

EAJ 報告書 2022-01

STI (Science, Technology and Innovation) で
進めるアフリカの SDGs
～日本工学アカデミーからの 11 の提言～



令和 4 年（2022 年）8 月

公益社団法人日本工学アカデミー

STI for SDGs におけるアフリカとの連携プロジェクト
(プロジェクトリーダー：米倉 誠一郎)

2022年8月25日
公益社団法人日本工学アカデミー

日本工学アカデミーは、工学・科学技術全般の発展に寄与する目的で設立された産学官の指導的技術者を会員とする団体です。会員の豊かな経験や知識、幅広いネットワークを活用したプロジェクトチームを中心に、広く会員外からの協力も得て、調査提言活動を進めています。その成果をまとめ、社会が目指すべき方向性に関して、官公庁、立法府、産業界、学会、研究機関等に先導的、創造的な施策を提言し、社会実装を目指します。

「STI (Science, Technology and Innovation) で進めるアフリカのSDGs～日本工学アカデミーからの11の提言～」は、「最後のフロンティア」と認識される一方で、水・食料・エネルギー・貧困等、SDGsに掲げられている社会課題を多く抱えるアフリカが今後飛躍的な発展を遂げる上で、STI（科学技術イノベーション）の役割は何か、そして日本の科学技術イノベーションのコミュニティを代表する日本工学アカデミーとしてどういった活動を行えばそれに貢献できるのか、ということを考えて1年以上にわたり幅広い関係者の参画を得て審議・検討してきたものを取りまとめた報告書です。今般、チュニジアで開催されたTICAD8（第8回アフリカ開発会議）でも、日本政府から人材育成の重要性が打ち出されましたが、その根幹を担うものはSTIであると考えられます。今般、本報告書の原案がまとめられ、政策提言委員会での査読を受け、理事会での審査を経て最終版を確定しましたので、日本工学アカデミーとしての発出を理事会で決めました。広くご活用いただくことを期待します。

目次

はじめに.....	6
0. 本報告書で打ち出す「目玉政策」について(10+1)	8
1. 検討に際して～各課題に共通する横断的な視点について	11
2. 【第1課題】 ～「アフリカの『持続可能な開発』を実現するための人材育成」～	14
2.1 アフリカにおける「独自の科学技術」の重要性	14
2.2 SATREPS による研究協力の強化と「基礎研究から社会実装まで」の一貫化(アフリカにおける「知のバリューチェーン」の創出)	16
2.3 アフリカの国立研究機関の強化への協力	19
2.4 アフリカの大学教育の強化への協力.....	22
2.5 日本の科学技術イノベーションの魅力とアフリカにおけるチャレンジの魅力をより双方の若手層に視覚的に訴求・発信するためのキャッチーな施策(“Hot & Cool Afro-Japan” Project(仮称)).....	26
2.6 科学技術イノベーションの「ラストワンマイル」対策.....	29
3. 【第2課題】 ～「アフリカで『データ駆動型』の国土開発・農業開発・社会課題解決を図る」～	31
3.1 データ駆動型の国土開発・農業開発・社会課題解決を図るためのデータ取得とデータ利用基盤の確立	31
3.2 データを「現場」で活用するためのフィジカルな基盤構築	35
4. 【第3課題】 ～「アフリカで、工業化とテック型スタートアップの振興を進める」～	39
4.1 経済同友会が設立を提唱している「アフリカ投資機構(仮称)」との連携	39
4.2 アフリカ各国政府における工業化推進政策・中小企業振興政策への支援.....	41
5. 【第4課題】 ～「アフリカのエネルギー・水・食料及び環境問題の解決」～	45
5.1 エネルギー供給問題とエネルギー環境問題の解決	45
5.2 水問題の解決	50
5.3 食料問題の解決	51
5.4 環境問題の解決	51
6. 【第5課題】 ～「アフリカの健康増進と感染症克服について」～	54
7. これらのアイデアを日本とアフリカの間の重要な協力アジェンダとし、大きなモメンタムを得るために	60
Annex 1 委員会開催概要	62
Annex 2 委員等名簿	65

図・表・Box

【図 1】世界銀行グループの ACE (Africa Centers of Excellence)の概要	17
【表 1】アフリカ主要国における国立研究機関	21
【表 2】放送大学コンテンツのうち、「アフリカの持続可能な経済発展に役立つ」ことが期待される科目	23
【表 3】放送大学との連携で提供可能な講義番組	24
【表 4】デジタルハリウッド大学が提供する科目例(一部抜粋)	28
【表 5】日・アフリカでの連携が期待される日本側の公的研究機関(暫定)	36
【表 6】感染症分野における主な活動	54
Box 1 アフリカにおける科学技術政策の変遷	15
Box 2 現地に根差した循環型ビジネス	15
Box 3 Next Einstein Initiative (NEI)	16
Box 4 科学技術振興機構(JST)の取り組み	18
Box 5 科学技術イノベーション(STI)における日本のアフリカへの関わり方	18
Box 6 ABE イニシアチブ留学生による非接触型 IC カード事業	19
Box 7 「さくらサイエンスプログラム」実施事例	25
Box 8 デジタルハリウッド大学の取り組み	28
Box 9 ルワンダ ICT・イノベーション省、ルワンダ公共事業規制庁、東京大学、在ルワンダ日本大使館、JAXA、JICA 等の協力で打ち上げられた RWASAT-1/2 の概要について	32
Box 10 衛星リモートセンシングによる農業高度化の事例	33
Box 11 データ基盤の構築に向けて	34
Box 12 データ利用に向けた日本電気株式会社(NEC)の取り組み	38
Box 13 国際機関の取り組み	40
Box 14 近年のアフリカのマクロ経済状況	43
Box 15 長期的な政策対話の重要性	43
Box 16 日本のイノベティブなスタートアップ	49
Box 17 国連世界食糧計画(WFP)の取り組み	51
Box 18 UHC の実現に向けた国際協力機構(JICA)の取り組み	56
Box 19 TICAD8 に向けた「JICA のアプローチ」	57
Box 20 味の素ファンデーションの取り組み	58

略語表

略語	正式名称	和名
ACE	Africa Center of Excellence	アフリカ・センター・オブ・エクセレンス
AfCFTA	African Continental Free Trade Area	アフリカ大陸自由貿易協定
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AFICAT	Africa Field Innovation Center for Agricultural Technology	日・アフリカ農業イノベーションセンター
AIST	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology	産業技術総合開発機構
AMED	Japan Agency for Medical Research and Development	国立研究開発法人日本医療研究開発機構
AOTS	Association for Overseas Technical Scholarship	一般財団法人海外産業人材育成協会
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
AU	African Union	アフリカ連合
AUDA-NEPAD	African Union Development Agency - New Partnership for Africa's Development	アフリカ連合開発庁
CCS	Carbon Capture & Storage	二酸化炭素貯留
CO2	Carbon dioxide	二酸化炭素
EAJ	The Engineering Academy of Japan	日本工学アカデミー
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
ICT	Information and Communications Technology	情報通信技術
ISID	Inclusive and Sustainable Industrial Development	包摂的かつ持続可能な産業開発
JAXA	The Japan Aerospace Exploration Agency	宇宙航空研究開発機構
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JIRCAS	Japan International Research Center for Agricultural Sciences	国際農林水産業研究センター
JST	Japan Science and Technology Agency	国立研究開発法人科学技術振興機構

MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan	農林水産省
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan	経済産業省
MEXT	Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan	文部科学省
MHLW	Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan	厚生労働省
MOE	Ministry of the Environment, Japan	環境省
MOFA	Ministry of Foreign Affairs, Japan	外務省
NARO	National Agriculture and Food Research Organization	農業・食品産業技術総合研究機構
NEDO	New Energy and Industrial Technology	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
NIED	National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention	防災科学研究所
NIES	National Institute for Environmental Studies	国立環境研究所
NIID	National Institute of Infectious Diseases	国立感染症研究所
ODA	Official development assistance	政府開発援助
RIKEN	Institute of Physical and Chemical Research	理化学研究所
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム
SCARDA	Strategic Center of Biomedical Advanced Vaccine Research and Development for Preparedness and Response	先進的研究開発戦略センター
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
STePP	Special Economic Zone	経済特区
SMEs	Small and Medium-sized Enterprises	中小企業

STePP	Sustainable Technology Promotion Platform	サステナブル技術普及プラットフォーム
STI	Science, Technology and Innovation	科学技術イノベーション
STISA	Science, Technology and Innovation Strategy for Africa	アフリカの科学・技術・イノベーション戦略
TICAD	Tokyo International Conference on African Development	アフリカ開発会議
UN	United Nations	国際連合
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	国連工業開発機関
WB	World Bank	世界銀行
WFP	World Food Programme	国連世界食糧計画

はじめに

アフリカが「最後のフロンティア」と呼ばれるようになって久しい。確かに、近年の経済成長は目覚ましく、また、2050年におけるアフリカの人口は25億人(サブサハラ地域で21億人)に達すると予測されている^[1]。更に、近年の情報通信技術(ICT)の発達により Leapfrogging と呼ばれる新たなイノベーションも次々と誕生している。一方で、アフリカは、未だ持続可能な開発目標(SDGs)に規定された食料、水、エネルギー、健康・医療、産業育成と雇用確保、といった課題を十分に解決できていない。

アフリカ連合(AU)としても、今世紀半ばまでにアフリカ諸国が全体として実現を目指すべき青写真として “Towards Agenda 2063:The Africa We Want” を共有し、上記の課題の解決を解決し、人々の豊さを実現するためにも科学技術イノベーション(STI)の重要性が認識されている^[2]。また、中でも近年、一部のアフリカ諸国においてデジタル技術と通信インフラの発展が種々の社会的課題の解決を可能とするような新たなビジネスの事例が増加していることから、こうした Leapfrogging による、過去の欧米・日本・東アジアに見られなかった発展のパスの更なる拡大も注目されている。

2015年の国連総会において満場一致で採択されたSDGsは、2019年度の節目における国連の評価で一定の前進が確認されたものの、このままでは2030年までの達成は難しく、世界的な加速が求められてきた。その後、COVID-19パンデミックによって、開発途上国を中心にこの遅れがさらに拡大することが懸念されている。この状況を挽回するために、これからの STI for SDGs に向けた取り組みをシステム的に見直す必要がある。

日本は、これまで主に政府開発援助(ODA)を通じて、人材育成、インフラ構築、研究開発と教育システム整備、医療システム構築、食料増産等に貢献してきた。例えば、ケニアでのジョモ・ケニヤッタ農工大学やエジプトでの日・エジプト科学技術大学の設立と運営、ガーナでの野口記念医学研究所の設立と運営、科学技術振興機構(JST)と国際協力機構(JICA)及び現地研究機関の連携による SATREPS(地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム)、母子手帳の普及、乾燥に強いNERICA米栽培技術の移転、各国の道路・港湾・物流施設の建設など、その事例は枚挙にいとまがない。

しかしながら、日本の学術機関・民間企業の多くにとっては、アフリカは未だ「遠

い大陸」である。進出している企業数は、アフリカ全土を合わせても 600～800 社程度^[3]であり、寧ろ、1980 年代以降のアフリカ各地での政治的な状況等から、それ以前より後退している面も見られる。一方で欧米や中国の進出は著しく、このままでは日本の存在感が消えてしまうのではないかとの危機感もある。

この2年間、COVID-19 パンデミックは、アフリカと日本の関係にも大きな影響をもたらした。多くの投資プロジェクトがスピードダウンする一方、スタートアップや一部の中小企業に関しては、苦しいながらも、また数は限られているものの、アフリカで現地パートナーと連携して新しいビジネスを始めようとする流れが拡大しつつある。

このプロジェクトでは、いわゆる科学技術イノベーション分野の有識者とアフリカ関係の有識者(驚くべきことにこの両者はこれまであまり交流したことがなかったものと考えられる)を集め、具体的な事例をもとに、日本とアフリカの STI for SDGs による互恵的な発展を目指して、国、学术界、産業界がそれぞれ何をなすべきかを検討するとともに、我が国の工学者の集団である日本工学アカデミー(EAJ)の果たすべき役割について検討を行ったものである。

0. 本報告書で打ち出す「目玉政策」について(10+1)

- (1) アフリカと日本の研究拠点・イノベーション拠点をネットワーク化する「知のバリューチェーン」の創出
 - (例えば)、世界銀行(WB)のACE(Africa Center of Excellence)プロジェクト拠点と日本の大学等の連携拠点の設立、共同プロジェクトの実施
(そのためには、日本の大学関係者からなる現地調査キャラバンの派遣と、アフリカ各国の高等教育・科学技術担当当局との対話が不可欠)
- (2) アフリカの国立研究機関の強化への協力
 - (アフリカ諸国のニーズや国立研究機関の状況を踏まえつつ)主として農業、医療・保健衛生、工業化、防災、環境等に関する国立研究機関間の連携・協力
(そのためには、日本の国研関係者からなる現地調査キャラバンの派遣と、アフリカ各国の国研及び各担当当局との対話が不可欠)
- (3) アフリカの大学教育の強化に向けてのコンテンツ面の協力(放送大学コンテンツの英訳・仏訳と配信)や若手招聘事業の拡大による人的交流の強化
 - 放送大学のコンテンツの英訳・仏訳と配信
 - JSTによる「さくらサイエンスプログラム」の拡充
- (4) 日本の科学技術イノベーション(オンラインゲーム、工場オペレーション、産業技術、医療・福祉、生活関連インフラ等)やアフリカでのチャレンジの魅力を双方の若手に視覚的に訴求・配信する“Hot & Cool Afro-Japan” Project(仮称)の立ち上げ
 - アフリカ若年層向けに、日本の「ゲーム・コンテンツ」、「工場」、「産業技術」、「医療・福祉」、「生活関連インフラ」の魅力を訴求・配信
 - 日本の若年層向けに、アフリカの「国土・大地」、「経済のダイナミズム」、「人材と文化」、「インフラ構築の機会」、「STI」の魅力を訴求・配信

- (5) データ駆動型のアフリカ国土開発・農業開発・社会課題解決を図るための「アフリカ課題解決データ・ネットワーク(仮称)」の立ち上げ
- 各種事業・プロジェクトで得られるデータの共有と利用の仕組み作り
 - 人工衛星、無人航空機(AUV)、ドローン、地上で得られる各種データの統合利用促進
(経済産業省が進めている Tellus(衛星データプラットフォーム)のアフリカにおけるカウンターパート組織の設置と、アフリカの社会課題解決や国際協力目的での利用のための支援の仕組みの設立等)
 - アフリカと日本の大学・公的研究機関の共同研究によるデータ共同利用の促進(日本側対象機関例:JIRCAS(国際農林研)、NARO(農研機構)、AIST(産総研)、RIKEN(理研)、NIID(国立感染研)、NIED(防災研)、NIES(国立環境研)、JAXA、各大学等)～特に日本のハイパースペクトルセンサーHISUI のデータの利用促進～
- (6) 民間団体が提唱している「アフリカ投資機構(仮称)」を活用したテック系スタートアップの振興
- 経済同友会の提唱する「アフリカ投資機構(仮)」との連携
- (7) アフリカの工業化推進政策・中小企業振興政策への支援
- 日本政府、アフリカ各国政府、アフリカ連合開発庁(AUDA-NEPAD)、日本貿易振興機構(JETRO)、JICA、国連工業開発機関(UNIDO)、国連開発計画(UNDP)、国連世界食糧計画(WFP)、WB、アフリカ開発銀行(AfDB)等による「産業政策対話」「中小企業政策対話」の設置と協力策の議論
 - 工業化推進・中小企業振興に関する政策立案・実施の専門家の派遣
 - 東南アジア諸国連合(ASEAN)における日本式の産業人材協力のメッカであるタイにおける大規模なアフリカ向け産業人材研修制度の構築(海外産業人材育成協会(AOTS))
- (8) 国を跨ぐエネルギーインフラや農村向けスマートグリッド、再生可能エネルギーや水素インフラの構築とそれに向けての人材育成支援

- 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の知見・経験の活用による「Pan African Solar & Wind Resource Potentials Survey」の実施(アフリカでの太陽光・風力ポテンシャル包括調査～最適立地点の発掘)
 - NEDOによるスマートグリッド型電力インフラの技術実証
 - 国を跨る発電・送電インフラの建設(例:トランスサハラ超電導送電網等)(まずはフィージビリティ調査(F/S))
 - 産油・産ガス国におけるブルー水素・ブルーアンモニアプロジェクトの推進(まずはF/S)
- (9) 感染症予防に関する日本とアフリカの大学の連携促進と、アフリカの事情に合致したワクチン等の共同研究開発
- 日本医療研究開発機構(AMED)が進める先進的研究開発戦略センター(SCARDA)によるワクチン開発の推進
- (10) STI for SDGs に関する「拡大閣僚会合」の開催と、国際機関・学术界・産業団体を糾合した議論の「場」の設置
- 日本側では、文科省に加え、外務省、経産省、厚労省、農水省、環境省、内閣府、民間産業団体、大学、国立研究機関等が参加する「STI for SDGs に関する拡大閣僚会合」の開催
- (+1) STI 分野の日・アフリカ間の協力事業の成果のショーケースとして2025年の大阪万博での「STI for SDGs in Africa パビリオン(仮称)」の設置と運営
- 2025 大阪万博での、日・アフリカ間での STI 分野の協力に基づく成果や今後期待される成果を紹介する「”STI-for-SDGs-in- Africa” Pavilion」の設置(国際連合(UN)パビリオンの一部を活用)と運営

1. 検討に際して～各課題に共通する横断的な視点について

アフリカが抱える課題は極めて広範であるとともに、国により態様や程度も様々である。個別の対応策については、それぞれの国が置かれた状況をもとに精査する必要があるが、ここでは、以下の5つを各課題に共通する横断的な視点として常に念頭に置きながら検討を進めるものとする。

