

今後の新興・融合研究の推進に関する検討

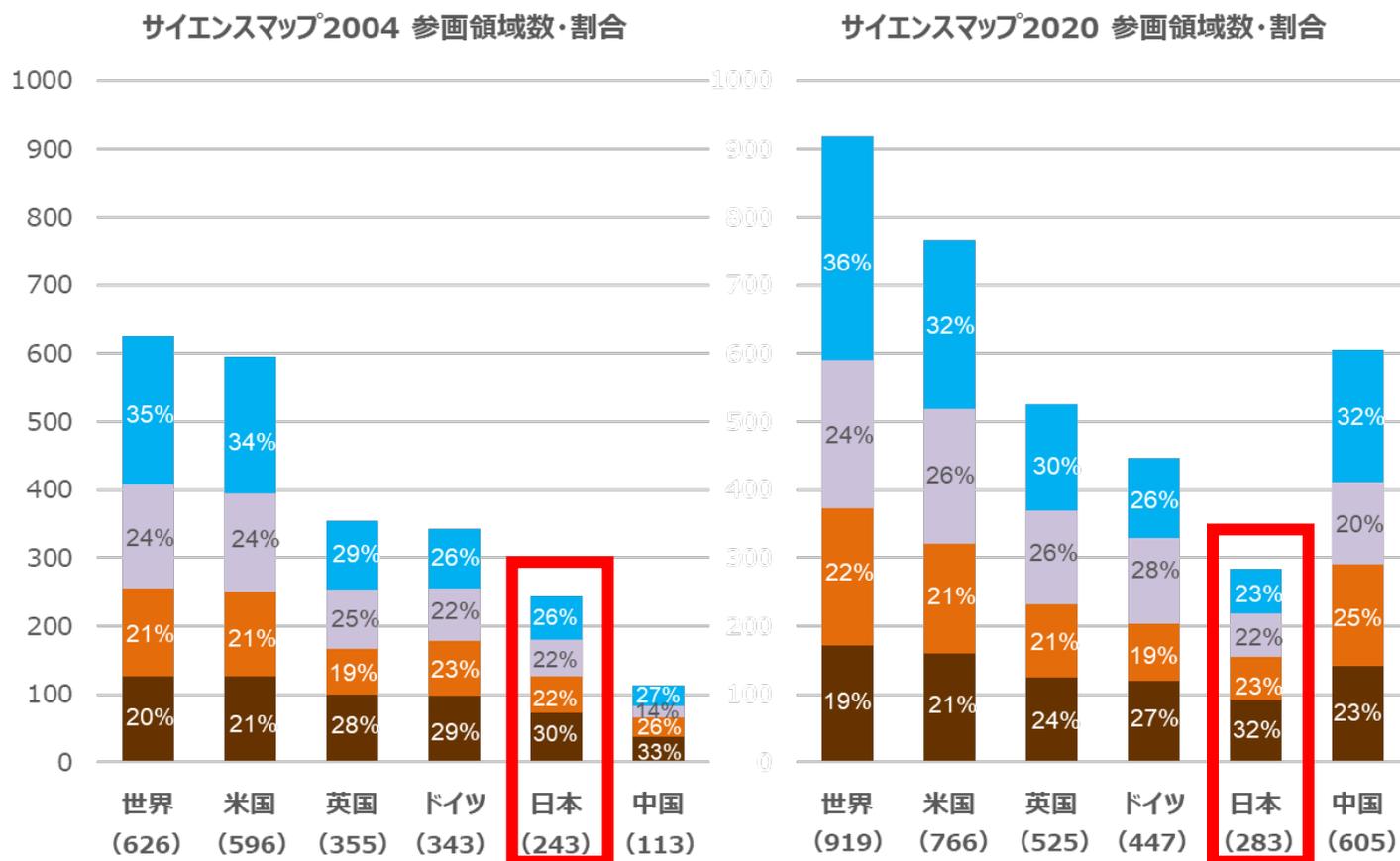
令和7年 9月17日

科学技術・学術政策局 研究開発戦略課 戦略研究推進室

- 社会課題は複雑化し、**複数の分野の研究者が協力し、知識や技術を組合せることが不可欠**となっている。また、イノベーションの在り方についても、**リニア型からネットワーク型に変化し、複数の組織や個人が連携し、知識やリソースを共有しながら新しい価値を創造するアプローチ**が求められている。
- このような流れの中で、**基礎的な研究と社会実装の距離が近くなっており、基礎研究においても分野・組織の枠にとらわれない新興・融合的な取組の重要性が高まっている。**
- このように、新興・融合研究の意義は、関連する分野の連携により、知の総体を理解し、実現することにあるが、言い換えると、**新興・融合研究を通じて他の分野との関わりによって、己の専門の立ち位置や価値を確認する行為**と捉えることができる。つまり、己の専門を磨きつつ、他の分野との関わりを持つことで、知の総体の追求に繋がり、かつ、己の専門を深めることにも繋がると考えられる。
- 一方、新興・融合研究は、個別の分野研究に比べて評価が難しく、資金獲得やジャーナル採択のハードルになること、分野毎のカルチャーの違いによるコミュニケーションの困難さ、新規性ゆえに研究成果の見通しが難しいこと、といった**固有の問題があり、これらに対応する制度設計が不可欠**である。
- 以上を踏まえつつ、第7期科学技術・イノベーション基本計画の策定が進む中、我が国の研究力の向上に向けて、**新興・融合研究への挑戦を後押しし、我が国の研究力の向上に資するための方策を検討する。**

問題意識① ～スモールアイランド型領域の研究割合～

- 国際的に注目を集めている研究領域を論文データベース分析で抽出して可視化したサイエンスマップにおいて、成熟領域は「コンチネント型領域」として、新興領域は「スモールアイランド型領域」として出現する傾向がある。
- **日本は主要国の中で参画領域が少なく、また、相対的に「コンチネント型」が多く、「スモールアイランド型」が少ない傾向がみられる。**



