「総合知」の基本的考え方及び戦略的に推進する方策

中間とりまとめ

令和4年3月17日

内閣府　科学技術・イノベーション推進事務局

目次

１．はじめに

２．「総合知」が求められる社会的背景

３．「総合知」の基本的考え方

3-1 「総合知」の基本的考え方

3-2 「総合知」の活用イメージ、総合知により何を目指すのか

3-3 「総合知」による社会変革

４．「総合知」の戦略的な推進方策

4-1　推進方策の柱

4-2　推進方策の論点・課題、目指す姿・方向性

4-3　戦略的な推進方策において留意すべき点

4-4　戦略的な推進方策

4-5　関連施策例

５．総合知活用事例集（令和4年3月17日時点）

６．参考資料

・　「総合知」の推進と相乗効果の期待される施策

・　第6期科学技術・イノベション基本計画における 「総合知」

・　統合イノベーション戦略2021における「総合知」

１．はじめに

１．はじめに（中間とりまとめの位置づけ）

令和３年４月から施行された科学技術・イノベーション基本法では、従来、対象としていなかった人文・社会科学のみに係るものが法の対象とされ、あわせて、あらゆる分野の知見を総合的に活用して社会課題に対応していくという方針が示された。これは、科学技術・イノベーション政策が、人文・社会科学と自然科学を含むあらゆる「知」の融合による「総合知」により、人間や社会の総合的理解と課題解決に資する政策となることの必要性と、その方向性を指したものである。

我が国は、気候変動などの地球規模課題への対応や、レジリエントで安全・安心な社会の構築などの問題、少子高齢化問題、都市の過密と地方の過疎の問題、食料などの資源問題といった多岐にわたる社会課題を抱えており、科学技術・イノベーション政策に対する社会や国民から高い期待が寄せられている。

こうした課題に対応するため、自然科学のみならず人文・社会科学も含めた多様な「知」の創造と、「総合知」による現存の社会全体の再設計、さらには、これらを担う人材育成が避けては通れない状況となっている。

第６期科学技術・イノベーション基本計画では、「総合知」に関して、基本的な考え方や、戦略的に推進する方策について令和3年度中に取りまとめ、人文・社会科学や総合知に関連する指標について令和4年度までに検討を行い、令和5年度以降モニタリングを実施することとしている。

以上を踏まえ、令和3年度に総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会にて「総合知」の検討を進めた。本資料はその検討結果を、**科学技術・イノベーションを推進する視点で整理し、「総合知」の基本的考え方と戦略的な推進方策について中間的にとりまとめたものである。**

（参考）科学技術・イノベーション基本法／基本計画における「総合知」

(1) 科学技術・イノベーション基本法（令和2年6月24日公布、令和3年4月1日施行）

第３条第６項 (抜粋)

６　科学技術・イノベーション創出の振興に当たっては、あらゆる分野の科学技術に関する知見を総合的に活用して、次に掲げる課題その他の社会の諸課題への的確な対応が図られるよう留意されなければならない。

一　少子高齢化、人口の減少、国境を越えた社会経済活動の進展への対応その他の我が国が直面する課題

二　食料問題、エネルギーの利用の制約、地球温暖化問題その他の人類共通の課題

三　科学技術の活用により生ずる社会経済構造の変化に伴う雇用その他の分野における新たな課題

(2)第6期科学技術・イノベーション基本計画（令和3年3月26日閣議決定）

第１章 (抜粋)

2020年の第201回国会において、25年ぶりとなる科学技術基本法の本格的な改正が行われた。(中略)これまで科学技術の規定から除外されていた「人文・社会科学(法では「人文科学」と記載)のみ」に係るものを、同法の対象である「科学技術」の範囲に位置づけるとともに、「イノベーションの創出」を柱の一つに据えた。(中略)今後は、人文・社会科学の厚みのある「知」の蓄積を図るとともに、自然科学の「知」の融合による、人間や社会の総合的理解と課題解決に資する「総合知」の創出・活用がますます重要となる。