【第1視点】～「アフリカ発で、日本を、世界を変える。アフリカは世界の新モデルの生まれる場だ」～

アフリカの抱える社会的課題は、大いなるビジネスチャンスである。勿論、それらの課題の中には、日本を含む先進国では数十年前に解決しているものもあるのは事実であるが、だからと言って、アフリカの現状を鑑みるに「日本を含む先進国の過去のやり方」をそのまま適用することはできないし、そうすべきでもない。また、アフリカには若くて優秀な人材(イノベーター、アントレプレナー)が多数おり、寧ろ、彼らとともに「アフリカの状況に合致した新ビジネスを開拓すること」が、停滞する日本での「非連続的なイノベーション」を生むことに繋がり、更にはそれが新たな世界標準となる可能性も大きい。つまり、アフリカは世界の新モデルの生まれる場だ、という認識を持つことが必要である。これについては、既にアフリカで起業したり、現地パートナーと協業している人達にとっては既に広く認識されている。しかしながら、日本の経済界・産業界ではそうした認識が十分ではない。アフリカとともにSTIに取り組むことは、日本をバージョンアップすることでもあるのだ、という認識が重要である。

【第2視点】～「アフリカと日本は、STI とそれを担う互いの人材を鍵として発展するだけのポテンシャルがある」～

アフリカが、過去長い期間にわたって、経済的発展を遂げられておらず、社会的課題も解決できてこなかった背景には、歴史的・政治的な理由がある。それらは現時点においても、様々な形でアフリカの社会に残っている。だが同時に、それらの背景を知った上で、アフリカの可能性を解放するチャンスが訪れている、とも考えられる。特に、歴史的な阻害要因がない日本の産業界・学術界・政府にとっては、今こそ、そうしたチャンスをアフリカとのイコールパートナーシップの立場から活かす

ための取組みが求められているといえる。加えて、そうしたアフリカの魅力を、「アフリカ・マニア」である我々以外の関係者にも説得的に示さなければならない。アフリカ諸国は、総じて日本が第二次大戦後に技術と人材を活かして大きく経済発展を遂げたことに対して高い評価を与えてくれている。また、アフリカ諸国においては、現実には直面する課題を解決すること、STI の力で飛躍的に発展すること、先進国と同じレベルで科学技術に関わりたいこと等、その STI に対する期待も様々である。これらへの期待をどう位置付けて、どのような対応策を講じるべきか、という点についても、アフリカのダイナミックに変化する状況をつぶさに観察しながら考えていく必要がある。

【第3視点】～「アジアと同じやり方は有効でない、しかしアジア流が有効な局面もある筈だ」～

アフリカでは、過去、他の地域、特に日本及び東アジア諸国が通ってきた経済発展のパス、すなわち「①労働集約的な繊維・雑貨等の産業→②資本集約的な鉄鋼・化学等の産業→③知識集約的な半導体・先進医療機器・ソフトウェア等の産業」というパスは必ずしも必然的なものではないと考えられる。つまり、全く新しいモデルが必要である。一方で、国と経済発展の段階によっては、「安定した品質で、安価に、定常的にモノを生産し、多くの雇用を産む」製造業を必要としている筈であり、そうした局面では、いわゆるアジア流のやり方が有効な局面もある。つまり、Leapfrogging 一辺倒ではなく、こうした適材適所的な考え方を、科学技術イノベーションのコンテクストの中で考え、それぞれの場合に応じた対応策を講じていく必要がある。

ただし、それには、アフリカの若手に「日本の魅力」というものを発見してもらう必要がある。同様に日本の若手に「アフリカの魅力」を更にアピールし、理解してもらうための努力も重要である。

【第4視点】～「スピードとスケールアップが大事」～

科学技術は、その基盤構築には長い期間を要するものであるが、一方で民間セクターが大きな役割を担うイノベーションの実現には、スピードが重要である。また、開発途上国での SDGs 実現には、「どのようにスケールアップするか」という視点が不可欠である。この「スピードとスケールアップ」という、日本にとってはやや苦手と言わざるを得ない課題を解決する手法はどのようなものか、ということをよく考える必要がある。この点については、スピードの点で優れたアフリカのイノベー

ター・アントレプレナーとの連携と、日本国内に留まらず、欧米や新興国のパートナーをも取り込んだ取組みによるスケールアップへの対応が重要となることを認識すべきである。

【第5視点】～「科学技術イノベーションの恩恵を誰一人取り残さず届けるために(ラストワンマイルが大事)」～

今回の検討は、アフリカにおける科学技術イノベーションによるSDGsの達成を念頭に置いている。となれば、これまでに無い新しいモデル(第3視点)を作ると同時に、それは、包摂的なものでなければならない。また、当然ながら包摂的であるためには持続可能でなければならない。科学技術イノベーションの恩恵を誰一人取り残さずに届けるという、いわゆるラストワンマイルに配慮した対応策を構築しなければならないことを念頭におくべきである。つまり、アフリカに必要なのは、破壊的(disruptive)で、包摂的(inclusive)で、持続可能(sustainable)な科学技術イノベーションである。(飯塚(2021)が提唱する破壊的・包摂的イノベーション(DII)と、UNIDOのISID(Inclusive and sustainable industrial development)を融合させた考え方である。^[4])特に、アフリカ諸国の抱える社会的課題の中には、水・衛生、食料・栄養、健康・医療、エネルギー、教育、ジェンダー平等といった「生活者としての女性」のエンパワメントが重要なものが数多くある。STIが社会的課題を的確に解決するためには、この女性へのエンパワメントという視点と「STIの恩恵を届けるラストワンマイルを構築する」という視点を持つことが重要である。

上記で触れたとおり、アフリカが抱える課題は極めて広範であるとともに、国により態様や深刻度も様々である。ここでは、アフリカ各国が抱える共通課題のうち、特に科学技術イノベーションの観点から取り組むことが必要かつ有効である分野として、次章では、以下の5つの課題(分野)、すなわち「人材育成の推進」「データ駆動型の国土開発・農業開発」「工業化とテック型スタートアップの振興」「エネルギー・水・食料及び環境問題の解決」「健康増進と感染症克服」について検討を行った。

2. 【第1課題】 ～「アフリカの『持続可能な開発』を実現するための人材育成」～

2.1 アフリカにおける「独自の科学技術」の重要性

アフリカの課題解決には、アフリカの現状を十分理解し、それに対応できる「独自の（あるいは固有）の科学技術」が必要である。この考えは、既に 1970 年の “Sussex Manifesto” において「途上国は独自の科学技術 (indigenous science and technology) を開発する必要がある」として示されている^[5]。

ところで、アフリカの必要とする「独自の科学技術」とはどのようなものであろうか？アフリカ連合の策定した「アフリカの科学、技術、イノベーション戦略(STISA)」によれば、飢餓根絶・食料安全保障、病気の予防・管理、コミュニケーションと知識のモビリティ、スペースの保護、アフリカ・コミュニティの構築、富の創造の6課題が取り組むべき対象分野とされている^[6]。すなわち、農業分野について言えば、その国の気候・土壌・農業従事者・食文化等に合致した農業を構成する科学技術が、病気の予防・管理について言えば、その国の風土・感染症・国民の衛生観念等に合致した医療システムを構築する科学技術が求められる、といったことになる訳である。

また、言うまでも無いが、科学技術イノベーションの内包する「科学」「技術」「イノベーション」は、それぞれに関連・共鳴し、かつ、オーバーラップする部分を有するが、そのどれもが重要な要素である。そのため、極めて抽象性の高い純粋科学も、具体的なモノ・サービスに化体される技術も、それらが社会の中で機能するイノベーションも、それぞれの性格に対応した人材が、適切なバランスで存在することがアフリカの発展に最も相応しいことであろう。このため、この報告書では、例えば数学界が手掛けている “Next Einstein Initiative” から、JST/AMED と JICA の国際共同研究 “SATREPS”、JICA が実施する技術協力、民間企業の推進する直接投資、実業の世界の現場のスキル向上に至る広い範囲を「科学技術イノベーション」の領域として扱うことが適切であると考えている。

Box 1 アフリカにおける科学技術政策の変遷

約 60 年前、1963 年アフリカ統一機構の創立サミット(於:アディスアベバ)で、当時のクワメ・ンクルマ大統領(ガーナ)が科学技術の重要性に言及したことを契機に、1980年「経済開発のためのラゴス行動計画」や 2005 年「科学技術の包括的計画」を通して科学技術の発展が促進されてきた。その後、アフリカ連合は、2007 年を「アフリカの科学的イノベーションの年」とし、2014 年にはアフリカの科学技術イノベーション戦略 2024 (STISA2024)を策定している。

近年では、科学技術イノベーション指標(African Innovation Outlook 2018)や、南アフリカの Human Science Research Council (HSRC)によるインフォーマルセクター調査が行われている他、アフリカ大陸自由貿易圏(AfCFTA)が締結され、指標・データ・エビデンスを用いた政策立案の必要性が高まっている。

Agenda 2063 への支援、COVID-19、人材育成、指標等のエビデンスを構築するための手法開発を含む幅広い分野で、日本とアフリカの科学技術イノベーション協力が強く求められており、世界を変える機会がそこにはある。

出所:飯塚委員(政策研究大学院大学教授)プレゼン資料より要約

Box 2 現地に根差した循環型ビジネス

株式会社 DOYA は、アフリカの生地を活かしたアパレル事業(CLOUDY)を展開し、一村一品運動の理念(Think Globally, Act Locally)に基づき、世界で売れる途上国産品のブランド化を目指している。CLOUDYへの販売を通し、ガーナの工場で雇用した女性労働者や現地クリエイターの、地位向上と自立を支援している。

CLOUDYは、必ずしも高度な技術を使用していないが、ガーナでは5つの工場を建設し運営し、現地でこれまで 600 名以上もの雇用に成功している。成功要因の一つは、自社の技術ではなく、現地のニーズを中心にビジネスを構築してきたことである。科学技術の需要は、産業技術やノウハウ等まで幅広く、アフリカの国や地域により全く異なるため、適切な技術を適用させるためには、現地を訪れ、現地を知り、人々のニーズを理解することが最も重要であるのだ。

出所:銅冶氏(株)DOYA 代表取締役社長)プレゼン資料より要約

Box 3 Next Einstein Initiative (NEI)

Next Einstein Initiative (NEI)は、アフリカ数理科学研究所 (AIMS: The African Institute for Mathematical Sciences)により、数学的・科学的専門知識を持つ若手を選抜し育成することを目的に、2008年に開始されたイニシアチブである。「革新的な科学研修」「研究と革新的発見」「教員研修と市民参加」の強化を柱として、本イニシアチブの研修生が、学术界・産業界・政府において、将来指導的な役割を担うことを目指すプログラムである。

また、AIMS は 2013 年に、科学・産業・市民社会・政策など多様なコミュニティからの人材が集まり、世界発展のために科学を活用する機会を増やすことを目的に、Robert Bosch Stiftung とのパートナーシップのもと、Next Einstein Forum (NEF) を発足させた。2 年ごとに開催される NEF では、科学分野におけるアフリカの優秀な若手の貢献を紹介し、アフリカと世界の科学・社会・政策をつなぐプラットフォームを提供している。

出所: Next Einstein Initiative (2022). <https://nexteinstein.org/>
Next Einstein Forum (2022). <https://nef.org/>

2.2 SATREPS による研究協力の強化と「基礎研究から社会実装まで」の一貫化(アフリカにおける「知のバリューチェーン」の創出)

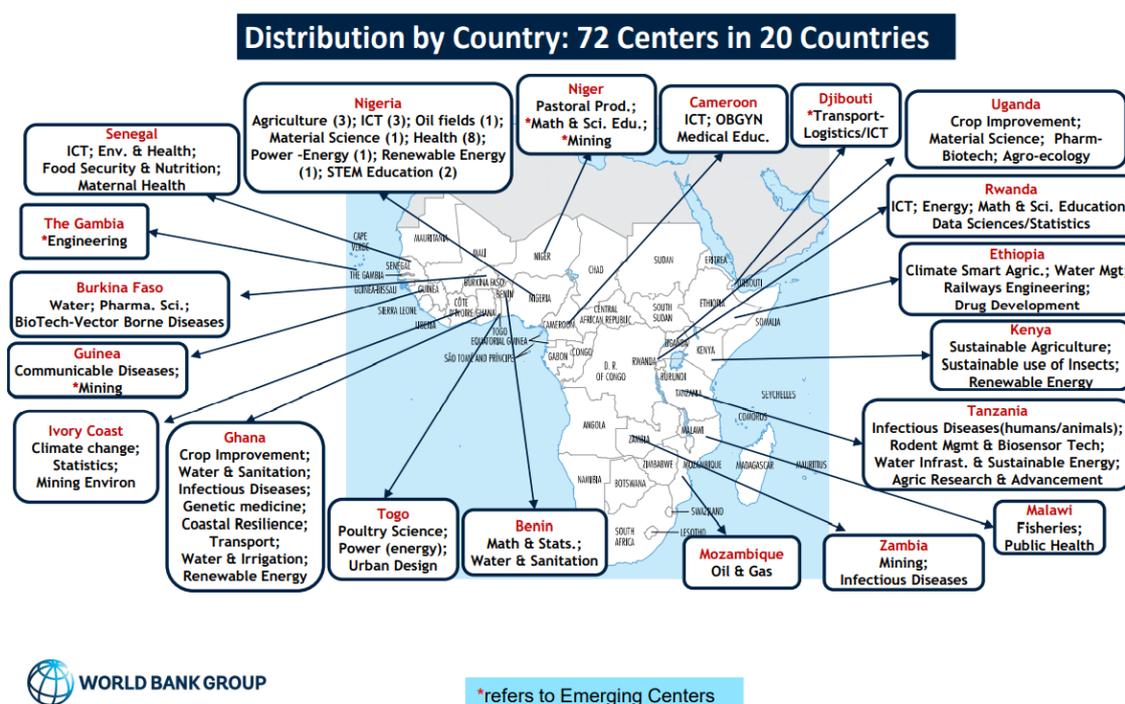
文科省・外務省と JST・AMED・JICA の連携によって進められている SATREPS (地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム)も、その相当部分は、日本の研究機関の技術の一つのシーズとしつつも、アフリカの課題解決に繋がる「独自の科学技術」の研究開発を目的としていると考えられる。

ただし、少なくともこれまでの SATREPS の仕組みでは、研究成果を長期間に亘って現場に定着させ、ビジネスを自律的に展開させるには難しい部分があったのも事実であると思われる。今後は、長期的視点での研究開発の継続を可能とする COE (Center of Excellence) の現地大学等における設立や、「SATREPS 発スタートアップ」の起業、産学連携のためのインキュベーション及び事業化への支援(グラント、支援スキーム整備及び出資等)を行うことによる「アフリカでの基礎研究から社会実装まで」の取り組み(アフリカにおける「知のバリューチェーン」の創出)を進めることが有効ではないかと考えられる。その際には、アフリカ側のパートナー(研究者・ビジネスパーソン・アントレプレナー・政府関係者)を、イコールパートナーシップの原則に則り、これまで以上にインボルブする仕組みが必要である。ま

た、例えばその際に、アフリカ側パートナーとして、これまで日本政府の招聘によって1200名以上が日本の大学院で学んだ ABE イニシアチブの修了生等が活躍できる場が作られればより実効性の高い取り組みとなることが期待できよう。

その際、日本が一からこうした仕組みを構築することも一案であるが、既に世界銀行グループがアフリカ全域(20 各国、72 研究拠点)を対象として取り組んでいる ACE(Africa Centers of Excellence)プロジェクト^[7]と連携して、それらの研究・高等教育拠点と日本の大学の連携を進めることも極めて効果的・効率的ではないかと考えられる。ACE においては、STEM 教育(Science, Technology, Engineering, and Mathematics)の強化と地域別専門産業の育成のために、これらのテーマに特化した既存の高等教育機関の研究センターに投資を行っており、研究テーマは SDGs 実現にも沿ったものとなっている。2014 年のプロジェクト採択後、既に ACE1(西・中央アフリカ)、ACE2(東アフリカ)、ACE Impact(ACE1 の拡大版)を合せて600億円以上の投資が行われている。

ACE 1 & 2とACE Impactのセンター



【図 1】世界銀行グループの ACE (Africa Centers of Excellence)の概要 [8]

また、これらの研究開発に我が国の研究者の取組みを促進するためにも課題が存在する。大学の研究者はその研究成果を「より学術的にインパクトを有する論文」の形で結実させねばならない。つまり、社会実装の段階に関わるのは、研究者としてのキャリア形成上は不利なものとなりかねない。また、近年では特に若手研究者の多くが有期雇用の立場に置かれているため、たかだか3年程度の期間内に研究成果を挙げ、それを論文化するとなると、そもそも本格的な社会実装に関わっている暇はなくなってしまう。こうした事態を解決するため、例えばアフリカに関する課題に、上記の「拡張型」SATREPS の枠組みの下で取り組んでいる国内の若手研究者については、大学との契約期間を一定程度延長する(当初の契約+3~5年等)という優遇策を講じることも一案であろう。

Box 4 科学技術振興機構(JST)の取組み

2008年以降、JSTはSATREPSを通し、環境・低炭素・生物資源・防災・感染症の分野において、世界で168案件を採択(うち68課題にて協力中)、アフリカにおいては21ヶ国で42案件を採択・支援し(うち18課題にて協力中)、地球規模課題解決に向けた国際共同研究の推進を目指している(2021年9月時点)^[9]。支援事例としては、筑波大学地中海・北アフリカ研究センター(ARENA)を通して、日本と北アフリカの大学・研究機関とのネットワークを構築し、科学技術協力や人材育成を行っている。

また、JSTでは、Africa-Japan Collaborative Research(AJ-CORE) program と称し、アフリカが直面する地域的・世界的に重要な課題の解決に貢献する研究分野に焦点を当て、日・アフリカ両国の科学技術発展やSDGs達成のため、日本とアフリカの研究者の支援を行っている^[10]。

出所:岡田委員(科学技術振興機構国際部調査役)プレゼン資料より要約

Box 5 科学技術イノベーション(STI)における日本のアフリカへの関わり方

COVID-19により、アフリカにおいてもデジタル分野の革新は加速している。STIは今や都市部・エリートだけのものではなく、農村や紛争地域等を取り残さないツールに変わりつつあるのだ。今後は、大学や研究機関間の協力や民間の取組みを通して蓄積した日本の経験を活かし、積極的にアフリカへ関与することがアフリカおよび世界から期待されている。短期的には、「国際社会に訴求し将来資源配分の逆転につながる、質の高い個別事案の形成」、中期的には、「戦略枠組み形成に資する政策対話(STI・外交の領域横断研究、国際機関活用