スモールアイランド型

- 小規模領域 (領域全数の約 4 割)
- 研究領域を構成している
Top 1%論文の入れ替わりが**活発**
- 他領域との関与：**弱**、継続性：**低**

アイランド型

- 中規模領域 (領域全数の約 2 割)
- 研究領域を構成している
Top 1%論文の入れ替わりが**中程度**
- 他領域との関与：**弱**、継続性：**高**

ペニンシュラ型

- 中規模領域 (領域全数の約 2 割)
- 研究領域を構成している
Top 1%論文の入れ替わりが**中程度**
- 他領域との関与：**強**、継続性：**低**

コンチネント型

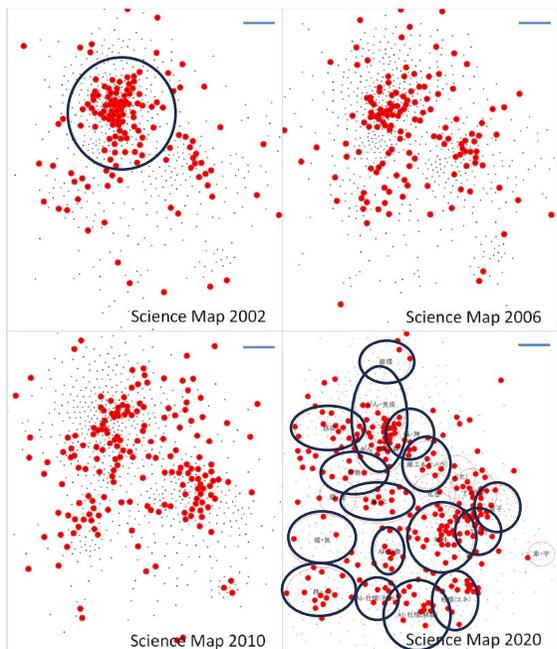
- 大規模領域 (領域全数の約 2 割)
- 研究領域を構成している
Top 1%論文の入れ替わりが**小程度**
- 他領域との関与：**強**、継続性：**高**

問題意識② ～学際的・分野融合的領域への参画～

- サイエスマップにおいて、**学際的・分野融合的領域は大きく増加**（2002年：150 ⇒ 2020年：266）し、**2020年にはマップ全体に広がりを持って点在しており、学際的・分野融合的領域の研究の注目度が高まっている。**
- しかし、**学際的・分野融合的領域の日英独の参画割合を比較**すると、サイエスマップ2020は、**日 84（32%）、英 138（52%）、独118（44%）**と、**他国に比べて日本の学際的・分野融合的領域の参画は進んでいない可能性がある。**（サイエスマップ2002の学際的・分野融合的領域では、日64（43%）、英88（59%）、独80（53%））

学際・分野融合領域の広がり

学際的・分野融合的領域は特定の範囲（生命科学系）に集中



マップ全体に学際的・分野融合的領域が広がっている

学際・分野融合領域の日英独の比較

- サイエスマップ2020の**学際的・分野融合的領域の日英独を比較**すると、**日 84（32%）、英 138（52%）、独118（44%）**となっている。