第２章 (抜粋)

○　人文・社会科学の知と自然科学の知の融合による人間や社会の総合的理解と課題解決に貢献する「総合知」に関して、基本的な考え方や、戦略的に推進する方策について2021年度中に取りまとめる。あわせて、人文・社会科学や総合知に関連する指標について2022年度までに検討を行い、2023年度以降モニタリングを実施する。

１．はじめに（検討過程）

総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会において、「総合知」の基本的な考え方や戦略的に推進する方策について議論を深めた。

第１回（キックオフ）　７月１５日（木）
テーマ　：総合知を戦略的に推進する方策（総合知戦略）の検討について

第２回　９月30日（木）
テーマ　：総合知の事例紹介　①産学官連携
ゲスト　：東京大学　坂田一郎教授、北大COI　吉野正則拠点長
論点　　：総合知の基本的考え方と推進方策の洗い出し

第３回　１１月１１日（木）
テーマ　：環境整備について
ゲスト　：慶応大学　南澤孝太教授、東工大　梶川裕矢教授
論点　　：総合知人材育成、評価、場

第４回　１２月16日（木）
テーマ　：意味的価値の創出や社会実装の迅速化
ゲスト　：三菱電機(株)　執行役員　水落隆司氏、　東京大学　一木隆範教授
論点　　：総合知の基本的考え方と推進方策

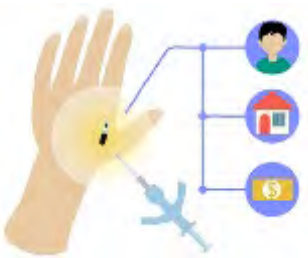
第5回　２月10日（木）
中間とりまとめ(案)について

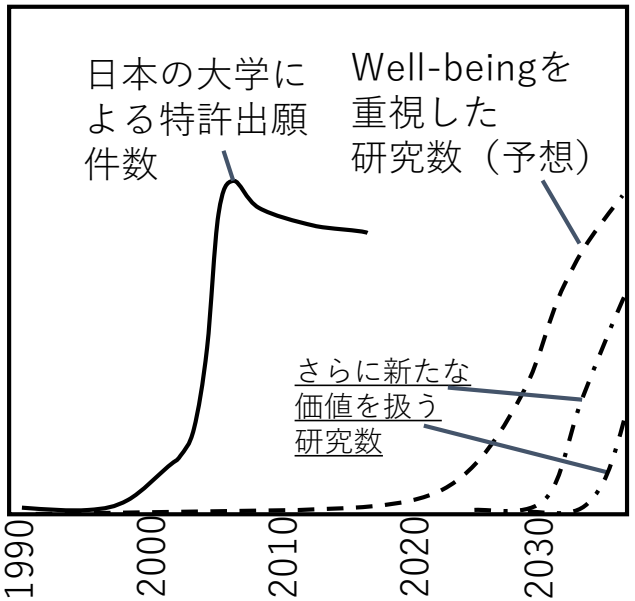
第6回　3月17日（木）
中間とりまとめ

２．「総合知」が求められる社会的背景

2. ①なぜ、いま、「総合知」の検討が求められているのか（軸足の変遷）

- 今日、開発された技術や研究の成果は、人間により近づきつつある。
- こうした流れを背景に、研究や技術開発の目的として、一人ひとりの多様な幸せ（well-being）を重視する意識が萌芽しつつある。
- 例えば、大学が知財の重要性を認知したのは、米国では80年代、我が国では90年代とされるが、その後、３０～４０年を経た今日では、知財の獲得が、研究や技術開発の目的として当然のこととなっている。
- これと同様に、well-beingを、研究や技術開発の目的として重視することは、近い将来において、当然のことになると考えられる。





