

レポート

統合イノベーション戦略におけるオープンサイエンス —研究データの戦略的開放による「知の源泉」を担う 基盤づくりに向けて—

科学技術予測センター 上席研究官 林 和弘

概 要

研究データを中心にオープンサイエンス政策が世界で積極的に取り組まれている。日本でも2017年度に総合科学技術・イノベーション会議においてオープンサイエンスが政策討議の対象となり、2018年6月に閣議決定された統合イノベーション戦略において、科学技術に限らない広く社会への波及を念頭においた「知の源泉」づくりを担う基盤としてオープンサイエンスが位置づけられた。オープンサイエンス政策の取り掛かりとなる施策としては、研究開発法人や研究助成団体の研究データポリシーの策定、研究データ基盤の構築等が進む。研究データの共有・公開は、研究領域や研究の目的に応じて様々な特性を考慮した戦略的な開放がオープン化政策の本質になる。

キーワード：オープンサイエンス，政策討議，統合イノベーション戦略，データポリシー，戦略的開放

1. オープンサイエンス政策の進展

世界各国で取り組まれ、主として公的資金を投じた研究の成果をより広く共有・公開して利活用を促すオープンサイエンス政策¹⁾は、昨今の情報通信技術(ICT)の急速な進展に伴い、既存の研究活動を効率化し、さらに、膨大な知識や情報としてのデータを様々な組み合わせで新たな価値を創造することを狙っている。そのことによって、科学技術そのものを変え、科学技術と社会の在り方を問い直し、社会全体をデジタルネイティブ時代に向けて変容(Transform)させようとしている²⁾。その中でも2013年のロンドンG8サミット以降、公的資金を用いた研究成果として研究データのオープン化と利活用に注目が集まり、欧州を中心に様々な取組が行われている³⁾。

日本でも2015年に日本で初めてオープンサイエンス政策に関する報告書⁴⁾がまとめられた後、第5期科学技術基本計画においてもオープンサイエンスの推進が明記され、日本学術会議の提言⁵⁾や、文部科学省学術情報委員会の審議⁶⁾もとりまとめられてきたところであるが、2017年になって、更に踏み込んだオープンサイエンスに関わる政策の設計と取組が始

まった。本稿では、日本のオープンサイエンス政策の最新状況として、2018年6月に閣議決定された統合イノベーション戦略⁷⁾の形成に至る過程の一端と、その中でのオープンサイエンス政策について紹介する。さらに、その議論の背景となるオープン化の本質と研究データの戦略的開放の意義について解説する。

2. 総合科学技術・イノベーション会議の新たな取組と統合イノベーション戦略

2-1 政策討議におけるオープンサイエンスの検討

内閣府では、総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)下の専門調査会・懇談会等において、「科学技術政策担当大臣等政務三役と総合科学技術・イノベーション会議有識者議員との会合」と題した、科学技術政策に関する意見交換の場として科学技術政策担当大臣等政務三役と総合科学技術・イノベーション会議有識者議員との会合を開催している⁸⁾。

この会合自体は2011年より開始しており、2017年10月より、総合科学技術・イノベーション会議有識者議員が個別テーマについて関係司令塔、関係府省幹部と議論する場を「政策討議」と呼称し、図表1に

示すテーマについて、議論を行った。そのトピックの一つにオープンサイエンスが取り上げられた。

2-2 政策討議におけるオープンサイエンスの論点と解決策案

2018年1月25日に行われたオープンサイエンスをテーマとした政策討議⁹⁾では、問題意識としては、以下が提示された。

- 世界の趨勢^{すうせい}は、ICTを活用した科学研究の変容とそれに伴う知識の開放によるイノベーション基盤構築に向かっている。
- 我が国が研究力の向上やイノベーションの創出を通じて Society 5.0 を実現するためには、第5期科学技術基本計画で示したオープンサイエンスの基本的な方針に基づき、重要な知的資源である公的資金による研究成果（論文、データ等）を、オープン・アンド・クローズ戦略に基づき適切に管理し、国益を確保しながら国際的対応をする必要がある。
- オープンサイエンスについての基本的な認識を関係府省等において再確認するとともに、公的資金による研究成果の管理方針の策定の推進、研究成果の利活用のための基盤整備等により、研究成果の効果的な活用を図る必要がある。

