

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25日

JST研究開発戦略センター

科学技術イノベーション政策ユニット

有本 建男 前田 知子



国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター
 Center for Research and Development Strategy Japan Science and Technology Agency

Copyright © 2018 CRDS All Rights Reserved.



アウトライン

I. はじめに

- 自然科学と人文・社会科学
- 本プロポーザルにおける“連携”とは
- 先行事例

II. 現状認識および問題点

III. 連携方策の検討にあたり明らかにしたこと

IV. 連携方策とその担い手

V. 連携方策の推進方法

VI. おわりに

I. はじめに

●自然科学と人文・社会科学

- 自然科学：理学、工学、農学、保健
- 人文・社会科学：人文学（哲学、文学、史学等）と社会科学（法学、政治学、経済学等）

総務省科学技術研究調査の定義
参考：科学研究費系・分野・分科・細目表

●本プロポーザルにおける“連携”とは—多様な形と深さ

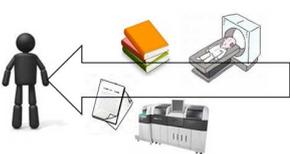
- レベル1：異分野の研究者・実務家からアドバイスを受ける
- レベル2：異分野の既存の知見や研究方法を利用する
- レベル3：ビジョンや目標を共に検討する
- レベル4：ビジョンや目標を共有した上で；
 - 4-1：各分野で研究し、成果の統合的活用を目指す
 - 4-2：統合的なテーマを設定して研究する
- レベル5：異分野の専門知識を身につける/異分野に越境する
- レベル6：学際的な研究テーマを設定して研究する
(新たな学問領域の創生を目指す)

●連携の形と深さ

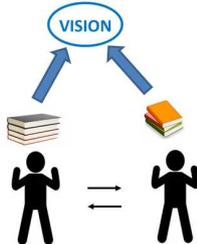
1. 異分野の研究者・実務家からアドバイスを
受ける



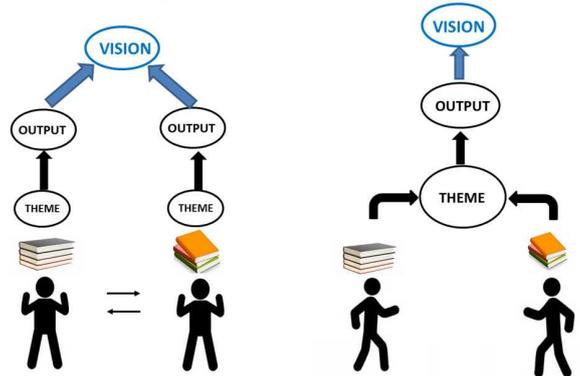
2. 異分野の既存の知見や研究方法を利用する



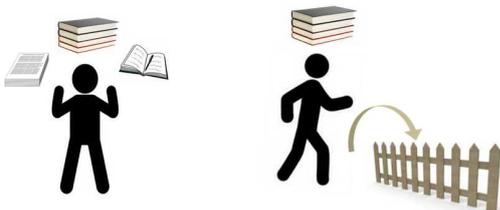
3. ビジョンや目標を共に検討する



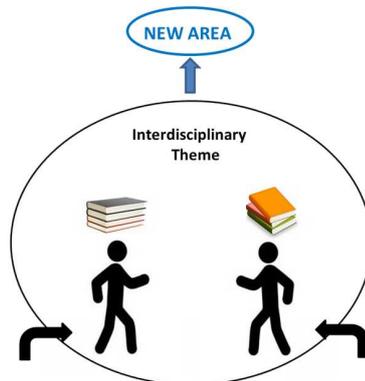
4. ビジョンや目標を共有した上で、
4-1.各分野で研究し、成果の統合的活用を目指す
4-2.統合的なテーマを設定して研究する



5. 異分野の専門知識を身につける/異分野に越境する



6. 学際的な研究テーマを設定して研究する(新たな学問領域の創生を目指す)



● 先行事例

1. 研究テーマ・取り組みの事例 *What*

- 気候変動と社会—北極域研究推進プロジェクト (ArCS)
- 日立京大ラボにおける取り組み
- CREST「人間と調和した創造的協働を実現する知的情報処理システムの構築」
- RISTEX「ヒトと情報のエコシステム」
- 研究開発組織におけるデザイン思考を取り入れた取り組み
 - (1) 東大生産技術研究所 価値創造デザイン推進基盤
 - (2) 日立製作所 社会協創センター
- センター・オブ・イノベーション (COI) プログラムにおける人社連携
- 古典籍に記録されたオーロラの再現から宇宙災害対策への応用まで

● 先行事例

2. 連携方策の事例 *How*

- RISTEX「持続可能な多世代共創社会のデザイン」における公募プロセス
- 総合地球環境学研究所におけるプロジェクト形成
- CREST「分散強調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開」(EMS) 領域における最強チーム編成
- 京都大学 学際融合教育研究センターの取り組み
 - 分野横断交流会
 - 全分野結集型シンポジウム 「学問の世界 The academic world」
- 大阪大学 豊中地区 研究交流会
- 人文・社会科学系URAネットワークの取り組み
- 東京工業大学 リベラルアーツ研究教育院

Ⅱ．現状認識および問題点

- 21世紀の社会および科学技術の変容を背景として、自然科学と人文・社会科学との連携の必要性に対する認識が高まっている
 - ・ 複雑化し、価値判断が求められる諸課題に対応するには、分断された双方の知見を統合的に活用する必要
 - ・ 17世紀以降の近代科学技術の価値観・方法論が問われている
- 国内外の関連動向にも、これが示されている
 - 例：第5期科学技術基本計画、EUの研究開発プログラム
- しかし、日本においては、様々な連携をめぐる課題がある
 - 例：連携方策が検討されていない

21世紀の社会および科学技術の変容

21世紀の社会の変容

- 地球規模課題（気候変動とそれに伴う災害の多発、新興感染症の増加、新興国・途上国の人口爆発、都市への人口集中、安全で十分な水・食糧・エネルギーの安定確保等）の山積
- 多様な文化、宗教、価値観の並存。一国内の個人の価値観の多様化。ICTが不可欠な社会インフラに
- 先進国：超高齢社会、人口減、格差拡大、GDPシェア低下。世界への影響力低下

