



人文・社会科学研究に関連する調査

研究成果の多様性の可視化及び科学技術と社会の指標化を中心に

2022年1月28日

科学技術・学術政策研究所

上席フェロー 赤池伸一

科学技術予測・政策基盤調査研究センター

主任研究官 岡村麻子

■ 人文・社会科学研究的状況概観：

- ◆ 科学技術指標や関連分析より
- ◆ 研究計量に関するライデン声明

■ 研究活動・成果の多様性の可視化：

- ◆ 英国UKRIの事例

■ 科学技術と社会の指標：

- ◆ 責任ある科学技術イノベーション(RRI) の 指標化事例



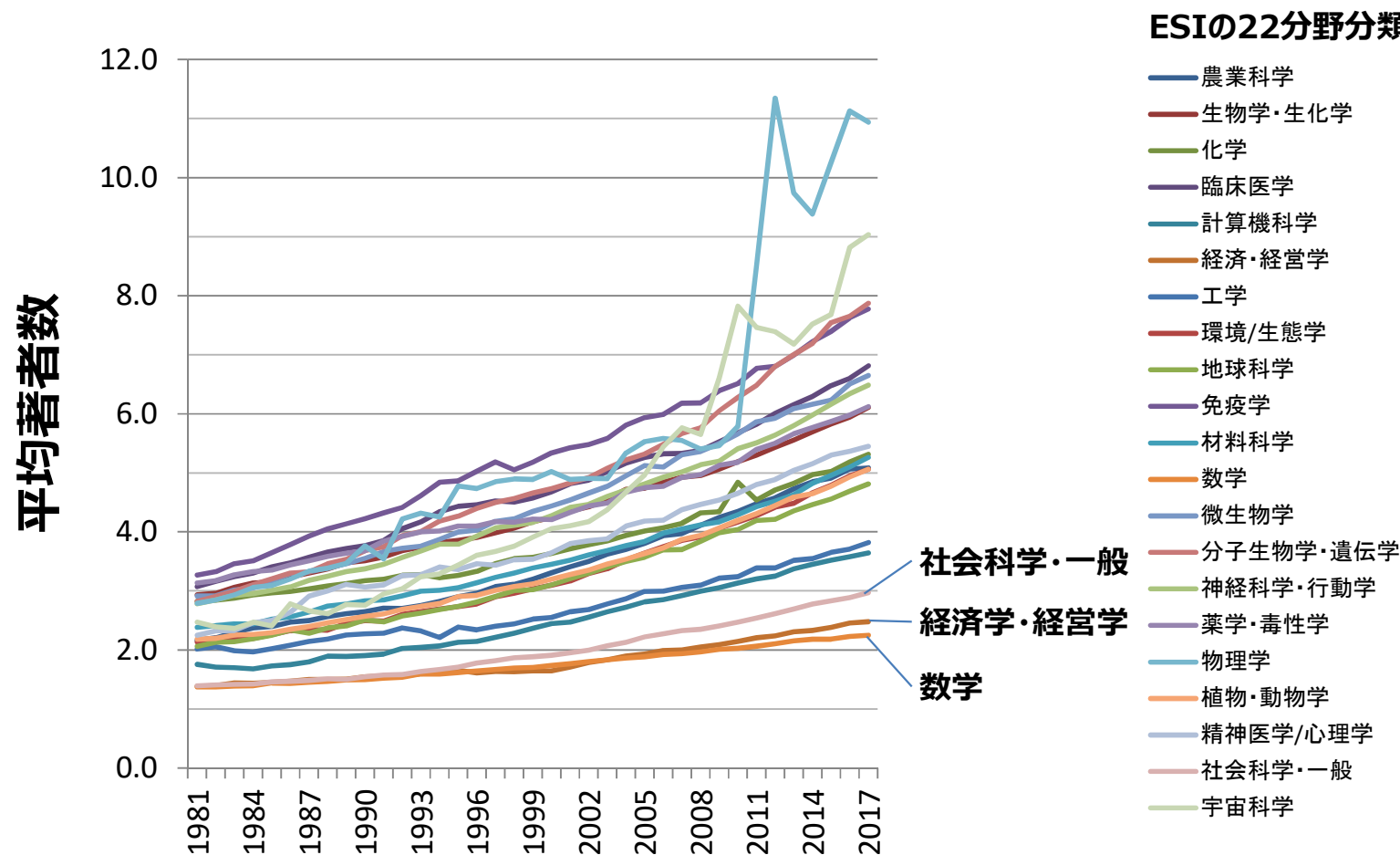
人文・社会科学研究の状況概観

(科学技術指標や関連分析より)

- **人文・社会科学系の大学等の研究開発費(研究専従換算値)は、2000年度前半と比べて減少。**
 - ◆ 自然科学系分野と比べて、政府負担分（受託費、科学研究費、補助金等）や企業負担分の割合が小さく、自己資金（運営費交付金及び施設整備費補助金を含む）の割合が9割超と大きい。
- **研究者は主に大学に在籍し、大学の研究者数は減少傾向。**
 - ◆ 自然科学系と比べて、私立大学に在籍している研究者が多い。
 - ◆ 理工農学と比べて、女性比率は高い。
 - ◆ 公的機関、企業における人社系研究者の割合は低い。
- **人口100万人当たりの修士・博士号取得者数は、諸外国に比して低く、修士及び博士課程への大学院入学者数も減少。**
 - ◆ 人文・社会科学系の学士号取得者数（人口100万人当たり）は諸外国との差は大きくない。
- **研究成果（社会科学のみ）の特徴。**
 - ◆ 共著者数は他の分野と比べて少ない：個人研究や小規模な共同研究が主体か。
 - ◆ 国際共著率は社会科学の中でも差異が大きい：経済・経営系で大きく、それ以外で低いが、全体として上昇傾向。

分野特性: 分野ごとの平均著者数とその時系列変化

- いずれの分野でも、平均著者数は長期的に増加傾向。経済学・経営学、社会科学・一般については、他の分野と比べて著者数が少ない(数学と同程度)。

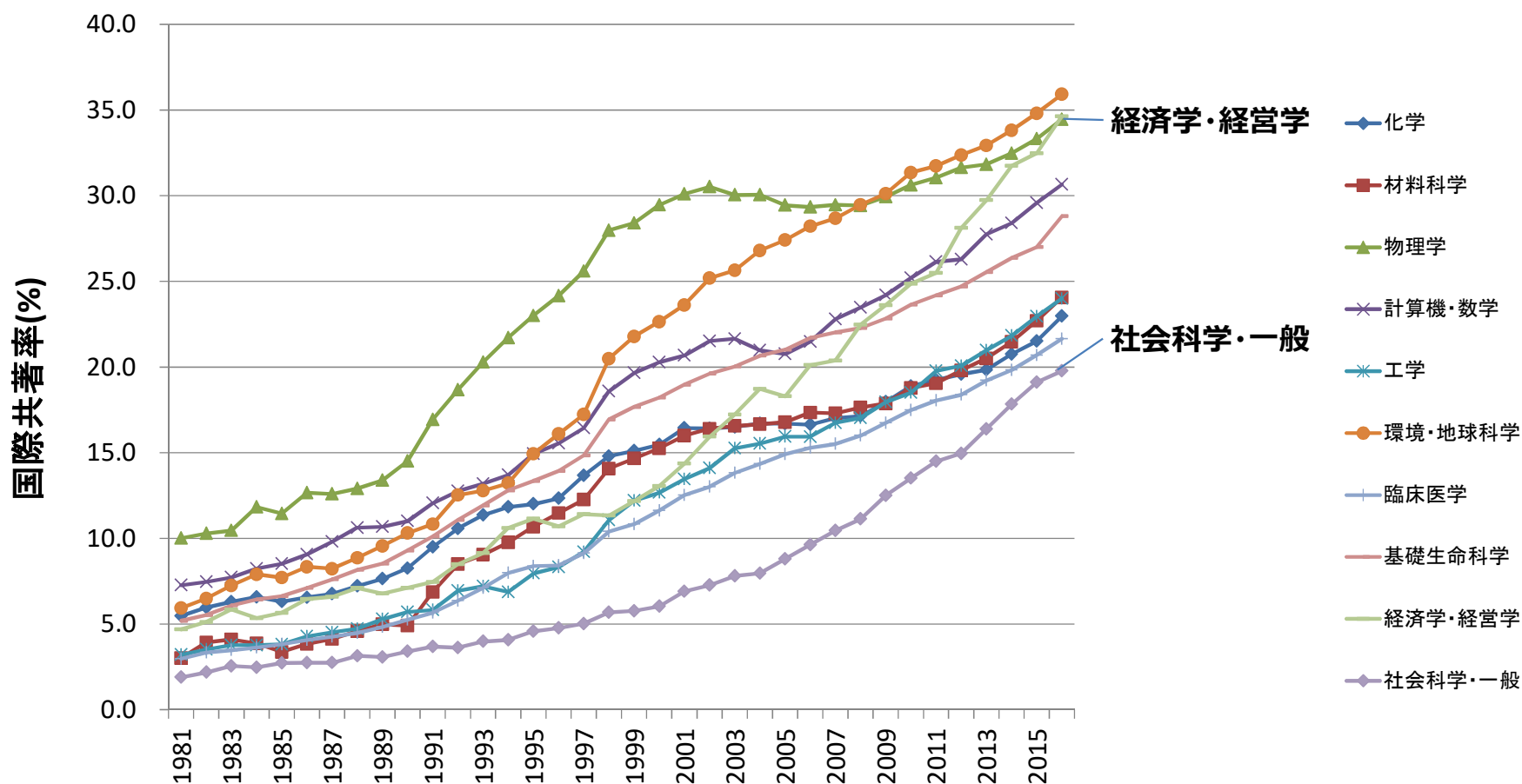


注1: クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, SSCI, 2017年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

注2: 自然科学系分野の集計にはSCIE、経済・経営学、社会科学・一般の集計にはSSCIを用いている。

注3: 分析対象は、Article, Reviewである。年の集計は出版年を用いた。

- 経済学・経営学の国際共著率は、物理学とほぼ同じ。ここで示した中では、社会科学・一般の国際共著率は、もっとも小さいが、長期的には増加している。



注1: クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, SSCI, 2017年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

注2: 自然科学系分野の集計にはSCIE、経済・経営学、社会科学・一般の集計にはSSCIを用いている。

注3: 分析対象は、Article, Reviewである。年の集計は出版年を用いた。

研究計量に関するライデン声明（2015）

背景

- 多くの研究評価で、論文の被引用数等の計量データの利用
 - ◆ この利用が適切であれば、計量データは、専門家（ピア）による評価をより妥当、公正にするための補完
 - ◆ データを補完材料として利用するのではなく、**データに主導され、引きずられた評価**
 - ◆ データや、それに基づいて計算される種々の計量的指標の意味や性質が十分理解されないまま、**誤って利用される例**
 - ◆ 大学ランキングには、用いられている指標が恣意的である等の指摘があるにも拘わらず、多くの大学や関係機関が毎年この**順位の変動に極めて敏感**
- 科学計量学の研究者はこれまでも計量データの適切な利用のあり方を論じ、警告
- それらが結実した形で、2015年に「研究計量に関するライデン声明」(“The Leiden Manifesto for research metrics”)（以下「ライデン声明」という）を公表
 - ◆ ライデン声明は10項目の原則(principles)から成り、研究評価における計量データの利用についてのベストプラクティスや注意点を示したもの
 - ◆ 研究者、管理者、評価者のすべてに対するガイドライン

原則1	定量的評価は、専門家による定性的評価の支援に用いるべきである。
原則2	機関、グループ又は研究者の研究目的に照らして業績を測定せよ。
原則3	優れた地域的研究を保護せよ。
原則4	データ収集と分析のプロセスをオープン、透明、かつ単純に保て。
原則5	被評価者がデータと分析過程を確認できるようにすべきである。
原則6	分野により発表と引用の慣行は異なることに留意せよ。
原則7	個々の研究者の評価は、そのポートフォリオの定性的判定に基づくべきである。
原則8	不適切な具体性や誤った精緻性を避けよ。
原則9	評価と指標のシステム全体への効果を認識せよ。
原則10	指標を定期的に吟味し、改善せよ。

※人文・社会科学に特に関連する原則3,原則6に太字

原則3 優れた地域的研究を保護せよ。

世界の多くの地域で、優れた研究は英語で発表されると見なされている。例えば、スペインの法律は、同国の学者が高インパクトの雑誌に発表することを望ましいとしている。インパクトファクターは、米国中心で、いまだにほとんどが英語であるWeb of Science収録の雑誌を対象に計算されている。こうしたバイアスは、国・地域についての研究が多い人文・社会科学において特に問題が大きい。他の多くの分野でも、国・地域という側面を持つ。例えば、サハラ以南アフリカにおけるHIVの疫学などの例がある。

しかし、このような多元性や社会的関連性は、高インパクトのゲートキーパーたる英語雑誌の関心を得るような論文を創出するために抑制される傾向がある。Web of Scienceで高引用を得ているスペインの社会学者たちは、抽象モデルに長年取り組んでいるか、米国のデータの研究を行っている。高インパクトのスペイン論文では、地域の労働法、高齢者のための家族健康管理、移民の雇用などのトピックについての社会学者の独自性が失われている。優れた地域的研究の発見・それらへの報奨の付与のためには、高品質の非英語文献に基づいた計量が有用であろう。