	サイエスマップ2020	日本	英国	ドイツ	中国
農業科学	11	1 (9%)	5 (45%)	3 (27%)	7 (64%)
生物学・生化学	13	2 (15%)	5 (38%)	6 (46%)	8 (62%)
化学	69	26 (38%)	24 (35%)	28 (41%)	54 (78%)
臨床医学	146	64 (44%)	114 (78%)	104 (71%)	64 (44%)
計算機科学	17	5 (29%)	7 (41%)	3 (18%)	17 (100%)
経済・経営学	14	0 (0%)	9 (64%)	7 (50%)	9 (64%)
工学	92	9 (10%)	30 (33%)	16 (17%)	75 (82%)
環境/生態学	14	4 (29%)	7 (50%)	9 (64%)	8 (57%)
地球科学	43	17 (40%)	31 (72%)	29 (67%)	29 (67%)
免疫学	2	2 (100%)	2 (100%)	2 (100%)	1 (50%)
材料科学	21	4 (19%)	8 (38%)	5 (24%)	20 (95%)
数学	24	3 (13%)	8 (33%)	7 (29%)	21 (88%)
微生物学	1	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
分子生物学・遺伝学	10	1 (10%)	7 (70%)	8 (80%)	4 (40%)
神経科学・行動学	14	6 (43%)	10 (71%)	10 (71%)	5 (36%)
薬学・毒性学	4	0 (0%)	3 (75%)	2 (50%)	1 (25%)
物理学	64	35 (55%)	47 (73%)	43 (67%)	49 (77%)
植物・動物学	34	12 (35%)	23 (68%)	25 (74%)	27 (79%)
精神医学/心理学	17	3 (18%)	13 (76%)	6 (35%)	5 (29%)
社会科学・一般	40	3 (8%)	30 (75%)	13 (33%)	19 (48%)
社会科学	2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
学際的・分野融合的領域の数	266	84 (32%)	138 (52%)	118 (44%)	180 (68%)
総計	919	283 (31%)	525 (57%)	447 (49%)	605 (66%)

- 学際的・分野融合的領域
- 特定分野に軸足を持つ領域

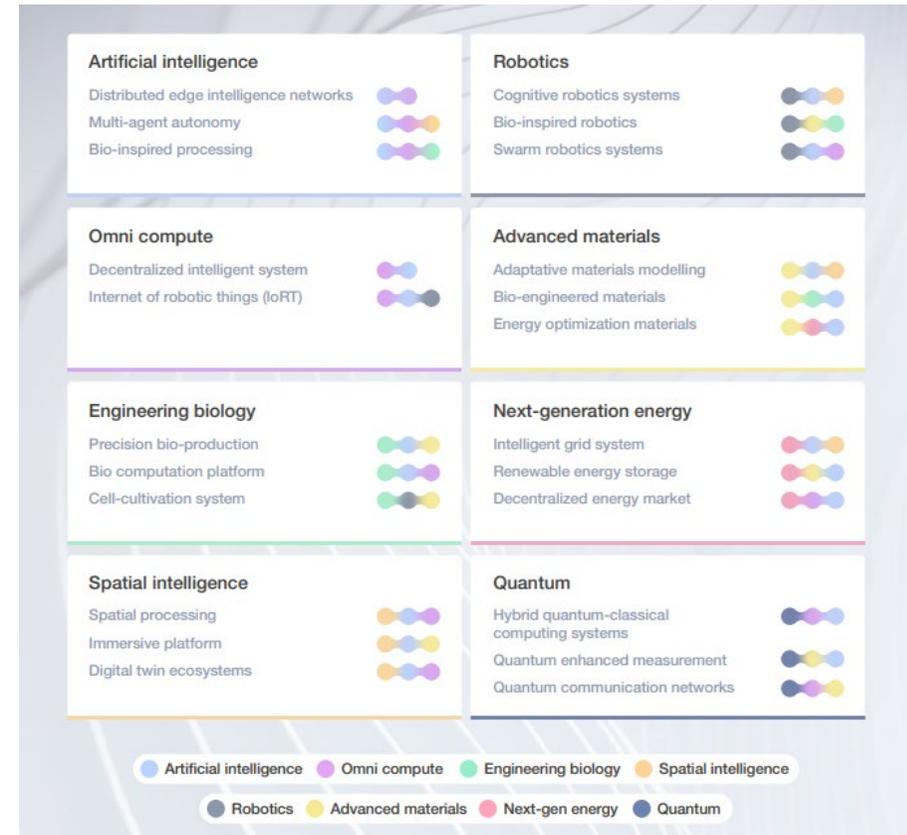
問題意識③ ～技術融合によるイノベーションの加速～

- 今後の動きとして、AI、量子、半導体、バイオエンジニアリング、ロボット工学などの革新的技術は、個別の進化のみならず、**異なる技術同士の融合が加速し大きな価値を生み出すことが期待**。今後、**技術融合による価値創造の競争がさらに激しくなると考えられる**。
- また、基礎的な研究と社会実装の距離が極めて近いことから、今後、**基礎研究の成果が短期間で社会・経済に大きなインパクトを与える頻度はますます高くなると予想される**。

Technology Convergence Report (WEF)