21世紀の科学技術の変容

- 科学技術は21世紀に入りいっそう発展
 - 産業競争力に資することへの期待
 - 社会的課題の解決に資することへの期待（例：STI for SDGs）
- 近代科学の方法論への問い
 - 地球規模課題の複雑さ・不確実性 ⇒ 要素還元的方法 + 統合的・全体論的方法
 - オープンサイエンスへの流れ
- 先端技術が社会や人間観に与える影響の拡大
 - 人工知能（AI）：仕事の代替⇒雇用の喪失？
 - ・ 人間と同様の知性や意識を持つようになる可能性への期待と懸念
 - 生命技術：遺伝子操作された生命体⇒倫理的課題“生命とは何か”

◎ 17世紀以降の近代科学技術の価値観・方法論が問われている

国内外の関連動向

<国内>

- 第5期科学技術基本計画：全6ヶ所で自然科学と人文・社会科学の連携について記述「現状認識」「基本方針」「Society5.0」「人材の多様性確保」「社会との関係深化」(2)
- 統合イノベーション戦略（2018年6月5日閣議決定）：科学技術イノベーションの実現に非理工系の知を生かす必要性を記述
- 文科省によるSTI for SDGsの基本方針において、人文・社会科学との連携が重要であるとの記載
- 経団連「今後のわが国の大学改革のあり方に関する提言」(6月19日)の中で、人文・社会科学系教育の強化を提言
- CRDSアドバイザー委員会においても人文・社会科学との連携の必要性について指摘

<海外>

- EUによる研究開発プログラムHorizon 2020（2014～2020年）
 - 人文・社会科学が参画すべきテーマを指定して公募が行われている
 - 開始に先立ち、人文・社会学者による「ビルニウス宣言」を採択（2013年9月）
“イノベーションの実現には人文・社会科学のインテグレーションが不可欠”
 - 後継プログラムHorizon Europeにおいても継承
- EUジョイントリサーチセンター（JRC）：Enlightenment 2.0
- 英国研究・イノベーション機構による分野横断的取り組みの推進
- 国際科学会議（ICSU）と国際社会科学協議会（ISSC）が統合し国際学術会議（ISC）が発足（2018年7月）
 - SDGs策定に際しても、ICSUはISSCと連携して専門家グループを形成
- STI for SDGsに関する国際会議においても人文・社会科学の重要性を指摘

連携をめぐる課題

- 連携の必要性が、基本政策の考え方として総論的に述べられるに留まり、どのように連携を具体化するか（連携方策）が検討されてきていない
- 連携とは、どのような形と深さのものをいうのか、どのような研究テーマや取り組みを対象に必要とされるのかが把握されていない
- 連携を困難にしてきた要因への対応が行われて来ていない
 - 研究方法や用語の違い 思考形態の違い
 - 社会の課題に対する認識の違い 問題への共通理解が得られない
 - 相互のコミュニケーションと信頼の不足
 - 研究成果に対する評価の違い
- 連携の必要性が主として自然科学の側から発せられるため、人文・社会科学の側は積極的に参加する意欲が持ちにくい

⇒ 課題への対応

● 連携方策を検討し提案

- 連携とは、どのような形と深さのものをいうのか、どのような研究テーマや取り組みを対象に必要とされるのかを明確化
- 連携を困難にしてきた要因にも対応

● 提案のねらい

- 短期的・中期的：国内外の諸課題への対応や研究成果の実用化等の事例の積み上げ→科学技術イノベーションの実現
- 長期的：自然科学と人文・社会科学の分断を乗り越え、専門分化した諸科学の総合性を取り戻すことを目指す

Ⅲ. 連携方策の検討にあたり明らかにしたこと

● 連携の形と深さ

連携とは、どのような形と深さのものをいうのかを明確化（前掲）

● 連携が必要とされる3つのフェーズ

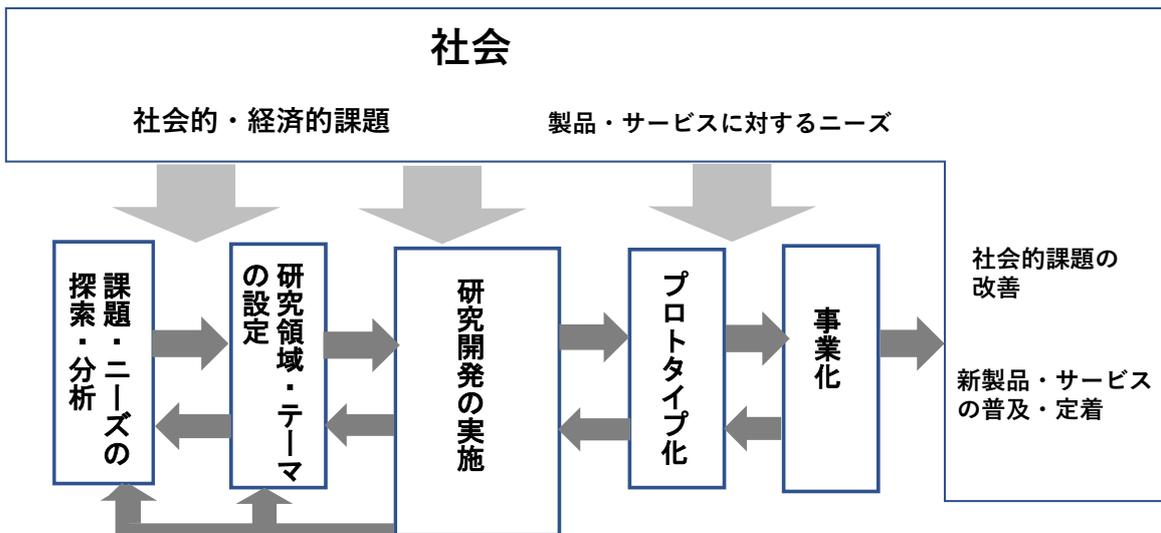
フェーズ1：社会的課題の探索・設定や社会ビジョン描出

フェーズ2：研究開発活動

フェーズ3：研究成果の実装を視野に入れた取り組み

- どのような研究テーマや取り組みに自然科学と人文・社会科学との連携が必要とされるのかを有識者にヒアリング
- 社会的要請に対応するための研究開発プロセスと対応づけて、3つにグループ化

