



SDGs達成に向けた 科学技術イノベーションの実践

2021 年 3 月

国立研究開発法人科学技術振興機構



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



序言

近代科学技術の進展は、これまで人々の豊かで安寧な生活に貢献してきた。端緒となったのは、18 世紀の蒸気機関による生産の機械化である。19 世紀には、電力が動力源として開発され、鉄鋼・機械・造船などの重工業や石油資源を利用した化学工業により工業社会が進展した。20 世紀初頭には鉄道や自動車、航空機など近代的な輸送手段が開発された。20 世紀に誕生した量子力学はエレクトロニクスや材料技術の飛躍的發展に結びつき、DNA の発見は今日の医療技術の発展をもたらした。大容量通信や電子計算機の実現、インターネットの発明を通じて、情報社会が急速に発展した。

しかしながら、このような人類社会の発展の道のりは、有限の地球資源を消費し、地球環境を破壊する歴史でもあった。ローマクラブは 1972 年に、MIT のデニス・メドウズを主査とする国際チームに委託して報告書「成長の限界」をまとめ、「人口増加や環境汚染などの現在の傾向が続けば、100 年以内に地球上の成長は限界に達する」と警鐘を鳴らした。

国連レベルでは、「環境と開発に関する国際連合会議」が、同年のストックホルム会議を皮切りに以降 10 年ごとに開催され、特に 1992 年にリオデジャネイロで開催された「国連環境開発会議（地球サミット）」では、環境と開発に関するリオデジャネイロ宣言や気候変動枠組条約の採択、生物多様性条約の署名など、重要な成果を上げた。2012 年には、リオデジャネイロで「国連持続可能な開発会議（RIO+20）」が開催され、地球サミットのフォローアップとして、環境保全と貧困根絶などに関する「持続可能な開発目標（SDGs）」の策定に向けた交渉を始めることが決定した。2015 年になって、SDGs の実現に向けた具体策をまとめたアディス・アベバ行動目標で合意し、これを中核にした 2030 アジェンダが国連総会において全会一致で採択された。これら一連の国際的な取り組みは、貧困や飢餓、気候変動や度重なる自然災害、生態系の破壊、格差の拡大等を前に、持続可能で誰一人取り残さない社会を実現したいという世界中の人々の願いに支えられてきた。

私たちは、資源や環境を消費する開発から、地球環境の保全、人々の基本的人権、経済的繁栄、平和、連携という人類共通の価値の実現を通じて新たな知識文明を生み出す試みに挑戦しようとしている。このためには、社会システム改革、産業構造改革、科学技術イノベーションに一体的に取り組むことが重要とされている。また、国連のリーダーシップのもとで、地域（東西アジア、アフリカなどの単位）、国、地方、個人や集団がそれぞれの優先的な課題に自律的に取り組む運動とされる。持続可能で誰も取り残さない社会の実現のためには、すべての人々が自分事として取り組む文化と仕組みの構築が不可欠である。

SDGs の達成には科学技術イノベーション(STI)が重要な役割を果たす(STI for SDGs)。特に、近年めざましく進展してきたデジタル技術やバイオ技術、量子技術などの新興技術が、環境を保全しつつ経済的發展を図るうえで貢献することが期待されてきた。また、先進国の所有する膨大な知識と技術のストックを、開発途上国のイノベーションに活用することも望まれてきた。このような期待を受け、時宜を得た効果的な対応を行うため、科学技術コミュニティは研究開発のあり方に関して議論を重ねてきた。ミッション志向型科学技術イノベーション政策の重視、分野融合研究やトランスディシプリナリー（学際共創）研究の推進、オープンサイエンス、オープンデータの拡大、ダイバーシティ、人材育成、国際連携などがその中に含まれる。2017 年から 2 年間国連 10 人委員会の共同議長を務めた William Colglazier 氏が言うように、SDGs が近代科学技術の価値観と方法の変革を求めている（SDGs for STI）。

SDGs がスタートして 5 年以上が経過したが、このままでは 2030 年に SDGs を達成することは困難であるという認識が広まりつつある。2019 年 12 月に端を発した新型コロナウイルス（COVID-19）パンデミックの影響で、さらにその達成が遠のくことが懸念されている。これを挽回し、活動を軌道に乗せることが大きな課題になるとともに、パンデミックをはじめ今後も起こりうる世界規模の災害に対応し克服するために、SDGs への取り組みがますます重要性を帯びている。

本レポートは、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）に所属するメンバーが関わってきた国連や OECD 等での国際的な議論と活動、および JST の先行的な取り組みや調査から見てきた国内の状況と課題をまとめたものである¹。第 1 章では SDGs と現時点での達成状況について概観し、第 2 章では SDGs 達成のための科学技術イノベーション（STI for SDGs）に関して、これまで国連などでなされてきた議論と推進方法について見ていく。第 3 章では、Society 5.0 の実現を中心とした日本国内での STI for SDGs への取り組みを紹介する。第 4 章にて、日本の STI for SDGs にとっての課題と今後の方向性について考察する。参考資料 A ～ D には、SDGs が求める科学技術イノベーションの変革を捉えるうえでの重要概念、国連などで作成されてきた報告書の概要、海外動向、JST における取り組みについて記載した。

＊

JST では、シンクタンク機能、研究開発、産学連携、次世代人材育成、科学コミュニケーションなど多岐にわたる機能を活かしつつ、日本における SDGs の活動に積極的に貢献していきます。その一環として発行する本レポートが、科学技術イノベーション政策の立案者、企業における企画・開発部門、科学技術コミュニティの皆様が、ともに STI for SDGs を推進していく一助となれば幸いです。

2021 年 3 月
国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）

¹ JST では 2019 年 11 月にレポート「STI for SDGs の具現化に向けて―国連決議から 4 年、新しいステージへ―」を発行している。本レポートは、2019 年版を踏まえつつ、大幅に構成を見直し内容を拡充したものである。
https://www.jst.go.jp/sdgs/pdf/sti_for_sdgs_report_nov_2019.pdf (2021 年 2 月 20 日アクセス)

目次

序言	1
第1章 SDGsの達成状況 ―国連決議から5年―	4
1.1 持続可能な開発目標（SDGs）	4
1.2 SDGsの達成に向けた様々な仕組み	7
1.3 世界、国レベルの現状評価、評価方法	8
1.4 COVID-19のインパクト	12
第2章 科学技術イノベーションの役割と推進方法	13
2.1 SDGs達成のための科学技術イノベーション	13
2.2 STI for SDGsの推進プロセス	18
2.3 SDGsがSTIシステムに迫る変革	21
2.4 ファンディング、ESG投資、金融	25
第3章 日本の取り組み ―Society 5.0の実現を目指して―	27
3.1 国際協力から国家戦略の柱へ：Society 5.0とSDGs	27
3.2 国内の取り組み	33
第4章 課題と今後の方向性	43
年表：国連SDGs決議後の世界・日本の主な出来事	48
参考資料A 科学技術イノベーションのシステム変革	50
A.1 ミッション志向型科学技術イノベーション政策	50
A.2 トランスディシプリナリー（学際共創）研究	51
A.3 オープンサイエンス、オープンデータ	53
A.4 ELSI、責任ある研究・イノベーション（RRI）	55
A.5 科学・政治・社会のインターフェイス：科学的助言システムの再考	57
参考資料B 国連、国際機関の取り組み	59
B.1 ロードマップ作成のためのガイドブック	59
B.2 国連 Global Sustainable Development Report（GSDR）	62
B.3 IIASA The World in 2050（TWI2050）報告書	65
B.4 国連 TFM の総括・教訓	68
参考資料C 海外の STI for SDGs の動向	71
C.1 主要国の STI for SDGs 関連の国際協力	71
C.2 Horizon Europe と Smart Specialization Strategy	72
参考資料D 科学技術振興機構（JST）の取り組み	74
D.1 タスクチームの結成と持続可能な社会推進室の新設	74
D.2 最近の主な取り組み事例	74
D.3 国連機関との連携	80
D.4 研究開発戦略センターの関連報告書	81

第1章 SDGs の達成状況 ―国連決議から5年―

1.1 持続可能な開発目標（SDGs）

国連創設 70 周年の節目にあたる 2015 年 9 月の国連総会で「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」が満場一致で採択され、17 のゴール（目標）からなる持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals: SDGs）に向けた取り組みが始まった。SDGs が目指すのは、資源や環境を消費する開発から、地球環境の保全、人々の基本的人権、経済的繁栄、平和、連携（Planet、People、Prosperity、Peace、Partnership の頭文字をとって 5P と呼ばれる）という人類共通の価値を実現する開発への転換である。社会、経済、環境のバランスが求められ、社会システム改革、産業構造改革、科学技術イノベーションに一体的に取り組むことが重要とされている。SDGs は、目指すべき未来への羅針盤の役割を果たす。

SDGs に先立って、2001 年から 2015 年まで取り組まれた「ミレニアム開発目標（MDGs）」は、極度の貧困と飢餓の撲滅、初等教育の完全普及、ジェンダー平等推進と女性の地位向上、乳幼児死亡率の削減、妊産婦の健康の改善、HIV／エイズ、マラリア、その他の疾病の蔓延の防止、環境の持続可能性確保、開発のための国際パートナーシップの推進からなる 8 つの具体的な目標を掲げ、開発途上国への支援を中心に一定の成果を上げた。日本は、従来積極的に推進してきた「人間の安全保障」の観点から、2 国間および国際機関経由の政府開発援助（ODA）などを効果的に活用しながら MDGs の達成に貢献し、国際社会から高く評価されてきた。

これらの成果を土台にした SDGs は、気候変動、イノベーション、格差、責任ある消費や生産、生態系の保全、平和と公正、連帯など、先進国、開発途上国を問わずすべての国々に適用される普遍的、包括的な目標である。また、その達成のために、政府や民間セクター、市民社会を含む様々な主体が連携し、ODA や民間の資金も含む多様なリソースを総動員して国際的パートナーシップを築いていくことを求めている。

SDGs の 17 の目標は、表 1.1 のとおりである。これらの目標は例えば図 1.1 のようにカテゴリー分けすることができる¹。

表 1.1 17 の SDGs（翻訳は外務省 Web サイトより）

目標	内容
SDG 1	あらゆる場所あらゆる形態の貧困を終わらせる
SDG 2	飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養の改善を実現し、持続可能な農業を促進する
SDG 3	あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する
SDG 4	すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する
SDG 5	ジェンダー平等を達成し、すべての女性及び女児のエンパワメントを行う
SDG 6	すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する
SDG 7	すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的なエネルギーへのアクセスを確保する
SDG 8	包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用（ディーセント・ワーク）を促進する

1 Johan Rockström and Pavan Sukhdev（2016）による整理。Stockholm Resilience Centre.
<https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-how-food-connects-all-the-sdgs.html>（2021 年 2 月 20 日アクセス）

SDG 9	強靱（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る
SDG 10	国内及び各国間間の不平等を是正する
SDG 11	包摂的で安全かつ強靱（レジリエント）で持続可能な都市及び人間居住を実現する
SDG 12	持続可能な消費生産形態を確保する
SDG 13	気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる
SDG 14	持続可能な開発のために、海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する
SDG 15	陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する
SDG 16	持続可能な開発のための平和で包摂的な社会を促進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルにおいて効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する
SDG 17	持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する

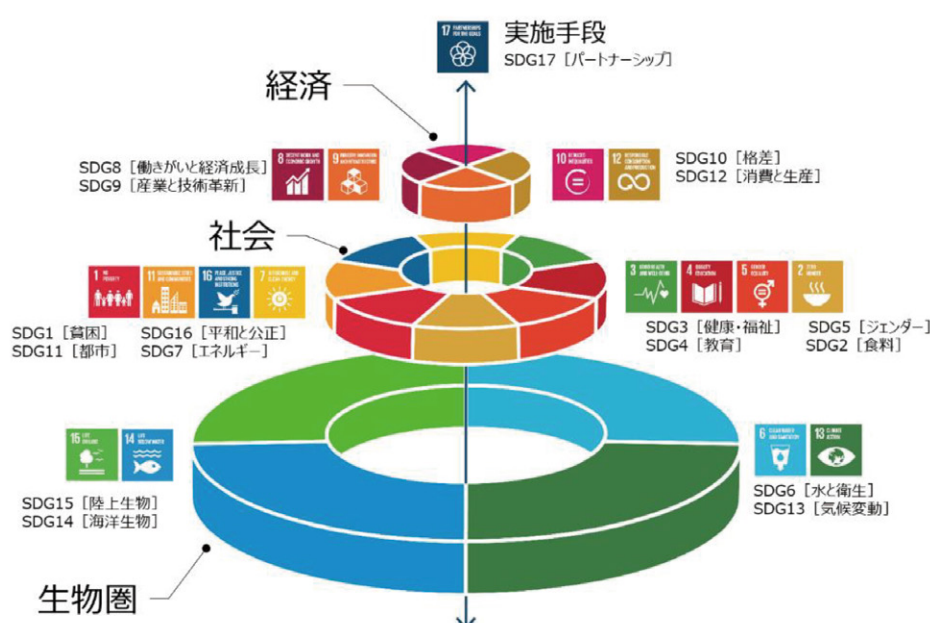


図 1.1 SDGs の 4 区分：生物圏、社会、経済、実施手段

出典：Azote Images for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University（翻訳は本レポート執筆者）

これら 17 の目標およびその中で取り上げられた 169 のターゲットは、それぞれ独立ではなく、お互いに密接に関係する。このために、各ゴールやターゲット間にどのようなシナジー（相乗効果）やトレードオフ（二律背反）が存在するかについて詳細に検討されてきた²。

例えば、食料の増産は飢餓をなくすために必要であるが、水の汚染や生態系への負の影響があり、加工や運搬に多くのエネルギーを使うというトレードオフの関係にある。そのため、SDGs への取り組みにおいては個々のゴールやターゲットを個々に取り上げるのではなく、目的やスコアを包括的に設定することが重要である。

2 国際学術会議（ICS）によるレポートなど。International Council for Science, “A Guide to SDG Interactions: from Science to Implementation,” 2017.

<https://council.science/wp-content/uploads/2017/05/SDGs-Guide-to-Interactions.pdf>（2021 年 2 月 20 日アクセス）

Box 1.1 SDGs のための「6 つの重要な変革」(IIASA “TWI 2050”)

SDGs は世界各国が合意した共通の目標であるが、すべての SDGs のゴールに対して、シナジーを活かしトレードオフを抑えるような取り組みを各主体が考えるのは容易ではない。

そこで、国際応用システム分析研究所 (IIASA) が発行しているレポート「The World in 2050 (TWI2050)」³ (詳しくは参考資料 B.3 参照) では、すべての SDGs とリンクした「6 つの重要な変革 (トランフォーメーション)」(Six Major Transformations) を提唱している (図 1.2)。

- ① 人間の能力と人口動態：教育とヘルスケアの改善を通じた人間の能力の開発。
- ② 消費と生産：循環型経済を目指し、需要を抑えることで資源の利用を減らす。
- ③ 脱炭素とエネルギー：エネルギーシステムを変革し、脱炭素を進める。
- ④ 食料、生物圏、水：生物圏と海洋を守りながら、すべての人に食料と水を供給できる食料システムと土地利用を変革する。
- ⑤ スマートシティ：経済生産性・社会的包摂性・環境の持続可能性を兼ね備えた都市へとインフラを変革する。
- ⑥ デジタル革命：現在進行しつつあるデジタル革命の負の側面を抑制し、持続可能性に最大限資するよう利用する。

この「6 つの変革」は STI コミュニティにとって馴染みやすく、SDGs に向けた具体的な行動に結びつけるのに有益な枠組みであると考えられる。



図 1.2 6 つの重要な変革 出典：IIASA “The World in 2050” (2020) (翻訳は執筆者)

3 International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), “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, 2020. <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/16533/> (2021 年 2 月 20 日アクセス)

1.2 SDGs の達成に向けた様々な仕組み

過去 5 年間に SDGs の実現に向けた様々な仕組みが整備されてきた（図 1.3）。国連では、4 年に一度の SDGs サミットや、閣僚級が集まる毎年のハイレベル政治フォーラム（HLPF）において進捗状況や課題の共有を図ってきた。また、科学技術イノベーションを促進するために、技術促進メカニズム（Technology Facilitation Mechanism: TFM）が設けられた。この中には、関連する国連機関のタスクチーム（Interagency Task Team: IATT）やこれを支援する国連事務総長によって任命された 10 人委員会の活動、多様なステークホルダーが関連する研究開発や社会実装の事例などを議論するための STI フォーラムの開催、オンラインプラットフォームやモニタリングシステムの立ち上げが含まれる（→ 2.1 節）。

国、地方、産業界、学術コミュニティ、NPO、市民社会、国際機関など、様々なステークホルダーの取り組みも世界的に活発になってきた。

例えば、産業界では、環境・社会・ガバナンスに配慮する ESG 投資や、気候変動財務情報開示タスクフォース（TCFD）などが、これを後押ししてきた（→ 2.4 節）。GRI（Global Reporting Initiatives）、国連グローバル・コンパクト（UN Global Compact: UNGC）および持続可能な発展のための世界経済人会議（World Business Council for Sustainable Development: WBCSD）が共同で作成した企業の SDGs 活用ガイドブック「SDG Compass」⁴ は企業の SDGs 活動促進に活用されている。世界経済フォーラム（World Economic Forum: WEF、通称ダボス会議）は、持続可能な企業ランキング「The Global 100」⁵ や、2017 年 1 月のダボス会議で発表された「企業が SDGs を達成することで 2030 年までに少なくとも 12 兆ドルの経済価値と、最大 3.8 億人の雇用の創出が見込まれる」⁶ という調査結果によって、SDGs ビジネスのインパクトを示してきた。さらに 2020 年 1 月のダボス会議では統一テーマとして「持続可能な世界」を掲げ、産業界において SDGs が無視できない時代であることを強調した。このようなグローバルレベルの「SDGs とビジネス」の潮流は、日本の産業界・経済団体にも大いに影響を与えている。

科学技術イノベーションに関しては、ミッション志向型科学技術イノベーション政策、新興技術の開発と活用、オープンサイエンス、オープンデータ、トランスディシプリナリー（学際共創）研究などの新たな推進システムについて、OECD や国際学術会議（ISC）、世界工学団体連盟（WFEO）、政府科学助言国際ネットワーク（INGSA）、Global Research Council（GRC）、国際大学協会（IAU）、各国の学術団体、ファンディング機関、大学、研究機関などで検討されてきており、これらの組織的活動のネットワークが拡大している。また、国連 IATT を中心に STI for SDGs ロードマップのガイドブックを作成し、パイロットプログラム（→参考資料 B.1）を開始した。大きな期待が寄せられるデジタル革命についても、国際的なデジタル協力や倫理的課題、データ流通のあり方などが議論されてきた。

4 SDG Compass
<https://sdgcompass.org/>（2021 年 2 月 20 日アクセス）

5 Corporate Knights, “The Global 100.”
<https://www.corporateknights.com/reports/global-100/>（2021 年 2 月 20 日アクセス）

6 国連 Global Compact
<https://www.unglobalcompact.org/>（2021 年 2 月 20 日アクセス）

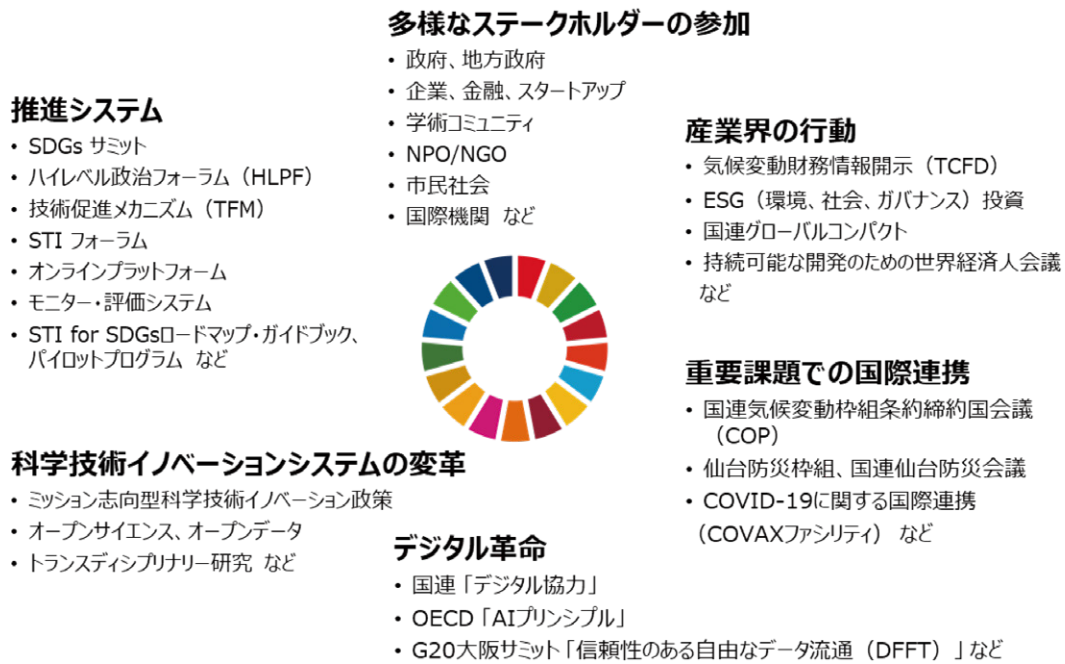


図 1.3 SDGs の実現に向けた様々な取り組み例 出典：執筆者

1.3 世界、国レベルの現状評価、評価方法

世界および各国の SDGs の進捗状況は、毎年様々な機関から報告されている。国連では、4 年の節目ごとに世界から選抜された 15 名の科学者グループにより進捗状況が分析され、Global Sustainable Development Report（GSDR2015、2019）として報告されており、各国の取り組みに大きな影響を与えている（→参考資料 B.2）。すでに新しい委員会が構成され、GSDR 2023 への検討が始まっている。

また、国連は The Sustainable Development Goals Report（SDGR）を毎年取りまとめ、17 のゴールごとの世界の進捗状況を分析している。The Sustainable Development Goals Progress Chart では、主要なターゲットの進捗状況を地域ごとに可視化している。このほか、ベルテルスマン財団⁷と持続可能な開発ソリューションネットワーク（SDSN）⁸による The Sustainable Development Report（SDR）は SDGs インデックスおよびダッシュボードを毎年発表し、世界および国ごとの進捗状況の可視化を図っている。

これらによると、これまでにいくつかの進捗が見られたものの、このままでは多くのゴールやターゲットが 2030 年に達成困難であるという点で一致している。169 のターゲットレベルで見ると、その多くが 2030 年の目標を達成しないか、逆に悪化する傾向にある。このため、国連のグテーレス事務総長は 2019 年 9 月に開催された SDGs サミットにおいて、各国首脳に対して、危機意識を共有して取り組みを加速するよう強い要請を出した。さらに、2019 年 12 月以来の COVID-19 の広がりによって、多くの目標やターゲットの達成はさらに困難になっている（→ 1.4 節）。2020 年の国連 SDGR から世界レベルでの各目標への進捗状況の記載の一部を抜粋し、Box 1.2 に示す。

7 ドイツの財団。

8 2012 年、国連事務総長により設立を発表したグローバルなネットワーク。

Box 1.2 世界の SDGs の進捗状況⁹

SDG 1 (貧困) : 世界人口に占める極貧困状態にある人々の割合は、2015 年の 15.7% から 2019 年の予測では 8.2% まで減少してきたものの、改善傾向は COVID-19 以前から頭打ちになっていた。COVID-19 により初めて増加に転じ、2020 年には 8.8% 増と推定されている (図 1.4)。

SDG 2 (食料) : 2014 年から 2019 年の間、飢餓や栄養不良は増加の傾向にあった。COVID-19 は食料生産の停滞やサプライチェーン分断をもたらし、この傾向はさらに悪化している。

SDG 3 (健康と福祉) : 出産時の母親の健康や 5 才以下の幼児の死亡率などに関して改善が見られてきたが、COVID-19 の感染拡大に伴う死亡、また COVID-19 の医療供給体制への影響による HIV やマラリアなど他の伝染病での死亡者増が懸念される。

SDG 4 (教育) : 初等中等教育の就学率に前進が見られるが、2030 年でも 2 億人の未就学児が残ると推定されていた。COVID-19 によって学校閉鎖や遠隔教育の取り組みが進む中で、教育格差の拡大が懸念されている。

SDG 5 (ジェンダー) : 児童婚の減少や女性の社会進出など改善が見られてきたが、COVID-19 は、ロックダウンによる女性への偏った影響、家庭内暴力の増加など、ジェンダー平等を逆行させている。

SDG 6 (水と衛生) : 改善傾向にあるが、依然として 22 億人が安全な水に、42 億人が清潔な衛生設備 (下水・トイレ) にアクセスできていない。

SDG 7 (エネルギー) : 電気エネルギーへのアクセスが大幅に改善したが、依然として 7 億 9 千万人が取り残されている。再生可能エネルギーの普及は 17% (2017 年) に留まる。

SDG 8 (働きがいと経済成長) : COVID-19 は、世界恐慌以来の経済的な落ち込みをもたらした。COVID-19 以前においても、後発開発途上国の経済成長率は年率 4.8% に留まっていた。

SDG 9 (産業と技術革新) : 研究開発投資の増加、交通インフラの改善は見られるものの、後発開発途上国における製造業の伸びは低迷していた。COVID-19 による旅客業、観光産業の影響が大きい。後発開発途上国ではインターネットへのアクセスが 20% 程度に留まる。

SDG 10 (格差) : 改善傾向にあるが、一部の国でジニ係数の拡大が見られる。COVID-19 は、高齢者、障害を持つ人、子ども、女性、移民、難民など、弱い立場に置かれた人々に対しより深刻な影響を与えている。

SDG 11 (都市) : 都市人口の増加に伴ってスラム人口が 10 億人に達し、40 億人が大気汚染に悩まされている。COVID-19 の被害の 90% は都市で起こり、ロックダウンなどにより都市機能の低下が生じている。

SDG 12 (消費と生産) : 天然資源の消費は増大し続けており、電子製品の廃棄量がリサイクルをはるかに上回っている。食料ロスの問題も依然深刻である。

SDG 13 (気候変動) : 今世紀末の気温上昇を 1.5°C 以下に抑えるには、2020 年から温室効果ガス (GHG) の放出を年間 7.6% 削減する必要があるが、COVID-19 下でも年間 6% の減少に留まる見込みである。

SDG 14 (海洋資源) : 海洋の酸性化が進行し、このままでは 2100 年には海洋生物の半数に影響する。2020 年までに沿岸、海域の 10% 以上を海洋保護区とする計画は達成された。

SDG 15 (陸上資源) : 森林面積の減少が続いている。生物種の絶滅が進行しており、2/3 程度の国で生物多様性に関するターゲットが達成されていない。

SDG 16 (平和と公正) : 2019 年には、戦争や迫害、紛争を逃れた難民・避難民は史上最多の 7,950 万人となった。COVID-19 による子どもへの暴力、収監された人々への非人道的扱いなど、人権面での懸念が高まっている。

SDG 17 (パートナーシップ) : 開発途上国への財政的な支援が不十分であり、COVID-19 によりさらに減額することが懸念される。多国主義の回復、国際連携の強化がますます重要性を増している。

9 国連 “The Sustainable Development Goals Report 2020” をもとに作成。
<https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/#sdg-goals> (2021 年 2 月 20 日アクセス)

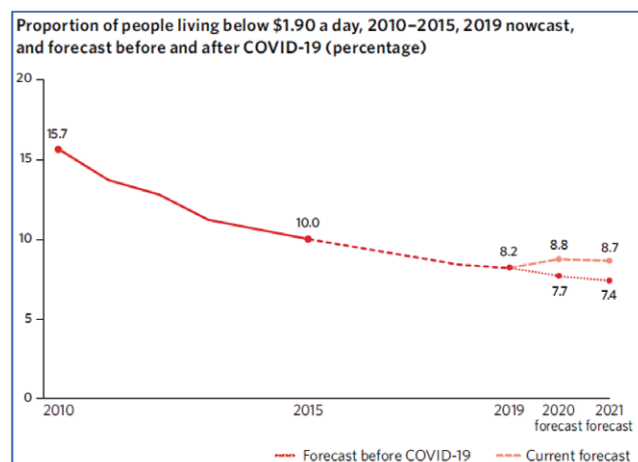


図 1.4 SDG1「貧困」に関する COVID-19 の影響（2020 年、2021 年の破線部が COVID-19 による悪化予想）

出典：国連 “The Sustainable Development Goals Report 2020”

ベルテルスマン財団と SDSN による The Sustainable Development Report (SDR)¹⁰ では、SDGs インデックスについてスコアを計算して到達度を可視化し、各国のランキングを毎年発表している（表 1.2）。SDR 2020 によると、日本の SDG インデックススコアは 79.2（SDGs の目標が達成された場合 100 点）、SDGs ランキングは世界で 17 位である。16 位のニュージーランドを除いて日本より上位はすべて欧州の国が占めている。ランキング 1 位のスウェーデンのスコアは 84.7 である。SDG ごとの日本の達成状況とトレンドを表 1.3 に、特に課題として指摘されている項目を表 1.4 に記載した。

表 1.2 SDR2020 のランキングとスコア

出典：The Sustainable Development Report 2020 から作成

順位	国名	スコア	順位	国名	スコア
1	スウェーデン	84.7	11	ベルギー	80
2	デンマーク	84.6	12	スロベニア	79.8
3	フィンランド	83.8	13	イギリス	79.8
4	フランス	81.1	14	アイルランド	79.4
5	ドイツ	80.8	15	スイス	79.4
6	ノルウェー	80.8	16	ニュージーランド	79.2
7	オーストリア	80.7	17	日本	79.2
8	チェコ共和国	80.6	18	ベラルーシ	78.8
9	オランダ	80.4	19	クロアチア	78.4
10	エストニア	80.1	20	韓国	78.3

注：このインデックスには COVID-19 の影響は反映されていない。

持続可能で誰一人取り残さない社会の実現度で見ると、欧州が先行していることが分かる。日本は、自然との共生、思いやり、共助、もったいない文化など、SDGs と価値観を共有する文化を歴史的に育んできたが、近年、少子高齢化など新たな課題に直面している。また、ジェンダー平等（SDG5）や格差（SDG10）の観点では特に厳しい評価を受けている。ベルテルスマン財団と SDSN が採用する SDGs インデックスとスコアの求め方については、Box 1.3 に概略を紹介する。

¹⁰ Sustainable Development Report 2020.

