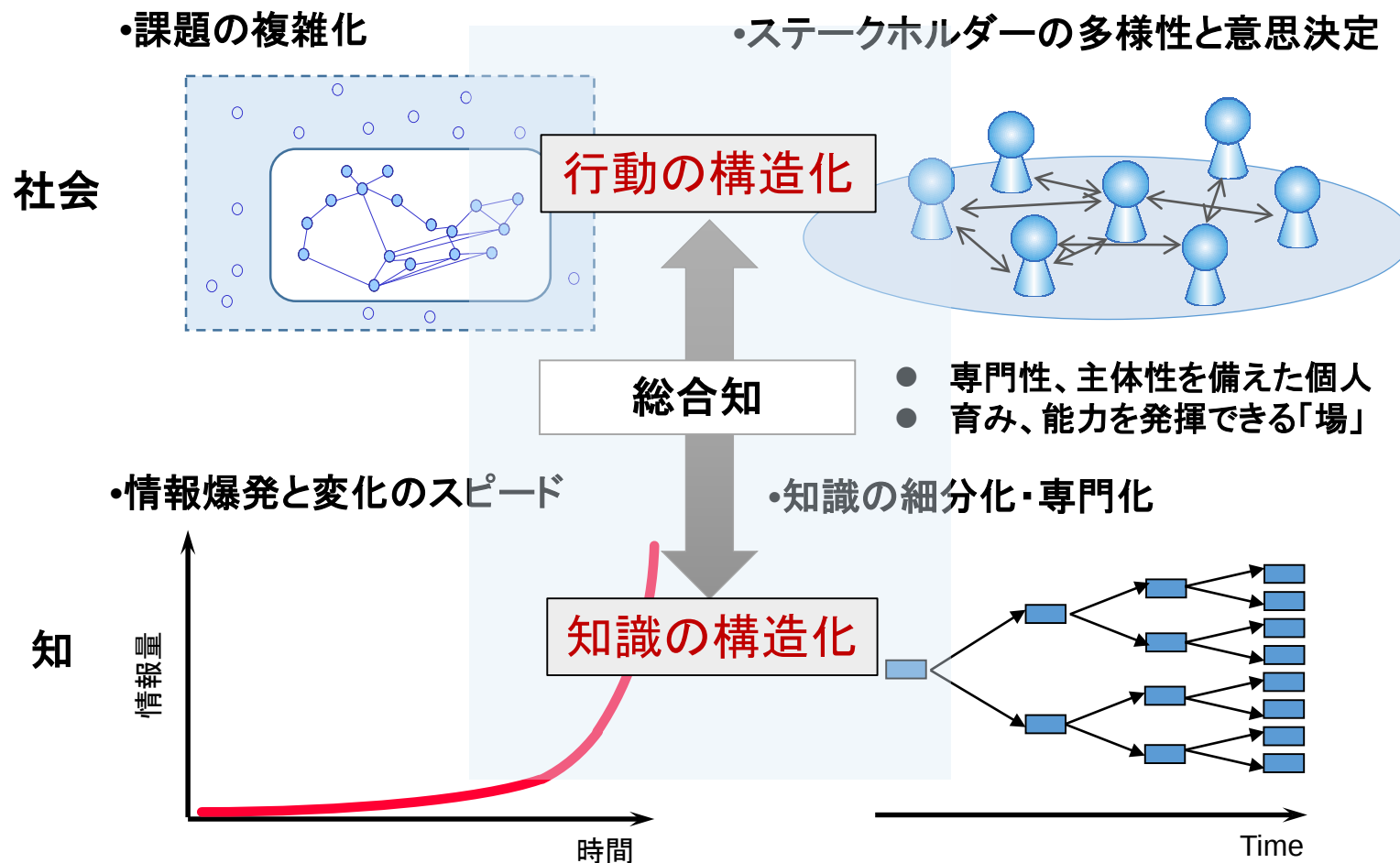


(参考) 社会課題の複雑化・情報爆発と総合知

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。

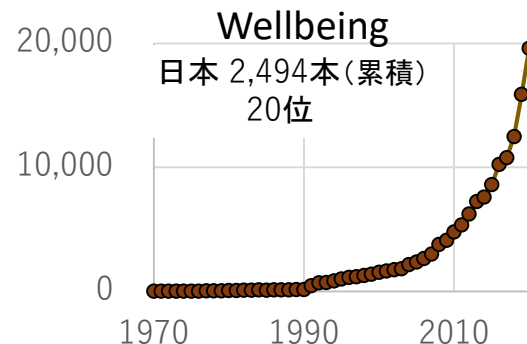
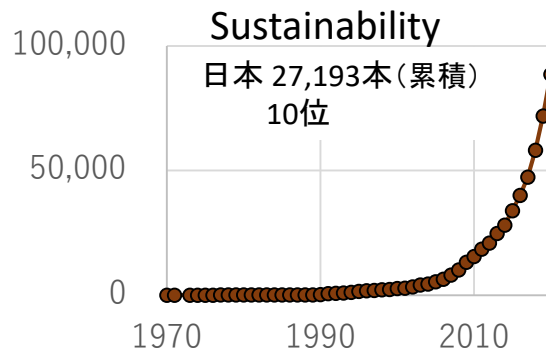
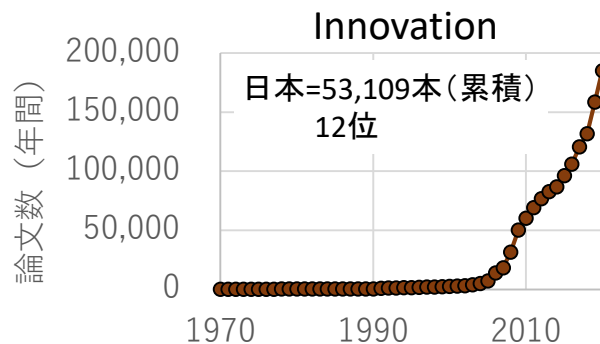