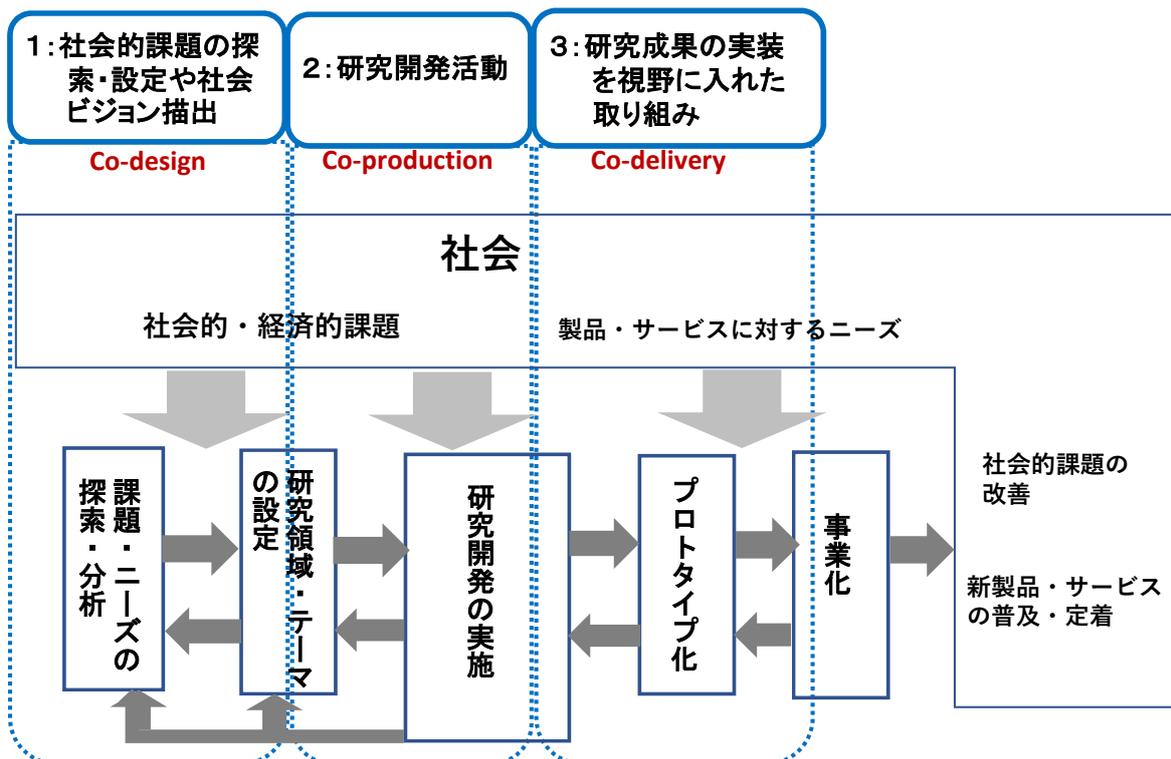
社会的要請に対応するための研究開発プロセス



吉川弘之『研究開発戦略立案の方法論—持続性社会の実現のために—』（JST／CRDS発行）で示された「構造化俯瞰図」（図39、p.73）のコンセプト及びJST社会技術研究開発センターのプロジェクト設計・運営についての説明図（RISTXパンフレット2017、p.10）に基づいて作成。

Copyright © 2018 CRDS All Rights Reserved.

“連携が必要とされる3つのフェーズ”と社会的要請に対応するための研究開発プロセス



Copyright © 2018 CRDS All Rights Reserved.

IV. 連携方策とその担い手

連携方策

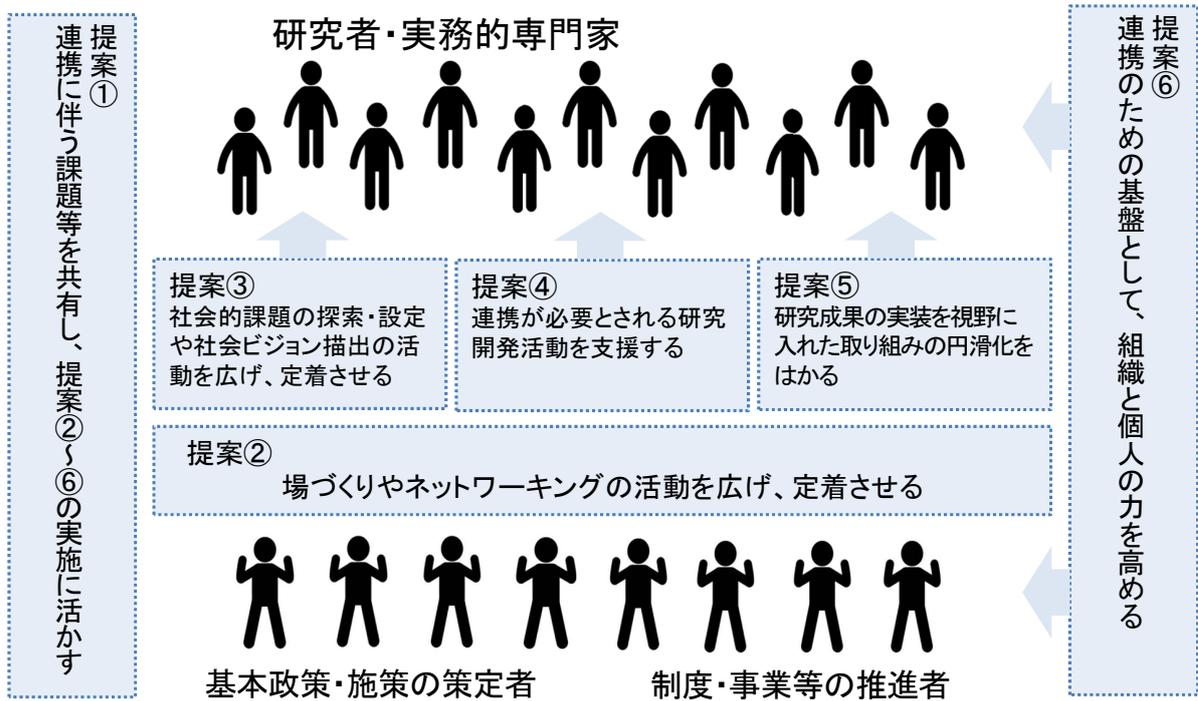
- 提案① 連携をめぐる課題等を共有し、提案②～⑥の実施に活かす
 提案② 場づくりやネットワーキングの活動を広げ、定着させる
 提案③ 社会的課題の探索・設定や社会ビジョン描出の活動を広げ、定着させる
 提案④ 連携が必要とされる研究開発活動を支援する
 提案⑤ 研究成果の実装を視野に入れた取り組みの円滑化をはかる
 提案⑥ 連携のための基盤として、組織と個人の力を高める