- 世界経済フォーラム（WEF）は、**技術融合に関する最新の報告書「Technology Convergence Report 2025」を2025年6月に発表**。
- 2,000人のグローバルな経営幹部と専門家の洞察に基づいて、AI、コンピューティング、エンジニアリングバイオロジー、空間知能、ロボティクス、先進材料、次世代エネルギー、量子技術という8つの重要な領域について、**23の潜在力の高い技術融合※を特定**。
- 本レポートのもとになる世界経済フォーラム年次総会2025の議論では、**技術融合によるイノベーションをテクノロジーの「共進化」と称し、イノベーションの新たなリズムと指摘**。

- ※ 23の技術融合の例
分散型エッジ知能ネットワーク、ロボティクスインターネット（IoRT）、デジタルツインエコシステム、適応型材料モデリング、群ロボットシステム、スマートグリッドシステム、バイオコンピューティングプラットフォーム、量子計算機間ネットワークなど

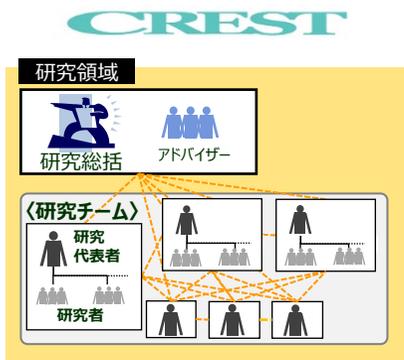


新興・融合研究を進める上での課題① ～若手研究者の挑戦の促進～

- 新興・融合研究は通常分野研究に比べて、**成果の見通しや異分野研究者間のコミュニケーションが難しいなどの課題**もあり、**特に若手研究者にとっては資金獲得やチーム形成などのハードルが高い**と考えられる。
- 若手時代から新たな領域へ挑戦することや多様な研究者との連携を積極的に行うことが将来の飛躍のためにも重要であり、**若手研究者の新興・融合研究への挑戦を促しつつ、ポテンシャルを伸ばす効果的な研究支援が必要**。

CREST（戦略的創造研究推進事業）

- 国が定める戦略目標を達成するため、国際的に高い水準にある研究代表者が率いる卓越した分野融合のチームを採択するCRESTでは、**卓越した研究成果を着実に創出しているが、若手研究者が研究代表者として採択される割合は低い**（直近5年間の平均は40代後半）。



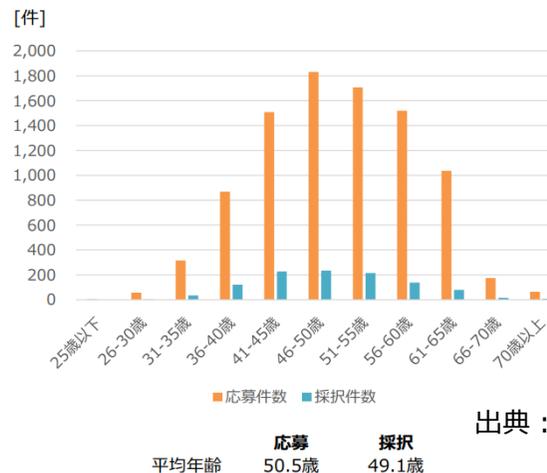
トップ研究者が率いる複数のチームが研究を推進(チーム型)

- 研究期間：5年半
- 研究費：1.5～5億円程度/チーム

挑戦的研究（萌芽）（科研費）

- 斬新な発想に基づき、これまでの学術体系・方向の変革・転換を志向する「挑戦的研究（萌芽）」は、採択率が毎年12%程度で、応募件数が減少傾向。**若手研究者の応募も少なく、挑戦が抑制されていると考えられる。**

挑戦的研究（萌芽）



出典：研究費部会
(2025.7.28)