<https://sdgindex.org/reports/sustainable-development-report-2020/>（2021 年 2 月 24 日アクセス）

Box 1.3 SDG インデックス

ベルテルスマン財団とSDSNの「Sustainable Development Report (SDR2020)」が採用するSDGインデックスの算出方法を以下に紹介する。

17のSDGsの169のターゲットを評価するために、SDR2020では115の評価指標(SDG indicator)を用いている。指標は、①グローバルな重要性を持ち各国で適用可能なこと、②統計的有効性が確認されていること、③最新データが得られること、④データ品質が高いこと、⑤80%以上のメンバー国から入手可能なこと、を基準に選定する。これらの指標について、非公式なものも含め、広範な情報源からデータが集められている。

SDGsインデックスの算出においては、各指標についてまず上限値(upper bound)と下限値(lower bound)を定める。上限値は、明確な定量的ターゲットがある指標に対してはその値を、そうでないものは世界で最もよい国の値(の平均)をとるなど、指標ごとに定められる。次に、各指標の値 x を、上限値($\max(x)$)と下限値($\min(x)$)で正規化する： $x' = (x - \min(x)) / (\max(x) - \min(x)) \times 100$ 。これにより、最高の達成度を100、最低を0とする指標値が算出される。各SDGの「スコア」は、この正規化した指標値の平均をとったものであり、各々のゴールと現状との距離を示す。また、17のゴールは等しく重要であるとみなし、全17のSDGでの平均値として各国のスコアが算出される。

表 1.3 SDGsの達成状況(日本) 出典：Sustainable Development Report 2020 をもとに作成

評価	SDG とトレンド (矢印は過去数年の各 SDG の悪化↓・改善↑のトレンド)				
目標達成 SDG Achieved	4 教育 ↑	9 産業と 技術革新 ↑	16 平和と公正 ↑		
課題が残っている Challenges Remain	1 貧困 ↗	3 健康・福祉 ↑	6 水と衛生 ↑	8 働きがいと 経済成長 ↑	11 都市 ↑
重要課題 Significant Challenges	2 食料 ↗	7 エネルギー ↗	10 格差 ↓	12 消費と生産 ●	
主要な課題 Major Challenges	5 ジェンダー →	13 気候変動 →	14 海洋資源 →	15 陸上資源 ↗	17 パートナー シップ ↗

表 1.4 SDGs において特に解決すべき課題に関する指標(日本)

出典：SDR2020 dashboard. <https://dashboards.sdgindex.org/profiles/JPN/indicators> (2021年2月15日アクセス)

目標	課題とされる指標
SDG 1	相対的貧困率 (OECD 諸国対象) …15.7% (2015 年)
SDG 5	国会議員に占める女性の割合…9.91% (2020 年) 男女の賃金差…男性賃金中央値の 24.5% (2017 年) 家事・子育てなどの無報酬労働の男女差…183.5 分 (2016 年)
SDG 7	エネルギーに占める再生可能エネルギー比率…5.94% (2018 年)
SDG 10	パルマ比率 (所得格差を示す指標、OECD 諸国対象) …1.32 (2015 年)
SDG 12	電子製品の破棄量…16.9 kg/一人
SDG 13	一人当たりのエネルギー関連 CO2 排出量…8.78 トン/一人 (2017 年) 輸入に伴う CO2 排出量…1.83 トン/一人 (2015 年) 実効炭素税率 (OECD 諸国のみ対象) …7.84 (2016 年)
SDG 14	海洋健全度指数…59.36 (2019 年) 過剰漁獲されている、または崩壊している水資源からの捕獲量…漁獲全体の 70.83% (2014 年) 輸入による海洋生物多様性への悪影響
SDG 15	絶滅のおそれのある野生生物種 (レッドリスト指数) …0.78 (2019 年) 輸入による陸、河川の生物多様性への悪影響
SDG 17	国際的な譲許的融資 (政府開発援助など) の比率 (OECD 諸国対象) …国民総所得の 0.23% (2017 年) 金融セキリティスコア (OECD 諸国対象) …62.85 (2020 年)

1.4 COVID-19 のインパクト

2019 年末に端を発した COVID-19 パンデミックは、世界経済への深刻な打撃とともに、SDGs への進捗に大きな影響を与えている（Box 1.2）。貧困率の増加など、改善に向かっていた指標までもが悪化の傾向を見せている。パンデミックから受ける影響の大きさにはジェンダーや国ごとによる格差も見られ、弱い立場の人がますます取り残されてしまうことが懸念されている。

COVID-19 は、ウイルスが動物からヒトへ、ヒトから動物へとウイルスが感染する人獣共通感染症である。人獣共通感染症の流行は近年増えており、そこには農業集約化、野生生物の乱獲、気候変動、食料システムの変化など、人為的な原因があると言われている¹¹。このほか、格差の拡大、都市のスラム化の進行、医療器具・医療施設等へのアクセス不足、ユニバーサルヘルスケア（UHC）の遅れといった課題がパンデミックの深刻化につながっているが、これらは SDGs の目標・ターゲットにほかならない¹²。したがって、SDGs 達成に近づくことは、人獣共通感染症に強い世界を作ることでもある¹³。ヒト、動物、環境の健康（health、健全性）を一体のものと捉える「One Health」¹⁴の追求が、強く求められている。

増大する感染症のリスクに対しては、平素からの備え（preparedness）が欠かせない。2014 年のエボラ出血熱のアウトブレイクの経験から Global Research Collaboration for Infectious Disease Preparedness（GloPID-R）が立ち上げられ、日本からは日本医療研究開発機構（AMED）が加盟している。さらに 2017 年の世界経済フォーラムにてワクチン開発を支援する The Coalition for Epidemic Preparedness Innovations（CEPI）が設立された。COVID-19 ワクチンの開発は、各国や CEPI の支援のもとに産学官が連携して取り組み、極めて短時間に複数の有効なワクチンが実現した。CEPI は世界保健機関（WHO）、GAVI ワクチンアライアンスとともに、開発途上国にも広くワクチンを配布するための COVAX（COVID-19 Vaccine Global Access）ファシリティを立ち上げた。ワクチンの量産が本格化し、世界中で必要な接種が早期に行われることが期待されている。

ワクチン以外の面でも科学技術への期待は大きく、治療薬、検査機器の開発に向けて緊急的に膨大な研究開発予算が投入されてきた。COVID-19 関連の研究では、国をまたいだ研究者の連携、オープンサイエンス、産学連携の加速も見られた。こうした科学技術の機動的で国際的な協働体制が、COVID-19 からの早期回復に加え、他の SDGs の達成についても発揮されることが期待される。

11 国連環境計画（UNEP）の報告書では、人獣共通感染症の主要な人為的原因として、（1）動物性タンパク質の需要増、（2）農業の集約化、（3）野生生物の利用増、乱獲、（4）都市化、土地利用の変化、資源採掘、（5）人と物の移動、（6）食料サプライチェーンの変容、（7）気候変動を挙げている。UNEP, “Preventing the next pandemic: Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission,” 2020.

<https://www.unep.org/resources/report/preventing-future-zoonotic-disease-outbreaks-protecting-environment-animals-and> (2021 年 2 月 16 日アクセス)

12 SDGs の中でも、感染症の根絶や対処に関する項目がある（ターゲット 3.3：「2030 年までに、エイズ、結核、マラリア及び顧みられない熱帯病といった伝染病を根絶するとともに肝炎、水系感染症及びその他の感染症に対処する」）。

13 国連のグテーレス事務総長は、The Sustainable Development Goals Report 2020 の序言において次のように述べている。「パンデミックの根本原因やその不平等な影響を考えれば、COVID-19 パンデミックは SDGs の価値を減じるどころか、私たちが 2030 アジェンダ、気候変動に関するパリ協定およびアディス・アベバ行動目標をいかに必要とする理由と、その実施の緊急性を強く示しています」。

14 人獣共通感染症の原因がヒト、動物、環境を取り巻くシステム全体であることを踏まえ、公衆衛生、動物の健康、環境問題などの専門家や、多くのステークホルダーが総合的に対策にあたるアプローチ。WHO ウェブサイト “One Health.” <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/one-health> (2021 年 2 月 20 日)

第2章 科学技術イノベーションの役割と推進方法

SDGs の達成に向けて、科学技術イノベーション (Science, Technology and Innovation: STI) が重要な役割を果たす (STI for SDGs)。本章では、STI for SDGs の役割と推進方法に関して、国連などでなされてきた議論を概観し、その推進方法について見ていく。

2.1 SDGs 達成のための科学技術イノベーション

■国連と STI for SDGs

国連の議論においても当初から SDGs のための科学技術イノベーション (STI for SDGs) の重要性が認識されてきた。2030 アジェンダに先立って採択されたアディス・アベバ行動目標 (AAAA) では、「科学、技術およびイノベーション戦略を各国の持続可能な開発戦略の不可欠な要素として採用する」(パラグラフ 119) とされている¹。SDGs の 169 のターゲットの中に STI に関する項目が含まれており (表 2.1)、これ以外のターゲットについても STI は重要な手段の 1 つとみなされている (たとえば、SDG11 の都市開発において、自動運転は重要な実現技術と言える)。

国連は 2030 アジェンダの決議と同時に、SDGs の実現に向けた科学技術イノベーション活動を促進するために技術促進メカニズム (Technology Facilitation Mechanism: TFM) を立ち上げた。TFM には、

- Interagency Task Team: IATT：国際連合経済社会局 (DESA)、国連環境計画 (UNEP)、国連工業開発機関 (UNIDO)、国連教育科学文化機関 (UNESCO)、国連貿易開発会議 (UNCTAD)、国際電気通信連合 (ITU)、世界知的所有権機関 (WIPO)、世界銀行などの国連機関からなるタスクチーム
- 事務総長任命の 10 人委員会²：事務総長任命の世界の有識者 10 名からなり、IATT の活動に適切な助言を与える委員会
- オンラインプラットフォーム：STI 関連のイニシアチブやプログラムについての情報提供を行うプラットフォーム (→ 2.2 節)
- 国連 STI フォーラム：マルチステークホルダーが毎年集い、意見を交わすフォーラム

が含まれる³。これらの活動は、各国の閣僚級が参加する国連ハイレベル政治フォーラム (High Level Political Forum: HLPF) で毎年報告されている (図 2.1)。また、2019 年の国連 TFM の総括を参考資料 B.4 に記載した。

1 United Nations, "Addis Ababa Action Agenda of the Third International Conference on Financing for Development," 2015. <https://www.un.org/esa/ffd/publications/aaaa-outcome.html> (2021 年 2 月 20 日アクセス)

2 中村道治 JST 顧問が 2018 ~ 2020 年度 10 人委員会メンバーに就任。

3 国連 Technology Facilitation Mechanism. <https://sdgs.un.org/tfm> (2021 年 2 月 20 日アクセス)

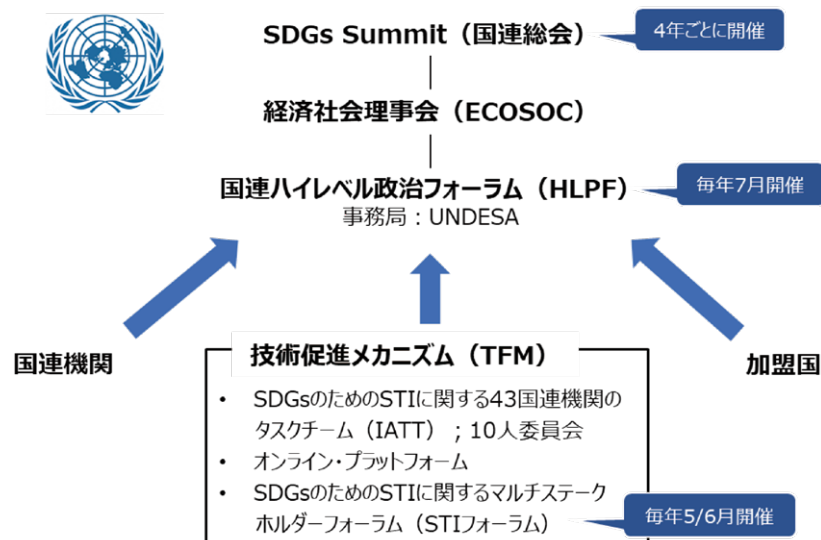


図 2.1 国連の中の技術促進メカニズム (TFM) の位置づけ 出典：執筆者

表 2.1 SDGs の 17 の目標で科学・技術・イノベーションについて明示されている箇所
(これ以外のターゲットにも科学技術イノベーションは関与する)

出典：IATT “Guidebook for the Preparation of STI for SDGs Roadmaps” 付属資料より作成

目標	ターゲット	内容 【関連分野】
1	1.4	2030 年までに、貧困層および脆弱層をはじめ、すべての男性および女性が、基礎的サービスへのアクセス、土地およびその他の形態の財産に対する所有権と管理権限、相続財産、天然資源、 適切な新技術 、マイクロファイナンスを含む金融サービスに加え、経済的資源についても平等な権利を持つことができるように確保する 【成果：技術】
2	2.a	開発途上国、特に後発開発途上国における農業生産能力向上のために、国際協力の強化などを通じて、 農村インフラ、農業研究・普及サービス、技術開発、および植物・家畜の遺伝子バンク への投資の拡大を図る 【実施手段：科学／技術】
3	3.b	主に開発途上国に影響を及ぼす 感染性および非感染性疾患のワクチンおよび医薬品の研究開発 を支援する。また、知的所有権の貿易関連の側面に関する協定 (TRIPS 協定) および公衆の健康に関するドーハ宣言に従い、安価な 必須医薬品およびワクチンへのアクセス を提供する。同宣言は公衆衛生保護および、特にすべての人々への医薬品のアクセス提供にかかわる「知的所有権の貿易関連の側面に関する協定 (TRIPS 協定)」の柔軟性に関する規定を最大限に行使する開発途上国の権利を確約したものである 【実施手段：科学／技術】
4	4.3	2030 年までに、すべての人々が男女の区別なく、手頃な価格で質の高い 技術教育、職業教育、および大学を含む高等教育への平等なアクセス を得られるようにする 【成果：科学 (教育)】
	4.4	2030 年までに、 技術的・職業的スキルなど、雇用、ディーセント・ワークおよび起業に必要な技能 を備えた若者と成人の割合を大幅に増加させる 【成果：科学 (教育)】
	4.b	2020 年までに、開発途上国、特に後発開発途上国および小島嶼開発途上国、ならびにアフリカ諸国を対象とした、職業訓練、情報通信技術 (ICT)、技術・工学・科学プログラムなど、先進国およびその他の開発途上国における高等教育の奨学金の件数を全世界で大幅に増加させる 【実施手段：科学 (教育)】
5	5.b	女性のエンパワーメント促進のため、ICT をはじめとする 実現技術 の活用を強化する 【実施手段：技術】
6	6.a	2030 年までに、 集水、海水淡水化、水の効率的利用、廃水処理、リサイクル・再利用技術 など、開発途上国における 水と衛生分野での活動や計画 を対象とした国際協力と能力構築支援を拡大する 【実施手段：技術】
7	7.a	2030 年までに、 再生可能エネルギー、エネルギー効率、および先進的かつ環境負荷の低い化石燃料技術などのクリーンエネルギーの研究および技術へのアクセス を促進するための国際協力を強化し、 エネルギー関連インフラとクリーンエネルギー技術 への投資を促進する 【実施手段：技術】
	7.b	2030 年までに、各々の支援プログラムに沿って開発途上国、特に後発開発途上国および小島嶼開発途上国、内陸開発途上国のすべての人々に 現代的で持続可能なエネルギーサービス を供給できるよう、 インフラ拡大と技術向上 を行う 【実施手段：技術】
8	8.2	高付加価値セクターや労働集約型セクターに重点を置くことなどにより、 多様化、技術向上およびイノベーション を通じた高いレベルの経済生産性を達成する 【成果：イノベーション】
	8.3	生産活動や適切な雇用創出、 起業、創造性、およびイノベーション を支援する開発重視型の政策を促進するとともに、金融サービスへのアクセス改善などを通じて中小零細企業の設立や成長を奨励する 【成果：イノベーション】
9	9.4	2030 年までに、資源利用効率の向上と クリーン技術および環境に配慮した技術・産業プロセス の導入拡大を通じたインフラ改良や産業改善により、持続可能性を向上させる。すべての国々は各国の能力に応じた取り組みを行う 【成果：技術】

	9.5	2030 年までに イノベーション を促進させることや 100 万人当たりの 研究開発従事者数を大幅に増加 させ、また官民研究開発の支出を拡大させるなど、開発途上国をはじめとするすべての国々の 産業セクターにおける科学研究を促進し、技術能力を向上 させる 【成果：イノベーション】
	9.a	アフリカ諸国、後発開発途上国、内陸開発途上国および小島嶼開発途上国への 金融・テクノロジー・技術の支援強化 を通じて、開発途上国における 持続可能かつ強靱（レジリエント）なインフラ開発 を促進する 【実施手段：技術】
	9.b	産業の多様化や商品への付加価値創造などに資する政策環境の確保などを通じて、 開発途上国の国内における技術開発、研究およびイノベーション を支援する 【実施手段：イノベーション】
	9.c	後発開発途上国において 情報通信技術へのアクセス を大幅に向上させ、2020 年までに普遍的かつ安価なインターネット・アクセスを提供できるよう図る 【実施手段：技術】
12	12.a	開発途上国に対し、より持続可能な消費・生産形態の促進のための 科学的・技術的能力の強化 を支援する 【実施手段：科学／技術】
14	14.3	あらゆるレベルでの 科学的協力の促進 などを通じて、 海洋酸性化の影響を最小限化し、対処 する【成果：科学】
	14.4	水産資源を、実現可能な最短期間で少なくとも各資源の生物学的特性によって定められる最大持続生産量のレベルまで回復させるため、2020 年までに、漁獲を効果的に規制し、過剰漁業や違法・無報告・無規制（IUU）漁業および破壊的な漁業慣行を終了し、 科学的知見に基づく管理計画 を実施する。 【成果：科学】
	14.5	2020 年までに、国内法および国際法に則り、 最大限入手可能な科学情報 に基づいて、少なくとも 沿岸域および海洋域の 10 パーセントを保全 する 【成果：科学】
	14.a	海洋の健全性の改善と、開発途上国、特に小島嶼開発途上国および後発開発途上国の開発における海洋生物多様性の寄与向上のために、海洋技術の移転に関するユネスコ政府間海洋学委員会の基準・ガイドラインを勘案しつつ、 科学的知識の増進、研究能力の向上、および海洋技術の移転 を行う 【実施手段：科学／技術】
17	17.6	科学技術イノベーション（STI） およびこれらへの アクセスに関する南北協力、南南協力および地域的・国際的な三角協力を向上 させる。また、国連レベルをはじめとする既存のメカニズム間の調整改善や、 全世界的な技術促進メカニズム などを通じて、 相互に合意した条件において知識共有 を進める 【実施手段】
	17.7	開発途上国に対し、譲許的・特恵的条件などの相互に合意した有利な条件の下で、 環境に配慮した技術の開発、移転、普及、および拡散 を促進する 【実施手段】
	17.8	2017 年までに、後発開発途上国のための 技術バンクおよび科学技術イノベーション能力構築メカニズムを完全運用 させ、 情報通信技術（ICT） をはじめとする 実現技術の利用 を強化する 【実施手段】
	17.16	すべての国々、特に開発途上国での持続可能な開発目標の達成を支援すべく、 知識、専門的知見、技術、および資金源を動員、共有 するマルチステークホルダー・パートナーシップによって補完しつつ、 持続可能な開発のためのグローバル・パートナーシップ を強化する 【実施手段】

■ SDGs に資する科学技術・イノベーション

SDGs の達成には、図 2.2 に示すように多様な先端科学技術が貢献すると期待されている。ごく一例を挙げれば、AI 技術や IoT 技術を医療・福祉現場で利用することは SDG3（健康と福祉）に資するだろう。また、太陽電池技術の軽量化・高効率化により SDG7（クリーンエネルギー）、SDG13（気候変動対策）に貢献するだろう。



図 2.2 SDGs と関連する先端科学技術の例

出典：科学技術振興機構・研究開発戦略センター報告書などをもとに作成

一方、こうした先端技術だけでなく、いかに先端技術と既存技術、さらにローカルな知識・経験を結びつけていくかということにも、地域マネジメントのイノベーションが求められる。後述の国連 IATT のガイドブック（“Guidebook for the Preparation of Science, Technology and Innovation for SDGs Roadmaps”）では、技術（およびその利用にまつわるイノベーション）を次の 3 種類に分けている（図 2.3）。

- まだ存在しない新しい技術（new technology）
- 先端技術（emerging technology）
例：先端ナノ技術によるろ過膜、人工知能、3D プリンティング、新素材など
- 既存技術（existing technology）
例：太陽光発電技術、冷蔵技術、地域ごとの伝統的な知識や技術など

そのうえで、2030 年までという時間軸においては、開発途上国にとっては「既存技術」および「先端技術」の利用と普及を目指すことが最善だろうとしている（図 2.3 では三角形の大きさが、2030 年の SDGs 達成における重要性を表している）。新しい科学技術を生み出すだけでなく、既存技術をいかに新しい場所・用途で活用していくかが、STI for SDGs の重要な課題となっている。

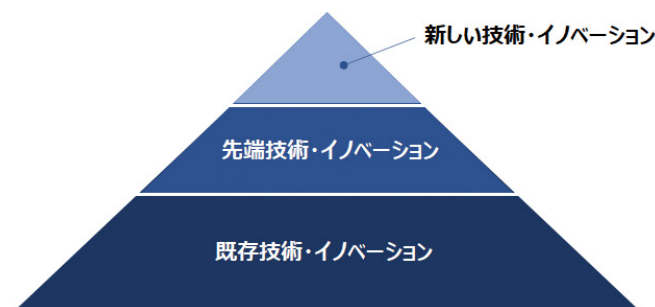


図 2.3 3つのタイプの技術とイノベーション

出典：国連 IATT “Guidebook for the Preparation of Science, Technology and Innovation for SDGs Roadmaps” をもとに作成

■ STI for SDGs を推進する多様なステークホルダー

国際的な合意のもとで条約を制定する従来型の「ルールによるガバナンス」とは異なり、SDGs は「目標ベースのガバナンス」を特徴とする⁴。すなわち国、地方自治体、公的研究機関、民間企業、NGO、個人などが「目標」だけを共有し、その到達方法に関しては自らの創意工夫で取り組むことが SDGs の主眼となっている。これを機能させるためには、各ステークホルダーが自分事として SDGs に取り組むとともに、SDG17「持続可能な開発のためのグローバル・パートナーシップ」の中で言われているように、国をまたいだ多様なステークホルダーの連携が必要となる。

STI for SDGs に関しても、多様なステークホルダーの関与が期待される。OECD 諸国では研究開発費の 7 割を民間企業が支出しており、産業界の取り組みが不可欠である。また、SDGs の達成には、個別の科学技術とその組み合わせに加えて、マーケットの育成や事業化モデル、投資などの経済的側面と、規制や標準化、人材育成、倫理、さらには人々の生活面での協力も

4 蟹江憲史『SDGs（持続可能な開発目標）』（中央公論新社、2020）

必要となる。例えば国連の STI フォーラムには、各国政府、国連機関、学界、産業界、NGO などが参画している。次節で述べるように、各レベルの STI for SDGs の計画（ロードマップ）を相互に関連させ、全ステークホルダーが「共創」プロセスに参画できるようにすることが重要となる。

Box 2.1 「6つのエントリーポイント」と「4つのレバー」

科学と技術のみでは SDGs 達成は見込めない。国連による 2019 年の Global Sustainability Development Report (GSDR2019)⁵（→参考資料 B.2）では、SDGs 達成に取り組む際の「6つのエントリーポイント（入口）」として、①人々の幸せと能力向上、②持続可能で公正な経済、③持続可能な食料システムと健康的な栄養供給、④エネルギーの脱炭素化と普遍的アクセス、⑤持続可能な都市と郊外の開発、⑥公共財としての地球環境保全を挙げている。さらに、それらのテーマで変革を成し遂げるうえでの「4つのレバー（手段）」として「ガバナンス」「経済とファイナンス」「個人および集団としての行動」「科学技術」を挙げている（図 2.4）。

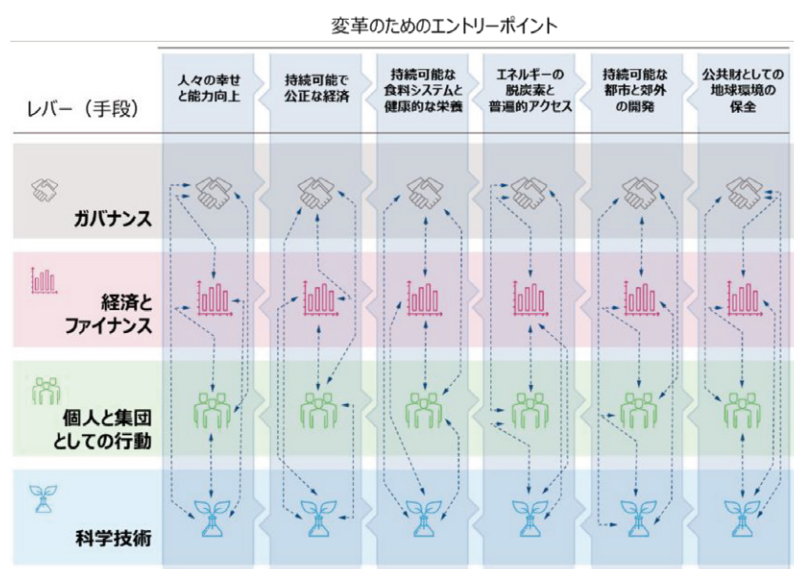


図 2.4 6つのエントリーポイントと4つのレバー 出典：GSDR2019（翻訳は執筆者）

例えば GSDR2019 の 2.3 節では 3 つ目のエントリーポイント「持続可能な食料システムと健康的な栄養」として、水利用を確保し（SDG6）、気候への影響を減らし（SDG13）、水域と陸域の生物を守り（SDG14 と 15）つつ、飢餓や栄養失調をなくす（SDG2）ように食料システムを変革することを課題として挙げている。これに対して「4つのレバー」はそれぞれ以下のように働くことが望まれるとする。

- ・ ガバナンス：土地所有の適正化、公共財への投資、水へのアクセスをめぐる紛争の防止、食料危機へのレジリエンス構築、など
- ・ 経済とファイナンス：小規模な農業従事者のための保険、環境・社会に配慮したサプライチェーンのための貿易協定、小規模な農業従事者の市場へのアクセス容易化、高栄養・環境への低インパクトな食品を優遇する価格付け、など
- ・ 個人と集団の行動：廃棄を減らす消費行動、食習慣の転換（例：先進国で肉の消費量を減らす）など

5 Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, “Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development,” 2019.
https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf (2021 年 2 月 21 日アクセス)

- ・ 科学技術：収量を増やしつつ水・農薬・無機肥料の利用を減らす技術、農作物の遺伝子組み換え（ただし生物安全性に注意）、農業を効率化する情報技術、電力・保冷・輸送のためのインフラ整備など

同報告書では、他の 5 つのエントリーポイントについても同様に 4 つのレバーの働き方が考察されている。どの変革においても、科学技術の貢献は必須だが、それはガバナンス、経済・ファイナンス、個人・集団の行動とかみ合せて初めて実現可能となるとしている。

2.2 STI for SDGs の推進プロセス

多様なステークホルダーが一体として STI for SDGs を推進するために、国際的に様々なツールが用意されてきた。ここでは、その主要なものとして、「STI for SDGs ロードマップ」と各種の情報プラットフォーム、コーディネーション機能について見ていく。

■ STI for SDGs ロードマップ

「ロードマップ」は、多くのステークホルダー間で整合的な計画を立案、実行、モニター、評価するための道具である。「STI for SDGs ロードマップ」は、政策立案にあたる担当者が、STI for SDGs にシステム的に取り組むことを可能にする⁶。科学技術イノベーションに関する需要と供給を結びつけ、既存の技術や新興技術を最大限活用し、多くのステークホルダーの連携やファイナンス、人材育成、国際連携のためにも欠かせない。社会的、経済的な環境が刻々変化すること、予期せぬ科学技術の進展がしばしば見られることから、当初の計画を縛られすぎず、常に見直しをしながら進むことが重要である。したがってロードマップは動的なものとなる。

STI for SDGs のロードマップ作成に当たって、その目的や方法論を世界で共有するために日本からのメンバーも含むワーキンググループが設置され、2020 年にガイドブック（“Guidebook for the Preparation of Science, Technology and Innovation for SDGs Roadmaps”）を公開した（→参考資料 B.1）⁷。

STI for SDGs の政策立案で重要なことは、各国や地域の開発計画（成長戦略）、SDGs 達成のための計画、科学技術イノベーション計画のオーバーラップを意識し、その領域を大きくしていくことである（図 2.5）。各国は、それぞれの成長戦略や科学技術戦略を検討しており、STI for SDGs 戦略はそれらと連携していなければ意味がない。ロードマップを検討する場合、国家開発計画や STI 計画を担う各省庁、専門機関やタスクフォースなどを中心に、図に示すように学界、産業界、起業家、市民社会、その他広範囲のステークホルダーの参画が求められる。

6 例えばエレクトロニクス分野では、過去半世紀にわたって技術ロードマップを世界レベルで共有してきた。この結果、半導体 LSI の材料、プロセス、装置、設計等の整合のとれた開発を可能にし、ムーアの法則に沿った指数関数的な発展につながった。半導体産業だけでなく、応用システム産業、投資機関、学術社会、国などのステークホルダーの整合のとれた協働を可能にした。SDGs の実現に向けた科学技術イノベーションにおいても、2030 年あるいは 2050 年頃の社会に向けて目標を設定し、そのための道筋を明らかにするために、ロードマップを活用することが重要である。

7 United Nations Inter-Agency Task Team on Science, Technology and Innovation for the SDGs (IATT) Sub-Working Group on STI Roadmaps co-led by World Bank, DESA, UNCTAD and UNESCO, “Guidebook for the Preparation of Science, Technology and Innovation for SDGs Roadmaps,” 2020.

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26937Guidebook_STI_for_SDG_Roadmaps_final_Edition.pdf (2021 年 2 月 21 日)

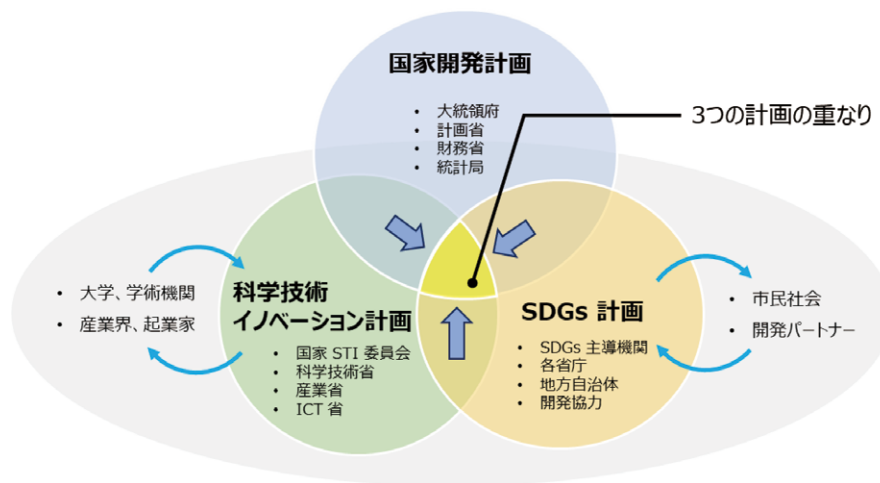


図 2.5 国の開発計画・STI 計画・SDGs 計画の重なり

出典：国連 IATT “Guidebook for the Preparation of Science, Technology and Innovation for SDGs Roadmaps”
から翻訳して一部加筆

■ロードマップは階層的に作られる

SDGs は包括的に取り組むことが重要ではあるが、目標が相互に関係しており、地域や国の情勢によってその相互作用が異なることから、1 つのロードマップで表現することは困難である。このため、ロードマップは国際、地域（欧州、アフリカ、東南アジア、ラテンアメリカなど）、国、地方、組織 / 組織連携の各レベルで検討され、それぞれが階層構造をなす（図 2.6）。

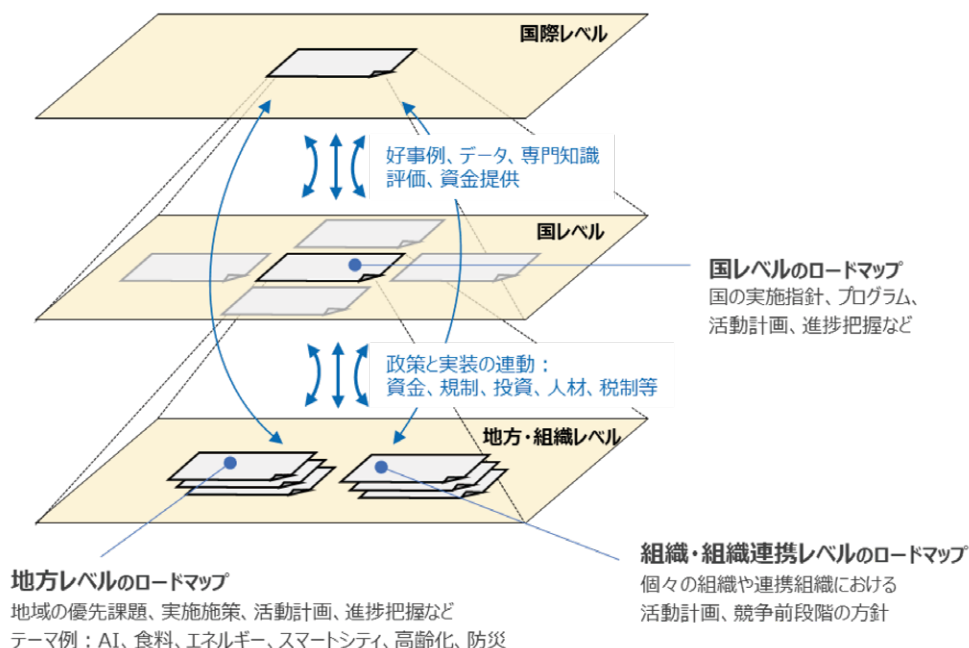


図 2.6 STI for SDGs ロードマップの階層 出典：執筆者

国際レベルのロードマップは、地球規模の課題に対する世界的な取り組みの方向性を与え、その進捗状況をモニターするうえで重要である。具体例としては以下のようなものがある。パリ条約を受けて政府間パネル（IPCC）から出された「1.5℃特別報告書」では、今世紀中の世界の気温上昇を 1.5℃以下にするための道筋が議論された。世界保健機構（WHO）の「A

Coordinated Global Research Roadmap: 2019 Novel Coronavirus」⁸では、COVID-19 および未来の新興・再興感染症に対する国際的な短中長期的なロードマップを青写真として示した。デジタル技術の活用に関しては、国連事務総長のもとに 2018 年に設置されたデジタル協力イニシアチブで基本原則が議論され、その後「Report of the Secretary-General: Roadmap for Digital Cooperation」が発行された⁹。このほかに、第 3 回国連防災世界会議で国連加盟国により採択された 2030 年までの国際的な防災指針である仙台防災枠組 2015-2030 を実践するために、国連防災機関（UNDRR）は「The Science and Technology Roadmap to Support the Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030」を報告している¹⁰。

国をまたぐ地域のレベルでは、アフリカ、アジア、ラテンアメリカ、アラブ地域などの広がり、共通の課題においてロードマップが検討されてきた。例えば、国連アジア太平洋経済社会委員会（ESCAP）や西アジア経済社会委員会（ESCWA）ではそれぞれの地域のロードマップを検討している。また、アフリカ連合（AU）ではデジタルトランスフォーメーションのための地域計画を立案し、2019 年に横浜で開催された TICAD7 では、関連した STI for SDGs ロードマップの重要性が共有された¹¹。

国としての科学技術イノベーションのロードマップは、国際的なロードマップと整合を図りながら、それぞれの優先順位の高い課題について作成される。例えば、スウェーデンは、2045 年までに脱石炭を政府目標として掲げ、この政府目標の達成に向けて、産学官および市民も参加できる「Fossil Free Sweden」を設置して、各産業界におけるロードマップの策定を推進している¹²。また、鉄鋼・化学・都市開発・食料・デジタル・林業・海運等において、多様なステークホルダーが議論し、脱石炭を達成する時期を設定し、そのために必要な技術開発から投資、ルール形成、制度改革などが提言されている。

地方政府のロードマップは、特に地方創生の観点から、特色ある地方創生を目指す。今日関心が集まっているのは、地方における SDGs への取り組み（地域 SDGs¹³）で、各々の歴史や文化を尊重しつつ、首長の指導力のもとで焦点を絞った目標に向けて迅速な取り組みに注目されている。こうした地方レベルの SDGs の成果は、他の地域にも移転できるように国レベル、国際レベルに普遍化することも重要である。

ロードマップの策定にあたっては、関係者との密な協議や専門知識、エビデンス、データが重要なインプットになる。組織や分野を超えて多くのステークホルダーが参画することで、それぞれの能力、経験、技術、資金を共有し、目標に向けてより効果的・効率的に取り組むことができる。

8 WHO, "A Coordinated Global Research Roadmap: 2019 Novel Coronavirus," 2020.

https://www.who.int/blueprint/priority-diseases/key-action/Coronavirus_Roadmap_V9.pdf (2021 年 2 月 21 日アクセス)

9 国連, "Report of the Secretary-General: Roadmap for Digital Cooperation," 2020.