- 提案①：提案の担い手のマインドセット
- 提案②：連携を困難なものとしてきた要因への対応策
 人文・社会科学の側からの主体的な参加にもつながる
- 提案③～⑤：「連携が必要とされる3つのフェーズ」に対する提案
- 提案⑥：提案②～⑥を効果的に実施するための人材育成策

連携方策の担い手（所属組織）

- 基本政策・施策の策定者（行政機関等）
- 制度・事業等の推進者
 - 研究開発プログラムの設計・運営等の担当者（行政/資金配分機関等）
 - 研究開発プログラムの運営管理者（資金配分機関、大学/公的機関/民間企業等）
 - 組織運営・研究マネジメント等の担当者（大学/公的機関/民間企業等）
- 研究者・実務的専門家（大学/公的機関/民間企業等）

提案①～⑥の全体構造（イメージ）



Copyright © 2018 CRDS All Rights Reserved.

提案①～⑥と主たる担い手

● 各提案の主たる担い手であることを示す

<提案の担い手>

基本政策・施策の策定者
(行政機関等)

研究開発プログラムの設計・運営等の担当者
(行政・資金配分機関等)

研究開発プログラムの運営管理者
(資金配分機関)
(大学/公的機関/民間企業等)

組織経営・研究マネジメント等の担当者
(大学/公的機関/民間企業等)

研究者・実務的専門家
(大学/公的機関/民間企業等)

提案①
連携に伴う課題を共有し、提案②～⑥の実施に活かす

提案②
場づくりやネットワーキングの活動を広げ、定着させる

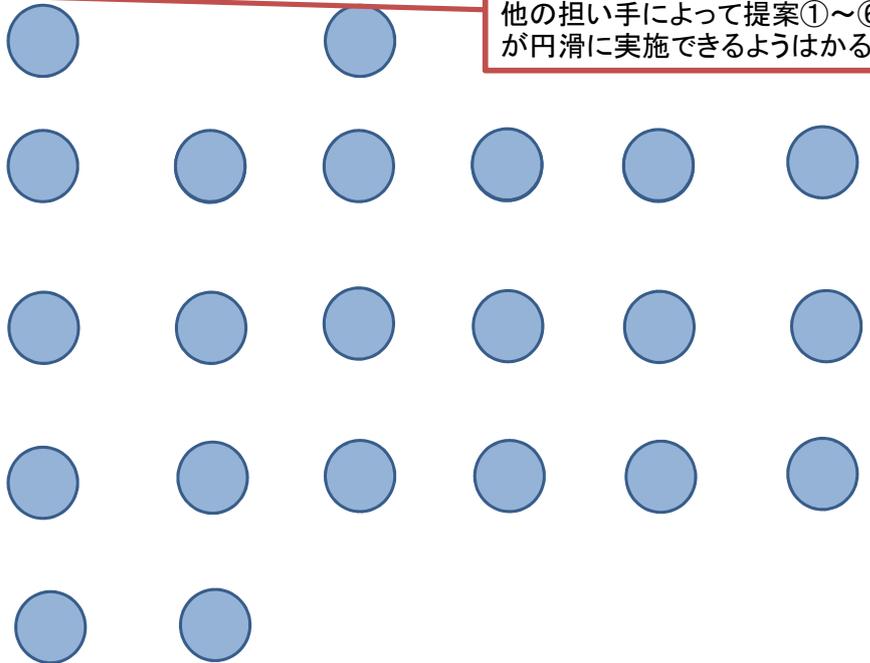
提案③
社会的課題の探索・設定や社会ビジョン描出の活動を広げ、定着させる

提案④
連携が必要とされる研究開発活動を支援する

提案⑤
研究成果の実装を視野に入れた取り組みの円滑化をはかる

提案⑥
連携のための基盤として、組織と個人の力を高める

他の担い手によって提案①～⑥が円滑に実施できるようはかる



Copyright © 2018 CRDS All Rights Reserved.

提案① 連携をめぐる課題等を共有し、提案②～⑥の実施に活かす

全ての提案の担い手が、次の点を共通認識として持つ

- 自然科学と人文・社会科学との連携が必要とされていること
- 連携を困難にしてきた要因があること
分野による研究方法や専門用語の違い、社会的課題に対する認識の違い、相互のコミュニケーションと信頼の不足……
- 人文・社会科学の側は連携に積極的に参加する意欲が持ちにくいこと
←連携の必要性が、主に自然科学の側の視点から発せられて来た
- 自然科学と人文・社会科学との連携には、目的に相応した、多様な形と深さがあること
- 自然科学と人文・社会科学との連携の対象には、多様な研究テーマや活動があること

提案② 場づくりやネットワーキングの活動を広げ、定着させる

- 自然科学と人文・社会科学の連携を困難にしてきた要因を乗り越え、相互のコミュニケーション不足を改善していくために、場づくりやネットワーキングの活動が、以下において不可欠

- 研究開発プログラムの運営
- 大学における研究テーマ探索

7.2.4 京大国際融合教育研究センター
7.2.5 阪大豊中地区 研究交流会

7.2.1 RISTEX公募プロセス
7.2.2 地球研プロジェクト形成
7.2.3 CREST EMS最強チーム編成

7.2.6 人社系URAネットワーク

<担い手別の活用例>

- 大学の組織経営・研究マネジメントの担当者は、自然科学と人文・社会科学双方の分野の研究者・実務的専門家が出会い、お互いの問題意識や研究テーマについて議論できる活動を実施もしくは支援する

提案③ 社会的課題の探索・設定や社会ビジョン描出の活動を広げ、定着させる

- 「フェーズ1：社会的課題の探索・設定や社会ビジョン描出」に対する提案

↓

次のようなレイヤーにおいて行われる

- グローバル 例)SDGs、持続可能な地球
- 国家単位 例)新たな福祉国家論の構築・技術を視野に入れたもの 例)Society 5.0
- 地域単位 例)都市設計、介護のあり方
- 研究プログラム 例)COI
- 研究プロジェクト 例)介護現場での課題