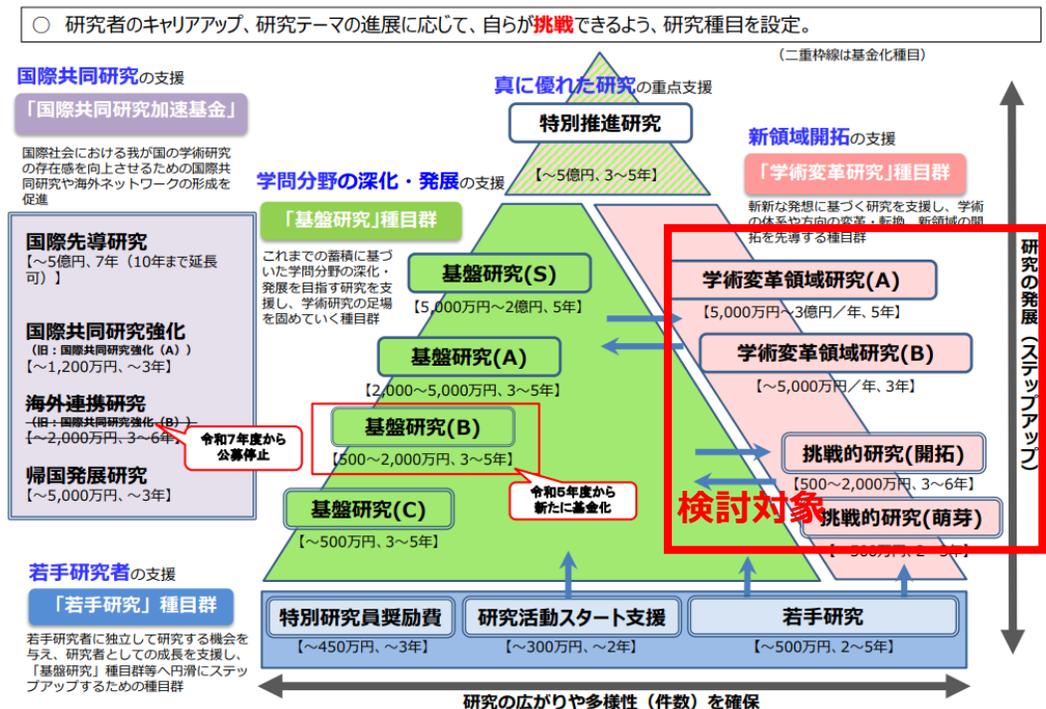
新興・融合研究を進める上での課題② ～評価の在り方～

- ▶ 新興・融合研究は、既存分野の枠を超えた新しい概念、手法、技術、あるいは社会的な解決策が期待される一方で、**学際性が高い研究テーマほど審査員の審査能力の限界等で採択されづらい傾向が指摘**されている。
- ▶ 我が国発の新興・融合領域を多く創出するためには、**新興・融合領域の研究への挑戦を適切に見出し強力に後押しできるような研究費の評価の仕組み**を検討する必要がある。

研究費部会における検討

- 「学術変革領域研究(A)・(B)」及び「挑戦的研究(開拓)・(萌芽)」からなる「学術変革研究種目群」は、……、**研究者の研究活動に内在する大胆な変革や探索をこれまで以上に生み出せるよう、種目群全体としての在り方を検証し、その結果も踏まえて議論していくことが必要**である。
- 「挑戦的研究(開拓)・(萌芽)」に関しては、同研究種目に固有の「挑戦性」の趣旨を明確化することなどを通じて、真に挑戦的な研究を見出していくことが必要である。**研究分野ごとの「挑戦性」の考え方も踏まえつつ、例えば新興・融合領域の研究への挑戦を後押しできるような「挑戦性」の在り方も模索するなど、分野横断的に議論・検討を行う必要がある。**