原則6 分野により発表と引用の慣行は異なることに留意せよ。

ベストプラクティスは、一揃いの指標候補を選び、分野によってその中から選択できるようにすることである。数年前のことだが、欧州のある歴史学者のグループが、その国のピアレビュー評価において比較的低い評点を得たことがあったが、それは、このグループが、Web of Scienceに収録される雑誌よりもむしろ図書に成果を発表しているためであった。この歴史学者は不運なことに心理学の学科に属していた〔歴史学者が心理学の学科に属していたため、雑誌論文によってピアレビュー評価がなされたという意味だと思われる〕。歴史学者や社会学者は、成果のカウントに際して図書や自国語の論文が含まれることを要求するし、計算科学者は会議論文がカウントされることを要求する。

分野により引用傾向は異なる。トップにランクされる雑誌のインパクトファクターは、数学ではおよそ3、細胞生物学ではおよそ30である。〔この差を埋めるための〕規格化した指標が必要である。最も頑健な規格化法はパーセンタイルに基づくものであり、各論文は、それが属する分野の被引用数分布中のパーセンタイル位置（例えばトップ1%、10%、20%）に従って重み付けされる。非常によく引用される論文1件は、パーセンタイル指標に基づくランキングでは、大学の位置を僅かに上げる程度だが、平均被引用数に基づくランキングでは、中位から一挙にトップまで押し上げることがあり得る。



研究活動・成果の多様性の可視化： 英国UKRIの事例

小柴等・岡村麻子・村木志穂（2021）「英国における公的資金成果の試行的分析」, NISTEP DISCUSSION PAPER, No. 203, NISTEP, Tokyo. DOI: <https://doi.org/10.15108/dp203>

科学技術政策から科学技術・イノベーション（STI）政策へと目的・スコープが拡大しているのに伴い、評価もインプットやアウトプットのみならず、アウトカムやインパクトを重視するよう、スコープが拡大している

スコープの拡大

研究開発に使われる
資源

例：研究者，研究費など

インプット

具体的成果物

例：論文など

アウトプット

アウトプットの結果
としてもたらされる
短中期的な効果

例：？

アウトカム

長期的な時間軸でも
たらされる社会・経
済のあらゆる面での
幅広い影響

例：？

インパクト

課題（例）

インプット，アウトプット，
アウトカム，インパクトを
どのように一元的に把握する
か？

アウトプット・アウトカム・インパクトをどのように定義し，どのように測定するのか？

研究活動はどのように多
様化しているか？

分野ごとにどのような違い
があるか？

研究活動の過程で社会
のアクター（政策，産業，
市民等）とどのようなつながり
があるか？

研究のオープン化はどの
程度進んでいるか？

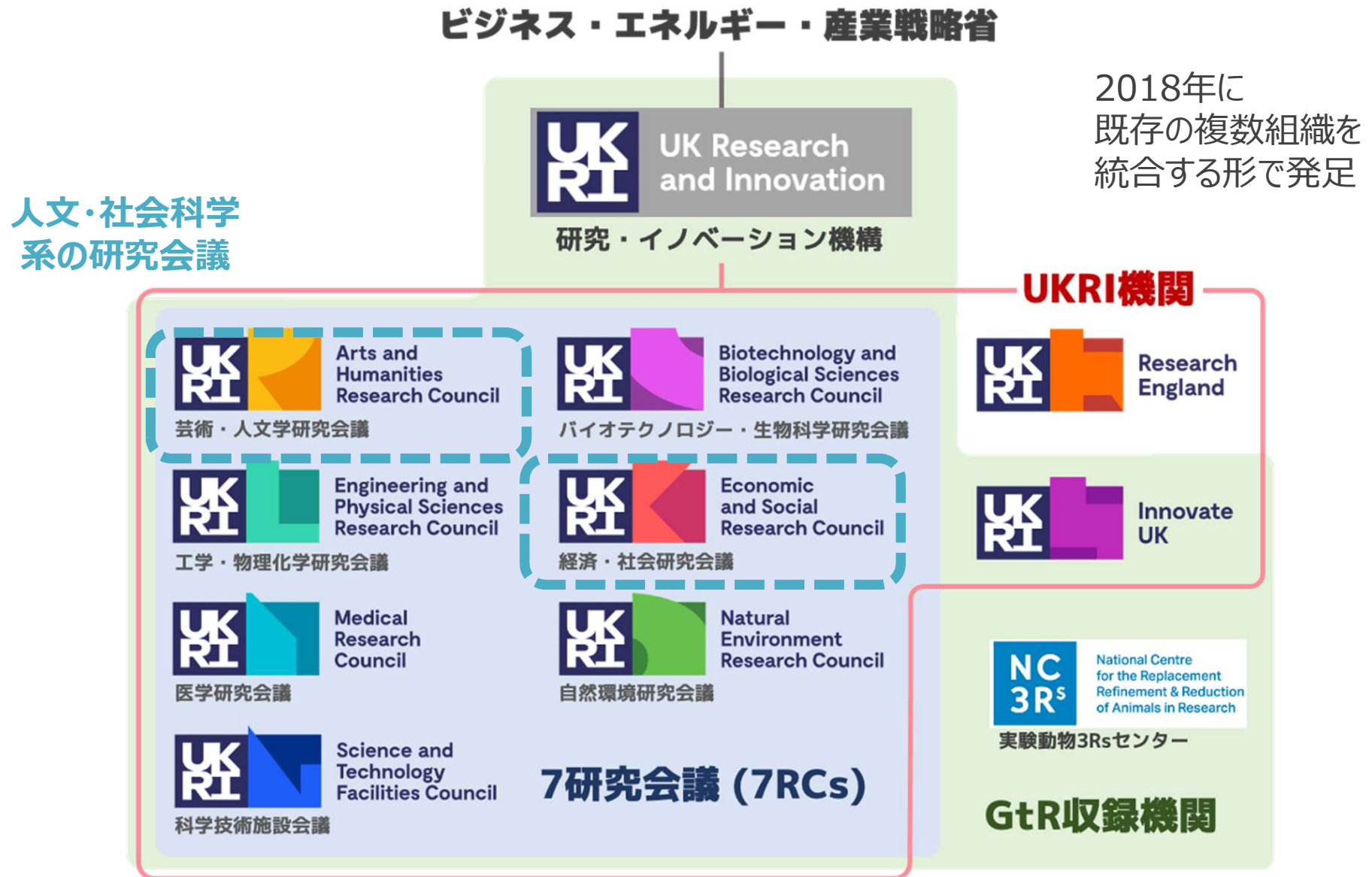
社会的課題解決，イノ
ベーション創出，ウェル
ビーイング達成等の目的
にどのように貢献している
か？

論文・特許等にとどまらない，様々な角度からの包括的な評価が喫緊の課題

我が国における今後の研究評価の在り方の検討に資することを念頭に、英国における公的資金助成による研究プロジェクトレベルの成果情報の分析を紹介

■ 英国における競争的資金の多くをカバーする UKRI の DB

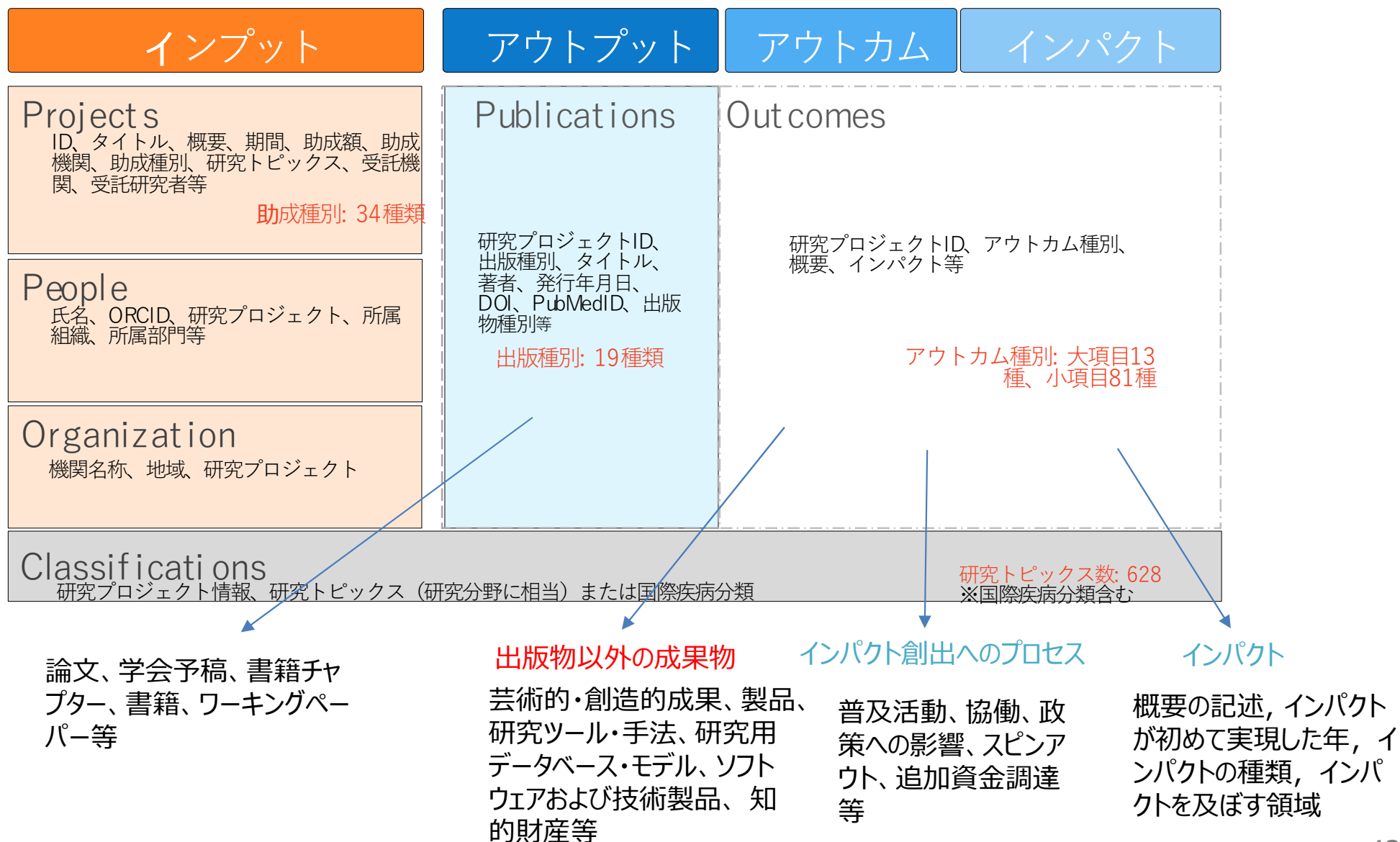
- ◆ DB名称：Gateway to Research (GtR)
- ◆ 運営機関：UKRI (UK Research and Innovation)
- ◆ 目的：公的資金による研究プロジェクトの透明性確保と知識共有
- ◆ 分野：人文・社会科学 から 自然科学まで 全分野をカバー
- ◆ 内容：2006年以降の助成プロジェクトを対象に、多様な種別のアウトプット、アウトカム、インパクトを一元的に記録（助成期間中及び終了後5年間は入力義務あり）
- ◆ プロジェクト数 11万件、これらに紐付く アウトプット 90万件、アウトカム74万件 を公開
- ◆ 研究活動・成果には分野間での特徴の違いや研究プロジェクト間に指向性の違いがあることを観察
 - 人文・社会科学の中でも特徴は異なる
- ◆ 注意：
 - UKRI傘下の研究会議等が助成する主に競争的資金の研究プロジェクトを対象としており、高等教育機関を対象としたREF(Research Excellence Framework)とは別の枠組み



英国政府 研究開発・高等教育予算総額において UKRIが占める割合は約6割（2019年）。
GtRがカバーするのは、全体の4割程度。

- ・ カバーするアウトプット、アウトカム、インパクトの種類が豊富
- ・ プロジェクト単位, 研究者単位, 組織単位, 研究分野単位等でデータが入手できる

注) 下図は、GtR掲載データをインプット、アウトプット、アウトカム、インパクトの概念に沿って整理したもの。



- アウトプット (Publications) の多くはジャーナル論文であるが，学会予稿，書籍のチャプター等も主なアウトプット
- 数は少ないものの特徴的なものとして
 - ◆ プレプリント： 昨今のオープンサイエンス，研究活動の変容を反映
 - ◆ ポリシーブリーフ，システマティックレビュー等： 政策へのインプットを念頭に置いたアウトプット
 - ◆ 技術レポート，技術標準化，特許等： 産業に近いところでのアウトプット

Publication Type	Count	PCT	Publication Type	Count	PCT
Journal Article/Review	769,346	83.9%	Thesis	2,357	0.3%
Conference/Paper/Proceeding/Abstract	69,773	7.6%	Consultancy Report	1,057	0.1%
Book Chapter	26,681	2.9%	Book edited	1,023	0.1%
Other	12,399	1.4%	Manual/Guide	536	0.1%
Working Paper	11,351	1.2%	Monograph	249	0.0%
#	6,132	0.7%	Technical Standard	215	0.0%
Book	5,590	0.6%	Scholarly edition	131	0.0%
Preprint	3,979	0.4%	Systematic review	39	0.0%
Policy briefing/Report	3,328	0.4%	patent	16	0.0%
Technical Report	3,107	0.3%	Data Set	8	0.0%