<担い手別の活用例>

- 研究開発プログラムの設計・運営等の担当者は、特に課題解決型の研究開発プログラムの設計段階において、プログラムが対象とする社会的課題の探索・設定や目指す社会ビジョン描出の活動を組み込み、こうした活動への自然科学と人文・社会科学双方の分野の研究者・実務的専門家の参加をはかる

提案④ 連携が必要とされる研究開発活動を支援する

- 「フェーズ2：研究開発活動」に対する提案

- ↓
- 1: 親和性の高い分野・領域間の連携
 - 2: データ分析における連携
 - 3: 科学の展開に変化を起こしうるもの
 - ・新たな科学の方法論につながりうるもの
 - ・科学のあり方を問うもの
 - ・人間と社会のあり方を問うもの

- 7.1.1 北極圏研究開発プロジェクト
- 7.1.2 古典籍のオーロラ再現
- 7.1.3 日立京大ラボ

<担い手別の活用例>

- 研究開発プログラムの設計・運営等の担当者は、研究開発プログラムの設計において、その目的や規模に応じて、上記に該当する研究開発活動が実施できる領域を設定すること等を検討する。

提案⑤ 研究成果の実装を視野に入れた取り組みの円滑化をはかる

- 「フェーズ3：研究成果の実装を視野に入れた取り組み」に対する提案

3-1: 実用化が見込まれる技術の社会的影響に関するもの

- 先端技術(人工知能、医療技術等)の開発や実装に伴う懸念への対応

例: 倫理規定や研究開発ガイドラインの作成

例: 新技術に対する人間のとらえ方に関する研究

- 規制・標準化への対応

- 法的な課題への取り組み(法整備等) 例: 先端医療と法学・法哲学

3-2: 将来の実装に向けたニーズの把握を目的としたもの

- 研究開発組織におけるデザイン思考を取り入れた取り組み

7.1.4 CREST知的情報処理

7.1.5 RISTEXヒトと情報のエコシステム

7.1.6 東京大学生産技術研究所
価値創造デザイン推進基盤

<担い手別の活用例>

- 研究開発プログラムの設計・運営等の担当者は、フェーズ3-1に該当する取り組みが円滑に行われるよう研究開発プログラムを設計する。該当する取り組みの中で、研究を実施する必要がある場合は、これらに資金提供できるようにプログラムを設計する。

提案⑥ 連携のための基盤として、組織と個人の力を高める

- 教養教育の拡充

7.2.7 東京工業大学

リベラルアーツ研究教育院

複数分野の分野・領域の知見を統合的に活用できる能力の基盤となるのは
教養

例) 科学の分科・専門化が進んだ歴史を知る

自分自身の専門領域が社会の中でどのような意味を持つのかを考える

- 学長のイニシアティブが重要

- 連携に参加しリーダとなれる人材の育成
- 若手研究者のキャリアパスへの配慮

<担い手別の活用例>

- 大学の組織経営・研究マネジメントの担当者は、大学における教養教育を拡充し、学部だけでなく、大学院修士課程・博士課程においても実施することを検討する。

V. 連携方策の推進方法

- 各担い手は、研究開発プログラムの目的や所属機関・組織の状況等に応じて、提案①～⑥から必要なものを選択し、柔軟に運用する

例)

- 担い手のうち基本政策・施策の策定者は、自らが担い手となることに加え、他の担い手によって提案①～⑥が円滑に実施できるようはかる
- 研究開発プログラムの設計・運営等の担当者は、社会的インパクトが高い研究開発領域（AI,生命技術等）を対象とした研究開発プログラムに、提案②および提案③を組み込むこと等を通じて、自然科学と人文・社会科学との連携の施策化・事業化をはかる

（参考） 提案の組み込み方（例）

- 課題解決型の研究プログラムの設計

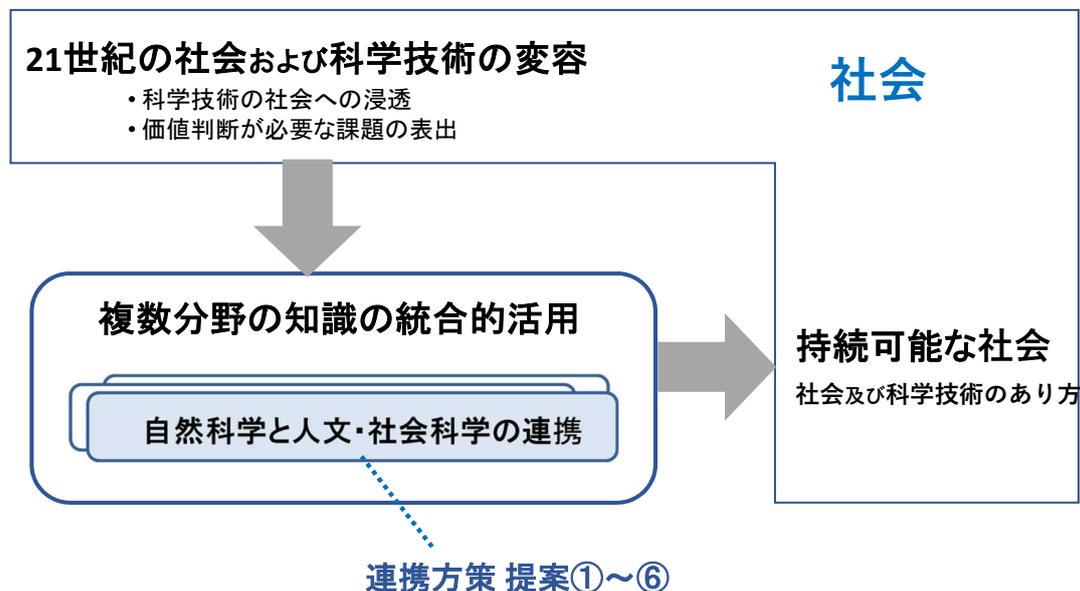
資金配分機関の担当者は、

- プログラムが対象とする社会的課題や社会ビジョンについて検討する場を設ける（←提案③）
- プログラムに参加する研究者が、お互いの問題意識や研究開発テーマについて議論できる場を設計段階で盛り込んでおく（←提案②）
- プログラムが対象とする社会的課題や社会ビジョンに応じて、自然科学と人文・社会科学とが連携しうる研究開発活動の分野・領域を設定しておく（←提案④）
- 研究成果の実装に必要な取り組みを検討し、これらを担う研究者・実務的専門家の分野・領域を把握しておく（←提案⑤）
- 若手研究者のキャリアパスにつなげるため、成果に対する学術論文以外の評価項目を設定しておく（←提案⑥）

