



政策研究大学院大学  
NATIONAL GRADUATE INSTITUTE  
FOR POLICY STUDIES

政策研究大学院大学 科学技術イノベーション政策研究センター ワーキングペーパー (SciREX-WP)  
National Graduate Institute for Policy Studies, Science for RE-Designing Science,  
Technology and Innovation Policy Center (SciREX Center) Working Paper

**[SciREX-WP-2021-#04]**

**なぜ科学技術は貧困を解決できないのか？——問題は「普及」にある  
(フルバージョン)**

**Takeaways and Policy Recommendations, Global Solutions**

**Summit 2018**

2021/12

アルフレッド・ワトキンス (グローバル・ソリューションズ・サミット議長)

Alfred Watkins (Chair, Global Solutions Summit)



**SciREX Center**  
**WORKING PAPER**

政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センター (SciREX センター)  
ワーキングペーパー SciREXWP-2021-#04

政策研究大学院大学

科学技術イノベーション政策研究センター (SciREX センター)  
ワーキングペーパー SciREX-WP-2021-#04

[SciREX-WP-2021-#04]

なぜ科学技術は貧困を解決できないのか？——問題は「普及」にある  
(フルバージョン)

Takeaways and Policy Recommendations, Global Solutions

Summit 2018

2021年12月

アルフレッド・ワトキンス (グローバル・ソリューションズ・サミット議長)

Alfred Watkins (Chair, Global Solutions Summit)

※. 本ワーキングペーパーの著作権は、著者もしくは政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センターに帰属しています。本ワーキングペーパーに含まれる情報を、個人利用の範囲を超えて転載、またはコピーを行う場合には、政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センターによる事前の承諾が必要となりますので、以下までご連絡ください。

【連絡先】政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センター  
TEL: 03-6439-6329 / E-Mail: [scirex-center@grips.ac.jp](mailto:scirex-center@grips.ac.jp)

## 目次

序文.....	4
エグゼクティブサマリー.....	8
ABSTRACT.....	9
はじめに.....	11
1 結果論とされてきた技術の普及.....	11
2 「技術の普及」に大切な5つのコンセプト.....	12
おわりに——技術の普及のために行うべきこととは?.....	25
BOX 3 ジブとソーシャル・フランチャイズによるスケールアップ.....	29
BOX 4 分散型エネルギーシステムの拡大と社会的起業.....	31

## 序文

国際社会は2030年に向けた「あるべき社会」の姿として、SDGs（持続可能な開発目標）を掲げ、一人一人の多様な幸せ（Well-being）を実現できる持続可能な未来を目指している。しかし、その道筋は現在も依然として不明瞭である。加えて、新型コロナウイルス感染拡大による世界的なパンデミックは、解決のための「科学技術、イノベーション」の重要性を、その甚大な被害によって「格差」の深刻度を、政府や社会の対応によって「変革」の必要性を私たちに思い知らせた。つまり、SDGsの解決は今日より切実なものとなったのである。

SciREX センターでは、2018年度より「政策のための科学」基盤的研究・人材育成拠点における研究プロジェクト<sup>1</sup>の一環として、誰一人取り残されることのない（包摂的：Inclusive）社会の実現に向けて従来の社会の仕組みや慣行を打破し、新たな価値を創出（破壊的：Disruptive）するイノベーションを「破壊と包摂のイノベーション（Disruptive Inclusive Innovation：DII）」と位置づけ、既存研究の整理、概況の把握、実践事例の収集・分析を行なってきた。その成果が『＜善いビジネスは成長を生む 破壊と包摂のイノベーション＞』として2021年11月に慶應大学出版会より出版された。これは「DIIプロジェクト」の名の下、シンポジウム、ワークショップ、セミナーにおいて登壇していただいた、様々な分野のエキスパート、実践者の方々からお話を伺い、セミナー参加者の方々と議論を重ね、既存研究の整理に基づき、政策に言及した成果物であり、(1)問題の背景（序章）(2)概況把握（1-3章）、(3)実践的取り組み（エピソード1-8）、(4)理論的背景と政策への言及（4章、終章+あとがき中の方法論と情報源）の4つのパートから構成されている。ここで紹介する3つのワーキングペーパー（SciREX Working paper WP\_2021\_#3~#5）は前述著書の(2)概況把握にあたる第1章から3章の原稿のオリジナルバージョンである。これら章の原文は英語であり、編者の責任のもと翻訳、編集された。本の編集にあたり、これら3章はページ数の関係上、いくつかのセクションが割愛された。しかしながら、途上国におけるイノベーションの創発と社会課題の解決に向け世界の最先端で取り組む3名エキスパートからの寄稿から得られる洞察は貴重であるため、SciREX センターのディスカッションペーパーとして翻訳されたオリジナルバージョンを慶應大学出版会から許可を得、掲載している。なお、3氏の経歴はのちに記す。

---

<sup>1</sup> SciREXセンター事業「政策のための科学」基盤的研究・人材育成拠点における研究プロジェクトとして、2018年度「非連続なイノベーションをもたらすハイリスク・ハイインパクト研究開発事業のテーマ設定手法と推進に関する探索」、2019年度は基盤研究プロジェクト「破壊的・インクルーシブ・イノベーション」として支援を受けている。また、2018と2019年度に行ったDIIセミナー（計4回+1回を2020年度に実施）は、政策研究大学院大学政策研究センター長期学術会議支援事業（2018年度分）と、SciREXセンターのからの支援（2019年度分）を得て実施された。

なお、これら第1章～3章は、政策研究大学院大学 (GRIPS) で2019年2月に開催されたラウンドテーブル (14日) およびシンポジウム・ワークショップ (15日)<sup>2</sup>の基調講演原稿、発表資料、その他関連原稿を基にしている。詳細は表1のとおりである。また、表2に各イベントで登壇された方々を掲載している (所属先は開催当時)。これら登壇者の方々には大変お忙しい中ご協力いただいたことに改めて感謝を申し上げる。

表1 1章～3章の初出一覧

章	著者	オリジナル・タイトル	備考
1章	R. A. マンシェルカー インド国家研究教授。前 科学産業研究評議会 (CSIR) 局長	Dismantling Inequality through ASSURED Innovation	シンポジウムの基調講演資料、オーストラリア国立大学基調講演 (2018年4月19日) 原稿。編者が翻訳・編集
2章	A. ワトキンス 米グローバルソリューションズサミット議長	Takeaways and Policy Recommendations, Global Solutions Summit 2018	シンポジウムの基調講演資料、Global Solutions Summit, 2018で行われた議論の要旨、を基に編者が翻訳・編集
3章	V. ミュラス 世界銀行東京開発ラー ニングセンター チーム リーダー	Startup Ecosystems as Engines of New Growth and Employment	シンポジウムの基調講演資料、筆者による出版物をまとめた文書 (レファレンスの出版物リスト参照) を基に編者が翻訳・編集

表2 各セミナー、シンポジウム、ワークショップ参加者 (所属・肩書きはイベント当時)

ワークショップ 登壇者	マクアケ: 中山亮太郎氏、日本植物燃料: 合田真氏、Mistletoe: 中島徹氏、Doreming: 吉房純輝氏、East Ventures: 梅澤亮氏、C4: 伏見崇宏氏、アクブランタ株式会社: 金鍾明氏、Samurai Incubate: 榊原健太郎氏、Dream Incubator: 細野恭平氏、JioGen Next Ventures: Amey Mashelkar 氏、AGREE: 多賀世那氏、メビオール: 森有一氏、Lily MedTech: 東志保氏、ユカシカド: 美濃部慎也氏、トリプル・ダブリュー・ジャパン: 中西敦士氏、チャレンジ: 佐々木和男氏、スマートドライブ: 北川烈氏、ウミトロン: 山田雅彦氏、ABEJA: 加藤道子氏
シンポジウム 登壇者	University College London: Joanna Chataway 教授、インド国家研究: R. A. Mashelkar 教授、世界銀行: Victor Mulas 氏、グローバルソリューションズサミット: Alfred Watkins 氏、ベトナム科学技術省: Ca Tran Ngoc 氏、内閣府: 赤石浩一氏、文部科学省: 西條正明氏、経済産業省: 佐々木啓介氏、日本経済団体連合会: 小川尚

<sup>2</sup> 詳細は政策研究大学院大学ホームページを参照。(https://gist.grips.ac.jp/research/iizukla/dii.html)

	子氏、スタートアップカフェコザ代表：中村まこと氏、国際協力機構：安達一氏
DII セミナー登壇者	アフリカ開発銀行：戸田敦子氏、Kemi：Afun-Ogidan 氏、農林水産省：安原学氏、EDGEof：Daniel Goldman 氏、Todd Porter 氏、Legal. io.：Tony Lai 氏、アービシュカー・グループ：Vineet Rai 氏、パタマール・キャピタル：Beau Seil 氏、INCJ：佐藤哲氏、コペルニク：中村俊裕氏、国際協力機構：栗栖昌紀氏、Read the Air：Donald Eubank 氏、Trista Bridges 氏、グローバル・ソーシャル・インパクト投資運営グループ：Ronald Cohen 卿、インパクト・インベストメントグローバル・ステアリング・グループ (GSG)：Cliff Prior 氏、金融庁：池田賢志氏、ソーシャルインベストメントパートナーズ：白石智哉氏、GSG 社会インパクト投資タスクフォース日本諮問委員会：鶴尾雅隆氏