この問題意識に対して、具体的な解決のための論点として、

- ① 研究データ利活用方針の策定
- ② 競争的資金等におけるデータ管理の要請
- ③ 研究データ利活用のための基盤の整備

が示され、文部科学省、経済産業省、日本医療研究開発機構（AMED）のデータ利活用の現状・取組や有識者による背景の説明¹⁰⁾が紹介された後に、議論が行われ、これからのイノベーションを産業とともに創

出する上で、オープンサイエンス並びに研究データの利活用は重要であり、国としての戦略や方針づくりが重要であることが確認された。

2-3 統合イノベーション戦略の「知の源泉」づくりに位置づけられたオープンサイエンス

2018年6月15日に閣議決定された、統合イノベーション戦略においては、この政策討議の結果も踏まえ、オープンサイエンス政策が盛り込まれた。

まず、統合イノベーション戦略は、「世界で破壊的イノベーションが進展し、ゲームの構造が一変、過去の延長線上の政策では世界に勝てないことを前提に、第5期基本計画（Plan）・総合戦略2017（Do）の取組を評価（Check）し、今後とるべき取組（Action）を提示している」ものである。また、「硬直的な経済社会構造から脱却、我が国の強みを生かしつつ、Society 5.0の実現に向けて「全体最適な経済社会構造」を柔軟かつ自律的に見いだす社会を創造するべく、「グローバル目標」「論理的道筋」「時間軸」を示し、基礎研究から社会実装・国際展開までを「一気通貫」で実行するべく「政策を統合」する」、としている。そして、イノベーション関連の司令塔機能強化を図る観点から「統合イノベーション戦略推進会議」2018年夏を目途に設置し、横断的かつ実質的な調整・推進機能を構築する、としている。その上で、統合イノベーション戦略の基本的な考え方は、政策の統合により、知・制度・財政の基盤三本柱を改革・強化しつつ、我が国の制度・慣習を柔軟に「全体最適化」し、「世界で最もイノベーションに適した国」を実現、各国が直面する課題の解決モデルを我が国が世界に先駆けて提示する、としている。

この統合イノベーション戦略において、第2章にイノベーションを支える「知の源泉」を以下の3つの方策で作ることが掲げられ、オープンサイエンスがその一つの柱となった。

1. 世界に先駆け、包括的官民データ連携基盤を整備（AIを活用、欧米等と連携）
2. オープンサイエンス（研究データの管理・利活用）
3. 証拠に基づく政策立案（EBPM・関連データの収集・蓄積・利活用）

オープンサイエンスにおいては、「国益や研究分野の特性等を踏まえて、オープン・アンド・クローズ戦略（筆者注：データの特性から公開すべきもの（オープン）と保護するもの（クローズ）を分別して公開する戦略）を考慮し、サイバー空間上での研究データの保存・管理に取り組み、諸外国の研究データ基盤とも連携して巨大な「知の源泉」を構築し、あらゆる者が

図表1 政策討議で取り上げられた主な議題

開催日	主な議題
平成29年10月5日	「エビデンスに基づく科学技術イノベーション政策の立案」
平成29年10月12日	「バイオ戦略策定に向けて」（バイオテクノロジーによるイノベーションを促進する上での課題及び戦略策定について）
平成29年11月2日	研究力向上・大学改革について
平成29年11月9日	Society 5.0実現に向けた戦略的重要課題について
平成29年11月16日	Society 5.0実現に向けた戦略的重要課題について
平成29年11月29日	大学改革・産学連携
平成30年1月18日	環境エネルギー・水素戦略
平成30年1月25日	オープンサイエンス
平成30年2月1日	AI・人工知能
平成30年2月15日	政府事業におけるイノベーション化の推進
平成30年2月25日	農業
平成30年2月28日	環境エネルギー・水素戦略（第2回）
平成30年3月15日	大学改革・産学連携・研究力向上
平成30年4月5日	創業

出典：http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/

研究成果を幅広く活用し、その結果として、所属機関、専門分野、国境を越えた新たな協働による知の創出が加速することを目標」としている。その上でより具体的な目標としては以下が掲げられている⁷⁾ (図表 2)。