<https://www.un.org/en/content/digital-cooperation-roadmap/> (2021 年 2 月 21 日アクセス)

10 UNDRR, "The science and technology roadmap to support the implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030."

<https://www.preventionweb.net/english/professional/policies/v.php?id=65131> (2021 年 2 月 21 日アクセス)

11 文部科学省「STI for SDGs についての日本アフリカ大臣対話」

https://www.mext.go.jp/content/20191216-mxt_kagokoku-000003136_4.pdf (2021 年 2 月 21 日アクセス)

12 Fossil Free Sweden.

<https://fossilfrittverige.se/en/start-english/> (2021 年 2 月 21 日アクセス)

13 ローカル SDGs、地方創生 SDGs とも呼ばれる。

■プラットフォームとコーディネーション機能

各ステークホルダーが効果的に取り組みを推進していく上では、それぞれの取り組み状況や課題を共有することが重要であり、そのための情報プラットフォームであるが整備されてきている。国連 TFM は、「世界中の関連する科学文献の流通」や「様々なイノベーション促進のためのイニシアチブやプログラムへのアクセス」を目的とした情報プラットフォームである 2030 Connect を立ち上げている¹⁴。日本でも、内閣府が「日本の STI シーズをグローバル及びローカルニーズとつなぐ」ことを目的としたプラットフォームについて調査・分析を行っている。

国内での地方間の連携や国際的協力の視点からは、科学技術イノベーションや人材の需要と供給を媒介するコーディネーション機能も求められる。国連開発計画（UNDP）は、国際的な研究室のネットワークである「アクセラレータ・ラボ」を設立し、各国の課題の具体的課題に取り組むとともに、STI for SDGs に資する方法論の構築を模索している¹⁵。The Global Sustainable Technology & Innovation Community（G-STIC）は SDGs のための革新的技術とその市場導入をテーマとする国際会議であり、2020 年には世界 140 カ国から 3,700 人が参加した（オンライン開催）¹⁶。国際会議 Global Solutions Summit では開発途上国などに広範に革新的技術（ソリューション）を実装する方策が議論されている¹⁷。

2.3 SDGs が STI システムに迫る変革

科学技術イノベーション（STI）は SDGs 達成のための重要な「手段」である。しかし同時に、SDGs への取り組みの一環としては STI の価値観、方法、人材養成等にも大きな変革が求められる。文部科学省が「STI for SDGs の推進に関する基本方針」の中で「STI for SDGs の取り組みは、STI のあり方（STI eco-system）自身に変革を迫る契機でもある」と述べているとおりである。

このことは、SDGs 以前からの大きな流れの中にある。「社会の中の科学」「社会のための科学」を打ち出した 1999 年の「ブダペスト宣言」に象徴されるように、21 世紀の科学技術は社会との関係をますます深めている。その認識のもと、知識の生産のためだけでなく、社会課題解決を重視するための科学技術イノベーション（STI）政策に舵が切られてきている。社会課題を起点とした研究開発においては、課題設定の段階から様々な立場のステークホルダーの参画を得ることが重要である。また社会課題は科学技術だけで解決できるものではなく、社会制度の見直しなど研究開発以外の取り組みと連携をとることも必要となる。さらに学問分野を超えた共創も求められ、科学技術が将来もたらしうる様々な負の影響をあらかじめ考慮しておくことも求められる。こうした流れのもと、世界の STI 政策では、下記に挙げる「ミッション志向」「トランスディシプリナリー研究」「オープンサイエンス、オープンデータ」「責任ある研究（RRI）、ELSI」が主要概念として登場し、普及しつつある。

14 国連 TFM, 2030 Connect.
<https://tfm2030connect.un.org/>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

15 UNDP Accelerator labs.
<https://acceleratorlabs.undp.org/>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

16 G-STIC.
<https://www.gstic.org/>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

17 Global Solutions Summit.
<http://www.globalsolutionssummit.com/>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

2015 年に国連の全加盟国で採択された SDGs は、人類にとっての共通ビジョンであり、STI で取り組むべき社会課題の起点に位置づけることができる。SDGs という人類共通のゴールが示されたことは、もう一度ブダペスト宣言の趣旨に立ち返り、「社会の中の科学」「社会のための科学」への流れを強くするよう促すものと言える。

以下では、SDGs が迫る STI システムへの変革について、いくつかのキーワードを挙げながら見ていく（詳細は参考資料 A）。

■ミッション志向型科学技術イノベーション政策（→参考資料 A.1）

SDGs のような社会的課題への対応のため、政府が野心的な政策目標を設定し、研究開発に加えてその他の多様な政策手段を活用するとともに、大学・研究機関や企業に加えて多様な関係者（ステークホルダー）と協働しつつ取り組みを進める「ミッション志向型（mission-oriented）科学技術イノベーション政策」が大きな潮流となっている。

OECD の報告書では、ミッション志向型イノベーション政策（mission-oriented innovation policy）を（1）明確に定義された課題（challenge）へと方向づけられていること、（2）多くの政策や規制機関が連動していること、（3）相互補完的な政策手段を組み合わせることで実装されることの 3 つの次元から定義し、各国でどの程度ミッション志向政策が取り入れられているかを分析している¹⁸。

また、欧州連合（EU）では、2021 年からの研究・イノベーション枠組み計画である Horizon Europe の一部にミッション志向型のアプローチを採用することが決まっている。目標（ミッション）を達成するための、様々な関係機関、動員する制度や規制、市民参加、公的部門の能力、資金（ファイナンスとファンディング）、地域政策（スマート・スペシャリゼーション戦略）などを構造化して紐づけることで、ゼロエミッション都市、海洋プラスチックなどの課題解決に向けた新たなエコシステムを構築し実施することを計画している。日本を含む各国でも、ミッション志向政策の導入やそれに向けた議論が始まっている。

こうしたミッション志向政策への転換は、イノベーションにおける国家の役割を問い直し、政策や公的投資の役割を見直す大きな流れのもとにある。EU のミッション志向政策の旗振り役を果たした経済学者マリアナ・マッツカートは、イノベーションはあくまで民間企業が担い、国家は市場の失敗に対処するための介入を行うという従来の市場と国家の関係から、解決すべき社会的課題を多様なステークホルダーとともに設定し、新たな市場の創出、そのための持続的な支援に積極的に関与する、イノベーションの先導役としての国家像を描いている¹⁹。

■トランスディシプリナリー（学際共創）研究（→参考資料 A.2）

SDGs のような複雑な問題は単一の学問分野では扱えない。人文社会科学と自然科学の諸分野の協働だけでなく、市民・行政・民間企業等の多様なステークホルダーの参画も必要となる。そこで、「学際性」と「共創性」を兼ね備えた、「トランスディシプリナリー研究（学際共創研究）」の必要性が提起されている。

OECD のグローバル・サイエンス・フォーラム（GSF）は 2020 年にトランスディシプリナリー

18 OECD, "The design and implementation of mission-oriented innovation policies," 2021.

https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-design-and-implementation-of-mission-oriented-innovation-policies_3f6c76a4-en (2021 年 2 月 19 日)

19 Mariana Mazzucato, *Mission Economy: A Moonshot Guide to Changing Capitalism* (Allen Lane, 2021).

研究のプロジェクトについての報告書を取りまとめ、その手法や実践のケーススタディーとして取り上げている。

■オープンサイエンス、オープンデータ（→参考資料 A.3）

近年、研究データを公開・共有する「オープンデータ」、さらに研究成果の共有・相互利用を促進する「オープンサイエンス」の重要性が指摘されている。2020 年からの COVID-19 への国際的な研究協力では、臨床・疫学・実験室データの共有やオープンアクセスの論文発表など、オープンサイエンスが威力を発揮してきた。

一方、オープンな研究システムの不当な利用により、技術流出など国家安全保障への悪影響、研究システムの健全性の損失といったオープンデータ、オープンサイエンスの問題点も認識されつつある。研究開発成果の共有と権利化・秘匿化を適切に使い分ける「オープン・アンド・クローズ戦略」の重要性が増してきている。

■ ELSI/ 責任ある研究（RRI）、（→参考資料 A.4）

STI for SDGs においては、ある SDG 達成のために導入した科学技術やイノベーションが他の SDG の達成を妨げたり、その他の負の影響をもたらしたりしないようにする必要がある。例えば、人工知能（AI）などのデジタル技術は多くの SDG 達成に貢献しうる反面、産業の転換や業務の機械化による失業者増加や不平等の拡大につながる危険もある。遺伝子診断、遺伝子治療、医療データの活用、ゲノム編集、合成生物学、個人データの利用、ナノ材料の開発など、いずれも SDGs に貢献しうると同時にリスクもはらんでいる。そこで、ELSI/RRI の観点が重要となる。

ELSI は Ethical, Legal and Social Issues（倫理的、法的、社会的課題）の略であり、科学技術の発展に伴って生じる倫理的、法的、社会的課題についてあらかじめ研究し、対処するための取り組みを指す。EU では ELSI に加え、アカデミアと産業界の連携や、研究開発の社会経済的な利益も重視する RRI（Responsible Research and Innovation、責任ある研究・イノベーション）の概念を掲げ、EU の基幹的な STI 政策である Horizon Europe の中に取り込んでいる。

■科学・政治・社会（市民）のインターフェイス：科学的助言システムの再考（→参考資料 A.5）

科学的助言（scientific advice）とは、政府が妥当な政策形成や意思決定を行えるように、科学者（技術者、医師、人文社会科学分野の科学者等を含む）が専門的な知見に基づく助言を提供することであり、科学的助言のあるべき姿について、OECD のプロジェクトなどを中心に検討されてきた。今回の COVID-19 パンデミックを受けて、科学的助言システムの国際比較も進んでいる。

科学的助言が機能するためには、科学と政治が適切につながり、さらに科学や政治の意思決定への人々の信頼を得る必要がある。そのための「科学・政治・社会（市民）のインターフェイス（science-policy-society interface）」の強化は、SDGs の文脈でも強調されてきた。COVID-19 への対応で見えてきた教訓も踏まえ、SDGs に向けて科学・政治・社会のインターフェイスをより効果的に機能させていくことが求められている。

■人材の育成

SDGs の達成には一人ひとりの意識と行動の変革や新しい知識が欠かせない。初等中等教育、高等教育、生涯学習・リカレント教育などに加え、実務経験を通じた人材育成が重要となる。

第 6 期科学技術・イノベーション基本計画では「一人ひとりの多様な幸せと課題への挑戦を実現する教育・人材育成」を 3 本の柱の 1 つに位置づけ、とくに若手研究者の挑戦を重視している。また OECD は報告書“Science, Technology and Innovation Outlook 2021”²⁰ にて、コーディネーション能力および知識吸収能力を含む政策立案力の構築を訴えている。社会課題に立ち向かうための科学技術イノベーションを推進するために、以下のような多様な担い手が求められていると言える。

- ・ 人文・社会科学も含めた「総合知」を活用し、社会との多層的なコミュニケーションにより政策を作り上げる政策立案者
- ・ 課題解決に向け、多様な知との交流や協働により分野の垣根を超えて研究を推進する研究者
- ・ イノベーション創出に関わる多様なマネジメント人材やエンジニア
- ・ 新たな価値を創出し市場を切り拓くイノベーターやアントレプレナー
- ・ 多様なステークホルダーをつなぐ様々な人材、コミュニケーターやコーディネーター
- ・ 知の創出や融合等を促進する NPO・NGO、中小企業・スタートアップ、市民

上記のようにあらゆる場面で人材を育成するとともに、活躍する機会を確保することが重要である。また、科学技術イノベーションの担い手を育む STEM 教育（STEAM 教育）²¹ は、国際協力においても重要なテーマになっている。

■ジェンダー

科学技術イノベーションにおける女性の活躍は SDGs の達成に不可欠である。UNESCO の 2019 年のデータによると、世界中の研究者のうち女性の割合は 30% 以下であり、東アジアに限るとさらに少ない。また国連 IATT に設置されたワーキンググループ「ジェンダーと STI」によると、世界知的所有権機関（WIPO）が扱う特許の申請者のうち女性が占める割合は 17.1% に留まる（2019 年）²²。また COVID-19 の影響を女性研究者（特に若年の）のほうが男性よりも大きく受けたとの調査もある²³。

こうしたジェンダーギャップの解消に向け、国連、政府機関、民間企業、大学・研究機関等は現状を踏まえた中長期的な行動計画を策定し、教育からリーダー育成、意識改革を推進していくことが求められている。

20 OECD, “Science, Technology and Innovation Outlook,” 2021.

https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2021_75f79015-en (2021 年 2 月 22 日アクセス)

21 STEM は科学（Science）・技術（Technology）・工学（Engineering）・数学（Mathematics）の略称。STEAM は Arts を加えたもの。

22 Commission on the Status of Women.

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26211Concept_Note_Final.pdf (2021 年 2 月 22 日アクセス)

23 Nature Index, “The decline of women’s research production during the coronavirus pandemic,” 2020.

<https://www.natureindex.com/news-blog/decline-women-scientist-research-publishing-production-coronavirus-pandemic> (2021 年 2 月 22 日アクセス)

2.4 ファンディング、ESG 投資、金融

SDGs に関する各国のコミットメントが深まる中で、STI for SDGs のための研究開発投資も拡大することが期待されている。EU では、Horizon Europe において、社会的課題の解決と市場創出の支援を大きな柱に掲げている（→参考資料 C.2）。日本では、第 6 期科学技術・イノベーション基本計画にて Society 5.0 の実現が大きな柱に位置づけられている。

SDGs 採択前の 2014 年、UNCTAD（国連貿易開発会議）は 2030 年の SDGs 達成には年間 2.5 兆米ドルの追加の投資が必要になると算出した²⁴。これは国の資金だけではまかないきれず、いかに民間の資金を SDGs 関連の投資に呼び込むかが重要となる。OECD 諸国では、研究開発費総額の 70% 以上を民間部門が担っている²⁵ ことから、民間部門が STI for SDGs に向けた研究開発投資を拡大することが期待される。

SDGs に向けた民間部門の投資の大きな潮流として、環境（Environment）、社会（Society）、および企業統治（Governance）の視点を取り込んだ投資活動である ESG 投資がある。ESG 投資は 2006 年に国連が「責任投資原則（PRI: Principles for Responsible Investment）」を公表したことで広まり、PRI への署名機関は 3,000 を超え、増え続けている。日本でも、年金積立金管理運用独立行政法人「GPIF」が「投資原則」および「スチュワードシップ（受託者責任）原則」の中に「ESG の考慮」を盛り込んでいる。

ESG 投資が広がっているのは、各企業やファンドが資金運用の持続可能性の観点から ESG の重要性を認識しているためである。GPIF も「長期的な投資収益の拡大には、投資先及び市場全体の持続的成長が必要」との投資原則の考え方に沿って（中略）ESG を考慮した投資を推進するとしている²⁶。ESG 投資で考慮される課題と SDGs のゴールやターゲットには大きな重なりがあり、多くの ESG 投資は SDGs 達成に貢献することが期待される。また、金融安定理事会（FSB）により設置された気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）は、企業が財務に影響のある気候関連情報を、ガバナンス、リスク管理、指標と目標の観点で開示することを推奨しており、GPIF も 2018 年にこれに賛同し、気候変動によって生じる業界ごとのリスク・機会を分析している。このように、SDGs と密接にリンクした ESG 投資の拡大は、企業の SDGs に向けた経営を強く後押ししつつある。

24 UNCTAD, "World Investment Report," 2020.

https://unctad.org/system/files/official-document/WIR2020_CH5.pdf（2021 年 2 月 24 日アクセス）

25 NISTEP「科学技術指標 2019」

https://www.nistep.go.jp/sti_indicator/2019/RM283_11.html（2021 年 2 月 24 日アクセス）

26 GPIF「2019 年 ESG 活動報告」

https://www.gpif.go.jp/investment/GPIF_ESGReport_FY2019_J.pdf（2021 年 2 月 24 日アクセス）

Box 2.2 ESG 投資統計

GSIA (Global Sustainable Investment Alliance) が2年に一度発行している ESG 投資の統計報告書「2018 Global Sustainable Investment Review」²⁷によると、2018年の世界の ESG 投資額は 30 兆 6,830 億米ドルであり、2016 年 (22 兆 8,900 億米ドル) に比べ、34%増加した。日本の ESG 投資額は、4,740 億米ドル (2016 年) から 2 兆 1,800 億米ドル (2018 年) に増加した。また日本の投資額全体に占める ESG 投資の割合も、3.4% (2016 年) から 18.3% (2018) に拡大した。ヨーロッパ (48.8%)、アメリカ (25.7%)、カナダ (50.6%) などに比べ、日本の ESG 投資の割合は依然として低いが、一方で日本の ESG 投資額が今後も拡大する余地があると捉えることができる。

STI for SDGs の国際協力において、科学技術イノベーションに関わる政府開発援助 (ODA) の支出総額は年間約 100 億米ドルから 200 億米ドル超と試算されているが、開発途上国における研究開発を支援していくために、その規模はまだ不足している²⁸。

特に開発途上国に対しては、事業への投資の不確実性やリスクの高さが民間部門が投資をためらう要因となる。そのため、世界で行われている ODA など公的資金、あるいは慈善事業団体の寄付金といった利益を追求しない資金を戦略的に活用し、民間からの開発投資を呼び込む「ブレンドファイナンス (Blended Finance)」の考え方が提唱された。OECD の DAC (開発援助委員会) ほか、様々な国際機関においてその推進のための検討が行われている²⁹。

27 The Global Sustainable Investment Alliance, "Global Sustainable Investment Review 2018."

http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2019/03/GSIR_Review2018.3.28.pdf (2021 年 2 月 22 日アクセス)

28 世界銀行による試算。Miedzinski, M., Kanehira, N., Cervantes, M., Mealy, S., Kotani, R., Bollati E., "Science, Technology and Innovation (STI) for SDGs Roadmaps—Background Paper: International STI collaboration and investment for Sustainable Development Goals," 2020.

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/269391_BP_Roadmaps_IntlCollaboration_final_7_09_20.pdf (2021 年 2 月 22 日アクセス)

29 OECD DAC, "Blended Finance Principles."

<http://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/blended-finance-principles/> (2021 年 2 月 24 日アクセス)

第3章 日本の取り組み—Society 5.0の実現を目指して—

国連でのSDGs採択以来、日本として様々な動きがなされてきた。特に科学技術イノベーションの面では、日本の科学技術政策の中心的なコンセプトであるSociety 5.0とリンクさせる形で、STI for SDGsが推進されてきている。本章では、日本におけるSTI for SDGsの取り組みについて見ていく。

3.1 国際協力から国家戦略の柱へ：Society 5.0とSDGs

■ SDGs推進本部とアクションプラン

2015年秋の国連総会でSDGsが採択されて以来、日本では国を挙げた取り組みが続いてきた。2016年5月には全閣僚を構成員とする「持続可能な開発目標（SDGs）推進本部」を設置し、民間セクターなどを含む幅広いステークホルダーが集う「SDGs推進円卓会議」での議論を経て、2016年12月に「SDGs実施指針」を決定した。2017年からは国内におけるSDGs達成に資する優れた取り組みを行っている企業・団体等を表彰する「ジャパンSDGsアワード」を設立した。日本の取り組む優先課題として次の8つを掲げている（2019年「SDGs実施指針改定版」）。

1. あらゆる人々が活躍する社会・ジェンダー平等の実現
2. 健康・長寿の達成
3. 成長市場の創出、地域活性化、科学技術イノベーション
4. 持続可能で強靱な国土と質の高いインフラの整備
5. 省・再生可能エネルギー、防災・気候変動対策、循環型社会
6. 生物多様性、森林、海洋等の環境の保全
7. 平和と安全・安心社会の実現
8. SDGs実施推進の体制と手段

また、2018年から毎年、SDGsの達成に向けた日本全体の活動を定めた「SDGsアクションプラン」を決定し発表している。最新のSDGsアクションプラン2021¹では、重点事項として

1. 感染症対策と次なる危機への備え
2. よりよい復興に向けたビジネスとイノベーションを通じた成長戦略（Society 5.0の実現、DXの推進など）
3. SDGsを原動力とした地方創生、経済と環境の好循環の創出
4. 一人ひとりの可能性の発揮と絆の強化を通じた行動の加速

の4点を挙げている。

1 SDGs推進本部「SDGsアクションプラン2021」

https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/pdf/SDGs_Action_Plan_2021.pdf（2021年2月25日アクセス）

■ Society 5.0 と科学技術・イノベーション基本計画

日本は「少子高齢化」やそれと同時進行する「地方の衰退」などの問題を抱えており、SDGs の枠組みと Society 5.0 の具体化をリンクさせて国家戦略の中心に置く議論が進められてきた。

Society 5.0 のビジョンは、日本の科学技術政策の青写真を描く「第 5 期科学技術基本計画」で登場した。狩猟・収集社会（Society 1.0）、農業社会（Society 2.0）、産業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）の次に来る、「サイバー空間とフィジカル空間の統合により実現される人間中心の社会」が Society 5.0 であるとされる。第 6 期科学技術・イノベーション基本計画（答申素案）では、2021 年度からの 5 年を Society 5.0 の「具体化」の期間と位置づけている。

Society 5.0 が目指すのは、「ICT を最大限に活用し、産業構造のみならず、国民にとって豊かで質の高い生活の実現の原動力にするべく、サイバー空間とフィジカル空間の融合という新たな手法に人間中心という価値観を基軸に据え」、「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会、一人ひとりの多様な幸せ（well-being）が実現できる社会」²である。これは、経済成長と持続可能性の両立を目指す SDGs と軌を一にする。先述の SDGs アクションプランでも「Society 5.0 の実現を目指してきた従来の取組を更に進める」ことが宣言されている。また日本経済団体連合会（経団連）は 2017 年 11 月に「企業行動憲章」を改訂し、「Society 5.0 の実現を通じた SDGs の達成」（Society 5.0 for SDGs）を掲げた。そこでは、「自社のみならず、グループ企業、サプライチェーンに対しても行動変革を促すとともに、多様な組織との協働を通じて、Society 5.0 の実現、SDGs の達成に向けて行動する」ことを宣言している³。

Box 3.1 大阪・関西万博と SDGs

2025 年には日本国際博覧会（略称「大阪・関西万博」）が予定されている。2018 年末の万博担当大臣指名、2019 年の実施主体となる一般社団法人 2025 年日本国際博覧会協会の設立に続き、2020 年 12 月には基本計画が発表された⁴。

- テーマ：「いのち輝く未来社会のデザイン」（Designing Future Society for Our Lives）
- 場所：夢洲（ゆめしま、大阪市臨海部）
- 期間：2025 年 4 月 13 日（日曜日）～ 10 月 13 日（月曜日）
- 予想来場者数：約 2,820 万人

万博の開催の意義として「いのち輝く未来社会へ、SDGs 達成・SDGs + beyond への飛躍の機会、Society5.0 実現に向けた実証の機会」がうたわれている。世界各国の公式参加者（参加国や国際機関）は、3 つのサブテーマ（Saving Lives、Empowering Lives、Connecting Lives）から 1 つ以上を選択し、「さらに SDGs の掲げる 17 の目標のいずれか 1 つ以上に取り組むこと」とされる。また、万博会場を「Society5.0 実現型会場」と位置づけ、「会場設計」「環境・エネルギー」「移動・モビリティ」「情報通信・データ」「会場内エンターテインメント」の 5 つのテーマに関してイノベティブなアイデアを会場で実装する。「共創」をキーワードに、開催期間の半年だけでなく、今後 5 年間の多様なステークホルダーの議論、実験活動が重要としてすでにネットワークを拡大しつつある。

2 第 6 期科学技術・イノベーション基本計画（答申素案）より引用。

3 日本経済団体連合会「企業行動憲章の改定にあたって」

<https://www.keidanren.or.jp/policy/cgcb/charter2017.html>（2021 年 2 月 22 日）

4 2025 年日本国際博覧会協会事務局

<https://www.expo2025.or.jp/overview/masterplan/>（2021 年 2 月 22 日）

統合イノベーション戦略 2020 では、「同万博を「People's Living Lab（未来社会の実験場）」と位置づけ、研究開発の成果を実証する絶好の機会と捉えて、研究開発に取り組んでいくとともに、万博の開催を通じて我が国の研究開発の取り組みや新型コロナウイルス感染症克服後の社会の在り方を積極的に発信していく」とされる。科学技術・イノベーション基本計画でも、本万博を「Society 5.0 のショーケースにふさわしい」としている。

以下では、第 6 期科学技術・イノベーション基本計画にて重点が置かれている「カーボンニュートラル」と「デジタルトランスフォーメーション（DX）、人工知能（AI）」に関して簡単に見ていく。

■カーボンニュートラルとグリーン成長戦略

2020 年 10 月に日本は「2050 年カーボンニュートラル」を掲げ、2020 年 12 月に経済産業省が中心となり「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定した⁵。

電力部門の脱炭素化、非電力部門の電化などによる排出削減に加え、炭素除去技術による二酸化炭素の吸収を組み合わせ、2050 年に温室効果ガス排出量実質ゼロを目指す戦略である（図 3.1）。

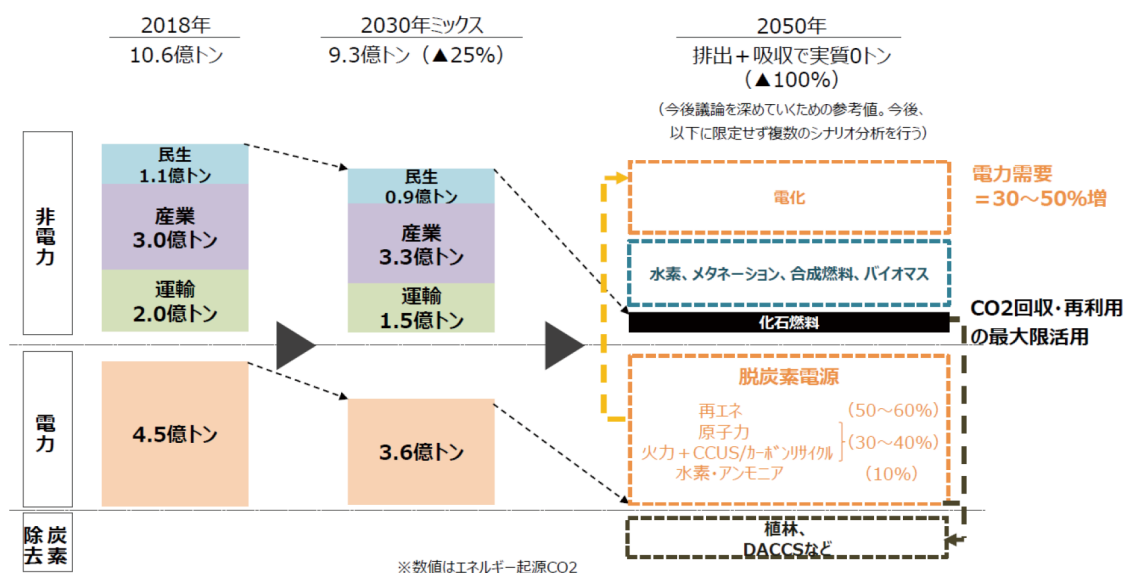


図 3.1 2050 年カーボンニュートラルの内訳の例

出典：経済産業省「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」⁶

予算面では、まずは政府が 2 兆円の基金を創設し、イノベーションに挑戦する企業を 10 年間支援していく。それを呼び水として民間企業から 15 兆円の研究開発・設備投資、ならびに海外からの ESG 投資を誘発することを目指す。その他、主要政策ツールとして税制、金融、規制、改革・標準化（カーボンプライシングなど）、国際連携の活用が計画されている。

また目標達成のための 14 の重点分野を掲げ、2050 年までの時間軸を持った工程表を提示している。工程表では、「研究開発フェーズ」「実証フェーズ」「導入拡大フェーズ」「自立商用フェーズ」に分け、日本の国際競争力を強化しつつ、自立的な市場拡大につなげるための具体策が提示されている。2021 年には第 6 次エネルギー基本計画が策定され、さらに具体的なシナリオ分析による 2050

5 経済産業省「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」
<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201225012/20201225012-2.pdf>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

6 経済産業省「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」
<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201225012/20201225012-1.pdf>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

年カーボンニュートラルへの道筋が示される見込みである。

■ デジタルトランスフォーメーション（DX）、AI

カーボンニュートラルと並んで、日本の科学技術政策の中で重点項目となっているのが、デジタルトランスフォーメーション（DX）である。DX とは ICT（情報通信技術）を浸透させることでビジネスモデルや組織、さらには企業文化等に至るまでの変革を進めることであり、Society 5.0 は「DX により導かれる未来像と一致する」とされる⁷。

DX 推進のためには、資源としてのデータの活用と、AI（人工知能）技術を人間の価値観と齟齬をきたさない形で利用することが求められる。データ活用のための新たな国際ルールづくりを目指し、G20 大阪サミットに向けて「大阪トラック」を立ち上げ、データ流通に関する Data Free Flow with Trust (DFFT:信頼性のある自由なデータ流通)⁸ の概念を打ち出した。そのほか「人間中心の AI 社会原則」の策定（2019 年 3 月）、2021 年度のデジタル庁設置など、データ活用に向けて様々な施策がとられている。

DX や AI 技術と SDGs との関わりは深い。「人間中心の AI 社会原則」の 3 つの基本理念の 1 つが「持続可能性」であり、2019 年 6 月の「AI 戦略 2019」では、以下の 5 分野を AI の社会実装の重点項目として挙げている。

- 健康・医療・介護分野：最適な医療や質の高い介護のための環境整備し、医療・介護従事者の負担を軽減
- 農業分野：2025 年までに農業の担い手のほぼすべてがデータを活用した農業を実践
- 国土強靱化分野：低維持補修コストでインフラの安全を担保するための、国家的システムの導入と、それに向けた国土に関連する各種データの管理・連携
- 交通インフラ・物流分野：物流の生産性向上・高付加価値化、サプライチェーン全体の効率化、自由で安全な空間移動の実現
- 地方創生（スマートシティ）分野：他領域とも連動し、国際展開が可能なスマートシティを構築