- このように、世界の研究や技術開発の目的の軸足が、well-beingに移りつつある中で、我が国の科学技術やイノベーションが、世界と伍していくためには、「あらゆる分野の科学技術に関する知見を総合的に活用して社会の諸課題への的確な対応を図る」こと、すなわち、「総合知」の活用を推進することが不可欠。
- この検討に当たっては、well-beingを高める上で、我が国の「強み」として活かせる点（例えば、共同、共有、共創など、我が国が育んできた考え方）も、加味することが必要。

2. ②なぜ、いま、「総合知」の検討が求められているのか（勝ち筋）

研究や技術開発の目的は、時代とともに変遷してきている。遠くない将来に、研究や技術開発が、「**持続可能性と強靭性を備え、国民の安全と安心を確保するとともに、一人ひとりが多様な幸せ（well-being）を実現できる社会**」を目的とすることが太宗となる時代を迎えるとも認識される。

こうした時代の変化の中にあっても、我が国の研究や技術開発、さらに、その成果を基にしたイノベーションにおいて、世界と伍し続けることが求められる。

我が国において科学技術・イノベーションを戦略的に進める上で、

「強み」を活かして優位性や競争力を高め、
持続可能性やwell-beingに真正面から向き合うためにも、
これらすべてに関わる知を総合的に活用し、
「**勝ち筋**」を見出す方策を検討し、実行していくことが今こそ必要。

今後の時代の潮流に即したものとすべく、「あらゆる分野の知見を総合的に活用して社会の諸課題への的確な対応を図る」観点から、「総合知」としての基本的な考え方を定め、その創出と活用に向けた推進方策を議論すべき。

第6期科学技術・イノベーション基本計画

【はじめに】我が国が目指すべきSociety 5.0 の未来社会像を、「持続可能性と強靭性を備え、国民の安全と安心を確保するとともに、一人ひとりが多様な幸せ（well-being）を実現できる社会」と表現し、．．．

【1章抜粋】人文・社会科学の厚みのある「知」の蓄積を図るとともに、自然科学の「知」の融合による、人間や社会の総合的理解と課題解決に資する「総合知」の創出・活用がますます重要となる。

2. ③将来展望を踏まえた「総合知」の必要性

世界の研究や技術開発の目的の軸足が、well-beingに移りつつあるが、
VUCA※1の時代において、世界を取り巻く「パラダイム」の変化の予兆は、これにとどまるとも言い難い。
我が国のみならず、世界各国も「パラダイム」を創生し、また、「パラダイム」の変化をいち早く察し、
世界をリードできる「ターゲット」を探り出し、国や社会を挙げて推進することを目指している。※2

※1 Volatility（変動）、Uncertainty（不確実）、Complexity（複雑）、Ambiguity（曖昧）の頭文字をとった言葉

※2 欧州では、Horizon Europe（EU）、ハイテク戦略2025(独)、産業戦略（英）など、ミッション志向型の政策に取り組む動きあり
米国では、関係各機関の設立目標が、ミッションそのものともなっている

