



NISTEPの調査研究からみる 日本の科学技術の現状・未来

～指標を用いた現状把握から

科学技術予測調査に基づく未来社会の展望まで～

文部科学省 科学技術・学術政策研究所(NISTEP)

科学技術予測・政策基盤調査研究センター

センター長 伊神 正貫

上席研究官 黒木 優太郎

科学技術指標

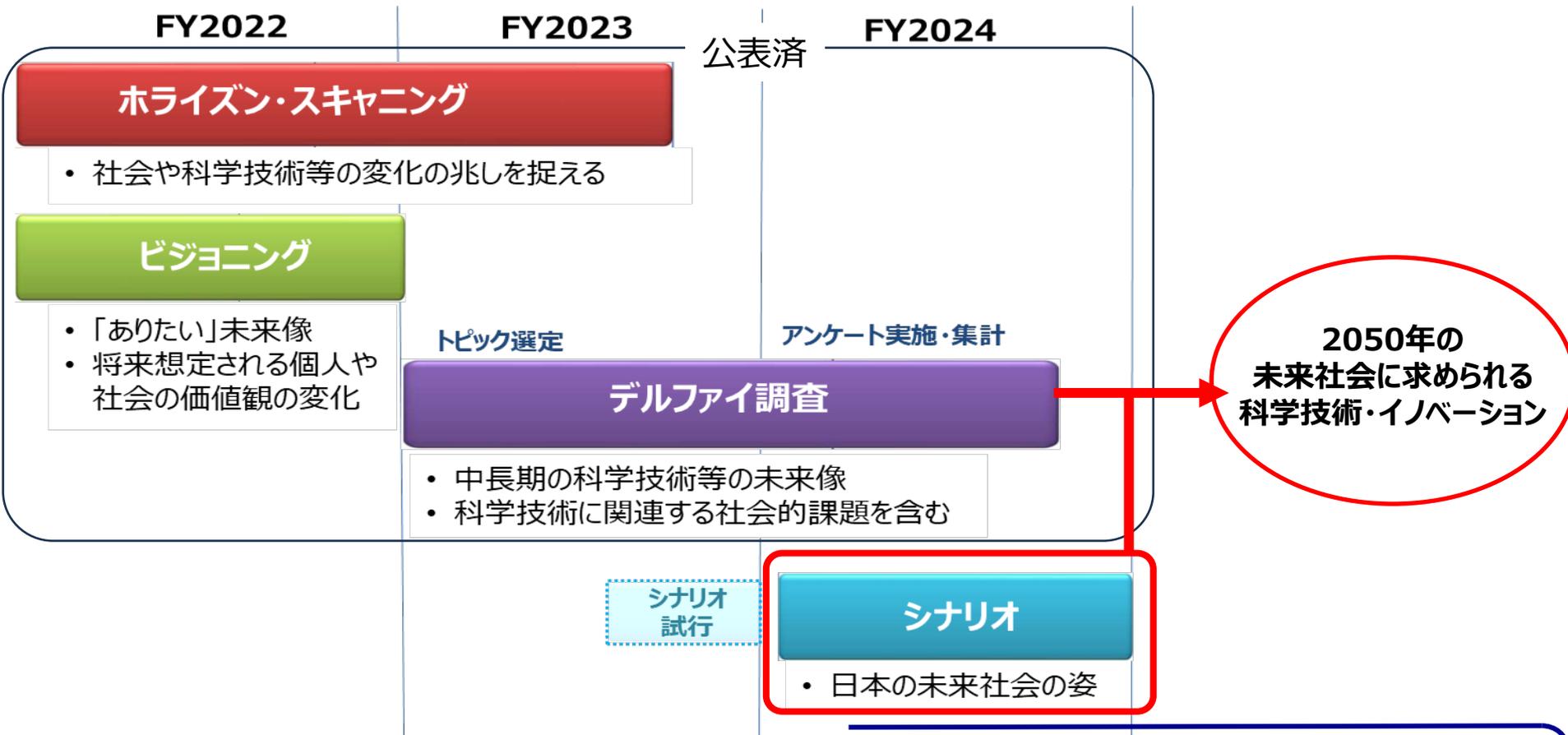
- **日本及び主要国(米英独仏中韓)の科学技術活動を、客観的・定量的データに基づき、体系的に把握するための基礎資料(1991年に初公表、2005年から毎年公表)**
- 科学技術活動を「研究開発費」、「研究開発人材」、「高等教育と科学技術人材」、「研究開発のアウトプット」、「科学技術とイノベーション」の**5つのカテゴリーに分類**
- **約160の指標**で日本及び主要国の科学技術活動状況を把握

科学研究のベンチマーキング

- 科学技術指標の**論文部分を、より詳細に分析(2008年から、概ね2年ごとに公表)**。
- 論文数、注目度の高い論文数※、国際共著論文数などから日本の状況を分野ごとに分析、主要国との比較を実施

※：被引用数が世界で上位10%(上位1%)の論文

- 社会や科学技術等の変化の兆しを捉える「ホライズン・スキャンニング」、ありたい未来像や将来想定される個人や社会の価値観を共創する「ビジョニング」、科学技術や科学技術に関連する社会課題等の中長期的な未来像を検討する「デルファイ調査」、日本の未来社会の姿やその道筋を検討する「シナリオ」の4部構成で3年間（2022-2024）にわたり実施





科学技術指標2025



- 科学技術・イノベーションは、多様なアクターが関与する複雑な活動。
- 特定の指標だけでなく、**指標全体を俯瞰的・総合的に捉える**ことによって、我が国の科学技術・イノベーションの現状を把握することが重要。

第1章 研究開発費(39指標)

- 1.1 各国の研究開発費の国際比較(6)
- 1.2 政府の予算(11)
- 1.3 部門別の研究開発費(19)
- 1.4 性格別研究開発費(3)



第2章 研究開発人材(38指標)

- 2.1 各国の研究者数の国際比較(18)
- 2.2 部門別の研究者(17)
- 2.3 研究支援者(3)



第3章 高等教育と科学技術人材(27指標)

- 3.1 日本の教育機関の学生数の現状(1)
- 3.2 高等教育機関の学生の状況(9)
- 3.3 理工系学生の進路(9)
- 3.4 学位取得者の国際比較(7)
- 3.5 高等教育機関における外国人学生(1)



第4章 研究開発のアウトプット(34指標)

- 4.1 論文(14)
- 4.2 特許(13)
- 4.3 科学と技術のつながり:サイエンスリンケージ(7)



第5章 科学技術とイノベーション(25指標)

- 5.1 技術貿易(3)
- 5.2 主要国の産業貿易の構造(6)
- 5.3 商標出願の状況(4)
- 5.4 研究開発とイノベーション(12)



コラム

- 1: 企業の売上高当たりの研究開発費: 日米比較
- 2: 研究用消耗品における物価高騰: 貿易統計を用いた分析
- 3: 日本の大学院におけるASEAN諸国の学生の専攻分野
- 4: 大学院の研究科名: 学科系統分類表の大分類「その他」の変遷について
- 5: ハイテクノロジー産業貿易の相手先国・地域
- 6: 将来の科学技術と社会の関係性についての専門家の認識と現状



主要な指標における日本の動向

- 科学技術指標2024と同様の順位。日本の研究開発費や研究者数の伸びは他の主要国と比べて小さい。

指標	日本の順位の変化	日本の数値	備考
研究開発費※	3位→3位	20.4兆円	1位：米国、2位：中国
企業	3位→3位	16.1兆円	1位：米国、2位：中国
大学	5位→5位	2.3兆円	1位：米国、2位：中国、3位：ドイツ、4位：英国
公的機関	4位→4位	1.8兆円	1位：中国、2位：米国、3位：ドイツ
研究者	3位→3位	70.1万人	1位：中国、2位：米国
企業	3位→3位	52.4万人	1位：中国、2位：米国
大学	4位→4位	13.9万人	1位：中国、2位：米国、3位：英国
公的機関	5位→5位	3.0万人	1位：中国、2位：米国、3位：ドイツ、4位：フランス
人口100万人当たり博士号取得者数	6位→6位	123人	1位：英国、2位：韓国、3位：ドイツ、4位：米国、5位：フランス
論文数(分数カウント)	5位→5位	7.0万件	1位：中国、2位：米国、3位：インド、4位：ドイツ
Top10%補正論文数(分数カウント)	13位→13位	3.4千件	1位：中国、2位：米国、3位：英国、4位：インド、5位：ドイツ、6位：イタリア、7位：オーストラリア、8位：カナダ、9位：韓国、10位：スペイン、11位：フランス、12位：イラン
Top1%補正論文数(分数カウント)	12位→12位	2.9百件	1位：中国、2位：米国、3位：英国、4位：ドイツ、5位：インド、6位：オーストラリア、7位：イタリア、8位：カナダ、9位：韓国、10位：フランス、11位：スペイン
特許(パテントファミリー)数	1位→1位	6.5万件	
技術(特許)における科学知識(論文)の活用度	7位→7位	6.9%	1位：米国、2位：英国、3位：フランス、4位：ドイツ、5位：中国、6位：韓国
ハイテクノロジー産業貿易収支比	6位→6位	0.8	1位：中国、2位：韓国、3位：ドイツ、4位：フランス、5位：英国
ミディウムハイテクノロジー産業貿易収支比	1位→1位	2.5	
居住国以外への商標出願数(クラス数)	6位→6位	9.3万件	1位：中国、2位：米国、3位：ドイツ、4位：英国、5位：フランス

※：研究開発費とは、ある機関で研究開発業務を行う際に使用した経費であり、科学技術予算とは異なる。予算については報告書参照。

注1：日本の順位の変化は、昨年との比較である。数値は最新年の値である。

注2：論文数、Top1%・Top10%補正論文数、特許数以外は、日本、米国、ドイツ、フランス、英国、中国、韓国の主要国における順位である。

注3：「技術(特許)における科学知識(論文)の活用度」とは、各国のパテントファミリー(2013-2020年(合計値))のうち、論文を引用しているパテントファミリーの割合である。