■ Society 5.0 に向けたロードマップ

前章にて、STI for SDGs の推進プロセスとしての「STI for SDGs ロードマップ」について述べた。日本においても、各年の SDGs アクションプランや統合イノベーション戦略の中で、ロードマップの必要性が強調されてきており、上記のような各種の戦略・ロードマップ作成の機運につながってきた。内閣府では、STI for SDGs ロードマップ作成のアプローチとして「(1) 特定の技術で様々なサービス領域の課題の解決に取り組む」「(2) 特定の課題の解決に様々な技術で取り組む」「(3) 未来のあるべき姿からバックキャストで課題の解決に取り組む」という 3 類型を挙げ、「健康・医療・介護分野における AI 社会実装」や「持続的な食料供給産業の創出」などに関して、これまでの戦略をベースに STI for SDGs ロードマップとしてとりまとめている⁹。

7 第 6 期科学技術・イノベーション基本計画（答申素案）より。

8 2019 年 5 月の「G20 貿易・デジタル経済大臣会合閣僚声明」および 6 月の G20 大阪で提唱された。経済産業省「G20 貿易・デジタル経済大臣会合閣僚声明（仮訳）」

https://www.meti.go.jp/english/press/2019/pdf/0610_003b.pdf（2021 年 2 月 22 日アクセス）

9 内閣府「STI for SDGs ロードマップ」2020 年 3 月 25 日資料

https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/sti_for_sdgs/roadmap_j.pdf（2021 年 2 月 12 日アクセス）

2020 年の科学技術基本法改正で、内閣府に科学技術・イノベーション推進事務局を設置することが決まり、また、第6期科学技術・イノベーション基本計画ではミッション志向型科学技術イノベーション政策（→参考資料 A.1）の重視を掲げている。こうした体制のもと、既存の各種戦略・ロードマップを統合する形で、国連 IATT が推奨する形での STI for SDGs ロードマップ（→2.2 節）が策定、実践されることが期待される。

Box 3.2 官民 ITS ロードマップ

2017 年、「官民 ITS（Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム）ロードマップ」が閣議決定された。「世界一の ITS を構築・維持し、日本・世界に貢献する」ことを目指し、国レベルで自動運転の実装に向けて産学官連携が推進するものである。内閣に設置された「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部」の「官民データ活用推進戦略会議」にて、高度自動運転の実現に向けた 2025 年までのシナリオを毎年更新し、「官民 ITS 構想・ロードマップ」として公開している。

このロードマップのもとで、省庁・分野横断的プログラムである「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」の 1 つとして「自動運転プロジェクト」¹⁰ が実施されている。このプロジェクトでは基盤技術の開発から実証試験までを推進するほか、「自動運転に係る制度整備大綱」のもとで、自動運転の実証実験と社会実装に向けて規制緩和と技術開発、インフラ整備などを進めている¹¹。

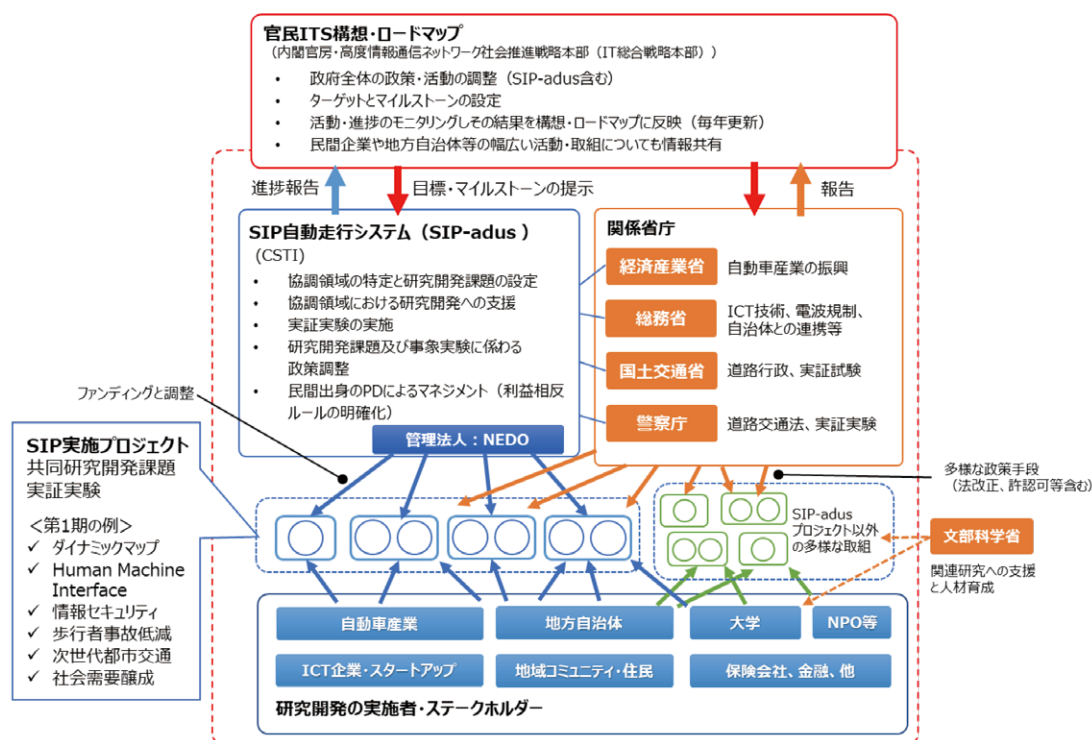


図 3.2 官民 ITS 構想・ロードマップおよび SIP-adus

出典：関係資料等をもとに科学技術振興機構・研究開発戦略センター作成

本ロードマップには、産業界や大学などの研究開発に加え、社会実装のために、国土交通省、総務省、警察庁、文部科学省などが、法律や規制の見直し、国際標準化などに府省横断で取り組んでいる（図 3.2）。科学技術を 1

10 NEDO「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第 2 期／自動運転（システムとサービスの拡張）」

https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP2_100091.html（2021 年 2 月 22 日アクセス）

11 首相官邸「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部」

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

つのレバー（手段）としつつも、「ガバナンス」や「経済・ファイナンス」「個人と集団の行動」も併せた「4つのレバー」による変革が機能している好例と言えるだろう（国連の報告書 GSDR2019 による「4つのレバー」については 2.1 節と参考資料 B.2 参照）。

Box 3.3 プロジェクトレベルのロードマップ（信州大学 COI 拠点）

信州大学 COI であるアクア・イノベーション拠点では、信州大学が得意とするナノカーボンを用いたロバスト（頑強）な新規逆浸透膜による、維持管理が容易で環境にやさしい海水の淡水化技術の開発、世界各地の地下水に含まれるフッ素をはじめとする有害物質を吸着除去する高機能な無機結晶材料の開発やタンザニアでの水質調査などを通じて、革新的な「造水・水循環システム」の構築に向け、強固な産学官連携による研究開発を推進中である。

信州大学 COI 拠点では、水問題解決に向けた 5 つの目標を掲げるとともに、それぞれの実現までの、技術（研究開発等）だけでなく事業化、制度・社会受容性などの観点を含めた包括的なロードマップを策定している。

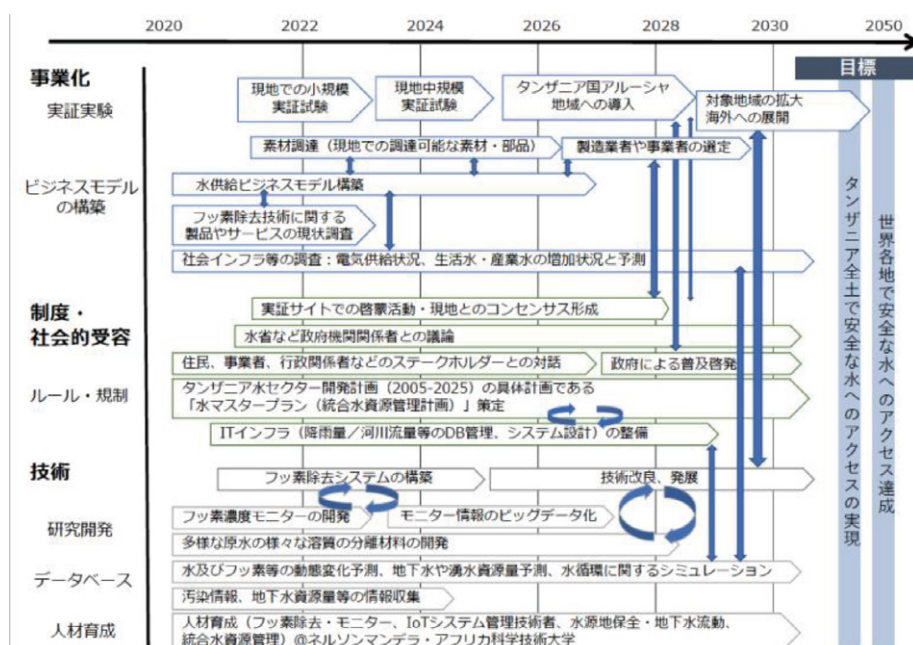


図 3.3 「結晶吸着による POU（蛇口）での浄化システム」に関するロードマップ

出典：「信州大学アクア・イノベーション拠点（COI）」

<https://www.shinshu-u.ac.jp/coi/>（2021年2月22日アクセス）

3.2 国内の取り組み

Society 5.0 を軸とした日本の STI for SDGs には多様なアクターが参画し、ローカルに、あるいはグローバルに展開している。

3.2.1 地方創生と地方の取り組み、SDGs 未来都市

2018 年 7 月の国連ハイレベル政治フォーラム（HLPF）において、日本の北九州市長を含め世界中の地方自治体の首長らが集まり、SDGs を実現する単位として国だけでなく地方自治体が主体的な役割を果たすことを宣言した。これは、市民生活に密着し、地域の課題やリソースをよく把握している自治体単位で優先課題を設定し、地元の特産や伝統技術を含めた既存リソースを踏まえて、企業や住民らと設定する地方活性化計画と言える。

人口急減・超高齢化という課題を抱えた日本政府は、「まち・ひと・しごと創生総合戦略」¹²のもとで、SDGs を地方創生の切り札に掲げ、(1) 地方公共団体における SDGs の普及啓発、(2) SDGs の達成に向けた地方公共団体などのモデル事業の推進、(3) 民間からの参画を促進するための「地方創生 SDGs 官民連携プラットフォーム」を設置した。2018 年から毎年約 30 の「SDGs 未来都市」を選定し、それぞれの優先課題を社会、経済、環境の観点からで再検討し、活動計画を策定し公開している（図 3.4）。このうち特に広域への展開が期待できる横断的取り組みについては、「自治体 SDGs モデル事業」として補助金が拠出されている。

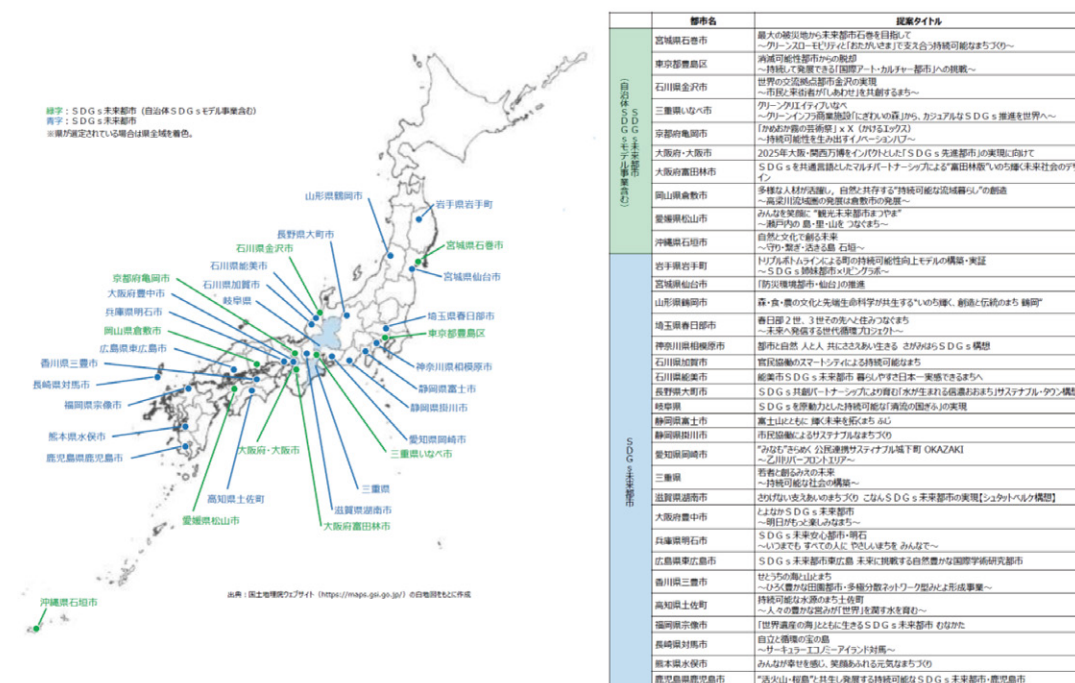


図 3.4 2020 年度 SDGs 未来都市・自治体 SDGs モデル事業選定都市

出典：内閣府「令和 2 年度「SDGs 未来都市」等の選定について」¹³

12 内閣府 地方創生推進事務局

https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/mahishi_index.html (2021 年 2 月 22 日アクセス)

13 内閣府 地方創生推進室

https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kankyo/teian/2020sdgs_pdf/sdgs_r2futurecity_press0701.pdf (2021 年 2 月 17 日アクセス)

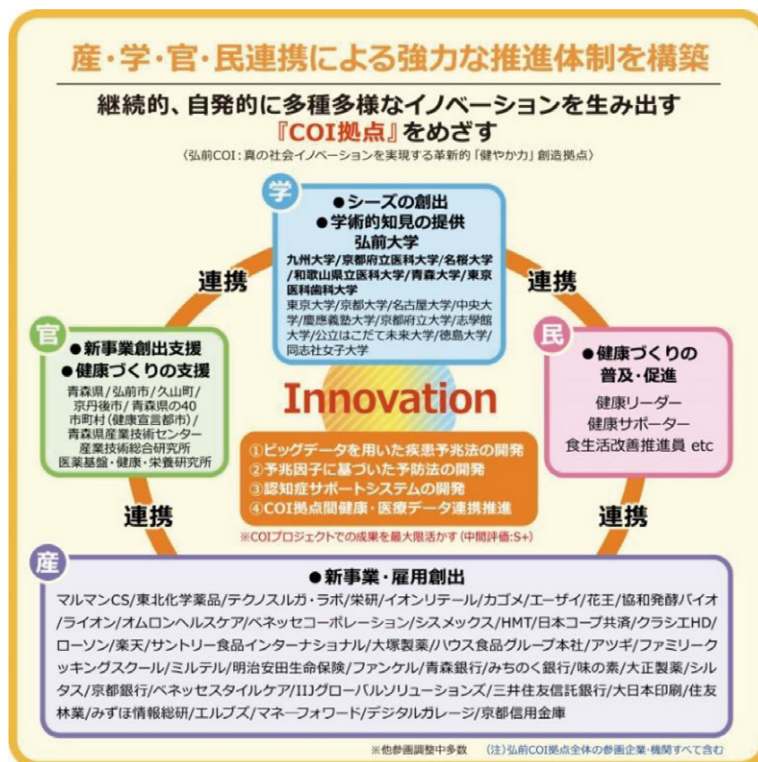
その際、大学は地方創生のための主な拠点になることが期待される。10年後のあるべき社会（ビジョン）に向けて、革新的な研究開発課題を特定し、企業や大学だけでは実現できない革新的なイノベーションを産学連携で実現する「センター・オブ・イノベーション（COI）」プログラムでは、Box 3.4 に示す弘前大学 COI 拠点のように、自治体や市民等と一体となって地域の課題解決に取り組むプロジェクトを推進している。

Box 3.4 拠点健康ビッグデータを活用して短命県脱出へ（弘前大学 COI 拠点）

青森県は、医療・健康面での課題を抱えた少子高齢化先進地域の1つであり、特に日本の都道府県の中での平均寿命は全国最下位である。

弘前大学 COI 拠点では、10年後の理想とする社会として「青森県の短命県脱出」および「元気な高齢化社会の実現」をテーマに設定。弘前大学が中心となり、産・学・官・民連携による強力な推進体制を構築。十数年にわたり蓄積した“健康ビッグデータ”を分析・活用し、短命県脱却のノウハウを蓄積し、将来の日本・アジア・世界の「健康長寿社会」への貢献＝「寿命革命」の実現に取り組んでいる。

また2019年にはJICAの支援を受け、弘前大学 COI が開発した「QOL 健診」をベトナムで実証するなど、海外展開に向けた活動にも着手しており、国内の地域の SDGs 活動とシステムが海外移転されるモデルになることが期待される。



弘前大学 COI の推進体制

出典：「弘前大学 COI 拠点」

<https://coi.hirosaki-u.ac.jp/>（2021年2月22日アクセス）

Box 3.5 研究成果の地域展開（鉄デバイスを活用した牡蠣養殖技術の例）

牡蠣養殖が盛んな三陸海岸が東日本大震災で甚大な被害を受けた。以前からアオコや赤潮などの水質浄化の技術として、鉄材と炭素材を組み合わせた鉄デバイスの開発を進めていた群馬工業高等専門学校の小島昭氏（現在、国際産業技術専門学校¹⁴ 校長）は、この技術が牡蠣の餌となる植物プランクトンの増殖などに貢献できると考え、JST マッチングプランナー¹⁵ に相談。その後、JST 支援のもと、石井商事（群馬県）、岩手県山田町漁協と共同研究を開始。地元関係者と共に検証を続け、鉄デバイスを活用し、従来よりも重量 30% 増、うまみ成分であるグリコーゲン 70% という「高付加価値」の牡蠣養殖の復興を実現した。

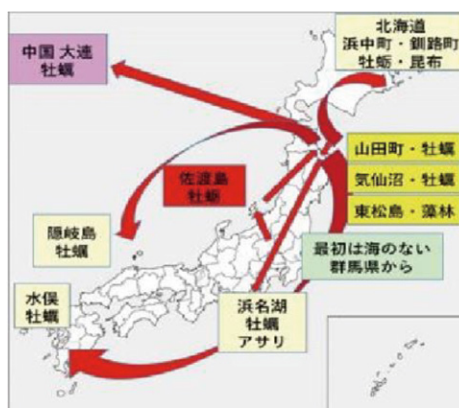
その後、宮城県気仙沼市、東松島市、北海道浜中町、釧路町、島根県隠岐島海士町、静岡県浜名湖で実証され牡蠣の成長促進が確認された。さらに、熊本地震や西日本豪雨の被災地でも当該技術の実証実験が始まり、海外からも注目を集め、震災復興を超えた広がりを見せている。鉄デバイスは、自然界のものだけで構成される安全で持続的な技術であるとともに、各地の環境ごとにカスタマイズ可能な技術である。この事例は、研究機関の成果が地域のニーズとマッチングすることにより、地域 SDGs 活動が広く展開できることを示している。



鉄デバイス



短期間で良質の牡蠣を養殖



海の無い群馬県で開発された水質浄化技術は、佐渡島を皮切りに各地の水産業振興に役立っている

■ JST との関係

・プログラム：復興促進プログラム（マッチング促進）

課題名：持続的鉄供給材を活用した三陸牡蠣養殖漁場の復興

実施機関：群馬工業高等専門学校、石井商事株式会社（群馬県）他

・プログラム：西日本豪雨復興支援（A-STEP 機能検証フェーズタイプ）

課題名：鉄デバイスによる豪雨被災地広島牡蠣の復興促進

研究代表者：小島 昭（国際産業技術専門学校（当時）校長）

・プログラム：研究成果展開事業 A-STEP 機能検証フェーズ

課題名：持続的な牡蠣養殖のためのプランクトン増殖技術の実証

研究代表者：長坂征治（東洋大学 教授）

出典：JST 「サイエンスウィンドウ記事」

https://scienceportal.jst.go.jp/gateway/sciencewindow/20181017_w05/（2021 年 2 月 22 日アクセス）

14 旧校名は前橋総合技術ビジネス専門学校（2020 年 4 月に校名変更）。

15 マッチングプランナーは、地域の産学官ネットワークと連携しながら、大学等の研究成果や特許（大学シーズ）を収集し、企業等が直面している解決すべき技術的課題（企業ニーズ）に最適な大学シーズを提案している。

3.2.2 その他のステークホルダーによる取り組み

■国立研究開発法人

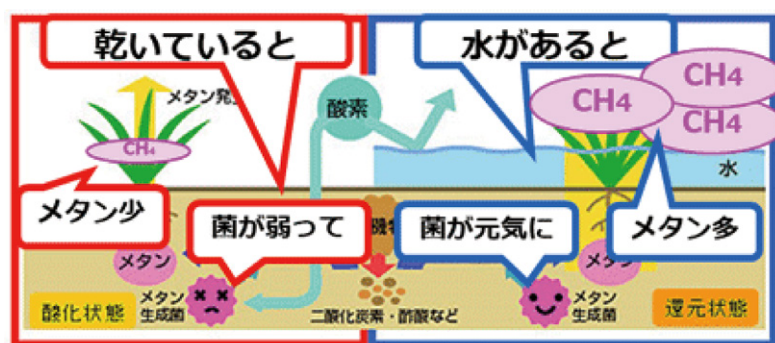
国立研究開発法人には、自然科学から社会科学を含む幅広い分野を対象とした研究機関が存在しており、SDGs 達成への貢献にも積極的に取り組んでいる。例えば、農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構、NARO）では、Society 5.0 の農業・食品版の実現と SDGs を一体的に捉えて研究開発を推進している¹⁶。宇宙研究開発機構（JAXA）では地球観測衛星を利用した津波・洪水等の災害監視や大気汚染状況の提供¹⁷など、海洋研究開発機構（JAMSTEC）では海洋プラスチック汚染解決のための海洋調査と技術開発、気候変動に伴う海洋環境の調査、地震や津波予測研究¹⁸などを通じて、SDGs への貢献を推進している。

現在 27 の国立研究開発法人が参加している国立研究開発法人協議会（国研協）では、法人共通のテーマとして SDGs を掲げ、その対応について議論や情報共有するとともに、2019 年から「国研協による科学技術の連携で目指す SDGs」をテーマにシンポジウムを開催し、広く社会に向けて取り組み状況を発信するなどの活動を展開している。

Box 3.6 農業に起因する温室効果ガスの排出削減と適応技術（農研機構）

温室効果ガスの 1 つであるメタンは、日本では稲作由来が 45% を占めている。また、近年の夏季の高温傾向は水稻の収量や品質低下に悪影響を及ぼしている。

農研機構の「農業に起因する温室効果ガスの排出緩和と気候変動適応技術による食料安定生産への取組」では、農業に起因する温室効果ガスの排出をリアルタイムに測定する技術を用いて、水田を乾かす「中干し」の期間を通常より 1 週間程度延長することで、水田から排出されるメタンを平均で 30% 削減する技術を確立。また、ゲノム情報や DNA マーカー選抜技術を活用し、高温年でも品質や収量が安定し病害虫に強い「高温障害適応水稻品種」を開発。この技術により、農業由来温室効果ガスの排出削減に貢献しているのに加えて、開発品種を地域ブランド化することにより、地域振興にも貢献している。



農業に起因する温室効果ガスの発生メカニズム

出典：「STI for SDGs」アワード審査結果（優秀賞・農研機構）

https://www.jst.go.jp/sis/co-creation/sdgs-award/2019/result_2019_yusyu.html（2021 年 2 月 22 日アクセス）

- 16 農研機構「Society5.0 農業・食品版の実現と SDGs」
<http://www.naro.affrc.go.jp/project/society5-sdgs/index.html>（2021 年 2 月 22 日アクセス）
- 17 宇宙航空研究開発機構「SDGs への貢献」
https://www.jaxa.jp/about/iso/sdgs/index_j.html（2021 年 2 月 22 日アクセス）
- 18 海洋研究開発機構「JAMSTEC × SDGs」
<http://www.jamstec.go.jp/sdgs/j/>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

Box 3.7 国立研究開発法人協議会

国立研究開発法人協議会（国研協）は、国立研究開発法人の間で研究開発や人材の交流・育成、法人運営面で密接に連携協力することにより、それぞれの研究開発能力・研究推進能力の一層の向上を図り、日本における科学技術水準の向上とイノベーションの創出へのさらなる貢献を果たすことを目的に、2016年に設立された。現在27の国立研究開発法人が参加している。

科学技術・イノベーションはSDGs達成に大きな役割を果たすことが期待されており、国立研究開発法人にはさらなる連携・協力が求められている。このため、各法人のSDGs達成を目指す研究や取組を広く社会に紹介するとともに、多様な分野の科学技術・イノベーションにより、SDGs達成に向けて、国研協としてどのような連携を深め、SDGsに貢献するのかを考える機会とするため、2019年から「国研協による科学技術の連携で目指すSDGs」をテーマにシンポジウムを開催している¹⁹。

今後、個々の研究開発法人のSDGsに関する研究活動やマネジメント方法などを横断的に共有し、連携を拡大していくことが期待される。

■大学

国内の大学は、SDGsの達成に向けた個々のプロジェクトに留まらず、SDGsを全学的な行動方針に取り入れる大学が増えてきた。その活動の特徴は大きく以下の3つに分類される。

① 課題解決に資する研究成果の創出と橋渡し

SDGsなどの課題解決に資する研究成果を創出することは大学の重要な役割である。また研究内容や研究成果をSDGsに紐づけ、SDGsを共通言語として活用し、産学連携など多様なステークホルダーとの協働を活性化する動きが盛んになっている。

例えば、東京大学では、2017年に未来社会協創推進本部（Future Society Initiative: FSI）を立ち上げた。その活動の1つでは、17目標に基づき学内で実施されている研究・教育活動をSDGs登録プロジェクトとして可視化・発信している²⁰。2021年1月19日現在、205のプロジェクトが登録されており、学内の研究プロジェクトなどのシナジーや社会的価値の創造につながる仕組みとして期待されている。このようなSDGsを活用した大学活動の可視化の取り組みは、岡山大学、高知大学などでも行われている。

② 課題解決型人材の育成

SDGsを教材としてカリキュラムに取り入れ、SDGs達成に貢献する若手人材の育成に取り組む大学がある。そうした大学では、例えば、学生がフィールドワークを通じて社会課題の解決に取り組むことをカリキュラムに加え、デザイン思考力、問題解決力、コミュニケーション力の総合的な訓練を通じた、SDGsに貢献する実践型人材育成に力を入れている。こうした取り組みの好例としては、第1回ジャパンSDGsアワードでSDGs推進本部副本部長賞を受賞した金沢工業大学や同アワードのパートナーシップ賞を受賞した岡山大学などが

19 JSTサイエンスポータル「SDGsのための科学技術イノベーション事例を紹介 JST など 11 機関、国研協初開催のシンポで」（2019年11月15日）

https://scienceportal.jst.go.jp/explore/reports/20191226_01/index.html（2021年2月22日アクセス）、
国立研究開発法人協議会シンポジウム「国研協による科学技術の連携で目指すSDGs」（2020年11月27日）
<https://www.youtube.com/watch?v=00Vc78BXcQg>（2021年2月22日アクセス）

20 東京大学「SDGs登録プロジェクト」

<https://www.u-tokyo.ac.jp/adm/fsi/ja/projects/sdgs/>（2021年2月23日）

ある。

③ 地域コミュニティとの連携と貢献

地域コミュニティへの貢献のため、アウトリーチ活動や情報・サービスの提供などとともに、大学が地域の課題解決をリードする活動が行われている。

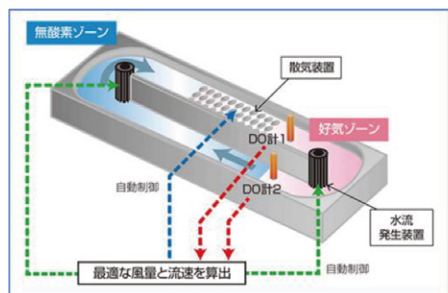
例えば、高知大学は、Super Regional University (SRU) への挑戦と SDGs 達成への貢献を宣言しており、「地域から世界へ、世界から地域へ」、「地域と協働する大学」をキーワードに、教育・研究・地域貢献等を推進している。他にも、Box 3.4 で示した弘前大学 COI 拠点の活動は、自治体や地域住民とも密接に連携しながら、地域の健康医療の向上に貢献しており、地域 SDGs 活動の好事例と言える。また先に述べた岡山大学や金沢工業大学などでも地域コミュニティと連携したプロジェクトを数多く実施している。

Box 3.8 産学官連携による汚水処理の持続性向上（高知大学）

高知県は汚水処理人口普及率が全国ワースト3位。さらに人口減少や厳しい財政状況に直面しており、汚水処理施設の普及および持続性向上が地域課題であった。

高知大学による基礎研究に基づく本取り組みでは、反応タンク内に設置した溶存酸素濃度計を用いて、送風量と循環流速を自動制御する汚水処理新技術を産官学の連携により実用化できるところまで開発した。同技術は香南市野市浄化センターで電力を3分の1、処理時間を半分に減少し、処理コストも削減できることを実証。この結果を踏まえ、同市内で本技術を2カ所に導入したほか、さらに他の自治体へも水平展開を行っている。これにより、人口減少が進む地方都市における汚水処理の持続性を向上させた。

なお、上記取り組みにて高知大学は連携機関とともに、2019年の「STI for SDGs」アワード優秀賞を受賞。



オキシデーションディッチ法における
二点 DO 制御システム



5 団体が産官学で連携

出典：JST 「「STI for SDGs」アワード審査結果（優秀賞・高知大学他）」

https://www.jst.go.jp/sis/co-creation/sdgs-award/2019/result_2019_yusyu_3.html (2021 年 2 月 22 日アクセス)

Box 3.9 大学インパクトランキング

有名な世界大学ランキングを実施している Times Higher Education (THE) は、SDGs に基づく大学の社会貢献度を「THE 大学インパクトランキング」として公表している²¹。大学インパクトランキング 2020 の総合ランキングでは、日本からは全世界で最多の 63 大学がランクインしており、日本の多くの大学が SDGs への関心を高め、SDGs 活動を実施している。

総合ランキングにおける日本のトップは北海道大学で 76 位であるが、個別のランキングでは、例えば SDG9（産業）では東京大学が 1 位、東北大学が 9 位、SDG2（食料）では北海道大学が 10 位にランクインするなど、日本の大学が評価されていることが分かる。

大学インパクトランキングの評価指標は多岐にわたるが、主に 1. 研究、2. 人材育成、3. 地域コミュニティとの連携、といった 3 つの分野に整理できる。このことはそのまま大学の SDGs 活動の 3 つの特徴とも一致している。

■産業界

世の中の SDGs/ESG の流れを受け、産業界では従来型の企業経営から、SDGs と経営を結びつけることで企業価値を高めるサステナブルな企業経営（SDGs 経営）への転換が行われている。これは SDGs の企業行動指針「SDG Compass」に示されているように、SDGs など社会課題への解決をこれまでの CSR（企業の社会的責任）として対応するだけではなく、新たなビジネス機会と捉え、本業化して取り組むという企業経営である。

また経団連は、Society 5.0 の実現を通じた SDGs の達成（Society 5.0 for SDGs）の方針を 2017 年 11 月に改定された企業行動憲章にも盛り込んでおり、多様なステークホルダーとも連携しながら、イノベーションを通じた持続可能な社会の実現に資する一層の取り組みを企業に求めている。

このような状況下、大企業だけでなく、多くの中小企業やベンチャーが SDGs に資する社会課題解決の取り組みを本業として取り組んでいる。例えば、2005 年設立の東京大学発のバイオベンチャーである株式会社ユグレナは、ミドリムシ由来のバイオ燃料や健康食品の製品化などを通じて、経営理念「人と地球を健康にする」を実践し、SDGs に貢献している²²。また日本環境設計株式会社はポリエステルのリサイクル技術を活用し、住民や小売店等も巻き込んだ衣服の循環型社会の構築に取り組んでいる²³。その他、第二回ジャパン SDGs アワード（内閣総理大臣賞）を受賞した株式会社日本フードエコロジーセンターは、廃棄食品を活用した発酵飼料を開発し、地域の養豚農家とも連携し、食の循環型社会を構築し、食品ロスの削減に取り組んでいる²⁴。

21 THE 世界大学ランキング 日本版「THE 大学インパクトランキング 2020 発表！」
<https://japanuniversityrankings.jp/topics/00161/index.html>（2021 年 2 月 22 日アクセス）、THE「THE Impact Rankings 2020: methodology」
<https://www.timeshighereducation.com/impact-rankings-2020-methodology>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

22 株式会社ユグレナ
<https://www.euglena.jp/>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

23 日本環境設計株式会社
<https://www.jeplan.co.jp/>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

24 株式会社日本フードエコロジーセンター
<https://www.japan-fec.co.jp/>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

上記の事例が示すように、SDGs はビジネス機会であり、中小企業やベンチャーも活躍できるフィールドである。関東経済産業局²⁵や近畿経済産業局²⁶等では、中小企業における SDGs の取り組み事例を Web サイト上に掲載しており、SDGs 戦略を考える中小企業の経営者にとって有益な情報源となっている。