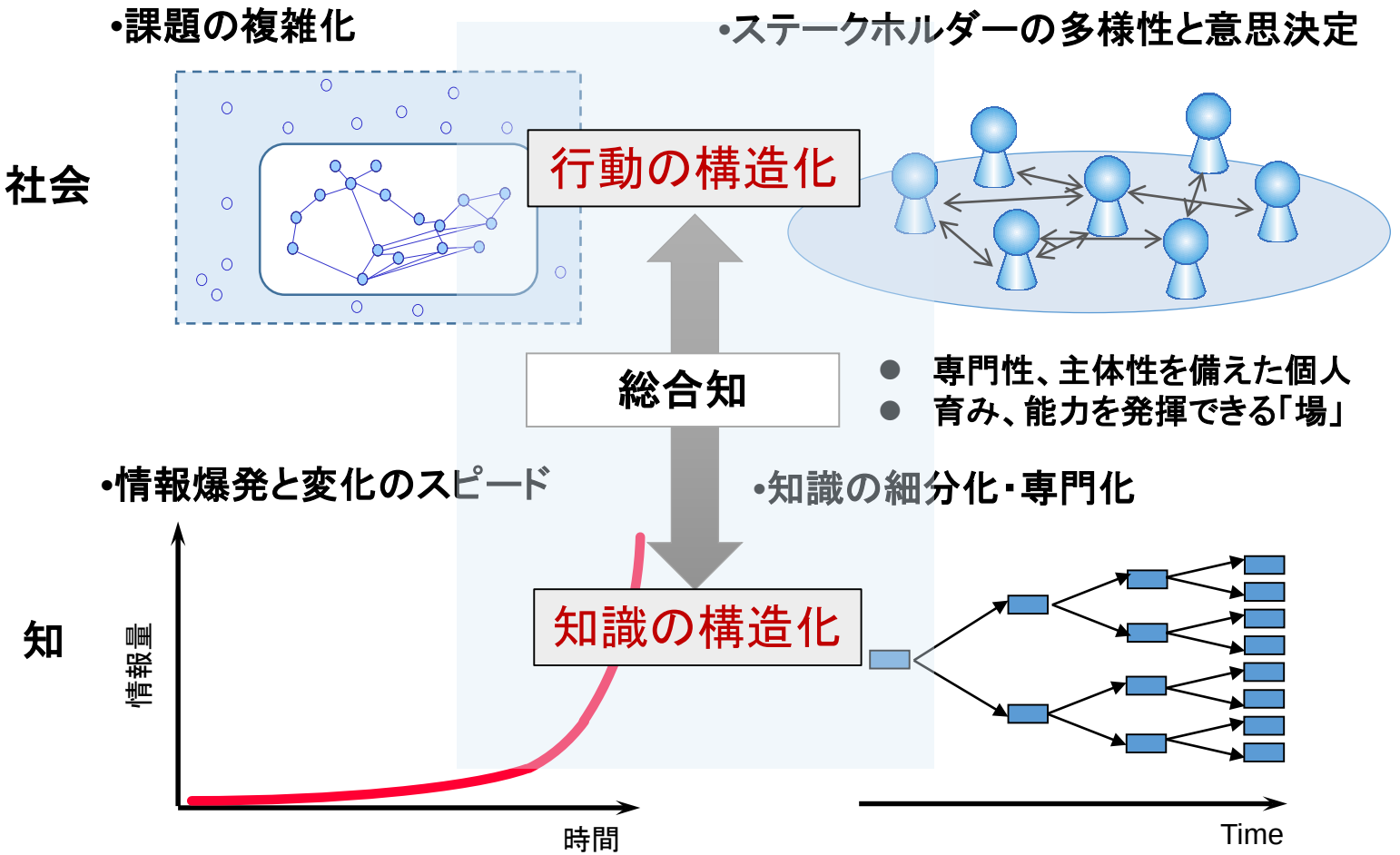
- 資源やエネルギーに乏しく、耕作可能な面積も大きくなく、地震や火山噴火、台風などの自然災害の頻度が高く、言語体系も特異であり、かつ、人口減少が始まっている我が国においては、科学技術・イノベーションの競争力をぬきに、世界をリードできる「ターゲット」を探り出すことは困難である。
- その一方で、自然科学系を中心とした「専門知」のみで、打開し続けることは極めて難しい。ルール形成力の劣後、新技術・新製品の社会受容性の低下、社会実装の停滞等の面で、すでに産業競争力を低下させる要因となっている。

- 我が国の「知」の土台や構造を、世界の「パラダイム」の変化を察し、世界をリードし国家的な戦略に位置づけられる「ターゲット」を探り出すことに資するものへと転換可能とすることを、目指す必要がある。
  この「ターゲット」に向けた課題解決策を見出すことにも資するものへと転換可能とすることも、目指す必要がある。
- 「総合知」の基本的考え方や、戦略的な推進方策自体も、この観点に十分に応えられるかを問い続け、時代の潮流とともに不断に見直す必要がある。

（参考）社会課題の複雑化・情報爆発と総合知

東京工業大学　梶川裕矢教授　科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会資料（2021/11/11）から抜粋・加工