出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標2025、調査資料-349、2025年8月

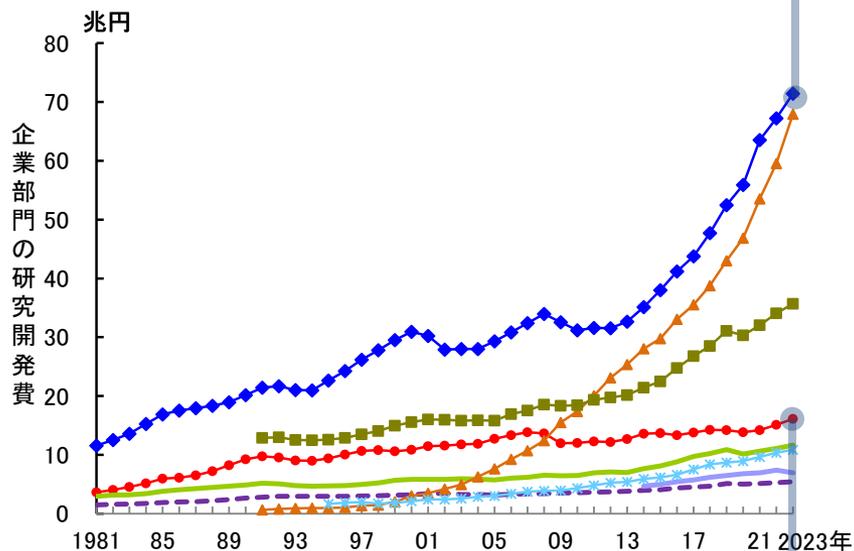
主要国の企業部門と大学部門の研究開発費名目額 (OECD購買力平価換算)



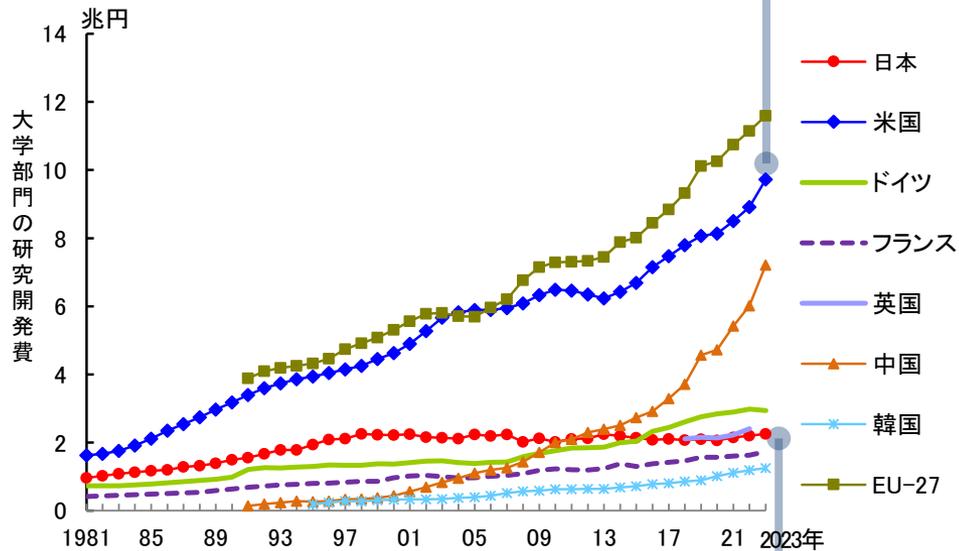
- 日本の企業部門や大学部門の研究開発費の伸びは他の主要国と比べて小さい。

・企業及び大学部門の研究開発費は、米国が主要国中1番の規模。

【企業部門の研究開発費の推移】



【大学部門の研究開発費の推移】



- ・日本の企業部門の伸びは緩やかであるが、2021年から2023年にかけて1.9兆円増加。
- ・企業部門の研究開発費の増加における政府負担の寄与は8%であり、政府部門も一定の寄与。

- ・大学部門では、日本は2000年代に入ってから、ほぼ横ばいに推移、中国、ドイツ、英国が日本を上回った。

注：研究開発費について、英国の大学は2018年から2022年まで掲載。

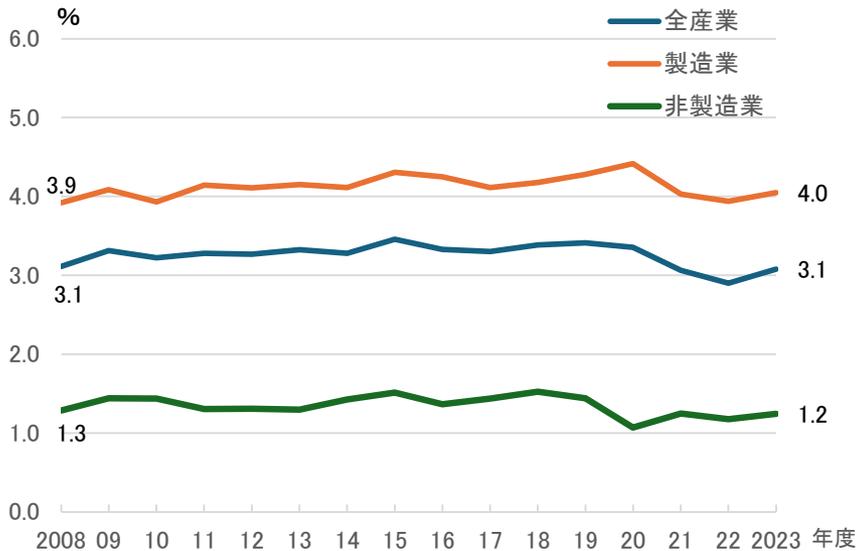
資料：日本：総務省、「科学技術研究調査報告」

その他の国：OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2025"

出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標2025、調査資料-349、2025年8月

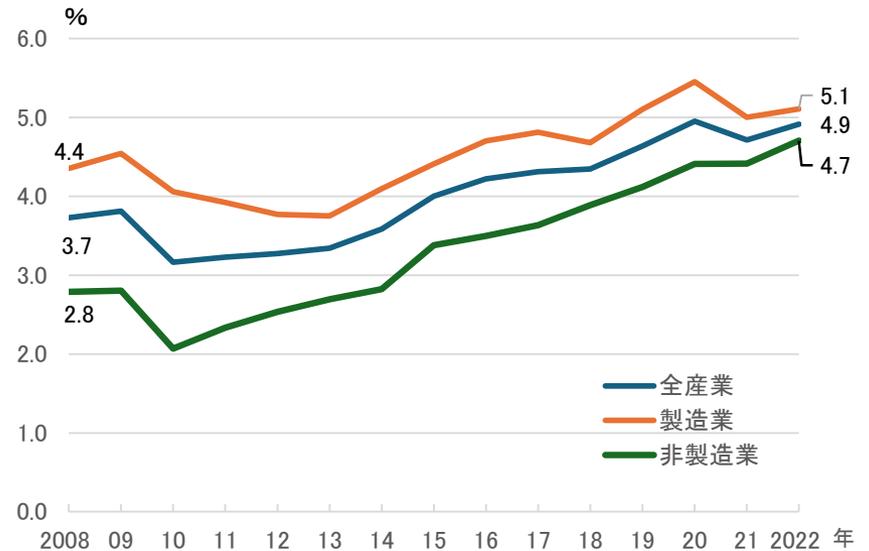
- 日本と比較して、米国の企業は研究開発に注力している。特に非製造業において差が大きい。

【日本】



・日本は、製造業、非製造業ともに横ばい。

【米国】



・米国は製造業、非製造業ともに、その割合を増加させており、特に非製造業において増加が大きい。

注1：研究開発を実施している企業を対象としている。

注2：米国の産業分類は、北米産業分類システム（NAICS：North American Industry Classification System）による。2008年は2002NAICS、2009～2013年は2007NAICS、2014～2019年は2012NAICS、2020年からは2017NAICSを使用している。2016年まで国内従業員数が5人未満の企業は含まれない。2017年～最新年まで国内従業員数が10人未満の企業は含まれない。

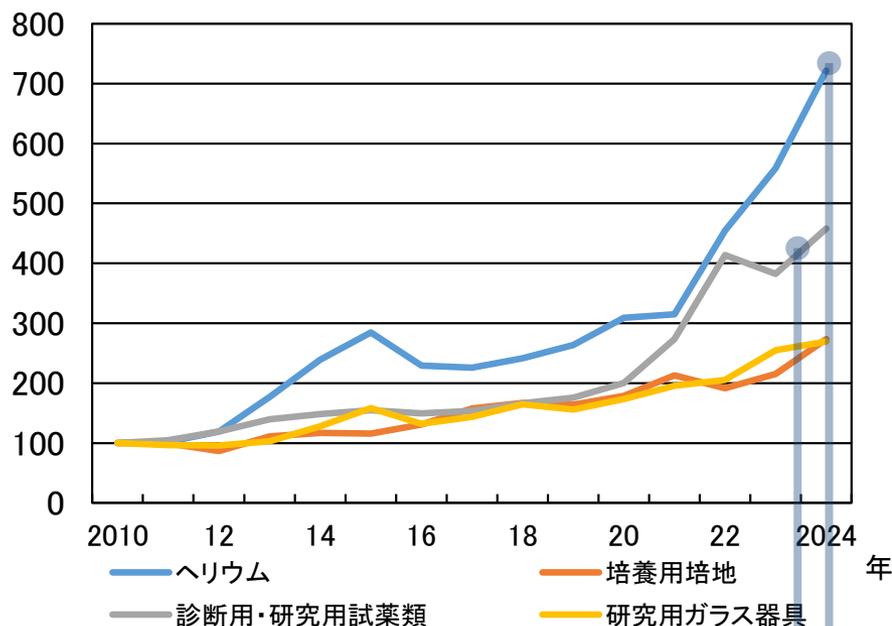
資料：日本：総務省、「科学技術研究調査報告」

米国：NSF, "Business Enterprise Research and Development Survey (2020~2022)", "Business Research and Development Survey (2017~2019)", "Business R&D and Innovation Survey (2011~2016)", "Business Research and Development and Innovation: 2008-10"