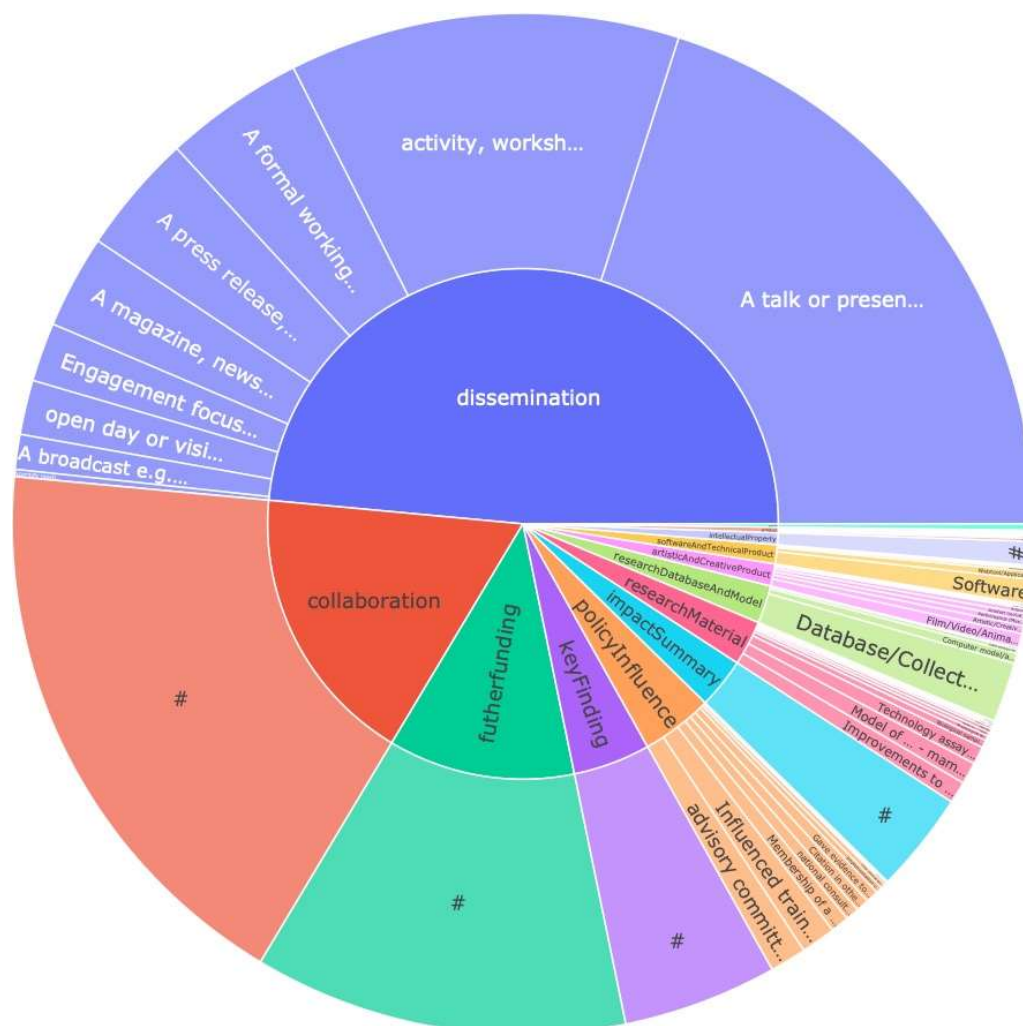
※注意：特許についてはPublicationsにも少数登録されているが，多くの場合はOutcomesにおいて知的財産として登録されている可能性が高い。

(※ GtRにおけるOutcomes に含まれる短中期的な効果、出版物以外の成果物等)

■ アウトカム（Outcomes）のうち約半数は普及活動

- ◆ 詳細項目として、講演・プレゼンテーション、ワークショップ等への参加、公式なワーキンググループ・専門家パネルへの参加等

■ 協働活動、追加資金調達、政策への影響等も主要な活動として報告されている



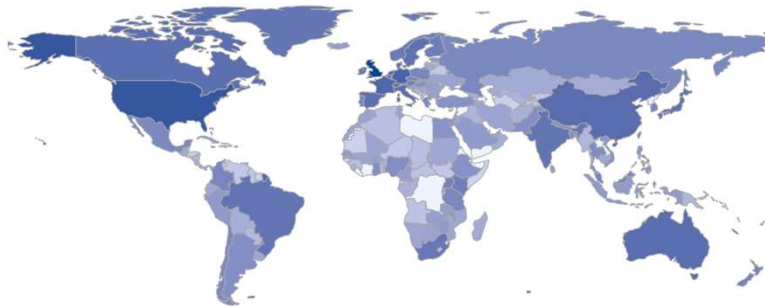
Outcomesの項目

- Artistic and Creative products: 芸術的・創造的成果
- Research Tools and Methods: 研究ツール・手法
- Research Databases and Models: 研究用データベース・モデル
- Software and Technical products: ソフトウェアおよび技術製品
- Collaboration: 協働活動
- Dissemination: 普及活動
- Further Funding: 追加資金調達
- Intellectual Property: 知的財産
- Policy Influence: 政策への影響
- Product Interventions: 製品
- Spin out: スピナウト
- Impact Summary: 影響の概要
- Key Findings: 主要な研究成果

上記13分類について、更に下位項目があり
下位レベルでは 全81種類

なお、上図は単純数に基づくため、大規模なDB1件も、ニュースリリース1件も等価

協働活動 (Collaboration) の概要



協働相手-地域別 (log₂に基づく対数表現)



Collaborationの詳細



Collaborationのインパクト

協働相手-セクター別

Sector	Counts	
Academic/University	63,833	大学等 (60%)
Private	16,721	民間 (15%)
Public	12,255	市民, NPO等 (20%)
Charity/Non Profit	9,851	
Hospitals	4,026	
Learned Society	363	
Multiple	61	
#	4	



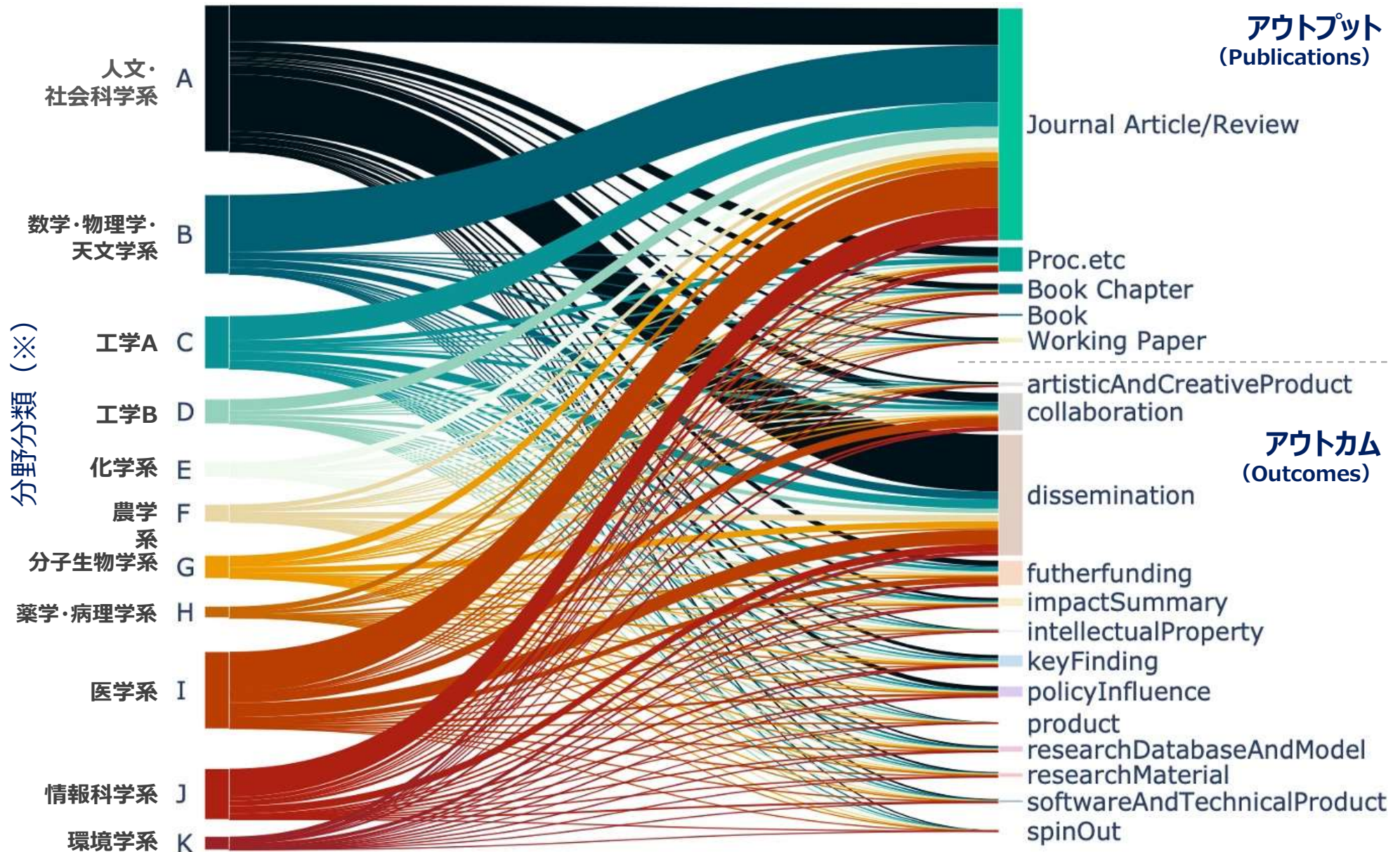
研究過程でのマルチステークホルダーエンゲージメント (多様な主体の参画) の進展を示唆:

- アカデミックな範囲での共同研究や、産学連携にとどまらず、市民・NPO等の社会のアクターとの連携も一定程度あることに注目
- 件数としては少ないが病院との共同研究も

※ただし実際の協働内容については精査が必要

分野と、アウトプット・アウトカムの構成比

- どの分野も論文の比率が高いが、分野間で程度の差が大きい
- 人文・社会科学系(大分類A) は論文よりも普及活動 (Dissemination) の割合が大きい



※GtR の 約600の研究分野 (Research Topics) を 科研費大分類に対応付けて表示

- 人文・社会科学系においても、論文が最も多く報告されているが、その集中度については分野間の差が大きい
 - ◆ 集中度が高い（6-8割）：心理学系，歴史学系，思想芸術系
 - ◆ 集中度が低い（4割強）：法学系，文学・言語系
- 法学系及び文学・言語学系では，学会予稿や書籍チャプターの割合が高い

※19種類中，上位10種のみ
(各分野，98%程度をカバー)

シェア

		Journal Article/Review	Conference/Paper/ Proceeding/Abstract	Book Chapter	Other	Working Paper	Book	Policy briefing/Report	Technical Report	Book edited	Consultancy Report
01	思想，芸術	61.6%	13.9%	12.5%	2.9%	1.5%	3.8%	1.0%	0.5%	1.0%	0.3%
02	文学，言語学	41.8%	22.0%	18.7%	4.3%	2.2%	6.0%	0.7%	0.4%	1.9%	0.2%
03	歴史学，考古学など	62.9%	11.0%	13.1%	2.4%	1.5%	4.0%	0.8%	0.9%	1.3%	0.4%
04	法学	49.1%	17.9%	10.6%	8.5%	4.5%	3.2%	2.6%	0.9%	0.9%	0.5%
05	文化人類学など	43.9%	14.3%	17.0%	7.5%	4.8%	4.5%	4.4%	0.9%	0.6%	1.2%
06	政治学	42.1%	10.2%	10.1%	19.9%	6.8%	3.2%	4.5%	1.0%	0.6%	0.7%
07	経済学，経営学	58.7%	16.3%	6.4%	3.6%	9.2%	1.6%	1.9%	0.8%	0.2%	0.5%
08	社会学	56.0%	19.5%	8.6%	3.8%	4.9%	2.4%	2.1%	0.9%	0.4%	0.5%
09	教育学	45.5%	22.3%	11.7%	4.6%	7.6%	2.4%	2.6%	0.9%	0.5%	0.7%
10	心理学	80.7%	9.7%	4.6%	1.2%	1.3%	0.8%	0.5%	0.2%	0.1%	0.1%
01	思想，芸術	19,521	4,418	3,972	907	463	1,211	318	172	330	83
02	文学，言語学	5,066	2,658	2,261	520	268	724	89	45	230	27
03	歴史学，考古学など	8,185	1,436	1,705	306	192	515	104	116	175	50
04	法学	18,808	6,844	4,064	3,272	1,725	1,210	997	344	327	208
05	文化人類学など	4,300	1,399	1,667	733	469	445	430	92	63	119
06	政治学	11,790	2,860	2,826	5,568	1,895	904	1,269	269	176	207
07	経済学，経営学	53,958	15,008	5,840	3,312	8,446	1,500	1,717	757	229	426
08	社会学	21,107	7,328	3,254	1,417	1,846	886	782	324	139	207
09	教育学	6,983	3,430	1,793	708	1,166	369	396	135	71	111
10	心理学	31,176	3,748	1,792	451	498	323	180	83	54	47