等)」、そして長期的には、「アフリカと世界の課題解決と国益貢献、両輪駆動の応用に耐える基礎研究力の復興を目指した取り組み」が求められるだろう。

出所: 金平委員(世界銀行グループ人事担当副総裁室 上級戦略業務担当官)プレゼン資料より要約

Box 6 ABE イニシアチブ留学生による非接触型 IC カード事業

ガーナからの ABE イニシアチブ留学生として、2015～2021 年に東京大学で学んだ Daniel Elliot KWANTWI 氏は、帰国後に母国ガーナにて、TranSoniCa 株式会社を立ち上げ、非接触型 IC カードを用いたキャッシュレス決済サービス事業を開始した。日本の交通 IC カードにヒントを得た後、コロナ禍において非接触型の IC カードの需要はさらに高まると考えた。2021 年 10 月にガーナ大学構内での事業を開始し、IC カードはバスや小売店で現在利用することが出来る。

Daniel 氏は、ABE イニシアチブの課題として、留学生と日本企業とのビジネスにおける連携強化を指摘する。在学中か帰国後に関わらず、自国の文化に精通しネットワークを持つ留学生と、アフリカの途上国への進出を検討する日本企業が、協力してビジネス活動に取り組むことが出来るようになれば、日本とアフリカの関係強化にも繋がるであろう。

出所: Daniel 氏(TranSoniCa Company Limited CEO)プレゼン資料より要約

2.3 アフリカの国立研究機関の強化への協力

我が国の高度経済成長期における工業技術の発展には、工業技術院(現・産業技術総合研究所)傘下の研究所の貢献は大きなものがあった。当時の工業技術院傘下の研究所が有していた機能は次のようなものであったと評価できる^[11]。

- 1) (主として欧米の)先進技術の動向把握と日本の産業界での利用可能性検討
- 2) 独自国産技術の研究開発
- 3) 個別企業との共同研究や技術指導契約・特許実施許諾に基づく技術移転
- 4) 公平・中立な立場としての技術評価や標準化の推進(業界内でのコンセンサス形成への支援)

もちろん、これらはいわゆる「技術情報が容易に得にくい時代」において「公的研

究機関が明らかに民間企業よりも先進研究情報を得やすい立場にあり」、かつ、民間企業の多くがいまだ「長期的視点からの研究開発に自力で取り組むのが容易でない」時代のやり方であり、必ずしも現代でも通用するものとは言えないだろう。ましてやアフリカでの学術・民間企業・公的機関の関係は当時の日本と同じではないことに留意すべきである。

とは言え、アフリカの社会課題解決や産業振興に、こうした仕組みが有益でないとも考えられない。既にアフリカ各国には、多くの国立研究機関が存在しているが、これらの中には、農業分野・医療分野・工業化分野をはじめとして、日本の国立研究機関との連携や研究交流を促進することが有意義かつ効果的なものがあると考えられる。

ただし、日本の国立研究機関はどれも厳しい予算制約と人員制約の中で研究業務を続けており、54 か国のアフリカの公的研究機関全てとの連携を実施することは困難である。また、現時点では、必ずしもアフリカ諸国の公的研究機関の実態はよく分かっていない。よって、具体的な連携先(マッチング)を探し、協力テーマと連携・交流のあり方を決めるためには、日本・アフリカ双方から、研究現場をよく知り、そのマネジメントを行う立場にある関係者がプロジェクトチームを作り、緊密に意見交換をすることが求められよう。

【表 1】 アフリカ主要国における国立研究機関

国	国立研究機関	ウェブサイト URL
エジプト	National Research Center	https://www.nrc.sci.eg/
	Central Metallurgical Research and Development Institute	https://www.cmrdi.sci.eg/
	Tabbin Institute for Metallurgical Studies	https://tims.gov.eg/en/
	National Authority for Remote Sensing and Space Sciences	http://www.narss.sci.eg/
	City of Scientific Research and Technology Application	http://srtacity.sci.eg/
	Academy of Scientific Research and Technology	http://www.asrt.sci.eg/
	Information Technology Institute	https://www.iti.gov.eg/
	Agricultural Research Center	http://www.arc.sci.eg/
	Theodor Bilharz Research Institute	https://www.tbri.gov.eg/index.aspx
	Egyptian Petroleum Research Institute	http://www.epri.sci.eg/
	National Institute of Nutrition	
エチオピア	Ethiopian Institute of Agricultural Research	http://www.eiar.gov.et/
	Ethiopian Space Science and Technology Institute	https://etssti.org/about-essti/
	Environment and Forest Research Institute	https://www.eefri.org/
	Ethiopian Biotechnology Institute	
	Ethiopian Health and Nutrition Research Institute	
モロッコ	Moroccan Institute for Scientific and Technical Information	https://www.imist.ma/
	National Center for Scientific and Technical Research	https://www.cnrst.ma/index.php/fr/
	Pasteur Institute in Morocco	http://www.pasteur.ma/
	National Institute of Agricultural Research of Morocco	http://www.ias.csic.es/medileg/inram.html
	Scientific Institute at Mohammed V University	http://www.israbat.ac.ma/
ケニア	National Commission for Science Technology and Innovation	https://www.nacosti.go.ke/
	Kenya Industrial Research and Development Institute	https://kirdi.go.ke/
	Kenya Agricultural & Livestock Research Organization	https://www.kalro.org/
	Kenya Forestry Research Institute, Kenya Medical Research Institute	https://www.kemri.go.ke/
	KEMRI-Wellcome Trust Research Programme	https://kemri-wellcome.org/
	African Population and Health Research Center	https://aphrc.org/

ガーナ	Council for Scientific and Industrial Research Ghana	https://www.csir.org.gh/
	Kintampo Health Research Centre	https://kintampo-hrc.org/
	Noguchi Medical Research Institute	https://www.noguchimedres.org/
コンゴ民主共和国	National Institute of Biomedical Research	https://www.inrb.net/
コートジボワール	National Center for Agricultural Research	https://cnra.ci/
	National Institute of Public Hygiene	
ナイジェリア	International Institute of Tropical Agriculture Nigeria	https://www.iita.org/
	National Veterinary Research Institute Vom	https://nvri.gov.ng/
	National Agricultural Extension and Research Liaison Services	
南アフリカ	Council for Scientific and Industrial Research	https://www.csir.co.za/
	Council for Mineral Technology	https://www.mintek.co.za/
	Agricultural Research Council	https://www.arc.agric.za/Pages/Home.aspx
	South African Medical Research Council	https://www.samrc.ac.za/
	South African Institute for Aquatic Biodiversity	https://www.saiab.ac.za/
	South African National Biodiversity Institute	https://www.sanbi.org/
	Human Sciences Research Council of South Africa	http://www.hsrc.ac.za/en
	South African National Space Agency	https://www.sansa.org.za/
	Forestry & Forest Products Research Centre	http://ffp.csir.co.za/

2.4 アフリカの大学教育の強化への協力

アフリカにおいて、いわゆるエリート層の教育は、学部レベルでは国内トップ大学で、そして大学院レベルでは旧宗主国の大学院で、というパターンが多い。現時点での大学進学率は、北アフリカ諸国で約 37%、サブサハラ・アフリカ諸国では約 9.5%と^[12]、先進国と比較すれば高い水準ではないが、おそらくアフリカ諸国の一人当たり GDP（国内総生産）の伸びに対応して大学進学率・大学院進学率も高まっていくものと考えられる。

広範な分野のカリキュラムを用意するに当たって、例えば日本の放送大学(学部・博士課程前期・博士課程後期)のコンテンツ(現時点で 900 科目以上が存在する)を英訳・仏訳して配信ないしは利用可能とする、ということも検討する必要がある

と考えられる。既にアフリカ以外の一部開発途上国からは同様の協力要請がなされており、配信のための通信インフラの整備の必要性や、履修・単位認定に必要なレポートの採点等を行うための体制整備の必要性等の課題はあるが、今後、関心を有する関係者間での緊密な意見交換を行うことが求められよう。

【表 2】放送大学コンテンツのうち、「アフリカの持続可能な経済発展に役立つ」ことが期待される科目

課程	科目名	内容
学部	グローバル化と日本のものづくり	中小企業から大企業までの、技術や経営の実際を概観しながら「ものづくり」の全体像をスケッチしつつ、日本(企業)の強さと弱さや、国際的な競争と協調の内実を学ぶ。
	サプライチェーン・マネジメント	持続可能な循環型サプライチェーン、グローバル・サプライチェーン、サプライチェーンの統合問題、在庫管理等ロジスティクス活動の役割に関し、原理・課題・取り組みを学ぶ。
	地球温暖化と社会イノベーション	地球温暖化問題に関し、政府、企業、研究機関、市民それぞれの革新的な取り組み内容を俯瞰し、この問題解決のために人類が取り得る行動とその可能性について考える。
	女性のキャリアデザインの展開	女性が仕事やライフスタイルを含め広い意味でのキャリアをどのようにとらえているのか、それを巡る社会構造と共に理解し、課題やそれを乗り越えるための工夫を学ぶ。
	産業・組織心理学	組織に所属する人の行動特性、組織経営のための人事評価や人材育成、働く人々の安全と健康、マーケティングのための消費者心理理解を通し、組織の発展について学ぶ。
博士課程前期	地域産業の発展と主体形成	アグリビジネスを中心に、地域のステークホルダー(自治体、企業、地域住民など)による主体形成と地域経営(地域マネジメント)のあり方を、理論と実践(ケース)で学ぶ。
	データの科学	データ分析処理に必要な基盤技術と基本的な手法を学び、データ科学活用の現状と課題、可能性と共に、データが溢れる時代の暮らしや仕事について考える。
	統合イノベーション制度研究	科学技術イノベーション政策の各領域の統合化がすすめられる時代における、各イノベーション戦略と基本法と、科学研究を進める上での関連法、倫理および管理を学ぶ。
博士課程後期	社会経営科学特論	学生が、社会研究の横断的テーマを独自に決め、研究プロジェクト型の基礎研究を行うことを通して、自らの研究方法の確立し、展望論文を作成する方法を身につける。
	ソフトウェア工学研究法	解くべき問題が大規模・複雑化する時代において、問題をソフトウェアで解決するときに必要な知識と技術を、ケーススタディの計画・実施・評価のプロセスを通して学習する。

出典:放送大学(2022). 授業科目案内. <https://www.ouj.ac.jp/kamoku/>

また、アフリカの若手にとって「日本の科学技術イノベーションの何が魅力なのか」については、漠然とした憧れや先入観に留まらず、日本をよく知ってもらうことが重要である。この観点で、日本科学技術振興機構(JST)が実施している「さくらサイエンスプログラム」は、海外の若手を日本に招聘し、様々な形で日本の科学技術を体験してもらうことを主な目的としている。2014年のスタートから2019年までに、既に6年間で33,197人の招聘が実現している^[13]が、2021年度からアフリカ諸国も招聘対象となったことから、このプログラムを戦略的に活用して、日本の科学技術イノベーションの現状と将来のアフリカとの連携について実感を持ってもらうことを、今回提言する諸活動のいわば「エントリーポイント」として活用することが重要であると考えられる。

なお、JICAは2019年に放送大学と連携協力に関する協定を締結し、日本の近現代の歩みを英語で体系的に紹介するコンテンツの共同制作(表3)を行い、「日本理解プログラム」として来日したJICA関係の留学生等に提供している。また、政策研究大学院大学等の国内大学との連携を行い、日本の開発経験等をより深く理解するための講座の設置にも取り組んでいる(「JICA 開発大学院連携プログラム」^[14])。これらのプログラムの一環として、「JICA チェア」事業では、アフリカを含む途上国のトップクラスの大学において、日本研究講座新設や既存の教育・研究体制強化(共同研究や研究者・教育者の本邦受入れ)への支援を行い、日本の開発経験を学ぶ機会を国外にも広げている。これらの取り組みが、前述の「放送大学によるコンテンツ」や「さくらサイエンスプログラム」と相互補完的になるよう計画・提供するために、日本の関連機関同士も緊密に連携することが、アフリカから日本への理解を促進してもらうことにも重要であろう。

【表 3】 放送大学との連携で提供可能な講義番組

講義番組名	講師
第1章 明治維新:日本近代化の原点	国際協力機構理事長 北岡 伸一
第2章 政党政治の盛衰	東京大学教授 五百旗頭 薫
第3章 戦後日本の政治外交	政策研究大学院大学学長 田中 明彦
第4章 経済成長と日本的経営	国際大学学長 伊丹 敬之
第5章 日本の近代化と教育	国際協力機構理事 萱島 信子
第6章 『アジアと日本』から『アジアの中の日本』へ	熊本県立大学理事長 白石 隆
第7章 日本の国際協力	国際大学教授 加藤 宏
第8章 社会の変容と日本の知識人	立教大学教授 松田 宏一郎
第9章 近代日本と戦争 その1	国際協力機構理事長 北岡 伸一

第 10 章 日本と国際法	上智大学教授 兼原 敦子
第 11 章 日本の行政制度の発展	東京大学教授 牧原 出
第 12 章 産業の発展と産業政策	東京大学教授 岡崎 哲二
第 13 章 財政と金融の発展	国際通貨研究所理事長 渡辺 博史
第 14 章 科学技術立国としての歩み	総合研究大学院大学学長 長谷川 眞理子
第 15 章 日本の保健医療	名古屋大学名誉教授 青山 温子

出典:JICA(2022). JICA チェア(JICA 日本研究講座設立支援事業):日本の近代化を知る. <https://www.jica.go.jp/dspchair/chair/modernization/index.html>

Box 7 「さくらサイエンスプログラム」実施事例

茨城大学大学院理工学研究科は、2018 年に、インド、タイ、ベトナム、および台湾から、大学院生など 9 人を招へいし、「量子線分子科学の実験及び理論をつなぐアジア諸国ネットワークを生かした共同研究」をテーマにプログラムを実施した。量子線によってタンパク質等の生体分子やソフトマテリアルの構造と性質、およびその応用を調べることを主題とした”Quantum Beam in Biology and Soft Materials”に関する「第3回茨城大学量子線科学国際シンポジウム」への参加の他、大強度陽子加速器施設 J-PARC(茨城県東海村)の見学、「量子線分子科学の理論と実験に関するアジアワークショップ」の開催など、受入れ研究室の教員の研究分野における各国との学術ネットワークの強化を行った。

聖路加国際大学および国立感染症研究所は、アジア地域における研究者ネットワークを構築し、将来に渡ってアジアの感染症対策に資するため、アジア諸国で感染症対策に当たる若手研究者を、3 カ年計画で合計 10 か国から 27 人を招へいした。本プログラムでは、自治体における感染症対策の現場となる地方衛生研究所の見学を行い、我が国の感染症対策における科学技術の活用の現状を知る機会を提供した。聖路加国際大学では「数理モデルと感染症」講義の他、我が国の最先端の検査診断技術や治療の見学も行った。さくらサイエンスプログラムで構築された若手研究者のネットワークはアジアにおける感染症対策に必要な情報共有とチームワーク、信頼感を熟成することに大いに寄与している。

出所:科学技術振興機構 (2022). <https://ssp.jst.go.jp/outline/pickup/>

なお、長期的な視点で見れば、今後、日本における労働者不足の問題も今後更に顕著になることを考えれば、アフリカと日本との間の人材交流のパイプを「太く、継続的に」する意味で、「日本で学んだアフリカの若手が、日本で働き、定住する」、あるいはかつてのアジアと同様、そういった若手達が企業活動を通じて日本とアフリカを自由に往復し、一種のブレインサーキュレーションを形成する、といった流れに自然に移行できるようにすることも念頭に置く必要があると考えられる。その第一歩として、これまでのJICA、AOTS、ABEイニシアチブ、その他の留学制度等を活用して日本で学んだ「知日派のネットワーク」を形成・維持・発展させていくことも重要である。

2.5 日本の科学技術イノベーションの魅力とアフリカにおけるチャレンジの魅力をより双方の若手層に視覚的に訴求・発信するためのキャッチーな施策 （“Hot & Cool Afro-Japan” Project(仮称)）

ここで虚心坦懐に「アフリカの人々にとって、日本の科学技術イノベーションの何が魅力なのか？」を考えてみることにしたい。おそらくそれは、国、居住地（都市か農村か）、セクター、年齢層、教育バックグラウンド等によっても大きく異なるであろう。また、欧米（特に欧州の旧宗主国）や中国の協力も相当程度に進展しており、日本はその比較優位をうまく構築する必要がある。そのためには、日本の「科学技術イノベーションの魅力」をキャッチーな形で発信し、そのテーマに関する協力プロジェクトを官民の連携の下で立ち上げる必要がある。

同様に、アフリカには多種多様で大きなチャレンジの機会があるという魅力をも同時に日本の若手に訴求する必要性も大きい。このことから、日アフリカ双方向の形で双方の魅力を訴求・発信するための“Hot and Cool Afro-Japan” Project(仮称)を産官学の連携により大々的に実施すべきである。

以下は、それらの実例となりうると考えられるテーマである。まず「日本の科学技術イノベーションの魅力」を訴求・発信するという観点では、1)から5)のテーマが、「アフリカの多種多様で大きなチャレンジ機会の魅力」を訴求・発信するという観点では6)～10)のテーマが挙げられよう。これらの実施を通じて、アフリカの若手に日本の魅力を発見してもらい、同時に日本の若手にもアフリカの魅力を発見してもらい、ということを実現すべきである。

- 1) 特にアフリカの若年層に向けては、「日本のゲーム・コンテンツのプログラミングに関する専門教育機関ないしプロジェクト」の立ち上げ
- 2) 特にアフリカの産業人に対しては、「日本の製造業の工場のオペレーショナル・エクセレンスを視覚的に訴求するコンテンツ」の制作と提供