＜リポジトリの整備及び展開＞

- 機関リポジトリを活用した研究データの管理・公開・検索を促進するシステムを開発し、2020年度に運用開始（筆者注：リポジトリは、「データインフラのうち、電子的な知的生産物の保存や発信を行うためのインターネット上のアーカイブシステム。」としている。また、機関リポジトリは、「リポジトリのうち、大学・国研等が管理するもの。我が国では主に大学が管理している。」としている。）

＜研究データの管理・利活用についての方針・計画の策定等＞

- 研究成果としての研究データの管理・利活用のための方針・計画の策定を促進
(筆者注：研究データの管理・利活用のための方針については「国研が2020年度末までに策定、計画については競争的研究費による研究実施者が策定することを要請する制度を2021年度予

算における公募までに、各府省・研究資金配分機関において導入]。としている)

- これらの方針・計画に基づき公的資金による研究データについて、機関リポジトリを始めとするデータインフラで公開を促進
- 公的資金による研究成果としての研究データについては、データインフラを通して機械判読可能性と相互運用性を確保するとともに、公開する研究データについては諸外国の研究データ基盤との連携を促進

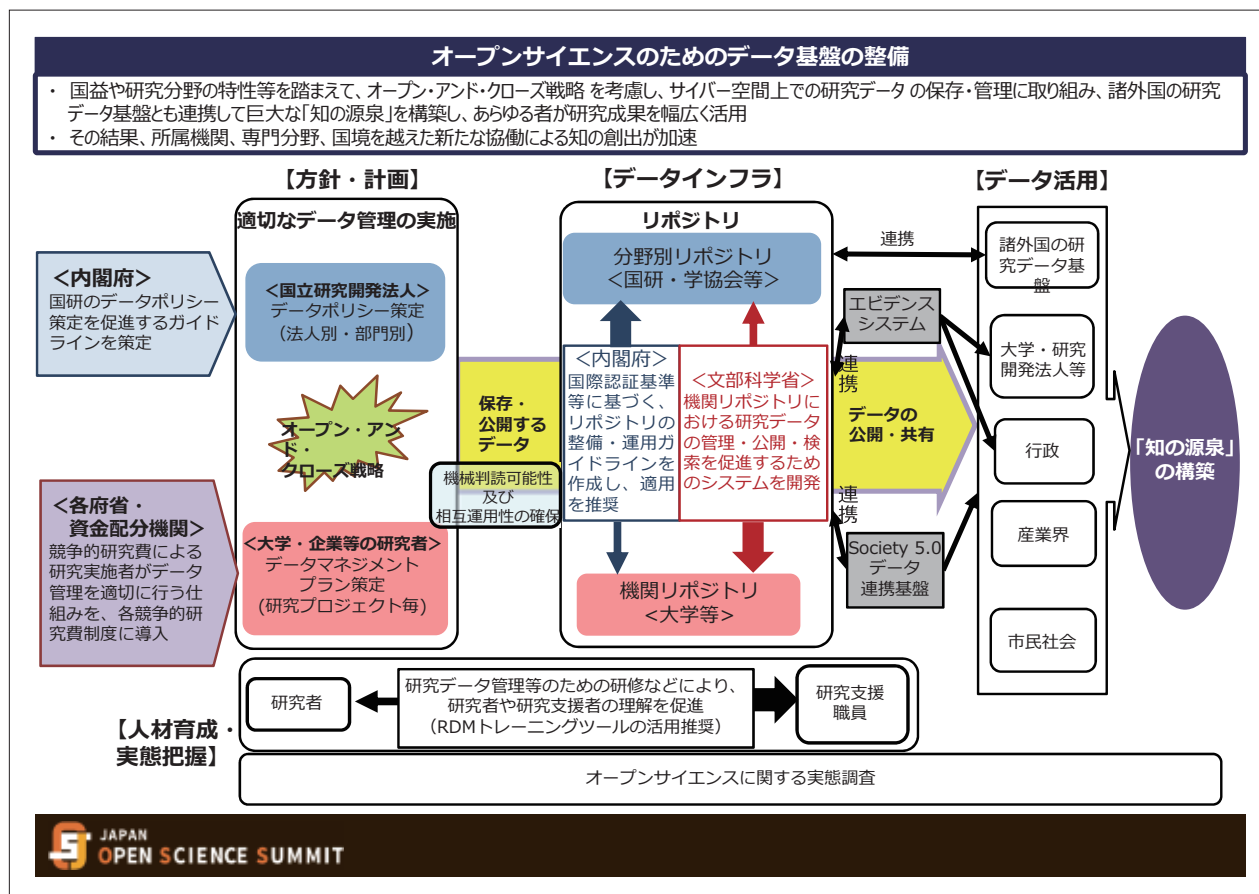
＜人材の育成及び研究データ利活用の実態把握＞

- 研究データの利活用を図るため、研修教材の活用を促進するとともに、実態把握を行いながら、研究者や研究支援職員の意識を向上

さらに、目標に向けた今後の方向性として以下を掲げている⁷⁾。

- 内閣府（科技）は、国際認証基準等に基づくリポジトリの整備・運用のガイドライン及び国研におけるデータポリシーの策定を促進するためのガイドラインを2018年度に策定
- 研究データの特性等を踏まえて研究データを保存・公開するためのリポジトリの整備や研究データの管理・利活用のための方針・計画の策

図表 2 統合イノベーション戦略のオープンサイエンスに関する取組の概要図



出典：https://doi.org/10.11502/joss2018_c5_04

定を促進し、データインフラを通じた機械判読可能性と相互運用性の確保、諸外国の研究データ基盤との連携を促進