実数

人文・社会科学 という枠の中だけでも，さまざまな違いがある

- 普及活動関連が最も多く報告されているが、その集中度には分野間の差
 - ◆ 集中度が高い（7割程度）：法学関係、教育学関係、経済学関係
 - ◆ 集中度が低い（5割～6割）：思想・芸術系、歴史学系、心理学系
- 協働活動も多く報告されている（特に歴史学・考古学、思想・芸術、心理学系で多い）
- 思想・芸術系 や 文学・言語学系では芸術的・創造的成果がやや多い

シェア

		artisticAnd CreativeProduct	collaboration	dissemination	furtherfunding	impactSummary	intellectualProperty	keyFinding	policyInfluence	product	researchDatabase AndModel	researchMaterial	softwareAnd TechnicalProduct	spinOutmemo
01	思想, 芸術	7.4%	13.6%	54.5%	6.7%	4.6%	0.2%	5.4%	3.0%	0.0%	2.4%	0.9%	1.1%	0.1%
02	文学, 言語学	6.5%	11.4%	61.9%	5.4%	4.1%	0.0%	4.5%	2.6%	0.0%	2.1%	0.7%	0.8%	0.0%
03	歴史学, 考古学など	4.8%	14.1%	58.8%	6.6%	4.0%	0.1%	5.2%	2.7%	0.0%	2.4%	0.7%	0.6%	0.0%
04	法学	3.8%	10.3%	63.1%	6.2%	3.6%	0.0%	4.0%	5.2%	0.0%	2.3%	0.8%	0.6%	0.1%
05	文化人類学など	2.3%	8.2%	69.7%	3.8%	3.2%	0.0%	3.5%	7.2%	0.0%	1.3%	0.5%	0.2%	0.0%
06	政治学	2.7%	9.4%	66.1%	5.3%	3.3%	0.0%	3.6%	6.5%	0.0%	2.1%	0.7%	0.2%	0.0%
07	経済学, 経営学	1.5%	8.7%	67.4%	5.9%	2.7%	0.1%	3.1%	6.7%	0.0%	2.5%	0.7%	0.7%	0.1%
08	社会学	2.2%	8.7%	65.5%	6.3%	3.2%	0.1%	3.9%	6.7%	0.0%	2.2%	0.7%	0.5%	0.0%
09	教育学	1.9%	8.8%	68.3%	5.1%	2.6%	0.1%	2.9%	6.4%	0.0%	2.1%	1.1%	0.6%	0.1%
10	心理学	1.2%	12.8%	60.4%	9.9%	2.4%	0.2%	3.0%	5.9%	0.3%	1.7%	1.5%	0.6%	0.1%

実数

01	思想, 芸術	3,597	6,560	26,400	3,261	2,238	120	2,604	1,459	10	1,177	417	518	36
02	文学, 言語学	1,572	2,736	14,883	1,306	975	12	1,078	628	1	506	167	189	10
03	歴史学, 考古学など	1,224	3,612	15,092	1,686	1,028	15	1,341	685	1	606	192	163	6
04	法学	2,207	5,972	36,739	3,602	2,100	23	2,351	3,030	0	1,342	481	355	30
05	文化人類学など	496	1,741	14,821	808	684	3	745	1,521	1	284	96	45	5
06	政治学	1,141	4,007	28,159	2,270	1,395	15	1,537	2,757	3	900	285	94	16
07	経済学, 経営学	1,546	9,009	69,785	6,070	2,787	122	3,222	6,922	31	2,595	741	685	60
08	社会学	1,118	4,429	33,280	3,202	1,622	58	1,973	3,417	12	1,106	372	237	17
09	教育学	505	2,366	18,336	1,358	687	36	773	1,730	11	574	298	170	17
10	心理学	566	5,889	27,821	4,556	1,106	72	1,369	2,717	143	775	708	286	35

成果物（アウトプット、アウトカム）の組合せにどのような特徴があるか

■ 研究プロジェクトの活動・成果の多様な指向性を観察

- ◆ 論文以外の成果をほとんど出していないプロジェクト群（Cls2）、論文出版と普及活動と同程度行うプロジェクト群（Cls1）、普及活動の割合が高いプロジェクト群（Cls5）、政策への影響の割合が高いプロジェクト群（Cls7）等

Cls	1	2	3	4	5	6	7	8
Count	6,274	8,020	2,544	2,215	5,465	9,678	1,356	1,723
artisticAndCreativeProduct	1.7%	0.0%	0.3%	1.0%	1.4%	0.2%	0.5%	0.9%
collaboration	7.8%	1.0%	3.9%	42.5%	5.5%	5.5%	3.8%	0.9%
dissemination	17.3%	0.9%	6.8%	10.0%	55.7%	5.8%	6.5%	1.9%
furtherfunding	13.0%	1.0%	3.7%	6.0%	3.8%	5.3%	3.3%	2.6%
impactSummary	4.7%	1.3%	4.5%	4.8%	3.3%	4.4%	5.8%	30.6%
intellectualProperty	0.8%	0.1%	0.4%	0.6%	0.2%	0.5%	0.3%	0.5%
keyFinding	6.5%	3.2%	7.1%	8.6%	4.9%	9.2%	10.6%	48.9%
policyInfluence_clinical	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
policyInfluence	3.4%	0.4%	1.7%	2.9%	3.3%	2.5%	48.7%	1.5%
product	0.3%	0.0%	0.0%	0.3%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%
publication_Book	2.9%	0.1%	0.6%	0.3%	0.6%	0.6%	0.5%	2.0%
publication_Book Chapter	5.1%	0.5%	3.8%	1.1%	1.7%	1.9%	1.1%	1.4%
publication_Conference/Paper/Proceeding/Abstract	2.7%	0.5%	40.1%	2.7%	2.4%	2.3%	1.6%	0.6%
publication_Journal Article/Review	26.7%	90.2%	24.1%	14.2%	13.5%	58.6%	14.5%	5.7%
publication_Working Paper	0.7%	0.1%	0.6%	0.3%	0.6%	0.2%	0.2%	0.2%
researchDatabaseAndModel	2.7%	0.2%	1.0%	1.8%	1.4%	1.1%	0.9%	0.7%
researchMaterial	2.0%	0.2%	0.4%	1.6%	0.8%	0.9%	0.7%	0.3%
softwareAndTechnicalProduct	1.4%	0.1%	0.9%	1.0%	0.7%	0.6%	0.6%	1.0%
spinOut	0.2%	0.0%	0.1%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.3%

まとめ：研究活動・成果の多様性の可視化

- 科学技術政策からSTI政策へと目的・スコープが拡大しているのに伴い、評価もインプットやアウトプットのみならず、アウトカムやインパクトを重視するよう、スコープが拡大
- 英国UKRIが公開するGtRはその一例
 - ◆ GtR で公開されているデータは、量、カバーする範囲等非常に広範であり、現時点で公開されているもののなかで最も大規模
- アウトプット、アウトカムを多様な尺度でみると、分野間で大きな特徴があることも観察（人文・社会科学の中でも特徴は異なる）
- 分野間の違いだけでなく、論文主体、普及活動が多い、政策関連の活動が多いなど、研究プロジェクトの性格や指向性の違いも観察
- 我が国における今後の研究評価の在り方の検討への示唆
 - ◆ 現場の負担等には十分注意しながらも、多種多様な研究成果を、制度横断的に一元的に収集・管理するとともに、データベースを公開するシステムが必要
 - ◆ 多様な側面からの研究活動やそのインパクトの捕捉、分野別・研究プロジェクトの性格別の研究評価指標の検討
 - ◆ 論文のみを指標とする狭義の研究評価にとどまらない多様な視点からの研究評価のあり方の提言，地域性やそれぞれの強みの可視化



科学技術と社会の指標：

責任ある研究・イノベーション（RRI）
の測定を中心に

政策研究大学院大学 SciREXセンター「科学技術イノベーションと社会に関する測定」PJ（2016年4月～2019年3月）
における成果を中心にしたもの

■ 科学技術が将来社会へもたらす正負の影響への関心の高まり、対応の必要性

- ◆ 欧州を中心として **責任ある研究・イノベーション** (RRI: Responsible Research and Innovation) の議論が盛んに
- ◆ STIが社会課題の解決や新たな価値創造につながるためには、研究開発の初期段階から社会のニーズや方向性を捉えつつ、多様なアクターが相互に協調し連携していく仕組みへの転換
- ◆ 社会的課題解決や社会的インパクトを重視

■ 日本でも、科学技術と社会の関係がより強調されつつある

- ◆ 2020年 科学技術・イノベーション基本法への改正
- ◆ 2021年科学技術基本計画から科学技術・イノベーション計画への変更
 - 人文・社会科学と自然科学の融合による「総合知」を活用した社会課題解決や、一人ひとりの多様な幸せ (well-being) の実現のための包摂性を持った社会構築
- ◆ これまでの科学技術基本計画等での言及箇所
 - 国民の科学技術リテラシー向上や理解増進 (第1期)
 - 科学者・研究者側の倫理や社会的責任 (第2期)
 - ELSI (第3期)
 - 科学と社会におけるよりインタラクティブなチャネル構築 (第2期)
 - ステークホルダー間の対話と協働 (第5期)
 - 市民参画やシチズンサイエンス (第6期) 等

■ 統計や指標のスコープの拡大

- ◆ 企業や大学などの制度化された機関におけるインプット・活動や論文などの成果物の捕捉が中心
→ 多様な側面で科学技術と社会の接点・関係性を捉える指標が今後重要になる可能性が高い
- ◆ 人文・社会科学からの積極的な貢献が必要

RRI: Responsible Research and Innovation とは

- 研究・イノベーションのサイクル全体で社会のアクター（研究者、市民、政策担当者、企業、NGO等）の協力を促すことで、研究開発の方向性と社会の価値観やニーズとの整合性を高めつつ、研究・イノベーションシステムの変革プロセスを促していくことを目的
- 倫理的・法的・社会的な課題(ELSI: Ethical, Legal and Social Issues)や先見的ガバナンス (Anticipatory Governance)、テクノロジー・アセスメント等をルーツとする責任ある研究イノベーション(RRI: Responsible Research Innovation)の議論の延長
- 2010年代初頭に欧州委員会の政策において概念化、ファンディング等を通じた具体化

▼ 重要な要素

- 予見性・省察性
- 多様性・包摂性
- 応答性・順応的变化
- 開放性・透明性

▼ 6つの軸 (Key)

- ジェンダー
- 科学リテラシーと科学教育
- パブリックエンゲージメント
- オープンアクセス
- 倫理
- ガバナンス

予見性・省察性：研究活動から生じる意図した結果と意図しない結果の両方を慎重に検討し、研究活動に内在する不確実性やジレンマに備え、対応

多様性・包摂性：社会の関係者を早い段階から研究やイノベーション活動に参加させ、研究がもたらす結果について継続的かつオープンに対話

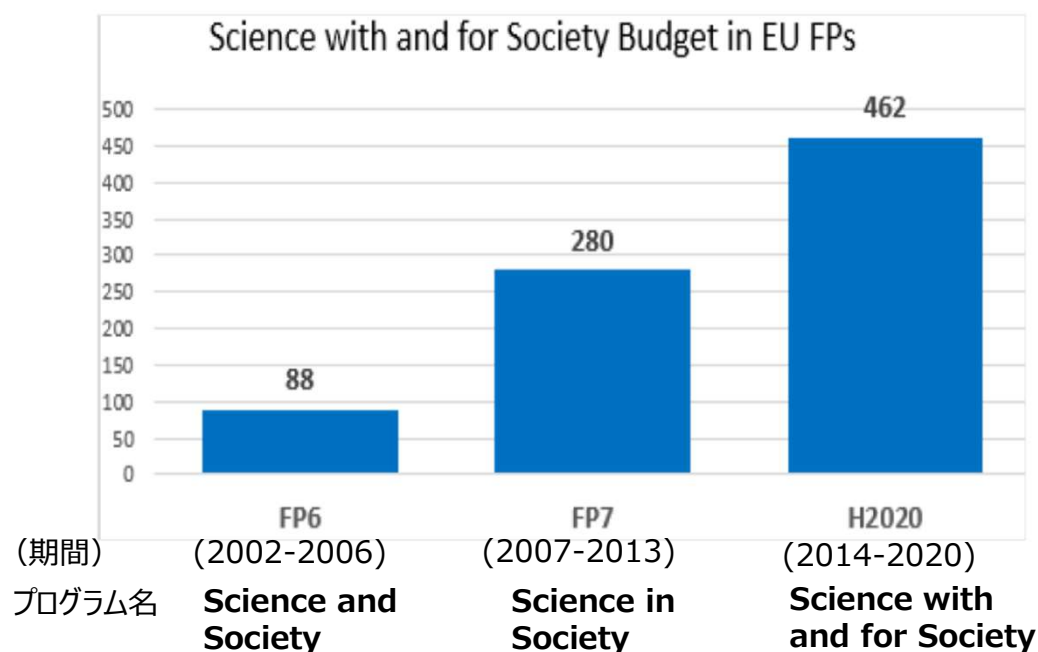
応答性・順応的变化：RRIプロセスを通じてもたらされた新しい視点、洞察、価値などを、研究・イノベーション活動に反映

開放性・透明性：説明責任や社会的責任を果たすための前提条件

■ EUでは科学技術と社会に関連する研究プロジェクトへのファンディングを強化

EU Framework Programmeにおける科学技術と社会に関連する助成規模

Fig. 1: Evolution of budget allocated to 'Science with and for Society' in EU FPs