(参考) 総合的な知の重要性の高まりと日本のアクティビティ

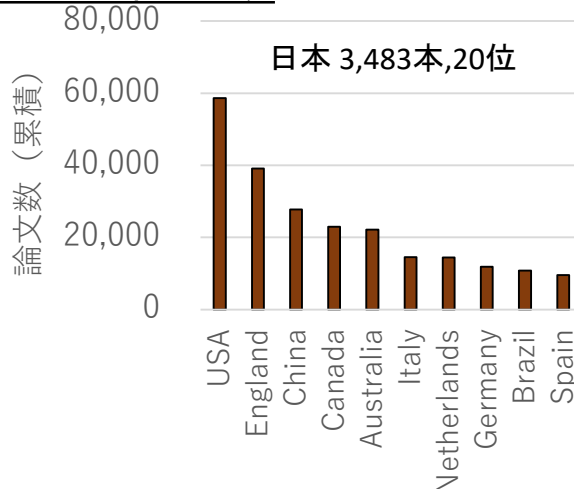
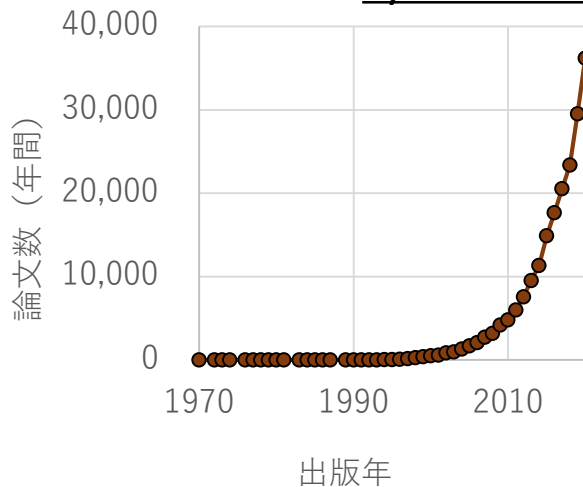
東京工業大学 梶川裕矢教授 科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会資料 (2021/11/11) から抜粋・加工