VI. おわりに

- 連携方策（提案①～⑥）は、自然科学と人文・社会科学の連携を具体化するために不可欠な要素
- これらの提案の継続的な推進によって連携事例を積み上げ、社会的・経済的課題に対応し、持続可能な社会の実現につなげていく必要
- 本プロポーザルを契機に、自然科学と人文・社会科学との連携を実質化していくための議論を広げ、深めていきたい

21世紀の社会および科学技術の変容と 自然科学と人文・社会科学との連携

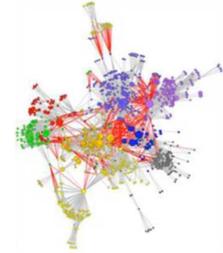


- ◆ GSF(Global Science Forum)において、次期プロジェクトを準備中。
トピックスは、「Transdisciplinary Research」。

(背景)

- ✓ SDGsにみられるように、エネルギー、健康、水、環境のようなグローバルな課題がハイライト
- ✓ その推進や新たな知識創成において、異なる分野のサイエンスだけでなく、サイエンス以外の多様なステークホルダーからの寄与が重要

TRANSDISCIPLINARY RESEARCH
SCOPING OF KEY ISSUES FOR GSF



Sandrine Langlade - CEA

OECD Global Science Forum #38
Paris, 2018.04.11

- 本年12月に第1回会合
- ケーススタディーやワークショップ開催を予定
- 有本上席フェロー(共同議長)他が参加予定

Copyright © 2018 CRDS All Rights Reserved.

28

現時点でのtransdisciplinary research の弊害

- ✓ **Institutional arrangements :**
アカデミアの組織体系が伝統的に分野ベースであり、個人/組織等を超えたネットワーク構築が不十分。
- ✓ **Funding :** ファンディングのプロセスへの反映が不十分。
- ✓ **Peer-review :** 学際論文の審査について未発達。
- ✓ **Training and education :**
学際的研究のニーズに対応した教育のあり方が未整備。
- ✓ **Data integration :**
インフラやプロセスが特定コミュニティにおいて最適化されており、他のコミュニティからのアクセスや利活用に課題。

→上記課題を踏まえつつ、ケーススタディ、インタビュー調査、WS等を実施予定。

Copyright © 2018 CRDS All Rights Reserved.