出典：第12期研究費部会における科学研究費助成事業（科研費）の改善・充実について（第12期審議まとめ）より抜粋



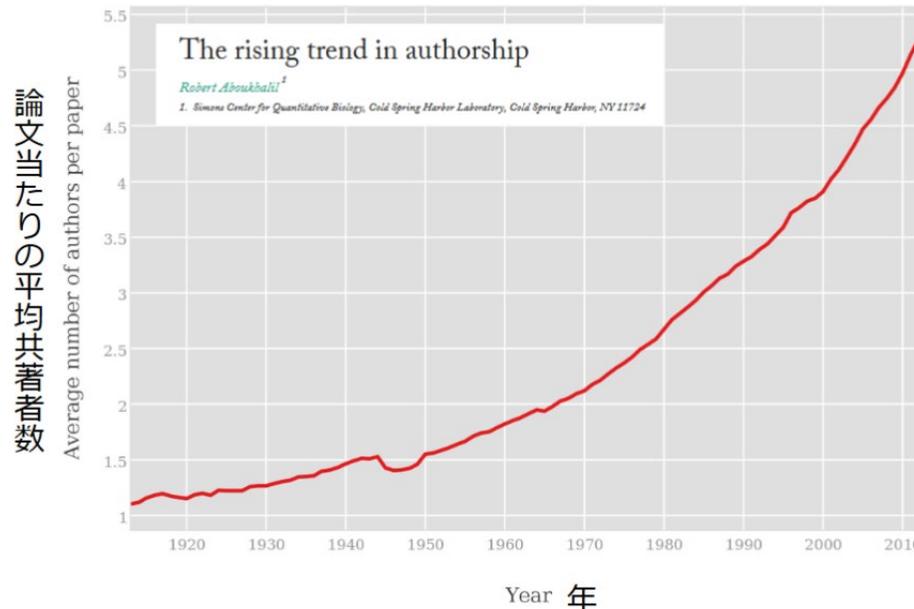
新興・融合研究を進める上での課題③ ～卓越したチーム形成・人材育成～

- 優れた新興・融合研究を進めるためには、卓越した研究チームやチームを主導する人材が不可欠。論文当たりの平均共著者数も増加傾向。
- しかし、チーム形成や人材育成を進めるに当たっては、組織・分野を超えたコミュニケーションの難しさや交流機会の確保など、研究者個人の努力では進みにくく、また、**研究活動の時間が減少する中で、今まで以上に研究者間の交流の機会を確保することが困難になる恐れ**がある。
- また、世界的に学際的・分野融合的の研究領域が増加する傾向において、他国の先端研究とリアルタイムで繋がるため、**若手を含めて海外とのネットワークを強化することが必要**である。
- さらに、昨今の**国際頭脳循環の競争の中で、融合研究を進めるにあたっては優秀な人材を日本に引き付け、国際的にも多様性のある優れたチームを形成することが求められる**。

学術論文の共著者数動向

- 1920年より以前は、論文は一人で書くもの（個人型研究が主流）
- 2012年には、論文あたりの平均共著者数は5.3人に増加（チーム型研究が主流）

出典：自民党科学技術・イノベーション戦略調査会 合田氏発表資料（2025/4/2）



- AI、量子、半導体、バイオエンジニアリングなどの革新的技術の融合について、**海外では、産学官の最先端研究開発を一体的に行う環境を整備し、多分野・組織からの知見を集め、多分野・組織に展開するイノベーションモデルの取組が進んでいる。**
- **技術間の相乗効果が高い技術融合の領域を対象に、分野・組織の枠を超えた連携で研究開発を進めることが必要**である。

新竹サイエンスパーク（台湾）

- 台湾のシリコンバレーとも言われ、TSMC本社をはじめとする半導体産業の集積地。
- 企業のみならず、**国立陽明交通大学のほか、国立の研究機関であるTSRI（台湾半導体研究所）やITRI（工業技術研究院）があり、基礎研究から応用研究まで進められる体制。**
- TSRIは半導体製造からパッケージング、試験、IC設計、知的財産、システム統合などのサービスをアカデミア等に提供するプラットフォーム、人材育成にも貢献。
- **半導体のみならず、通信、AI等の技術を基盤として、バイオ関係の企業やスタートアップの誘致にも注力。**

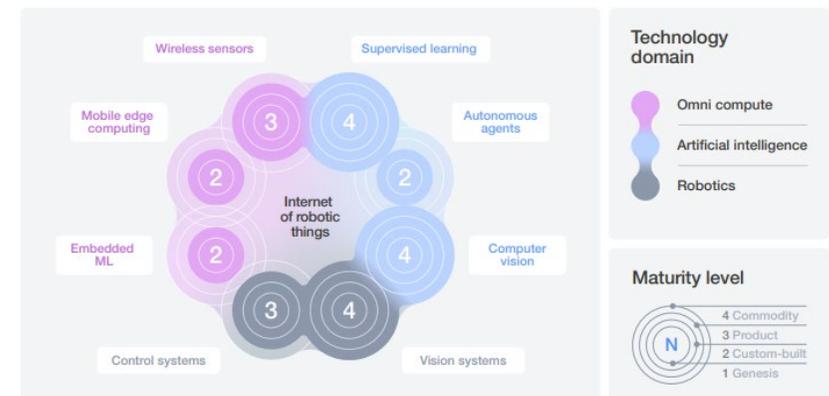


<https://jp.taiwantoday.tw/>

潜在力の高い技術融合の事例（WEFレポート）

Internet of robotic things(IoRT) :

- IoRTは、ロボット機能をネットワーク接続とエッジコンピューティングで統合し、分散システム間で通信・連携・インテリジェンスの共有を可能にするロボットシステム。
- 自動運転や精密製造など、1ミリ秒単位の精度が重要なアプリケーションだけでなく、自律走行車両群、倉庫自動化、分散製造オペレーションなど、個々の応答性とシステム全体の調整の両方が重要なアプリケーションにも明確な付加価値をもたらす。