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

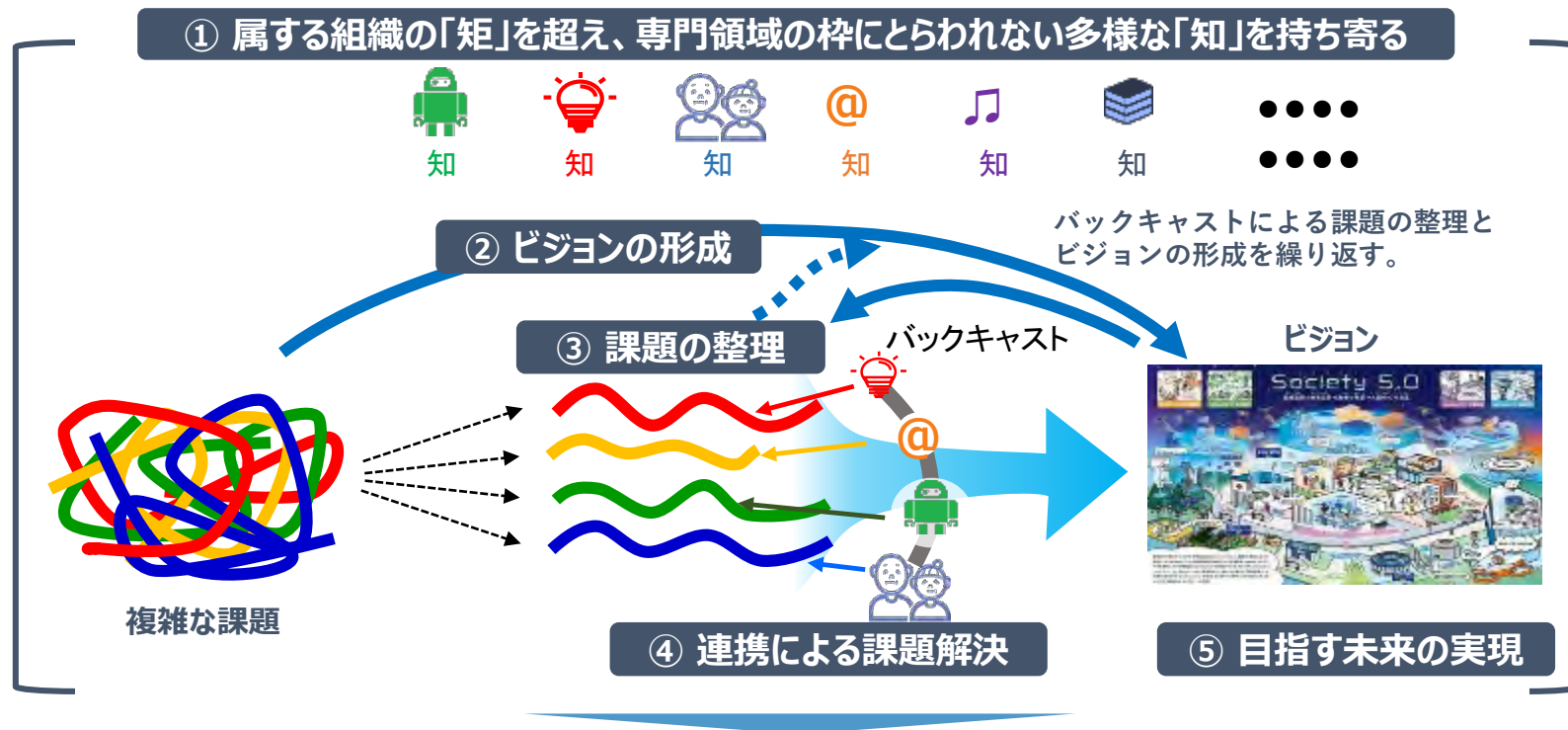
- 多様な「知」が集うとは、属する組織の「矩」を超え、専門領域の枠にとらわれない多様な「知」が集うことである。
- 新たな価値を創出するとは、安全・安心の確保とWell-beingの最大化に向けた未来像を描くだけでなく、社会実装に向けた具体的な手段も見出し、社会の変革をもたらすことである。

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れる。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。



