わせなどの改良を加えるのである。実際、1950年代に群馬県の農業試験場は改良かまどを普及させるにあたって、他の県の独自にアレンジされた改良かまど46パターンを紹介している（黒崎 2019）。この46パターンは、利用者が基本的なモジュールである煙突、ロストル、通風口をさまざまに工夫し、技術をそれぞれの社会・経済環境にあわせて適正化した結果としてできたものと捉えることができる。

適正技術を構成する各モジュールについて、さまざまなバリエーションを用意したツールキットを利用者に提示することによって、より現地の社会・経済的環境に適した適正技術の導入や、技術の適正化プロセスが促され、当該技術の普及・定着に寄与することが考えられる⁷⁾。イノベーション論周辺でツールキットに関する研究は少なくない。その蓄積のなかから、ユーザーフレンドリーで満足度を高めるツールキットを探究する事例に学ぶことができるだろう。

4.2 ローカル・コミュニティ／ソーシャルメディア・コミュニティの形成と能力向上

もう一点、ポイントとして取り上げたいのは、プロシューマーやユーザー・イノベーションのところで触れた対面でのコミュニティ（ローカル・コミュニティ）あるいはソーシャルメディア上でのコミュニティの形成である。イノベーションを試みる人びとの相互交流は、情報の共有と、それによるイノベティブな行動を促す利点がある。これまでも農民交流（farmers' exchange）というかたちで、開発途上国では適正技術を含む農民発のイノベーションを共有することがおこなわれている。いわば草の根の技術交流ということになるが、同じ農民目線での交流は専門家などによる技術指導よりも説得的

7) ここでのいうバリエーションには、モジュールを構成する要素のバリエーション（改良かまどの例でいえば、煙突、ロストル、通風口のほか加えることのできる要素群）と、モジュールを構成するひとつひとつの要素についてのバリエーション（改良かまどの煙突の例でいえば、異なるサイズや形状といったもの）が考えられる。利用者はそれらの組みあわせを試みることができる。また、利用者による適正化のプロセスを経てできあがった技術のバリエーションそれ自体も、新しく技術を採用とする人にとっての選択肢となりうる。

であり、技術普及への効果が期待されてきた (World Bank 2007)。この延長上に、プロシューマーやユーザー・イノベーションで説明されていたオンライン上での結びつきも可能であると考えられる。現在では、開発途上国でも携帯電話などのICTデバイスの普及にともなってインターネットのユーザーは増えてきている。実地での交流に加えてソーシャルメディアを利用したオンライン上での意見交換・共有により、適正技術の普及や適正化のプロセスが促されることもあるだろう。実地での技術交流は、同じ国内や近隣地域に限定されるが、オンラインではグローバルな技術コミュニティとつながることができる。実際、タンザニアで初殻ストーブの開発を試みていた小学校の教員は、フィリピンの住民が試行してインターネット上で公開しているタイプを模倣していた (平野 2023)。このようなことから、いわば技術のアイデアを集積する対面／オンラインのコミュニティの形成とその積極的な活用を促すことが有効な適正技術の普及と定着の支援の一環となるかもしれない。それは、ジュガード・イノベーションのところで触れた、「安く失敗し」、「早く失敗し」、「何度も失敗する」というプロセスをポジティブに促進してくれる役割を果たすことにもなるだろう⁸⁾。

加えて、ローカル・コミュニティやソーシャルメディア・コミュニティの有用性として、それらが自立やアイデンティティの形成、達成の公共心などと結びついていたことに注目したい。ローカル・コミュニティやソーシャルメディア・コミュニティの活用は技術の形成に携わることの面白さや、社会において役立つことによるやりがいや自負心などを得ることにつながる⁹⁾。適正技術の導入においても、それらを改良したり活用したりすることで他者からの評価を得て自信を得たり連帯したりするきっかけとなる可能性がある。そのことをとおして、さらなる技術やアイデアを鍛えていくことができ、また主体的に新たな活動へ着手するという好循環が生まれやすくなるのかもしれない。ビジネスは採算を重視して経済性をみななければいけないが、適正技術開発はモチベーションや能力向上の問題であり、このようなコミュニティや連帯という要素と親和的な部分が大きい。ビジネス的アプローチのなかでの関連する議論と適正技術論を接合していくことは、引き続き重要な課題となるだろう。

(くろさき りゅうご・高崎経済大学経済学部准教授)

謝 辞

本研究はJSPS・17K15339、22H03824、20H04400、20H04400の成果の一部です。ここに記して感謝いたします。

8) タンザニア南部高地において、自作の小型水力発電に取り組んだ村人は、地形や水量などの環境条件にあわせて水車の羽の大きさや枚数、羽をつける角度や間隔を何度も微調整して電気を生み出していた。そのために村から溶接ができる最寄りの町までの往復を繰り返していた (黒崎 2016)。このプロセス自体に経験値を高める意味を見出せはするが、オンラインで同じような取り組みをしている人びとのコミュニティにアクセスしていたら、このプロセスを時間的に短縮できて、またコストも抑えられただろう。

9) ツールキットの利用においても、ユーザーのコミュニティ内でのピアレビューがあることで、満足度の高いものがつくられるという事例が報告されている (Franke et al. 2008)。