- 研究者や大学・国研等における現状・取組等についての調査・分析を行い、研究者等の意識向上等に資する方策を検討

2-4 目標達成に向けたフォローアップ活動

統合イノベーション戦略の閣議決定後の2018年6月18日に行われたJapan Open Science Summit2018では¹¹⁾、基調講演後の最初のセッションの一つとして、「オープンサイエンス政策とマルチステークホルダーの対話の場 (C1)」と題した、内閣府による統合イノベーション戦略の紹介と、省庁、研究助成団体、大学、学術コミュニティ等各ステークホルダーの現況を共有する場が設けられた。また、翌日の「研究データ管理を考える～データリポジトリのサービスとCoreTrustSeal認証～ (C5)」セッションにおいては、研究データ利活用協議会リポジトリ小委員会「国内の分野リポジトリ関係者のネットワーク構築」¹²⁾の取組が紹介された。データリポジトリの国際認証であるCoreTrustSealの取得を目標の一つに、質が高く持続性のある研究データリポジトリの作成のための議論を行っており、この小委員会のアウトプットを活用して、統合イノベーション戦略に記載している研究データリポジトリ向けガイドラインを作成する方向性が示されてもいる。

さらに、2018年6月29日には統合イノベーション戦略の目標の一つである、国立研究開発法人向けのデータポリシー策定ガイドラインが公表された¹³⁾。このガイドラインを解説する資料の作成や、国立研究開発法人向けの説明会が行われることとなっている。

3. オープン化の本質と研究データの戦略的開放

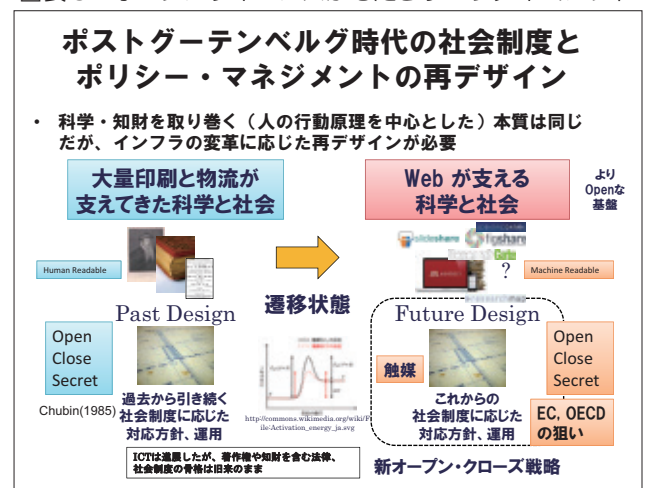
日本では主にトップダウンで進むオープンサイエンス政策であるが、その政策を実装する上で、オープン化の本質と研究データの特性をわきまえずに研究データを開放することは、研究者の意欲を削ぐだけでなく研究力や国力を下げることになりかねない。統合イノベーション戦略の第2章(2)オープンサイエンスのためのデータ基盤の整備において、「①イノベーションにおけるオープンサイエンスのためのデータ基盤の必要性・重要性」が背景説明として示されているが、その内容について、ベースとなった政策討議における筆者の解説を述べる。