#### R. A. マシェルカー R. A. Mashelkar

インド国家研究教授

前科学産業研究評議会 (CSIR) 局長。Reliance Innovation Council、KPIT Technologies Innovation Council、Marico 基金の運営委員会の議長、Microsoft の外部調査諮問委員会、VTT (フィンランド) の諮問委員会、ミシュランの企業革新委員会等の委員を兼任。タタモーターズ、リライアンスなど、インドの大手企業の社外取締役を務める。ロンドン、プレトリア、デリーなど世界中の 39 の大学名誉博士号を保持。1998 年、世界最先端の科学者を表彰する英国王立協会最優秀フェローを受賞。インド国立科学アカデミー会長 (2004-2006)、英国化学技術者協会の会長 (2007) 等を歴任。インドのイノベーション運動と深く関わっており、インド・イノベーション元会長 (2000-2018) を始め、自動車燃料政策、医薬品規制制度の見直し、偽薬の脅威への対処、農業研究制度の改革など 12 の委員会の議長を務めた。これまでに SS Bhatnagar 賞、Pandit Jawaharlal Nehru 技術賞、GD ビルラ科学研究賞、第三国科学アカデミーレノボ賞を含む 50 以上の賞およびメダルを授与される。

#### A. ワトキンス Alfred Watkins

米グローバルソリューションズサミット議長

飲料水、再生可能エネルギー、Wi-Fi アクセスなどの商業的・経済的に持続可能な開発ソリューションの大規模展開を支援する委員会を指揮。New School for Social Research 博士号 (経済学)。2005 年より世界銀行の科学技術プログラム・コーディネーター兼科学技術イノベーショングローバルエキスパートチームのリーダーを務め、キャパシティビルディングプログラムの開発及び実施を支援した。2016 年国連後発開発途上国技術銀行 (LDC) 理事会委員、2017 年アフリカ開発銀行のシニアコンサルタント等を歴任。

#### V. ミュラス Victor Mulas

世界銀行東京開発ラーニングセンター チームリーダー

以前は「開発のための破壊的技術プログラム」を率いる。イノベーション、破壊的テクノロジー、アントレプレナーシップを専門とする。イノベーションと起業家の力を活用し、経済的な混乱を乗り越え、直面する社会課題を解決する方法について政府と企業に助言を行っている。世界銀行でイノベーション促進プログラムを立ち上げ、技術の混乱と新興するエコシステムに関する最先端の研究を執筆した。ジョージタウン大学経営学修士号、Universidad de Comillas 電気通信法 LLM、Universidad Autonoma de Madrid 法律学位。大手コンサルティング会社や法律事務所にて勤務、政府や多国籍企業の技術規制戦略を担当した。

以下、前述著書の2章にあたるアルフレッド・ワトキンス氏による、「なぜ科学技術は貧困を解決できないのか？——問題は「普及」にある」のフルバージョンを掲載する。

## エグゼクティブサマリー

実用可能で安価な科学技術の普及は途上国の「ベース・オブ・ピラミッド (BOP)」と呼ばれる人々の問題解決に非常に重要です。また、このような技術の普及は持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals: SDGs) 達成にもつながります。ここでは、技術の普及に重要なコンセプトとしてラストマイル、規模の拡大、技術普及のためのエコシステム、資金の経路、所得の創出をあげて、その役割や重要性を示しました。

まず、ラストマイルとは本来、消費者の近くの水、下水、電力、通信などの供給網に対するアクセスを意味していましたが、途上国の低所得コミュニティではこのような供給網にアクセスすることは非常に難しいのです。しかし近年、屋上ソーラー発電や浄水施設小屋などの「小規模分散型技術」の普及によってより低いコストで「ラストマイル」の問題を解決に効果をあげています。また、絆の形成、橋渡し、連携による社会資本構築が脆弱なコミュニティで開発策の普及を成功させるための不可欠な要素です。

プロジェクトの規模を拡大させるのに必要な条件は、最初から技術普及プログラムに組み込み、具体的かつグローバルな視点からプロジェクトを策定し、その目的に何が必要かを見極め、必要な技術、資金、人材、パートナーシップ、政治的支援、その他の資源を確保するための戦略を立て、実施することです。さらに、「普及のエコシステム」を構成する多くの多様な組織と連携する能力が必要です。

技術普及のためのエコシステムには技術の普及に関わるアクター同士が、目的に向かって協力できることが必要です。アクターにはコミュニティ、科学者、技術者、技術提供者、起業家、出資者、NGO と社会的企業(ソーシャルアントレプレナー)、人道支援組織、行政、二国間および多国間開発機関が当てはまります。これらのアクターが互いの存在を理解し、協力し合えるようなプラットフォームを開発すること、現地組織、機関、個人の能力向上し、普及プロセスに参加できるようにすることが重要です。

資金の経路とは、投資させた資金が具体的なプロジェクトが活用しやすい額、必要とする人に行きわたらせることです。そのためには、信用保証の供与とフランチャイズ・システムが重要な要素となります。

所得の創出は「貧困レベルの所得」と「生存所得」との差を埋めるために不可欠です。そのために、利益を上げやすいフォーマルな市場への参加を促すことで、各世帯やコミュニティの所得を向上させることが重要です。

つまり、技術の普及を成功させるには「共有する価値観に基づいた包括的なコミュニティ開発」に基づいた政策が必要であり、そのために意欲のあるリーダー、柔軟な管理体制、コントロールのための戦略的なビジョン、進捗を追跡するシステムが求められます。そして、技術普及がうまくいけば収入向上と好循環させることができます。

## Abstract

The diffusion of practical and affordable science and technology is critical to solving the problems of the "Base of the Pyramid" (BOP) people in developing countries. The diffusion of such technologies will also help achieve the Sustainable Development Goals (SDGs). The author showed the role and importance of the following key concepts in technology diffusion: last mile, scaling up, the ecosystem for technology diffusion, financial channels, and income generation.

First, the last mile originally meant access to supply networks such as water, wastewater, electricity, and telecommunications near consumers. Still, it is challenging for low-income communities in developing countries to access such supply networks. However, in recent years, the spread of "small-scale decentralized technologies" such as rooftop solar power generation and water purification huts have effectively solved the "last mile" problem at a lower cost. In addition, building social capital through bonding, bridging, and collaboration are essential elements for the successful diffusion of development measures in vulnerable communities.

A necessary condition for scaling up a project is integrating it into the technology diffusion program from the beginning. In addition, projects must be formulated from a concrete, global perspective, identifying what is needed to achieve the objectives and developing and implementing a strategy to secure the necessary technology, funding, human resources, partnerships, political support, and other resources. It also requires collaboration with the many diverse organizations that make up the "diffusion ecosystem."

A diffusion ecosystem requires that the actors involved in the diffusion of technology work together towards a goal. These actors include communities, scientists, technologists, technology providers, entrepreneurs, funders, NGOs and social entrepreneurs, humanitarian organizations, governments, and bilateral and multilateral development agencies. It is important to develop a platform for these actors to understand and collaborate with each other, and to build the capacity of local organizations, institutions, and individuals to participate in the dissemination process.

The channel of funds is to ensure that the invested funds go to the people who need them in an amount that can be efficiently utilized by the specific project. The provision of credit guarantees and franchise systems are key elements in this process.

Generating income is essential for bridging the gap between "poverty level income" and "survival income." To this end, it is crucial to raise the income of individual households and communities by encouraging them to participate in formal markets

where they are more likely to make a profit.

To sum up, successful technology diffusion requires policies rooted in "inclusive community development based on shared values," which requires leaders with greed, flexible management structures, a strategic vision for management, and systems to track progress. And if technology diffusion is successful, it can be turned into a virtuous circle with improved income.

## はじめに

今日、実用可能で安価な科学技術が次々と生み出されているにもかかわらず、その多くが途上国の問題解決に使われていません。信じられないかもしれませんが、これは現実です。2018年、アフリカ開発基金 (African Development Bank) のアキヌミ・アデシナ総裁は「アフリカの緑の革命を実現する技術はすでに存在するにもかかわらず、大半は手付かずのまま放置されている」<sup>5</sup>と訴えました。

事実、屋上ソーラー発電システムやコミュニティのマイクログリッド (小規模供給網) を使い、電気を安定的かつ安価に供給することは可能です。この技術を用いれば、一極集中型の大規模な発電所を建設したり巨額の費用がかかる送配電システムを作ったりしなくても電力を供給できるのです。また、比較的安価な小型の地域浄水設備に先端技術を用いたフィルターを備えれば、海水、半塩水、汚染された淡水から世界保健機関 (World Health Organization: WHO) の基準を満たす飲料水を作り出すことも可能です。建設に何年も何億ドルもかかる大型の発電所や浄水施設とは異なり、こうした小型・分散型の解決策なら普及にかかる時間もコストもはるかに少額で済みます。こうした技術は「ベース・オブ・ピラミッド (BOP)」と呼ばれる 20 億人以上の人々のために開発されたわけではありませんが、持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals: SDGs) 達成には、ますます重要となるでしょう。

では、なぜこれらの技術によって SDGs 達成への道筋をつけることができないのでしょうか？ 成果が確証されている安価な技術がすでにあるのなら、それを大規模に拡散するための資金調達にはさほど難しくはないはずなのに……。その問題を解く鍵が「技術の普及」です。技術がないのではなく、必要な人々の手に届かないのです。この現実を我々が正しく認識していないことが、SDGs の達成を困難にしているのです。

## 1 結果論とされてきた技術の普及

「優れた道具を作れば自然と道が開けてくる」<sup>6</sup>。19 世紀、科学者やエンジニアが優れた技術を開発すれば、何もしなくてもそれらは普及すると考えられていました。近年では、デジタルエコノミーの浸透によって「技術を必要とする人・コミュニティへの利用の拡大や普及は、オンラインのプラットフォームを通して飛躍的に達成できる」というやや楽観的な考えのもとで、科学技術への投資がなされてきました。

しかし、技術は単純に普及するものではないことは、歴史が示すとおりです。SDGs の達成に向けて、技術の普及は社会課題の解決というパズルの不可欠なピースであり、新技術を開発するのと同様かそれ以上の熱意を普及活動にも注ぐ必要があります。「新しい発明を流