出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標2025、調査資料-349、2025年8月

- 研究用消耗品の単価は、2010年基準で見ても大きく上昇。ヘリウムは7.2倍、診断用・研究用試薬類は4.6倍。

〔研究用消耗品の単価の時系列変化
(2010年基準、1Kg当たり)〕



〔研究用消耗品（診断用・研究用試薬類）の
上位5の輸入国・地域別の輸入額・輸入量・単価
(2024年の値)〕

国・地域	輸入額 (億円)	輸入量 (トン)	単価 (千円/Kg)
米国	963	2,589	37
中国	181	2,237	8
ドイツ	172	331	52
アイルランド	164	932	18
英国	148	281	53
総計	2,199	7,642	29

- ・ 輸入額総計において米国が44%と最も多くを占める。
- ・ 中国の占める割合は8%であるが、単価が8千円/Kgと他国・地域と比べて小さいため、輸入量はほぼ同じ。

・ 4つの研究用消耗品の中で、ヘリウムと診断用・研究用試薬類は、2010年代後半に入ってから単価の上昇が大きい。

注：2010年の価格を基準(100)とした変化。

資料：財務省「貿易統計」

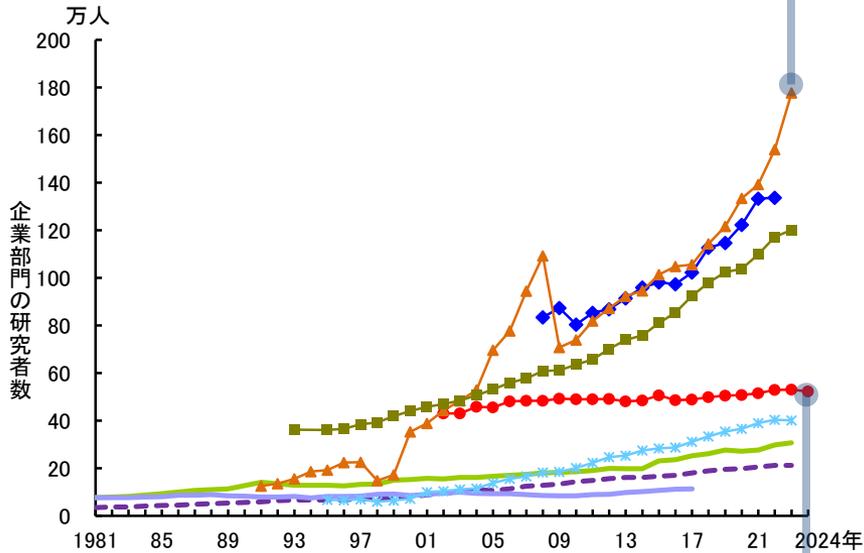
出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標2025、調査資料-349、2025年8月

主要国の企業部門と大学部門の研究者

■ 日本の企業部門や大学部門の研究者の伸びは他の主要国と比べて小さい。

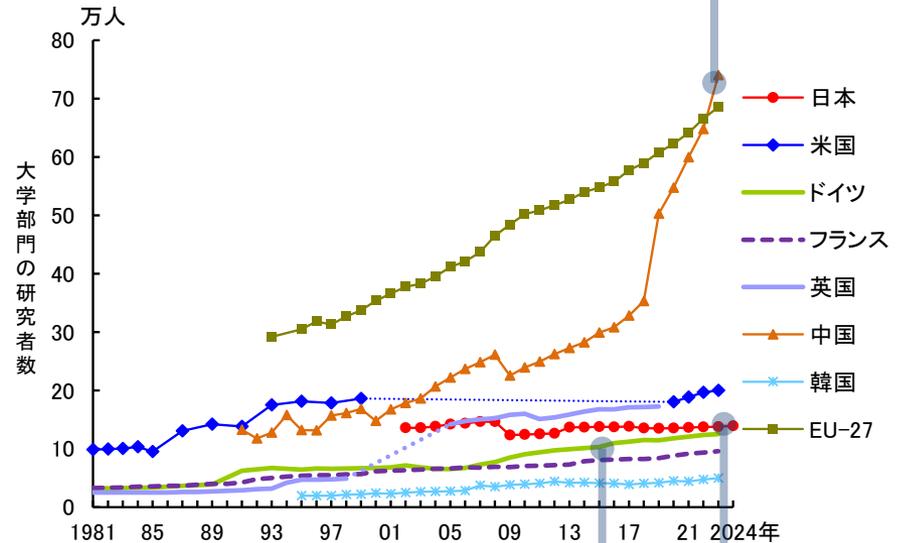
- ・企業及び大学部門は、中国が主要国中1番の規模。
- ・企業部門では中国と米国が拮抗しつつ伸びていたが、2021年以降中国が大きく増加。

【企業部門の研究者数の推移】



・日本の企業部門の研究者数は2000年代後半からほぼ横ばいに推移、2017年以降は微増していたが、2024年は52.4万人、対前年比は1.3%減。

【大学部門の研究者数の推移】



・日本の大学部門の伸びは緩やか、最近では横ばい傾向。
・ドイツは2000年代中頃から研究者数が増加。

注：データが掲載されていない期間は点線で示した。

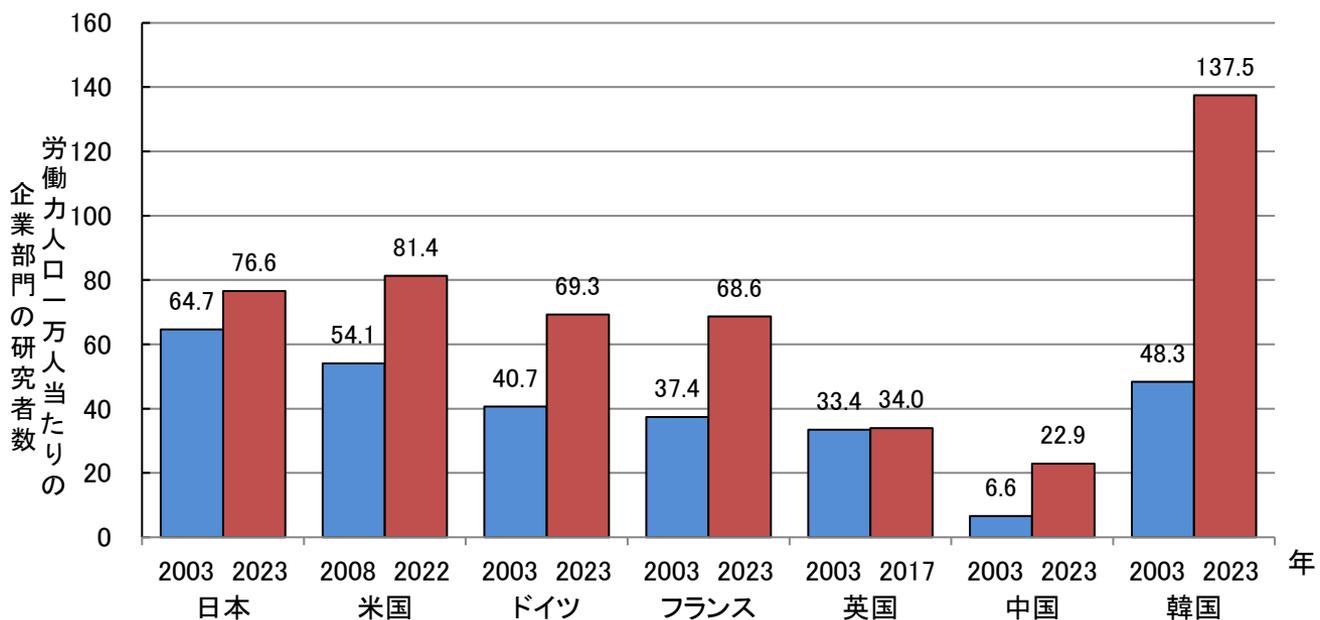
資料：日本：総務省、「科学技術研究調査報告」、その他の国：OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2025"

米国の大学：1999年以前はOECD, "Main Science and Technology Indicators March 2025"、2020年以降はNSF, "Higher Education Research and Development"