■投資家・金融機関

産業界にとっては SDGs 課題への対応は新たなビジネス機会になる一方で、投資家・金融機関にとっては、投資の機会（ESG 投資）になる。SDG17 にも示されているように SDGs 達成のための実施手段の 1 つは投資（ファイナンス）である。2018 年、全国銀行協会は銀行役職員の行動規範・倫理規範である「行動憲章」を改定し、持続可能な社会の実現や社会的課題の解決に向けた取り組みや期待される役割等を明確にするなど、金融業界でも SDGs への貢献、ESG 投資の拡大に向けた動きが活性化している。

ESG 投資の拡大に関しては、2.4 節に述べたとおりであるが、特に 2017 年に ESG 投資を始めた年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）の貢献²⁷が大きいと言われている。また SDGs 関連の金融商品やサービスを取り扱う銀行や証券会社も増えてきている。特に地方銀行は、地域の社会課題解決に資するビジネス支援や起業支援の金融商品やサービスを提供することで、地方創生の一役を担っている。

その他にもグリーンボンドやソーシャルボンドなどのいわゆる SDGs 債の発行数・発行額は、近年増加しており、日本証券業協会の調べ²⁸によると、2016 年の SDGs 債の発行数：3、発行額が 450 億円だったのに対し、2020 年は 1 月から 9 月までの間すでに発行数：47、発行額：1 兆 4,504 億円に至っている。また 2020 年 10 月に東京大学がソーシャルボンド（大学債）を初めて発行するなど（200 億円分が即日完売）、大学の SDGs 活動への投資も始まっている。

■NPO、市民団体

SDGs に関連した環境、人権、教育問題など日頃から市民社会が直面している具体的な課題解決に取り組む NPO や市民団体などは市民の代表である。そのような NPO や市民団体などが、ネットワーク組織「SDGs 市民社会ネットワーク（SDGs ジャパン）」を設立し、個々の活動をネットワークでつなぎ、SDGs の達成に向けた政策提言の発信や SDGs の普及啓発等を行っており、2021 年 1 月時点で 135 団体が SDGs ジャパンに参加している²⁹。今後、地方が直面している課題に対して具体的な解決策を議論する際に、市民団体や NPO が積極的に参画していくことが重要であり、自治体、企業や大学・研究機関などと解決に向けて相互理解を深めながら連携することで、より横断的な課題の解決に向けた統合的な取り組みに寄与することが期待される。

25 関東経済産業局「SDGs に取り組む中小企業等の先進事例の紹介」
https://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/sdgs/sdgs_senshinjirei.html（2021 年 2 月 22 日アクセス）

26 近畿経済産業局「関西発 SDGs 貢献取組事例集」
<https://www.kansai.meti.go.jp/2kokusai/SDGS/businessnetwork/jirei.html>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

27 GPIF「ESG 指数選定結果について」
https://www.gpif.go.jp/investment/esg/pdf/esg_selection.pdf（2021 年 2 月 22 日アクセス）

28 日本証券業協会「SDGs 債の発行状況」
<https://www.jsda.or.jp/sdgs/hakkou.html>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

29 SDGs 市民社会ネットワーク
<https://www.sdgs-japan.net/sdgs-1>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

3.2.3 国際展開

STI for SDGs の国際連携は、グローバルな SDGs の達成という意味から重要であるだけでなく、科学技術外交推進戦略の重要なテーマである。外務省の科学技術推進会議においてこれまでも数回にわたり、STI for SDGs に関する国際連携のあり方をテーマに取り上げてきた。例えば、我が国の STI for SDGs における国際連携の基本指針を「未来への提言」³⁰として、ロードマップに関しては「STI for SDGs ロードマップへの取り組み」として国連の場などで発信し、日本の SDGs に対する取り組みに対して諸外国の理解を得た。また、TICAD7 に向けた提言「イノベーション・エコシステムの実現をアフリカと共に」³¹を取りまとめ、アフリカ諸国との連携強化の方向性を示した。日本の STI for SDGs 活動のアフリカ展開において、次回の TICAD8（チュニジアにて 2022 年開催予定）は、戦略的に重要なマイルストーンとなっている。

2020 年度より、内閣府では、日本が国連グローバル・パイロット・プログラムのパートナー国となったことを受け、世界銀行の活動を通じて、ケニアおよびインドを対象国として STI for SDGs ロードマップ作成支援を開始した（→参考資料 A.1）。また同じく 2020 年度より、内閣府では、国連開発計画（UNDP）が世界 60 カ所に展開する UNDP アクセラレータ・ラボの活動を通じて把握した現地の課題に対して、各アクセラレータ・ラボが日本の機関等と連携してその解決のための方法を検討する「Japan SDGs Innovation Challenge for UNDP Accelerator Labs」の支援を開始した。2020 年度はインド（SDG1：貧困）、トルコ（SDG11：都市）、ベトナム、フィリピン、マラウイ（SDG12：生産と消費）の 5 か国の課題を対象としている。

2019 年に開催された G20 大阪サミットでは、データの自由な流通を含むデジタル経済におけるルール作り、海洋プラスチックごみ対策の「ビジョン」の共有、女性のエンパワーメントをはじめとする諸課題について、G20 として一致して力強いメッセージを発信した³²。また、STI for SDGs ロードマップの基本指針を付属文書に取りまとめ、ロードマップ活動に弾みをつけることにも貢献した³³。

世界の先進国とわが国は、二国間の科学技術協力協定のもと、量子技術などの最先端技術分野の共同研究に取り組んできた。また、難病や感染症に関する国際的なアライアンスにも参加してきた。

開発途上国とはアフリカやアジア地域に科学技術系大学の設置や、アセアン工学系高等教育ネットワーク（AUN/SEED-Net）の支援、国際共同研究プログラム（SATREPS など）の推進、人工衛星を用いた地球観測など様々なプロジェクトで成果を上げてきた。また北海道大学や長崎大学などは、人獣感染症研究においてアフリカ・アジア地域に海外研究拠点を構築してきた。国立研究機関においても、それぞれ国際共同研究を推進しており、例えば情報通信分野では、情報通信研究機構が東南アジアの大容量ネットワークの構築に貢献してきた。

30 科学技術外交推進会議「未来への提言」

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000255800.pdf>（2021 年 3 月 12 日アクセス）

31 科学技術外交推進会議「TICAD7 に向けた提言」

<https://www.mofa.go.jp/files/000505689.pdf>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

32 外務省「G20 大阪サミット「大阪首脳宣言」（骨子）」

https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/g20/osaka19/jp/documents/main_point.html（2021 年 2 月 22 日アクセス）

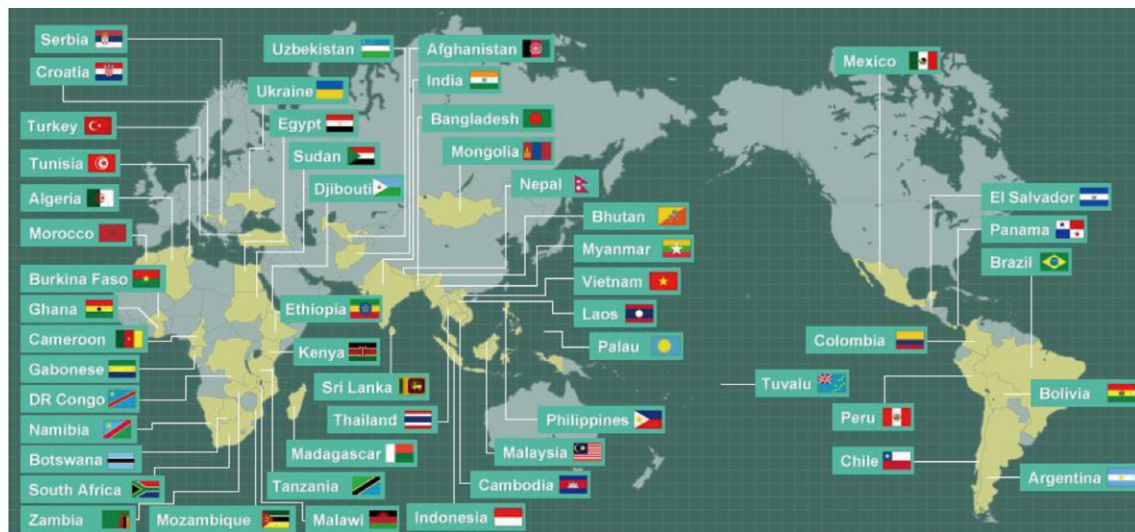
33 外務省「（仮訳）G20 開発作業部会持続可能な開発目標達成のための科学技術イノベーション（STI for SDGs）ロードマップ策定の基本的考え方」

https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/g20/osaka19/pdf/documents/jp/annex_12.pdf（2021 年 2 月 22 日アクセス）

Box 3.10 SATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム）

SATREPS とは、外務省、文部科学省、国際協力機構（JICA）、科学技術振興機構（JST）、日本医療研究開発機構（AMED）による、科学技術予算と ODA を組み合わせた開発途上国との国際共同研究を推進するプログラムである。

環境・エネルギー分野、生物資源分野、防災分野、感染症分野の問題など、一国では解決できない課題（地球規模課題）の解決と研究成果の社会還元（社会実装）に向けた国際共同研究を推進している。なお、感染症分野の研究課題は 2015 年度より日本医療研究開発機構（AMED）が所管している。2008 年から 2020 年 12 月までに、世界 52 カ国で 157 プロジェクトを実施。



SATREPS のプロジェクトが実施されている国々

出典：JST SATREPS

<https://www.jst.go.jp/global/>（2021 年 2 月 22 日）

Box 3.11 ケニアの環境に合うイネと栽培技術の開発

近年ケニアではコメの消費量が急増しているが、干ばつや冷害などによりコメの増産が阻害されている。そこで、DNA マーカー選抜などの日本の先端技術を用いて、ストレスに強い遺伝子をテラーメードで導入し、現地の環境に合った多数の有望系統を育成し、施肥体系や水管理技術の改善を進めた。構築した研究基盤を活用することで、サブサハラ地域のイネ研究・育種拠点としての発展を図る。



ムエア（ケニア）のイネ研究圃場での
土壌サンプリングの様子

■ JST との関係

プログラム：SATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム）

課題名：テラーメード育種と栽培技術開発のための 稲作研究プロジェクト

研究代表者：山内 章（名古屋大学 大学院生命農学研究科 教授）

出典：「SATREPS 研究課題一覧」

https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2406_kenya.html

第4章 課題と今後の方向性

2015 年秋の国連総会で 2030 アジェンダが全会一致で採択されて 5 年余りが経過した。この間、科学技術イノベーションがいかに SDGs 達成に寄与できるかについて、国内外の様々なレベルで検討され、具体的な施策が実践され、また内外の多様なネットワークが築かれてきた。しかしながら、2020 年に世界を襲った COVID-19 パンデミックは、2021 年に入っても収束せず、ただでさえ遅れていた SDGs 達成への進捗をさらに遅らせようとしている。パンデミックからの早期回復と SDGs の目標達成に向けて、科学技術コミュニティにはこれまで以上にスピード感が求められている¹。

持続可能で誰一人取り残さない社会の実現を目指す SDGs は、過去数世紀にわたって形成されてきた近代科学技術の制度と体制、方法、そして価値観そのものを変革することを促している。複雑な社会課題の解決の手段としての科学技術は、法令の整備や経済・ファイナンス、個人と集団の行動の変容等と一体となって初めて機能する。人文・社会科学を含めた総合知の重要性が強調されているほか、ミッション志向型科学技術イノベーション政策、新しい官民パートナーシップ、デジタルトランスフォーメーション (DX)、人材育成等、政策レベルから研究現場レベルまで、様々な変革が求められている。

2015 年以来、国際情勢は大きく変わった。グローバリズムが揺らぎ新たな国際秩序が模索される中でパンデミックに見舞われ、経済も大変厳しい局面を迎えている。この状況をいかに克服するかが問われている今、改めて SDGs の示すビジョンが道標となるのではないだろうか。

本章では、変化が著しい世界的動向の中での日本の現状と課題、COVID-19 パンデミックから得るべき教訓、今後の方向性について総括し、本レポートのまとめとしたい。

■ STI for SDGs に向けた国を挙げての取り組み

日本は、東西冷戦後の新しい時代に対応するため 1995 年に科学技術基本法を議員立法で全党一致のもと制定し、「科学技術創造立国」を掲げた。それから四半世紀が経過し、この間に科学技術力の世界における相対的な低下が問題になるも、これまで多くのノーベル賞受賞者を輩出し、人々の豊かな暮らしに貢献する革新技术を生み出してきた。科学技術は、世界が日本からの貢献を期待する最も重要な分野と言ってよい。

さらに、2021 年には従来の科学技術基本法を「科学技術・イノベーション基本法」に改訂し、「科学技術の水準の向上」と「イノベーションの創出」を並列する目的として位置づけ、人文・社会科学の一層の推進と、自然科学、工学、医学との連携の強化を図ることになった。また、「持続可能性と強靭性を備え」、「一人ひとりが多様な幸せ (well-being) を実現できる社会」としての Society 5.0 の確実な実現を掲げる第 6 期科学技術・イノベーション基本計画の策定や、2050 年ゼロエミッションに向けたグリーン成長戦略、デジタルトランスフォーメーション (DX) の推進等が議論されている。

2050 年ゼロエミッションのように、これまで不可能と思われてきたような目標が、日本を含めて各国の最重要政策になろうとしている。深刻さを増す気候変動が背景にあることは言うまでもないが、困難な目標に挑戦する姿勢が国内外で共有されるようになったことは重要である。そ

1 Nature 誌は 2021 年 1 月の Editorial にて、科学者たちに SDGs への取り組みの軌道に早期に復帰することを呼び掛けている。Nature, "How science can put the Sustainable Development Goals back on track." <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00104-0> (2021 年 2 月 22 日アクセス)

の過程で産業構造の変革と環境と調和する経済発展のシナリオづくりも熟を帯びてきた。

デジタルトランスフォーメーション（DX）については、2001年に高度情報通信ネットワーク社会推進本部（IT戦略本部）が「e-Japan戦略」を発表して以来、電子政府の実現を目指した取り組みが進められてきたものの、この間諸外国に遅れを取ってきた。現在、DXの加速を図るために「デジタル庁」の設立計画が進んでいる。デジタルトランスフォーメーション（DX）においてデータの扱いは鍵となる。社会に潜在する多様なニーズと脅威を把握するため、陸域、海域、宇宙も含む空間全域でのセンシング、データ収集・保存・活用（モデリング、シミュレーション含む）が重要となる²。データの主権、データ流通に伴うリスク、分野・領域間のデータ連携の方法など、ルール作りと基盤構築も急務である。

SDGs達成に向けては、これら以外に、健康、食料、都市、消費と生産などについても、未来社会の創造の観点からバックカスティングで革新的な科学技術イノベーションに挑戦することが求められる。そのためには、SDG17（実現手段）が掲げるように、各府省、地方自治体、産業界、学術コミュニティ、市民社会、国際社会などの様々な取り組みをつなぎ、連動させていくことが重要である。また、第2章に述べた科学技術イノベーションのロードマップを策定し、進捗状況や環境の変化に合わせて見直しつつ着実に実践していく必要がある。

国を挙げたSDGs達成とSociety 5.0実現に向けた取り組みにおいて、産業界、金融機関、研究機関、研究ファンディング機関もそれぞれ主要な役割を担う。産業界では、すでに多くの企業は環境調和型の経営やESG投資に取り組んでいるが、産学官連携、中小企業やスタートアップの育成などを含めた、さらなる取り組みの強化が期待される。国内の国立研究機関や大学は、様々な側面からSDGsへの貢献に取り組んできたが、第6期科学技術・イノベーション基本計画のもと、社会課題解決に向けた研究開発システムの変革を進めていくことが期待される。研究ファンディング機関には、研究テーマの抽出やプログラム設計といった従来の機能に留まらず、社会課題解決に寄与する科学技術イノベーションを実現するため、課題の抽出・設定、ロードマップづくり、研究体制構築、進捗モニター、評価等、多様なステークホルダーが協働して変革を実現していくための制度設計とシステム、マネジメントの変革が今後ますます求められ、いずれにおいても人材育成が鍵である。また、産業界、研究機関、ファンディング機関の取り組みを連携させること、そのための各種プラットフォームの整備と活用が重要となる。

■ COVID-19のインパクトと教訓

COVID-19パンデミックは、感染症リスクに対する日頃からの備えと、発生した際の迅速な対応の重要性を突き付けた。過去の感染症に関する科学的知見や経験が十分に活かされず、大きな被害につながったことは悔やまれる。2030アジェンダでは、SDG 11（都市）において、気候変動や自然災害に対して強靱な社会を実現することが掲げているが、今後は新興・再興感染症や薬剤耐性（AMR）に関する取り組みも強化する必要がある。

さらに、緊急時における「科学と政治と市民社会のインターフェイス」の重要性もクローズアップされている。各国でのパンデミック対応の経験を踏まえた「科学的助言」のあり方についての検討が進められている（→参考資料A.5）。今後は、一方向的な「助言」から「共創」へと3者の関係を再設計する必要があるだろう。

2 科学技術振興機構・研究開発戦略センター「(戦略プロポーザル)IoT時代のセンサ融合基盤技術の構築」
<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2019/SP/CRDS-FY2019-SP-10.pdf> (2021年2月24日アクセス)

一方、国内外にて、国や産業界、学術コミュニティの適切な対応が功を奏した面も数多く見られる。COVID-19 ワクチン開発に関する国際連携が機能した結果、極めて短時間に複数のワクチンが開発され世界で接種が開始した。国内では、抗原検査キット、抗ウイルス抗体（IgG）迅速検査キット、高速 PCR 検出機器などが実用化された。また、スーパーコンピューター「富岳」を利用した飛沫拡散予測は、従来の公衆衛生学の枠を超えた分野融合研究の例である。COVID-19 に関する膨大な研究成果の共有も国際レベルで進んだ。今回の経験を他の分野においても共有し、研究開発システムの変革に役立てるべきであろう³。

■ STI for SDGs に向けたシステム改革とロードマップ

2.3 節で述べたように、SDGs は科学技術イノベーションを実現するための研究開発システムのあり方そのものへの変革を迫っている。世界的にミッション志向型科学技術イノベーション政策が重視されるようになっており（→参考資料 A.1）、複雑な課題の解決のための分野融合やトランスディシプリナリー研究（学際協創型研究）も重要性を増している（→参考資料 A.2）。先端技術の社会実装の際には ELSI/RRI の観点が求められている（→参考資料 A.3）。多様なステークホルダーが科学技術コミュニティと協働して課題解決のロードマップを作成し、モニターしながら実行に移していくために、活動を推進し、マネジメントできる組織の能力向上と人材育成、評価の仕組みも求められる。

SDGs の達成のための具体的な目標を掲げ、現状分析、達成に至る道筋の選択、各マイルストーンにおけるモニター・評価の徹底を伴うロードマップを策定し実行するために、日本もその準備に貢献した国連のガイドブック（“Guidebook for the Preparation of Science, Technology and Innovation for SDGs Roadmaps”、第 2 章と参考資料 B.1 参照）が、今後広く活用されることを期待したい。また、第 3 章で見たような先行事例が広く共有されとともに、事業化、制度、規制、社会受容なども視野に入れたロードマップが整備されていくことが重要である。

■ SDGs に向けた国レベル・地方レベルでの取り組みの連携

SDGs の達成には、世界、国をまたいだ単位（アジア、アフリカなど）、国、地方、セクター / 組織の各レベルで取り組むとともに、相乗効果を発揮してそれぞれが進展することが重要である。目標に向かって各レベルの取り組みを全体最適化し、それぞれをつなぐ（連携する）ことによって成果を上げることが、SDGs のガバナンスで特に求められる。

近年、地方が主導する地域 SDGs（地方創生 SDGs）が注目を集めている。地域 SDGs は、地域の文化や歴史を尊重しつつ、将来の分散型社会の実現とも戦略を共有し、国内でも数多くの成果が出始めている（→第 3 章）。また、地方の課題は、国さらには世界レベルでの課題でもあり、地域 SDGs で蓄積した経験や方法をメタレベルで分析して普遍化・広域化することで、国内、海外に展開することができる。その際には各地域の取り組みを評価・比較するための指標の整備も必要になる。地域 SDGs では、地域の大学、高専、公設試験研究機関等の連携が重要であり、各県にこうした研究機関を有する日本の強みを発揮すべきだろう。SDGs の実現に向けた知識、経験、教訓を共有し、新たな連携を生み出すための STI for SDGs プラットフォームの構築とそれを活用した仲介活動が今後重要になる。

3 科学技術振興機構・研究開発戦略センター「リサーチトランスフォーメーション（RX）：ポスト /with コロナ時代、これからの研究開発の姿へ向けて（The Beyond Disciplines Collection）」CRDS-FY2020-RR-06
<https://www.jst.go.jp/crds/report/report04/CRDS-FY2020-RR-06.html>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

■国際展開、国際連携

SDGs のための科学技術イノベーションを進めていくうえで、国際連携がとりわけ重要である。グローバルな課題の解決は1つの国だけでは解決できず、多国間の協力が必須である。このため、STI for SDGs は科学技術外交の主要なテーマとして、外務省の科学技術外交推進会議でも取り上げられてきた。また、日本のこれからの新規市場開拓の観点から、産業政策の一環としても位置づけられる。新規市場開拓のためには、アフリカや東南アジアなどとの戦略的な連携や標準化をめぐる国際的な調整の場への積極的な関与が特に必要となるだろう。また、世界各地での経験を共有し学び合う国際的なプラットフォームに主体的に参画していくことも重要である。

日本は、2019 年に開催された G20 大阪サミットにてデータ流通に関する議論を主導し、STI for SDGs ロードマップの基本方針策定に貢献してきた。また、途上国への STI 協力の府省横断的な取り組み（SATREPS）、開発途上国での人材育成（SEED-Net）など、SDGs の実現に関して、実績のある様々な取り組みを行ってきた。しかしながら、科学技術の国際協力が、関係府省でそれぞれ個別に行われ、国としての統一的な戦略が内外から見えにくいこと、それに対応して、大学、研究機関、企業、NPO 法人などの相互の連携も乏しいことが問題として指摘されている。

開発途上国とは従来の援助型の関係から、共に創る（共創）関係へのシフトも望まれる。開発途上国の抱える様々な課題は、グローバルな課題と直結しており、その意味で普遍的であり、協力して取り組むことによって、日本の研究力、競争力の向上にも貢献することが期待される。アフリカへの国際展開については、2022 年にチュニジアで開催される TICAD8 が次のマイルストーンになる。前回横浜で開催された TICAD7 以降の進展をレビューし、SDGs の達成に向けて新たな連携が議論されること、また日本が参加してきた開発途上国における STI for SDGs のパイロットプログラム（→参考資料 B.1）を次の段階にスケールアップすることが望まれる。

以上、本章では、本レポートの内容を踏まえた今後の STI for SDGs の課題と方向性について概観した。STI for SDGs、あるいは Society 5.0 の実現に向けて、組織を超えた横連携、ならびに政策レベルから研究現場までの縦の連携、人材の育成と組織の能力向上を含む、STI コミュニティの一体的な取り組みが求められる。

国連 SDGs 決議（2015 年）以降の世界の主な出来事

年	世界の主な出来事（全般）	世界の主な出来事（SDGs・科学技術関係）
2015年	世界各地でイスラム過激派テロ勃発 欧州難民危機 8月：世界同時株安 -6月からの中国株大暴落が発端 12月：アジアインフラ投資銀行（AIIB）正式発足	6月：国連「GSDR2015」発行 9月：国連「2030 アジェンダ」（SDGs 決議）全会一致で採択 12月：COP21 で気候変動に関する「パリ協定」採択 12月：気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）設置
2016年	4月：EU 一般データ保護規則（GDPR）制定 6月：英国民投票で EU 離脱派が勝利 8-9月：リオデジャネイロオリンピック・パラリンピック	英国 Global Challenge Research Fund（GCRF）開始 1月：ダボス会議「第4次産業革命」提唱 6月：第1回国連 STI フォーラム開催（以降毎年開催） 7月：国連「SDGs レポート」発行（以後毎年） 9月：第2回 INESA 総会（ブリュッセル）開催 11月：パリ協定発効
2017年	1月：米国トランプ大統領就任 5月：仏国マクロン大統領、史上最年少（39歳）で就任 12月：中国で廃プラスチック輸入規制開始	1月：ダボス会議で SDGs の経済効果予測「12兆円」発表 6月：米国「パリ協定」離脱表明 9月：カナダ初の首席科学顧問
2018年	米中貿易摩擦、技術覇権競争や安全保障問題が深刻化 6月：G7「貿易問題」米国と同盟国が対立 6月：史上初の米朝首脳会談 9月：米アップル時価総額1兆ドル超、GAFA 台頭 11月：NY ダウ史上初 24,000ドル突破	6月：G7「海洋プラスチック憲章」日米署名せず 7月：国際学術会議（ISC）の発足（ICSU と ISSC の合併） 7月：IIASA「TWI2050 レポート」発行（「6つの変革」） 11月：第3回 INESA 総会（東京）開催
2019年	1月：米司法省、中国「華為技術」のCFOを起訴 2月：2回目の米朝首脳会談 6月：香港で逃亡犯条例改正案をめぐる大規模デモ 7月：英国で EU 離脱強硬派のジョンソン首相就任	1月：中国探査機、世界初、月裏側に着陸 9月：国連「GSDR2019」発行、「SDG サミット」初開催 9月：国連・気候行動サミットでグレッタ・トゥンベリ氏講演 12月：欧州委員会「欧州グリーンディール」発表
2020年	世界中で新型コロナ感染拡大 1月：英国 EU 正式離脱 11月：NY ダウ史上初 30,000ドル突破 12月：英国で世界初新型コロナワクチン接種開始	5月：第5回国連 STI フォーラムは中止（2021年に延期） 9月：「STI for SDGs ロードマップ・ガイドブック」発行 11月：米国「パリ協定」離脱
2021年	1月：米国バイデン大統領就任	EU Horizon Europe 開始（～2027年） 2月：米国「パリ協定」復帰 2月：OECD「社会課題対応のためのミッション志向のイノベーション政策の設計と実施」出版

国連 SDGs 決議（2015 年）以降の日本の主な出来事

日本の主な出来事（全般）	日本の主な出来事（SDGs・科学技術関係）	年
4 月：日経平均株価 15 年ぶりに一時 2 万円台回復 9 月：安全保障関連法成立 10 月：マイナンバー制度スタート 10 月：環太平洋連携協定（TPP）大筋合意	4 月：国立研究開発法人制度開始 4 月：日本医療研究開発機構（AMED）設立 9 月：日本初の外務大臣科学技術顧問設置	2015 年
1 月：日銀「マイナス金利」導入決定 4 月：熊本地震 5 月：G7 伊勢志摩サミット 豪雨災害頻発 8 月：第 6 回アフリカ開発会議（TICAD6）（ケニア）開催 12 月：日ロ首脳会談「北方四島での共同経済活動交渉開始」	1 月：第 5 期科学技術基本計画決定（Society5.0 の提唱） 2 月：第 1 回科学技術外交推進会議開催（以後適宜開催） 4 月：「人工知能技術戦略会議」設置 5 月：内閣に「持続可能な開発目標（SDGs）推進本部」設置 12 月：持続可能な開発目標（SDGs）実施指針決定	2016 年
7 月：年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）「ESG 投資」運用開始 7 月：「日 EU 経済連携協定（EPA）」大枠合意	5 月：科学技術外交推進会議「未来への提言」 7 月：政府、国連 HLPF 自発的国家レビュー（VNR）で発表 11 月：経団連「企業行動憲章」改定 12 月：第 1 回ジャパン SDGs アワード（以後毎年実施） 12 月：SDGs アクションプラン 2018（以後毎年決定）	2017 年
1 月：仮想通貨 580 億円相当の不正流出 6 月：働き方改革関連法成立 11 月：2025 年大阪・関西万博誘致決定 12 月：米国を除く TPP 参加国による新協定「TPP11」発効	1 月：内閣府 STI for SDGs タスクフォース設置 4 月：第五次環境基本計画決定（地域循環共生圏の提唱） 5 月：国連 STI for SDGs 専門家会合（東京） 5 月：科学技術外交推進会議 STI for SDGs とロードマップに関する提言 7 月：第 5 次エネルギー基本計画決定 7 月：内閣に「統合イノベーション戦略推進会議」設置 8 月：地方創生 SDGs 官民連携プラットフォーム設置 11 月：第 3 回 INSGA 世界大会開催（東京）	2018 年
5 月：年号改元（平成から令和へ） 6 月：G20 大阪サミット開催（STI for SDGs ロードマップ、データ、AI） 8 月：第 7 回アフリカ開発会議（TICAD7）開催（横浜） 10 月：消費税 10% に引き上げ、軽減税率導入	3 月：科学技術外交推進会議 TICAD7 に向けた提言 3 月：「人間中心の AI 社会原則」決定 5 月：経産省「SDGs 経営ガイド」発行 9 月：国連「SDG サミット」で安倍首相が日本の取組を発信 12 月：持続可能な開発目標（SDGs）実施指針改定	2019 年
1 月：国内で初めて新型コロナ感染者の確認 3 月：東京オリンピック・パラリンピックの 1 年延期決定 4 月：新型コロナ対策として緊急事態宣言発令（5 月まで） 4 月：内閣官房・国家安全保障局に経済班を設置 9 月：菅内閣発足	科学技術振興機構（JST）、STI for SDGs アワード発足 3 月：携帯 3 社で 5G サービス開始 6 月：改正「科学技術・イノベーション基本法」成立 7 月：レジ袋有料化 10 月：菅総理「2050 年温室効果ガス実質ゼロ」宣言	2020 年
2 月：日経平均株価 30 年ぶりに 3 万円台回復 2 月：新型コロナワクチン接種開始（医療関係者向け）	2 月：「ムーンショット型研究開発制度」本格始動 3 月：「第 6 期科学技術・イノベーション基本計画」閣議決定（見込み）	2021 年

参考資料 A ————— 科学技術イノベーションのシステム変革

第2章で述べたように、SDGsのための科学技術イノベーション（STI）を実現していく上では、STIで取り組むテーマをSDGsに資するものに変更していくだけでなく、STIの推進体制にもシステムの的な変革が求められる。2.3節で取り上げた5つの項目について、これまでなされてきた議論や動向を紹介する。

A.1 ミッション志向型科学技術イノベーション政策

SDGsをはじめとする社会的課題への対応においては、科学技術面での研究開発だけでなく、社会経済システムの大きな変革が求められる。こうした背景から、政府が野心的な政策目標を設定し、研究開発だけでなくその他の多様な政策手段を活用するとともに、大学・研究機関や企業に加えて多様な関係者（ステークホルダー）と協働しつつ多様な取り組みを進める「ミッション志向型（mission-oriented）科学技術イノベーション政策」（以降、ミッション志向政策）に関心が高まっている。

欧州連合（EU）では、2021年より開始される研究・イノベーション枠組み計画であるHorizon Europeの一部に、ミッション志向アプローチを採用することを決定した。5つのミッション領域（がん、気候変動、海洋・水環境、都市、土壌と食料）が設定され、研究・イノベーション総局とミッションに関連する分野担当総局が連携し、また加盟各国や域内の関連する産業、職能団体、市民団体等との意見交換を重ねながら具体的なミッションの策定と実施に向けた検討を進めている。

EUのミッション志向政策の提言を行った経済学者マリアナ・マツカート氏による概念図を図A.1に示す。SDGsなど解決すべき社会的課題（グランドチャレンジ）に向けて、それに資する野心的なミッションを設定する。ここでは、多様なステークホルダーが目標の重要性を認識し、産学官を越えて広い投資や貢献を呼び込めるようなプロセスで策定する必要がある。このミッションに向けて、各プロジェクトが互いに連携しながらボトムアップな発想で具体的なプロジェクトや事業とそのポートフォリオを設計し取り組むことになる。



図 A.1 グランドチャレンジ、ミッション、プロジェクトの位置づけ

出典：M. Mazzucato, “Governing Missions: Governing Missions in the European Union” (2019)

https://ec.europa.eu/info/publications/mission-oriented-research-innovation-eu-problem-solving-approach-fuel-innovation-led-growth_en (2021年2月22日アクセス)

EU のほか、各国でもミッション志向型政策が推進されている。

- ・ ドイツ：政府の科学技術イノベーション戦略「ハイテク戦略 2025」にて、社会的課題、未来技術、オープンなイノベーション環境と起業文化の創成という 3 つの柱のもとに、12 のミッションを設定。
- ・ 英国：産業戦略において、4 つのグランドチャレンジ（① AI およびデータ経済、② クリーな成長、③ 将来のモビリティ、④ 高齢化社会）を設定。これらのグランドチャレンジへの取り組みをより強固に推進するためのミッションの策定と推進体制を検討。
- ・ オランダ：4 つの社会経済的課題（エネルギー転換と持続可能性、農業・水・食料、健康とヘルスケア、安全）のもとに 25 のミッションを設定。政府の関連府省・機関と民間企業の団体等がミッション達成に向けての資金拠出を含む双方のコミットメントを表明した「知識イノベーション誓約（Knowledge and Innovation Covenant: KIC）」を締結。