出典 : Delaney et. al., 2020

助成されたプロジェクトの内容(例)

- 自然科学・工学系のプロジェクトに付随又はサポートする形でRRIについて検討
- RRIに関する概念整理
- RRIを組織や地域で導入するためのToolkit・チェックリスト・ガイドライン・ハンドブックの作成、研修コースの設立
- RRIに関する実践の収集しつつ、人的ネットワーク構築（欧州域外も含む）
- 公的研究機関や高等教育機関だけでなく、産業、企業におけるRRIの実践も重視

■ Horizon 2020の横断的テーマとして Science with and for Society (SwafS) プログラム

- ◆ 104の研究公募（Call）により197のプロジェクト実施（2014年～2020年）
 - 研究倫理・インテグリティ関連 18件
 - 科学教育関連 28件
 - 科学人材・キャリア関連 29件
 - ジェンダー関連 34件
 - RRIに向けた制度的変化 47件
 - シチズンサイエンス関連 29件
 - オープンアクセス関連 4件
 - サイエンスコミュニケーション関連 9件

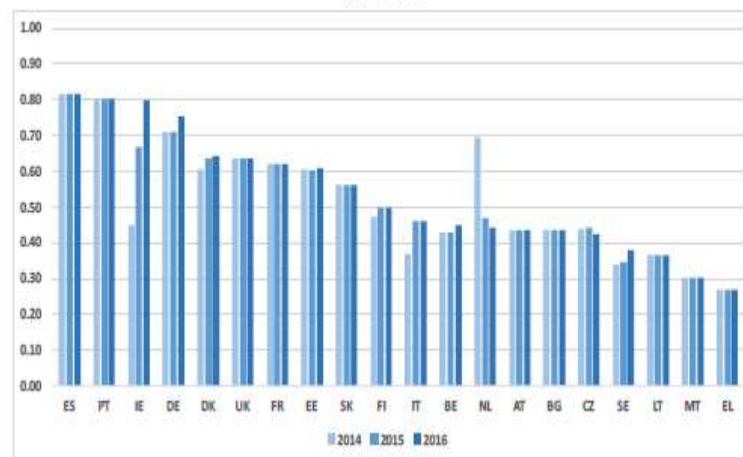
■ Horizon 2020, Horizon Europe: 人文・社会科学（SSH）統合

RRIのモニタリングとして使用する36の指標を特定

軸	指標数	指標名 (例)
ジェンダー	10	- 男女共同参画計画を持つ研究実施機関の割合 - ジェンダーに関わる研究内容を推進する研究助成機関の割合 - 研究実施機関における女性の代表者の割合
科学リテラシーと科学教育	4	- 高等教育機関におけるRRIに関連する研修 - 研究実施機関におけるシチズンサイエンスの活動
パブリックエンゲージメント	10	- 科学技術の意思決定における市民参加モデル - 科学技術の意思決定への参加に対する市民の選好 - 研究機関レベルにおけるパブリックエンゲージメントの実績
オープンアクセス	6	- オープンアクセスによる文献 - オープンアクセスに対する市民の認識
倫理	3	- 研究実施機関における倫理 - 研究助成機関における倫理インデックス
ガバナンス	3	- RRIに関するガバナンス (合成指標) - 研究実施機関や研究助成機関においてRRIを推進するための制度的なガバナンス機構の有無

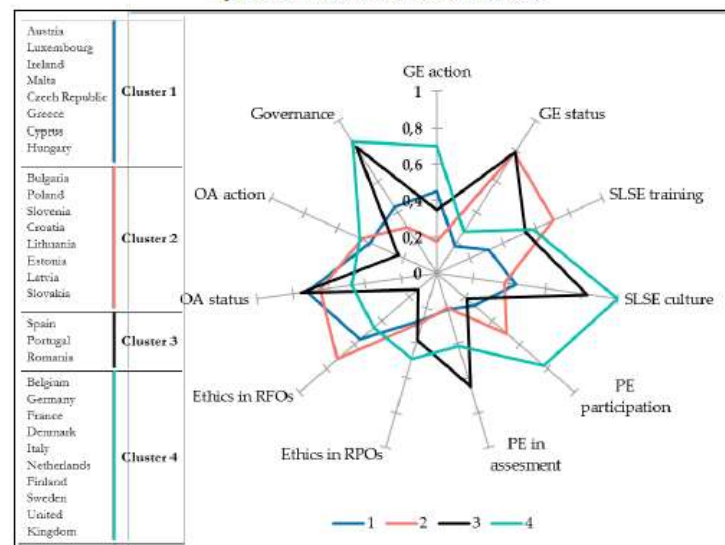
パブリックエンゲージメントに関する指標事例

Figure 4 Embedding of public engagement activities in the funding structure of key public research funding agencies (2014-2016)



RRIの進捗に関する29か国のクラスター結果

Figure 11 RRI characteristics of four Member State clusters



■ 概要

- ◆ 科学技術イノベーションと社会の関係性を俯瞰的・網羅的に捉えつつ、望ましい社会ビジョンからバックキャスト的に指標案を作成
- ◆ 市民、サイエンスコミュニティ、政策立案者、企業関係者、メディア等に向け、より良い生活・社会を目指して行動変容を促す指標となることを意図
- ◆ 複数回のワークショップを開催し、参加者の議論を通じて、6つのゴール、20のターゲット、195のアクション、238の指標リストを作成

検討プロセス

望ましい社会像・ビジョンは？



科学と社会の理想的な
関係は何か？

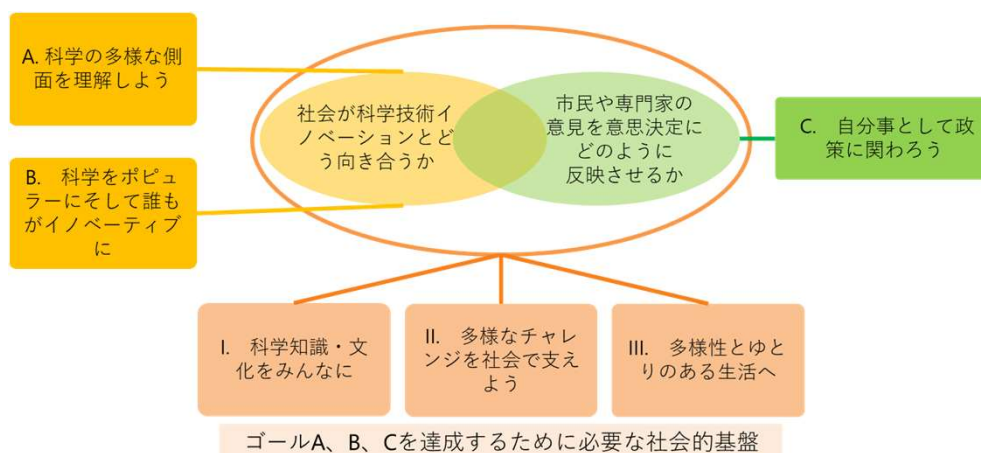


どのような行動を取るべきか？
誰が行動すべきか？



人々の行動をどのよう
に評価・測定すべきか？

6つのゴール



ゴール Bにおける指標案の例示

ゴール	B. 誰もが科学、イノベーション文化を楽しみ、知識の担い手として活躍できる		
ターゲット	B.1. 日常生活において科学やイノベーションに関する知識・資源へ気軽に触れることができる		
行政	オープンイノベーション、オープンサイエンスの取り組みを進め、情報を開示している	例：公的資金による研究成果の公開比率	
アクター	アクション	指標案	

■ 科学技術と社会に関する重要性は高まり、人文・社会科学からの貢献に期待

- ◆ 欧州をはじめとして、政策におけるRRIのコンセプトが浸透し、関連ファンディングも強化
- ◆ 今後、RRI的な活動を行う人社系の評価についても課題になっていくことが想定される

■ 科学技術と社会の指標化

- ◆ 現状把握及び今後の指針に資する指標化・測定も今後必要となっていく可能性が高い
- ◆ 現時点では様々な試行錯誤が各所で行われている状況であるが、理論的・技術的・実務的課題も存在
- ◆ 特に重要と思われるテーマ（例）（欧州や国内事例での検討を踏まえて）
 - 科学技術の不確実性・リスクの理解・受容
 - STIと格差・不平等問題
 - STIのプロセスや意思決定への参加、民主化
 - STIのリテラシー、教育、生涯教育
 - ウェルビーイング、幸福度、価値観との関係

■ 指標設定における参加型の考え方

- ◆ 指標作成の取組自体においても、例えば指標の設定自体が未来志向であるとともに、多様なステークホルダーの意見を参加型で取り入れるなど、RRIが重視する多様性・包摂性、予見性・省察性、応答性、開放性・透明性という考え方は参考になるだろう



参考

組織の性格

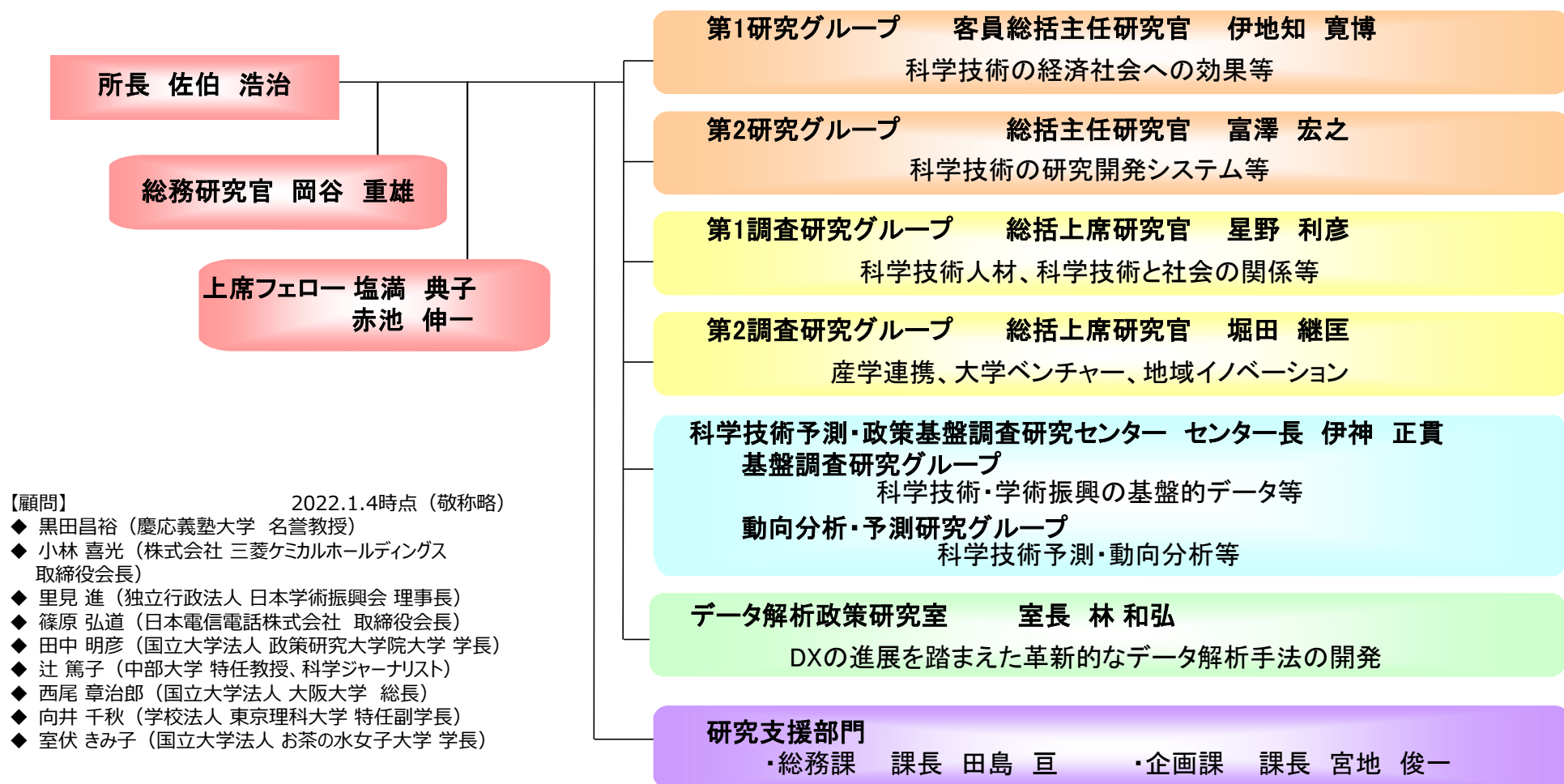
国の科学技術や学術の振興の政策立案プロセスの一翼を担うために設置された国家行政組織法に基づく文部科学省直轄の国立試験研究機関（1988年7月設置（資源調査所改組））。