<sup>5</sup> ローマの国連食糧農業機関 (UN Food and Agricultural Organization) で行ったスピーチ。

<sup>6</sup> 19 世紀アメリカの教育者・哲学者・文筆家のラルフ・ウォルドー・エマソン (Ralph Waldo Emerson) の言葉。

通させるプロセスには、発明そのもの以上に創造性と革新性が求められる」<sup>7</sup>のです。

幸い、電力、水、WiFi、農業その他さまざまな分野で、起業家たちが費用対効果の高い技術の普及のためにビジネスモデルを設計・開発し、成功を収めています。新興市場の（数億とはいかないまでも）数千万もの人々にこうした解決策を届けるには、組織、起業、エンジニアリング、財務、運用とメンテナンス、サプライチェーン、事業開発といったさまざまなプロセスが必要になります。しかし、起業家たちの経験から分かるとおり、すべての状況に有効な特効薬はありません。それでも先駆者たちは、成功を収めるビジネスモデルのプロトタイプを作り出し、その経験から貴重な教訓を生み出してきました。今後もこうした地道な努力によって技術の普及を担う次世代起業家の道を開き、成長を促すことが、我々の望む将来です。

## 2 「技術の普及」に大切な5つのコンセプト

技術の普及にはいくつかの重要なコンセプトがあります。それらは、ラストマイル、規模の拡大、技術普及のためのエコシステム、資金の経路、所得の創出です。本章では、これらを説明しながら、「技術の普及」について論じます。

### ラストマイル

「ラストマイル」とは正確に何を意味するのでしょうか？ ただ単に供給網までの地理的な距離を示しているのか、それとも供給網への接続方式の違いなのか。そして、どのように「技術の普及」と関係しているのでしょうか。

当初、「ラストマイル」という言葉は、消費者をその近くにある水、下水、電力、または通信の供給網に対するアクセスという意味で使われていました。当然ながら、供給網がすでに近くにあることが前提で、技術の普及とは基本的に供給網につなげるための管理、物流、金融、エンジニアリングといった一連の作業を指していました。しかし開発途上国では、ラストマイルの概念はより複雑です。なぜなら、アクセスの有無はただ単に供給網からの距離の問題ではなく、しばしば社会・経済・政治的な理由により供給網から疎外・排除されることを意味するからです<sup>8</sup>。

例えば、都市または都市周辺住民の多くは、既存の供給網の比較的近くに住んでいます。特に低所得コミュニティは発電所の隣や、遠方のコミュニティに電力を送るための高圧電線の直下にも居住しています。しかし、こうしたコミュニティの住民が近い将来に供給網と

---

<sup>7</sup> バヌ・ボース博士の発言（MIT テクノロジーレビュー掲載）<https://www.technologyreview.com/s/609009/the-unfinished-work-of-vanu-bose/>

<sup>8</sup> 例えばワールドビジョン（World Vision）のジョナサン・パプリディス（Jonathan Papoulidis）氏は「グローバルラストマイル」の重要性を唱えている。彼によると、グローバルラストマイルはグリッドにどれだけ近いかという地理的な概念ではなく、グリッド対オフグリッドという技術的・エンジニアリング的概念でもなく、脆弱な背景のなかでSDGsを実現するという課題を意味している。

つながる見込みはありません。地理的距離は近くても、このようなコミュニティは供給網から数百マイルも離れているのと同じことです。さらに、実際に最寄りのグリッドから数十、数百マイルも離れた場所に暮らしている「取り残された」消費者も大勢います。このような場合、「ラストマイル」がこうした人々につながるのは20年も30年先の話になります。

従来、開発途上国において現存する供給網をつなげ、地方のコミュニティまで延長するには多大な費用と時間がかかり、現実的ではないと考えられてきました。しかし近年、「小規模分散型技術」の高い費用対効果が実証され、より低いコストで「ラストマイル」の問題を解決することが可能になりつつあります。この場合、「ラストマイル」とは、供給網につながっておらず近い将来もグリッドにつながらないであろうコミュニティや農場、事業者、家庭に、屋上ソーラー発電、地域ベースの小規模分散型供給網（マイクログリッド）、地域住民用の浄水施設小屋、WiFiステーションといった分散型（オフグリッド）のインフラを普及させることを意味します。

ただし、こうした「ラストマイル」への対応は、途上国に特有な脆弱性にも対処する必要があります（OECD, 2018）。脆弱性とは、コミュニティが抱えるストレスやリスクに対し、敏捷に回復する力が足りない状態を指します。脆弱性には政治、社会、経済、環境、安全という5つの側面があります。また皮肉なことに、紛争がない平和な状態が継続していても、コミュニティが堅固であるという保証にはなりません。比較的平和なコミュニティでも、その対応能力を超えるような政治、環境、経済、社会的ストレスを受けることで瞬く間に困難に陥ることがあります。例えば、コミュニティが脆弱であれば、災害などのストレスによって治安がすぐに不安定化することがあります。

途上国でSDGsを達成するには、この脆弱性についてよく考慮する必要があります。なぜなら、浄水フィルター、干ばつ耐性のある種子、診療所、オフグリッドの食品冷蔵・加工技術、その他小規模分散型技術を普及するだけでは、長期的に脆弱性を改善することができないからです（パブリディス、2018）。つまり、これまで行われてきた普及プログラムをより広い社会的な視野のもと、脆弱性を改善する戦略とともに実施する必要があります。以下が、脆弱性の改善において重要な3要素です。

- **ボンディング (Bonding)** : 絆の形成) : コミュニティ内の社会的結び付きを強化し、自助アプローチを促進し、情報や資産を共有し、資金をプールし、精神的・社会的支援を提供する。
- **ブリッジング (Bridging)** : 橋渡し) : 明白な共通の利益がないコミュニティ同士の橋渡しをする。これにより、衝撃やストレスを受けた際に協力する能力や、紛争回避や収束する能力が高まる。
- **リンキング (Linking)** : 連携) : コミュニティや地元ネットワークを公的機関や政府と連携させる。

絆の形成、橋渡し、連携は脆弱なコミュニティで開発策の普及を成功させるための不可欠な要素ですが、もっと普遍的にさまざまなビジネスモデルでも活用されています。

例えば、農業、電力、水の普及活動に成功している団体<sup>9</sup>は、社会資本構築や組合設立の名のもとで、技術の普及とともにコミュニティの絆の形成や橋渡しを行っています。名称は異なっても、理念や基本アプローチはおおむね同じです。

同様に、普及プログラムによって家庭やコミュニティを市場と連携させ、インフォーマル経済での苦難を脱して世帯収入を増やすための活動を行っている団体もあります。これらの団体は今日のグローバル化に必要な通信ネットワークを普及させることの重要性を強調しています。

最後に、具体的な技術普及のためのパートナーシップとネットワークについての連携関係を構築することが必要です。例えば、アメリカではフルブライト奨学生のシステムを使った連携計画が発表されました。これは 20 万人を超える元フルブライト奨学生を技術普及の外交員やパートナーとして活動してもらうことを目指したものです。彼らを商業的な意味で動員するのではなく、さまざまな国で活躍している彼らが各国で持つ影響力を、技術提供者、NGO、出資者と、信頼できる地元パートナーとを結び付けるために使うのです。さらに、この連携計画では、現在アメリカの大学に在学している年間約 3000 人のフルブライト外国人奨学生に対して説明会を行い、そこで技術提供・普及の連携役として働くための研修を実施します。このような試みは、米国内や海外とのつながりを持つ在外団体のメンバー、例えばアメリカ平和部隊 (Peace Corps) ボランティア経験者、シンギュラリティ・ユニバーシティ (Singularity University) 卒業生、アショカ (Ashoka) フェローなどにも多くに転用することができます。

ラストマイルに関する議論と政策課題を以下にまとめます。

- (1) 技術普及を成功させるには、金融、物流、サプライチェーン管理、価格設定、パートナーシップ、営業、販売を可能とするビジネスモデルだけでなく、絆の形成、橋渡し、連携構築による社会資本構築が重要である。
- (2) すべての分野や環境に有効な唯一の「正しい」ビジネスモデルや万能の戦術は存在しない。一般的に普及システムの成否は、コミュニティの固有ニーズに沿った社会資本の構築とビジネスをいかに両立させるかで決まる。ビジネスモデルと社会資本構築の双方を相互に補強させることが重要である。
- (3) 技術普及のための連携・普及員計画 (フルブライトフェローなど) は、まだ十分に活用されていないが、この計画を成功させるには、参加者への情報提供を迅速に行える柔軟な調整システムが必要となる。

---

<sup>9</sup>例えばヘファー・インターナショナル (Heifer International) (農業) のヒラリー・ハディガン (Hilary Haddigan) 氏、NRECA インターナショナル (NRECA International) (電力) のパトリナ・アイファート (Patrina Eiffert) 氏、ウィコネックス (Weconnex) (水) のラーズ・ウィリ (Lars Willi) 氏である。

## 規模の拡大

「規模の拡大」とはどのような意味でしょうか？ 同じ場所での活動を拡大することなのか、それとも一つのことをより多くの場所で行うことなのか。例えば SDGs 達成に寄与するような小規模な実験的プロジェクトを、一つまたは二つ以上の村でより大規模な実践に移行させることは可能でしょうか。プロジェクトの規模を拡大させるのに必要な条件とは何でしょうか？

「規模の拡大」は一見、さほど難しくないように思えます。NGO が、ある村の 10 世帯に提供していた飲料水や屋上ソーラーパネルを、同じ村の 100 世帯へ提供するという「規模の拡大」は資源を投資さえすれば実現できそうです。しかし、これを 1 万の村で 500 世帯ずつに提供しようとする、はるかに困難な作業になります。しかも、年間 500 万世帯に働きかけたとしても、SDGs の目標 6 が 2030 年までに目指している「安全な水を安定して入手できていない 20 億人と、これから入手経路が断たれる可能性のある 40 億人（現在の人口増加率に基づく）へ飲料水を届ける」には到底及びません。同じことが目標 7「エネルギーをみんなに」にも言えます。