日本では、社会的課題解決を目的とした府省横断の取り組みとして、内閣府主導の「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」などが実施されているほか、第 6 期科学技術・イノベーション基本計画（答申素案）にて「ミッションオリエンテッド型の研究開発プログラムや制度改革を進める」とされている。

A.2 トランスディシプリナリー（学際共創）研究

SDGs の各ゴール・ターゲットに象徴されるように、現代の社会的課題の多くは複雑かつ多様であり、単一の科学分野では扱えない。人文社会科学と自然科学の諸分野の協働が必要となるだけでなく、研究コミュニティを超えて市民・行政・民間企業等の多様なステークホルダーの知識も必要となる。そこで、「学際性」と「共創性」を兼ね備えた、「トランスディシプリナリー（学際共創）研究」に改めて注目が集まっている。

この概念は 1970 年の経済協力開発機構（OECD）の国際会議で登場し、継続的に議論されてきた。OECD のグローバル・サイエンス・フォーラム（GSF）がとりまとめた 2020 年 6 月の報告書¹の中では、トランスディシプリナリー研究（TDR: Transdisciplinary Research）とは「自然科学と社会科学を含み、関係がなかった学問分野の学術研究者と学術以外の参加者を統合し、新たな知の創造を伴う共通目標を達成する研究」であり、「TDR は必然的に学際的である」とされる。そのプロセスは図 A.2 のように表される。同報告書の日本語訳では、TDR が「学際性」と「共創性」を持つことを示すため、「学際共創研究」と訳している。

1 OECD, "Addressing societal challenges using transdisciplinary research," 2020. (科学技術振興機構・研究開発戦略センター「日本語仮訳：トランスディシプリナリー研究（学際共創研究）の活用による社会的課題解決の取組み OECD 科学技術イノベーションポリシーペーパー（88 号）」
<https://www.jst.go.jp/crds/report/report07/CRDS-FY2020-XR-01.html>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

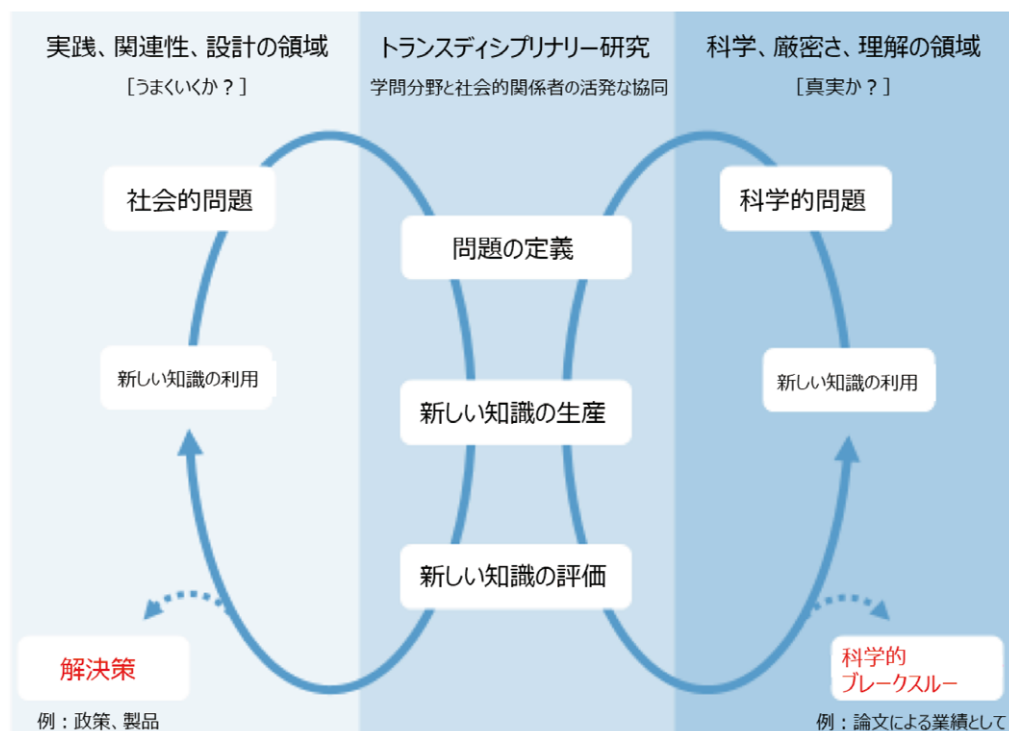


図 A.2 トランスディシプリナリー研究のプロセス

出典：OECD「トランスディシプリナリー研究（学際共創研究）の活用による社会的課題解決の取組み」（日本語仮訳）

すでに、様々な国の大学や研究機関にて TDR 的なプロジェクトが進行している。OECD による上記報告書では、様々な国や地域における 28 のプロジェクトに着目し、TDR の手法や実践のケーススタディーとして取り上げており、日本の事例も複数含まれている（表 A.1）。

表 A.1 OECD の TDR 報告書（2020）で調査対象となった日本のプロジェクト

1. 東北大学災害科学国際研究所（IRIDeS）

【概要】東日本大震災の教訓と、災害や社会的レジリエンスに関連する様々な研究分野からの知見を統合し、新しい減災研究のアプローチを構築するために設立。得られた知識を将来の災害管理に活用し、自然災害に迅速・正確・効果的に対応するための社会システムを支援することを目的としている。国内外ステークホルダーと幅広く連携し、2015 年国連防災世界会議にも積極的に関与。世界 BOSAI フォーラムを隔年で開催。

【研究分野】津波工学、地球科学、土木工学、歴史、美術史、災害医学、臨床心理学、経済学、公共政策

【パートナー組織】仙台市、気仙沼市
2. 京都大学を主体とする日 ASEAN 科学技術イノベーション共同研究拠点 (JASTIP)

【概要】日本と ASEAN 諸国の間の科学技術交流を促進し、ASEAN 加盟国が政策的に合意した優先事項であるエネルギー、防災、生物資源等に関する社会的・環境的課題解決の支援を目的とする共同プラットフォームであり、複雑な社会課題解決のため、学際的・横断的なアプローチが標準となっている。JST の戦略的国際共同研究プログラム（SICORP）等による支援。

【研究分野】エネルギー・物質科学、林学、バイオテクノロジー、災害関連科学、人類学、人文社会科学

【パートナー組織】 政府間組織、国・地方自治体、企業、市民団体（草の根組織、地域コミュニティ）

3. 名古屋大学のモビリティイノベーションプロジェクト

【概要】 超高齢社会を迎えた日本の高齢者がいつまでもアクティブに活動し、地域社会に参加できるようなモビリティ技術の開発を目的とする。名古屋大学、愛知県、トヨタ自動車株式会社等参画機関の間で議論して策定し、産学のプロジェクトリーダーとリサーチリーダーが主体的に運営。産学の代表者からなる外部有識者のチームが毎年研究センターを訪問し、拠点のレビューを行っている。JST のセンター・オブ・イノベーション（COI）プログラムによる支援。

【研究分野】 機械工学、情報科学、都市工学、医学、社会心理学、法学

【パートナー組織】 トヨタ自動車等企業、国土交通省、自治体（愛知県、豊田市、春日井市、名古屋市、幸田町）

この OECD 報告書では、トランスディシプリナリー研究の成功を阻害する要因として、分野間の緊張関係、種々のデータを適切に統合し管理する難しさ、学生のキャリアに位置づけることの難しさ、TDR を遂行するための能力構築（トレーニング）の難しさ、TDR の評価の難しさなどを挙げている。これらを克服するため、政府、ファンディング機関、大学・研究機関、学界、国際組織などに向けて、持続的な TDR への支援や新しい評価の導入などを提言している。注目すべき点として、成果を挙げている TDR では、異なる分野の研究者や異なる立場のステークホルダーをつなぐコーディネーター人材の活躍が見られる。

STI for SDGs を加速するうえでは、先行している TDR プロジェクトに学び、ファンディング機関や大学・研究機関、学界等に対する具体的なアクションを提起することが求められる。

A.3 オープンサイエンス、オープンデータ²

近年、研究データを公開・共有する「オープンデータ」、さらに研究成果の共有・相互利用を促進する「オープンサイエンス」の重要性が指摘されている。

オープンデータとは、国や民間が保有しているデータの中で、広く無償で公開し、その二次利用を妨げないものを指す。日本においては国の電子政府推進に沿って国の統計調査データの公開と利活用が進められてきた（表 A.2）。

表 A.2 公的データのオープン化に関する国内の主な動き

時期	内容
2000 年 11 月	「IT 基本戦略」策定。電子政府の実現において、①行政（国・地方公共団体）内部の電子化、②官民接点のオンライン化、③行政情報のインターネット公開、利用促進を掲げた。
2012 年 7 月	「電子行政オープンデータ戦略」策定。IT 戦略本部に設置された「電子行政オープンデータ実務者会議」で府省の保有するデータのオープンデータ公開に向けた作業を開始。
2012 年 7 月	「オープンデータ流通推進コンソーシアム」設立。産学官が共同してオープンデータの利用ルールや技術に関する検討、普及・啓発活動を開始。2014 年、一般社団法人「オープン&ビッグデータ活用・地方創生推進機構（VLED）」に改組。

2 科学技術振興機構・研究開発戦略センター「（報告書）デジタルトランスフォーメーションに伴う科学技術・イノベーションの変容」をもとに執筆。

<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2020/RR/CRDS-FY2020-RR-01.pdf>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

2013年6月	「オープンデータ憲章アクションプラン」策定。英国でのG8サミットにおける「オープンデータ憲章」の合意を受けて、各府省情報化統括責任者（CIO）連絡会議において決定され、「キー・データのデータセット」と「ハイバリュー・データセット」の公開スケジュールを公表した。
2014年10月	政府データカタログサイト「DATA.GO.JP」の運用開始。
2016年5月	「【オープンデータ2.0】官民一体となったデータ流通の促進」決定。課題解決型オープンデータの推進の具体的な実現を目指し、これまでの取組を更に強化させていくと表明。国連のSDGsの取組への言及もある。
2019年1月	「Data Free Flow with Trust（DFFT）」提唱。世界経済フォーラム年次総会（ダボス会議）にて、安倍晋三首相がスピーチで、単なるデータ流通ではなく、トラストのある自由な流通としてDFFTを提唱した。

オープンサイエンスとは、研究者が研究を実施した際に用いた研究データ、および成果である論文データを公開し、研究者間で共有することを指す。背景には、学術の知識基盤であるはずの論文誌の価格上昇等が、研究者・研究機関の予算を圧迫するようになってきたことがある。これまで学界での活動が地道に行われてきたが、オープンデータ化やビッグデータの取り扱いが本格化してきたことに伴って、オープンサイエンスの機運も少しずつ高まっている。

オープンサイエンスは論文誌の電子化と共有の動きから始まって、2013年にはResearch Data Alliance（RDA）が立ち上がるなど、国際的な動きに発展している。

表 A.3 オープンサイエンスに関する主な動き

時期	内容
2013年3月	Research Data Alliance（RDA）設立。当初は欧州委員会（EC）、米国立科学財団（NSF）等が中心となり、その後、145カ国、約11,000人が登録している（2020年9月時点）。「障壁なき研究データ共有」をスローガンとしている。
2015年5月	内閣府が「我が国におけるオープンサイエンス推進のあり方について」公表。第5期基本計画におけるオープンサイエンス対応の重要性を明記。
2016年2月	文科省科学技術・学術審議会が「学術情報のオープン化の推進について（審議まとめ）」公表。公的研究資金による研究成果を原則公開すべきとした。
2016年7月	日本学術会議「オープンイノベーションに資するオープンサイエンスのあり方に関する提言」を公表。①研究分野を超えた研究データの管理およびオープン化を可能とする研究データ基盤の整備、②研究コミュニティでのデータ戦略の確立、③データ生産者およびデータ流通者のキャリア設計、を重要視している。
2017年12月	内閣府に「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスの推進に関する検討会」設置。
2018年6月	上記検討会が「国立研究開発法人におけるデータポリシー策定のためのガイドライン」公表。
2019年3月	上記検討会が「研究データリポジトリ整備・運用ガイドライン」公表。
2019年10月	上記検討会が「研究データ基盤整備と国際展開に関する戦略」公表。国全体の研究データ管理および利活用に関する基本方針（ナショナル・データ・ポリシー）を示した。競争的研究資金制度において、研究データを適切に管理・共有・公開するために「データ・マネジメント・プラン（DMP）」を導入することを推奨した。
2020年5月	日本学術会議が「オープンサイエンスの深化と推進に向けて」を公表。データに関する規制を集約・整理して、データを安心して活用できるルール作り、データプラットフォームの構築・普及、第1次試料・試料の永久保存を提言した。

STI for SDGs でも、個別の研究成果の迅速な共有と実装が求められるため、オープンサイエンスやオープンデータを推進が鍵を握ると考えられる。2020年のCOVID-19への国際的な研究協力でも、臨床・疫学・実験室データの共有やオープンアクセスの論文発表など、オープンサイエンスが威力を発揮してきた³。また、公的な研究助成を受けた論文をオープンアクセスで公開することを求める「プランS」の始動が欧州で予定されるなど、オープンサイエンスをさらに

3 例えばOECDはCOVID-19に対抗するうえでオープンサイエンスが必須であると述べ、さらに促進するための課題を挙げている。OECD, “Why open science is critical to combatting COVID-19,” 2020.
<http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/why-open-science-is-critical-to-combatting-covid-19-cd6ab2f9/>（2021年2月22日アクセス）この中で挙げられている課題（challenge）は、COVID-19のデータがまだFAIRデータ原則（Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable：検索可能、アクセス可能、相互運用可能、再利用可能）に十分に適っていないこと、リアルタイムでのデータのキュレーションの必要性、患者の合意をもとにした個人健康データへのアクセシビリティ、国によるデータのばらつきから生じる解釈性の問題、COVID-19のデータについての国際標準化の必要性、プレプリント論文の質保証の問題など。

加速すると見られる動きもある。

その一方で、研究のオープン化や国際化に伴うリスクに関する懸念が世界的に高まっている。オープンな研究システムの不当な利用により、技術流出等を通して国家安全保障に悪影響が及ぶとともに、研究システムの健全性が損なわれているという認識が共有されつつある。研究開発成果の権利化と秘匿化を適切に使い分ける「オープン・アンド・クローズ戦略」の重要性が増してきている⁴。このような複合的な観点から、研究者や研究機関が責任ある行動を通じて研究の健全性・公正性を確保する「研究インテグリティ」が求められている⁵。

A.4 ELSI、責任ある研究・イノベーション（RRI）⁶

STI for SDGs においては、科学技術やイノベーションを使って特定の SDG 達成を目指すだけでなく、導入した科学技術やイノベーションが他の SDG の達成を妨げたり、その他の負の影響をもたらしたりしないようにする必要がある。例えば、人工知能（AI）をはじめとするデジタル技術は、エネルギーの効率的利用、資源の効率的配分、よりよい意思決定に貢献しうる反面、既存産業の転換による失業者増加や不平等の拡大につながる危険もある。遺伝子診断、遺伝子治療、医療データの活用、ゲノム編集、合成生物学、個人データの利用、ナノ材料の開発、原子力発電など、いずれも SDGs に貢献しうると同時にリスクもはらんでいる（表 A.4）。科学技術を社会の期待やニーズを反映して方向づけ、負の影響を抑えつつ発展させるために、ELSI や RRI の観点が必要となる。

ELSI は Ethical, Legal and Social Issues（倫理的、法的、社会的課題）の略であり、科学技術の発展に伴って生じる倫理的、法的、社会的課題についてあらかじめ研究し、対処するための取り組みを指す。1990 年代からの米国のヒトゲノム計画において初めて本格的に取り組まれた。

米国の研究プログラムとして始まった ELSI は、その概念を拡張し、ヨーロッパでは科学技術政策の中で RRI（Responsible Research and Innovation、責任ある研究・イノベーション）として位置づけられる。RRI は、ELSI に加え、アカデミアと産業界の連携や、研究開発の社会経済的な利益も重視する。

欧州連合（EU）の研究・イノベーション枠組み計画である Horizon 2020 では RRI は「研究・イノベーションに対する包摂的なアプローチであり、研究・イノベーションプロセス全体を通じて社会の関係者が協働することを確認するものとするものである。それは研究・イノベーションのプロセスと成果が、欧州社会の価値やニーズそして期待に沿うよう方向づけることを目指すものである」と説明されている。その主要な要素として、市民参加（public engagement）、オープンアクセス（open access）、ジェンダー（gender）、倫理（ethics）、科学教育（science education）が挙げられている。

4 第 6 期科学技術・イノベーション基本計画（答申素案）では、下記が「目標」として挙げられている。【目標】オープン・アンド・クローズ戦略に基づく研究データの管理・利活用、世界最高水準のネットワーク・計算資源の整備、設備・機器の共用・スマート化等により、研究者が必要な知識や研究資源に効果的にアクセスすることが可能となり、データ駆動型研究等の高付加価値な研究が加速されるとともに、市民等の多様な主体が参画した研究活動が行われる。

5 科学技術振興機構・研究開発戦略センター「（調査報告書）オープン化、国際化する研究におけるインテグリティ」
<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2020/RR/CRDS-FY2020-RR-04.pdf>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

6 科学技術振興機構・研究開発戦略センター「科学技術イノベーション政策における社会との関係深化に向けて一我が国における ELSI/RRI の構築と定着（The Beyond Disciplines Collection）」をもとに執筆。
<https://www.jst.go.jp/crds/report/report04/CRDS-FY2019-RR-04.html>（2021 年 2 月 22 日アクセス）

表 A.4 ELSI/RRI に関連する科学技術テーマの例

出典：科学技術振興機構・研究開発戦略センター「科学技術イノベーション政策における社会との関係深化に向けて：我が国における ELSI/RRI の構築と定着（The Beyond Disciplines Collection）」で取り上げられているものの一部

【ライフサイエンス・臨床医学分野】 ● 遺伝子診断、遺伝子治療 ● 医療データの活用（個人情報保護） ● 医療経済と医療技術評価 ● 農作物のゲノム編集 ● バイオセキュリティと合成生物学 ● 臨床研究の実施と法規制 など	【システム・情報科学技術】 ● 情報セキュリティ ● 個人データの保護 ● 機械学習（解釈性の問題） ● ソーシャルメディアによる思考誘導、社会の分極化 ● フェイク動画・画像 など
【ナノテクノロジー・材料分野】 ● 新規材料の健康への影響 ● 新規材料の環境への影響 など	【環境・エネルギー分野】 ● 気候変動に関わる政策決定 ● 海洋プラスチックごみ問題 ● 気候工学研究 ● 原子力発電 など

表 A.5 具体例：AI 技術の社会実装に伴う ELSI

出典：科学技術振興機構・研究開発戦略センター「（研究開発の俯瞰報告書）システム・情報科学技術分野（2019 年）」

ELSI	想定される問題	実際に発生した主な事例
新たな犯罪	・ハッキングされた機械やシステムによる詐欺や盗聴・盗用 ・ユーザーの個人情報をういた詐欺、恐喝（オレオレ詐欺など） ・フェイクニュース、デマによる実質的な被害	・Microsoft の Twitter 上のチャットボット Tay が、人種差別的発言や暴力的発言をし始め、デビュー後数時間で停止（2016 年、米国）
個人情報とプライバシー	・個人に関わる情報の利活用に関するさまざまな問題 ・EU の一般データ保護規則への抵触 ・機微情報の扱い、非言語情報の多くはプライバシー情報 ・監視と監視（監視カメラや通行履歴など） ・平時や非常時（災害、犯罪、国防など）の使い分け	・JR 東日本が Suica の乗降履歴を日立に販売し、利用者やマスコミが大反発（2014 年、日本） ・Cambridge Analytica が Facebook から不適切な方法で約 5000 万人のデータを政治操作等に悪用疑惑（2016 年、英国・米国）
知の所有権	・知の断片化の促進と専門知の経済基盤の流動化 ・二次情報、三次情報の所有権、知のエコシステム、AI の著作物	・AI が描いた絵画が著名オークションで 4900 万円で落札（2018 年、米国）
機械の判断と責任	・機械の判断の正当性・妥当性の担保 ・機械の法的電子人格 ・結果に対する責任の帰着、責任のトップは人間だけか	・Amazon が AI 採用打ち切り、女性差別の欠陥露呈で（2018 年、米国）
機械の自律性	・自律的に動作する機械およびそれらの競合・協調動作をいかに制御するか ・判断・推論の信頼性の保証	・NY 証券取引所でフラッシュクラッシュ（2017、米国）
人間の自由意志	・個人や集団の合意形成や意思決定の制御・誘導 ・選挙や国民投票への介入	・ソーシャルメディア等を用いた政治操作（デジタルゲリマンダー）が米国大統領選挙の結果にも影響を与えたと言われる（2016 年、米国）
アイデンティティ	・サイバー上の情報やプロファイリングによる虚像 ・それに基づく不公平や差別の助長 ・情報の標準化による個性の喪失	・ロシアのコンピュータプログラム「ユーージン」がチューリングテストに合格（2014 年、英国）
労働や雇用	・機械により奪われる雇用問題 ・実践知の蓄積による名人・職人の雇用喪失	・ゴールドマン銀行の株式デスクに生身のトレーダー 3 人、昔は 500 人（2018 年、米国）
人間と機械の新たな関係	・技術の進歩に人間はどう対応すべきか（抑制か活用か） ・社会システムの技術への過剰依存、サイバーテロ ・ポストヒューマニティー	・ジョージア工科大学の AI 教育助手 Jill Watson に、学生は気づかず（2016 年、米国）
格差の助長や機械による人類の支配	・情報リテラシーの有無によるデバイドや格差の拡大 ・スーパーヒューマニティーの出現と無用者階級	・時給 20 ドル以下の仕事の 83% で AI 優勢、時給 40 ドル以上の仕事で 4% と予想（2016 年、米国）

日本の政策でも、ELSI/RRRの重要性が認識されている。第5期科学技術基本計画では「共創的科学技術イノベーション」の概念のもと、ステークホルダーによる対話・共創、政策形成への科学的助言、倫理的・法的・社会的取組み、研究の公正性の確保などが重要な課題として位置づけられている。ELSIの分野横断的な取り組みが組み込まれた「ムーンショット型研究開発プログラム」、日本医療研究開発機構（AMED）の「感染症研究開発 ELSI プログラム」、社会技術研究開発センター（RISTEX）の「科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）への包括的実践研究開発プログラム」など、ELSIを組み込んだ研究開発プログラムも開始している。今後は、ELSI/RRRの取り組みを持続的に推進するとともに、それを担う組織および人的ネットワークの形成を進めることが課題となっている。

A.5 科学・政治・社会のインターフェイス：科学的助言システムの再考

科学的助言（scientific advice）とは、政府が妥当な政策形成や意思決定を行えるように、科学者（技術者、医師、人文社会科学分野の科学者などを含む）が専門的な知見に基づく助言を提供することである。科学的助言のあるべき姿については、OECDの科学的助言に関する国際研究プロジェクトなどを中心に、共通の規範や原則を作ろうとする取り組みがなされてきた⁷。日本では特に今世紀に入ってから、食の安全や感染症、医薬品をめぐるリスク分析などの文脈で議論されてきており、東日本大震災を契機に科学的助言のあり方に関する問題意識がさらに高まった⁸。

科学的助言者の役割をどう捉えるかに関しては、リスク評価とリスク管理の主体を分離したうえで相互作用が必要とするモデルや、科学的知識の政策への応用を意識して政策のオプションを提示する「誠実な斡旋者（honest broker）」モデルなどが知られている（図 A.3）。

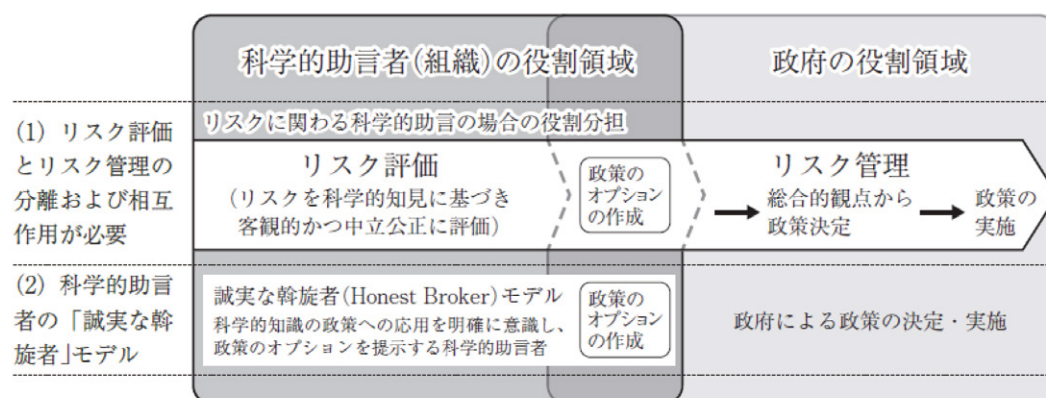


図 A.3 科学的助言者と政府の役割

出典：有本建男・佐藤靖・松尾敬子『科学的助言』（東京大学出版会，2016）図 1.5

7 OECD, “Scientific Advice for Policy Making: The Role and Responsibility of Expert Bodies and Individual Scientists,” 2015. https://www.bmbf.de/files/OECD2015_ScientificAdvicePolicyMaking.pdf（2021年2月22日アクセス）

8 日本学術会議等で議論がなされたほか、2016年の第5期科学技術基本計画にて科学的助言の仕組みや体制の充実を目指す旨が盛り込まれた。

COVID-19 パンデミックは、従来の科学的助言システムの限界を露わにした。アメリカやイギリスのような確立した科学諮問の制度を備えていた国がパンデミックの緊急事態に対応することができなかった。一方で、台湾は柔軟な組織編成を行い、早急に対策に踏み切ることができた。現在、COVID-19 パンデミック下の科学的助言の対応を検証し、今後の危機対応に向けた教訓を引き出すことを目指して様々な国際研究プロジェクトが進行中である（ESCAPE⁹、CompCoRe¹⁰、OECD・Global Science Forum の "Mobilising science in times of crisis: lessons from the COVID-19"¹¹ など）。

科学的助言をめぐる論点の 1 つとして、科学的助言と社会との関係の特筆することができる。科学的助言は専門家と政策立案者を媒介する役割を持つだけでなく、市民社会における科学への信頼を左右するものでもある。SDGs への取り組みにおいても、この「科学・政治・社会のインターフェイス (science-policy-society interface)」の重要性が指摘されてきた¹²。William Colglazier 氏は「17 の SDGs には価値判断が含まれており、国および世界のレベルでこれらを達成するには、科学の知見をもとに明らかにトレードオフ関係にある価値判断をどのように行うかにかかっている」とし、科学・政治・社会のインターフェイスの構築と強化を訴えている¹³。

COVID-19 への対応で見えてきた教訓ももとに、SDGs に向けて科学・政治・社会のインターフェイスをより効果的に機能させていくことが求められている。

9 Evaluation of Science Advice in a Pandemic Emergency (ESCAPE).
<https://escapecovid19.org/> (2021 年 2 月 22 日アクセス)

10 International Science Council, "Comparative Covid Response: Crisis, Knowledge, Politics Interim Report," 2021.
<https://www.ingsa.org/covidtag/covid-19-commentary/jasanoff-schmidt/> (2021 年 2 月 22 日アクセス)

11 <http://www.oecd.org/sti/inno/global-science-forum.htm> (2021 年 3 月 15 日アクセス)

12 TWI2050 (参考資料 B.3)、GSDR2019 (参考資料 B.2) など。

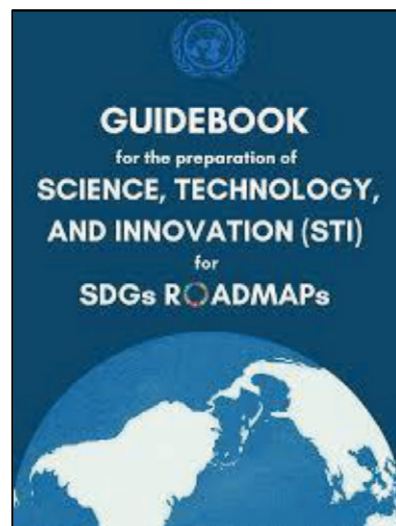
13 Colglazier E. W., "America's Science policy and science diplomacy after COVID-19. Science & Diplomacy," 2020.
<https://www.sciencediplomacy.org/editorial/2020/americas-science-policy-and-science-diplomacy-after-covid-19> (2021 年 2 月 22 日アクセス)

B.1 ロードマップ作成のためのガイドブック

第2章で見たように、STI for SDGsに取り組むうえで有用なツールとして、「STI for SDGs ロードマップ」がある。国連では、IATTの中にワーキンググループを設け、2018年以降4回の専門家会議¹を通して、STI for SDGs ロードマップ作成の方法論の議論と共有を図ってきた。その一環として、ロードマップの作成のためのガイドブックを準備することになった。2019年5月のSTIフォーラムにてIATTのドラフト版が提示され、各国の意見等を踏まえ2020年2月に第一版が公開された²。

2019年に大阪で開催されたG20では、共同宣言の付属文書として、STI for SDGs ロードマップの基本原則が採択された。これにより、ロードマップの意義がG20参加国によって政治的に認知されることになった³。日本は、専門家会議に積極的に参加するとともに、G20における付属文書の取りまとめや、世界銀行を通じたガイドブックの作成のための資金援助等に貢献してきた。

また、これらの成果をもとに、ロードマップを使ってSTI for SDGsに取り組む国際パイロットプログラムが2019年7月にスタートし、第一段階のパイロット国として、ガーナ、ケニア、エチオピア、インド、セルビアが選ばれた。日本はEUと共にパートナー国として協力することになった。



■ガイドブックの概要

このガイドブック（以下『ロードマップ・ガイドブック』）は、「一般的で適応可能性のあるガイダンスを提供することと、成功実績のある諸国の初期段階の経験を文書化してピアラーニング（関係者学習）を促し、方法論やガイダンスのさらなる改良を支援すること」を目的としている。国の政策立案者を対象とした国レベルのSTI for SDGs ロードマップの作成および実施に関する段階的なガイダンス、STI for SDGs ロードマップの効果的な設計・実施を促すための国際的パートナーシップのあり方、STI for SDGs への取り組みを前進させることに向けた国際社会への提言などを盛り込んでいる。

1 STI for SDGs ロードマップに関する専門家会合の第2回目は2018年5月に東京で行われた。12ヶ国から70名強の専門家が集まり、STI for SDGs ロードマップの特徴や活用に向けての議論がなされた。この会合が、ロードマップ・ガイドブックの基盤となっている。

2 United Nations Inter-Agency Task Team on Science, Technology and Innovation for the SDGs (IATT) Sub-Working Group on STI Roadmaps co-led by World Bank, DESA, UNCTAD and UNESCO, "Guidebook for the Preparation of Science, Technology and Innovation for SDGs Roadmaps," 2020.
https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26937Guidebook_STI_for_SDG_Roadmaps_final_Edition.pdf (2021年2月22日) 日本語を含め、複数言語への翻訳が進行中。

3 外務省「(仮訳) G20 開発作業部会 持続可能な開発目標達成のための科学技術イノベーション (STI for SDGs) ロードマップ策定の基本的考え方」
https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/g20/osaka19/pdf/documents/jp/annex_12.pdf (2021年2月25日アクセス)

STI for SDGs の政策立案で重要なことは、各国の開発計画、SDGs 計画、STI 計画の交差点を意識することである。各国は、それぞれの成長戦略や科学技術戦略を検討しており、STI for SDGs 戦略はそれらと連携していなければ意味がない（→第2章の図2.5）。国家開発計画やSTI 計画を担う各省庁、専門機関やタスクフォースなどを中心にロードマップを検討する際にも、図2.5に示すようにSDGsやSTIに関わる学界、産業界、起業家、市民社会、その他の広範なステークホルダーの関与が求められる。

■ロードマップの作成ステップ

『ロードマップ・ガイドブック』は、図B.1に示す6つのステップでSTI for SDGs ロードマップ作成を進めることを推奨している。

- ① 国や地方自治体、組織などが取り組む優先的事項について目的、スコープを設定する。
- ② 現状と目標とのギャップを科学的なエビデンスをもとに分析する。また、相乗効果やトレードオフ等他の目標との関係性についても考察する。これらを踏まえ、
- ③ 実現する社会ビジョンや目標を設定する。
- ④ 目標の達成に向けた道筋(Pathway)を、既存技術と新興技術を組み合わせた技術ソリューションや社会・経済的な観点から多角的に検討する。その上で、
- ⑤ 目標に対して、関係するステークホルダーの活動計画を時間軸とリソースを考慮して策定する。
- ⑥ ロードマップを実行し、進捗状況をモニター・評価する。新たに開発された技術や、社会経済の動向等を踏まえて、ロードマップを更新していくことが重要。