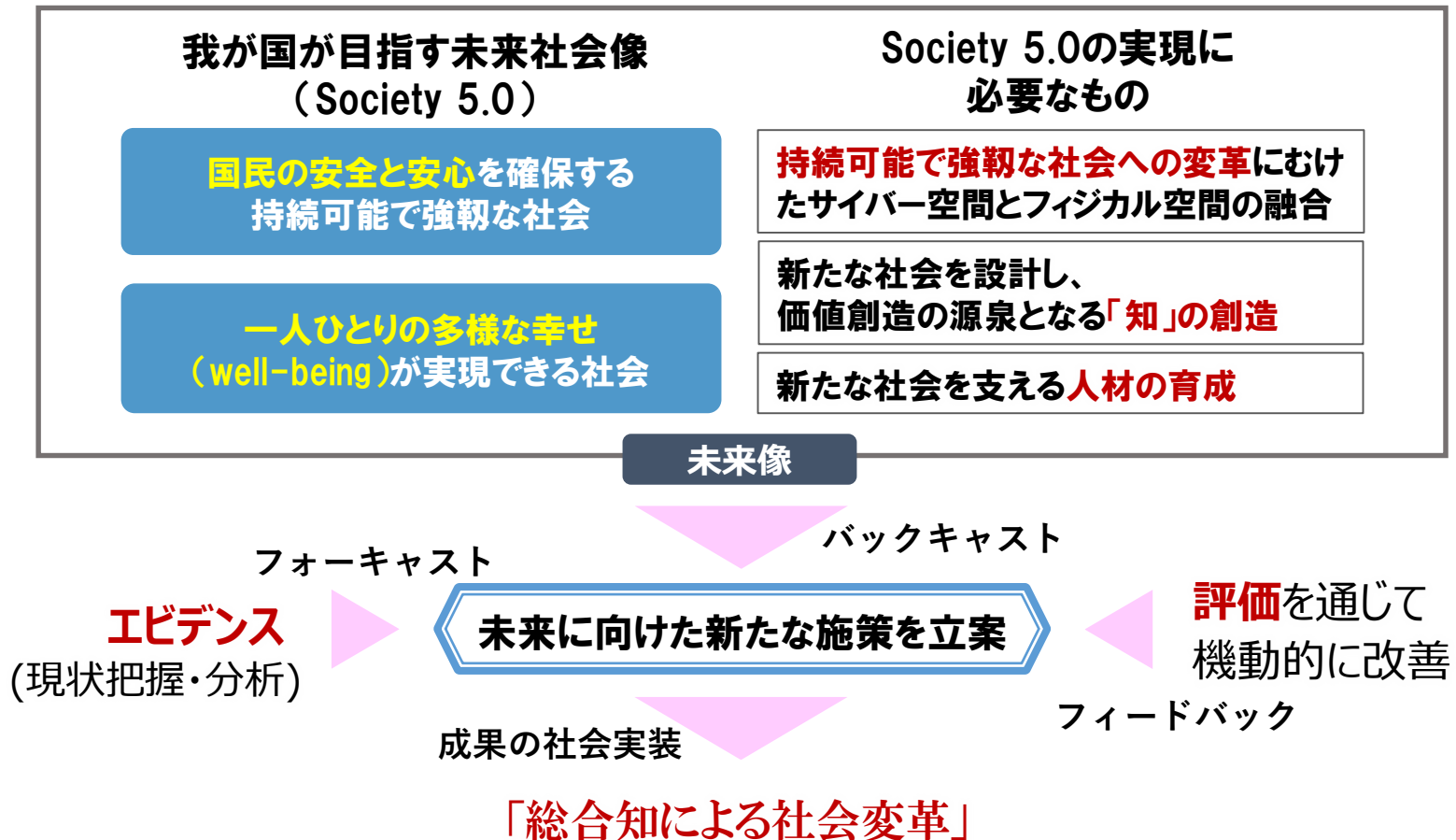
- 持続可能性や一人ひとりの多様な幸せ（well-being）に真正面から向き合う
- 新たな価値を創出～科学技術・イノベーション成果の社会実装を推進～