<https://www.weforum.org/publications/technology-convergence-report-2025/>

新興・融合研究を進めるために必要な対応の方向性

新興・融合研究を進めるために必要な対応

若手研究者の挑戦の促進：

- 成果の見通しや分野間コミュニケーションといった課題を考慮した新興・融合への挑戦を促す研究支援が必要。

評価の在り方の検討：

- 新興・融合研究への評価体制が未成熟で、学際性に配慮した審査体制が求められる。

チーム形成や人材育成の支援：

- 日々の研究活動を超えて多様な研究者と交流できる機会を促進することが必要。
- 国際的なネットワーク形成、世界トップレベルの研究者との連携も重要。

技術融合の加速：

- 技術間の相乗効果が高い技術融合領域を対象に、分野・組織の枠を超えた連携で研究開発を進めることが必要。

今後の方向性

1. 若手研究者の新興・融合研究への挑戦を促進する研究支援や評価

2. 新興・融合研究を促進するための効果的なネットワーク形成の推進

3. 重要技術融合領域における推進方策の検討

一体的な取組を通じて、新興・融合研究に挑戦する研究者を強力にサポート

1. 若手研究者の新興・融合研究への挑戦を促進する研究支援や評価

<今後の対応案>

- トップダウン型については、従前のトップ研究者を中心とした卓越した研究チームによる研究開発（CREST、ERATO、ムーンショット、COI-NEXTなど）とともに、**若手研究者による新興・融合研究への挑戦を促進するため、成果の見通しの難しさや分野間コミュニケーションの問題などに対応する育成型のアプローチ**（チーム形成・計画立案の支援や研究構想のポテンシャルを伸ばす運用、段階的な支援の拡大）といった観点で強化する。
- ボトムアップ型については、科研費について、**新興・融合領域の研究など真に挑戦的な研究を見出して強力に後押しできるよう評価の在り方の検討**を行うとともに、**若手研究者による新興・融合領域への挑戦を支援する研究費の拡充**を図る。
- また、創発事業については、**挑戦的・融合的な研究を強力に推進するため、独立前後の若手研究者を対象に、安定した研究資金と研究に専念できる環境を引き続き一体的に提供**する。

<検討事項>

- **若手中心の融合研究チームに対する育成型アプローチの強化**（若手が中心となる融合研究チームの形成におけるシニアの知見・経験の活用、ゴールや研究計画の変更を許容する柔軟なマネジメント、研究構想や融合研究チームの発展性を見定める目利きの在り方など）。
- **科研費・創発事業における若手・新領域支援の一体的な改革**（新領域の開拓を目指す科研費の研究種目群の在り方の検討（学際性が高い研究テーマのポテンシャルを包括的に評価するための審査体制等）、若手研究者の挑戦を促す若手支援強化枠の設定、創発事業の定常化による長期・安定的な支援の実施など）。

2. 新興・融合研究を促進するための効果的なネットワーク形成の推進

<今後の対応案>

- 効果的なチーム形成を進めるためには、研究時間が確保できる環境を整備しつつ、**組織・分野を超えた多様な研究者との交流機会を提供するなど研究者間ネットワーク形成を支援**するとともに、**新興・融合研究における最先端の研究動向と繋がるための海外とのネットワーク強化**を進める。
- また、昨今の国際頭脳循環の競争の中で、融合研究を進めるにあたっては**グローバルトップの研究者との連携を強化**する。

<検討事項>

- 大学共同利用機関や共同利用・共同研究拠点、オートメーション/クラウドラボといった多様な研究者が集う環境を活用した**学術研究ネットワークの形成や共同研究の促進**。
- 有望な若手研究者同士の交流イベントを開催するなど、**多様な研究者同士での共同研究に繋がる場の形成**。
- 研究者間の交流を促進する**ファシリテーターの育成・活用**。
- **若手研究者における海外の研究コミュニティへの参画促進**
- 卓越した新興・融合研究チームを軸とした**日本が中核的な位置を担う国際的な研究コミュニティの形成**
- 世界トップレベルの研究拠点における**グローバルトップの研究者をさらに呼び込むための環境整備**など

3. 重要技術融合領域における推進方策の検討

<今後の対応案>

- 革新的技術の融合が大きな社会的・経済的な価値を生み出すとともに、基礎研究の成果が短期間で社会・経済にインパクトを与える頻度が高くなると予想される中、**我が国として優先的に取り組むべき重要技術融合領域について、広い分野の基礎研究と分野間連携を効果的に行う環境整備**を検討する。
- また、**研究プロジェクトを進める中で人材育成や育成した人材の産業界への展開、戦略的な国際連携**などを進めることを検討する。

<検討事項>

- 我が国が優先的に取り組むべき**重要技術融合領域の分析**（例：AI、量子、半導体、情報通信、ロボティクス、マテリアル、バイオなどのエマージング分野）。
- 広い専門分野をカバーする**研究大学**、共用可能な専門的な研究設備を有する**国研、関係企業の連携**。
- 国研や大学に**民間投資を引き込む工夫**や**他省庁の施策との連動**。
- **国研の役割**（プレイヤーとしてだけでなく、産学に対するサービスプロバイダー機能や経済安全保障の視点も踏まえたプラットフォーム機能など）。
- 個々のプロジェクトではなく、**拠点単位、ネットワーク単位での戦略的な連携**。