出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標2025、調査資料-349、2025年8月

主要国の労働力人口1万人当たりの 企業部門の研究者数の推移

- 2003年に主要國中第1位であった日本の労働力人口1万人当たりの企業部門の研究者数は、2023年では第3位。

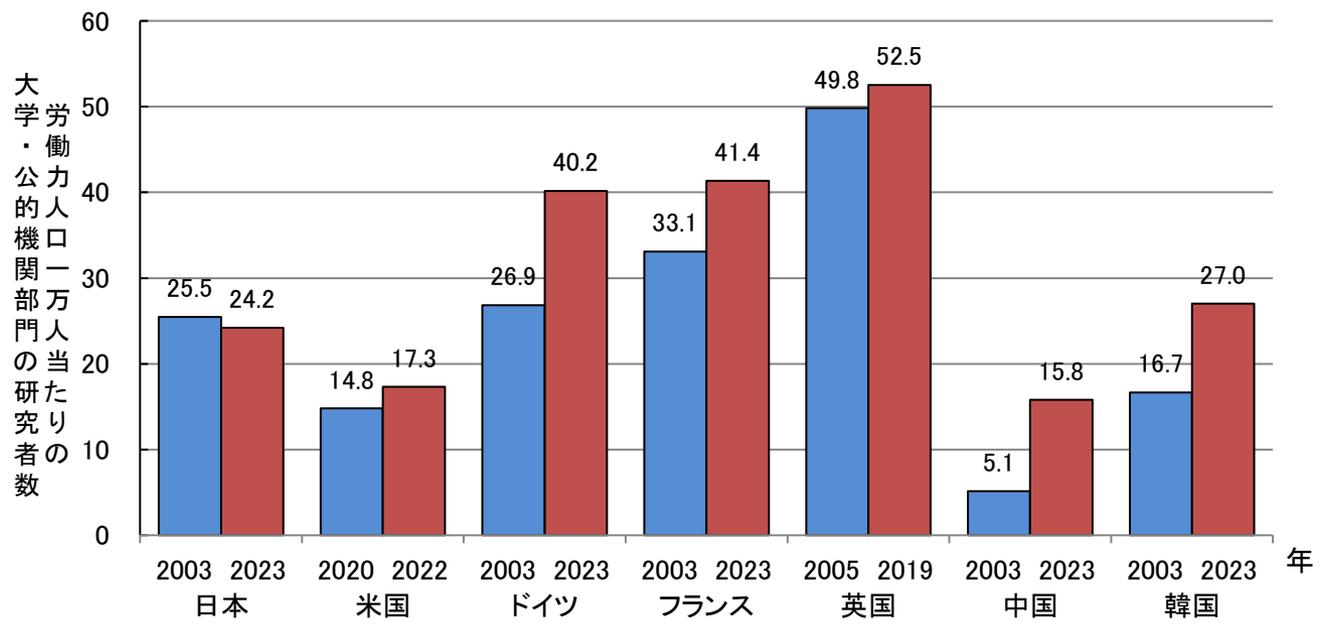


・各国最新年の労働力人口当たりの企業部門の研究者数は、多い順に、韓国が137.5人、米国が81.4人（2022年）、日本が76.6人、フランスが68.6人、ドイツが69.3人、英国が34.0人（2017年）、中国が22.9人。

資料：
 研究者数
 日本：総務省、「科学技術研究調査報告」
 その他の国：OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2025"
 労働力人口
 日本：総務省、「労働力調査」長期時系列データ年平均結果
 米国：Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, Current Population Survey
 中国：World Bank, "World Development Indicators"
 その他の国：OECD, "Labour force population"

主要国の労働力人口1万人当たりの 大学・公的機関部門の研究者数の推移

■ 人口1万人当たりの大学・公的機関部門の研究者数は、主要国の中で**日本のみ微減**。



・各国最新年の労働力人口当たりの大学・公的機関部門の研究者数は、多い順に、英国が52.5人（2019年）、フランスが41.4人、ドイツが40.2人、韓国が27.0人、日本が24.2人、米国が17.3人（2022年）、中国が15.8人。

資料：
 研究者数
 日本：総務省、「科学技術研究調査報告」
 その他の国：OECD, "Main Science and Technology Indicators March 2025"
 労働力人口
 日本：総務省、「労働力調査」長期時系列データ年平均結果
 米国：Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, Current Population Survey
 中国：World Bank, "World Development Indicators"
 その他の国：OECD, "Labour force population"

- 日本の論文数(自然科学系、分数カウント法)は世界第5位、注目度の高い論文を見るとTop10%・Top1%補正論文数で第13位・第12位。
- 中国は全ての論文種別で世界第1位。これらは、科学技術指標2024と同じ順位。

全分野 国・地域名	2021 - 2023年 (PY) (平均)		
	論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	599,435	29.1	1
米国	289,791	14.1	2
インド	91,997	4.5	3
ドイツ	72,762	3.5	4
日本	70,225	3.4	5
英国	65,203	3.2	6
イタリア	60,712	3.0	7
韓国	58,382	2.8	8
フランス	44,976	2.2	9
スペイン	44,789	2.2	10
カナダ	44,487	2.2	11
ブラジル	43,083	2.1	12
オーストラリア	41,064	2.0	13
イラン	37,760	1.8	14
トルコ	35,256	1.7	15
ロシア	33,592	1.6	16
ポーランド	27,047	1.3	17
台湾	23,558	1.1	18
オランダ	22,639	1.1	19
サウジアラビア	18,845	0.9	20

全分野 国・地域名	2021 - 2023年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	73,315	35.6	1
米国	32,781	15.9	2
英国	8,396	4.1	3
インド	7,697	3.7	4
ドイツ	6,845	3.3	5
イタリア	6,428	3.1	6
オーストラリア	4,971	2.4	7
カナダ	4,469	2.2	8
韓国	4,380	2.1	9
スペイン	3,767	1.8	10
フランス	3,730	1.8	11
イラン	3,619	1.8	12
日本	3,447	1.7	13
オランダ	2,802	1.4	14
サウジアラビア	2,334	1.1	15
トルコ	2,076	1.0	16
スイス	2,029	1.0	17
エジプト	1,951	0.9	18
ブラジル	1,901	0.9	19
パキスタン	1,740	0.8	20

全分野 国・地域名	2021 - 2023年 (PY) (平均)		
	Top1%補正論文数		
	分数カウント		
	論文数	シェア	順位
中国	7,458	36.2	1
米国	3,910	19.0	2
英国	1,000	4.9	3
ドイツ	718	3.5	4
インド	614	3.0	5
オーストラリア	550	2.7	6
イタリア	484	2.4	7
カナダ	458	2.2	8
韓国	360	1.8	9
フランス	342	1.7	10
スペイン	330	1.6	11
日本	293	1.4	12
オランダ	286	1.4	13
イラン	248	1.2	14
スイス	227	1.1	15
サウジアラビア	207	1.0	16
シンガポール	199	1.0	17
トルコ	164	0.8	18
パキスタン	157	0.8	19
スウェーデン	152	0.7	20

注：分析対象は、Article, Reviewである。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。被引用数は、2024年末の値を用いている。

資料：クオリベイト社Web of Science XML (SCIE, 2024年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標2025、調査資料-349、2025年8月

発表中の質問は、zoomのQA機能で随時受付しております

- パテントファミリー(2か国以上への特許出願)数で**日本は20年前から引き続き世界第1位**。
- 日本の世界シェアは2000年代半ばから低下傾向。中国は2018-2020年で世界第3位であり、**急激にその数及びシェアを拡大**。

1998年 - 2000年(平均)				2008年 - 2010年(平均)				2018年 - 2020年(平均)			
パテントファミリー数				パテントファミリー数				パテントファミリー数			
国・地域名	整数カウント			国・地域名	整数カウント			国・地域名	整数カウント		
	数	シェア	順位		数	シェア	順位		数	シェア	順位
日本	38,317	27.9	1	日本	58,228	29.0	1	日本	65,450	24.3	1
米国	37,185	27.1	2	米国	44,112	22.0	2	米国	58,594	21.7	2
ドイツ	24,124	17.6	3	ドイツ	27,369	13.6	3	中国	41,475	15.4	3
フランス	8,493	6.2	4	韓国	17,176	8.5	4	ドイツ	27,668	10.3	4
英国	7,553	5.5	5	中国	11,685	5.8	5	韓国	25,329	9.4	5
韓国	4,923	3.6	6	フランス	10,552	5.3	6	台湾	11,746	4.4	6
イタリア	3,857	2.8	7	台湾	10,173	5.1	7	フランス	10,959	4.1	7
オランダ	3,399	2.5	8	英国	8,039	4.0	8	英国	8,761	3.3	8
カナダ	3,184	2.3	9	カナダ	5,371	2.7	9	カナダ	5,669	2.1	9
スイス	3,034	2.2	10	イタリア	5,111	2.5	10	イタリア	5,538	2.1	10
スウェーデン	2,769	2.0	11	オランダ	4,105	2.0	11	インド	4,557	1.7	11
台湾	1,782	1.3	12	スイス	3,745	1.9	12	オランダ	4,335	1.6	12
フィンランド	1,637	1.2	13	スウェーデン	3,149	1.6	13	スイス	4,274	1.6	13
オーストリア	1,455	1.1	14	インド	3,081	1.5	14	スウェーデン	3,796	1.4	14
ベルギー	1,419	1.0	15	オーストリア	2,286	1.1	15	オーストリア	2,647	1.0	15
中国	1,158	0.8	16	ベルギー	1,909	1.0	16	イスラエル	2,635	1.0	16
オーストラリア	1,101	0.8	17	スペイン	1,751	0.9	17	ベルギー	2,287	0.8	17
イスラエル	1,061	0.8	18	イスラエル	1,698	0.8	18	スペイン	1,985	0.7	18
デンマーク	855	0.6	19	フィンランド	1,669	0.8	19	フィンランド	1,799	0.7	19
スペイン	824	0.6	20	オーストラリア	1,555	0.8	20	デンマーク	1,700	0.6	20

注：パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた2か国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。

資料：欧州特許庁のPATSTAT(2024年秋バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標2025、調査資料-349、2025年8月

- 日本の技術(特許)は他国と比べて科学的成果(論文)を引用している割合が低い。
- 日本の論文が世界の技術に引用されている割合は世界の平均程度。

【論文を引用しているパテントファミリー数：上位10か国・地域】

【パテントファミリーに引用されている論文数：上位10か国・地域】

整数カウント		2013-2020年(合計値)			
		(A)論文を引用しているパテントファミリー		(B)パテントファミリー数全体	
順位	国・地域名	数	(A)における世界シェア	数	論文を引用しているパテントファミリー数の割合(A)/(B)
1	米国	110,589	31.4	450,624	24.5
2	日本	35,439	10.1	511,763	6.9
3	ドイツ	28,561	8.1	221,297	12.9
4	中国	24,678	7.0	246,470	10.0
5	フランス	18,383	5.2	88,880	20.7
6	韓国	17,522	5.0	191,270	9.2
7	英国	17,035	4.8	69,922	24.4
8	カナダ	9,920	2.8	43,334	22.9
9	オランダ	9,356	2.7	35,212	26.6
10	スイス	8,489	2.4	32,345	26.2