科学技術・イノベーションを、我が国の「勝ち筋」の源泉に

3-3.「総合知」による社会変革

第6 期科学技術・イノベーション基本計画では、我が国が目指すべきSociety 5.0 の未来社会像を、「持続可能性と強靱性を備え、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、その実現に向けた「総合知による社会変革」と「知・人への投資」の好循環」という科学技術・イノベーション政策の方向性を示した。また、Society 5.0 の実現に必要なものとして、サイバー空間とフィジカル空間の融合による持続可能で強靱な社会への変革、新たな社会を設計し価値創造の源泉となる「知」の創造、新たな社会を支える人材の育成を取り上げた。

以上のように、Society 5.0 を目指して行くには、目指すべき社会像を描き、その社会像からのバックキャスト的アプローチで政策の体系化を図るとともに、現状をしっかりと把握・分析し、未来に向けた新たな政策をフォーキャスト的なアプローチで立案すること、さらにその成果を社会実装して行くことが必要である。その際、3-1で示した「総合知」に基づき、3-2の「総合知の活用」のイメージを我が国の社会全体で共有することで、こうした一連の重要なプロセスが「総合知による社会変革」へと通ずるものとなる。



4. 「総合知」の戦略的な推進方策

4-1. 戦略的な推進方策の柱

総合知の基本的考え方をふまえると、総合知の活用を推進する上で考慮すべき要素は、総合知の源泉である「知」そのもの、これを育くみ支える「人」、そして、これらを結集する「場」へと整理される。3つの要素をさらに深掘りし、総合知の活用を推進するための論点を以下のように整理した。

「総合知」を活用するためには、専門知そのものの深掘りと広がりが必要である。その上で、専門知を持ち寄り交流・連携・融合を進めることにより知の活力が生まれる。交流・連携・融合を促進し、同時に人材を育成する「場」をいかに構築し、運用するかも重要である。その「場」に集まって、総合知を活用できる人材を育成するとともに、キャリアパスを整備することで本格的な参加を促して活用することが、総合知を社会で持続的に実践していく上で不可欠である。以上に加え、問いの立て方（課題設定）は、「場」へのポジティブな参加を促すために重要であり、課題を十分な時間をかけて深く議論し、我が国の持続可能な成長やwell-beingの向上を推進する視点にも立ち、粒度の大きな魅力的な課題設定をすることが望まれる。

総合知の戦略的な推進においては、「『場』の構築」、「人材育成」、「人材の活用・キャリアパス（評価）」が特に重要であり、重点的に環境整備を進める必要があるとして検討を行い、論点・課題と目指す姿、留意すべき点を整理した。

総合知の活用を推進する上での論点整理

- 専門知そのものの深掘り・広がり
- 専門知間の交流・連携・融合
- **交流・連携・融合、育成を促進する「場」の構築**
- **総合知を活用する人材育成**
- **育成された人材の活用・キャリアパス（評価）**
- **問いの立て方（課題設定）**

推進方策（環境整備）
を重点的に検討

4-2. 推進方策の論点・課題、目指す姿・方向性

論点・課題

目指す姿・方向性

我が国の科学技術やイノベーションに携わる人材は、人文社会・自然科学／アカデミア・産業界を問わず誰もが意識せずに「総合知」を活用する社会に

「場」の構築

総合知を活用して社会課題の解決を目指すにあたっては、課題設定から研究成果の社会実装に至るまで、多様な知を有機的に活用して十分時間をかけて議論することが重要である。

しかし、現状では、関係する産学官民すべてが参加しあらゆる知を橋渡しして総合的に議論する「場」が乏しい上、関係者の役割が不明確なために、社会課題の解決に向けた効果的な取組みができていない。また、大学や地域社会あるいは研究者の中には、強みや特色がありながらも、それらが最大限に活用されているとは言い難い状態にある。

人材育成

我が国の科学技術・イノベーションが、一人ひとりの多様な幸せや社会の持続可能性などに真正面から向き合い、「勝ち筋」の源泉であり続けるためには、「あらゆる分野の知見を総合的に活用し、社会の諸課題への的確な対応を図る」ことにつながる人材（の層の）育成を進めなければならない。

しかし、現状では、自然科学系が研究し、人文・社会科学系が社会の価値につなげるという単純な分業が「前提」となり、科学技術・イノベーションが抱える真の課題をとらえにくくなっている。