各コミュニティは多様であり、一つのコミュニティで有効な解決策が他のコミュニティで有効とは限りません。「規模の拡大」は非常に厄介なのです。ビル・クリントン (Bill Clinton) 元大統領は在任中に教育改革についてこう語っています。「大概の問題は誰かによって解決されてきた。厄介なのは、(そうした解決策を) 他の問題に適用できないことだ」と。つまり、解決策はあってもその規模を拡大することは容易ではないのです。加えて、「規模の拡大」に取り組む企業は、まだわずかしかなかった<sup>10</sup>。では、解決策の規模を拡大させるには何が必要なのでしょう<sup>11</sup>？

まず、「規模の拡大」を最初から技術普及プログラムに組み込む必要があります。一般的にプログラムは小規模な試験的プロジェクトからスタートし、成功した段階で拡大するための資金を集めます。しかし、これでは時間がかかりすぎます。このため、「今後 5 年で 1 億人以上に飲料水を提供する」<sup>12</sup>といった、具体的かつグローバルな視点からプロジェクトを策定し、その目的に何が必要かを見極め、必要な技術、資金、人材、パートナーシップ、政治的支援、その他の資源を確保するための戦略を立て、実施しなければなりません<sup>13</sup>。

ここで、いくつかの注目すべき「規模の拡大」の実践例を挙げておきましょう。

- ジブ (Jibu) という団体は、ケニア、ルワンダ、ウガンダで安全な飲料水を提供するサ

<sup>10</sup> マーシー・コーのクリス・ウォーカー (Chris Walker) 氏や彼のイノベーション・インベストメント・アライアンス (Innovation Investment Alliance) およびデューク大学 (Duke University)。

<sup>11</sup> 以下はサミット参加の意見をまとめている。

<sup>12</sup> ジョナサン・パプリディス氏の発言。

<sup>13</sup> より詳しくはラリー・クーリー (Larry Cooley) 氏とヨハネス・F・リン (Johannes F. Linn 氏) による「イノベーションの現在地：方法、応用、教訓 (Taking Innovations to Scale: Methods, Applications and Lessons)」を参照。

ービスを行っている。これは、「商店から徒歩圏内に住む、安全な水を定期的には買えない人、通常は煮沸した水か未処理の水を飲んでいる人々」のうち、中間層 70%（上位層 10%と底辺層 20%を除く）に向けては助成金なしで、飲料水をまったく購入できない底辺層 20%には助成金ありで提供するものである（BOX3）。

- イグナイト・パワー (Ignite Power) は、ルワンダで 5 万世帯に屋上ソーラーパネルを設置した。同団体は今後の数年でルワンダの 50 万世帯に屋上発電設備を提供する計画を立てている（BOX4）。
- セーフ・ウォーター・ネットワーク (Safe Water Network) では、小規模水事業者 (Small Water Enterprise: SWE) のネットワークを通じ、現在ガーナで約 30 万人に手頃な価格で飲料水を提供している。世界銀行から助成を受けてガーナ水事業基金 (Ghana Water Enterprise Trust) を設立し、ガーナ国内の小規模水事業者多数からなる出資先に、資金援助を提供することを計画している。

しかし、ある国で「規模の拡大」に成功しても、その事業を隣国、ましてや遠く離れた地域や異なる大陸へ拡大するだけの資金力・経営能力をもつ社会的企業はまだ多くありません。そのため、世界レベルで規模を拡大するには、各国の経験から得たノウハウや教訓を学び合う仕組みが必要です<sup>14</sup>。「規模の拡大」に成功した企業は、指導者や支援者という役割も担わなければならないでしょう。

また、自分が作ったモデルを体系的かつ実行可能な活動システムとして「売る」、つまりフランチャイズ化で目標を実行している例が多く出てきています。例えばジブは、他国への知識移転を促すために、マスターフランチャイズ契約による規模の拡大を計画しています<sup>15</sup>。また、ウィコネックスやシェアード・インタレストという NGO は、自らが活動していない国から活動の要請があった場合、ビジネスモデルを共有する仕組みになっています。セーフ・ウォーター・ネットワークはガーナとインドで成功を収めた小規模水事業システムを、他の組織が導入できるようにツールや教材、能力向上プログラムを開発しています<sup>16</sup>。さらに、IT を活用した共通の運営、報告、研修ツールも開発中です。

---

<sup>14</sup> ケビン・スター (Kevin Star) 氏とグレッグ・コウサ (Greg Coussa) 氏はこう語っている。「もし（成功した社会的企業が）本気で規模拡大を望むならば、自身の活動が再現されるよう積極的に支援する必要がある。直接自分で手を下し単独で作業する立場から、部分的にでも指導者や支援者としての役割に移行しなければならない。自分が作ったモデルを体系的かつ実行可能な活動（それを実行可能にするシステムも含め）としてまとめ、大きな規模で再現できる能力を最も備えた相手に『売る』必要がある。そして、そのモデルが成功するように——多くの場合重点的に——支援する必要もある」。これらを要約すると①「規模の拡大」計画の初期の段階で策定、②成功に必要な要素と戦略の特定、③計画の実施となる。

<sup>15</sup> ジブ事例についてはニューハンプシャー大学 (University of New Hampshire) の社会変革・事業センター (Center for Social Innovation and Enterprise) がまとめている。サミットでは、一つの国の中でいくつもの規模拡大方法があることが紹介された。

<sup>16</sup> セーフ・ウォーター・ネットワークの活動詳細は「小規模水事業：回復力のある都市への安全な飲み水の提供 (Small Water Enterprises: Providing Safe Drinking Water for Resilient Cities)」を参照。また同団体が管理する小規模水事業リソース・センター (Small Water Enterprise Resource Center) では企業のアプローチに関する刊行物や資料をまとめており、その数は増加中である。

「規模の拡大」に大きな組織は必要ありません。しかし、「普及のエコシステム」を構成する多くの多様な組織と連携する能力が必要です。そうすると「メンバーが協力する相手を見つけられるような、効率のよい効果的な普及エコシステムを、具体的にどうすれば作れるのか」という課題を解決する必要があります。

「規模の拡大」に関する議論の要点と政策課題を以下にまとめます。

- (1) 規模拡大計画の策定と実施は、普及事業計画の最初の段階から不可欠な要素である。
- (2) 地球規模で 2030 年に SDGs を達成するには、普及プログラムの成功から得られたノウハウを別の場所では実施できるような組織や制度に移転するシステムが必要である。
- (3) 世界規模で知識やノウハウの他国に移転する組織が増えるよう、より広範な知識移転システム戦略も含める必要がある。
- (4) 多くの国で並行して規模を拡大するには、より効果的で効率的な普及エコシステムならびに知識移転ネットワーク（フランチャイズ・システム）が必要になる。

### 技術の普及エコシステムを構築する

技術の普及は自動的に起こりません。技術の普及に関わるアクター同士が、目的に向かって協力できるよう後押しするエコシステムが必要です。

小規模分散型技術の登場によって、世界銀行などの援助機関が構築してきた基礎インフラ普及システムの転換が必要になっています。これまでは、中央集中的な浄水場や発電所を建設し、家庭や工場をそれらにつなげることで安定的に飲料水や電力を供給してきました。開発金融組織は、担当省庁や国有公益企業向けに、そうした大規模な基礎インフラを建築するための融資を行っています<sup>17</sup>。多くの場合、こうした融資は小規模な技術援助という要素が含まれており、そのなかで途上国省庁や国有公益企業で働く技術者へ最新技術を移転していました。通常、このプロセスには、一つのゼネコン（通常、多くの資金と人的資源を持つ多国籍企業）がシステム設計、ハードおよびソフトな特殊機器の調達、設備の建設、下請け会社の起用、完成後の設備を維持するための現地人材の研修を行い、技術情報やエンジニアリングのノウハウを普及していました。

しかし、建設に何年も何億ドルもかかる大規模な発電所や浄水場ではなく、小規模分散型インフラであれば、少ない時間と費用で導入可能になるため、基礎インフラの普及がより現実的になります。ただし、これを実施するには、資金を調達し、分散型で安価な設備を、比較的短時間で数千万人に普及させることが課題になります。つまり、従来の普及システムは小規模分散型技術の普及に、もはや通用しないのです。

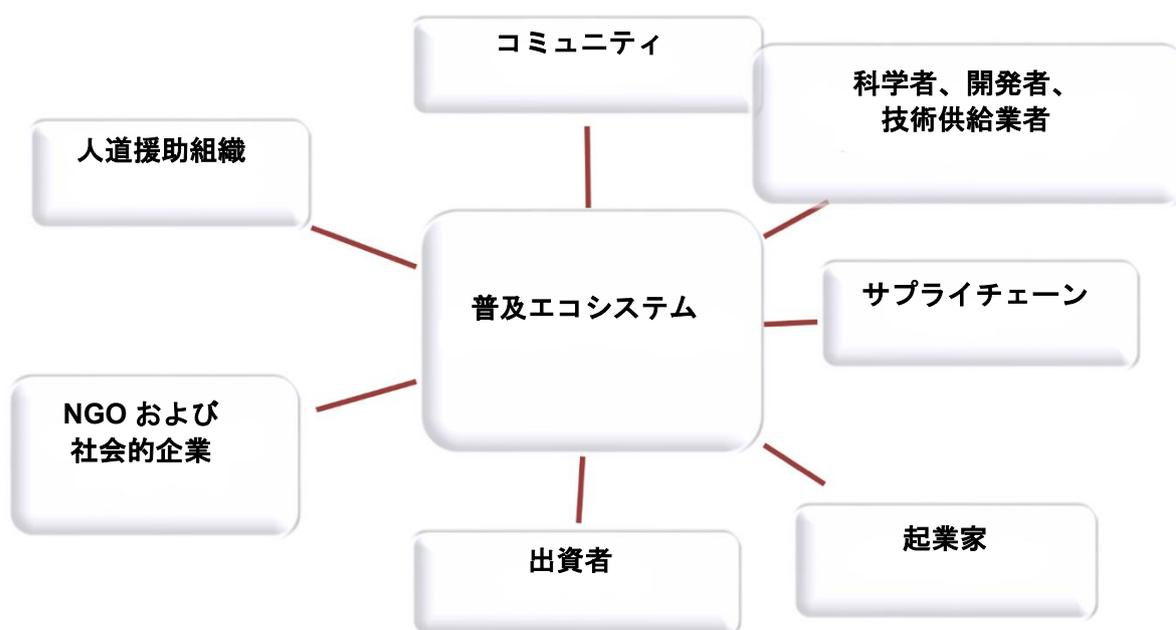
新技術は従来の技術よりも低価格ですが、何千もの浄水設備を設置し、何千ものコミュニ