整数カウント		1981-2020年(合計値)			
		(C)パテントファミリーに引用されている論文		(D)論文数全体	
順位	国・地域名	数	(C)における世界シェア	数	パテントファミリーに引用されている論文数の割合(C)/(D)
1	米国	456,259	33.1	10,066,570	4.5
2	英国	94,959	6.9	2,697,754	3.5
3	ドイツ	92,179	6.7	2,677,276	3.4
4	中国	86,628	6.3	4,151,956	2.1
5	日本	77,696	5.6	2,473,383	3.1
6	フランス	59,259	4.3	1,927,322	3.1
7	カナダ	51,301	3.7	1,528,535	3.4
8	イタリア	43,358	3.1	1,456,411	3.0
9	オランダ	36,019	2.6	834,816	4.3
10	韓国	32,222	2.3	909,663	3.5

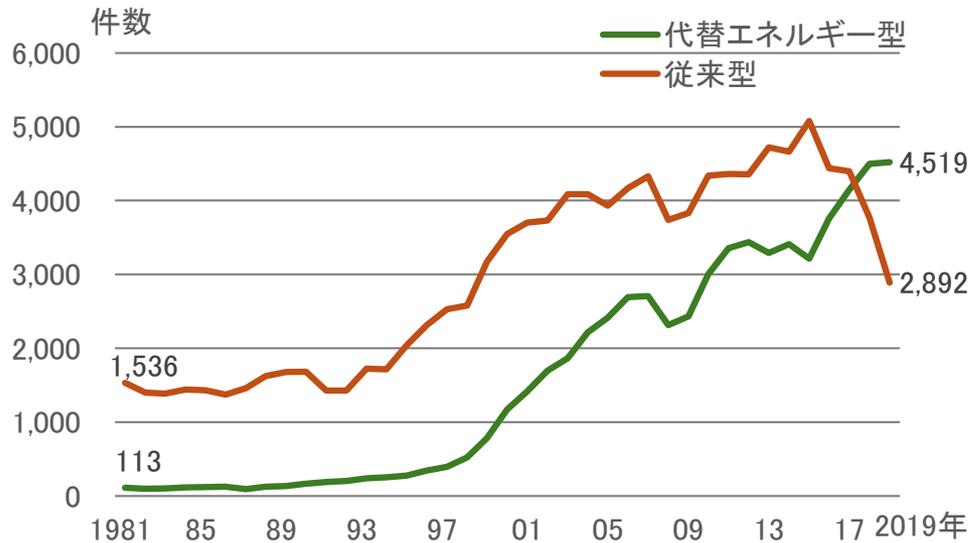
論文を引用しているパテントファミリー数を国・地域別に見ると、日本は世界第2位。しかし、日本のパテントファミリーの中で論文を引用しているものの割合は6.9%、日本の技術は他国と比べて科学的成果を引用している割合が小さい。

2013-2020年のパテントファミリーに引用されている論文数(1981-2020年の合計)では日本は世界第5位。論文数に占めるパテントファミリーに引用されている論文数割合は3.1%であり、ここに示した国・地域の平均程度。

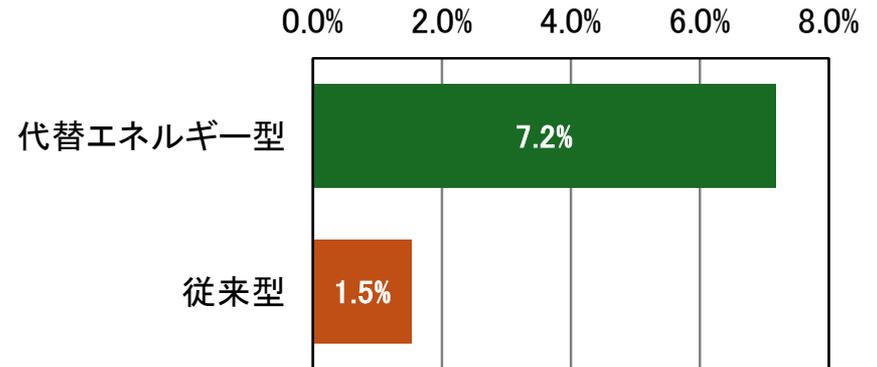
注：パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた2か国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。
 資料：欧州特許庁のPATSTAT(2024年秋バージョン)、クラリベイト社Web of Science XML(SCIE, 2024年末バージョン)、クラリベイト社 Derwent Innovation Index(2025年3月バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

- 電気自動車などの開発に有効な代替エネルギー型のパテントファミリー数は1990年代後半から伸び続け、2018年にはガソリンエンジンに役立つ従来型パテントファミリー数を上回った。
- 代替エネルギー型の技術は従来型より科学的知識との関係が強い。

【代替エネルギー型及び従来型技術のパテントファミリー数】



【論文を引用しているパテントファミリー数割合】





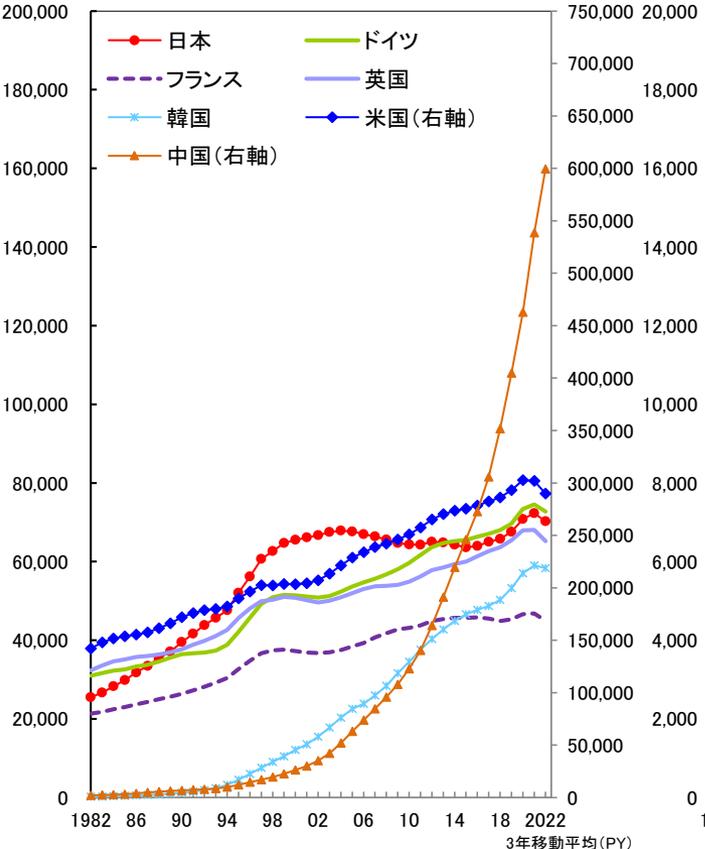
科学研究のベンチマーキング 2025



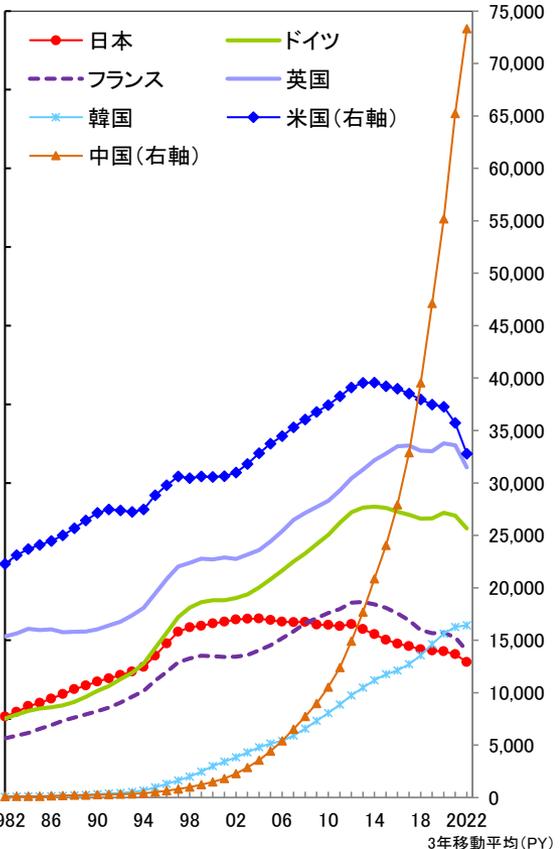
主要国における論文数、Top10%・Top1%補正論文数の推移

■ 中国は増加基調である一方、他の主要国においては、2020年代に入って、論文数や注目度の高い論文数(Top10%・Top1%補正論文数)の減少・停滞が見られる(分数カウント法)。

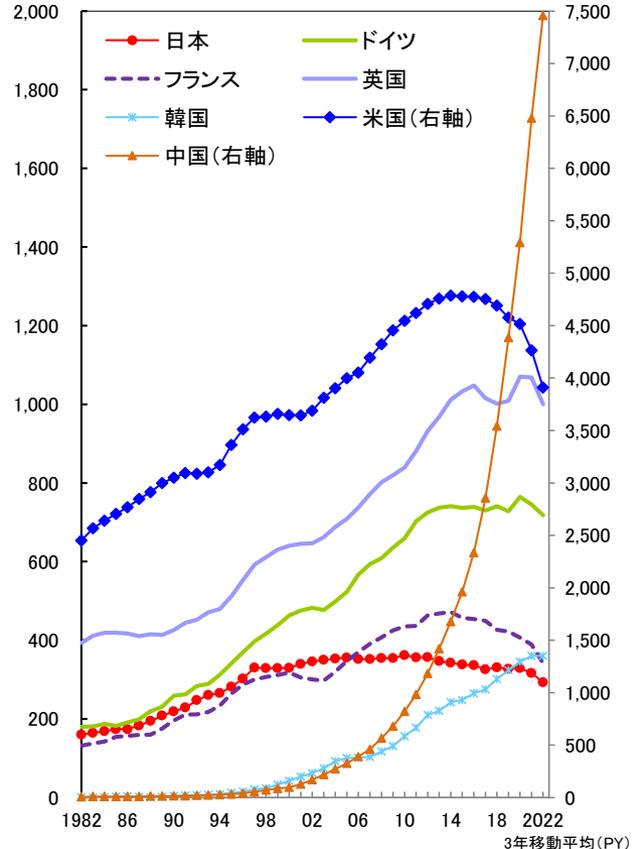
論文数(分数カウント法・全分野)