- 3) 特にアフリカの大学研究者・政策関係者に対しては、「日本の産業技術の発展と大学や国立研究機関の貢献を具体的に説明するコンテンツ」の制作と提供
- 4) 特にアフリカの医療・福祉関係者に対しては、「日本の医療・福祉の先進性と包摂性を視覚的に訴求するコンテンツ」の制作と提供
- 5) 特にアフリカの生活関連インフラ関係者に対しては、「日本の日常生活の中での水・衛生、食料・栄養、初中等教育、エネルギー、廃棄物処理・環境保全等に関する状況を視覚的に訴求するコンテンツ」の制作と提供
- 6) アフリカの「国土・大地の豊かなポテンシャルを視覚的に訴求するコンテンツ」の制作と提供
- 7) アフリカの「近年の経済発展に代表されるダイナミズムと伝統に基づく社会の豊かさを説得的に訴求するコンテンツ」の制作と提供
- 8) アフリカにおける「人材と文化的豊かさを視覚的に訴求するコンテンツ」の制作と提供
- 9) アフリカにおける「広範な分野のインフラ構築のチャンスを一説得的に訴求するコンテンツ」の制作と提供
- 10) アフリカにおける「アフリカ発の STI とそれがもたらしうる豊かな未来像を視覚的に訴求するコンテンツ」の制作と提供

更に言えば、政府及びアフリカ開発会議(TICAD)のオーガナイザー機関を中心に、常設の TICAD 情報発信サイトを制作し、具体的な連携や協力及びビジネス創出がどう進んでいるかをリアルタイムで情報発信するとともに、上記の“Hot & Cool Afro-Japan” Project の各コンテンツを常時発信することが期待される。

Box 8 デジタルハリウッド大学の取り組み

“Hot & Cool Afro-Japan” Project を通して、アフリカの若手に日本の魅力を発見してもらうためには、デジタルハリウッド大学の取り組みなどを参考に、協力・連携策を構築できる可能性がある。同大学では、世界最高水準と評価される CG(Computer Graphics)技術教育を提供しており、これまで約 40 か国からの留学生を受け入れてきた実績がある。そこで、例えば、アフリカの若手に向けても、表 3 に示すような、日本を中心とした最先端のアニメ・ゲーム・ファッションに関する同大学の理論・実践科目を体系的に学べる機会を設けることは、非常に魅力的となると思われる。現在、下記のカリキュラムは現在日本語のみで提供されており、授業内容の翻訳に加え、レポートや作品課題の添削等を英語・仏語で提供できるような体制構築が課題である。しかし、アフリカの若手を視覚的に魅了するコンテンツの普及は、今後とのアフリカとの連携の一つの柱となる大きな可能性がある。

【表 4】 デジタルハリウッド大学が提供する科目例(一部抜粋)

科目	内容
デジタル作画演習	デジタルツールを用いて、日本のアニメーション制作における各作業の実践を学びながら、日本の商業用アニメ制作で通用するアニメ作画の基本操作方法を身につける。
アニメ演出	アニメーションの制作工程を通して、実践的に演出技術の習得を行うとともに、プロのアニメ演出家としての知識や意識構築を学ぶ。
ゲーム開発演習	ただデータを扱うだけのプログラミングではなく、より実践的な開発技術を習得するためのゲーム開発を題材とし、ひとつの作品を1から制作するプロセスを学ぶ。
超ファッション進化論	ファッションの歴史を学ぶと共に、ウェアラブルデバイスなどの最新のテクノロジーが、どこまでファッションと融合できるのか学ぶ(ファッションテック/デザインエンジニアリング等)。
コンテンツ政策論	市場や海外展開、地域活性、デジタル政策に渡り、コンテンツ産業の動向や政府による各種振興策、大学におけるコンテンツ分野の人材育成など、産・官・学の取り組みを理解する。

出典:デジタルハリウッド大学(2022).科目一覧. <https://www.dhw.ac.jp/faculty/subject/>; EAJインタビュー(2022).

2.6 科学技術イノベーションの「ラストワンマイル」対策

科学技術イノベーションの恩恵を、誰一人取り残さず届けるための対策は、基本的には、課題ごとの詳細な検討が必要であるが、手法としては次のものがありうるのではないかと考えられる。

- 1) 水・電力等については、貯水池・導管・発電施設・送配電施設等のハードインフラが必要となる。公的な整備も勿論重要であるが、アフリカの農村部のように人口密度の高くない地域においては、分散型のインフラを整備するのがコスト的にも時間的にも効率的である可能性がある。そうした分野への民間投資を誘因する政策を講じることが重要であろう。

この問題については、多くのアフリカ諸国においては、中国からの過重債務の問題を抱えている。日本としても DAC 基準との関係で円借款を更に発行することは必ずしも容易ではないし、アジア諸国との間の優先順位の問題もある。その中でも、戦略的にアフリカの優先順位を高めていくことが重要となる。

- 2) また、当然ながらラストワンマイル対策のインフラを構築するには、資金のみならず、人材が必要となる。インフラの最適設計と計画的な施行を実現するためには、政府の ABE イニシアチブを含む各種留学プログラムや、前述の「さくらサイエンスプログラム」において、一定の人数をこれらの分野に割くといった対応が必要となる。

- 3) ラストワンマイルまでイノベーションの恩恵を届けるためには、イノベーションを起動させる人材、イノベーションを企業活動として拡大する人材、それを全ての人々に届けるための社会実装を行う人材を育成する必要がある。イノベーションによって得られる恩恵が全てのステークホルダーに衡平に行きわたるように、バランスの良い人材育成と、社会制度の整備を行うべく、日本とアフリカが連携する必要がある。ここでは、アジアにおける事例が十分に参考になると考えられる。

- 4) また、日本では、地域の高齢化、過疎化が進む中で地域創生に向けた様々な取り組みが行われている。この一環として、政府は、2018 年から、SDGs 達成に向けて経済、社会、環境の三側面を統合した優れた取組を提案する自治体を「SDGs 未来都市」に選定し、その中で特に先導的な自治体の取組を「自治体 SDGs モデル事業」として選定している^[15]。2021 年度までに計 124 都市が「SDGs 未来都市」に選ばれ、そのうち、毎年 10 事業が「自治体 SDGs モデ

ル事業」^[16]として選定されている。アフリカ諸国においては、日本とは人口問題については全く逆の様相にあるものの、大都市圏及び大都市周辺の SDGs 達成に向けては、この事業をヒントとすることも有益ではないかと考えられ、アフリカ諸国との各種政策対話の中で取り上げることが望ましいと考えられる。

3.【第2課題】 ～「アフリカで『データ駆動型』の国土開発・農業開発・社会課題解決を図る」～

アフリカの最大の問題の一つに、「解決すべき課題が溢れているのは明らかだが、その具体的状況を的確に表すデータが揃っていない」ことがあると考えられる。データが揃っていないと、それらを解決するための処方箋も、その優先順位も明確にできない。これは ODA の推進の観点からも、また、何よりも民間投資の誘引の観点から、投資家やイノベーターが二の足を踏むことに繋がる。これを以下の形で解決することについて検討すべきであると考えられる。

3.1 データ駆動型の国土開発・農業開発・社会課題解決を図るためのデータ取得とデータ利用基盤の確立

国土開発を計画的に進めるには、国の中での詳細な地形・地質データ、気候データ、人口分布データ、物流データなどが必要である。農業開発にも同様に地質(土壌)、気候(降水量・気温パターン)、作物の最適生育条件などのデータが、また、種々の社会課題解決(飲料水、食料、電力供給、保健・医療、教育、環境保全、産業育成等)にもそれら課題ごとの詳細な状況を示すデータが必要である。

日本が長年の ODA やその他の公的協力活動によって得たデータ(更に、今後のプロジェクト実施によって得られるデータも)は、残念ながら個別のプロジェクト毎に細分化され、統一的な形で利用できるわけではない。これらをテーマごとに統合し、アフリカと共有(公開)する形で利用を図るための仕組みを作ることが求められているのではなかろうか。勿論、データの性格によっては、当該国と日本の間でのみ共有されるべきものもあると考えられるので、他国との共有については一定のルールが必要である。これらの分断されたデータを管理するとともに活用促進する仕組みを作り、少なくとも 10 年間程度の期間は日本がリードする形で、その仕組みを維持・発展させていく必要がある。

また、上記の枠組み作りのみならず、アフリカにおける広範かつ多様なデータ取得の促進の観点から、近年その開発・利用が拡大している超小型衛星(いわゆる CubeSat)や、無人航空機(AUV)搭載センサ、ドローン搭載型センサ、そして地上での各種センサの設置により得られるデータの利用についても、日・アフリカの学術機関及び民間企業の連携の下で、共同での研究と社会実装に取り組む必要がある。こうしたテーマを政府は公的資金で支援することが期待される。

現在、経済産業省は、主に日本国内の人工衛星データを利用した新たなビジネス創出を目的として、クラウド環境上のプラットフォーム“Tellus”を開発し、最近その運用を開始したところである。この機関のアフリカにおけるカウンターパート組織を何等かの形で設置するとともに、アフリカの社会課題解決や国際協力目的での利用のための支援の仕組みの構築、アフリカにおける人工衛星データ利用のための人材育成の支援等を行う必要がある。例えば、既存の協力の枠組みである SATREPS や、ABE イニシアチブ事業を活用して、こうした活動を行うことも一考に値するものと考えられる。

また、慶応大学の白坂成功教授によれば、今後の地球観測については、少数の大型の人工衛星によるよりも、多数の小型の衛星によるコンステレーション型のリモートセンシングによるものがその比重を増すと見られている^[17]。加えて、可視光画像データの相当部分が商業衛星により提供されるようになってきており、今後は、日本政府が打ち上げたハイパースペクトルセンサ(HISUI)等のデータを利用することが可能となってきたことや、観測地点の気象条件(曇天率)によらず地表データの観測が可能な合成開口レーダのデータについても利用が可能となれば、更に詳細な観測・分析が可能となると期待されている。こうした動きをも取り入れながら、アフリカの社会課題解決に向けての具体的な議論と研究開発を強化すべきと考えられる。

なお、人の消費行動から得られるデータは、通信事業者やモバイル決済関係事業者がビジネスベースで自ずと収集するであろうから、個人情報保護などの制度整備を除けば、それについて特段の配慮は不要であろう。しかしながら、上記のデータは公共財であり、社会開発のためのインフラであるから、公的セクターが主体的にデータ取得のための仕組みを構築するとともに、それらのデータを学术界やビジネス界に低廉な対価で提供し、その活用を促す必要がある。

Box 9 ルワンダ ICT・イノベーション省、ルワンダ公共事業規制庁、東京大学、在ルワンダ日本大使館、JAXA、JICA 等の協力で打ち上げられた RWASAT-1/2 の概要について

ルワンダは「ICT 立国」を標榜し、内陸国であるハンディを克服するための手段として ICT を活用したイノベーションを推進している。具体的には、リモートセンシングや通信技術を利用して、上空からの情報取得に注力している。2018 年から、株式会社アークエッジ・スペース(東京大学発スタートアップ)と共同で小型人工衛星「RWASAT-1」(ルワンダ国初の衛星、3U 超小型衛星)の開発を行い、

2019年に国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟から放出された。地上の情報インフラが充実していないルワンダにおいて、衛星からの情報が農業や防災に有効活用されている。2号機「RWASAT-2」は現在設計・開発が進められており、日本からの研修を受けたルワンダ人技術者のみで組み立てられる予定である。本成果の実現には、ルワンダ ICT・イノベーション省、ルワンダ公共事業規制庁(RURA)、在ルワンダ日本大使館、JAXA、JICA なども支援に関わっており、官民の効果的な協力の重要性が、改めて強調されている。

出所：霞関会(2019)。 <https://www.kasumigasekikai.or.jp/2019-07-17-2/>

Box 10 衛星リモートセンシングによる農業高度化の事例

現在、既に様々な形で衛星リモートセンシングデータの農業分野への応用が進められている。以下は、その代表的事例である。

(1) 農業環境技術研究所(現農研機構農業環境変動研究センター)を中心として取り組みがなされ、その成果は3冊の本*にまとめられている。一例を挙げると、志賀・小川(1996)によれば、光学センサによる衛星リモートセンシングは農耕地の分光反射特性から、作物の判別、生育状況、生産量を推定するのに役立つ。また、農地土壌の有機物量(=炭素含有量)や土壌水分量を推定することにより、土壌の肥沃度(必要施肥量)を判定して農地の土地生産性を評価し、作付け計画の策定に役立つ技術である。そのほか、雲に影響されないマイクロ波データ、例えば SAR(合成開口レーダ)画像を用いて、データ欠損の無い土壌水分分布の推定が可能となり、これは灌漑ニーズ把握、干害予報に役立てることができる。更に現地観測した気象データを組み合わせ、灌漑排水施設等の農業土木系インフラの設置、運用計画の策定に資することが可能となる。近年では吉野ら(Yoshino and Philpot, 2018)により、植生のある広域の衛星リモートセンシングデータから、土壌の影響を低減させ、植生情報を従来よりも強調する解析法が提案されている^[18]。

(2) (一財)宇宙システム開発利用推進機構(JSS)は、近年国際宇宙ステーショ

* 秋山・福原・齋藤・深山編(1996). 農業リモートセンシング-環境と資源の定量的解析-, 養賢堂;
秋山・石塚・小川・岡本・齋藤・内田編(2007). 農業リモートセンシング・ハンドブック, システム農学会;
秋山・富久尾・平野・石塚・小川・岡本・齋藤・内田・山本・吉迫・瑞慶村(2014). 農業リモートセンシング・ハンドブック増補版, システム農学会.

ン(ISS)に搭載されたハイパースペクトルセンサ(HISUI)を運用しており、HISUI の運用前に利用推進のため土壌塩分による塩害の早期発見、牧草と雑草の区別や牧草の生産性の推定等を行うためのデータ解析技術の開発等を行った。

(3)衛星リモートセンシングデータ等による世界中の気温および降水量が把握されている。名古屋大学農学国際教育研究センターではアフリカ稲作開発プロジェクトを推進しており、ケニアにおける気温と降水量により陸稲ネリカの栽培可能地マップを作成した。更にアフリカ諸国にこのマップの拡大計画中である。

出所: JSS(2022). 事業紹介. <https://www.jspacesystems.or.jp/project/observation/hisui/>; 宇宙システム開発利用推進機構 (2017). ハイパースペクトルデータ利用ガイドブック; 齋藤・小川・楨原・浅沼 (2015). ケニアにおける畑地利用による米増産の可能性、畑地農業

Box 11 データ基盤の構築に向けて

世界のデータ総量は 2025 年にまでに 126ZB にまでも到達すると予想されている^[19]が、日本が保有するデータは、戦略的価値を発揮できていない。現在、学域のみ利用されている有数のデータを公開、価値ある知財(経験や知見)に変換し、日本企業の活動(事業・投資)への利用を戦略的に促進することで、アフリカの農林水産業等の分野の高度化・産業化を加速させることができる。

包括的なデータの収集・提供は、民間企業単独では困難なため、公的インフラとして、政府・公的機関・国際機関が連携し、公共財たる各種データの収集・提供体制を整えることにより、民間企業によるアフリカ投資の「呼び水」効果を期待できる。日本政府・関係機関、アフリカ連合(AU)、国連、民間企業が中心となり、データを収集・提供する体制を構築するとともに、データの利活用についても、企業、大学・研究機関(日アフリカ双方)の柔軟な連携の仕組みを構築することが必要である。

出所:小倉委員(放送大学教養学部執筆・放送講師)プレゼン資料より要約

また、アフリカ各国が、周辺諸国を含む包括的な国土開発を進めるためには、データの相互流通を図るためのデータ形式や通信プロトコルの標準化、相互のアクセスの担保、データ利用のための情報交換や人材育成が必要となる。こうした分野での課題発掘と協力を進めるために、日本、AU 及び加盟国、国際機関が中心となり、連携のための組織(「アフリカ課題解決データ・ネットワーク(仮称)」)を立ち上げる

ことが有益ではないかと考えられる(勿論、その他の国々の参画を拒むものではない)。この組織の立ち上げに際しては、AUDA-NEPAD と十分に協議を行うことが必要であると考えられる。

具体的には、マクロ(アフリカワイド)でのデータ取得・流通・利用の枠組みと、これらの国を跨ぐ(越境)データ移動を含むデータ管理のルールと体制を構築していくことが重要である。検討すべきと考えられる項目は、例えば次のとおりである。

- 1) データの所有権と公的見地からデータの利用を求める際のルール
- 2) データの国境を跨ぐ移動及びその利用により複数国での利害が生じる場合の調整のルール
- 3) データ取得・流通・利用のためのインフラ整備に関する計画
- 4) データ取得・流通・利用に関する人材(データサイエンティスト、ビジネス、ルール形成)の育成方法
- 5) 既存の公的データ(人口、経済、貿易・投資、インフラ等に関する統計)のデジタル化に関するルールや計画

なお、日本の政府・大学・公的研究機関及び民間企業でこうした分野で活躍できる人材は多いものと考えられる。加えて、アフリカの優秀な若手をこの分野に誘引するために、ここでも政府留学生や ABE イニシアチブの留学生の一定割合をこの分野に積極的に受け入れることも検討する必要がある。

3.2 データを「現場」で活用するためのフィジカルな基盤構築

前節において言及した「アフリカ課題解決データ・ネットワーク(仮称)」を立ち上げた上で次の課題となるのは、「データをベースに得られる知見をどう”現場”で活用し、解決策を講じ、それを実践するか」ということである。これについては、やはり現地の政策関係者・エンジニア・ビジネスパーソンがオーナーシップを持った形で進める必要がある。

「現場での実践」を進めるために日本が科学技術イノベーションのコンテキストで行うべきことは以下のような点であろう。

- 1) まず短期的には、アフリカの国土開発・農業開発・社会課題の解決に貢献できると考えられる大学や公的研究機関をリストアップし、アフリカとの研究協力を進めるとともに、2. 1. 2で言及した SATREPS の「基礎研究から社会実装まで」(「知のバリューチェーン」の創出)の一貫化と、アフリカの研究機関との

共同研究の懇話等により、データを「現場」で活用するための体制強化を行う。

なお、各機関のホームページ掲載の情報等を基に上記の大学・公的研究機関を暫定的にリストアップすると以下のとおりであるが、これについては、さらにアフリカ側と日本側の緊密な情報交換を行った上で柔軟に対応する必要があると考えられる。

【表 5】日・アフリカでの連携が期待される日本側の公的研究機関(暫定)