29

『科学的助言』、東京大学出版会、2016年

年表 社会、科学技術、科学的助言関連の出来事

表中、赤字は食品安全関連、赤字は医薬品審査関連、青字は地震予知関連、緑字は地球温暖化関連の出来事を示す。

年代	社会の主な出来事	科学技術に関連する主な出来事	本書で取り上げた科学的助言関連の出来事
1940	ヤルタ会談('45) 第二次世界大戦終結('45) 国際連合設立('45) 日本国憲法施行('47) 中華人民共和国成立('49)	報告書「科学—果てしなきフロンティア」('45) 原子爆弾の開発・投下('45) 世界初の実用電子デジタルコンピュータ完成('46) トランジスタ発明('48) 湯川秀樹が日本人として初めてノーベル賞(物理学賞)を受賞('49)	国連教育科学文化機関(UNESCO)設立('46) 国際学術連合会議(ICSU、98年に国際科学会議に改称)とUNESCOとの連携関係構築('46) 世界保健機関(WHO)設立('48) 食品衛生法制定('48) 日本学術会議設立('49) 世界気象機関(WMO)設立('50)
1950	朝鮮戦争('50) サンフランシスコ講和条約発効('52) 自民党長期政権開始('55) 日本が国際連合に加盟('55) 高度経済成長スタート	全米科学財団(NSF)設立('50) DNA二重らせん構造の発見('53) 米国アイゼンハワー大統領「Atoms for Peace」演説('53) 森永砒素ミルク事件('55) ソ連が世界初の人工衛星スプートニク1号打上げ('57) 米国でNASAおよび国防高等研究計画局(DARPA)が設立('58) 米国で大陸間弾道ミサイル(ICBM)実戦配備('59)	科学技術庁設置('56) 米国で大統領科学顧問が任命、大統領科学諮問委員会(PSAC)設置('57) 科学技術会議設置('59) 新薬事法制定('60) 米国アイゼンハワー大統領が離任演説で重産複合体について警告('61) 米国のチャールズ・ケロリングが長期的な二酸化炭素濃度の上昇傾向を実証('61) 米国のハーベイ・ブルックスがPolicy for Science & Science for Policyの概念を導入('64) 英国内閣で政府首席科学顧問が任命('64) 文部省測地学審議会が地震予知研究計画を策定('64) カリフォルニア州をきっかけに「医薬品の製造承認等の基本方針」が策定('67) 地震予知に関する調査・観測・研究結果等の情報交換を行う地震予知連絡会が設置('69) ICSUが環境問題科学委員会を設立('69) 米国議会に技術評価局(OTA)設置('72) 米国でニクソン大統領により大統領科学顧問および大統領科学諮問委員会(PSAC)が廃止('72) 米国連邦諮問委員会法が制定('72)
1960	日米安全保障条約締結('60) キューバ危機('62) 日本がOECDに加盟('64) 東京オリンピック('64) 日本のGNPが世界第2位('68) 核不拡散条約(NPT)('68) 十勝沖地震('68) 大学紛争('68) ベトナム戦争の泥沼化	水俣病が社会問題化 レイチェル・カーソンが『沈黙の春』を出版('62) 東海道新幹線開通('64) 公害対策基本法制定('67) 大気汚染防止法制定('68) カネミ油症事件('68) アポロ11号による世界初の有人月面着陸('69) インターネットの原型であるARPANET構築開始('69) 環境庁発足('71) トランス・サイエンス概念の登場('72) 国連人間環境会議(ストックホルム会議)('72) ローマクラブ「成長の限界」公表('72) 遺伝子組み換え技術の確立('73) 原子力船むつ放熱管漏れ事故('74) アソシエ会議が遺伝子組み換えに関するガイドラインを審議('75) 世界初のPC・Apple IIが発売('77) スリーマイル島原子力発電所事故('79)	米国で大統領科学顧問が復活('76) 地震予知研究のための地震予知推進本部が設置('76) 東海地震発生に対する社会的不安を背景として 大規模地震対策特別措置法が制定('78) 短期的地震予知に向けた地震防災対策強化地域判定会が気象庁の私的諮問機関として設置('79) 1960年代後半の整腸剤キノホルムによる神経障害(スモン)大量発生を契機とした薬事法改正('79) 米国NRCがリスク評価とリスク管理を区別すべきとする原則を提示('83) 日本学術会議の会員選出方法を公選制から学会推薦制へ変更('84) フライハ会議において科学者らが各国政府に対して地球温暖化の国際的な対策を要請('85)
1970	大阪万博('70) ブレトン・ワッズ体制終結('71) 米中接近(ニクソン訪中)('72) 沖縄返還('72) 第一次石油ショック('73) ロッキード事件('76) 第二次石油ショック('79) イラン-イラク戦争('80)	チェルノブイリ原子力発電所事故('86) スペースシャトル初号機打上げ('81) IBM産業スパイ事件で日本企業社員らが逮捕('82) 米国で戦略防衛構想(SDI)計画開始('83) 米国が競争力を重視を明示したアング・レポートを公表('85) チェルノブイリ原子力発電所事故('86) スペースシャトル・チャレンジャー号事故('86) 米国企業が日本メーカーを相手取り相次ぎ特許訴訟 ヒトゲノム計画開始('89) World Wide Web登場('91) 我が国でインターネットサービスの民間開放('93) ロシアも参加する国際宇宙ステーション計画開始('93) 米国で超伝導大型加速器(SSC)計画の中止決定('93) 環境基本法制定('93) 高速増殖炉「もんじゅ」ナトリウム漏れ事故('95) 科学技術基本法制定('95) 第1期科学技術基本計画が閣議決定('96) 英国でBSEへの人への感染が社会問題化('96) COP3において京都議定書採択('97) 東海村でJCO臨海事故('99) ICSU・UNESCO共催の世界科学会議で アダベスト宣言採択('99) 雪印乳業の食中毒事故('00) 日本で初のBSE牛発生('01) 科学技術政策担当大臣が任命('01) 重症急性呼吸器症候群(SARS)世界的流行('03) ヒトゲノム計画完了('03) 国立大学法人化('04) 鳥インフルエンザ発生('04) 全米競争力評議会が バルミサーノ・レポート公表('04) ソウル大学ファン・ウソクによるES細胞研究不正事件('05) 京都大学山中伸弥がヒトiPS細胞の作成に成功('06) Twitterサービス開始('06) 米国で競争力法が成立('07) 研究開発力強化法制定('08)	科学技術庁科学技術政策研究所(NISTEP)設立('88) 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)設立('88) IPCC第1次評価報告書公表('90) 米国で大統領科学技術諮問会議(PCAST)設置('90) 気候変動枠組条約採択、リオデ・ジャネイロで国連地球サミット開催('92) 米国議会技術評価局(OTA)廃止('95) 阪神・淡路大震災を受けて、地震防災特別措置法が制定('95) 地震予知推進本部が廃止、地震調査研究推進本部に改組('95) 国際的な食品のリスク管理機関である コーデックス委員会がリスク分析の考え方を確立('95) ICSU外部評価委員会報告書「シミュレーション」において科学的助言の重要性が指摘('96) 薬害エイズ事件をきっかけとした薬事法の改正('96) 厚生省業務局を廃止、医薬品の研究開発・製造等に係る業務と安全対策に係る業務を分離('97) 英国政府が指針「政策策定における科学的助言の使用」を策定('97)
1980	ブラザ合意('85) 急激な円高 日米経済・技術摩擦 国鉄分割民営化('87) ベルリンの壁崩壊('89) 消費税3%導入('89) バブル経済崩壊 ソビエト連邦崩壊('91) 欧州連合(EU)発足('93) 阪神・淡路大震災('95) 地下鉄サリン事件('95) 世界貿易機構(WTO)設立('95) アジア経済危機('97)	1 2 3	科学技術庁科学技術政策研究所(NISTEP)設立('88) 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)設立('88) IPCC第1次評価報告書公表('90) 米国で大統領科学技術諮問会議(PCAST)設置('90) 気候変動枠組条約採択、リオデ・ジャネイロで国連地球サミット開催('92) 米国議会技術評価局(OTA)廃止('95) 阪神・淡路大震災を受けて、地震防災特別措置法が制定('95) 地震予知推進本部が廃止、地震調査研究推進本部に改組('95) 国際的な食品のリスク管理機関である コーデックス委員会がリスク分析の考え方を確立('95) ICSU外部評価委員会報告書「シミュレーション」において科学的助言の重要性が指摘('96) 薬害エイズ事件をきっかけとした薬事法の改正('96) 厚生省業務局を廃止、医薬品の研究開発・製造等に係る業務と安全対策に係る業務を分離('97) 英国政府が指針「政策策定における科学的助言の使用」を策定('97)
1990	阪神・淡路大震災('95) 地下鉄サリン事件('95) 世界貿易機構(WTO)設立('95) アジア経済危機('97)	4	科学技術庁科学技術政策研究所(NISTEP)設立('88) 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)設立('88) IPCC第1次評価報告書公表('90) 米国で大統領科学技術諮問会議(PCAST)設置('90) 気候変動枠組条約採択、リオデ・ジャネイロで国連地球サミット開催('92) 米国議会技術評価局(OTA)廃止('95) 阪神・淡路大震災を受けて、地震防災特別措置法が制定('95) 地震予知推進本部が廃止、地震調査研究推進本部に改組('95) 国際的な食品のリスク管理機関である コーデックス委員会がリスク分析の考え方を確立('95) ICSU外部評価委員会報告書「シミュレーション」において科学的助言の重要性が指摘('96) 薬害エイズ事件をきっかけとした薬事法の改正('96) 厚生省業務局を廃止、医薬品の研究開発・製造等に係る業務と安全対策に係る業務を分離('97) 英国政府が指針「政策策定における科学的助言の使用」を策定('97)
2000	中央省庁再編('01) アメリカ同時多発テロ('01) 日本の総人口が戦後初の減少('06) リーマンショック('08) G20サミット初開催('08) イタリア・ラクイラ地震('09) 行政刷新会議(事業仕分け)('09)	5	総合科学技術会議発足('01) 米国が京都議定書から離脱('01) BSE発覚を契機に、食品安全基本法の制定('03)および食品安全委員会の設置('03) 科学技術振興機構研究開発戦略センター、日本学術振興会学術システム研究センター設立('03) 日本学術会議法改正(会員選出方法の改革等)('04) 食品安全委員会がBSE問題全般に関する報告書を公表('04) 医薬品医療機器総合機構(PMDA)設立('04) IPCCがノーベル平和賞を受賞('07) タミルの副作用の調査研究をめぐる利益相反の発覚('07) 米国で「科学技術イノベーション政策の科学(SciSTIP)プログラム開始('07) 英国王立協会が「科学政策センター」を設立('08) イレッサの副作用の調査研究をめぐる利益相反の発覚('08) ポスト京都議定書の合意に失敗(COP15、コペンハーゲン)('09) クラメドゲート事件('09) 米国オバマ大統領が政策形成における科学の健全性の回復に向けた取組みを指示('09) 英国「政府への科学的助言に関する原則」を策定('10) 薬害C型肝炎訴訟をきっかけとした「医薬品行政のあり方検討委員会」報告書とりまとめ('10) ラクイラ地震に関連して科学者が有罪判決(その後、逆転無罪)('11) 日本学術会議が「科学者への政策のための科学」の推進「事業(SciREX事業)開始('11) 内閣府「科学技術イノベーション政策推進のための有識者研究会報告書」公表('11) グローバル・リサーチ・カウンシル(GRC)発足('12) EU委員長主席科学顧問設置('12、その後'14に廃止) 食品における放射性物質の新基準値設定('12) 原子力規制委員会(いわゆる「3委員会」)の設置('12) 生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム(IPBES)設立('12) 日本学術会議が「 科学者の行動規範 改訂版」に科学的助言の項を新設('13) 国連事務総長科学諮問委員会が設置('13) ICSUの支援により 第1回世界科学顧問会議開催(オランダ)('14) 総合科学技術会議が総合科学技術・イノベーション会議へと改組('14) 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)技術戦略研究センター設立('14) 日本で初の外務大臣科学技術顧問設置('15) 科学技術基本計画(第5期)において初めて科学的助言に関して記述('16) 国連「持続可能な開発目標」に関する第1回科学技術イノベーション(STI)フォーラム開催('16)
2010	中国のGDPが世界第2位に('10) 行政事業レビュー開始('10) 東日本大震災('11) アラブの春('11) 中国のGDPが世界第2位に('10) 行政事業レビュー開始('10) 東日本大震災('11) アラブの春('11) ビッグデータ利用の本格化('12) 高血圧治療薬バルサンクン臨床試験の不正発覚('13) ゲノム編集技術の普及('13) EUのSTI政策Horizon2020がスタート('14) エボラ熱世界的流行('14) 理研小保方晴子らによるSTAP細胞研究不正事件('14) Industrie 4.0概念の世界的普及('14) 国連総会で「持続可能な開発のための2030アジェンダ」採択('15) COP21において気候変動に関するパリ協定採択('15) ダボス会議で「第4次産業革命」をめぐり議論('16)	5	総合科学技術会議が総合科学技術・イノベーション会議へと改組('14) 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)技術戦略研究センター設立('14) 日本で初の外務大臣科学技術顧問設置('15) 科学技術基本計画(第5期)において初めて科学的助言に関して記述('16) 国連「持続可能な開発目標」に関する第1回科学技術イノベーション(STI)フォーラム開催('16)