Top10%補正論文数(分数カウント法・全分野)



Top1%補正論文数(分数カウント法・全分野)



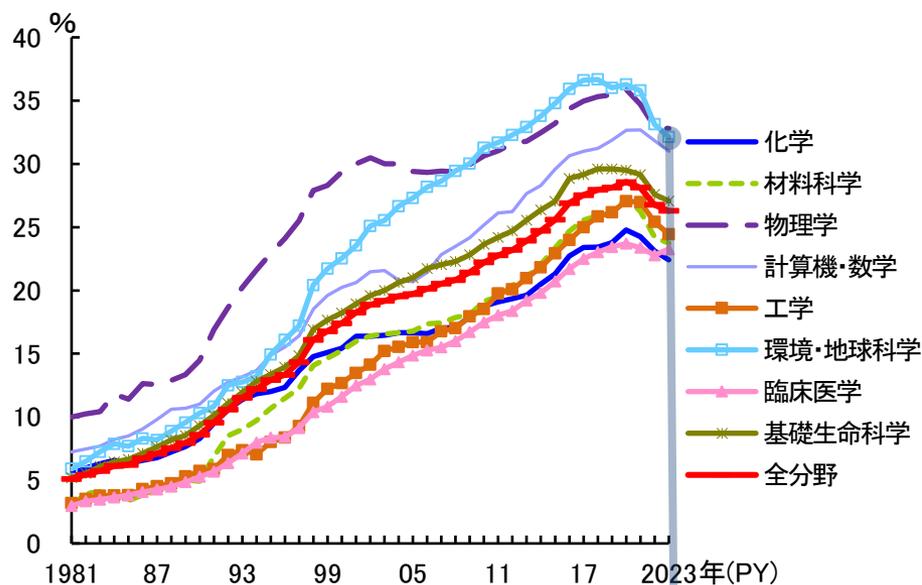
分数カウント法とは、1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1/2、米国の1/2と数える方法。論文の生産への貢献度を示している。

注1：PYとは出版年(Publication year)の略である。Article, Reviewを分析対象とした。分数カウント法による結果。
 注2：論文の被引用数(2024年末の値)が各年各分野(22分野)の上位10%(1%)に入る論文数かTop10%(Top1%)論文数である。Top10%(Top1%)補正論文数とは、Top10%(Top1%)論文数の抽出後、実数で論文数の1/10(1/100)となるように補正を加えた論文数を指す。詳細は、本編2-2-7 Top10%補正論文数の計算方法を参照のこと。
 資料：クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2024年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。
 出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学研究のベンチマーキング2025、調査資料-350、2025年8月

国際共著論文割合の状況

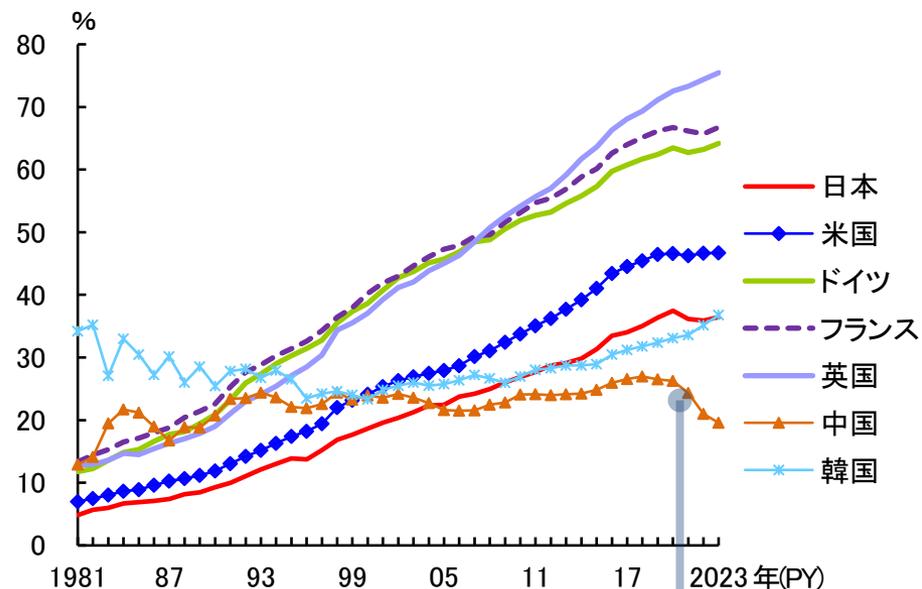
- 全論文に占める**国際共著論文の割合は上昇基調であったが、2020年頃から、全ての分野で低下している。主要国の中でも中国の低下が大きい。**

【分野ごとの推移】



・2023年時点で、物理学では32.8%、環境・地球科学は32.1%であり、他分野に比べ国際共著論文割合が高い。化学は22.4%であり、一番低い。

【主要国の推移】



・英国や韓国は上昇。日本、米国、ドイツ、フランスは2020年頃から横ばい。中国は2018年を境に低下し続けており、2023年では7.4ポイント低下。

- 日本の国際共著相手を見ると、**米国は日本の共著相手国として一番の存在である。**
- 分野別に見ると、**米国が1位の分野が3分野**なのに対して、**中国は5分野。**

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
全分野	米国	中国	ドイツ	英国	フランス	オーストラリア	イタリア	韓国	カナダ	スペイン
	32.7%	28.0%	13.6%	13.1%	9.8%	8.3%	7.7%	7.2%	7.1%	6.2%
化学	中国	米国	ドイツ	インド	フランス	英国	韓国	オーストラリア	台湾	タイ
	30.3%	15.2%	8.3%	7.0%	6.6%	6.2%	5.5%	5.5%	5.4%	4.1%
材料科学	中国	米国	韓国	ドイツ	インド	オーストラリア	英国	フランス	台湾	サウジアラビア
	40.2%	15.6%	9.6%	7.5%	6.8%	6.0%	5.8%	5.6%	4.3%	2.9%
物理学	米国	中国	ドイツ	英国	フランス	イタリア	スペイン	スイス	韓国	オランダ
	43.0%	29.7%	27.0%	20.8%	19.9%	16.3%	13.5%	11.1%	10.7%	10.6%
計算機・数学	中国	米国	英国	ドイツ	フランス	オーストラリア	カナダ	韓国	インド	台湾
	39.1%	16.7%	7.6%	6.7%	6.7%	5.4%	5.3%	4.8%	4.6%	4.3%
工学	中国	米国	英国	インド	オーストラリア	ドイツ	韓国	フランス	エジプト	マレーシア
	44.8%	13.3%	6.7%	5.6%	5.3%	4.6%	4.5%	4.0%	3.5%	3.4%
環境・地球科学	中国	米国	英国	ドイツ	フランス	オーストラリア	インド	カナダ	韓国	イタリア
	29.9%	26.5%	13.3%	12.9%	10.0%	9.7%	7.1%	6.4%	6.2%	5.4%
臨床医学	米国	英国	中国	ドイツ	イタリア	カナダ	フランス	オーストラリア	スペイン	オランダ
	57.7%	21.2%	18.9%	17.9%	15.8%	14.1%	13.8%	13.4%	10.8%	10.6%
基礎生命科学	米国	中国	ドイツ	英国	フランス	オーストラリア	カナダ	スウェーデン	韓国	イタリア
	37.3%	18.1%	13.2%	12.2%	7.3%	7.1%	6.9%	5.8%	5.1%	5.1%

整数カウント法とは、1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1、米国を1と数える方法。論文の生産への関与度を示している。

注：整数カウント法による。矢印始点●の位置は、2011-2013年の日本の順位である。矢印先端が2021-2023年の日本の順位である。シェアは、米国における国際共著論文に占める当該国・地域の割合を指す。

資料：クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2024年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

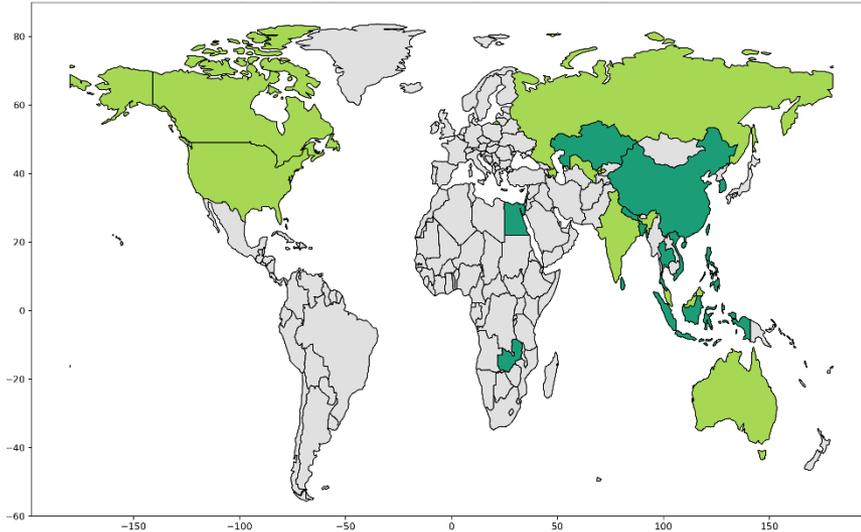
出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学研究のベンチマーキング2025、調査資料-350、2025年8月