予算

2021年度予算額：約8億円

組織

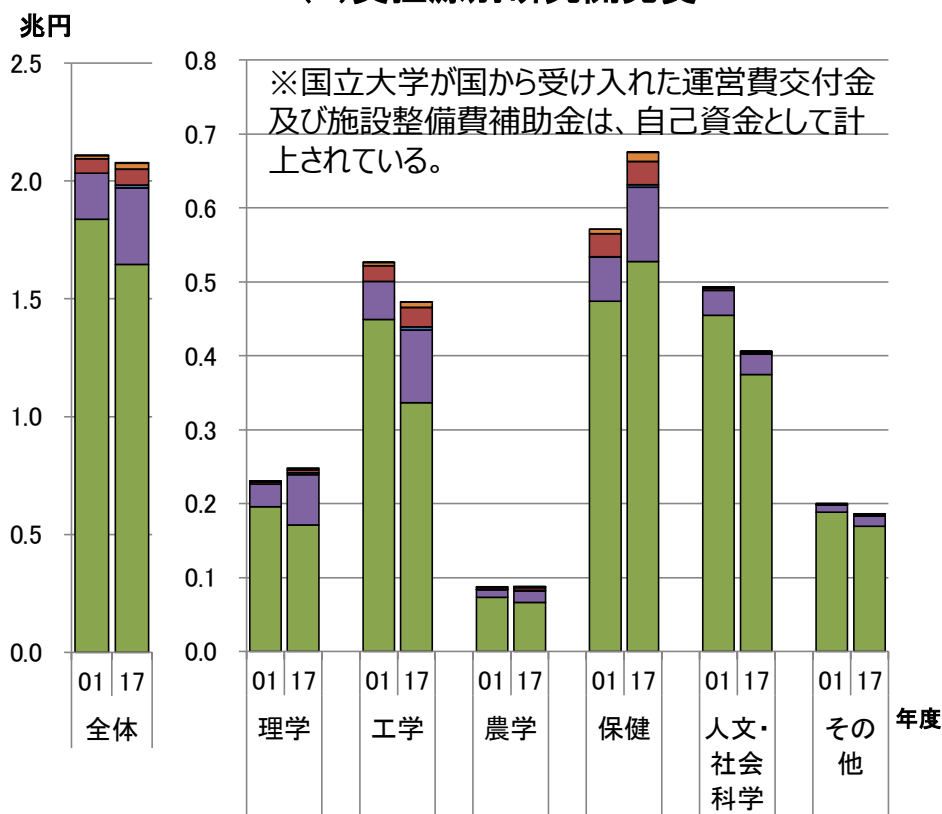
2021年度定員：44名



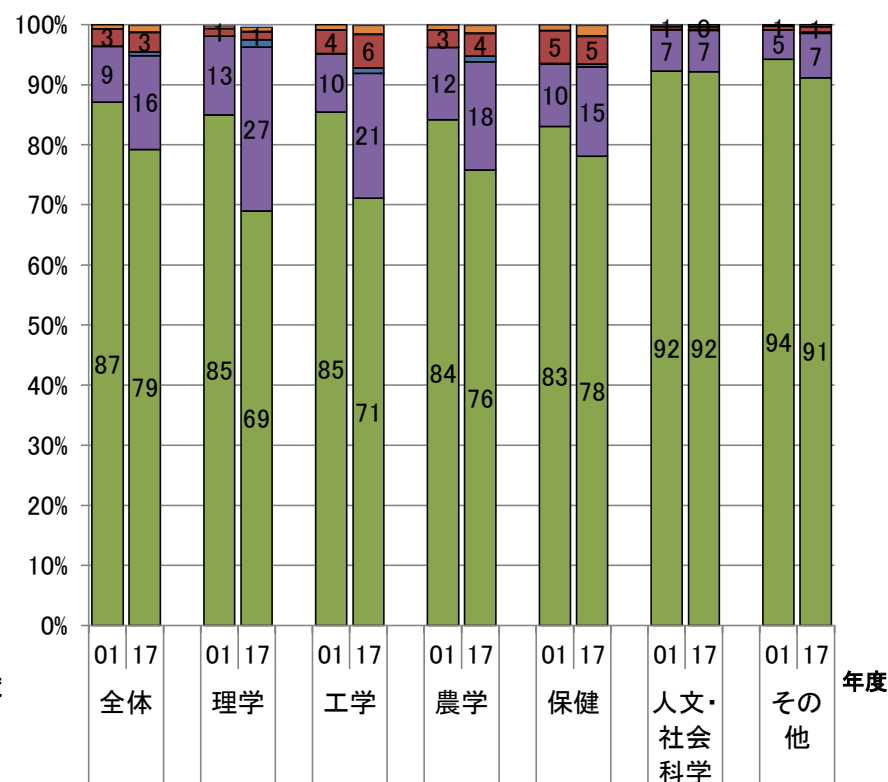
負担源別研究開発費(全大学等)

- 人文・社会科学の研究開発費(全大学等)の負担源の内訳をみると自己資金(運営費交付金及び施設整備費補助金を含む)が92%を占める。他分野と比べて、自己資金割合が高い。

(A)負担源別研究開発費



(B)負担源別研究開発費の割合



■ 自己資金 ■ 政府 ■ 国・公立大学 ■ 会社等 ■ 私立大学 ■ 非営利団体 ■ 外国

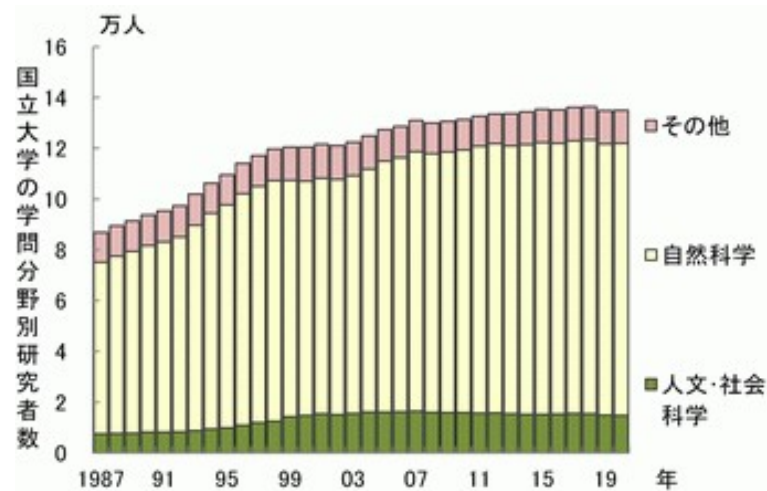
注1：研究開発費中の人件費について、研究専従率を考慮した値を示している。

注2：人文・社会科学：文学、法学、経済学、その他の人文・社会科学、 その他：家政学、教育学、その他

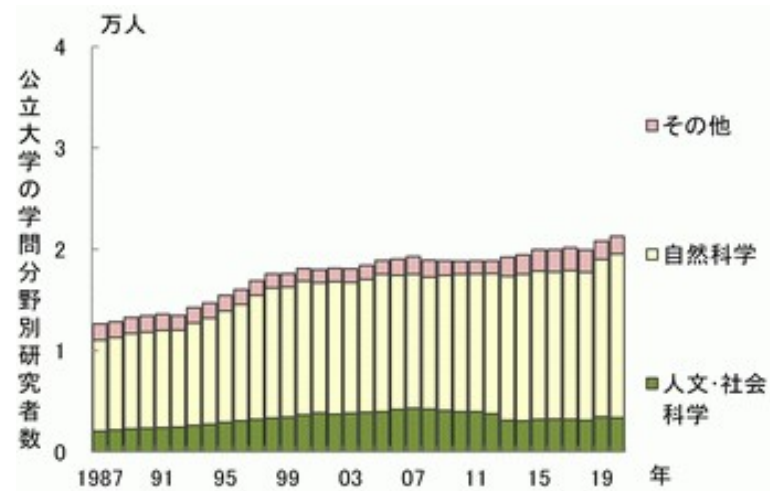
出典：『神田由美子 伊神正貫、「研究専従換算係数を考慮した日本の大学の研究開発費及び研究者数の詳細分析」、調査資料-297、文部科学省科学技術・学術政策研究所』を用いて再集計

大学及び公的機関における学問分野別の研究者数

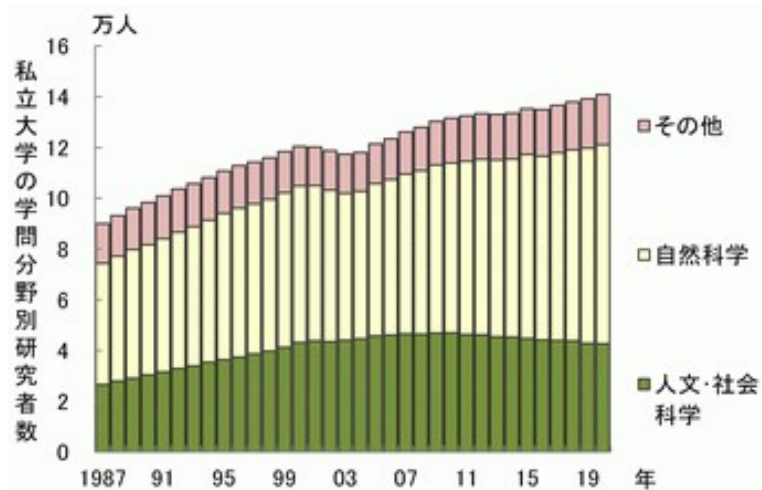
(A)国立大学



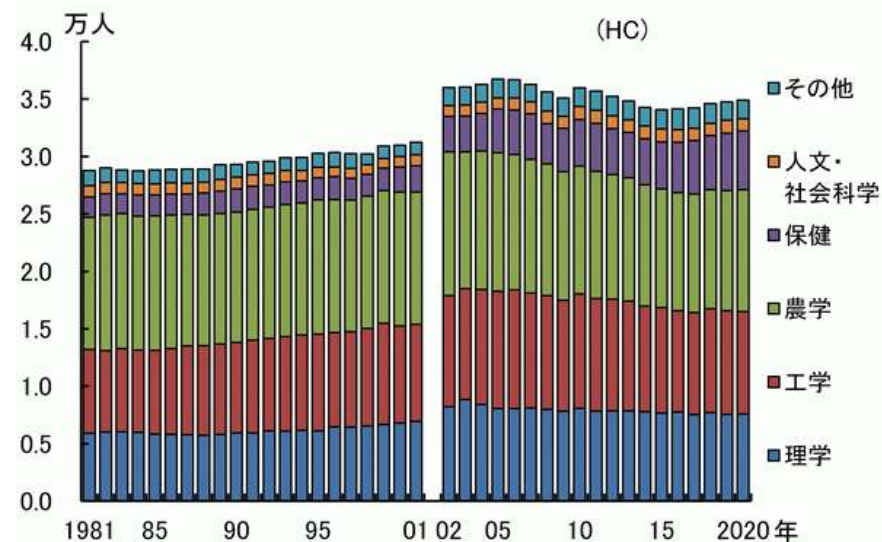
(B)公立大学



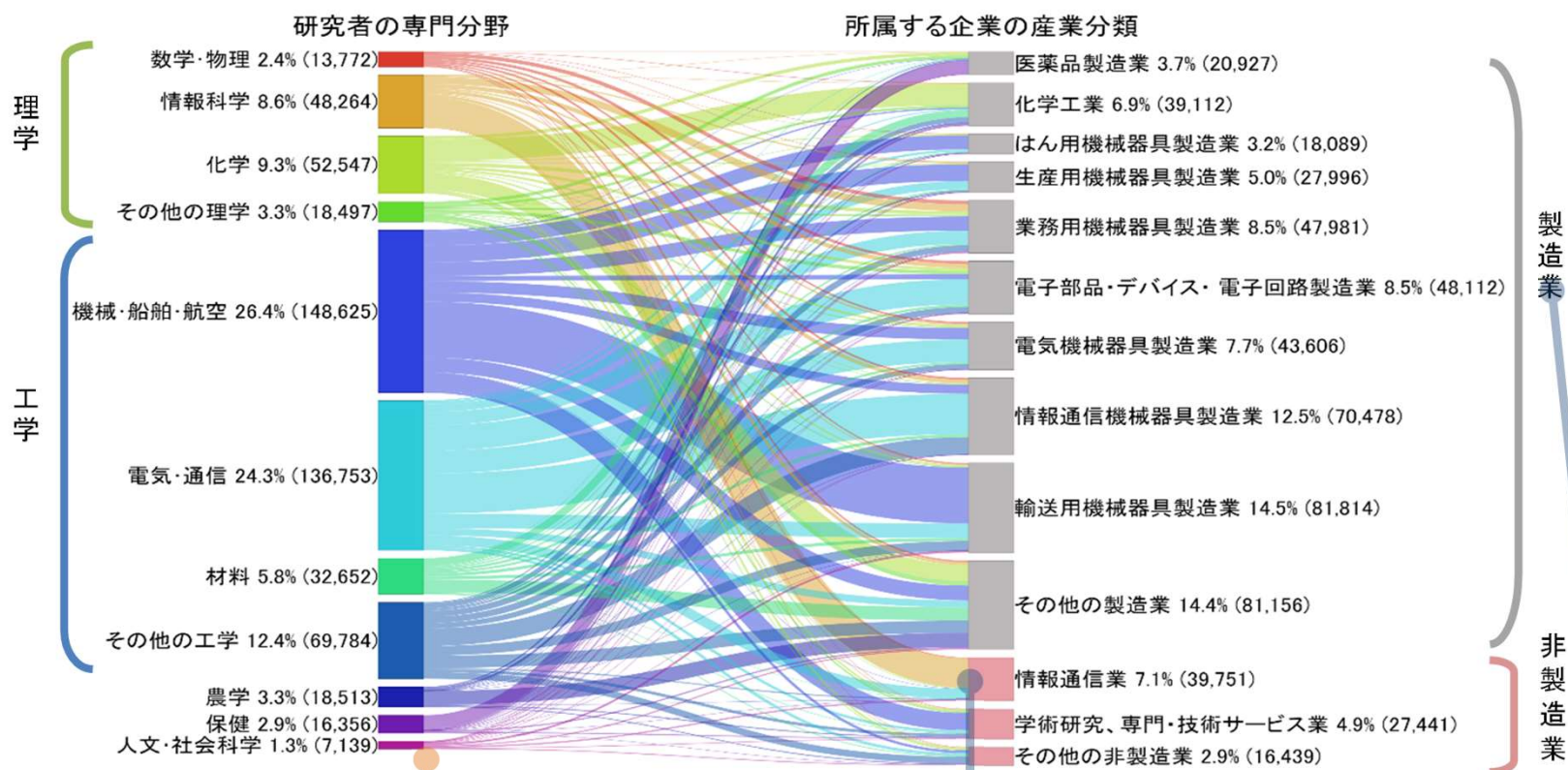
(C)私立大学



日本の公的機関における専門別研究者



日本の企業における研究者の専門分野(2020年)