---

<sup>17</sup> 例えばチャールズ・ワイス (Charles Weiss) 氏とニコラス・ジェキエール (Nicolas Jequier) 氏による「技術、金融、開発：技術開発機関としての世界銀行の分析 (Technology, Finance and Development – An Analysis of the World Bank as a Technological Institution)」(レキシントン・ブックス (Lexington Books)、1984 年) を参照。

ティにマイクログリッドを建設するのは、決して容易ではありません。普及、資金調達、管理、維持とあらゆる局面で、コミュニティの権利向上から、組織、資金、能力強化、起業と多岐にわたる活動に従事する必要があります（図 2-1）。

図 2-1 普及エコシステム



技術の普及エコシステムには以下のようなアクターが存在し、各々に長所と短所があります。

**コミュニティ**（脆弱・非脆弱を問わず）は、何が必要かは分かっているかもしれませんが、どこでそれが見つかるか、どう探すべきか、競合し合う技術的解決策や NGO・社会的企業からの提案をどう評価すべきか、現地サプライチェーンをどう構築すべきか、いかに資金を調達し、運用・維持するか、いかに村の企業や協同組合を組織するか、自分たちより経験も知識もはるかにあるパートナー候補といかに交渉するかなどを、必ずしも知っているとは限りません。

**科学者、技術者、技術提供者**は科学技術的な解決策を作り出すことはできますが、それらをうまく製品やサービスとして普及させることができません。

例えば、きれいな飲み水を供給するため、効率のよい手頃な価格のナノフィルターによる濾過システムを開発したとします。しかし、飲料水を作り配給するには、ポンプやホース、貯水槽、電力供給（グリッド、太陽光、自転車、ディーゼル）、水質検査機器、販売、料金徴収システム、またそれらの実施のためのノウハウや資金調達が必要です。

何千ものコミュニティでこうした科学技術のサプライチェーンを構築し資金を調達できるのは誰でしょうか。先進国では、技術提供者によって商品化やサプライチェーンの構築が進められているかもしれませんが。しかし、アフリカ、アジア、中米に拠点や人的・資金的リソース、ネットワークを持っているとは限りません。何十か国にある何千ものコミュニティに住む潜在的顧客について調査する意志を持っているでしょうか。仮にその意志があったとしても、その国やコミュニティの誰に会えばよいか、決定権を持つ人とどうやって話し合えばよいか、信頼できる現地ビジネスパートナーや供給業者をどう見つければよいか、そして一般的には、複数の海外の国と同時にどのようにビジネスをすればよいかなどを知っているとは限りません。

**起業家**は、新しいプロダクトやサービスを商品化し、採算をとりつつ規模を拡大し、普及させます。

例えば、技術者が海水や半塩水や汚染された淡水から WHO の基準を満たす飲料水を作れるナノフィルターを使って清潔な水を提供するには、起業家が資金を調達し、機器を購入し、コミュニティに販売しなければなりません。また、フィルターをポンプ、ホース、貯水槽と組み合わせ、消費者にとって使いやすい形にする必要があります。また、水をコミュニティに配分し、料金を徴収し、運用や維持の方法を考え、浄水機器を修理し、その他必要な顧客サービスも行い、資本コストやさまざまな運用コストをカバーするだけの売上を創出するビジネスモデルを形成しなければなりません。起業家は商品の供給業者かもしれないし、地元または国際 NGO かもしれません。学生かもしれないし、コミュニティメンバー自身かもしれません。誰がそれを手がけるにせよ、こうした諸々の作業は技術の普及に欠かせない要素です。

**出資者**は多国間または二国間の公的金融機関、機関投資家、財団、NGO、個人の社会貢献投資家、クラウドファンディング、在外団体、年金および政府系基金など多岐にわたります。彼らは、実現可能なプロジェクトの道筋が確実に存在しないかぎり、資本を投じることはできません。また、プロジェクトを成功裏に導くための開発への意図も能力もノウハウも持ち合わせていません。誰か他の人がプロジェクトを計画・開発して、出資者が評価できるように提示しなければなりません。さらに、出資者にはさまざまなタイプがいて、提供する資本のタイプも多様です。銀行貸付、株式、補助金、保証、他の形の資本を「バイダウン」するための助成金、ファミリーファンド、「目的と利益の両立」を目指して投資を行う社会貢献投資家などなど。プロジェクトには異なる供給源からの、多様かつ補完的な条件で組み合わせた資金が必要になることも多々あるでしょう。言い換えれば、出資者は他の資金提供者やプロジェクト開発者とともに共同事業体や連合体を組成する必要もあるのです。また、他の出資者を見つけ、起業家、コミュニティリーダー、技術提供者、特定のプロジェクトに関わるその他パートナーも見つける必要があります。結局のところ、資本を適切な形と量でラス

トマイルのために提供できなければ、技術の普及はありえないのです。

**NGO と社会的企業(ソーシャルエントレプレナー)**は、ある国で浄水パイロットプロジェクトを実施し、成功させることができます。通常、その分野の専門知識と運営上のノウハウもあり、より広範囲のコミュニティを支援しようという意欲もあります。しかし、状況の異なる別の国で、同様の活動を再現する組織力や人材を備えるのは非常に困難です。

**人道支援組織**は多くの国に存在しますが、展開している地域のコミュニティで事業を保有し、運営、管理、維持、改善しているとは限りません。

**行政**は自らの決断を裏付ける技術的知識が必要とするほか、政府の最高レベルでの決定が下位機関も含めた「行政全体」で確実に実行されるように統率する能力も必要です。時には地元の既得権益層の間で地方や国の行政が翻弄されることもあります。善意から下した間違った決断の代償は、政治的にも金銭的にも高くつきます。そのため、行政は誰の要求を受け入れ、誰を拒むのかをよく見極めなければなりません。

**二国間および多国間開発機関**は、業務実施の際にエコシステムを考慮する必要があります。

国や場所によっては、こうした技術普及エコシステムに必要な要素が完全に欠如している場合があります。エコシステムがまったくない場所では、普及プログラムを始める前に必要なエコシステムをゼロから作り出す必要があります<sup>18</sup>。しかし、NGO や社会企業が普及プログラムを実施する度に自前でエコシステムを作るのは非効率です。また、それでは普及のコストも大幅に上がってしまい、多くの社会的企業では、数件のパイロットコミュニティ以外に事業を拡大できません。

つまり、エコシステムの断片化または不在は、SDGs 達成に向けた技術の普及を非常に困難にします。例えば、エコシステムの一員である NGO が農業協同組合のようなエコシステムへの支援をあるコミュニティで行うと、他の開発パートナーがそのコミュニティで従量制マイクログリッド、屋上ソーラー、飲料水を手がける社会的企業を設立する機会が生まれるかもしれません。ただ、現状ではパートナー同士が簡単に情報交換できる方法がないため、こうした相乗効果を期待することができません。

エコシステムに関する議論の要点と政策提言を以下にまとめます。

- (1)社会的企業や NGO は持っている技術や開発ソリューションを市場に送り出すビジネスモデルを開発してきた。しかし、こうした企業や NGO は自立的な組織ではありません。ビジネスモデルを実施する際は、現地パートナー、出資者、供給業者、販売員、そ

---

<sup>18</sup> バヌの創業者バヌ・ポーズ氏による。

の他からなるエコシステムが健全に機能していることが求められる。

- (2)後発開発途上国や脆弱なコミュニティでは、既存のエコシステムが寸断されているため、技術普及プログラムの効果が得にくく、非効率になっている。
- (3)普及プロセスを支援し 2030 年の SDGs 達成を後押しするためには、世界で活動する開発関係者が普及エコシステム強化のための政策やプログラムを展開する必要がある。
- (4)これには 2 つの戦略が必要である。
  - エコシステムを構成する多様なアクター（技術提供者、技術商品化、それに伴う供給網、出資者、現地起業家、その他在外団体の代表者など）がお互いの存在を理解し、協力し合えるようなプラットフォームを開発すること。
  - 現地組織、機関、個人の能力向上し、普及プロセスに参加できるようにすること。

### ラストマイルのための資金経路

2015 年 7 月にエチオピアのアディスアベバで開催された会議で、国連は「年金基金や政府系基金など大規模な資本を運用する長期的機関投資家が、特に開発途上国のインフラにより多くの資金を割り当てる」ことを推奨しました。この声明を受け、世界銀行、国際通貨基金 (International Monetary Fund: IMF)、その他の多国間開発銀行は、持続可能な開発への公的・私的投資の流れを数十億から数兆ドル規模に増やす計画を策定しました。