人材の活用とキャリアパス（評価）

総合知を活用する「場」への、育成された人材の本格的参加を促進するには、多様な人材が十分に能力を発揮することのできる「場」を作り、専門性を総合知的なアプローチにする仕組みを構築する必要がある。また、総合知を必要とする活動への参加を奨励するとともに、総合知を活用する人を活かすための評価を適切に実施し、そのような人材のその後のプロモーションに役立て、キャリアパスを確保していける環境を整備しなければならない。

しかし、現状では、総合知を活用した研究やプロジェクトを適切に評価する手法、およびそれに携わった人材を所属組織において適切に評価する手法が確立されていない。

問いの立て方（課題設定）

「総合知の活用」により、目指す未来を実現するためには、未来ビジョンの形成・共有、課題の設定の段階からあらゆる分野の関係者が参加し、多様性を尊重しつつ、問いを立て、議論することが重要である。その際には、拙速に現在の粒度の小さな課題を設定するべきではない。

先行的な取り組みの周知を通じ、「総合知」の活用による成果や進捗の“見える化”が進み、多様な人材や知を集結しやすくする仕組みや、「総合知」の活用により得られたアイデアを集集・活用しやすい環境が社会の様々な場に整備される。

社会の課題と研究を結びつける柔軟な場が暫定的に作られ、個人やチーム等が自由にコラボレーションしてネットワークを作ることができ、さらにネットワーク同士も結びつくことができる環境がある。

あらゆる分野の知を組み合わせながら活用することを促す視点に立ち、ある分野を深く学んだ人が異分野の人と相互理解できるようになるための学びの機会が用意されている。また、矩を超えて集まった人を組織し、多様な知を社会実装の現場で使いこなす能力のある人が育ち、活躍できる社会になる。「総合知」の活用に関する属人的な“経験”を「知」として構造化し、その過程を通じて人材が育成される。

始めに、「総合知」の活用により持続可能性やWell-beingを目的とする論文等の成果や活動が評価される仕組みを検討し、構築する。人材育成の進展も考慮しつつ、人材の活用や登用につながる評価手法を検討し、段階的に導入していく。

最終的には、総合知を活用する人が評価をプロモーションに役立て、キャリアパスを確保することができるようになり、産学官の人材流動性の向上にもつながる。

我が国の持続可能な成長やwell-beingの向上を推進する視点にも立ち、課題設定に十分な時間をかけて深く議論することで、粒度の大きな魅力的な課題が設定される。また、課題の設定を変えていくムービングターゲットのようなものがある程度認めるなど、柔軟な運営手法が採用される。

4-3.戦略的な推進方策において留意すべき点

総合知の活用は、それ自身が目的ではなく、新たな価値の創造や課題解決により社会を変革するための手段である。また、「総合知」の概念は、現状では十分に社会に浸透していない上に、時代とともに変化することも予想される。これらの認識の下、総合知の活用を推進するにあたって留意すべき点を以下のように整理した。

専門知の力なくして課題解決は困難であるため、専門知を疎かにしてはならない。また、融合することが目的ではないことから、“表層”的な文理融合にしてはならない。また、専門領域の更なる細分化を引き起こしかねない、「総合知」学なるものを設けることや、競争的研究費に「総合知」区分を設けることを期待してはならない。

これらのことをふまえ、段階的に進められるように戦略的な推進方策を設計する必要がある。また、総合知の基本的考え方も、時代の潮流に合わせて見直す必要がある。

総合知の活用を推進するにあたって留意すべき点

- ★「専門知」を疎かにしない
- ★“表層”的な文理融合にしない
- ★専門領域のさらなる細分化を引き起さない
- ☆方策は、段階的に進められるように設計する
- ☆基本的考え方も、時代の潮流の変化に対応

- 
- 研究開発事業において、人文・社会科学の関係者が入ることのみを「総合知」の要件とすることは期待するものではない。
 - 競争的研究費において「総合知」区分を設けるようなことは期待するものではない。
 - 「総合知」学なるものを設けたり、将来ある若手の貴重な時間をその“座学”に費やしたりすることを期待するものではない。