現代では社会課題の複雑化が進んでいる。また、ステークホルダーの多様化により、意思決定の困難さが増している。さらに、情報爆発と知識の細分化・専門化が進んでいる。これらの要因により、単独あるいは少数の専門分野の知による課題解決はますます困難となっている。社会と科学を結びつけるためには、専門性、主体性を備えた個人がネットワークを作り、総合知を活用する必要がある。また、そのための人材育成と場が重要となる。

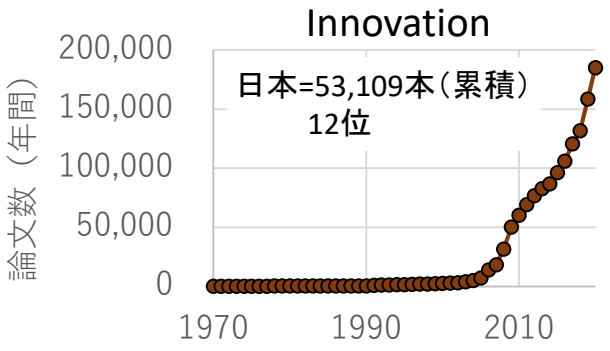


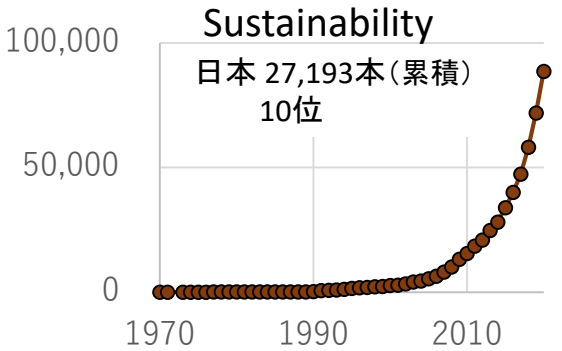
（参考）総合的な知の重要性の高まりと日本のアクテビティ

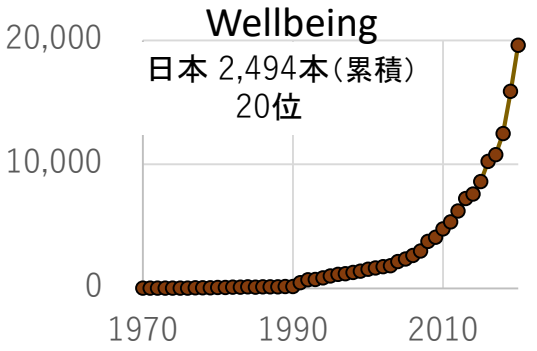
東京工業大学　梶川裕矢教授　科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会資料（2021/11/11）から抜粋・加工

総合的な知を必要とするテーマとして、Innovation、Sustainability、Well-beingに関する世界の論文数を調査したところ、いずれも急増しているが、日本の順位は10位以下だった。体系的に知を総合する方法論を採るレビュー論文（Systematic Review、以下SR）も急激に増加しており、情報の量が爆発する中で、総合知が必要とされている世界的な潮流を反映している。SRの日本の順位は20位で、理工系の論文数の順位より有意に低く、総合的な知への日本の取組の遅れを示唆している。 SRの一要素であるメタアナリシスは被引用回数の多い論文形態であり、これが少ない（すなわち総合知が欠如している）ことは、日本の論文のインパクトが低いことの一因でもある。