マクロ的視点から、投資の増加は非常によいことです。しかし現実問題として、数兆ドルよりずっと少ない額を必要としている個々の「ラストマイル」コミュニティや世帯に、こうした財源をどのように届けたらよいのでしょうか。つまり、数十億から数兆ドル規模で集めた資金を数千から数百万ドルという具体的なプロジェクトが活用しやすい額にしたうえで、必要とする人に行きわたるような資金の経路を作る必要があります。

資金の経路を作るうえで、次の 2 点が重要です。

第一には、信用保証の供与です。南アフリカで活動をしているシェアード・インタレストのような NGO や中国のクレジット・イーズ (Credit Ease) などの企業は、商業銀行から一般的な貸付を受けるには信用が足りず担保条件も満たさないラストマイルの消費者、生産者、企業が商業銀行から貸付を受けられるように信用保証をしています。

最初、シェアード・インタレストの保証は商業銀行による貸付の最大 75%となっていました。しかし、ラストマイル消費者の返済率が一般顧客と同等かそれ以上であることが明らかになると、一部の銀行は保証割合が少なくても融資するようになり、さらに保証なしで融資する銀行も現れました。これによりシェアード・インタレストは多大な成果を上げました。同団体が 2900 万ドルを保証した結果、経済的に疎外されていた借り手に商業銀行から 1 億 2200 万ドルが貸し付けられたからです。さらにこのプログラムの評判が広がり、参加銀行が増え、商業金融を利用できるラストマイルのコミュニティが増えたのでした。

注目すべきは、その取引状況です。シェアード・インタレストは収益を上げることが可能な非営利金融組織です。保証にあたって手数料をとることで保証損失積立金を維持してい

ますが、その額は保証の要請や、技術的支援の一部を十分にカバーできています。投資家から借りる資金でシェアード・インタレストが購入する債券は同団体の保証の裏付けとなり、投資家に対し常に期日どおりに利息を支払うことを可能にしています。

商業銀行システムの範囲内で活動しているシェアード・インタレストと異なり、クレジット・イーズの場合は商業銀行システムを介さずラストマイルにいる顧客に直接貸付を行っています。顧客は正式な信用スコアも履歴もありませんが、送金履歴や請求書支払い履歴が各自の携帯電話に記録されています。クレジット・イーズはこの情報を使い、信用スコアを割り出します。この方法で算出された信用スコアは、従来の「標準的な」信用スコアと同等かそれ以上に信頼できるようです。

同様に、電力を供給しているイグナイト・パワーや Wi-Fi サービスを提供しているアームラは、顧客が携帯電話の銀行システムを通して定期的に期限内に支払いをすることで、サービスの利用だけでなく、携帯電話に基づいた信用スコアの算定も可能にしています。この信用スコアを利用して、顧客はクレジット・イーズのような新手のフィンテック銀行から貸付を受けたり、またイグナイト・パワーのような技術提供者／ソリューション提供企業から直接借りたりできるようになりました<sup>19</sup>。

第二には、フランチャイズ・システムです。前述した、安全な水を供給しているジブのモデルでは、現地フランチャイズ加盟者が少額の頭金をジブに支払うことが義務づけられています。この頭金と引き換えに、ジブは加盟者に機器、研修、マーケティング、その他ビジネスサービスを提供します。言い換えれば、ジブがノウハウを提供し、加盟者はその後に売上金から決められた額をジブに返済するのです。また、マスターフランチャイズ契約では、現地の投資家が自前の資金を使ってその国のフランチャイズ加盟者に先行投資費用を提供し、新市場でのフランチャイズ本部になります。ジブはノウハウ、専門知識、経験から得た知識などを提供する役割のみを担います。近い将来、ジブは既存の加盟者の収益と、一連のマスターフランチャイズ契約を組み合わせ、さらなる拡張に資金を投じる予定です。これに加え、700 万ドル規模のシリーズ B ラウンドで調達する資金も組み合わせます。ジブはシリーズ B で調達する資金を「2022 年までに新たに 12 か国以上で飲料水フランチャイズを 1000 店開設」する計画の加速のために投じる予定です。

ルワンダで活動するイグナイト・パワーは一般住宅用の屋上ソーラーパネルの購入・設置にかかる先行費用をすべて提供します。実際は、その家庭がイグナイトからマイクロファイナンスローンを借り受け、ソーラーパネルはその担保となります。各家庭が 1 か月 4~5 ドルという低料金をイグナイトに支払うことで、家庭用ソーラーパネルが賄えます。2 年経つとソーラーパネルはその家庭のものになり、それ以降イグナイトへの支払い義務はありません。大小のグリッドが到達していない農村部の新たな顧客を開拓したり、ルワンダ以外の新市場に進出したりするため、今後イグナイトは外部投資家から資金を募る必要も出てく

---

<sup>19</sup>新興市場の公的信用スコアを持たない消費者に対する融資をフィンテックがどのように革新しつつあるかについては、優れた考察がこちらに掲載されている。

るでしょう。

セーフ・ウォーター・ネットワークはガーナとインドで小規模水事業者 (SWE) のネットワークを運営し、使う分だけを支払う従量制でラストマイルの顧客に飲料水を提供しています。ラストマイルの顧客は浄水設備を保有・運営しないため、セーフ・ウォーター・ネットワークやその他仲介組織から資金を得る必要がありません。半面、セーフ・ウォーター・ネットワークは立ち上げに資金が必要であったため、慈善目的の補助金から初期資本を賄いました。既存のネットワークを拡張するにはさらに資金が必要でしたが、今では既存の SWE ネットワークが利益を生み出しています。セーフ・ウォーター・ネットワークは現在、SWE が生んだ最初の利益から拡張資金を確保しているガーナ水事業基金のような混合の資金調達モデルを開発しています。

これらの例ではいずれも、ラストマイルの顧客にサービスを提供するために、ラストマイル以外の組織に資金を流しています。別の事例、特に最終的な受益者が小規模農家である農業分野でも、資金を農家に直接流すのではなく、ラストマイルである農家に資材やサービスを提供する者に流すことが最善という場合も多くあります。例えば小規模農家と都市部の市場を仲介する役目を担う協同組合や社会的企業に資金を提供して、小規模農家から牛乳を買い上げソーラー発電式の冷蔵庫で冷やし、都市部の市場に高価格で販売する事例があります。農家にサービスを提供する仲介的機関に資金を提供することで、小規模農家をより効果的に支援している一例です。

ラストマイルのための資金経路に関する議論の要点と政策提言を以下にまとめます。

- (1) SDGs の達成には、公的および私的資金を「数十億から数兆ドル」規模に増やす必要がある。しかし、これらの資金を数千から数百万ドルという具体的なプロジェクトやプログラムで活用できる規模の資金にする経路が必要である。
- (2) NGO や社会的企業は、銀行システムあるいはフィンテック技術を介した革新的な資金経路を開発し、ラストマイルの顧客や生産者に資金を直接届けることを目指している。
- (3) 多くの場合、資金はラストマイルの顧客に直接提供するのではなく、顧客にサービスを提供する仲介的な役割を担う団体、機関、企業に流れるべきである。
- (4) 資金を必要としているのは誰か、どんな形でいくら必要かを明確にすることは SDGs 達成に不可欠である。この問題は SDGs の各目標に必要な総額を計算するより重要である。

### **SDGs 達成に向けた所得の創出**

多くのラストマイル消費者やコミュニティは、主にお金が払えないという理由で飲料水やオフグリッドの電力を確保できません。低コスト分散型の技術や革新的なビジネスモデルを用いればサービスの提供にかかる費用は少なくなり、お金が払えないという障害の一部は取り除かれるでしょう。しかしそれだけでは、「貧困レベルの所得」と基本的なサービスの代金を支払える「生存所得」との差を埋めるには不十分です。第二の選択肢として考え

られるのは、技術の普及活動に加え、利益を上げやすいフォーマルな市場への参加を促すことで、各世帯やコミュニティの所得を向上させることです。こうした収入向上／市場参加プログラムは、技術普及に向けたプログラムやビジネスモデルに最初から組み込まれるべき重要な要素です。なぜなら、技術の普及は必要とされる人々に製品を届けるのみならず、彼らがお金を稼ぐ力を持つ機会を作ること<sup>20</sup>でもあるからです。

飲料水とオフグリッド電力サービスをマダガスカルとネパールの貧しいコミュニティに提供しているウィコネックスという団体は、事業の立ち上げ当時、数々の困難に見舞われました。試行錯誤を重ねた後、まず活動地域のコミュニティや家庭の収入改善の道を見つけないことには、普及活動は決して成功しないという結論しました。コミュニティや家庭の収入改善に取り組むため、ウィコネックスはコミュニティの農産物・水産物の販売協同組合の設立を支援しました。組合設立の最大の目的は、コミュニティとフォーマルな市場の接点を強化し、魚や農産物をより高い価格で売られるようにすることでした。そうするうち、ウィコネックスは技術提供者という役割から農水産物販売企業になり、そのなかで浄水技術やオフグリッド発電技術も販売する会社に変容していきました。

技術普及促進を目的とした販売協同組合の設立は、アメリカやその他の国で古くからあるものです。1962年、アメリカ農業電力協同組合の傘下にある NRECA インターナショナルは、43カ国で電力協同組合を設立しました。この結果、1億6000万人が電力を使えるようになりました。こうしたプログラムの柱の一つである「電力プログラムの生産的な利用法 (Productive use of Electricity Program Initiatives: PEPI)」<sup>21</sup>では農家の生産量を増やし、冷蔵設備を使って腐敗による損失を減らし、加工や貯蔵能力を上げ、効率を改善し、農産物販売の前に付加価値を上げ、農業のバリューチェーンを通して市場シェアを拡大する、というように電力へのアクセスと具体的な所得向上プログラムを組み合わせています。