発表中の質問は、zoomのQA機能で随時受付しております

- 相手国からみて日本が上位10位以内の国際共著相手である国・地域(薄緑色)は、2011-2013年の22か国・地域から2021-2023年の15か国・地域まで縮小。
- 相手国からみて日本が上位5位以内の国際共著相手である国・地域(濃緑色)は、2021-2023年において、韓国、台湾、タイ、ベトナム、インドネシア、フィリピンの6か国・地域であり、国際共著相手として日本のASEAN諸国における存在感が大きい。

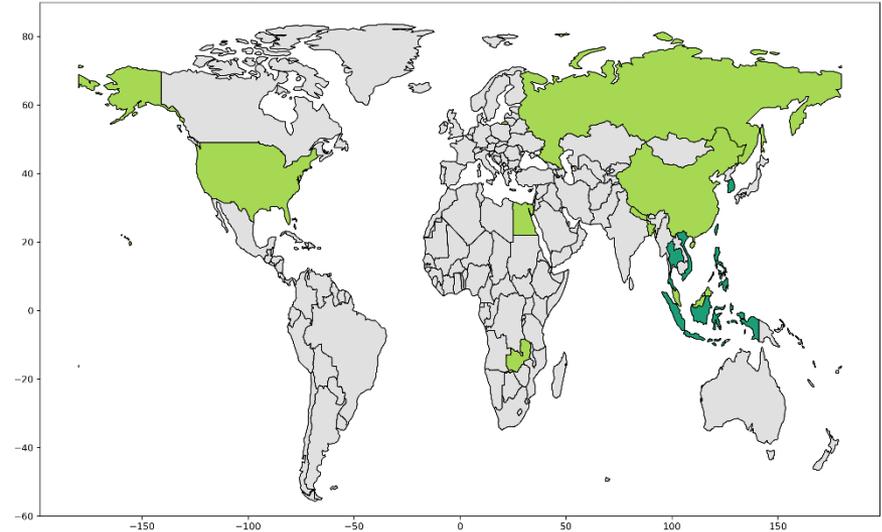
2011-2013年

Countries/regions with Japan as a top 5 & top 10 co-authoring partner 2011-2013



2021-2023年

Countries/regions with Japan as a top 5 & top 10 co-authoring partner 2021-2023



注1 : Article, Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。3年平均値である。本調査研究において分析対象とした論文数上位100か国の分析結果である。データは参考資料2参照。

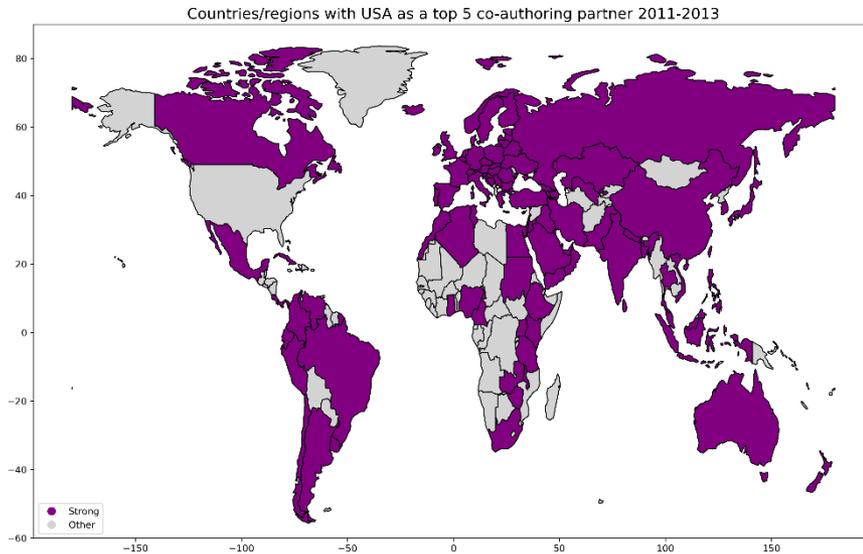
注2 : マップ上では、日本が上位10位以内の国際共著相手である国・地域を薄緑色で、日本が上位5位以内の国際共著相手である国・地域を濃緑色で示す。

資料 : クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2024年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

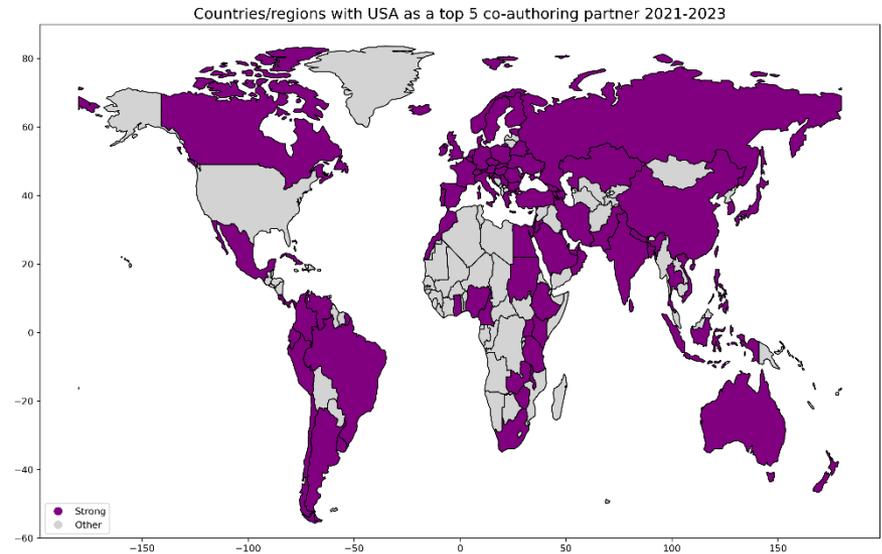
出典 : 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学研究のベンチマーキング2025、調査資料-350、2025年8月

- 相手国からみて**米国が上位5位以内の国際共著相手である国・地域(紫色)**は、2011-2013年の99か国・地域から、2021-2023年の**90か国・地域**までやや縮小。
- 両期間において、米国は90か国・地域以上で上位5位以内の国際共著相手であることから、**各国・地域の研究活動における国際共著相手としての存在感を維持**。

2011-2013年



2021-2023年



注1：Article, Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。3年平均値である。本調査研究において分析対象とした論文数上位100か国の分析結果である。データは参考資料2参照。

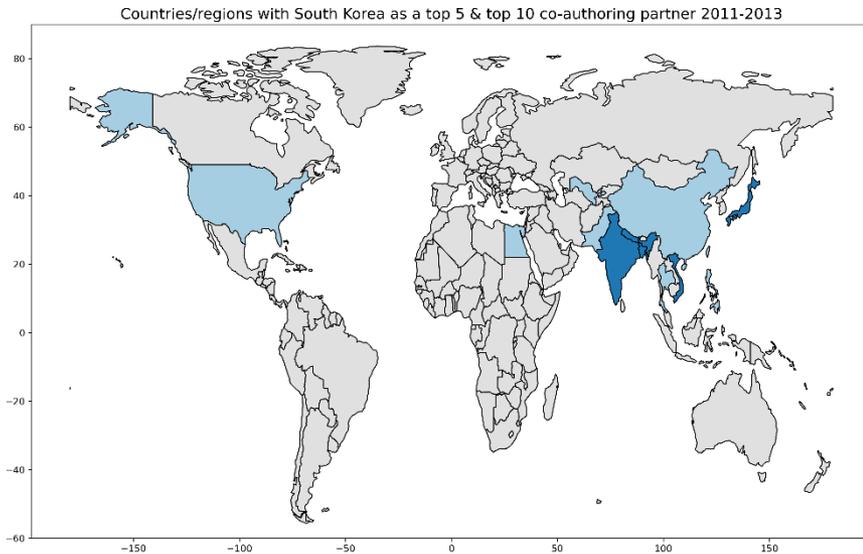
注2：米国が上位10位以内の国際共著相手である国・地域をマップ上の紫色で示す。

資料：クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2024年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

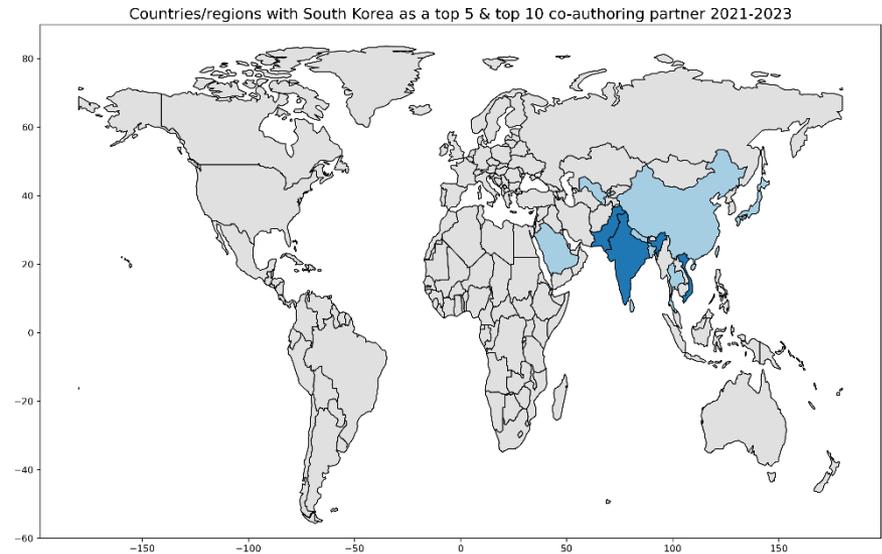
出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学研究のベンチマーキング2025、調査資料-350、2025年8月