3-1 オープンサイエンスのオープン化の本質を歴史にみる

歴史を振り返れば、我々がWeb以前に活用してきた知識の流通基盤である、グーテンベルグの大量印刷による本や雑誌による情報の流通は、手書の写本に比較して爆発的な情報を社会にもたらし、情報の開放によるオープンな社会が一度生まれている。この情報爆発は、科学はもちろん社会と文化に大きな影響を与え、ルネッサンスを支えたとされる¹⁴⁾。そして、著作権や特許などの法律を含む今日の社会制度は依然20世紀以前の情報流通基盤に即した骨格に依拠している。

我々はこの情報爆発の歴史を繰り返し、Webを基盤とした情報の爆発と開放が進行した、新たなオープン化の時代に入っている。そして、Webが支える社会に変容する過渡期にあり、化学的な比喻で表現すれば、印刷ベースの社会からWebベースの社会へ、位相を変化させるための活性化エネルギーないしは「触媒」を必要としている状態である。政策として例えばデジタル化を促す資金を投ずることで位相を変化させるエネルギーを与えることになり、既存の取組を整理するなどして政策を工夫し触媒機能を果たすことで、投ずる資金を少なくことができる。

図表3 オープンサイエンスがもたらすパラダイムシフト



3-2 科学情報の本質と政策としての戦略的開放

もっとも、Webが支える情報基盤によるオープンな社会に変容したとしても科学や知財に関する情報の取扱いや人の行動原理の「本質」は変わらないことに留意する必要がある。社会学者Chubinによれば¹⁵⁾、科学の情報の取扱いには、オープン・クローズ、そしてシークレットがあると述べている。その本質を踏まえた、新たなオープン化時代の戦略、方針、並びに情報基盤づくりが必要であり、冒頭で述べた世界の動きがあると言える。

G7 科学技術大臣会合や、欧州連合、及び OECD など世界は、このオープン化した社会に向けた変容を押し進める政策を打ち出す中、日本も Society5.0 という社会変容のコンセプトを打ち出しているの、それを駆動する知識基盤構築（統合イノベーション戦略における「知の源泉」）が求められる。

この際、分野特性に応じた「研究データ開放の戦略性」を考慮することが政策においては重要で、我が国の研究、産業、文化振興と社会が発展し、世界にも貢献する守りと攻めの戦略・方針を持った上で、研究者やステークホルダー、そして、広く産業・社会に研究情報を開放していくことになる。その際留意すべき点は、研究データを資源として活用すること、オープン・クローズ戦略もオープン化社会の進展に応じて変えていく必要があること、さらに、データ中心科学に象徴されるように新しい科学研究が付加されること、である。オープンサイエンスには、オープン化を前提としたビッグデータ研究のような新しい研究領域の創造と産業展開が含まれている。

3-3 研究領域や研究データの特性を考慮した戦略

その戦略や方針の立案には様々な特性を考慮する必要がある。図表 4 は、分野の特性を示すポートフォリオの例である。横軸は、産業界、知財との関連度が強い弱いか、縦軸は、研究に関わる関係者が多様か均一かで、相対的に各研究領域を配置した。この軸で分類すると、右上の天文のようなオープン化しやすい領域、左上の防災のようなオープン化しつつ産業化を意識すべき領域などに相対的に分かれる。左下は、データを守った上でオープン化を生かした戦略を考慮すべき領域となる。