・「人文・社会科学」の研究者は企業研究者の1.3%のみ。

・研究者に占める製造業の割合は約9割

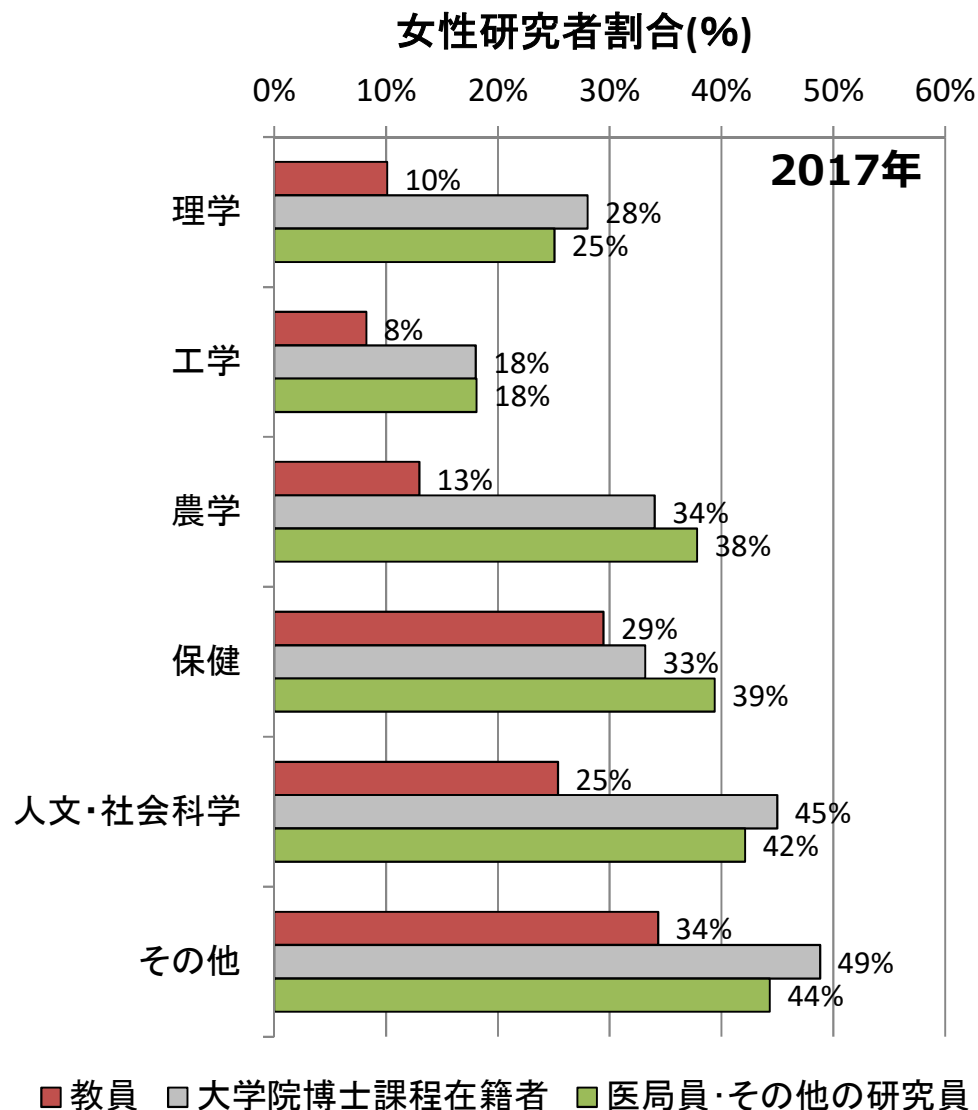
・「情報科学」を研究(業務)内容としている研究者の半分以上が、情報通信業に所属。

注：研究者の専門分野は、研究者の現在の研究（業務）内容により分類されている。ヘッドカウント値(実数)である。

出典：科学技術指標2021, 科学技術・学術政策研究所 調査資料-311(2021)

研究者に占める女性研究者の割合(分野別、大学等)

- 人文・社会科学は理工農学と比べて、いずれの業務区分においても、女性研究者の割合が高い。



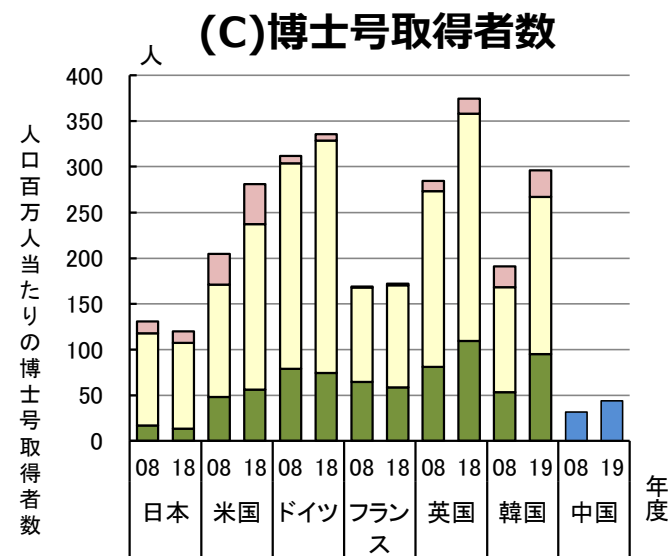
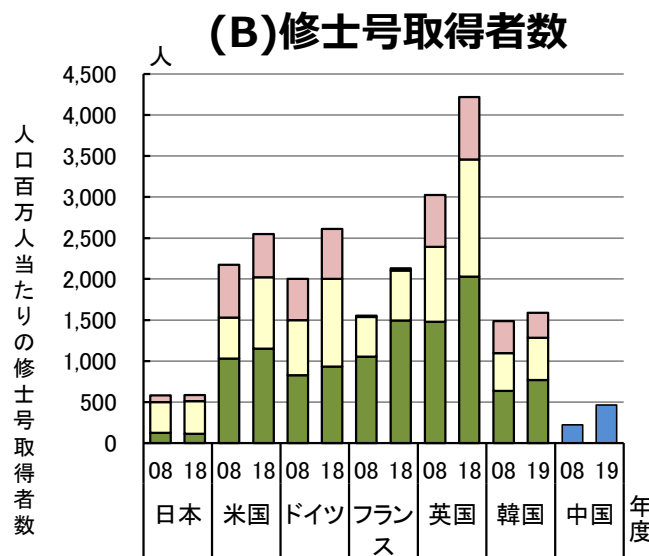
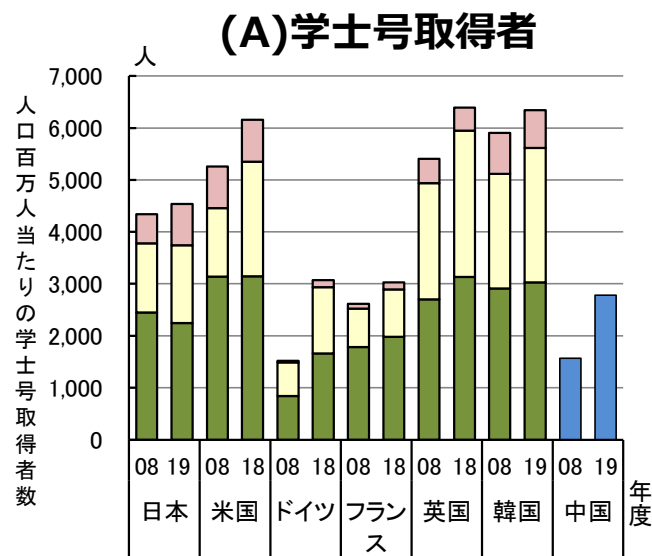
注：ヘッドカウント値(実数)である。

出典：総務省の科学技術研究調査をもとに科学技術・学術政策研究所が作成

人口100万人当たりの学位取得者の国際比較

- 主要国の中では日本のみ人口100万人当たりの修士、博士号取得者数が減少。日本は他の主要国と比べて、人文・社会科学系における修士、博士号取得者数が少ない。

人文・社会科学系
 自然科学系
 その他
 分野分類不明



人文・社会科学	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	韓国
年度	2019	2018	2018	2018	2018	2019
学士号取得者数 (人口百万人当たり)	2,246	3,149	1,664	1,986	3,133	3,028
日本を1とした場合	1.0	1.4	0.7	0.9	1.4	1.3

人文・社会科学	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	韓国
年度	2018	2018	2018	2018	2018	2019
修士号取得者数 (人口百万人当たり)	115	1,150	935	1,493	2,032	771
日本を1とした場合	1.0	10.0	8.2	13.0	17.7	6.7

人文・社会科学	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	韓国
年度	2018	2018	2018	2018	2018	2019
博士号取得者数 (人口百万人当たり)	13	56	74	58	109	95
日本を1とした場合	1.0	4.2	5.5	4.3	8.1	7.1

注1：米国の博士号取得者は、“Digest of Education Statistics”に掲載されている“Doctor's degrees”の数値から医学士や法学士といった第一職業専門学位の数値のうち、「法経」、「医・歯・薬・保健」、「その他」分野の数値を除いたものである。

注2：中国については、分野別の数値は不明。

注3：各分野分類については右記が含まれる。

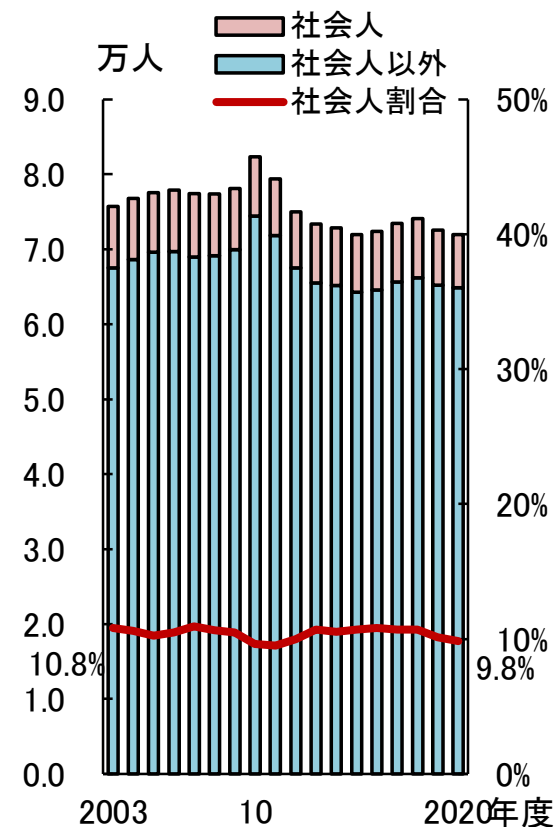
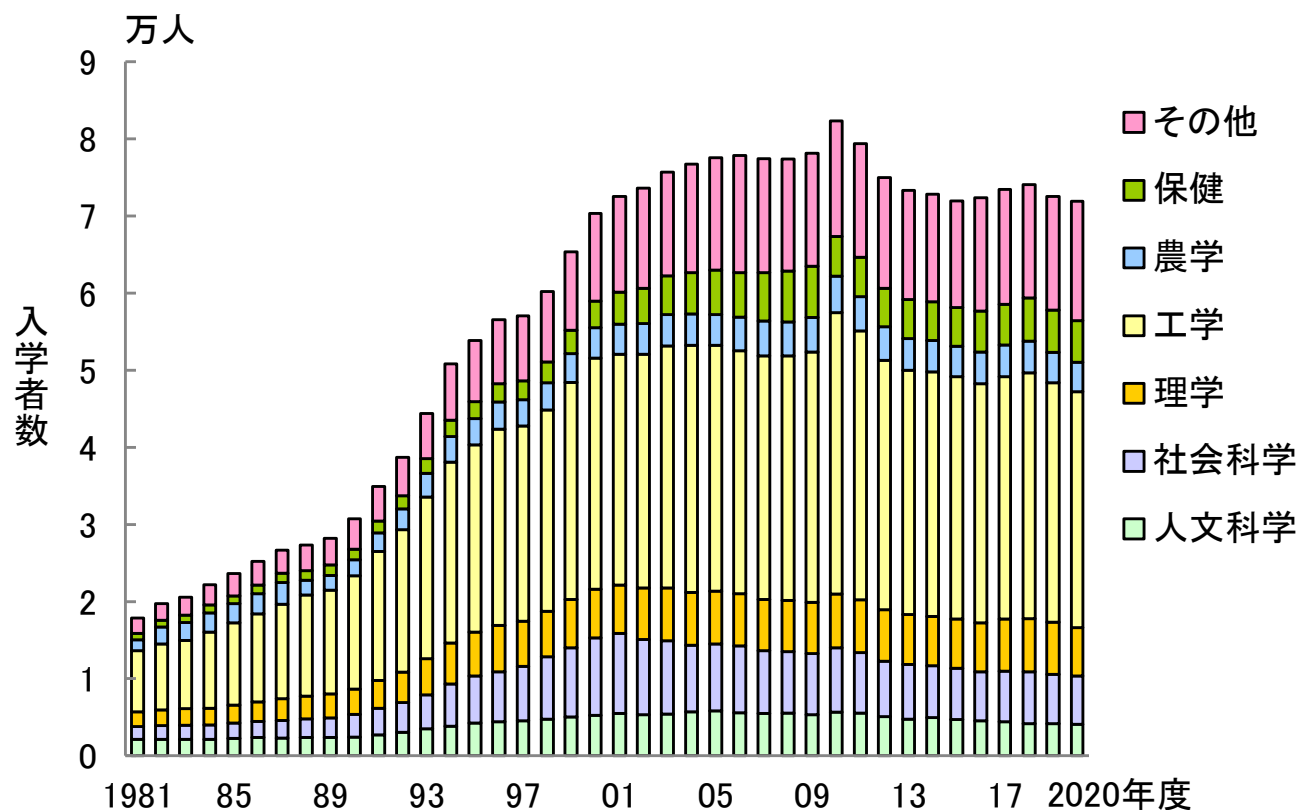
人文・社会科学：人文・芸術、法経等、自然科学：理学、工学、農学、医・歯・薬・保健、その他：教育・教員養成、家政、その他