など

新興・融合研究による革新的な成果創出を目指す取組（イメージ図）

新興・融合研究による研究力の向上、革新的な新技術シーズの創出

重要技術融合領域

広い分野の基礎研究と分野間連携を効果的に行う環境整備（産学連携、国研の役割など）、人材育成、国際連携

若手研究者中心の新興・融合研究チーム

チームや研究構想のポテンシャルを伸ばし、段階的に支援を拡大する育成型のアプローチ

トップ研究者中心の新興・融合研究チーム

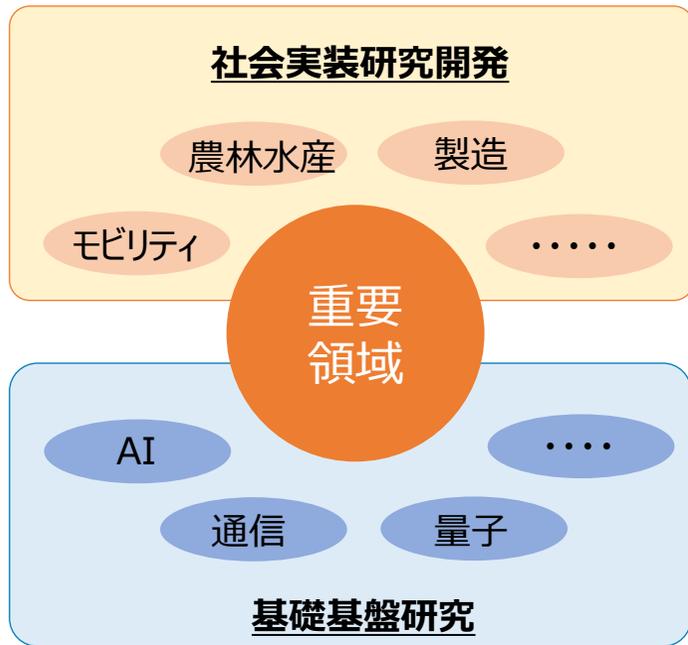
卓越した研究チームによる研究開発や、日本が中核的な位置を担う国際コミュニティの形成

国内外のネットワーク形成

（交流の場づくり、若手の海外コミュニティへの参画促進、海外トップ研究者の呼び込みなど）

若手研究者による新興・融合領域への挑戦を促進する研究支援
（科研費・創発事業における若手・新領域支援の一体的な改革）

新興・融合領域の戦略的な展開（重要領域⇒国際ネットワーク）



国際プレゼンス、研究力UP

社会的・経済的なニーズを踏まえつつ、
日本が独自性・優位性を発揮できる
新興・融合研究の重要領域を設定



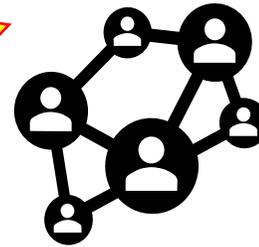
トップ研究者や有望な若手を含む研究体制を構築

新興・融合研究の重要領域において、**トップ研究者や若手を含む研究体制を構築し、
世界を先導する研究開発を推進。**



新領域における国際ネットワークの形成

重要領域の研究開発を進めつつ、
黎明期から国際的なネットワークを形成を進め、**日本が先導性を
発揮できる状態を目指す。**



日本が中核的な位置を担う 研究コミュニティの形成

日本を中心にコミュニティが形成され、
**国際的プレゼンスの向上とともに研究
領域が成熟。**



研究成果の公表

研究領域において**国際的評価を獲得。**
※ 指標の一つであるTop10%、Top 1 %
論文にも資する。

(参考) 新興・融合研究の推進に関する既存施策の類型化

施策の類型		施策の概要
ボトムアップ型 (例) 科研費(学術変革、挑戦的研究)、創発、WPI		研究者の創意工夫に基づく融合領域の研究開発を促進。 <u>研究者の自由な発想による多様な研究活動に基づき、国の基礎基盤を支える知識・技術の創出を主な目的。</u>
トップダウン型	領域設定型 (例) 戦略的創造研究推進事業(新技術シーズ創出)	将来的にインパクトの高い成果が期待できる研究領域を設定し、関係する複数分野の研究者の連携により研究開発を推進。 <u>重点的な研究開発を行い、トップレベルの研究成果の創出を主な目的。</u>
	未来ビジョン型 (例) COI-NEXT、ムーンショット	将来のあるべき社会像や国民のニーズに基づく未来ビジョンを設定し、ビジョン達成に必要な研究開発を多様な知識・技術を統合しながら推進。 <u>イノベーション創出に繋がる成果創出を主な目的。</u>
ネットワーク型 (例) 共同利用・共同研究システム形成事業(学際領域展開ハブ形成プログラム)		個々の組織・分野の枠を超えた研究ネットワークの形成や共同利用・共同研究などを促進する。 <u>ハブとなる機関を支援し、研究の幅や裾野の拡大を図っていくことを主な目的とした施策。</u>