同様にヘファー・インターナショナルは開発途上国の小規模農家が社会資本を構築し、農産物販売や資材購入をできるよう、農業協同組合の設立を支援しています。また、この活動と並行して、農家が電気や飲料水、その他 SDGs が掲げるサービスを得るための支援も行っています<sup>22</sup>。こうした組合プログラムの成功から言えることは、「技術普及で大切なのは技術ではなく、人である」、より具体的に言うと、大切なのは市場に応じた開発のためコミュニティの社会資本形成を支援すること、ということです。これは冒頭に「絆の形成 (ボンディング)」、「橋渡し (ブリッジング)」、「連携 (リンキング)」という言葉で表したとおりです。ヘファーの事例では、組合同士が手を組むことで農家とフォーマルな市場、加工業者、

<sup>20</sup> カトリック・リリーフ・サービスのショーン・フェリス (Shaun Ferris) 氏の発言。

<sup>21</sup> NRECAインターナショナルの開発協力プログラムの詳細は「協同開発ガイド：農村の電力開発のための協同組合の設立 (Cooperative Development Guide: Establishing Cooperatives for Rural Electrification)」を参照してください。ここでは農村での電力普及プロジェクトの設計・実施および電力開発協力における組織、法律、技術、財務といった各側面に対応した自己完結型モジュールを20件紹介している。

<sup>22</sup> コミュニティ開発、社会資本、収入向上、協同組合に対するヘファー・インターナショナルのアプローチの詳細はこちらとこちらを参照。

出資者、資材供給業者を結ぶ「ワンストップショップ」が形成されました。また収入も、マラウイの場合、2009年から2015年までで1日あたり1.09ドルから4.60ドルへと大幅に増加しました。同じくヘファーの東アフリカ酪農開発プログラムでは、ゲイツ財団（Gates Foundation）からの助成金を受けて東アフリカの17万9000軒の酪農家を支援し、ミルクの年間売上高を1億3100万ドルまでに向上させました。こうした収入増により、農家が飲料水、電力、教育、医療などの基本的なサービスを受けられるようになったのです。

以上の議論をまとめると以下のとおりです。

- (1) 技術普及と収入向上は好循環する。電力、飲料水、農業資材の提供がコミュニティや家庭の収入を向上させ、増えた収入により家庭やコミュニティの電力、飲料水、農業資材などの購買力が向上するという循環が生まれる。
- (2) SDGs 実現に向けた技術普及は、技術の実現、科学的発見、発明だけでは達成されない。技術の普及を成功させるには「共有する価値観に基づいた包括的なコミュニティ開発」に根ざした政策が必要である。すなわちグループを組織し、その組織を自ら道を切り開けるように変容させ、グループ内の能力を強化し、コミュニティ意識を育み、グループ内に共通の目的と将来像を打ち立てることを通じて社会資本を構築するのである。
- (3) 社会資本／コミュニティ作り活動には時間と費用がかかる。成功するには、意欲のあるリーダー、柔軟な管理体制、管理のための戦略的なビジョン、進捗を追跡するシステムが必要である。また、システムがあっても実際に成果が表れるまでに時間がかかり、大半のNGO、ましてや民間企業が待ち続けられる限度を超えている。その結果、重要なプロセスが無視されたり、「SDGsのためのSTI（Science, Technology and Innovation for the SDGs: STI4SDGs）」の議論で軽視されたりすることが多い。さらに、SDGsの各目標を達成するための費用の見積もりは、おそらく少なすぎる。なぜなら主にハードウェアの購入・設置費用に注目した推定であり、開発プロセスのなかで時間と費用のかかる、そして不可欠な、社会資本開発やコミュニティ作りというソフトウェアを考慮していないからである。

## おわりに——技術の普及のために行うべきこととは？

SDGsを達成するために必要な開発課題に対応できる、安価で成果が確立されている小規模な技術は、多くの場合すでに存在しています。ではなぜ、技術を必要としている数億人、数十億人もの人々にそれを届けられないのでしょうか。ラストマイルへの道を阻む障害物を取り除くには、何をすればよいのでしょうか？ 今までの議論もとに、私たちがとるべき行動を以下に列挙します。

- 分散型で価格が手頃な開発ソリューションを、2030年までに、数十カ国の、数億人が

暮らす数万ものコミュニティに普及するという課題に向け、より効果的で効率よい普及エコシステムを構築する。

- 新たに形成されるエコシステムに、技術提供者、現地サプライチェーン、出資者、現地起業家、その他在外団体代表者といった、多様な人々が参加できるプラットフォームを創出する。このプラットフォームを介してお互いの存在を知り、協力し、各メンバーの強みを活用できるようにする。
- 技術普及プログラムに関するプラスおよびマイナス経験からなる知見が、他の国で同様なプログラムに取り組む NGO、起業家、民間企業、意思決定者に伝わるよう、知識移転システムとネットワークの構築を促進する。
- 民間企業を含む現地の団体、機関、個人が自ら組織を作り、より積極的に各コミュニティでの技術の普及活動に参加できるよう、技術的能力を向上し社会資本を構築する。
- 開発途上国の政府、大学、科学機関、民間企業、市民社会の能力を向上させ、競合し合う技術同士に対する評価の実施、入手した情報から普及に関する技術やビジネスモデル、法的枠組みに関する意思決定を行えるようにする。
- 持続可能な開発に対する公的および私的投資を数十億から数兆ドルに増やし、その後こうした資金を数千から数百万ドルというより少額な技術普及プロジェクトやプログラムに流す資金経路を作る。
- コミュニティや家庭の収入向上を支援し、すでにある新しい技術を購入できるようにする。
- 技術普及のなかでも社会資本／コミュニティ作りという側面にもっと重点を置き、資源を導入する。

それでは、このような行動をとるために、科学、科学者、また国連などの国際機関や開発機関はどのような役割を担うべきなのでしょう。

### 技術の普及活動における科学および科学者の役割

技術の普及について、科学者は不可欠な役割を担っています。

低コスト分散型のソリューションはどれをとっても、多数の科学者による発見、またそうした発見を製品化させたエンジニアや技術者の業績から生まれたものです。しかし、科学的な新発見やイノベーションは SDGs に向けて科学を活用するという長い旅路の最初の一步にすぎません。科学の発見は、大規模に普及させてこそ大きな成果をもたらします。

技術の普及を実現するには、資金の経路やビジネスモデルの構築、普及エコシステムに不足している要素を満たすこと、より優れたコミュニケーションの方法を作り出しエコシステム内でよりアクターを見つけやすくし、コミュニケーションを容易にすること、知識移転システムを作り、ほかのコミュニティや国で成果が実証されている技術の普及プログラム

を別の場所で再現できるようにすること、絆の形成、橋渡し、連携のシステムを開発し脆弱／非脆弱なコミュニティでの科学技術の普及を支援すること、現地でのさまざまな能力向上活動を後押しすることです。ただし、これらに科学知識は必要とされませんし、多くの科学者はやりたいと思わないでしょう。

この議論からの政策提言は以下の2つです。

- (1)科学的知識を実験室からラストマイルに移転するプロセスは、サプライチェーンとして考える必要がある。最上流に科学者がいて、その次にエンジニアや開発者、そしてそれ以降の普及に携わる人々（民間企業含む）からなるサプライチェーンである。
- (2)「SDGsのための科学技術イノベーション (STI4SDGs)」での議論は、まず科学者の業績を高く評価することから始まるべきだが（そうした業績なしに進歩はありえない）、同時にそうした業績をラストマイルへ届けるには科学者の限界を認識しなくてはならない。STI4SDGs について公式に議論する際、科学者が中心的役割を担うことが多いが、現実に技術を普及するにあたって、科学者から業務を遂行できる最適な人材へとバトンを渡す必要性を考慮すべきである。

### 普及プロセスにおける国連および開発機関の役割

国連技術促進メカニズム、STI フォーラム、開発のための科学技術委員会、10人委員会、国連機関間タスクチームの議論や活動において、技術普及を実現させるために必要な科学以外の要素にもっと重視すべきです。

例えば、2015年の国連サミットで採択された「国連の持続可能な開発のための2030アジェンダ」では、「既存のSTI活動、システム、プログラムに関する情報の窓口となるオンライン・プラットフォーム」の開発が求められています。この、国連が支援するオンライン・プラットフォームが設立されれば、社会課題解決策についての情報発信に役立つだけでなく、それぞれの国や地域で技術の普及のエコシステムを構築するための有効な手段となるでしょう。また、知識移転メカニズムや技術普及エコシステムのなかで現地アクターと海外のアクターを結ぶプラットフォームは、広く地球公共財と言えるでしょう。

国連と世界銀行で開発されつつある科学技術ロードマップ、UNCTADとUNESCOによる「科学技術イノベーション政策評価 (Science, Technology and Innovation Policy Reviews)」、新たに発足した「国連後発開発途上国技術銀行 (UN Technology Bank for the Least Developed Countries)」では、いずれもSDGs達成のための技術の普及について取り上げるべきです。

また、技術の普及をするための政策を策定するうえで、以下の点を明らかにする必要があります。

- (1)必要とされる技術分野（例：水、電力、医療など）を普及させるための能力があるか。
- (2)どのような組織的、機関的、人的能力を必要としているか。

- (3)各国または複数の国からなるグループが必要な能力をつけるには、具体的にどのようなステップが必要か。
- (4)以上の作業を実施するのは誰が最適か。適切にまとめるにはどのような調整役が必要になるか。政府が主導し主な責任を負って各作業にあたるべきか、それとも技術普及促進に役立つ規則を作り厳密に実施し、他のアクター（NGO、開発機関、在外団体、民間企業、現地起業家、学生、財団、個人投資家、現地大学など）が技術の普及を推進できるようにすべきか。