2018年8月発行

Beyond Disciplines

JST/CRDSが注目する12の異分野融合領域・横断テーマ（2018年）



多様化・複雑化する社会にあって、科学技術が人類・社会に求められる様々な問題と向き合うには、個々に発展してきた学問体系を越えて新しい分野を定義し取り組む、または複数分野の連携により新たな融合領域を生み出して取り組むことが求められる。

世界的に異分野融合型研究が注目される今、どのような異分野融合領域・横断テーマが求められるのか、あるいは見出されつつあるのかを示す、CRDSの新作レポート！



国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター
Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency

CRDS 報告書

で検索



<http://www.jst.go.jp/crds/report/report04/CRDS-FY2018-RR-02.html>

目次

はじめに

1 報告書概要

1.1 なぜ異分野融合なのか

2 CRDSが注目する12の異分野融合領域・横断テーマ(2018)

2.1 複雑社会における人間の意思決定を支える情報科学技術

2.2 データ収集・活用を通じた社会課題解決に向けた研究開発

2.2.1 エネルギーネットワークとIoT

2.2.2 データ統合生命・医学(IoBMT)による個別予見医療(Precision Medicine)の実現

2.3 サイバーフィジカルシステム(デジタルツイン)を用いた次世代設計・製造技術

2.4 これからのロボティクス

2.5 データ駆動型研究開発

2.6 生命現象に迫る革新計測技術

2.7 バイオ生産システム

2.8 水・エネルギー・食料問題の統合的解決のためのネクサス・アプローチ

2.9 物質・資源循環システム

2.10 分離工学～つくる技術と一体不可分で開発しなければならない分ける技術～

2.11 バイオ材料工学～生体と材料の相互作用を制御する～

2.12 研究システム・ラボ改革、融合を促進するR&Dインフラ・リソースのプラットフォーム

3 国内外の制度・プログラム

3.1 日本の制度・プログラム例

3.2 海外(米、中、英、独、仏、EU)の制度・プログラム例

「はじめに」 抜粋

「科学は一つ」、自然界の普遍的原理に基づく営みに境界はない。この本質に目を背け、あえて学境をつくり頑なに守り続けるのは、大学、専門学会、そして研究者たち自身である。

そもそも仕組みが異なる社会的、全地球的環境条件が規定する脆弱な生活空間の中で、人類は果たして包括的、持続的な経済発展を堅持し得るであろうか。国・地域を問わず、現世代は社会総がかりで自らの倫理観を糺し、知を統合して後継世代に責任を果たさねばならない。

国立研究開発法人 科学技術振興機構
研究開発戦略センター センター長

野 信 良 浩

表題“Beyond Disciplines”について：

複数分野が連携・横断して、または融合領域を形成して取り組むことについて、諸外国や国際的な場では“トランスディシプリナリー(transdisciplinary)”や“コンバージェンス(convergence)”などの関連表現が用いられることが増えている。

国内では“融合研究”の語が用いられることが多いが、本レポートでは既存の“ディシプリン(discipline)”を越えて新たな融合領域を形成することへの期待から、“Beyond Disciplines”を表題とした。