研究所名	ウェブサイト	アフリカとの協力を有望と思われる研究分野
国際農林水産業研究センター (JIRCAS)	https://www.jircas.go.jp/ja	<ul style="list-style-type: none"> 砂漠化地域における極端気象下での持続的土地管理法の開発 開発途上地域を対象とした農業分野の総合的気候変動対応技術の開発 農産廃棄物を資源化するカーボンリサイクル技術の開発
農業・食品産業技術総合研究機構 (NARO)	https://www.naro.go.jp/project/challenge/index.html	<ul style="list-style-type: none"> データ駆動型流通・保存技術の開発によるスマートフードチェーンの構築 農業インフラ情報のデジタルプラットフォームの構築 越境性病害虫・高リスク病害虫防除技術及び最先端無農薬防除技術の開発
産業技術総合研究所 (AIST)	https://www.aist.go.jp/aist_j/information/organization/research_units/index.html	<ul style="list-style-type: none"> 製造業の持続発展に寄与するスマート製造技術の研究開発 エネルギー資源を有効利用する技術の開発 地質情報の整備・統合・先進的利用を図る研究
理化学研究所 (RIKEN)	https://www.riken.jp/research/labs/index.html	<ul style="list-style-type: none"> インフラ点検・管理のためのロボット技術 植物-微生物共生研究に資する根圏微生物および実験植物のリソース開発 作物応用への基盤技術としての植物免疫研究
国立感染症研究所 (NIID)	https://www.niid.go.jp/niid/ja/	<ul style="list-style-type: none"> 感染症疫学(ヒトの疾病に関する対策のサーベイランス強化) COVID 等のワクチン開発に関する研究
防災科学研究所 (NIED)	https://www.bosai.go.jp/activity/special/	<ul style="list-style-type: none"> 首都圏を中心としたレジリエンス向上に資するデータ利活用に向けた連携体制構築 ハザード・リスク評価に関する研究 マルチセンシングに基づく水災害予測技術の開発

国立環境研究所 (NIES)	https://www.nies.go.jp/kenkyubunya/index.html	<ul style="list-style-type: none"> 資源循環分野(環境修復・再生の技術・システムの開発と発展途上国への適合化) 社会システム分野(経済・環境問題を統合的に解明する理論と数理モデル開発) 気候変動適応分野(気候・社会経済シナリオに基づく影響予測)
宇宙航空研究開発機構 (JAXA)	https://www.kenkai.jaxa.jp/research/	<ul style="list-style-type: none"> Society5.0時代の低コスト・大容量な高速通信衛星システム 地球観測ミッションのための観測センサ研究 開発期間の短縮・低コスト化を目的とする小型技術刷新衛星研究開発プログラム

2) 中期的には、上記の各研究機関に対する運営費交付金などの比較的使途の制約の少ない資金を、アフリカの国土開発・農業開発・社会課題の解決に向けての基盤的な研究資金として、最低でも10年間(5年目で中間評価)継続して特別に手当てし、研究者やリサーチ・アドミニストレーター(URA)、研究アシスタントの安定的な雇用を確保する。また、これについては、毎年度合理化(減額)を求められる経常的な運営費交付金の外枠(独法予算用語では、γ項)として措置することに向けて、研究機関・政策当局・財政当局・外交当局が連携することが求められる。(勿論、アフリカ関係の研究だけを優遇することがどの研究機関にとっても優先課題となる、ということは困難である筈なので、その他の優先課題に加え、純増のリソースとして手当てとが重要である。)

また、4. で言及する「アフリカの課題開発型スタートアップ」の振興のために必要なあらゆる措置(例えば、官民ファンドからの出資、中小企業金融機関からの低利融資、税制優遇、顕彰制度等)を講じることも必要であろう。

3) 加えて、こうした共同研究の流れを更に長期的視点からも強化するために、例えば、我が国の大学・公的研究機関のシニア層やOB/OG、我が国の若手イノベータ及びアントレプレナーをアフリカに長期派遣する仕組みについても検討することが必要ではないかと考えられる。

4) 更には、アフリカにおいても、現在はインターネットにより先進的な情報を誰でも入手できるのであり、ハードインフラとして電源や通信へのアクセスが農村部においても容易かつ安価に得られるような分散型ネットワークの構築についても重要視すべきである。

Box 12 データ利用に向けた日本電気株式会社(NEC)の取り組み

NEC は、2018 年2月に、急成長中の南アフリカのシステムインテグレータを子会社化し、事業の主体を、日本から現地へ移譲した。NEC のコアシステム技術を、現地のニーズに合わせてカスタマイズし提供している。長期的な人口増加を背景とした継続的な経済成長、アフリカ ICT マーケットの急激な伸びは、アフリカのビジネスポテンシャルの高さを示している。データ基盤の構築として、デジタルによる国民 ID の普及などが急務である。

しかしながら、アフリカ全域の社会課題の解決に向け、コミュニティレベルのフィールドにおいては、民間企業では知見・経験に限界がある。ICT システムのデリバリーには、草の根活動を行い現場を熟知している企業や NGO との、パートナーシップが必要不可欠である。また、ICT システムが相手国にどれだけ裨益するか、ビッグデータ、AI によるデータ解析は、大学や研究機関との連携を加速させる必要がある。

出所：吉藤氏(日本電気(株)アフリカ事業開発室マネージャー)プレゼン資料より要約

4. 【第3課題】 ～「アフリカで、工業化とテック型スタートアップの振興を進める」～

科学技術イノベーションの力によってアフリカの経済発展を進めるためには、学術・研究面に加え、民間ビジネスの振興を図ることが極めて重要である。それに当たっては、1. の【第3視点】で言及したように、アフリカの若くて優秀な人材(イノベーター、アントレプレナー)との連携を促進することが何よりも重要であろう。具体的には、以下のような施策を講じることが有益ではないかと考えられる。

4.1 経済同友会が設立を提唱している「アフリカ投資機構(仮称)」との連携

2021年10月に、経済同友会は『アフリカ投資機構(仮称)の設立を ～開発投資の加速に向けた更なる官民連携強化の道筋～』と題する提言を発表し、その中で、特に「日本政府のアフリカ開発への継続的注力と民間のアフリカ開発投資を加速化するための機関」として、「官民連携によるインパクトファンド『アフリカ投資機構(仮称)』の設立」を提案している^[20]。なお、経済同友会は、『その実現に向け、本会アフリカPTのメンバーと、アフリカへの投資に知見を有する本会会員経営者を中心に構成する「アフリカ投資機構設立準備委員会」の設置を決定し、(2022年)8月より運営会社設立に関する基本事項の検討、投資戦略や運用会社メンバーなどの具体的検討を開始します。設立準備委員会での議論を踏まえ、年内を目途にファンドの運営会社を設立し、2023年春からの資金運用を目標とし、最終的に2024年春には100～150億円規模の運用を目指します。』との発表を2022年7月28日に行ったところである^[21]。

このような提案が民間の経済団体からなされたことは誠に歓迎すべきであり、その実現を工学アカデミーとしても強く期待している。我々の拠って立つところの科学技術イノベーションのコンテキストから言えば、このようなファンドに期待される機能は、特に「アフリカ各国の現地の社会課題を科学技術イノベーションで解決しようとする現地のテック系スタートアップと、それらと組んでビジネスを興そうとする日本の若手アントレプレナーを対象に、事業立ち上げ段階において、数千万円～1億円程度の規模の出資を行う」ことではないだろうか。アフリカの社会課題解決に科学技術イノベーションやスタートアップの力は不可欠である事から、是非、アフリカ投資機構(仮称)にはこの分野にも重点的に投資をしていただきたいし、欧米に遅れを取っている日本のアフリカへの投資を加速させる契機となる事を本機構

には期待したい。ただし、既に、JICA は仏語圏アフリカを中心とするサブサハラ・アフリカ地域において、インパクト投資を行うファンドへの出資を通じて、拡大期の中小企業等へ投資と技術支援を実施していることや、産業革新機構(INCJ)等もこの領域の事業を業務上は行いうると考えられること等から、これらのスキームとの整理は必要である。

勿論、いきなりこうした規模の出資を行うことはビジネス上のリスクの観点から適切でない場合も多いと考えられるので、その前段の事業構想段階や事業F/S・実証段階の資金については、JETRO(2014~2018 年度にかけて実施された「アフリカビジネス実証事業」)、経済産業省(「飛び出せ JAPAN」事業(現・J-Partnership 事業))、JICA(「中小企業・SDGs ビジネス支援事業」)等の事業スキームをベースに、柔軟な支援が行われることが期待される。勿論、産業界の要望に応じて、予算規模を大幅に拡大したり、それらの使い勝手を更に良くするなどの対応も期待したい。勿論、こうした活動については、UNIDO や UNDP 等の国際機関、あるいは AOTS 等の民間団体の情報提供機能や仲介機能等もフルに活用されるべきである。

Box 13 国際機関の取り組み

UNIDO(国連工業開発機関)東京事務所では、STePP「サステナブル技術普及プラットフォーム」として、環境・エネルギー・アグリビジネス・保健衛生・防災という5分野における日本の優れた技術を海外に紹介するプラットフォーム(オンライン・データベース)を公開している^[22]。ウェブサイトへの掲載や展示会等でのプロモーション活動を通して、国内外に広く技術を紹介することによって、開発途上国等で技術を求めている行政担当者、企業の技術者、技術コンサルタントとのマッチング機会を提供している。このプラットフォームのもう一つの特徴は、海外への情報発信力の必ずしも大きくない中小・中堅企業を中心としていることである。

また2020年11月からは、日本政府(外務省)から約4.32億円の拠出金を受け、「開発途上国の感染症予防に向けたSTePP技術の実証・移転による海外日本企業支援事業」を開始した。開発途上国の新型コロナウイルス感染症(COVID-19)や様々な感染症対策に役立つ技術や技術研修を提供する日本企業約10社を採択し、その活動を支援している^[23]。

UNDP(国連開発計画)では、アクセレーター・ラボ(A Labs)を設立し、国ごとに解決したい開発課題を決め、現地政府・企業・市民等が合同で地域に根ざ

した革新的な解決策の実践、及び各国同士 knowledge sharing 活動を支援している^[24]。日本では、Japan SDGs Innovation Challenge for A Labs として、A Labs が特定した国別の課題を、日本企業が事業としての課題解決を追求するために、UNDP と日本企業が共同でビジネスモデルの創造と検証に取り組んでいる。

また 2021 年に、UNDP と African Electronic Trade Group は、アフリカ大陸自由貿易圏(AfCFTA)における女性・若手のデジタル・キャパシティーを拡大する計画に調印した^[25]。「誰一人取り残さない開発」を実現するためには、若手や女性のコミュニティに着目し、STI へのアクセス・貢献・能力開発を考慮することが、ビジネス需要を発掘する上でも重要である。

出所:安永委員(UNIDO 東京投資・技術移転促進事務所長)、近藤委員(UNDP 駐日代表)プレゼン資料より要約

4.2 アフリカ各国政府における工業化推進政策・中小企業振興政策への支援

アフリカにおいては、1.【第 2 視点】で言及したとおり、日本や東アジア流の経済発展パスを通ることが必然ではないと考えられることから、政策面でも日本流・東アジア流の工業化推進政策・中小企業政策が必ずしも有効性を持たないことは想像できる。

しかしながら、例えば UNIDO 東京事務所が実施しているデレゲート・プログラムに参加するアフリカ各国の投資促進機関(投資庁、投資委員会等)の担当者と議論すると、彼らの産業政策や中小企業政策への関心は極めて高い。

具体的にアフリカ諸国が現在実施している産業政策は、事実上、外資企業への各種の投資インセンティブ(広範な業種での 100%外資企業設立を可能とする、事業利益の外貨送金を可能とする、SEZ(特別経済区域)内への外国投資に対して法人税等の減免を一定期間与える等)であり、そうした外資企業の誘致を梃子としながら、現地産業界に関連産業や裾野産業等の新ビジネスを興そうとするものと見ることができる。

一方で、現地中小企業への資金提供を行う公的金融機関や、技術指導を行う公的試験所等の機能は、十分な実務能力を有する人材が必ずしも潤沢に揃っていないこともあり(海外に流出しているケースもある)、地場の中小企業振興機能は未だ脆弱である場合が多いと考えられる。

このことから、日本政府、アフリカ各国政府、AUDA-NEPAD、JETRO、JICA、UNIDO、UNDP、AfDB、AOTS といった関連機関が「産業政策対話」「中小企業政策対話」の場を作り、必要な分野の政策専門家派遣等の事業繋げていくことが有効ではないかと考えられる。こうした協力の実施に当たっては、「なるべく政府内で高い地位にあるリーダーのコミットメントを得ること」「日本・東アジア流を押し付けずに、現地事情に応じてカスタマイズすること」「現地産業界及び当該国に関心を有する日本の民間企業の参画を得ること」等が重要である。現在、事実上の内戦状態にあるとは言え、エチオピアで実施された同国首相府や工業省、JICA、政策研究大学院大学(GRIPS)大野研究室を中核とした産業政策対話と「カイゼン」を含む協力事業はこのモデルケースとなろう^[26]。エチオピアでの取組は UNIDO 投資アドバイザーとの密接な連携のもとで行われている。こうした事業を計画するに際しては、前述の世界銀行の ACE プロジェクト、UNDP の開発プロジェクト、UNIDO の産業創出プロジェクト等の成果をそれぞれ取り入れる俯瞰的な視点を有し、(言うは易く、行うは難し、であるが)必要に応じてこうしたマルチラテラルな機関との協議・連携を臨機応変に行うことも重要であろう。

また、特に、これまでの ASEAN における日本の製造業の現地進出の成功事例をみると、タイを中核とした裾野産業(部材・部品製造等)における現地人材のスキルの高度化が大きく貢献してきたものと考えられる。いわば、ASEAN における日本式の産業人材高度化のメッカがタイであり、現在、AOTS((一財)海外産業人材育成協会)が検討している、タイにおける大規模なアフリカ向け産業人材研修制度の構築等は、この観点からも極めて有効だと期待される。

尤も、「産業政策」や「中小企業政策」は、ともすると「テック型スタートアップ振興策」とは肌合いを異とするものであるとの印象を受ける読者も多かろうと思われる。我々も同様の印象を有しているが、両者は補完的である。まず、スタートアップ企業が着実に成長していくための政策支援は必要である。また、日本・東アジア流の製造業を中心とする産業育成は、経済が一定程度成長した国で、「標準化され、一定以上の品質を持ち、大量かつ低コストの生産」を目標とする製造業が更なる経済発展(国内市場における輸入品の需要代替、海外市場への輸出向けを問わず)を企図する場合のオペレーショナル・エクセレンスの確保には重要である^[27]。なお、ASEAN では域内分業による家電・自動車等の組立型製造業が発展したが、アフリカにおいては、食品加工や日用品製造等を含む広義のものがまずは中心となり、機械部品等の裾野産業に限定されない点については留意すべきであろう。さらに、こうした態様の製造業は、アフリカ諸国が求めている若年層・農村部における雇用の増加にも大きな貢献が可能であることに留意すべきであろう。アフリカの産業

構造は、おそらく「テック型スタートアップ」により、「新しい世界標準」の産業を開拓するとともに、製造業による「若年層の雇用吸収」と「経済全体の底上げ」の二つを同時に追求していくことが重要となろう。

Box 14 近年のアフリカのマクロ経済状況

アフリカのマクロ経済動向では近年、E コマース市場の拡大が特徴的である。2021 年のアフリカ域内の E コマース市場は、規模(売上高)が280億ドル以上、ユーザー数が 3 億 3 千万人以上と見積もられており、若年層を中心に急速に拡大している^[28]。アフリカのスタートアップ企業がベンチャーキャピタル(VC)から調達した資金の総額は、2018 年に前年比 3.5 倍となっている^[29]。これは、日本企業にとっても、スタートアップと連携することで、潜在顧客へのアクセスやマーケティングの面において、スピーディーかつ確度の高いビジネスを展開できる可能性を示している。適切なパートナーを見つけられれば、これまでアフリカ進出のネックとなっていた資金回収リスクの回避や、拠点設立やマーケティングのための初期投資費用を抑えられる機会もある。

現状、日本の途上国向け金融において、政府が共同出資しリスクを共有する融資スキームは少ない上に、技術・イノベーション分野では、民間企業は更に単独でリスクを取りにくい。日本の海外投融資経験と他国の投資事例を参考に、リターン獲得を考慮した投融資スキームの確立や他国との協力を検討するべきであろう。

出所：菅野委員 元 JETRO ヨハネスブルク事務所次長(現・経済産業省国際博覧会 上席企画調整官)プレゼン資料より要約

Box 15 長期的な政策対話の重要性

アフリカ各国の持続的発展のためには、Leapfrogging をめざしたスタートアップ振興だけでなく、アフリカの国・政府自身が企業を息長く育てていく政策・制度能力を強化する必要がある。日本の「カイゼン」などの伝統的な企業・人材育成、及び職業技術訓練・初等教育などの学力・能力強化に関する支援を、現代のアフリカにおけるニーズに合わせ提供することが重要である。

その際、日本の人材・資源は限られているため、「やる気」のある少数国指導者と深い対話を行い、公的支援や企業の取組を政策につながる仕組みを構築することは、リソースの有効活用のために必要であろう。ただし、こうした政策対話の成否は指導者の資質、日本的発想への関心の有無に大きく左右される。日本側

も長期のコミットメントと オールジャパン+ α の体制づくりが必要である。

エチオピアの場合、メレス首相(当時)自らがコミットし、具体的な要請まで行った、というトップの姿勢が非常に大きかった。また、日本に限らず東アジアの専門家・実務者(マレーシア、タイ、ベトナム等)の動員、単なる議論に終わらず、実際の政策につなげるために、カイゼン、チャンピオン商品の創出、投資促進等、必要に応じて JICA の具体的支援を組み合わせ、Learning by doing の要素を取り入れたことが特筆される。