出典：科学技術指標2021, 科学技術・学術政策研究所 調査資料-311(2021)

大学院入学者数(修士課程)

- 2020年度の大学院修士課程入学者数は、全体で7.2万人。2010年をピークに減少傾向。
- ◆ 人文・社会科学に注目すると、社会科学では2001年、人文科学では2005年をピークに減少。

社会科学 10,357(2001年) → 6,305(2020年)
人文科学 5,783(2005年) → 4,035(2020年)



注：その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」

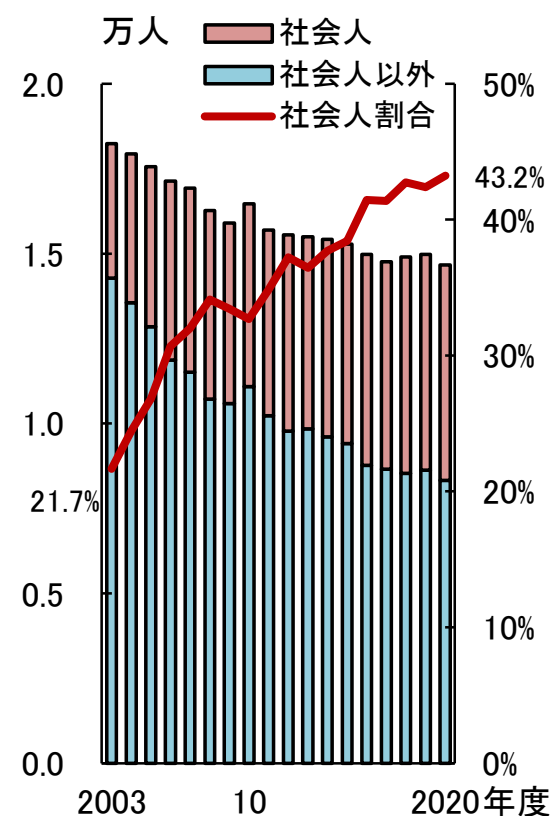
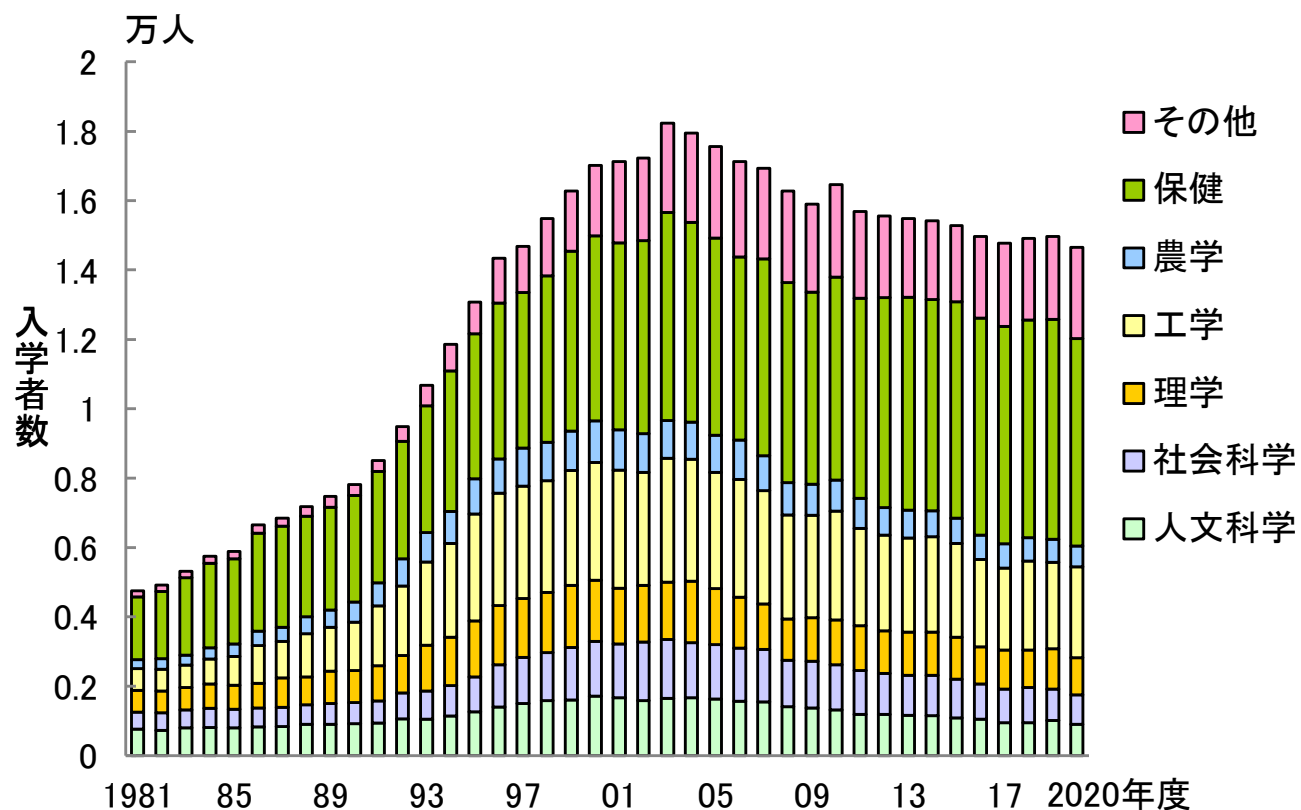
出典：科学技術指標2021, 科学技術・学術政策研究所 調査資料-311(2021)

大学院入学者数(博士課程)

- 大学院博士課程の入学者数は、2020年度は1.5万人であり、2003年度をピークに減少傾向。
- ◆ 人文・社会科学に注目すると、人文科学では2000年、社会科学では2003年をピークに減少。

社会科学 1,700(2003年) → 862(2020年)

人文科学 1,710(2000年) → 892(2020年)



注：その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」

出典：科学技術指標2021, 科学技術・学術政策研究所 調査資料-311(2021)

GtR - Outcomes 項目一覧 (1/3)

Ctategory	Sub Category	Ctategory	Sub Category
artisticAndCreativeProduct	Artefact (including digital)	芸術的・創造的成果	工芸品（デジタルを含む）
	Artistic/Creative Exhibition		アート/創作物の展示
	Artwork		アートワーク
	Composition/Score		作曲・スコア
	Creative Writing		小説・随筆
	Film/Video/Animation		映画/ビデオ/アニメーション
	Image		映像
	Performance (Music, Dance, Drama, etc)		パフォーマンス（音楽、ダンス、演劇など）
collaboration	#	協働活動	#
dissemination	#	普及活動	#
	A broadcast e.g. TV/radio/film/podcast (other than news/press)		ラジオ・テレビなどの放送（ニュース、報道を除く）
	A formal working group, expert panel or dialogue		正式なワーキンググループ、専門家パネル等
	A magazine, newsletter or online publication		雑誌、ニュースレター、オンライン出版物
	A press release, press conference or response to a media enquiry/interview		プレスリリース、記者会見、メディア対応、インタビューへの対応
	A talk or presentation		講演やプレゼンテーション
	Engagement focused website, blog or social media channel		ウェブサイト、ブログ、ソーシャルメディア
	Participation in an activity, workshop or similar		ワークショップなどへの参加
	Participation in an open day or visit at my research institution		オープンラボなどの開催
	Scientific meeting (conference/symposium etc.)		アカデミックなカンファレンス/シンポジウムなど
furtherfunding	#	追加資金調達	#
impactSummary	#	影響の概要	#
intellectualProperty	#	知的財産	#
keyFinding	#	主要な研究成果	#

GtR - Outcomes 項目一覧 (2/3)

Outcome Category	Sub Category	Outcome Category	Sub Category
policyInfluence	#	政策への影響	#
	Citation in clinical guidelines		臨床ガイドラインでの引用
	Citation in clinical reviews		クリニカルレビューでの引用
	Citation in other policy documents		その他の政策文書からの引用
	Citation in systematic reviews		システマティックレビューでの引用
	Gave evidence to a government review		政府へのエビデンス提供
	Implementation circular/rapid advice/letter to e.g. Ministry of Health		保険省などへの助言
	Influenced training of practitioners or researchers		実務家や研究者のトレーニング
	Membership of a guideline committee		ガイドライン委員会への参加
	Participation in a national consultation		全国協議会への参加
	Participation in advisory committee		諮問委員会への参加
product	#	製品	#
	Diagnostic Tool - Imaging		診断ツール（画像診断）
	Diagnostic Tool - Non-Imaging		診断ツール（非画像系）
	Health and Social Care Services		健康および社会的ケアサービス
	Management of Diseases and Conditions		疾病および状況の管理
	Preventative Intervention - Behavioural risk modification		予防的介入-行動的リスク修正
	Preventative Intervention - Nutrition and Chemoprevention		予防的介入 - 栄養および化学的予防
	Preventative Intervention - Physical/Biological risk modification		予防的介入 - 物理的/生物学的リスクの修正
	Products with applications outside of medicine		医療以外にも応用できる製品
	Support Tool - For Fundamental Research		サポートツール - 基礎研究用
	Support Tool - For Medical Intervention		サポートツール - 医療介入用
	Therapeutic Intervention - Cellular and gene therapies		治療的介入 - 細胞療法および遺伝子療法
	Therapeutic Intervention - Complementary		治療的介入 - 補完的
	Therapeutic Intervention - Drug		治療的介入 - 薬物
	Therapeutic Intervention - Medical Devices		治療的介入 - 医療機器
	Therapeutic Intervention - Physical		治療的介入 - 物理的
	Therapeutic Intervention - Psychological/Behavioural		治療的介入 - 心理学的/行動学的
	Therapeutic Intervention - Radiotherapy		治療的介入 - 放射線治療
	Therapeutic Intervention - Surgery		治療的介入 - 手術
	Therapeutic Intervention - Vaccines		治療的介入 - ワクチン

GtR - Outcomes 項目一覧 (3/3)

Outcome Category	Sub Category	Outcome Category	Sub Category
researchDatabaseAndModel	Computer model/algorithm	研究用データベース・モデル	コンピュータモデル/アルゴリズム
	Data analysis technique		データ解析技術
	Data handling & control		データの取り扱いと制御
	Database/Collection of data		データベース/データの収集
researchMaterial	#	研究試料	#
	Antibody		抗体
	Biological samples		生物学的サンプル
	Cell line		細胞株
	Data analysis technique		データ解析技術
	Database/Collection of Data/Biological Samples		データベース/データの収集/生物学的サンプル
	Improvements to research infrastructure		研究インフラの整備
	Model of mechanisms or symptoms - human		メカニズムや症状のモデル - ヒト
	Model of mechanisms or symptoms - in vitro		メカニズムや症状のモデル - in vitro
	Model of mechanisms or symptoms - mammalian in vivo		メカニズム・症状のモデル - 哺乳類 in vivo
	Model of mechanisms or symptoms - non-mammalian in vivo		メカニズムまたは症状のモデル - 非哺乳類 in vivo
	Physiological assessment or outcome measure		生理的評価または結果指標
	Technology assay or reagent		テクノロジーアッセイまたは試薬
softwareAndTechnicalProduct	Detection Devices	ソフトウェアおよび技術製品	検出装置
	e-Business Platform		e-ビジネス・プラットフォーム
	Grid Application		グリッドアプリケーション
	New Material/Compound		新素材/新化合物
	New/Improved Technique/Technology		新しい/改良された技術/テクノロジー
	Physical Model/Kit		物理的モデル/キット
	Software		ソフトウェア
	Systems, Materials & Instrumental Engineering		システム・材料・機器工学
	Webtool/Application		ウェブツール/アプリケーション
spinOut	#	スピンアウト	#