世界銀行やその他の二国間／多国間開発機関は豊富な資金を持っています。今後の課題は、社会企業、NGO、財団などが技術普及プログラムを積極的に行い、2030年までにSDGsを達成できるよう、ある特定の組織を選定し、そのリーダーシップのもとで関係するアクターとの協働作業を束ね、資金調達システムを作り、革新的変化の触媒となることです。これには新たな資金の経路や貸付／保証プログラムが必要になるでしょう。また各組織の受託者責任を尊重し、風評被害を防ぎ、社会的セーフガードを守り、汚職を防ぎ、同時に大型インフラプロジェクトの時代に合わせて作られた規制によって普及／規模拡大活動が損なわれないようにしなければなりません。困難な課題ですが、2030年の開発目標を達成するには欠くことのできない作業でしょう。

### BOX 3 ジブとソーシャル・フランチャイズによるスケールアップ

水質浄化技術は世界中に存在し、簡易かつ低価格で利用することができる。しかし、飲料に適した水を安定的に確保できない人々が現在でも十億人ほど存在する。これはなぜなのか？ 飲み水をめぐる問題がいまだに解決されないのは、作り出すための技術的なノウハウを持っていないからではなく、現存の技術が十分な規模で利用されていないからだ。

多くの社会的企業<sup>23</sup>がこの飲み水の分野で活動を展開している。ジブ (Jibu) はそうした企業の一つだ。ジブは飲み水やその他の生活必需品を手頃な価格で提供するために、**ソーシャル・フランチャイジング**というビジネスモデルを使って、アクセスをスケールアップしている。ソーシャル・フランチャイジングは、フランチャイズのビジネスモデルを民間の利益ではなく社会的利益を促進するため利用し、世界中に広がっている。これらは、医療やきれいな水、公衆衛生、クリーンエネルギー、教育など多様な分野に適用され、セクターの成長はもとより一般的に恵まれない人々や社会のために労働の機会と基本的なサービスへのアクセスの機会を提供している。

通常、フランチャイズは調整組織 (フランチャイザー) が個々の独立した事業者 (フランチャイジー) との契約することで、事業者はフランチャイザーが考案したビジネスモデルに従って、指定された領域にサービスを提供するビジネスモデルである。事業者は、ネットワークに参加することで、専門トレーニング、ブランドまたは広告の使用、助成金付きまたは独自の備品および機器、サポートサービス、専門家の助言へのアクセスへの権利を得るとともに、サービスの品質と価格設定の基準の遵守、サービスの提供に関する義務教育の受講、サービスと販売の統計の報告、場合によっては固定または利益率に応じた料金をフランチャイザーに支払うなどの義務が生じる。なお、フランチャイズネットワークによるブランドの提携は、消費者数の増加や評判の向上などのスピノフ効果を醸成する。

ジブは東アフリカをはじめとしたさまざまな地域において、フランチャイズネットワークを地方に展開し、手頃な価格で飲み水へのアクセスを永続的に可能し、経済発展に貢献することを目指している。ジブは地方の経験の浅いフランチャイジーに、水質浄化などに使用する設備、ブランド、トレーニング、および資金を提供している。また、もし木炭で水を沸騰する場合には通常より低い費用で事業を開始できるようにするなど、多様な地方のニーズに対応している。なお、再利用できる美しく魅力的にデザイン水の容器は「高級な」商業用の水というイメージを醸し出し、ブランド力を高めている。

ジブは **Healing Waters International** と戦略的な提携関係を結び、水質浄化システム **SolarPure UltraFiltration (UF)** を開発している。このシステムは3つの **UF plus** フィルターを使って、健康に資するミネラルを維持しながら、有害な不純物や細菌、寄生虫を除去するというものだ。このシステムは、再生可能エネルギーである太陽光を利用し、1分間に30リットルの水を吸い上げ

---

<sup>23</sup> 社会的企業 (ソーシャルエンタプライズ) : 一般の企業と違い、営利目的ではない企業。環境・福祉・教育といった社会的課題に経営やビジネスの手法をもって貢献。

ることができるグルンドフォス社製のポンプを動力としている。

フランチャイズ実施場所は消費者市場への利便性に基づいて選定され、通常は十分な数の顧客が保証される 3 万人以上の市場をターゲットとしている。フランチャイジー側は日常業務に全面的な責任を負い、従業員は通常 5 人である。フランチャイジーはまた、ハブアンドスポーク方式でマイクロフランチャイジーに対する販売を行うこともできるため、Jibu の販路が拡大する。

2015 年以降 2019 年 3 月までの間に、ジブは 6 カ国 1,080 の小売り拠点で合計 75 のフランチャイズを立ち上げてきた。この間に、フランチャイジーは、9,600 万リットル以上の安全な飲み水を生産し、1 日の平均収入が 5 ドル以下の顧客に水を提供してきた。Jibu は経済ピラミッドの中間層 70% をターゲットとしており、2022 年までに 1,000 のフランチャイジーと 3,000 のマイクロフランチャイジーを実現することを目標としている。

出所：Drew, Ilona, et al., “Local Owners Driving Lasting Solutions,” Carsey Perspective, University of New Hampshire, December 21, 2017.

## BOX 4 分散型エネルギーシステムの拡大と社会的起業

現在、約十億人の人々が電気のない暮らしをしている。また、その多くは近い将来に中央配電網から送電を受けられる望みない。だが、幸いなことに、太陽光発電のための太陽電池、夜間電力に使用される電池、発光ダイオード (LED) 電球、ソーラーランタンなどが、購入しやすい価格で簡単に手に入るようになったため、今やエネルギー利用に配電網 (グリッド) が必要ではなくなった。これによって、全世界のエネルギー利用を阻む技術的な障害は著しく軽減されつつある。

事実、中央配電網から遠隔の家々で、屋上太陽光パネルまたはミニ/マイクログリッドと呼ばれる分散型電源の利用が広がっている。ただし、利用に至るまでの道のりは、いまだ困難である。なぜなら、①ハードウェアを組み合わせることで利用可能なシステムを作ることができる組織、②何千もの地方や都会の地域に散らばっている「最後の 1 マイル」の消費者にこれら一連の技術を届けることができる組織、③施設の販売、運用、維持管理、料金請求手続きを指揮できる組織、④こうした広範囲にわたる業務に、資金提供できる組織、が数少ないからだ。幸い、近年こうした電力展開への課題に取り組む社会的企業が現れ、数百万人規模の人々に電力を提供している。例えば、次のような企業である。

- [Ignite Power](https://www.ignite.solar/)<sup>24</sup>は主に東アフリカで、個人世帯や企業の屋根に太陽光パネルを設置している。これら太陽光パネルは、発光ダイオード (LED) 照明や携帯電話の充電、扇風機やラジオといった小型家庭用電化製品の利用に十分な電力を供給している。Ignite Power は太陽光パネルを購入し、地元労働者を訓練・雇用し、屋上太陽光パネルを住宅に設置し、維持管理している。各世帯は電力と太陽光パネルに対し、2 年間、毎月 5 ドルを支払う。2 年が過ぎると、太陽光パネルは完全に各世帯のものとなり、それ以降 Ignite Power に太陽光パネル代も電気代も支払わなくてよい。
- [Kingo Energy](https://www.kingoenergy.com/)<sup>25</sup>は中央アメリカで事業を展開し、遠隔地の世帯に屋上太陽光パネルを設置している。顧客は日単位、週単位または月単位で電力料金を支払い、無料で太陽光パネルの更新を請求できる。
- [EarthSpark](http://www.earthsparkinternational.org/)<sup>26</sup>は、ハイチの遠隔地で、世帯や企業を地元の配電網に接続する小規模配電網 (マイクログリッド) の開発・運用・資金提供を行っている。EarthSpark は現在、ハイチでマイクログリッドを 1 基運用しているが、今後 5 年間でさらに 80 基の地域用マイクログリッドを開発する計画を立てている。EarthSpark はよりスムーズな業務を実施するために、スマートメーター<sup>27</sup>の会社 [SparkMeter, Inc.](https://www.sparkmeter.com/) を設立したが、この会社

<sup>24</sup> <https://www.ignite.solar/>

<sup>25</sup> <https://www.kingoenergy.com/>

<sup>26</sup> <http://www.earthsparkinternational.org/>

<sup>27</sup> スマートメーター (Smart Meter) とは電力使用量をデジタルで計測する電力量計 (電力メーター) のことです。従来のアナログ式のメーターとは異なり、デジタルで電力の消費量 (kWh) を測定しデータを遠隔地に送ることができ、また

によって、配電網の運用業者が 22 カ国でエネルギー利用を増大し、業務を改善することができるようになった。

- [Solar Sister](#)<sup>28</sup>は女性を訓練・雇用し、ソーラーランタンやクリーンな料理用コンロなどの太陽光を利用した製品を、自分たちが暮らす村の住人に販売することで、彼らがエネルギーを利用できるようにしている。

これらの企業および同様の数十社の企業の課題は、すでに事業展開している国での業務の拡大と、新たな国へ進出しその国の起業家に業務や事業のノウハウを移転することで事業をさらに拡張することだ。これらはどれも技術上の課題ではない。技術の実装に関する事業上の課題なのである。

---

電気の使用量 (kWh) が 30 分単位と細かく把握することが可能なため、電気の使用量のコントロールがしやすい。

<sup>28</sup> <https://solarsister.org/>



# SciREX Center



GRIPS

政策研究大学院大学

NATIONAL GRADUATE INSTITUTE  
FOR POLICY STUDIES

科学技術イノベーション政策研究センター

Science for RE-Designing Science, Technology and Innovation Policy Center (SciREX Center)

〒106-8677 東京都港区六本木 7-22-1 / Tel 03-6439-6329 / Fax 03-6439-6260

7-22-1 Roppongi, Minato-Ku, Tokyo 106-8677 JAPAN

Tel +81-(0)3-6439-6329 / Fax +81-(0)3-6439-6260