出所:大野委員(政策研究大学院大学教授)プレゼン資料より要約

5. 【第4課題】 ～「アフリカのエネルギー・水・食料及び環境問題の解決」～

アフリカ、特にサブサハラ諸国においては、エネルギーへのアクセス、飲料水・生活用水へのアクセス及び、食料供給ネットワークの未整備といった、SDGs 達成上の重大課題が残されている。また、都市への人口流入の増加による廃棄物処理インフラの未整備や下水・排水処理施設の未整備による健康被害の問題も深刻である。加えて、世界共通の課題となったカーボンニュートラルの達成に向けては、エネルギーの供給もままならない(energy “sufficiency”^[30]の未達)状況の下で今後のエネルギー・環境政策に対する課題が大きいのしかかっている。こうした分野は、これまで主として政府の ODA 事業として遂行されてきたものであるが、必要な投資額に対する ODA の総額は(全世界分を合算したとしても)遠く及ばないことから、民間投資の誘引も含めて科学技術イノベーションの観点から議論を行う必要がある。

5.1 エネルギー供給問題とエネルギー環境問題の解決

前述のとおり、特にサブサハラ諸国では、エネルギーへのアクセスが十分に確保されていない。人口の 50%以下しか電力にアクセスできていない国は29か国あるが、そのうち27か国はサブサハラに集中している(残り2か国は北朝鮮とハイチ)^[31]。すなわち、Energy “sufficiency” が達成されていない状態である。

まずはこの状態を解決しなければならない。そのためには以下の対応策を並行して講じることが重要であろう。

- (1) 安定電源であり、大規模化の可能な水力発電所・地熱発電所の開発
 - コンゴ川、ナイル川(上流)、ザンベジ川、リンポポ川、ニジェール川、ヴォルタ川等の大規模河川の水力発電開発余力について至急調査し、アフリカ全域での水力開発計画を策定することが重要である。
 - ケニア、ウガンダ、エチオピア、ジブチ、タンザニア等については、地熱発電所の立地可能性について至急調査し、これら東部アフリカ全域での地熱開発計画を策定することが重要である。
- (2) 国家の幹線電力網(ナショナルグリッド)の開発及び近隣諸国との接続

- 国家レベルの幹線電力網(ナショナルグリッド)の開発計画を策定するとともに、近隣諸国との電力網接続についても積極的に検討を行うべきである。
- 例えば、技術論としては、エジプト～モロッコまで、人口密度の低い地域を東西に横断する形で大規模太陽光発電所を建設し、これらの間を超電導送電網で連結すれば、エジプトの日の出の時間帯からモロッコの日没の時間帯まで比較的安定して連続的な発電が可能となる、といったメリットもある。このような構想、特に北アフリカ地域における大規模再生可能エネルギー発電は、デザータック構想に代表される「電力需要の大きい欧州への電力供給源」として語られることも多かったが、今後はアフリカ諸国の自国産業の価値向上に資する炭素フリー電源として認識されることが重要である。

(3) 地域の特性に合致した再生可能エネルギー発電所の開発とスマートグリッドの敷設

- アフリカ諸国の農村部では、人口密度が低く、一方で再生可能エネルギーの利用が一定の合理性を有する場所が相当箇所あると考えられるため、地域の特性に合致した再生可能エネルギーの開発・利用計画を至急策定すべきである。具体的には以下のものが対象となろう。
 - ①大陸西岸の緯度30°近辺(モロッコ、ナミビア及び南ア)での風力発電
 - ②アフリカ全域における太陽光発電(特に晴天率の高いマグレブ諸国等)
 - ③特に内陸部におけるマイクロ水力
- なお、こうした再生可能エネルギーの利用技術については、NEDO に知見が蓄積されている。例えば太陽光発電については、途上国を対象に、設備施工技術、維持管理技術等の習得を目的とした実務的研修事業(アフリカからは12カ国が参加)を過去に実施しているほか、IEA(国際エネルギー機関)の技術協力プログラムの主要メンバーとしてアフリカの一部の国(モロッコ、南アフリカ)ともネットワークを有している。そうした関係から得た理解によれば、少なくとも太陽光発電に関する現地のニーズは、Leapfrogging とまではいかなくとも再生可能エネルギー導入先進国と大差ないものとなっている。発電所建設においても日射量だけでなく、砂漠と言えども地域によっては塩分・水分の多い大気や砂塵による汚損の影響や系統接続コスト等を考慮した事業採算性の確認が必須であるし、ソーラー・ホームシステムはアフリカ全土で2000万台が普及している状況である^[32]。開発・利用計画の策定においては、大量導入で先行する我が国の最新の知見の活用が有効となろう。
- さらに研究者の関心は再生可能エネルギーと電気自動車との効果的な連携システムの開発といった付加価値検討に移ってきており、再生可能エネルギー分野においても、日本の研究機関とアフリカの研究機関の連携に対する潜

在的ニーズは存在すると思われる。NEDO の「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業」は、そのようなニーズにこたえるために有効であろう。このような活動を通じて、将来の再生可能エネルギー立地促進の手がかりとして実施することが日本としての貢献を明確に示すこととなると考えられる。

- また、出力変動を吸収するための蓄電・蓄エネルギー装置と組み合わせたスマートグリッド型インフラの技術実証についても、NEDO は欧米からアジア太平洋地域までの経験を豊富に有していることから、この分野についても実施を担うことが期待される。
- なお、既に「質の高いエネルギーインフラの海外展開」については、既に経済産業省によって事業実施可能性調査事業が実施されており、令和 4 年度事業としては、豊田通商(株)や日本工営(株)による「ケニアにおける地熱等再生可能エネルギーを活かしたグリーン水素バリューチェーンの開発可能性」についての提案が採択されている^[33]。こうした事業が本格的なビジネスとして展開していくための種々の環境整備等についても今後の検討事項となろう。

(4) 産ガス国におけるブルー水素・ブルーアンモニア生産施設の建設及び付随する CCS(Carbon Capture & Storage)施設の建設

- エジプト、アルジェリア、ガボン、ナイジェリア、アンゴラ等の産油・産ガス国においては、国家収入の相当割合を石油・ガス収入が占め、加えてこれらの国での化石資源の開発・採掘は国営会社で実施されていることから、中期的にブルー水素・ブルーアンモニアの生産・輸出への円滑な移行を検討していると考えられる。
- 日本には、優れた技術を有するエンジニアリング企業と、総合的なプロジェクト運営ノウハウを有する総合商社があることから、これら諸国におけるブルー水素・ブルーアンモニアの生産・輸出に対する貢献を行うことが期待される。
- 加えて、これらには CCS(Carbon Capture & Storage)施設が不可欠であることから、その立地可能性調査及び CO₂(二酸化炭素)吸収・固定に関する技術協力を行うことも期待される。なお、こうした活動は、将来的には JCM(Joint Credit Mechanism)により日本の貢献分については応分の削減量としてカウントできるような国際的な枠組み作りと併せて行われる必要がある。
- なお、当然であるが、燃料としての水素の位置づけが高まると、これまでの化石資源賦存国は勿論のこと、様々な国(例えばグリーン水素生産・輸出の観点からは、太陽光や風力資源の賦存国)が「新たな資源国」として存在感を増すことも予想される。こうした流れの中で、我が国のエネルギーセキュリティに

関する環境も大きく変化する可能性があり、これまでは、主に地理的な位置・距離から我が国へのエネルギー供給国となつてこなかったアフリカ諸国についても、十分ポテンシャルを活かすことが可能となる場合も出てくるものと考えられる。こうした点も中長期的な観点からは、新たな日本＝アフリカの協力関係に繋がってくるものと期待される。

(5) 人口規模が小さく、経済的にも後発で、かつ再生可能エネルギーのポテンシャルの小さい国での例外的な化石燃料発電の立地

- カーボンニュートラルは全世界が直面する重要課題ではあるが、例えば世界の温室効果ガス(≒CO₂)排出量の上位 3 か国は米国、中国、インドでありこの 3 か国だけでも世界の50%超を占める^[34]。よって、人口規模が小さく、経済的にも後発で、かつ再生可能エネルギーのポテンシャルの小さい国では、当面の間、安価な石炭火力発電を用いて、まずは energy sufficiency の達成を図ることも、例外的に認めることが適切ではないかと考えられる。
- そうした国には、エネルギー効率の良い日本の超超臨界石炭火力発電施設を ODA を活用して建設するなどの対応策が検討されるべきであろう。

これらの協力は、前述したとおり、その全てを ODA で実施することは非現実的であるため、官民の協力による国としての集中的な投資が必要であろう。一方で、民間がそれに続いて純粋なビジネスとして投資できるような枠組みを作ることや、UNDP 及び UNIDO 等の国際機関や AfDB、WB、EBRD 等の国際金融機関が連携・協調できる形を作ることが重要であると考えられる。

加えて、こうした分野をアフリカ諸国が自らのオーナーシップを以て進めるためには、人材が最重要である。よって、現在の ABE イニシアチブを活用し(必要なら拡充し)、重電・土木・化学工学等の分野の研究者・技術者の育成に対して大規模かつ継続的な協力を行うことが期待される。加えて、我が国におけるそうした分野の技術者や行政経験者も一定の役割を果たすものと考えられ、これらの経験者のアフリカ諸国の関係部門への派遣についても検討されるべきである。

また、それには、日本、AU(AUDA-NEPAD)、国際機関、国際金融機関による政策議論の場が不可欠である。TICAD-8 は、このような大がかりな議論の場の形成に向けての良いモメンタムを与える場になると考えられる。

Box 16 日本のイノベティブなスタートアップ

WASSHA 株式会社は、タンザニア・ウガンダ・モザンビーク等において、必要最低限の電力(灯り・携帯充電)を特定期間の「サービス」として顧客に利用してもらう、Energy as a Service 事業を展開する。現地小売店のネットワークを介し、未電化地域における所得が不安定な人々に対して、自社開発の太陽光充電式 LED ランタンをレンタルする画期的なモデルである。しかし、このイノベティブな案は、必ずしも技術ドリブンで生まれたわけではない。当初は、デジタルグリッドにおける農村地域での電力の個別世帯融通事業を試み失敗した。農村地域にはそもそも電力アクセスがなく、融通サービスを希望する声もなかった。現地の人にとっては、技術がハイテクかローテクかではなく、役に立つものかどうかの方がより重要であった。そこで、現地のネットワークを活かし、現地の人々、彼らの課題に対する生の声を聞き、その課題を解決するに注力したことが、このビジネスモデルに繋がったのである。

また、社会への技術実装を担う産業界(民間企業)は、新しい技術や新しく価値になるものについて常にアンテナを張り、学び続ける必要がある。しかし現在、最先端研究を行う学术界と産業界の連携は十分とは言えず、技術に関する交流の場を持つことは有益な場を作り出すことが出来る可能性がある。

アフリカ現地の人々の日本企業に対する一般的な印象として、「日本企業は他の国の企業と比較して、資金拠出までの手続きが長く手間がかかる割に、拠出金額が少ない」という意見がしばしば挙げられる。企業の競争力を高めるために、拠出の手続き・金額に関し、見直しと改善が急務である。

社団法人 GOOD ON ROOFS は、日本全国の企業のオフィスや工場などの「産業用屋根」に太陽光パネルを無償で設置し、発電した再生可能エネルギーを協賛企業に売電した後、得られた利益の一部、さらに屋根の賃料の一部を還元してもらい、アフリカなどの途上国に太陽光パネルの設置支援を行っている。

日本の企業は、屋根を貸す「だけ」で、初期投資や運用負担なしに再生可能エネルギーを使うことができることに加え、今まで支払っていた電気代で SDGs への貢献もできる。また、アフリカなどの発展途上国は、発電設備を備えることができ、そこで生まれたエネルギーは子どもたちの教育に使われる。

出所:秋田委員(WASSHA(株)代表取締役 CEO)、川口氏(一般社団法人 GOOD ON ROOFS 専務理事)プレゼン資料より要約

5.2 水問題の解決

「水」は、衛生的な飲料水の確保により健康な生活を実現するばかりでなく、乳幼児死亡率の低減、衛生環境の向上による感染症の防止、往々にして「水汲み」労働に従事させられることの多い子供の就学率向上や女性の社会進出といった、SDGs の多くの目標達成につながる重要なファクターである。また、上水のみならず下水・排水処理インフラの整備は、環境汚染や飲料水への細菌・化学物質混入のリスクを低減し、更なる QOL(生活の質)の向上にも繋がる。

しかしながら、アフリカの「水」問題の解決については、大きなハードルがあると考えられている。すなわち、世界保健機関(WHO)の統計でも、特にサブサハラ諸国は、安全な飲み水へのアクセスが確保されている人たちの比率が低く^[35]、加えて、その理由の多くが、特に農村部において「遠くの沼や川に時間をかけて不衛生な水汲みに行かなければならないこと」に依っているからだと考えられる。

一方で、Oki and Kanai (2006)によれば、水が足りないのは雨が少ないからではなく、「水は時空間的に偏在しており、それを平準化して安定供給できる施設がない地域が水に困る」とされており^[36]、となれば、アフリカでも水供給のためのインフラを整備することが最大の「水」問題解決の鍵を握ると考えられる。

実際に、SDGs の前身である MDGs(Millennium Development Goals) 中の「水」に関する目標(2015 年までに、安全な飲料水と基礎的な衛生施設を持続可能な形で利用できない人々の割合を半減させる^[37])は 2015 年までに達成されたと報告されているが^[38]、これは Fukuda ら(2019)によれば、この目標達成への最大の貢献は、中国及びインドの経済発展に伴う水道施設の普及にあるとしている^[39]。

現在の科研費のテーマ等からは、必ずしもアフリカの農村部の「水」問題解決に資すると期待される研究を多く見出すことはできないが、一方で、第 2 章で指摘した”indigenous science and technology” の観点から現地事情に合致した適切な水の供給インフラの開発と実現(投資)は、問題解決への必須の課題である。沖(2019)は、「アジアにおける日本の価値は、『西洋のマネをしなくても、先進的なテクノロジーを享受し豊かな社会を構築できる』という唯一の例外だった点にもあった」と指摘している^[40]。日本の都市のみならず農村部も含めた「水」のインフラをアフリカの関係者にも見てもらい、同時に若手の研究者や起業家及び行政官とともに現地事情に合致した適切な水インフラの実現に向けた着実な連携・協力

を実施することが重要である。

5.3 食料問題の解決

食料問題の解決もアフリカにとっては極めて重要な課題である。この点については、我々工学アカデミーとしては必ずしも十分な知見を有している訳ではないが、アフリカビジネス協議会における議論をベースに、JICAが「日・アフリカ農業イノベーションセンター(AFICAT)」の検討を進めている^[41]。内容としては、①「農業デジタル化基盤構築」と、②「先進農業技術の導入促進」を官民連携により推進することを優先アクションとしている。JICAは既にその広範なネットワークを活用して、ガーナ、ナイジェリア、タンザニア、コートジボワール等における現地調査を進めているところである。

工学アカデミーとしても、この構想実現に何等かの形で積極的に貢献することが期待される。

Box 17 国連世界食糧計画(WFP)の取り組み

2017年からWFPはPalantirとのグローバルパートナーシップを締結している。DOTSと呼ばれるサプライチェーンを最適化するデータマネジメントシステムの構築を行ってきた。統合されたデータは、Tableauなどを用いて視覚化し、外部へのデータ提供を行っている。

また、デジタルトランスフォーメーション(DX)を支援効率化のための取り組むべき課題の一つとし、WFP Innovation Acceleratorの取り組みを行っている^[42]。WFPの持つ現地政府との信頼関係をベースに、革新的技術をアフリカの現場で実証することを可能にしている。近年では日本企業とも連携を加速させ、小規模農家の食糧マーケット進出・生計向上支援、女性グループの生計向上支援、栄養改善支援などを行っている。モノを使う・売るだけでなく、現地のものを使いながら、「現地の人々の行動変容にもつなげること」が、良い官民連携の重要な要素であり、SDGsの達成にも大きく貢献するだろう。

出所:焼家委員(国連世界食糧計画(WFP)日本事務所代表)プレゼン資料より要約

5.4 環境問題の解決

アフリカ諸国においては、高い経済成長率・人口増加率と都市への人口の流入

の大きさに比して下水道やごみ処理場等のインフラの整備が追い付かないこと等により様々な環境問題が発生している。これについては、科学技術イノベーションのコンテクストからは、以下の課題ごとに対応策を講じることが必要であると考えられる。

(1) 下水道やごみ処理場等のインフラ整備について

基本的には、こうした公共インフラの整備やその運営システムの確立のためには、アフリカ諸国における公的セクターの制度整備と予算措置が最重要である。ただし、それを可能とするための人材は依然不足しているのではないかと考えられることから、ここでも、現在の ABE イニシアチブを活用し(必要なら拡充し)、衛生工学・廃棄物処理等の分野の研究者・技術者の育成に対して大規模かつ継続的な協力を行うことが期待される。加えて、我が国におけるそうした分野の技術者や行政経験者も一定の役割を果たすものと考えられ、これらの経験者のアフリカ諸国の関係部門への派遣についても検討されるべきである。

(2) 工業排水・鉱山廃水の処理や産廃の不法投棄等の産業公害対策について

この問題は、規制側(政府)においては、主として公的環境規制(排水、大気、騒音等)の運用に係る制度面及び組織面の問題が多く、事業者側においては、主として技術と投資の問題であると思われる。

ここでも人材面での協力が重要であり、5.1 と同様の施策を講じることが有効と考えられるが、それに合わせ実務面では、適切かつ適用可能な技術を有する日本企業のアフリカ進出及び技術移転を促進することも重要である。

また、特にコンゴ民主共和国、ザンビア等の金属鉱山国においては、旧廃止鉱山からの酸性廃水処理への対応も重要である。政府(法制面)・自治体(住民・地域コミュニティとの関係)の対応や、技術面(中和処理施設の設計・施行・運営等)の対応を始めとして、日本の経験を十分に活用できる分野であると考えられる。

(3) 循環型社会の形成について

この問題は、3R(リデュース・リユース・リサイクル)の促進、海洋プラスチック問題の解決等が重要な課題であると考えられる。これについても、我が国の政府(法制面)・自治体(ゴミ分別回収の仕組みやリサイクル施設の設置等)の対応、消費者啓発、ビジネス振興、新技術による解決(生分解性プラスチックの利用、新パッケージング素材の活用等)など多様な側面から、日本の経験を十分に活用できる分野であると考えられる。