ロードマップの策定にあたっては、関係者との密な協議や専門知識、エビデンス、データが重要なインプットになる。組織や分野を超えて多くのステークホルダーが参画することで、それぞれの能力、知恵、技術、資金を共有し、目標に向けてより効果的・効率的に取り組むことができる。



図 B.1 STI for SDGs ロードマップ策定の 6 つのステップ

出典：『ロードマップ・ガイドブック』（翻訳は執筆者）

■グローバルパイロットプログラム

国連の技術促進メカニズムの一環として、STI for SDGs ロードマップのパイロットプログラムを実施することになり、国連メンバー国に打診したところ、2019 年春時点で 20 ヶ国から応募の意志が示された。国連では、第一段階として、ガーナ、ケニア、エチオピア、インド、セルビアをパイロット国に選定した。5 カ国共通して、強弱はあるが STI 政策の形成・実行の基盤整備が必要と謳われており、担当する国連機関の支援を受けつつ、ロードマップを実装し、課題や経験を共有する。また、日本と EU がパートナー国として支援することになっており、すでに課題別に実行が始まっている（表 B.1）。

表 B.1 STI for SDGs ロードマップのパイロット国

出典：国連 “Progress Report of the Global Pilot Programme on STI for SDGs Roadmaps”⁴

パイロット国	主要課題	主担当機関	支援国・機関
エチオピア	これまでの取り組みは、2019 年に終えた科学技術イノベーション政策（STEP）レビューに基づいている。計画対象とみられる主要ゴールは SDG1（貧困）、2（食料）、3（健康）、8（雇用）、10（格差）。	イノベーション・技術省（MINT）が主導機関。科学・高等教育省（MOSHE）が参加に関心を示している。連携方式を模索中。	UNCTAD
ガーナ	ステークホルダーとの協議のための会合（2019 年 12 月）および専門タスクチーム第 1 回会合で SDG1（貧困）、2（食料）、4（教育）、6（水）、7（エネルギー）、8（雇用）、9（産業）、10（格差）、13（気候変動）の優先順位について検討。SDG3（健康）および 5（ジェンダー）についても検討予定。	環境・科学・技術・イノベーション賞（MESTI）および CSIR-STEPRI（政策研究所）。	UNESCO

4 https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/269413_Pilot_Progress_Report_full_version_July_2020.pdf（2021 年 2 月 23 日アクセス）

ケニア	主な目標は STI 政策の実行計画、および大統領のビッグ4 アジェンダの実施支援。このアジェンダは農業、製造、健康、住宅を重視しているため、SDG1（貧困）、2（食料）、8（雇用）、9（産業）が含まれる。	国家財務省国家計画局および教育省科学技術イノベーション国家委員会（NACOSTI）。ICT、外交、農業、産業の担当省が協力し、アフリカ技術研究センター（ACTS）が支援。	世界銀行、日本 ⁵
インド	SDG2（食料）、3（健康）、6（水）、7（エネルギー）、17（パートナーシップ）を重視（インドの STI 能力は高く、開発途上国との連携に関心があるため）。	首相首席科学顧問（PSA）室および NITI Aayog（政府の中心的な政策シンクタンク）。	世界銀行、日本 ⁶
セルビア	セルビアでは、スマート・スペシャリゼーション戦略（4S）の詳細なアクションプランが STI for SDGs ロードマップとなる。主な目標は6つの知識集約型優先部門（食品、クリエイティブ産業、製造、ICT、鍵となる実現技術、エネルギー）を基盤とした社会経済的発展および改革の促進。SDG2（食料）、7（エネルギー）、8（雇用）、9（産業）が含まれる。	STI for SDGs ロードマップは次の2つのWGが作成中。スマートスペシャリゼーションおよび産業政策に関する内閣主導の省間WG、および2030 アジェンダに関する SDGs 担当大臣主導の省間グループ（26 省）。教育・科学・技術発展省がロードマップを運用可能なものにし、複数の省、民間セクター、学界が参加。	EU/JRC、UNIDO

B.2 国連 Global Sustainable Development Report（GSDR）

国連 Global Sustainable Development Report（GSDR）は、国連経済社会理事会（ECOSOC）が、「RIO+20」において「科学と政治（政策）のインターフェイス（架橋）（Science-Policy Interface: SPI）」の強化に向けたツールとして取りまとめている報告書である。SDGs のフォローアップとレビュー、今後の方向性を議論するに当たって基本となる重要な文書と位置づけられている。4 年ごとにとりまとめられ、国連 SDGs サミットにて発表されることになっている。次回は 2023 年の発行が予定されている。

2030 アジェンダの採択に併せて発表された「GSDR2015」は、200 以上の国連機関・国際機関の 500 名以上の科学者によって取りまとめられており、持続可能な開発に向けて科学的な視点で政策を分析し、かつ SDGs の目標やターゲットに対する科学的な知見や相互関係を論じている。特に、GSDR2015 の第 1 章は、SDGs ゴールの達成に向けた科学技術と政治・行政の協働の重要性を、SPI の視点で事例を含めてまとめてあり、価値観と行動様式の異なる科学と政治の双方の世界コミュニティに対する要請が強調されている。



■ GSDR2019⁷ の概要

GSDR は、2015 年、2016 年と試行的に策定された。その後 2019 年の報告書の策定に向けて世界中から 15 名の科学者ら（Group of 15 scientists）が選定され国連事務総長によって任命された。彼らは、定期的な専門家会合や、ハイレベル政治フォーラム（HLPF）のサイトイベント等を通じてステークホルダーとの意見交換、Web 上での Call for inputs の実施など、オープンかつ包摂的に意見やデータ等を収集して分析を進めた。世界銀行や UNCTAD 等国連専門

5 日本は世銀との連携等を通じて、インドとケニアの活動に協力するとしている。

6 同上。

7 United Nations, Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, “Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development,” 2019. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf (2021 年 2 月 23 日アクセス)

機関の支援も得ながら GSDR2019 を 2019 年 9 月に公開した。

同報告書ではまず、現状のままでは 2030 年における 17 ゴール・169 ターゲットの大部分は達成困難であるとの強い懸念を表明している。その上で、SDGs を達成するために科学技術イノベーション（STI）が重要な役割を果たすとして、従来の STI の方法について抜本的な変革（Transformation、Reconfiguration）を促すとともに、追加的な資源配分が必須としている。特に、STI の変革として、4 つの手段（lever）と 6 つの入口（entry point）というユニークな枠組みを提案している。

■ 4 つの手段と 6 つの入口

報告書では、まず社会がもつ一般的なツール（tools）のうち、以下の 4 つの手段（レバー）を提案している。

- ガバナンス（Governance）
- 経済とファイナンス（Economy and Finance）
- 個人と集団としての行動（Individual and Collective Action）
- 科学技術（Science and Technology）

これらを具体的なニーズ、国や地域の実情（コンテキスト）を踏まえて組み合わせ、課題解決、地域の価値の創造を行うことが重要だとしている。

4 つのレバーに加えて、2030 アジェンダの達成に向けて、科学技術が寄与するための「6 つのエントリーポイント（入口）」を提案している。

- ① 人々の幸せと能力向上（Strengthening human well-being and capabilities）
- ② 持続可能で公正な経済（Shifting toward sustainable and just economies）
- ③ 持続可能な食料システムと健康的な栄養供給（Building sustainable food systems and healthy nutrition patterns）
- ④ エネルギーの脱炭素化と普遍的アクセス（Achieving energy decarbonization and universal access to energy）
- ⑤ 持続可能な都市と郊外の開発（Promoting sustainable urban and peri-urban development）
- ⑥ 公共財としての地球環境保全（Securing the global environmental commons）

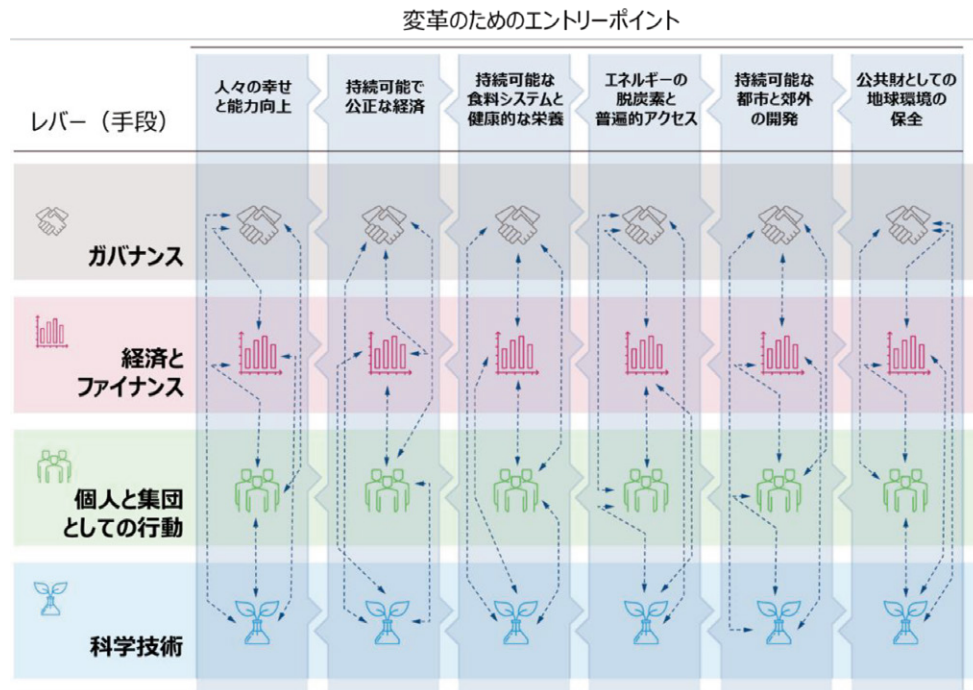


図 B.2 6つのエントリーポイントと4つのレバー 出典：GSDR2019（翻訳は執筆者）

この6領域は、IIASAのTWI2050（→参考資料B.3）が提案する「6つの重要な変革」とも内容的な重なりを持つ。報告書では、図B.2のとおり、SDGsの達成に向けて、解決すべき課題のコンテキストに応じた4つのレバーと6つのエントリーポイントの様々な組み合わせと相互に作用するプロセスと経路を模式的に示している。

GSDR2019 報告書本文では、一つひとつのレバーとエントリーポイントについて、具体的事例を挙げて解説し、相互のシナジーとトレードオフに注意を払うように強調している。特に、4番目のレバーである科学技術については、適用される地域のコンテキストを十分勘案してトレードオフを生み出さないように配慮する必要性、人工知能（AI）の推進と規制、行動規範、人権とプライバシーへの配慮等を強調している。

■「持続性科学」の強調

GSDR2019 は、SDGsの達成に向けて科学技術の寄与を強調しているが、特に、「持続性科学（Sustainability Science）」の強化を提案し、大学、政策策定者、ファンディング機関に対して、(1) 科学と政策と社会のインターフェイスの強化、(2) 「ミッション志向型研究」に対する支援強化、(3) 次世代の研究者、実務家の持続可能な開発に対する能力開発の醸成の3点を強く求めている。

■ 2030 アジェンダで不足している事項の指摘

また、GSDR2019 では、2030 アジェンダおよびSDGsにおいて議論が不十分な重要事項として、以下を掲げている。

- ① 武力紛争
- ② 牧畜の深刻な影響

- ③ 精神的価値の軽視（2030 アジェンダの考察の基盤自体が西洋的性格を持ち、異なる視点からのアプローチが必要であるとの指摘）
- ④ 文化への配慮が不十分（国レベル・地方レベルの持続的開発に当たって必須の要素である「文化」への配慮が不十分であるとの指摘）
- ⑤ 麻薬
- ⑥ 動物愛護
- ⑦ 遺伝子編集技術（将来の国際安全保障上の脅威として）

B.3 IIASA The World in 2050（TWI2050）報告書

■ TWI2050 イニシアチブ

オーストリアに拠点を持つ国際応用システム分析研究所（IIASA: International Institute for Applied Systems Analysis）は、2015 年の SDGs 採択を受け、副理事長（当時）のナキセノビッチ氏を中心に The World in 2050（TWI2050）イニシアチブを発足した。IIASA、ストックホルム・レジリエンス・センター（SRC）、持続可能な開発ソリューション・ネットワーク（SDSN）、ドイツ開発研究所（DIE）、ポツダム気候影響研究所（PIK）、オランダ環境評価庁（PBL）、アリゾナ州立大学（ASU）、ワシントン大学、コロンビア大学、アルペン・アドリア大学クラゲンフルト、国立環境研究所（NIES）、地球環境戦略研究機関（IGES）など、世界中の機関が参加している。そのコンセプトは以下のようなものである。

- SDGs は、世界各国が合意した共通の開発目標であり、これを達成するにはあらゆる面での変革が求められる。一方、具体的にどのような道筋をたどればすべての SDGs を達成することができるのかについては、事実に基づく科学的な分析が必要となる。SDGs の 17 のゴールは相互に複雑に関係していることから、それには社会・経済・環境のすべての要素を考慮に入れた総合的（holistic）なアプローチが求められる。
- TWI2050 は、2030 年の SDGs 達成だけでなく、さらにその先の 2050 年（以降）を視野に入れる。2050 年以降の社会と経済がプラネタリー・バウンダリー⁸を超えることなく発展できるための、科学的知見に基づく道筋（持続可能なパスウェイ：Sustainable Development Pathway）を描く（図 B.3）。このために、SDGs と密接に関連した独自のターゲットと指標を考案し、持続可能なシナリオの分析を行う。

こうしたコンセプトのもと精力的な研究と議論を行い、TWI2050 イニシアチブは 2018 年以降、報告書を毎年発行している。

8 人類が地球に与えることができる環境負荷の限界値。プラネタリー・バウンダリーを超えると、地球環境が持つ回復力が機能せず、不可逆的な変化が生じる。

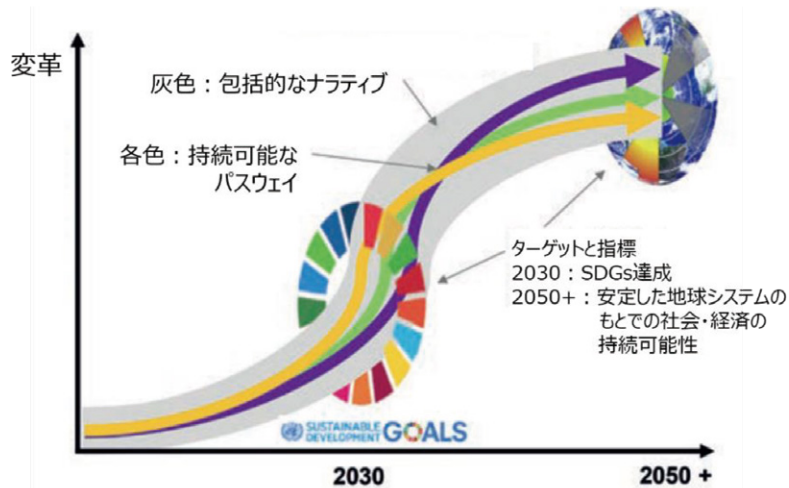


図 B.3 TWI2050 のコンセプト 出典：TWI2050（2018）（翻訳は執筆者）



■ TWI2050 第1報告書⁹：2050年に向けた6つの重要な変革

TWI2050 第1報告書は、世界の20機関から60名以上が著者となり、2018年7月に発行された。

第1章にてTWI2050のフレームワークを概説したのち、第2章では世界で見られる人口動態、経済、ファイナンス、社会、政治、技術、人々の価値観などに関するメガトレンドを俯瞰する。それらが非線形に相互作用していることを踏まえ、総合的(holistic)な変革を実現するための「6つの分野」に着目し、それぞれで大きな変革を実現すべきとする(Six Major Transformations、図B.4)。

- **人間の能力と人口動態**：教育とヘルスケアの改善を通じた人間の能力の開発。貧困や格差解消だけでなく、教育を通じた環境問題の緩和にもつながる。
- **消費と生産**：循環型経済を目指し、需要を抑えることで資源の利用を減らすことは、他の変革に寄与する。
- **脱炭素とエネルギー**：エネルギーシステムを変革し、脱炭素を進める。

9 International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), "TWI2050 - The World in 2050 (2018). Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals," Report prepared by the World in 2050 initiative, 2018. <http://pure.iiasa.ac.at/15347> (2021年2月20日アクセス)

- **食料、生物圏、水**：生物圏と海洋を守りながら、すべての人に食料と水を供給できる食料システムと土地利用を変革する。
- **スマートシティ**：経済生産性・社会的包摂性・環境の持続可能性を兼ね備えた都市へとインフラを変革する。
- **デジタル革命**：現在進行しつつあるデジタル革命の負の側面を抑制し、持続可能性に最大限資するよう利用する。

この各分野について変革（トランフォーメーション）を実現することが、2030年のSDGsと2050年以降の持続可能性の実現にとって必要かつ十分であろうとTWI2050は主張する¹⁰。



図 B.4 TWI2050 の「6つの重要な変革」 出典：TWI2050（2018）（翻訳は執筆者）

第3章では、個別のSDG達成に向けた研究や既存の統合評価モデル（Integrated Assessment Model）の拡張を試み、より多くのSDGsの結びつき（リンケージ）を考慮したパスイ分析を行っている。第4章では変革を成し遂げるのに必要なガバナンスを考察している。

この「6つの重要な変革」は、政策がより焦点を絞って対策を行うことを意図したものである。STIコミュニティにとっても、SDGsに向けた具体的な行動に結びつけるのに有益な枠組みであると考えられる。

■ TWI2050 第2報告書¹¹：デジタル革命

2019年7月発行の第2報告書“The Digital Revolution and Sustainable Development: Opportunities and Challenges”は、特に「6つの大きな変革」のうちの「デジタル革命」に着目し、分析を行っている。AI、ビッグデータを中心とするデジタル技術は、SDGsの目標全体の達成に大きく貢献する一方で、人間の在り方から社会、経済、文化、統治機構に歴史的な大きな影響を与えると予想される。持続可能な社会の実現のために、いかにデジタル化の恩恵を

¹⁰ TWI2050 p.52.

¹¹ International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), “TWI2050 - The World in 2050 (2019). The Digital Revolution and Sustainable Development: Opportunities and Challenges,” Report prepared by the World in 2050 initiative, 2019.
<http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15913/>（2021年2月20日アクセス）

最大化しリスクを最小限に抑えるかについて、多くの事例と歴史観に基づいて多角的に記述している。

■ TWI2050 第 3 報告書¹²：サステナビリティのためのイノベーション、効率と充足

2020 年 7 月発行の第 3 報告書 “Innovations for Sustainability: Pathways to an efficient and sufficient post-pandemic future” では、まず前半にてイノベーションの概念を深掘りしている。イノベーションとは何か、発明（invention）がイノベーション（innovation）を経て社会に拡散（diffusion）していくプロセス、過去のイノベーションがいかなる条件のもとで起こってきたのかなどを分析し、今後のイノベーションをより SDGs に資するものにしていくための議論を行っている。

第 3 報告書の後半では、「6 つの変革」の 1 つである「消費と生産」（SDG12 でもある）を取り上げ、他の変革（SDG）へのエントリーポイントとして考察する。ここでは、効率性（efficiency）とともに、人間らしい生活水準（Decent Living Standards）を超えた消費レベルを意味する「充足性（sufficiency）」という概念を導入する。サービス消費が一定の充足性の領域を超えると人間の幸せ（wellbeing）を増やさない（過消費、over-consumption）という見立てのもと（図 B.5）、プラネタリー・バウンダリーを超えずにすべての人々の充足性に答える消費と生産の変革について分析を行っている。最終章では、COVID-19 も踏まえた、様々な規模でのガバナンスに対するイノベーションの必要性、科学・政治・社会のインターフェイスに関して議論を行っている。

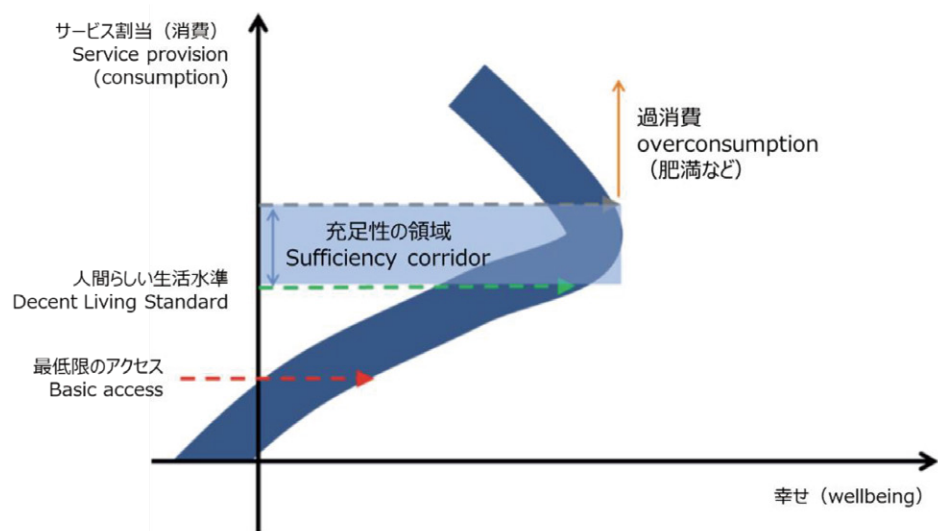


図 B.5 幸せ（wellbeing）の度合いとサービス割当量（消費量）の関係の概念図

出典：TWI2050（2020）

B.4 国連 TFM の総括・教訓

2019 年 10 月に、国連 IATT が 10 人委員会の協力のもとに、過去 4 年（2015 ～ 2019 年）の TFM 全体の活動のについての評価と今後について、“Lessons learnt from the start-up phase

12 International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), “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, 2020. <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/16533/>（2021 年 2 月 20 日アクセス）

of the UN Technology Facilitation Mechanism (10/2015–05/2019)—Informal working paper by the 10 Member Advisory Group”「国連 TFM の過去 4 年の立ち上がり期間からの教訓」をまとめ、その中で 17 の提言を行っている。

この 17 の提言は、以下に示すように、(1) 戦略・プログラム（提言 1～2）、(2) 組織の構成（提言 3～7）、(3) ファンディングと資源（提言 8）、(4) 参加（提言 9～11）、(5) 作業の内容（提言 12～15）、の 5 のカテゴリーと (6) 加盟国に対する提言（提言 16～17）に分類されている。

(1) 戦略・プログラム

- 提言 1：TFM のビジョンと活動方針文書の確立：デジタル化や自動化、AI システムを主とする急速な技術革新と規制、生産性、労働条件、税制、国家安全保障など。
- 提言 2：TFM 目標の数値化・KPI の開発。

(2) 組織の構成

- 提言 3：分断している制度システムの改善：国連内の様々な組織・システム（STI フォーラム、IATT および 10 人委員会、CSTD、GSDR、HLPF、VNRs、テクノロジーバンク、国連地域局など）、さらに国連外の様々なステークホルダー（G-STIC、GSS など）の分業と調整。国連に置かれている主席エコノミストと同様に、国連主席サイエンティストを任命して、全体調整に当たることにも一案。また、地域 STI フォーラムの発足と、各地域活動の調整や、10 人委員会メンバーの責任感と専門性を確保するために、選定プロセスと基準の制度化と任期 4 年に延長（現在 2 年）。
- 提言 4：10 人委員会の役割と任務の方法の再定義。
- 提言 5：国連事務局と IATT の役割と任務の方法の再定義：長期継続的な任務のための予算と人員の配置。
- 提言 6：組織的によく練られて支援された作業過程の制度化：IATT は SDGs 達成に向けた役割を明確にすることが必要。
- 提言 7：STI フォーラムのプログラムをより効果的・革新的にする：STI フォーラムの存在感を上げる工夫が必要。他の関係機関（GSDR、国際科学組織など）との連携。

(3) ファンディングと資源

- 提言 8：目的の適合する予算措置の動員：TFM は国連総会による予算措置が未だになく、TFM の重要な活動であるオンラインプラットフォームが予算不足でうまく機能していない。国連内予算だけでなく加盟国の関連プログラムとの連携を図る（UN/AID、EU のフレームワーク・プログラムなど）。

(4) 参加

- 提言 9：多様なステークホルダーの参加のレベルとバランスを改善する：地域 STI フォーラムとグローバル STI フォーラムとの連携、バランス。10 人委員会の新旧メンバーのネットワーク化、大学や企業トップの関心と参加の促進。
- 提言 10：若手の全面参加。
- 提言 11：イノベーターや技術パイオニア等との TFM とのタイムリーな連携：特に AI、ナノテクノロジー、バイオテクノロジーなどの新興技術分野は重要。政策決定者と技術パイオニアとのタイムリーな対話ができる仕掛け（“discovery lab”、“observatory” など）の検討。

(5) 作業の内容

- 提言 12：新技術・新興技術が SDGs に与える様々なインパクトをモニターし分析する：特に、新興技術、AI やデジタル化が、政治的、社会的、文化的、宗教的影響への配慮。技術の適用にあたって、促進あるいは阻害する要因、国、地方、それぞれの個別条件コンテキストなどの同定、研究が必要。
- 提言 13：STI for SDGs ロードマップを適用したパイロット事業を沢山実行すること：世界銀行と日本政府、他国連機関が協働した、STI ロードマップ・ガイドブックを作成しモデルとして活用できる。次のステップは、これに基づいて、パイロット事業が計画されており、これらを、新興技術や人材養成などと組み合わせて、統合していくことが重要になる。
- 提言 14：技術シナリオと未来予測との統合化：フォーサイト、ホライズンスキニング、シナリオ分析など未来予測とロードマップ作業との統合など。
- 提言 15：TFM のもとで進められている様々な活動（ロードマップ、新興技術とインパクト、人材養成、男女参画など）の連携の強化：ここでは、新しい取り組みとして以下が提案されている。
 - (a) 社会的起業のスケールアップ：UNCTAD、各国の開発援助機関、Global Solution Summit、地域社会起業家等との連携。
 - (b) 都市のニーズに対応するスマート・インフラストラクチャー：私企業と都市の市長等との連携によるデジタル技術を使用した都市インフラの開発など。
 - (c) グローバル・ナショナル・地方レベルにおける科学技術イノベーションの助言システムの形成：INGSA や加盟国の科学技術助言組織の参加。
 - (d) 研究開発の政府系・非政府系のファンディング組織の連携強化：Global Research Council（研究ファンディング機関長の世界ネットワーク）と民間ファンディング組織、研究機関の連携。
 - (e) 水素エコノミー

(6) 加盟国に対する提言

- 提言 16：各国で独立したイノベーション政策の協議機関を設置する際に、知識と人材養成を支援する：ガバナンス、規制枠組み、国家イノベーションシステムの形成などの支援。
- 提言 17：各国において、多くのセクターと地方を国全体として統合した STI 情報と評価システムを構築するための人材の養成への支援：国家イノベーション・エコシステムの形成。

C.1 主要国の STI for SDGs 関連の国際協力

日本では、2008 年に JICA、JST が共同で支援する地球規模課題国際科学技術協力 (SATREPS) が立ち上がり、国際的な科学技術協力を推進してきた。英国、欧州、米国等でも、国際科学技術協力プログラムが次々と立ち上がり、強化されつつある (表 C.1)。最も顕著な EU の動きについては次節で取り上げる。

表 C.1 主要国の途上国向け国際科学技術協力プログラムの例

出典：Web 情報等をもとに執筆者が作成

国・地域：プログラム [実施機関]	概要
英国：The Global Challenges Research Fund [UKRI など]	【規模】 15 億英ポンド (2016-21 年) 【内容】 途上国が取り組む最先端研究の支援。農業・食料・健康・教育への公平なアクセス、持続可能な経済と社会、人権・グッドガバナンス・社会的公正など。
米国：Partnerships for Enhanced Engagement in Research (PEER) [アメリカ合衆国国際開発庁：USAID]	【規模】 26 の研究に対し 500 万米ドル超 (2020 年) 【内容】 途上国の研究者と米国政府が支援する研究機関の研究者が共同で応募するグラントプログラム。途上国における研究、能力構築を目的とし、分野はデジタル技術、教育、食料安全保障、グローバルヘルスなど。
米国：グローバル開発研究所 (Global Development Lab) [USAID]	【内容】 21 世紀の開発課題を解決するために科学技術の利用を強化する取り組みの一環として、2014 年に USAID 内に設置。開発上の課題に対する革新的な解決策の探索や、官民パートナーシップの活用を通じ、飢餓から疾病までの開発問題に取り組む。
ドイツ：Digital Africa Initiative (DAI) [経済協力開発省：BMZ]	【規模】 2015 年からの 5 年で 1.5 億ユーロ。 【内容】 アフリカでのデジタル技術の実装に関するプロジェクトを実施。アフリカとドイツの、特に民間セクターの連携強化を目指す。
スイス：The Swiss Programme for Research on Global Issues for Development (r4d programme) [スイス国立科学財団：SNSF、スイス開発協力機構：SDC など]	【規模】 9,760 万スイスフラン (2012-22 年) 【内容】 地球規模の問題解決を目的とした研究を支援。農業と食料システムの革新、公衆衛生におけるシステムなど。
オランダ：NWO-WOTRO Science for Global Development programmes [オランダ科学研究機構：NWO]	【内容】 地球規模の問題に関する革新的な共同研究を支援。食料&ビジネス、紛争環境における安全確保、サブサハラ・アフリカにおけるインクルーシブな開発のための研究など。
カナダ：Grand Challenges Canada (GCC) [GCC は主としてグローバル連携省からの出資を受けている NPO]	【規模】 6,150 万カナダドル (2019-20 年の予算) 【内容】 中低所得国およびカナダのイノベーターに資金提供。主な分野は、健康、水、人道主義上の課題、先住民によるイノベーションなど。

世界銀行は、OECD のデータベースを活用しつつ、世界で行われている政府開発援助 (ODA) のうち STI (科学、技術、イノベーション) に関わるものの支出総額の推定を行っている¹。それによると、STI に対する譲許的融資 (concessional finance) は年間約 100 億米ドルから 200 億米ドル超であり、DAC 加盟国、多国籍組織およびその他の国々による譲許的融資総額の 6 ～

1 Miedzinski, M., Kanehira, N., Cervantes, M., Mealy, S., Kotani, R., Bollati E., "Science, Technology and Innovation (STI) for SDGs Roadmaps—Background Paper: International STI collaboration and investment for Sustainable Development Goals," 2020.
https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/269391_BP_Roadmaps_IntlCollaboration_final_7_09_20.pdf
(2021 年 2 月 23 日アクセス)

10%に相当するとされる。開発援助における STI への投資をさらに増やしていくことが課題となる。

2 国間の国際協力だけでなく、多国間でのマルチステークホルダーによる国際的な連携も重要性を増している。『ロードマップ・ガイドブック』（→参考資料 B.1）が依拠するバックグラウンド論文²では、食料・農業分野における CGIAR（国際農業研究協議グループ）、エネルギー分野における IEA（国際エネルギー機関）、気候変動とクリーンエネルギーにおける Mission Innovation（COP21 を受けて設立されたイニシアチブ）などの動きを取り上げている。

C.2 Horizon Europe と Smart Specialization Strategy³

■ Horizon Europe

EU では、「フレームワーク・プログラム（FP）」として研究開発・イノベーションプログラムの方向性を示し、それに基づいて資金配分を行っている。2021 年から、2027 年までの 7 年間を対象とする第 9 期 FP「Horizon Europe」が開始する。

Horizon Europe は、「卓越した科学」「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」「イノベティブ・ヨーロッパ」の 3 つの柱からなる（図 C.2）。

表 C.2 Horizon Europe の全体構成と予算内訳（2021 ～ 2027 年）

出典：欧州委員会資料を元に科学技術振興機構・研究開発戦略センターが作成、金額の単位はユーロ。

第一の柱（最先端研究支援） 「卓越した科学」	249億	第二の柱（社会的課題の解決） 「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」	538億	第三の柱（市場創出の支援） 「イノベティブ・ヨーロッパ」	134億	
欧州研究会議(ERC)	161億	6つの社会的課題群（クラスター） ・健康 ・文化、創造性、包摂的な社会 ・社会のための市民の安全 ・デジタル、産業、宇宙 ・気候、エネルギー、モビリティ ・食料、生物経済、資源、農業、環境	518億 (80億) (23億) (19億) (155億) (152億) (90億)	欧州イノベーション会議(EIC)	97億	
マリー・スクウォドフスカ・キュリー・アクション	64億		欧州イノベーション・エコシステム	5億		
研究インフラ	24億		共同研究センター(JRC)	20億	欧州イノベーション・技術機構(EIT)	32億
参加拡大と欧州研究圏（ERA）強化					34億	
参加拡大とエクセレンス普及			30億	欧州研究・イノベーション(R&I)システムの改革・強化		4億
合計					955億	