引用文献

- 小川進（1997）「イノベーションと情報の粘着性—イノベーションにおけるニーズ・プッシュとテクノロジー・プル」『組織科学』30（4）：60-71。
- 小川進（2000）『イノベーションの発生論理—メーカー主導の開発体制を越えて』千倉書房。
- 黒崎龍悟（2016）「水資源の活用と環境の再生—小型水力発電をめぐる」重田眞義・伊谷樹一編著『争わないための生業実践—生態資源と人びとの関わり』（アフリカ潜在力シリーズ第4巻）京都大学学術出版会、301-330ページ。
- 黒崎龍悟（2019）「適正技術の多重性—戦後日本の改良かまどの事例から」『産業研究』54（2）：80-90。
- シューマッハー、エルンスト（1986）『スモール・イズ・ビューティフル—人間中心の経済学』小島慶三・酒井愁訳、講談社。
- JICA研究所編（2016）『「オープン・イノベーションと開発」研究会実施結果報告書』JICA研究所（https://www.jica.go.jp/jica_ri/publication/booksandreports/20160331_01.html）。
- 梶山泰生（2001）「グローバル化する製品開発の分析視覚—知識の粘着性とその克服」『組織科学』35（2）：81-94。
- スマイリー、イアン（2015）『貧困を救うテクノロジー』千葉敏生訳、イーストプレス。
- 田中直（2012）『適正技術と代替社会—インドネシアでの実践から』岩波新書。
- デボノ、エドワード（2015）『水平思考の世界』藤島みさ子訳、きこ書房。
- 鴫田彩夏（2020）「社会環境によるプロシューマーの定義と活動動機の変化」『マーケティングジャーナル』40（2）：74-82。
- トフラー、アルビン（1980）『第三の波』徳山二郎監修、鈴木健次・桜井元雄他訳、日本放送出版協会。
- 外山健太郎（2016）『テクノロジーは貧困を救わない』みすず書房。
- 中村友哉（2015）「新興国における現地化とユーザーイノベーション試論」『アジア市場経済学会年報』18（0）：57-65。
- 野村総合研究所（2010）『BoPビジネス戦略』東洋経済新報社。
- 平野亮（2023）「「つくる」と「つかう」の循環をうみだす—タンザニアにおける初殻コンロの開発実践をとおりして」伊谷樹一編『生態人類学は挑むSESSION4 つくる・つかう』京都大学学術出版会、203-227ページ。
- フォン ヒッペル、エリック（2006）『民主化するイノベーションの時代—メーカー主導からの脱皮』サイコムインターナショナル監訳、株式会社ファーストプレス。
- ブラハラード、コインバトル（2010）『ネクスト・マーケット—「貧困層」を顧客に変える次世代ビジネス戦略』スカイライトコンサルティング訳、英知出版。
- 丸川知雄（2014）「発展途上国のキャッチダウン型技術進歩」『アジア経済』55（4）：39-63。
- 森川規矩（1952）『改良かまど築造の技術』第一出版。
- 山下英志（2016）「伝統的「開発関係者」の限界」JICA研究所編『オープン・イノベーションと開発 研究会実施結果報告書』JICA研究所、11-18ページ（https://www.jica.go.jp/jica_ri/publication/booksandreports/20160331_01.html）。
- 横井軍平・牧野武文（2015）『横井軍平ゲーム館「世界の任天堂」を築いた発想力』ちくま文庫。
- ラジュ、ナヴィ・ジャイデーブ プラブ・シモヌ アフージャ（2013）『イノベーションは新興国に学べ！』月沢李歌子訳、日本経済新聞出版社。
- ロジャース、エバレット（2007）『イノベーションの普及』三藤利雄訳、翔泳社。

〈外国語文献〉

- Franke, N., P. Keinz and M. Schreier (2008) Complementing Mass Customization Toolkits with User Communities: How Peer Input Improves Customer Self-Design. *Product Innovation Management* 25: 546-559.
- von Hippel, E. (1994) "Sticky Information" and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation. *Management Science* 40 (4) :429-439.
- von Hippel, E. and R. Katz (2002) Shifting Innovation to Users via Toolkits. *Management Science* 48 (7) : 821-833.
- Willoughby, K.W. (1990) *Technology Choice: A Critique of the Appropriate Technology Movement*. Westview press, Colorado.
- World Bank (2007) *World Development Report 2008: Agriculture for Development*. Washington DC, World Bank.

Articulation of Appropriate Technology Theory and Innovation Theories

KUROSAKI Ryugo

Abstract

Companies began to participate in supporting peoples' livelihood in developing countries as a business strategy from the beginning of the 2000s, and this movement has had a strong influence on the field of development assistance by donors and NGOs. This study focuses on the proximity between appropriate technology theory in technical cooperation and innovation theories of business administration for developing countries. First, this study summarizes the current status of appropriate technology theory and the concepts and perspectives of innovation theories vis-à-vis developing countries. Accordingly, this study aims to propose ideas for the development and diffusion of appropriate technology from innovation theories. In the technical cooperation, it is important to develop many types of appropriate technologies and support the process of pursuing appropriateness by users. From this viewpoint, innovation theories suggest two important points for appropriate technology theory: (1) to enrich modules of technology toolkits to enable the bricolage practice and (2) to make use of the local communities and social media communities of users and maintain capacity development through the same.