総じて、こうした分野の政策経験者や研究者・技術者・実務者の知見をアフリカ諸国と共有できるような連携・協力活動を進めることが重要であろう。また、ア

リカ諸国も、今後は、「自力でこうした分野の政策決定・インフラ整備が可能となるようなシステムの思考を有する専門家」の育成を求めていることに留意したい。

なお、JICA は 2021 年 1 月、都市部における大気・水質汚染、廃棄物処理等を包括的に対応するために「JICA クリーン・シティ・イニシアチブ」を立ち上げ、「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」、及び「環境規制及び汚染対策の適正化を通じた健全な環境質の実現」に向け、対策を担うアフリカ諸国の能力強化等を実施しており^[43]、こうした既存の取組との連携も重要である。

6. 【第5課題】 ～「アフリカの健康増進と感染症克服について」～

アフリカにおける UHC(ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ)の実現は、これまでも、そして COVID-19 が席卷したこの 2 年間を経て現時点でも、アフリカの最大課題の一つであり、日本がその実現に最も貢献できうる分野であることは間違いがない。今後、TICAD8 等の場においても、この議論が大きく進展することを期待する。

特に感染症に関しては、アフリカ諸国関係機関との間でこれまで、以下の国内 4 大学を中心に研究教育連合拠点が構築されてきた。

【表 6】 感染症分野における主な活動

研究機関名	ウェブサイト	主な活動(研究)内容
長崎大学熱帯医学研究所及び同ケニア研究拠点	http://www.tm.nagasaki-u.ac.jp/nairobi/	<ul style="list-style-type: none"> マラリア感染症対策(媒介蚊のモニタリングシステム等) スナノミ感染症対策 ケニアにおける黄熱病・リフトバレー熱に対する迅速診断法の開発とそのアウトブレイク警戒システムの構築 ケニアでの住血吸虫症の研究 南部アフリカにおける気候予測モデルをもとにした感染症流行の早期警戒システムの構築
北海道大学人獣共通感染症国際協働研究所及び同ザンビア拠点	https://www.cz.c.hokudai.ac.jp/zambia/	<ul style="list-style-type: none"> ザンビア拠点を活用した人獣共通感染症対策に資する研究と人材育成 アフリカにおけるウイルス性人獣共通感染症の疫学に関する研究
大阪大学微生物病研究所	http://www.biken.osaka-u.ac.jp/	<ul style="list-style-type: none"> マラリアの発症予防を目的にしたワクチン 新型コロナウイルスワクチン開発
東京大学医科学研究所	https://www.immsut.jp/	<ul style="list-style-type: none"> シエラレオネにおけるエボラ研究(ウイルスレセプターの探索、粒子形成機構の解析) ガーナにおける感染症サーベイランス体制強化とコレラ菌・HIV 等の腸管粘膜感染防御に関する研究

開発途上国との関係では、日本は COVAX ファシリティを通じた COVID-19 ワクチンの国際配賦に貢献してきたが、国産ワクチン開発についてはいまだ第2～3層臨床試験レベルと出遅れている^[44]。今後の感染症ワクチン開発を戦略的に進めるために、日本医療研究開発機構 (AMED) 内に、先進的研究開発戦略センター (SCARDA)^[45]が設置されたが、SCARDA における研究開発支援の基本的考え方は「国が定める充填感染症に対して緊急時にいち早く、安全で有効な、国際的に貢献できるワクチンを国内外に届ける」ことを目標としていることから、例えば、コールドチェーンの普及していないアフリカやその他開発途上国において求められる、常温に近い温度で保存可能なワクチン開発等が、こうした国際貢献に繋がる共同研究テーマとして期待されると考えられる。

JICA はアフリカにおいて前述の長崎大学、北海道大学、東京大学医学研究所、国立感染症研究所、国立医療研究センター等との連携で主として感染症中核拠点の強化に取り組んできた。例えばガーナの野口記念医学研究所、ケニアの中央医学研究所、ザンビアのザンビア大学獣医学部研究所等に対しては 40 年を超える息の長い協力を実施してきたが、コロナ禍においてこうした研究所は各国の感染症対策の拠点として中心的な役割を果たした。さらに 2014 年の西アフリカにおけるエボラ出血熱の感染拡大を契機に設置されたアフリカ連合傘下のアフリカ CDC と連携し、各サブリージョンにおける感染症対策の拠点研究所として域内諸国の検査能力強化に向けた人材育成を担う等、誇るべき成果を上げた。さらに日本が協力してきた他の拠点とも連携し、「グローバル感染症対策人材育成・ネットワーク強化 (PREPARE)」としてアフリカ CDC (疾病対策センター) とも連携しつつ、今後ともさらなる発展を図ることとしている^[46]。アフリカのオーナーシップを尊重しつつ、JICA との連携で日本の大学・研究所が長期的な視点にたって地道に組織・人材づくりに取り組み成果をあげた例として特筆したい (Box 19)。

Box 18 UHC の実現に向けた国際協力機構(JICA)の取り組み

UHC(ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ)を達成するためには、途上国における保健医療システム全体の強化が欠かせないが、その中でも特に、日本の持つ優位性や、過去の長期的な感染症分野での協力から構築されたネットワークを活用することで、「感染症対策・検査拠点強化」へ効率的・効果的に取り組むことが JICA の重点項目として掲げられている。下図は、ガーナ野口記念研究所とケニア医学研究所における、JICA の代表的な事例であり、治療体制の強化、研究・警戒体制の強化、予防の強化を行うことで、保健医療システムの強化に貢献している。

UHC体制に向けた保健医療体制・能力強化

感染症中核研究拠点強化 (ガーナ野口研・ケニアKEMRI)

ガーナ野口記念医学研究所



- 約50年間、技協8件・無償4件を通じ、感染症中核研究拠点支援を継続して実施。
- 2010年以降、JICA支援のもとで**共同研究協力**2件を実施（国際機関や世界の大学等との共同研究多数）。

【コロナ禍での野口研の貢献】

- ガーナ国内の新型コロナウイルス感染症のPCR検査数のうち、ピーク時で**8割**を野口研で実施。
- テレビ放送で国内の検査状況や検査手法を発信、国民への感染防止に対する啓発活動にも注力。

【JICAの協力】

- マスク、検査用白衣、自動RNA抽出装置、RNA装置検査キット、検査用試薬の資機材供与等
- 感染症サーベイランスと腸間粘膜感染共同研究
- 感染症対策人材育成のための留学生受入れ
- ラボの安全・質管理安全向上の技術協力

【周辺国への波及】

- 近隣**11**か国の感染症検査を指導、**西アフリカ地域**の感染症対策において指導的役割。

【JICAの協力】

- 西アフリカ地域向け感染症対策の検査能力強化研修

ケニア医学研究所 (KEMRI)



- 約40年間、技協5件、無償3件を通じ中核研究拠点支援を継続して実施。
- 2009年以降、JICA支援のもとで**共同研究協力**2件を実施（国際機関や世界の大学等との共同研究多数）。

【コロナ禍でのKEMRIの貢献】

- ケニア国内の新型コロナウイルス感染症のPCR検査数のうち、ピーク時で**5割**をKEMRIで検査。
- Africa CDC から検査キットの性能試験を委任。

【JICAの協力】

- 検査キット、検査用消耗品の資機材供与
- 感染症対策人材育成のための留学生受入れ
- 研究・研修・人材育成強化支援（技協・無償）

【周辺国への波及】

- 近隣**6**か国の感染症検査能力強化を支援、**東アフリカ地域**の感染症対策において指導的役割。

【JICAの協力】

- 東アフリカ地域向け感染症対策の検査能力強化研修

3 すべての人に健康と福祉を


2

また、「グローバル感染症対策人材育成・ネットワーク強化(PREPARE)」(下図)を通じた、1)拠点ラボの機能強化、2)留学生の受入等を通じた中長期的な感染症対策人材育成、3)地域・国際イニシアチブへの貢献は、アフリカ全土における健康危機への対応能力強化に資することができる。

UHC体制に向けた保健医療体制・能力強化

大学連携等：グローバル感染症対策人材育成・ネットワーク強化

(PREPARE)

感染症対策拠点ラボ
の機能強化

感染症対策人材の育成

地域・国際イニシアティブ
への貢献
(アフリカCDC連携)

ガーナ
野口記念医学研究所
(東大、国立感染研、三重大等)

ナイジェリア
ナイジェリア疾病
管理センター(NCDC)

ケニア
ケニア中央医学
研究所
(長崎大)

ガボン
ランバネ医療研究
センター (長崎大)

コンゴ民主共和国
国立生物医学研究所
(国立感染研、北大)

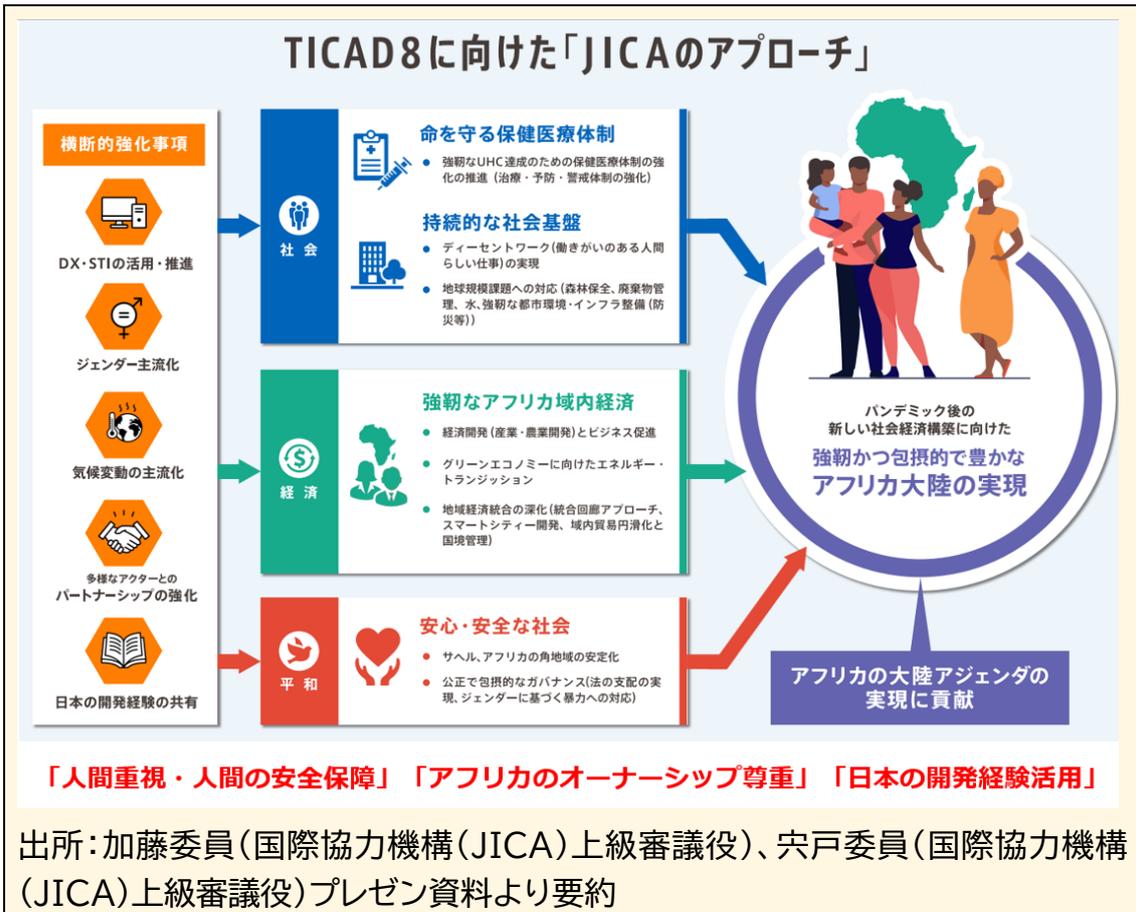
ザンビア
ザンビア大学獣医学部
ザンビア大付属教育病院
(北海道大)

3

出所:加藤委員(国際協力機構(JICA)上級審議役)より提供

Box 19 TICAD8 に向けた「JICAのアプローチ」

新型コロナウイルス感染拡大は、2020年にアフリカ経済初のマイナス成長をもたらし、一人当たりGDPは10年前の水準に逆戻りさせることとなった。ワクチン普及の遅れに伴い、2021年以降の回復は緩慢で、先進国との格差も拡大している。また、ロックダウン等による教育機会、労働機会の逸失は大きく、貧困人口率も増加傾向に反転している。このような状況に対処するため、JICAはTICAD8(下図)を見据えた協力方針を確認した。命を守る保健医療体制と持続的な社会基盤の強化により社会発展を促進すること、強靱なアフリカ域内経済を経時発展のドライバーとすること、安心・安全な社会を築くことによって平和を実現することを通して、強靱かつ包括的で豊かなアフリカ大陸の実現を支援する。



Box 20 味の素ファンデーションの取り組み

味の素ファンデーションは、ガーナにおいて、栄養改善プロジェクト（GNIP: Ghana Nutrition Improvement Project）を実施している。ガーナでは、2才の子どもの約3割が発育阻害の課題を抱えていた。そこで、乳幼児期の栄養の偏りに着目し、離乳食に不足しがちな栄養素を配合した食品（KOKO Plus）を用いた母子の栄養改善に取り組み始めた。しかし、食品の販売だけでは母親の行動は変わらなかった。母親の、健康や栄養についての情報源は主に看護師だったが、看護師が乳幼児ケアセミナーの資料として使用していたのは、専門用語が載っただけで説明もない1枚の市販のポスターだったからだ。これでは、全ての母親がセミナー中に見て理解することが難しければ、覚えて帰るのはなおさら不可能だった。必要なのは、本質的課題を、受益者視点に立って発掘し解決することだった。そこで、同機構は現地の看護師と共に、誰でも理解が容易にできるポスターを開発し、看護師はそれを利用し、妊婦への教育を行った。現場活動を丁寧にフォローアップしながら、栄養教育を栄養食品推進（KOKO Plus）に組み合わせることにより、少しずつ母親の行動変容を起こしている。

2020 年度には、ガーナ保健省との栄養教育の実施も行い、商品普及協働エリア全国カバー率は 2 割まで拡大している。

しかしながら、日本の民間個社が、アフリカ市場、政府機関と個別対峙する事は簡単ではない。実際に、同機構の場合も、官(大使館、JICA)のアレンジ、後押しにより、大統領夫人、保健大臣面談が実現し、日本の官民が合同で出席した事で、その後のコンタクトがスムーズとなった。チームジャパンとしての協力が求められている。

出所:上杉委員(公益財団法人味の素ファンデーション事務局長)プレゼン資料より要約

7. これらのアイデアを日本とアフリカの間的重要な協力ア

ジェンダとし、大きなモメンタムを得るために

これまでに述べてきた種々のアイデアは、いずれも、その具体論・詳細については更なる検討が必要である。ただし、それに向けて大きなモメンタムを得るためには、やはり、日・アフリカ的首脳が参加するアフリカ開発会議(TICAD: Tokyo International Conference on African Development)の場で、大きな枠組みを打ち出すことが重要であると考えられる。

既に 2019 年に横浜で開催された TICAD7 のサイドイベントとして、我が国の柴山文部科学大臣とアフリカの科学技術大臣の間で、「STI for SDGs についての日本アフリカ大臣対話」が開催されているが^[47]、この枠組みを拡大し、文部科学省を中心に、科学技術外交の観点から外務省、産業技術振興の観点から経済産業省、医療技術振興の観点から厚生労働省、農業技術・食料事情改善関係の観点から農林水産省、そして内閣府等の幹部が参画して、日本とアフリカ諸国の間での科学技術イノベーション全般に亘る協力関係の深耕について議論を行うことが望まれる(「拡大日アフリカ STI 官民対話(仮称)」)。また、この場には、世界銀行、アフリカ開発銀行、UNDP、UNIDO、WFP 等の国際機関や、日本工学アカデミー及び産業団体(日本経団連、経済同友会、アフリカ各国の商工会議所や産業連盟)並びに学術団体の参加を呼びかけることが重要であると考えられる。

この場では、本報告書で言及した「人材育成の推進」「データ駆動型の国土開発・農業開発」「工業化とテック型スタートアップの振興」「エネルギー・水・食料及び環境問題の解決」「健康増進と感染症克服」のそれぞれを議題として取り上げ、政策決定者から実務者、民間に至る幅広い議論を経て具体的な協力内容と実施方針について協議することが必要と考えられる。具体的には、上記の「拡大日アフリカ STI 官民対話(仮称)」を例えば TICAD 開催年に開くとすれば、その間の年には、テーマごとのワークショップや分科会等を開催することも一案であろう。

また、この枠組みを継続的に発展させていくためには、STI 分野での日・アフリカ間の協力事業の成果をわかりやすく発信することが重要である。このためには、様々な工夫があり得るが、例えば2025年に開催される予定の大阪万国博覧会の場で、「STI for SDGs in Africa パビリオン(仮称)」を設置して、そうした情報発信機能を持つショーケースとして機能させることも検討すべきであろう。国際博

覧会においては、国連機関の合同パビリオンが設置されることとなるので、そこに一定のスペースを確保し、上記の情報発信を行うことが現実的な方策であろう。

Annex 1 委員会開催概要

第1回委員会(2021年6月16日(水) 18:00~20:00)

議題:プロジェクト概要について

- 議事:(1) 開会挨拶(米倉誠一郎プロジェクトリーダー)
(2) 趣旨説明(安永裕幸プロジェクトサブリーダー)
(3) 基調プレゼン(米倉誠一郎プロジェクトリーダー)
(4) 自由討議

第2回委員会(2021年7月9日(金) 18:00~20:00)

議題:アフリカの政治・経済状況(マクロ)について意見交換

- 議事:(1) アフリカの政治について説明(片岡貞治委員)
(2) アフリカのマクロ経済状況について説明(菅野将史委員)
(3) 自由討議

第3回委員会(2021年8月18日(水) 18:00~20:00)

議題:アフリカのミクロ経済・産業動向について意見交換

- 議事:(1) 味の素ファンデーションによるガーナ栄養改善プロジェクトについて説明(上杉高志委員)
(2) 日本電気(株)のアフリカ事業について説明(吉藤寛樹委員)
(3) (株)WASSHAの取り組みについて説明(秋田智司委員)
(4) プレゼン「GOOD ON ROOFS アフリカの電化率向上に向けた取り組み」(ゲスト川口信弘氏)
(5) 自由討議