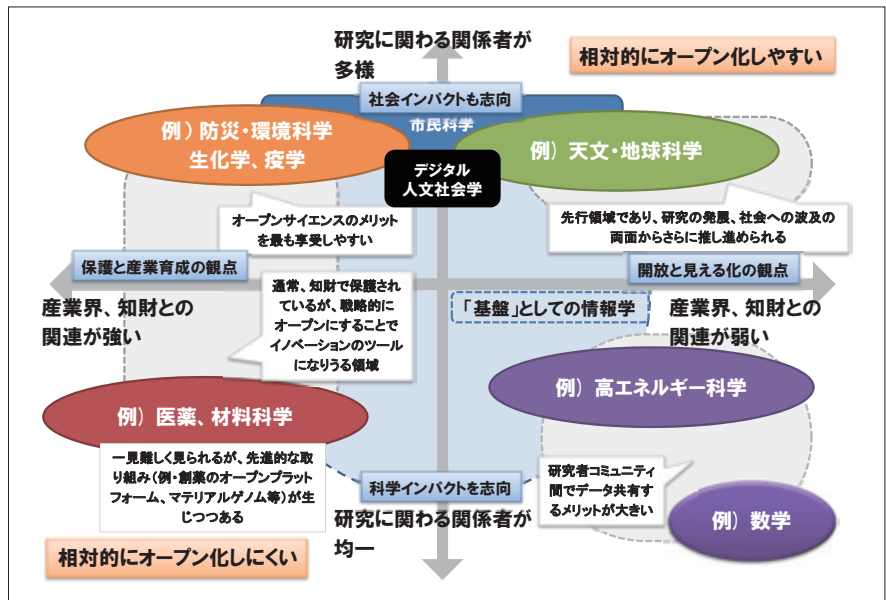
このマップは一例で、その上で、各研究領域における方針の重点を例示したものが図表 5 になる。力点として、左下の象限から時計回りに、データの流出を防止、標準化を推進、国際貢献等、特性に応じた研究デー

タ活用方針の色を打ち出すことが重要となる。あるいは、研究データ公開の経験にも、分野別の特性があることにも留意する必要がある¹⁶⁾。このような分析を各研究開発法人や機関で行い、分野や研究者の特性と、個々の組織の目的に沿ったデータ活用方針づくりが重要となる。

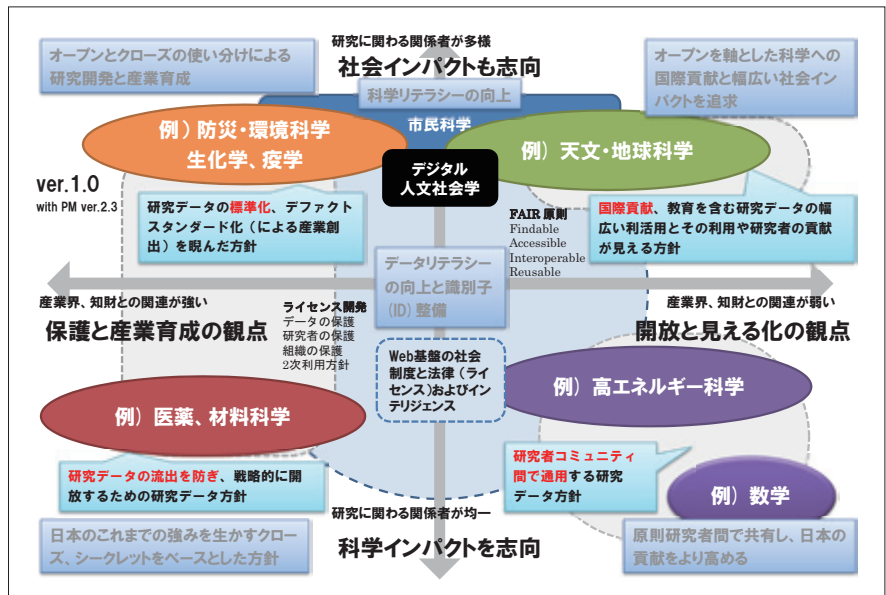
4. おわりに

個別の研究領域における研究データの扱いは研究者が一番良く知悉している。しかし、従来の領域別の研究活動の延長線上にはない、非連続な研究活動がオープンサイエンスの推進によって生まれようとしている。こうしたことを念頭に、見識のあるトップダ