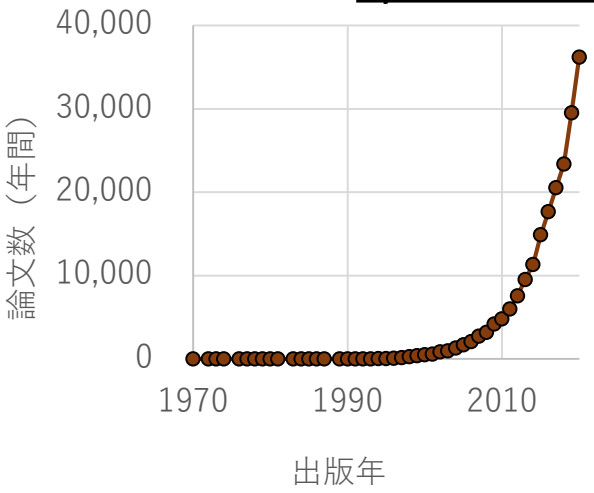
総合的な知を必要とするテーマの論文数

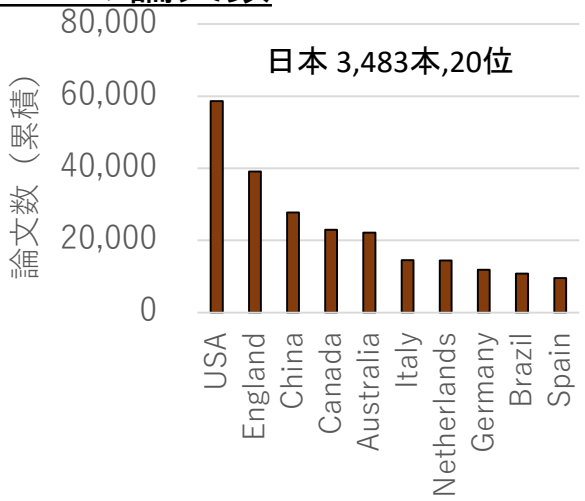






Systematic Reviewの論文数





メタアナリシスの被引用回数

研究のインパクト～
論文の被引用回数

原著論文＝1とした時
レビュー論文＝1.2倍程度
メタアナリシス＝1.4倍程度

(Barrios, 2013)

３．「総合知」の基本的考え方

3-1.「総合知」の基本的考え方

我が国の科学技術やイノベーションが様々な課題へ適切に対応し、世界に伍していくためには、「総合知」すなわち、多様な「知」が集い、新たな価値を創出する「知の活力」を生むことが不可欠である。多様な「知」が集うとは、属する組織の「矩」を超え、専門領域の枠にとらわれない多様な「知」が集うことであり、新たな価値を創出するとは、安全・安心の確保とWell-beingの最大化に向けた未来像を描くだけでなく、社会実装に向けた具体的な手段も見出し、社会の変革をもたらすことである。これらによって「知の活力」を生むことこそが「総合知」であり、「総合知」を推し進めることが、科学技術・イノベーションの力を高めることにつながる。