第4回委員会(2021年9月21日(水) 18:00~20:00)

議題:「アフリカにおけるスタートアップや科学技術イノベーションの状況及び今後の方向性」について意見交換

- 議事:(1) データ基盤構築方法について説明(小倉新司委員)
(2) アフリカのスタートアップ・科学技術イノベーションについて説明(金平直人委員)
(3) プレゼン「(株)DOYAの取り組み」(ゲスト銅冶勇人氏)
(4) 科学技術振興機構事業「SATREPS」「AJ-CORE」について説明(岡田晋輔委員)
(5) 自由討議

第5回委員会(2021年10月26日(火) 18:00~20:00)

議題:「アフリカと日本のこれまでの協力関係と今後の方向性」について意見交換

議事:(1) これまでの JICA とアフリカの協力関係について説明

(加藤隆一委員、穴戸健一委員)

(2) アフリカにおける科学技術イノベーション政策への取り組みの変遷
について説明(飯塚倫子委員)

(3) エチオピア産業政策対話の経験と教訓について説明(大野泉委員)

(4) 自由討議

第6回委員会(2021年11月26日(金) 18:00~20:00)

議題:「報告書に盛り込むべき内容」について意見交換

議事:(1) UNDP の取り組み事例について説明(近藤哲生委員、ゲスト小林佑輔氏)

(2) WFP の取り組み事例について説明(焼家直絵委員)

(3) UNIDO の取り組み事例について説明(安永裕幸サブリーダー)

(4) プレゼン「TranSonica(株) ガーナにおける非接触型 IC カード普及
に向けた取り組み」(ゲスト Daniel Elliot Kwantwi 氏)

(5) 自由討議

第7回委員会(2021年12月16日(木) 18:30~20:30)

議題:報告書に盛り込むべき内容について意見交換/報告書の中間とりまとめ

議事:(1) 報告書作成方針について説明(安永裕幸サブリーダー)

(2) 自由討議

第8回委員会(2022年3月16日(水) 18:30~20:30)

議題:報告書(第一次案)について意見交換

議事:(1) 報告書(第一次案)について説明(安永裕幸サブリーダー)

(2) 自由討議

ADC(アフリカ諸国在京大使)との意見交換会(2022年5月17日(火) 11:00
~12:30) ※ADC 側からは、27 か国から計 39 名が参加

議題:報告書案について意見交換

議事:(1) 「報告書案の目玉政策」について説明(安永裕幸サブリーダー)

(2) 自由討議

第9回委員会(2022年5月17日(火) 18:30~20:30)

議題:報告書(第三次案)について意見交換

議事:(1) ADC(アフリカ諸国在京大使)との議論事項共有

(2) 報告書(第三次案)について説明(安永裕幸サブリーダー)

(3) 自由討議

第10回委員会(2022年6月27日(月) 18:00~20:00)

議題:報告書(第五次案)について意見交換

議事:(1) 前回第9回会合以降の進展

(2) 「第五次案おける主な変更点」について(安永裕幸サブリーダー)

(3) 自由討議

(4) 今後のスケジュールと実現への方策

ADCとの意見交換会(2022年7月20日(火) 17:00~18:00) ※ADC側からは、Titus M. J. Abu-Basutu 駐日ジンバブエ大使(ADC 科学技術委員会委員長)、Ernest Rwamucho 駐日ルワンダ大使(同委員会副委員長)が参加

議題:報告書案について意見交換

議事:(1) 「報告書の提言と今後の進め方」について説明(安永裕幸サブリーダー)

(2) 自由討議

Annex 2 委員等名簿

プロジェクトリーダー:

米倉誠一郎 法政大学大学院 教授、一橋大学 名誉教授、一般社団法人
Creative Response Social Innovation School 学長

プロジェクトサブリーダー:

安永裕幸 元国連工業開発機関(UNIDO)東京投資・技術移転促進事務所長
(~2022年6月)、現 UNIDO 事務次長、日本工学アカデミー
(EAJ) 理事

幹事:

岡田晋輔 科学技術振興機構(JST) 国際部調査役
村上秀樹 国連工業開発機関(UNIDO)東京投資・技術移転促進事務所次長

委員:

青木幹 日本電気(株) グローバル事業推進統括部 ディレクター
秋田智司 WASSHA(株)代表取締役 CEO
有本建男 政策研究大学院大学 客員教授、科学技術振興機構(JST) 研究
開発戦略センター 上席フェロー
飯塚倫子 政策研究大学院大学 教授
上杉高志 公益財団法人 味の素ファンデーション 事務局長
大野泉 政策研究大学院大学 教授
小倉新司 放送大学 教養学部 執筆・放送講師
片岡貞治 早稲田大学国際学術院 教授
加藤隆一 国際協力機構(JICA) 上級審議役
金子啓一 (株)キンセイ産業 常務・開発企画部 部長
金平直人 世界銀行グループ人事担当副総裁室 上級戦略業務担当官、
米国科学振興協会 科学外交センター 客員研究員
倉持隆雄 科学技術振興機構(JST) 研究開発戦略センター 副センター長、
日本工学アカデミー(EAJ) 理事
近藤哲生 国連開発計画(UNDP)駐日代表
穴戸健一 国際協力機構(JICA) 上級審議役
永野博 日本工学アカデミー(EAJ) 顧問
中村道治 日本工学アカデミー(EAJ) 顧問
羽田裕 豊田通商株式会社 元渉外部・部長補(2022年3月まで)(現・同
社 監査部・部長補)
原山優子 日本工学アカデミー(EAJ) 副会長
松山良一 国際大学 理事・評議員(元駐ボツワナ特命全権大使)

森本浩一 海洋研究開発機構(JAMSTEC) 特任参事、日本工学アカデミー(EAJ) 常務理事
焼家直絵 国連世界食糧計画(WFP)日本事務所代表
吉野邦彦 東京大学大学院 農学生命科学研究科 教授
六川修一 防災科学研究所 国家レジリエンス研究センター 研究統括・主幹
研究員、東京大学大学院 工学系研究科 上席研究員

オブザーバー:

朝倉大輔 JETRO ヨハネスブルク事務所 次長(委員会参加は 2021 年 11 月より)
小林正典 新エネルギー・産業総合技術研究開発機構(NEDO) スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 統括主幹(委員会参加は 2021 年 9 月より)
菅野将史 元 JETRO ヨハネスブルク事務所 次長(2021年6月まで)(現・経済産業省国際博覧会 上席企画調整官)
花尻卓 アフリカ開発銀行 アジア代表事務所 所長
山田宏之 新エネルギー・産業総合技術研究開発機構(NEDO) 新領域・ムーンショット部長(委員会参加は 2021 年 9 月より)

ゲスト参加者:

新井辰夫 前駐セネガル日本国特命全権大使、元駐ジブチ日本国特命全権大使
川口信弘 一般社団法人 GOOD ON ROOFS 専務理事
小林佑輔 国連開発計画(UNDP) チュニジアオフィス オフィサー
立石譲二 一般財団法人 海外産業人材育成協会(AOTS) 専務理事(委員会参加は 2022 年 5 月より)
銅冶勇人 (株)DOYA 代表取締役社長、認定 NPO 法人 Dooooooooo 代表
吉藤寛樹 日本電気(株) グローバル事業推進統括部 アフリカ事業推進グループ ディレクター
Daniel Elliot TranSoniCa Company Limited CEO
Kwantwi

事務局:

高松啓輔 国連工業開発機関(UNIDO)東京投資・技術移転促進事務所コンサルタント

参考文献

- [1] JETRO(2021). アフリカビジネスの最新動向. https://www.jetro.go.jp/ext_images/biz/seminar/2021/d4d0769e5f781076/shiryo1.pdf. (アクセス日: 2022年2月20日)
- [2] African Union (2015). Agenda 2063: The Africa we want. Available at: https://au.int/sites/default/files/documents/36204-doc-agenda2063_popular_version_en.pdf. (Accessed 13 March 2022)
- [3] アフリカビジネスパートナーズ(2019). 「アフリカビジネスに関わる日本企業リスト 2019年版」. <https://abp.co.jp/information/index.html>. (アクセス日: 2022年2月20日); 外務省(2017). 海外在留邦人数調査統計. <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000368753.pdf>. (アクセス日: 2022年2月20日)
- [4] 飯塚倫子(2021). 〈善い〉ビジネスが成長を生む:破壊と包摂のイノベーション. 慶應義塾大学出版会
- [5] Ely, A. and Bell, M. (2009). The Original ‘Sussex Manifesto’: Its Past and Future Relevance, STEPS Working Paper 27, Brighton: STEPS Centre
- [6] African Union (2020). Science, Technology and Innovation Strategy for Africa 2024. Available at: <https://au.int/sites/default/files/newsevents/workingdocuments/33178-wd-stisa-english-final.pdf>. (Accessed 20 February 2022)
- [7] 世界銀行(2019). ACE プロジェクトを通じたアフリカと日本の大学連携. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/962711567579043635-0090022019/original/090219SaoriImaizumiACEuniversityuniversitypartnership.pdf>. (アクセス日: 2022年3月20日)
- [8] 世界銀行(2019). ACE プロジェクトを通じたアフリカと日本の大学連携. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/962711567579043635-0090022019/original/090219SaoriImaizumiACEuniversityuniversitypartnership.pdf>. (アクセス日: 2022年3月20日)
- [9] 科学技術支援機構(2022). SATREPSとは. <https://www.jst.go.jp/global/about.html>. (アクセス日: 2022年2月20日)
- [10] 科学技術支援機構(2022). AJ-CORE. <https://www.jst.go.jp/inter/program/multilateral/aj-core.html>. (アクセス日: 2022年2月20日)
- [11] 河村徳士・武田晴人(2014). 通商産業政策(1980~2000年)の概要 (7) 機械情報産業政策—長谷川 信 編著『通商産業政策史 7 機械情報産業政策』の要約—. RIETI Policy Discussion Paper Series 14-P-014. <https://www.rieti.go.jp/jp/publications/pdp/14p014.pdf>. (アクセス日: 2022年5月20日)
- [12] UNESCO Institute of Statistics data (2020). Available at: <http://data.uis.unesco.org>. (Accessed 13 March 2022)
- [13] 科学技術振興機構(2022). さくらサイエンスプログラム. <https://ssp.jst.go.jp/outline/pickup/>. (アクセス日: 2022年2月20日)
- [14] JICA(2022). JICA 開発大学院連携. <https://www.jica.go.jp/dsp-chair/dsp/overview/index.html>. (アクセス日: 2022年6月15日)

-
- [15] 内閣府(2022). 内閣官房・内閣府総合サイト:地方再生. <https://www.chisou.go.jp/tiiki/kankyo/index.html>. (アクセス日: 2022年2月20日)
- [16] 内閣府(2022). SDGs 未来都市・自治体 SDGs モデル事業 事例集. https://future-city.go.jp/data/pdf/sdgs/02_bessatsu1.pdf. (アクセス日: 2022年2月20日)
- [17] EAJインタビュー(2022). 本プロジェクトのEAJによるインタビューでの発言に基づく.
- [18] Yoshino, K. and Philpot, W.D. (2018). Red-NIR Soil-Line Coefficients Derived from Satellite Time Series. Proc. of AGU Fall Meeting, B14B-07, Washington, D.C., 10-14 Dec 2018.
- [19] IDC (2020). Horizon Information Strategies, cited from Storage New Game New Rules, p.34, The Diverse and Exploding Digital Universe 2020. Available at: <http://www.emc.com/collateral/demos/microsites/ide-digital-universe/iview.htm>. (Accessed 30 September 2021)
- [20] 経済同友会(2021). アフリカ投資機構(仮称)の設立を: ~開発投資の加速に向けた更なる官民連携強化の道筋~. <https://www.doyukai.or.jp/policyproposals/uploads/docs/211006a.pdf>. (アクセス日: 2022年2月20日)
- [21] 経済同友会(2022). アフリカへのインパクト投資促進のためファンド立ち上げへ 8月に「アフリカ投資機構設立準備委員会」を設置. https://www.doyukai.or.jp/newsrelease/2022/220728_0954.html. (アクセス日: 2022年8月16日)
- [22] UNIDO 東京投資・技術移転促進事務所(2022). サステナブル技術普及プラットフォーム「STePP」. <http://www.unido.or.jp/activities/technology-transfer/technology-db/>. (アクセス日: 2022年2月20日)
- [23] UNIDO 東京投資・技術移転促進事務所(2022). STePP 技術検証プロジェクトの成果. <http://www.unido.or.jp/activities/technology-transfer/stepp-demo-results/>. (アクセス日: 2022年2月20日)
- [24] UNDP (2022). We accelerate learning to achieve SDGs by 2030. Available at: <https://acceleratorlabs.undp.org/>. (Accessed 13 March 2022)
- [25] UNDP (2021). UNDP and the African Electronic Trade Group partner to scale continent-wide digital capacities for women and youth in the AfCFTA. Available at: <https://www.undp.org/africa/press-releases/undp-and-african-electronic-trade-group-partner-scale-continent-wide-digital-capacities-women-and-youth-afcfta>. (Accessed 13 March 2022)
- [26] 大野泉(2018). 産業政策とカイゼン ―エチオピアにおける実践と産業政策対話の経験から―. 国際開発研究 第27巻第2号. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jids/27/2/27_13/article/-char/ja/; JICA(2022). 事業プロジェクト - プロジェクト概要. Available at: <https://www.jica.go.jp/project/ethiopia/002/outline/index.html>. (アクセス日: 2022年4月20日)
- [27] 細野昭雄(2018). カイゼンと学習 ―「質の高い成長」の視座から―. 国際開発研究 第27巻第2号. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jids/27/2/27_27/article/-char/ja/.
- [28] Statista (2022). E-commerce in Africa - statistics & facts. Available at: <https://www.statista.com/topics/7288/e-commerce-in-africa/#dossierKeyfigures>. (Accessed 13 March 2022)
- [29] JETRO(2019). 総論:市場参入のカギ握るアフリカ・スタートアップとの連携. <https://w>

www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2019/0702/eb0e215e304b61de.html. (アクセス日: 2022年2月20日)

- [30] TWI2050 - The World in 2050 (2020). Innovations for Sustainability. Pathways to an efficient and post-pandemic future. Report prepared by The World in 2050 initiative. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Austria.
- [31] World Bank (2022). Access to electricity. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS>. (Accessed 13 March 2022)
- [32] AFSIA (2022). Africa Solar Outlook 2022. Available at: <http://afsiasolar.com/data-center/outlook-report/>. (Accessed 22 May 2022)
- [33] 経済産業省 (2022). 令和4年度質の高いエネルギーインフラの海外展開に向けた事業実施可能性調査事業委託費(我が国企業によるインフラ海外展開促進調査)の採択結果について. <https://www.meti.go.jp/information/publicoffer/saitaku/2022/s220527002.html>. (アクセス日: 2022年6月26日)
- [34] 経済産業省(2020). 日本のエネルギー 2020年度版「エネルギーの今を知る10の質問」. <https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2020/003/>. (アクセス日: 2022年2月20日)
- [35] WHO and UNICEF (2021). Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2020: five years into the SDGs. Geneva. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240030848>. (Accessed 15 June 2022)
- [36] Oki, T. and Kanae S. (2006). Global hydrological cycles and world water resources. *Science*, 313(5790):1068-72. (Accessed 15 June 2022)
- [37] 国際連合広報センター (2015). ミレニアム開発目標(MDGs)の目標とターゲット. https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/global_action/mdgs/. (アクセス日: 2022年6月15日)
- [38] United Nations (2015). The Millennium Development Goals Report 2015. Available at: [https://www.un.org/millenniumgoals/2015 MDG Report/pdf/MDG%202015%20rev%20\(July%201\).pdf](https://www.un.org/millenniumgoals/2015%20MDG%20Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf). (Accessed 15 June 2022)
- [39] Fukuda, S., et al. (2019). How global targets on drinking water were developed and achieved. *Nature Sustainability* 2, 429-434. (Accessed 15 June 2022)
- [40] 沖大幹(2019). 著者インタビュー:全ての人に安全な水を. *Nature Sustainability*. <https://www.natureasia.com/ja-jp/natsustain/interview/contents/1>. (アクセス日: 2022年6月15日)
- [41] JICA(2022). 日・アフリカ農業イノベーションセンター(AFICAT)計画の背景・概要及び実現・実施に向けたJICAの活動. https://www.jica.go.jp/activities/issues/agriculture/jipfa/africa_agri/uurjcd000000f86d-att/20220316_01.pdf. (アクセス日: 2022年3月20日)
- [42] World Food Programme (2022). Innovation Accelerator. Available at: <https://innovation.wfp.org/>. (Accessed 13 March 2022)
- [43] JICA(2021). 事業・プロジェクト:環境管理. <https://www.jica.go.jp/activities/iss>

-
- [ues/env_manage/index.html](https://www.mext.go.jp/ues/env_manage/index.html). (アクセス日: 2022年6月15日)
- [44] 日本製薬団体連合会(2021). 国家安全保障の観点からの純国産 COVID-19 ワクチンの重要性. <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kenkouryou/iyakuhin/dai4/siryou1-2.pdf>. (アクセス日: 2022年2月20日)
- [45] 日本医療研究開発機構(2022). 先進的研究開発センター(SCARDA). <https://www.amed.go.jp/program/list/21/index.html>. (アクセス日: 2022年5月20日)
- [46] JICA (2018). 健康危機対応能力強化に向けたグローバル感染症対策人材育成・ネットワーク強化(PREPARE). <https://www.jica.go.jp/activities/issues/health/ku57pq00002jvu85-att/prepare.pdf>. (アクセス日: 2022年6月15日)
- [47] 文部科学省(2019). STI for SDGs についての日本アフリカ大臣対話 報告. https://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/kokusai/kyoryoku/1411155_00001.htm. (アクセス日: 2022年3月20日)

本資料の内容の転載を希望される場合は、(公社)日本工学アカデミー事務局
までご相談ください。

編集発行

(公社) 日本工学アカデミー

〒101-0064

東京都千代田区神田猿樂町二丁目 7 番 3 号HKパークビルIII 2F

Tel: 03-6811-0586 Fax: 03-6811-0587

E-mail : academy@ej.or.jp

URL : <http://www.ej.or.jp/>