図表 4 オープンサイエンスに係る分野別相対マッピングの例



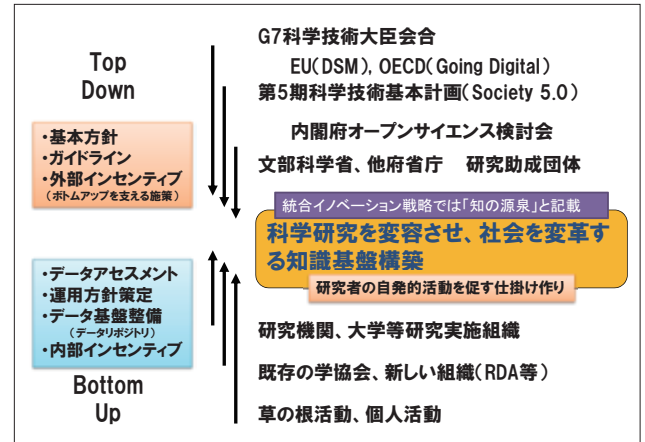
図表 5 分野別データ活用重点方針例



ウンの政策とボトムアップによる実践、すなわち政策からの誘導・制度設計と、研究者を中心とした自発的な活動の双方のすり合わせ・試行錯誤が必要となる(図表6)。ひいては、科学と社会が相互変容につながる活動の端緒となるべく、新しい知識基盤の構築を念頭に置きながら、研究データの利活用方針と研究データ基盤づくりに目を向けていく必要がある。オープンサイエンスに関する各ステークホルダー内の意識には依然温度差があるが、少なくとも政策においてはその是非を論じる時期は過ぎ、戦略をもって具体化に向けた取組を繰り返す時期に入っている。一方、デジタルネイティブな社会が実際に定着するまでには相当の時間を要する。この変革期においては、様々な試みを繰り返して、変化を促す必要がある。オープンサイエンスにおいて、その主体は飽くまで研究者自身であり、学会や大学等の研究組織の見識のある運営と、よ

り若い世代を中心に主体的で創造的な活動が期待される。

図表6 トップダウンとボトムアップによる知識基盤構築



参考文献

- 1) 林和弘. 動向レビュー: 世界のオープンアクセス、オープンサイエンス政策の動向と図書館の役割. カレントアウェアネス. 2015, No. 324, p. 15-18. <http://current.ndl.go.jp/ca1851>
- 2) G7 Science Minister Meeting Turin Communiqué <http://www.g7italy.it/sites/default/files/documents/G7%20Science%20Communiqu%C3%A9.pdf>
- 3) オープンサイエンスへの取組にみる OECD グローバル・サイエンス・フォーラム (GSF) の新潮流: 松原 政策分析官インタビュー. STI Horizon. 2018. Vol.4 No.1, pp. 26-30 : <http://doi.org/10.15108/stih.00113>
- 4) 内閣府. 「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会」報告書: 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～サイエンスの新たな飛躍の時代の幕開け～. <http://www8.cao.go.jp/cstp/sonota/openscience/>
- 5) 日本学術会議. 提言 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 <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t230.pdf>
- 6) 文部科学省第8期学術情報委員会. 学術情報のオープン化の推進について (審議まとめ) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/036/houkoku/1368803.htm
- 7) 統合イノベーション戦略 <http://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/index.html>
- 8) 科学技術政策担当大臣等政務三役と総合科学技術・イノベーション会議有識者議員との会合 <http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/index.html>
- 9) <http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/180125giji.pdf>
- 10) <http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/20180125.html>
- 11) Japan Open Science Summit <https://joss.rcos.nii.ac.jp/>
- 12) 研究データ利活用協議会小委員会 https://japanlinkcenter.org/rduf/about/index.html#s004_0
- 13) 国立研究開発法人におけるデータポリシー策定について <http://www8.cao.go.jp/cstp/stsonota/datapolicy/datapolicy.html>
- 14) アンドルー・ペティグリー、桑木野 幸司 (訳) (2015). 印刷という革命. 白水社 ISBN-13: 978-4560084434
- 15) Daryl E. Chubin. Open Science and Closed Science: Tradeoffs in a Democracy. Science, Technology, & Human Values. 1985, 2, pp 73-80. <https://doi.org/10.1177/016224398501000211>
- 16) 池内有為, 林和弘, 赤池伸一 (2017). 研究データ公開と論文のオープンアクセスに関する実態調査. 文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術予測センター. 調査資料-268. <http://doi.org/10.15108/rm268>