このうち、全体予算の半分以上が充てられる第二の柱「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」では、クラスターと呼ばれる 6 つの社会的課題群を設け、社会的課題に関する研究支援と技術的・産業的能力強化を図る。この第二の柱では、ミッション志向のアプローチ（→参考資料 A.1）が採用されている。ここでは、5 つの分野（ミッションエリア）で野心的で大胆な目標（ミッション）を設定し、研究・イノベーション活動への支援のみならず、市民との共同活動や規制改革、さらには他の EU プログラムの活用など様々な手法を組み合わせることで、問題解決に資する取り組みを推進する（表 C.3）。2021 年～2023 年の 3 年間は、第二の柱の年間予算の最大 10% がミッションに充てられることになっている。

2 前注の Miedzinski et al. (2020)。

3 科学技術振興機構・研究開発戦略センター「（研究開発の俯瞰報告書）主要国の研究開発戦略」（2021 年 3 月発行予定）をもとに執筆。

表 C.3 各ミッションエリアのミッション案と 2030 年の達成目標

出典：欧州委員会ウェブサイト⁴をもとに科学技術振興機構・研究開発戦略センター作成

ミッションエリア	ミッション案	2030 年の達成目標
1. 気候変動への適応	気候変動に強い欧州	欧州が気候変動の混乱に対処できるように備え、気候変動に対して強靱で公正になれるような変革を加速する
2. がん	がんの制圧	300 万人以上の命を救い、よりよく長生きできるようにする
3. 健全な海洋・沿岸・内陸水域	海洋と水の復活	知識・感情のギャップを埋め、海洋・淡水の生態系を再生し、汚染を無くし、海洋経済を脱炭素化し、ガバナンスを改革する
4. 気候中立・スマートシティ	100 の気候中立都市の実現	欧州 100 都市の気候中立に向けた体系的な変革を支援・促進・紹介し、これらの全都市をイノベーションハブに変え、欧州の生活の質と持続可能性に資するものとする
5. 健全な土壌・食料	土壌のケアは命のケア	EU の土壌の少なくとも 75% を食物、人、自然、気候にとって健全なものとする

■ Smart Specialisation Strategy (S3)

EU における地域振興の代表的な取り組みとして、2010 年から「結束政策 (Cohesion policy)」の一部として発展してきたスマート・スペシャリゼーション戦略 (Smart Specialisation Strategy: S3) が挙げられる。S3 では地域が主体となり、比較優位を生み出す有望な専門化の領域や弱点を自ら特定する。そのうえで、企業・研究機関・大学等多様なステークホルダーと協働することが求められている。2011 年には、スマート・スペシャリゼーション・プラットフォーム (S3 Platform) が立ち上がり⁵、S3 の実施支援や好事例の共有を図っている。この運営は、EU 共同研究センター (JRC) が担当している。

S3 は EU 加盟国外にも対象を広げており、その一環として国連 IATT の STI for SDGs ロードマップのパイロット国であるセルビア (EU 非加盟国) に S3 が適用された。このほかにも、S3 における地域戦略が国連 IATT の STI for SDGs プラットフォームの中でパッケージ化して展開されるなど、SDGs への取り組みとも関係を深めている。

4 European Commission, "Missions in Horizon Europe", https://ec.europa.eu/info/horizon-europe/missions-horizon-europe_en (2021 年 1 月 19 日アクセス)

5 Smart Specialisation Platform, <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/> (2021 年 1 月 19 日アクセス)

参考資料 D ————— 科学技術振興機構（JST）の取り組み

JST は濱口道成理事長のもと、世界トップレベルの研究開発を行うネットワーク型研究所として、未来共創イノベーションを先導している。2016 年 1 月には「国内外の大学・研究機関・産業界等との緊密なパートナーシップを深め、国民の生活や社会の持続的な発展に貢献するための新たな飛躍に向けた改革」として『濱口プラン』を掲げ、日々変革への挑戦を実践している¹。濱口プラン・アクションアイテムでは、「SDGs 等の社会課題の解決に貢献する研究開発」を重点的取り組みの 1 つとして位置づけている。

D.1 タスクチームの結成と持続可能な社会推進室の新設

- 2016 年 10 月に濱口理事長のイニシアチブにより、科学技術イノベーション（Science, Technology and Innovation : STI）による SDGs の達成に向けたタスクチームを立ち上げ、SDGs の調査・分析、SDGs 関係機関・関係者とのネットワーク構築、シンポジウムや会議開催などを推進した。
- また、日本の約 40 の SDGs ベストプラクティスを集めた事例集²を作成し、2017 年 5 月に開催された第 2 回国連 STI フォーラムでは、共同議長から当該事例集が紹介されるなど日本の SDGs 達成に向けた挑戦的な姿勢を世界に印象づけた。
- 2018 年 4 月、経営企画部持続可能な社会推進室を設置し、STI for SDGs の推進の姿勢を打ち出すとともに、2018 年 10 月には JST の SDGs 基本方針³として 3 つの柱を掲げ、JST のシンクタンク機能、研究開発、産学連携、次世代人材育成、科学と社会との対話・協働など、JST の多岐にわたる事業を通じて、STI for SDGs に積極的に貢献する旨を宣言し、実践している。
 - ① 広報・啓発活動の推進（SDGs for All, STI for All）
 - ② SDGs 達成に貢献するプログラムの実施（STI for SDGs）
 - ③ SDGs の視点を踏まえた業務の推進（SDGs for STI）

D.2 最近の主な取り組み事例

D.2.1 広報・啓発活動の推進

- **地域産学官社会連携分科会**⁴：地域における STI for SDGs 活動の推進と普及を主目的として、2019 年 2 月に内閣府地方創生 SDGs 官民連携プラットフォームのもとに「地域産学官社会連携分科会」を設置。大学・研究機関、企業、地方自治体、市民団体等から構成される参画メンバー（2021 年 1 月時点で計 29 機関）らとともに STI for SDGs 活動の情報共有を図るほか、全体会合や分科会ワークショップを開催している。

1 <https://www.jst.go.jp/all/about/houshin.html>（2021 年 2 月 23 日アクセス）

2 （日本語版）https://www.jst.go.jp/sdgs/pdf/sdgs_book_jp_2018.pdf（2021 年 2 月 23 日アクセス）
（英語版）https://www.jst.go.jp/sdgs/pdf/sdgs_book_en_2018_2.pdf（2021 年 2 月 23 日アクセス）

3 https://www.jst.go.jp/sdgs/pdf/jst_approach_ver2.pdf（2021 年 2 月 23 日アクセス）

4 <https://www.jst.go.jp/sdgs/subcommittee/index.html>（2021 年 2 月 23 日アクセス）

- **サイエンスアゴラ・サイエンスアゴラ連携企画**⁵：科学と社会をつなぐ日本最大級のオープンフォーラム「サイエンスアゴラ」や「サイエンスアゴラ連携企画」を開催し、多様な価値観を認め合いながら皆が共に考え、SDGs 達成への貢献も視野に社会課題の解決や未来社会の創出を目指す共創を推進している。
- **「STI for SDGs」アワード**⁶：科学技術イノベーションを活用することで社会課題の解決に成果を挙げた優良な取り組みを表彰する制度を 2019 年度から開始。表彰を通じて当該取組への社会からの関心を高め、そのさらなる発展や他地域への水平展開を促進、SDGs 達成への貢献の一助となることを目指している。

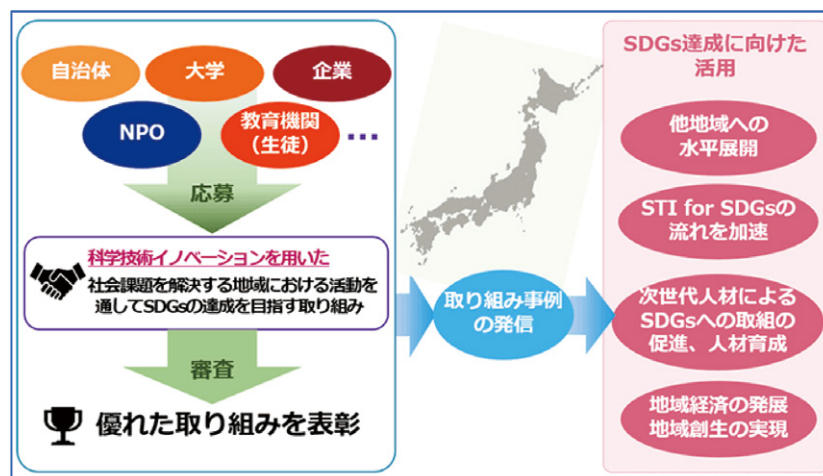


図 D.1 「STI for SDGs」アワード

- **ポータルサイト「SCENARIO」**⁷：SDGs 達成へのロードマップやアクションプランなどの社会課題の解決に向けた「シナリオ」を実現するための実証実験・研究活動など、各地で行われている好事例を蓄積・共有している。本サイトに掲載したシナリオが契機となり、人と人がセクターを超えてつながることで、社会課題の解決を加速させるとともに、他の地域でも展開されることが期待される。
- **[SDGs 特集号] サイエンスウィンドウ**⁸：科学技術に関する身近な疑問や研究成果等をイラストや写真を使って分かりやすく解説する Web マガジン「サイエンスウィンドウ」にて、2019 年度より [SDGs 特集号] を発行。科学技術が SDGs にどう貢献し、SDGs が科学技術をどう変えるかなどの大きなテーマから、SDGs の達成に向けて日常の中で科学技術を活用している事例等までを紹介し、SDGs を自分事として捉えるための広報・啓発活動を推進している。

D.2.2 SDGs 達成に貢献するプログラムの実施

- **ファンディングプログラムと SDGs の親和性**：JST ではこれまでも SDGs に寄与する様々な事業・プログラムを実施してきた。例えば、地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS) では、SDG2 (食料) や SDG6 (水) をはじめ、環境・エネルギー、

5 <https://www.jst.go.jp/sis/scienceagora/> (2021 年 2 月 23 日アクセス)

6 <https://www.jst.go.jp/sis/co-creation/sdgs-award/> (2021 年 2 月 23 日アクセス)

7 <https://www.jst.go.jp/sis/scenario/index.html> (2021 年 2 月 23 日アクセス)

8 https://scienceportal.jst.go.jp/gateway/gateway_cat/sciencewindow/ (2021 年 2 月 23 日アクセス)

生物多様性、防災など様々な地球規模課題の解決に向けた開発途上国との国際共同研究を実施（Box 3.10 参照）。e-ASIA 共同研究プログラム（e-ASIA JRP）⁹では、主な東南アジア諸国、米国、豪州、ニュージーランド、ロシアとの広範囲なネットワークのもと、環境・エネルギー、農業、防災等での国際共同研究を推進。また地域の課題解決を通じた地方創生に資する産学連携のプログラムのもと、例えば、東日本大震災後の被災地域において、Box 3.5 に示した牡蠣養殖技術などの科学技術を通じて、地域社会の復興・発展に寄与してきた¹⁰。ほかにも JST は課題解決や社会的期待の実現を目指したプログラムを実施し、SDGs 達成に貢献している¹¹。

- **地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）**¹²：外務省、文部科学省、国際協力機構（JICA）、科学技術振興機構（JST）、日本医療研究開発機構（AMED）による、科学技術予算と ODA を組み合わせた開発途上国との国際共同研究を推進するプログラムである。環境・エネルギー分野、生物資源分野、防災分野、感染症分野の問題など、1 国では解決できない課題（地球規模課題）の解決と研究成果の社会還元（社会実装）に向けた国際共同研究を推進。2008 年から公募を開始。

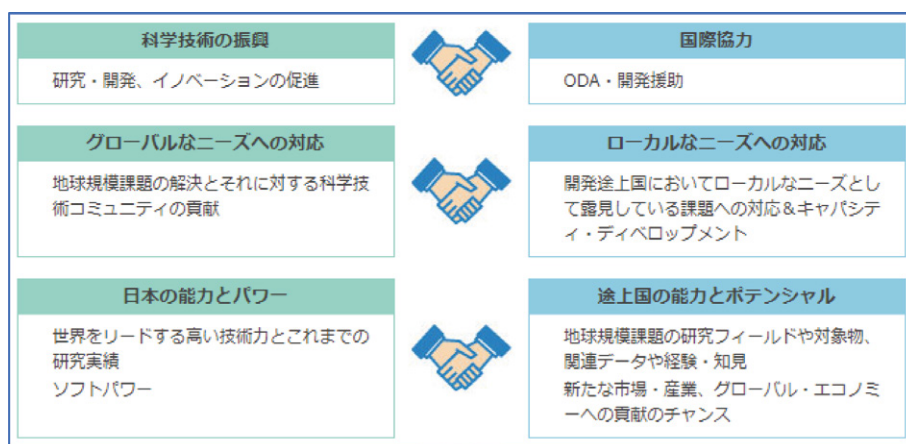
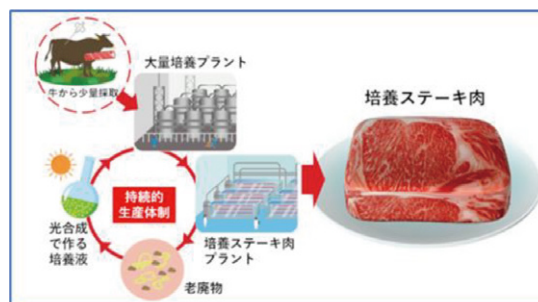


図 D.2 SATREPS の特徴

Box D.1 世界初の 100g 大の培養ステーキ肉の実現に向けて

人口増加とともに肉の消費量は 2010 年と比較して 1.8 倍に増えると言われており、既存の畜産手法だけでは食料需要増加への対応が難しいだけでなく、環境問題、安全性、倫理といった多くの問題も指摘されている。そこで注目されるようになったのが培養肉である。東京大学の竹内昌治教授の研究チームは 3 次元構造を再現した培養肉を開発し、従来は難しいとされていた筋肉の繊維状の組織の再現に成功。2019 年 3 月に世界初の「サイコロステーキ状の培養肉」として発表した。竹内教授の研究チームは産学連携のもと、培養肉の大型化や藻類を用いた細胞の大量培養の研究開発を通して、おいしさと低コストを両立する食肉生産技術の確立を目指している。



本プロジェクトが目指す持続可能な資源循環型社会

9 https://www.jst.go.jp/inter/program/multilateral/e_asia.html（2021 年 2 月 23 日アクセス）

10 <https://www.jst.go.jp/fukkou/index.html>（2021 年 2 月 23 日アクセス）

11 https://www.jst.go.jp/pr/jst-news/backnumber/2018/201903/pdf/2019_03_p06-07.pdf（2021 年 2 月 23 日アクセス）

12 <https://www.jst.go.jp/global/>（2021 年 2 月 23 日アクセス）

■ JST との関係

プログラム：未来社会創造事業「持続可能な社会の実現」領域 本格研究

課題名：3次元組織工学による次世代食肉生産技術の創出

研究代表者：竹内 昌治（東京大学大学院情報理工学系研究科 教授）

出典：<https://www.jst.go.jp/mirai/jp/program/sustainable/JPMJMI20C1.html>（2021年2月23日アクセス）

<https://www.jst.go.jp/sis/scenario/list/2020/12/202012-01.html>（2021年2月23日アクセス）

Box D.2 “日本初” 海洋分解性認証を取得した生分解性ポリマー（カネカ）

1980年代、エネルギー源として体内にプラスチックをためこむ性質がある新しい微生物が発見された。土肥義治博士（当時、理研）は世界に先駆けて研究を推し進めてきた。カネカもこの微生物を利用した生分解性プラスチックの可能性に着目しており、共同研究を開始。植物原料由来の生分解性ポリマー「カネカ生分解性ポリマー TM PHBHTM」の製造に成功した。本開発品は、柔らかく熱にも強い特徴を持つため、農業用マルチフィルムを

はじめ、多様な製品が開発されている。また、本開発品は、2018年に日本初となる海洋生分解性認証（「OK Biodegradable MARINE」）を取得。2019年末には、高砂工業所にて年産5,000トンのプラントを竣工させ、更なる普及、適用用途の拡大を推進している。



■ JST との関係

プログラム：独創的シーズ展開事業「委託開発」（現在は A-STEP NexTEP-A タイプ）

課題名：植物由来生分解性樹脂

代表発明者：土肥 義治（高輝度光科学研究センター 理事長）

開発実施企業：株式会社カネカ

出典：JST 事業成果

<https://www.jst.go.jp/seika/bt2018-09.html>（2021年2月23日アクセス）

- **SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム（SOLVE for SDGs）¹³**：2019年度に地域の SDGs 活動に貢献する新たなプログラムを立ち上げた。地域レベルの社会課題やボトルネックを明確にして具体策を練る「シナリオ創出フェーズ」と、社会課題解決策の実現可能性を検証し、解決策を創出していく「ソリューション創出フェーズ」の2つのフェーズを設定し両者を一体的に推進することで確実な課題解決を目指していく。

13 <https://www.jst.go.jp/ristex/solve/index.html>（2021年2月23日アクセス）

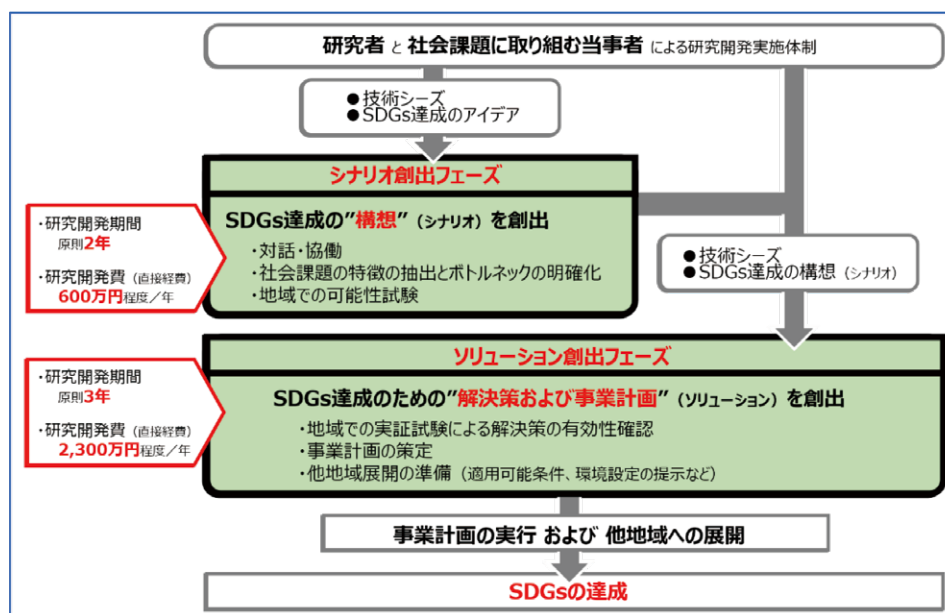


図 D.3 プログラム概要 (SOLVE for SDGs)

- **持続可能開発目標達成支援事業（aXis）**¹⁴：科学技術イノベーションを活用して途上国での持続可能な開発目標（SDGs）達成に貢献するとともに、我が国発の研究成果等の海外展開を促進することを目的に2019年度の補正予算により実施。現地での実証試験等を実施することにより、社会実装を促進。

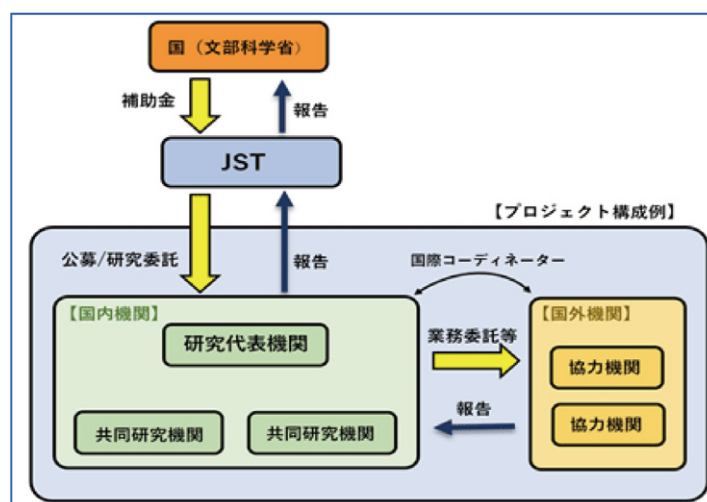


図 D.4 事業の実施体制 (aXis)

- **共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）**¹⁵：大学等を中心として、企業や自治体・市民等の多様なステークホルダーを巻き込んだ産学共創により、SDGsに基づく未来のあるべき社会像（拠点ビジョン）を策定し、「拠点ビジョン実現のためのバックキャスト型研究開発」とそれを支える「持続的な運営が可能な産学共創システムの構築」をパッケージで推進。2020年度から開始（2020年度採択済み¹⁶）。

14 <https://www.jst.go.jp/global/axis/index.html>（2021年2月23日アクセス）

15 <https://www.jst.go.jp/pf/platform/index.html>（2021年2月23日アクセス）

16 <https://www.jst.go.jp/pf/platform/site.html>（2021年2月23日アクセス）

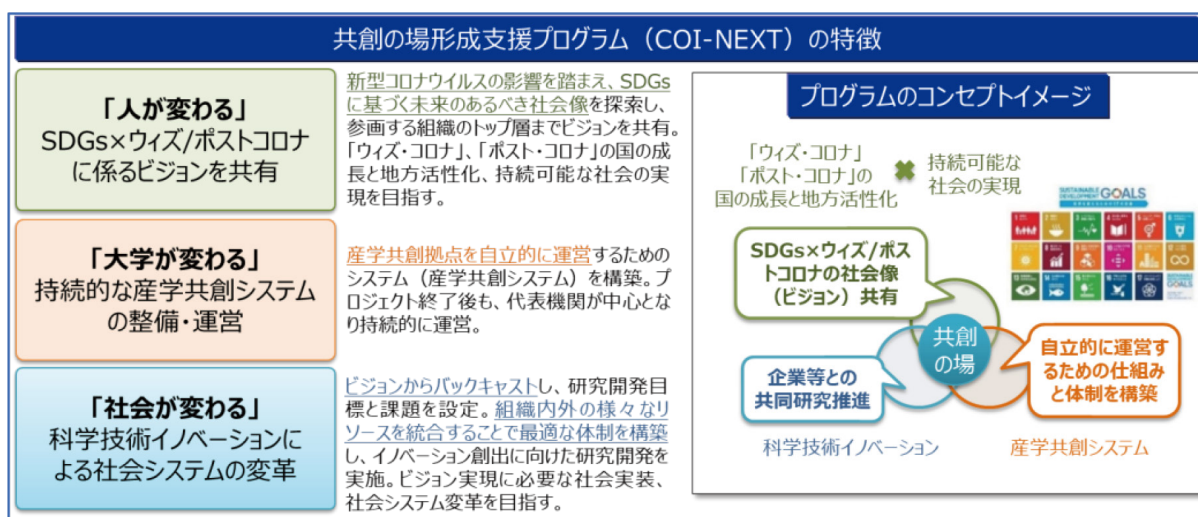


図 D.5 共創の場形成支援プログラムの特徴

D.2.3 SDGs の視点を踏まえた業務の推進

- JST では SDGs 達成に貢献しうる多くの事業・プログラムやその成果等について、SDGs の視点を踏まえ、研究成果の最大化や成果の展開を図っている。SDGs を世界共通言語として捉え、多様なステークホルダーとの連携（異分野連携、産学官連携、国際協力を含む）や研究成果等の普及・拡大に努めている。また、JST 内の関係者を集めて、JST の取組における STI for SDGs の推進強化についての意見交換や議論を適宜実施している。
- **未来社会デザインオープンプラットフォーム（CHANCE）**¹⁷：産学官民の分野や領域を越えて「ありたい未来社会」をともにデザインし、その実現に向けたシナリオを描く枠組。賛同機関がそれぞれのビジネスやネットワークを活用して相乗効果を生みだし、ありたい未来社会のビジョンの共有や具体策の実践を促進・連動することにより、SDGs の視点を踏まえた課題解決志向のイノベーション・エコシステムの構築に取り組んでいる。JST は構想への賛同機関とともに 2018 年に CHANCE を立ち上げ、様々な共創活動を展開している。

Box D.3 報告書「つくりたい 2050 年の社会 ～水・食・資源から～」

「未来社会デザインオープンプラットフォーム（CHANCE）」の共創活動の一環として、JST は CHANCE に賛同する新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、三菱総合研究所（MRI）とともに「2050 日本 Network of Networks 高度化に向けたワークショップ」を企画。20 社から集まった約 60 名の参加者と「2050 年の『水』『食料』『素材・資源』」を切り口としたワークショップを 2020 年 2 月に開催した。ここで議論された結果は報告書「つくりたい 2050 年の社会 ～水・食・資源から～」としてとりまとめた。今後、ありたい未来社会像や解くべき課題を共有する取り組みを一層推進していく。



・報告書「つくりたい 2050 年の社会～水・食・資源から～」：https://chance-network.jp/doc/CHANCE_0428-compress.pdf（2021 年 2 月 23 日アクセス）

出典：JST トピックス

<https://www.jst.go.jp/report/2020/200525.html>（2021 年 2 月 23 日アクセス）

17 CHANCE: CHALLENGE-driveN Convergence Engine. <https://chance-network.jp/>（2021 年 2 月 23 日アクセス）

- **STI for SDGs 推進強化のための 5 つのポイント**：JST の各事業・プログラムに応じながら、持続的なエコシステム形成の促進に資する「推進強化のための 5 つのポイント」を整理した（図 D.5）。今後も、この 5 つのポイントを考慮しながら、JST におけるさらなる STI for SDGs の推進強化を図っていく。



図 D.5 STI for SDGs 推進強化に向けた 5 つのポイント

D.3 国連機関との連携

- 第 1 回目の国連 STI フォーラムから JST 職員が毎年参加し、また 2018 年からは JST の中村道治顧問が「国連 10 人委員会」のメンバーに選出¹⁸ されるなど、STI for SDGs 推進に向けて国連機関との議論にも深く関与してきた。
- 2017 年 5 月の第 2 回国連 STI フォーラムでは、世界銀行など共同してサイドイベント「Innovative Solution toward Realizing the SDGs」を開催した。本サイドイベントは SATREPS のコンセプトであり、かつロードマップ・ガイドブックの基本思想につながる「科学技術政策と開発政策の協働」をいくつかの SATREPS プロジェクトの事例を交えて紹介し、大きな反響を呼んだ。
- また「STI for SDGs ロードマップ策定」については、国連 IATT と共同で 2018 年 5 月に第 3 回 STI for SDGs ロードマップ専門家会合¹⁹ を日本科学未来館で開催し、議論の進展に弾みをつけるなど、国内外における「STI for SDGs ロードマップ策定」の国際的な合意形成の一役を担ってきた。
- 国連 IATT 作成の「STI for SDGs ロードマップ作成のためのガイドブック」には、専門家会合やその他の IATT 会合などを通じて当初から協力をしてきた。また当該ガイドブックの日本語版を現在、JST にて作成中。

18 https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press4_005963.html (2021 年 2 月 23 日アクセス)

19 https://www.jst.go.jp/sdgs/pdf/20180508/20180528_summary.pdf (2021 年 2 月 23 日アクセス)

D.4 研究開発戦略センターの関連報告書

■ 科学技術イノベーションのシステム変革に関する戦略プロポーザル、報告書（一部）

タイトル	発行年月
リサーチトランスフォーメーション（RX） ポスト /with コロナ時代、これからの研究開発の姿へ向けて（－The Beyond Disciplines Collection－）	2021 年 1 月
日本語仮訳：トランスディシプリナリー研究（学際共創研究）の活用による社会的課題解決の取組み OECD 科学技術イノベーションポリシーペーパー（88 号）	2020 年 10 月
デジタルトランスフォーメーションに伴う科学技術・イノベーションの変容（－The Beyond Disciplines Collection－）	2020 年 4 月
科学技術イノベーション政策における社会との関係深化に向けて 我が国における ELSI/RRRI の構築と定着（－The Beyond Disciplines Collection－）	2019 年 11 月
進化的社会システムデザイン ～自然科学と社会科学の連携協調による持続可能な社会の実現～	2019 年 7 月
異分野融合を促し、研究力向上を支える土壌を育む（－The Beyond Disciplines Collection－）	2019 年 7 月
自然科学と人文・社会科学との連携を具体化するために－連携方策と先行事例－	2018 年 10 月

■ SDGs に特に関連する戦略プロポーザル、報告書（一部）

タイトル	発行年月
感染症に強い国づくりに向けた感染症研究プラットフォームの構築に関する提言	2020 年 10 月
『デザイナー細胞』 ～再生・細胞医療・遺伝子治療の挑戦～	2020 年 9 月
AI × バイオ DX 時代のライフサイエンス・バイオメディカル研究（－The Beyond Disciplines Collection－）	2020 年 9 月
環境・エネルギー分野における非連続的なイノベーションを支える工学研究基盤強化	2020 年 7 月
二酸化炭素資源化に関する調査報告	2020 年 4 月
次世代ブロックチェーン技術 ～個人や社会のデータ共有・価値交換を安全で信頼に実現する～	2020 年 4 月
環境や社会の変化に伴う水利用リスクの低減と管理	2020 年 3 月
環境調和型プラスチック戦略 ～化学物質としてのプラスチックの安全管理・活用を推進するための戦略的研究～	2020 年 3 月
第 4 世代 AI の研究開発 －深層学習と知識・記号推論の融合－	2020 年 3 月
IoT 時代のセンサ融合基盤技術の構築 ～センシング情報の高付加価値化に向けた多様なデータの取得と統合的処理～	2020 年 3 月
次世代育種・生物生産基盤の創成（第 3 部） 気候変動下での環境負荷低減農業を実現する基盤の創出 ～圃場における微生物、作物、気象を統合的に扱うモデルの開発に向けて～	2020 年 3 月
次世代育種・生物生産基盤の創成（第 2 部） ～育種支援技術、生産プロセス研究の推進による、高品質水畜産物の高速・持続可能な生産～	2019 年 3 月
次世代育種・生物生産基盤の創成（第 1 部） ～核酸、タンパク質、細胞を結ぶ、多階層横断的サイエンス推進による生体分子・生命システム設計ルール創出～	2019 年 3 月
革新的デジタルツイン ～ものづくりの未来を担う複合現象モデリングとその先進設計・製造基盤技術確立～	2018 年 3 月
複雑社会における意思決定・合意形成を支える情報科学技術	2018 年 3 月
反応・分離を技術革新する電子・イオンの制御科学 ～持続可能な反応プロセスを目指して～	2018 年 3 月
未来エネルギーネットワークの基盤技術とエネルギー需要科学 ～2050 年超の一般家庭でのエネルギー需給構造変化に向けて～	2017 年 3 月
IoT が開く超スマート社会のデザイン -- REALITY 2.0 --	2016 年 3 月
分離工学イノベーション～持続可能な社会を実現する分離の科学技術～	2016 年 3 月
課題解決型研究開発の提言（1）都市から構築するわが国の新たなエネルギー需給構造	2014 年 6 月
統合サービスシステムとしての都市インフラ構築のための基盤研究	2012 年 2 月

【報告書作成メンバー】

中村道治 JST 顧問, 国連 10 人委員会メンバー (2018 ~ 2020 年度)
有本建男 JST 研究開発戦略センター 上席フェロー
山田浩貴 JST 経営企画部持続可能な社会推進室 調査役
林部 尚 JST 研究開発戦略センター 調査役
丸山隆一 JST 研究開発戦略センター フェロー

【執筆協力】

白木澤佳子 JST 理事
倉持隆雄 JST 研究開発戦略センター 副センター長
中山智弘 JST 研究開発戦略センター 企画運営室長／フェロー
今林文枝 JST 未来創造研究開発推進部 調査役
JST 経営企画部持続可能な社会推進室
JST 研究開発戦略センター (海外動向ユニット, 科学技術イノベーション政策
ユニット, 環境・エネルギーユニット)

「SDGs 達成に向けた科学技術イノベーションの実践」

2021 年 3 月

国立研究開発法人科学技術振興機構

Japan Science and Technology Agency (JST)

〒102-8666 東京都千代田区四番町5-3 サイエンスプラザ

電話 03-5214-8274

ファックス 03-5214-8412

Email sti-for-sdgs@jst.go.jp

<https://www.jst.go.jp/sdgs/>

©2021 JST

許可なく複写／複製をすることを禁じます。

引用を行う際は、必ず出典を記述願います。

No part of this publication may be reproduced, copied, transmitted or translated without written permission.

Application should be sent to sti-for-sdgs@jst.go.jp. Any quotations must be appropriately acknowledged.



JST科学技術振興機構は持続可能な開発目標 (SDGs) を支援しています。