総合知とは

多様な「知」が集い、新たな価値を創出する「知の活力」を生むこと

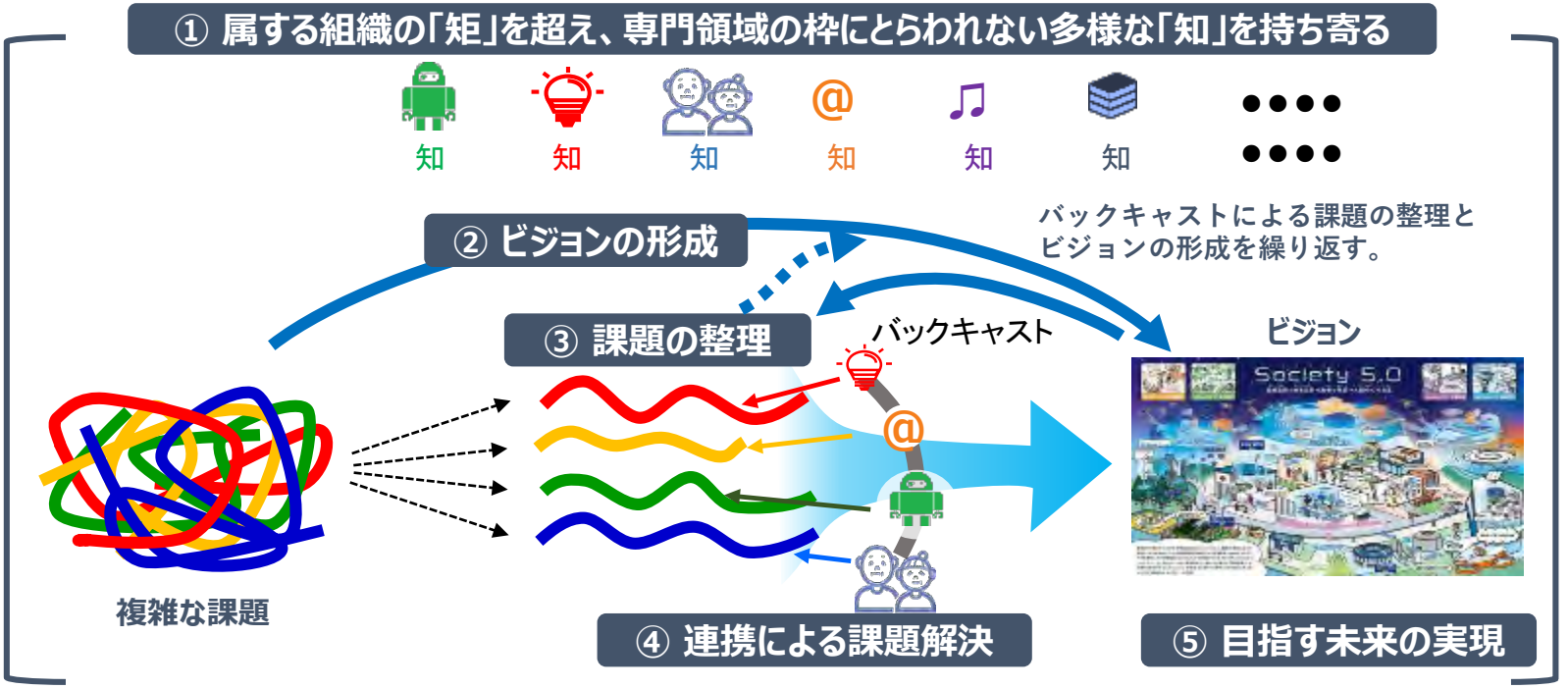
- 多様な「知」が集うとは、属する組織の「矩」を超え、専門領域の枠にとらわれない多様な「知」が集うことである。
- 新たな価値を創出するとは、安全・安心の確保とWell-beingの最大化に向けた未来像を描くだけでなく、社会実装に向けた具体的な手段も見出し、社会の変革をもたらすことである。

これらによって「知の活力」を生むことこそが「総合知」であり、「総合知」を推し進めることが、科学技術・イノベーションの力を高めることにつながる。

3-2.「総合知」の活用イメージ、総合知により何を目指すのか

「総合知」の活用とは、次のように考えられる。①属する組織の「矩」を超え、専門領域の枠にとらわれず、多様な知を持ち寄り、②ビジョンを形成し、③バックキャストしつつ課題を整理し、④連携を取りながら専門知の組み合わせにより解決することで、⑤目指す未来を実現することである。さらに、この過程を通じて獲得した新たな「知」を次の場に活用することで新たな課題解決にも役立つと考えらえる。ビジョンの形成や課題の整理では「知」を持ち寄る人材の多様性が不可欠であり、十分な時間をかけて対話し、議論する必要がある。また、一つ一つの課題解決では専門知が重要な役割を果たす。

「総合知」の活用は非連続な社会の変化に適応し、社会課題を解決するイノベーションの源泉ともなる。持続可能性や一人ひとりの多様な幸せ（well-being）に真正面から向き合い、「総合知」の活用により新たな価値を創出して科学技術・イノベーション成果の社会実装を推進することが、我が国の「勝ち筋」の源泉になる。



- 持続可能性や一人ひとりの多様な幸せ（well-being）に真正面から向き合う
- 新たな価値を創出～科学技術・イノベーション成果の社会実装を推進～

科学技術・イノベーションを、我が国の「勝ち筋」の源泉に