- 相手国からみて韓国が上位10位以内の国際共著相手である国・地域(薄水色)は、2011-2013年の14か国・地域から2021-2023年の13か国・地域で、ほぼ変化なし。
- 相手国からみて韓国が上位5位以内の国際共著相手である国・地域(濃青色)は、2011-2013年において、インド、日本、ベトナム、バングラデシュ、ネパールの6か国・地域であり、2021-2023年において、インド、パキスタン、ベトナムの3か国・地域に減少。
- ベトナムでの韓国の位置づけは、2011-2013年の3位から2021-2023年の1位に上昇。

2011-2013年



2021-2023年



注1 : Article, Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。3年平均値である。本調査研究において分析対象とした論文数上位100か国の分析結果である。データは参考資料2参照。

注2 : マップ上では、韓国が上位10位以内の国際共著相手である国・地域を薄水色で、韓国が上位5位以内の国際共著相手である国・地域を濃青色で示す。

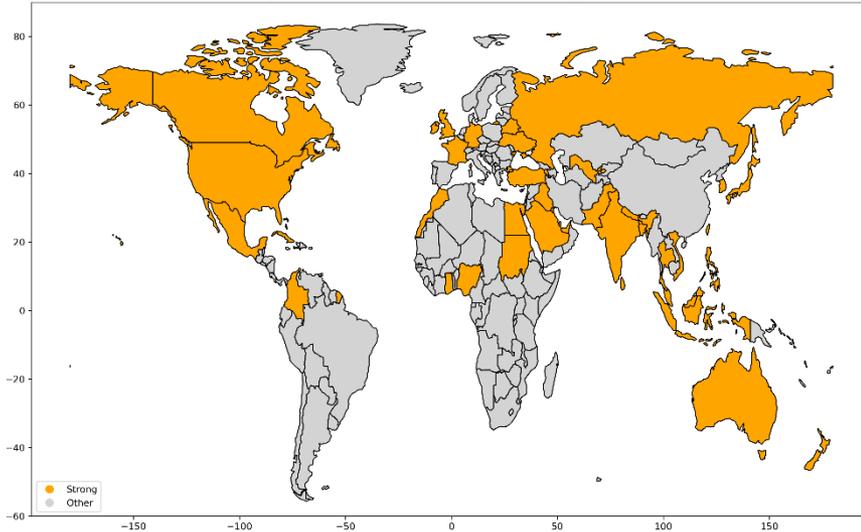
資料 : クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2024年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

出典 : 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学研究のベンチマーキング2025、調査資料-350、2025年8月

- 相手国からみて中国が上位10位以内の国際共著相手である国・地域(オレンジ色)は、2011-2013年の42か国・地域から2021-2023年の81か国・地域まで約2倍に拡大。
- 2021-2023年に新たに加わった国・地域については、「一帯一路」の参加国が多く、国際共著相手として中国の各国・地域における存在感が高まっている。

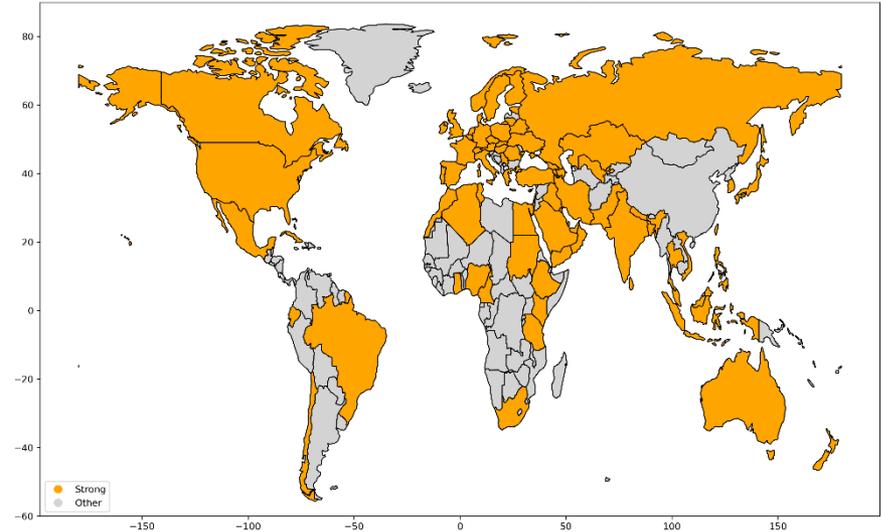
2011-2013年

Countries/regions with China as a top 10 co-authoring partner 2011-2013



2021-2023年

Countries/regions with China as a top 10 co-authoring partner 2021-2023



注1 : Article, Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。3年平均値である。本調査研究において分析対象とした論文数上位100か国の分析結果である。データは参考資料2参照。

注2 : 中国が上位10位以内の国際共著相手である国・地域をマップ上のオレンジ色で示す。

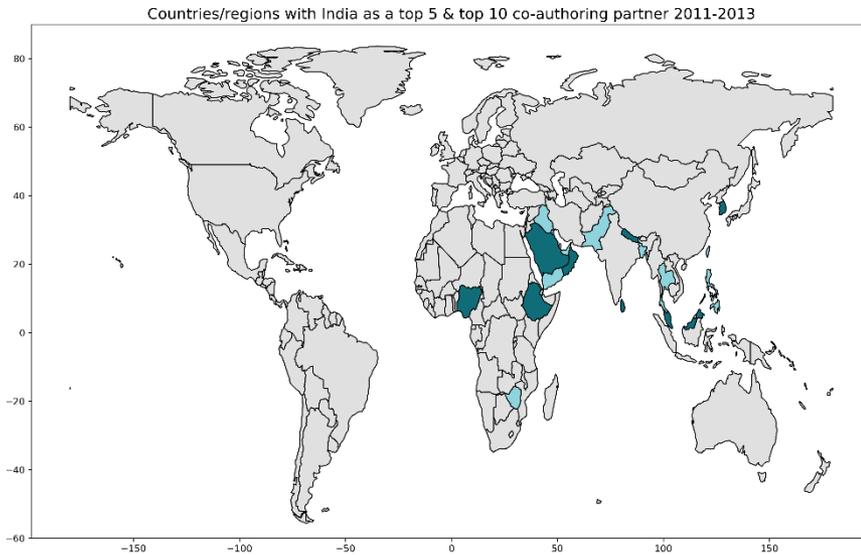
注3 : 一帯一路の参加国・地域は以下を参照。Nedopil, Christoph (2025): "Countries of the Belt and Road Initiative"; Shanghai, Green Finance & Development Center, FISF Fudan University, (<https://greenfdc.org/countries-of-the-belt-and-road-initiative-bri/>)

資料 : クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2024年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

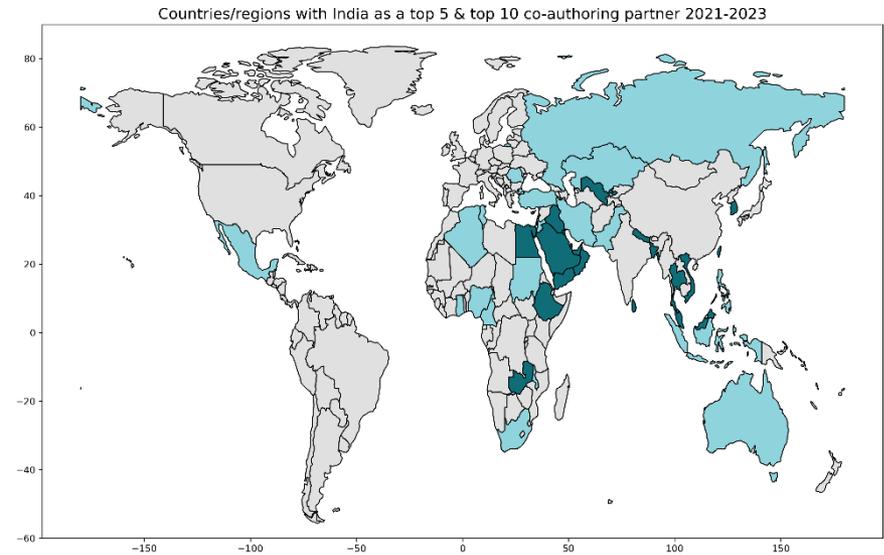
出典 : 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学研究のベンチマーキング2025、調査資料-350、2025年8月

- 相手国からみてインドが上位10位以内の国際共著相手である国・地域(淡い青緑色)は、2011-2013年の19か国・地域から2021-2023年の40か国・地域で約2倍に増加。
- 相手国からみてインドが上位5位以内の国際共著相手である国・地域(濃い青緑色)は、2011-2013年の8か国・地域から2021-2023年の21か国・地域に大きく増加、2時点で共通している国・地域は、**韓国、サウジアラビア、マレーシア、ナイジェリア、エチオピア、オマーン、ネパール、スリランカ**。2021-2023年では、エチオピアで1位、サウジアラビア、オマーン、ネパールで2位、韓国、マレーシアで3位である。

2011-2013年



2021-2023年



注1 : Article, Reviewを分析対象とし、整数カウント法により分析。3年平均値である。本調査研究において分析対象とした論文数上位100か国の分析結果である。データは参考資料2参照。

注2 : マップ上では、インドが上位10位以内の国際共著相手である国・地域を淡い青緑色で、インドが上位5位以内の国際共著相手である国・地域を濃い青緑色で示す。

資料 : クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2024年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

出典 : 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学研究のベンチマーキング2025、調査資料-350、2025年8月

主要指標の動向

- **科学技術指標2024と同様の順位。**日本の研究開発費や研究者数の伸びは**他の主要国と比べて小さい。**

研究開発費と研究開発人材から見る日本の状況

- 日本と比較して、**米国の企業は研究開発に注力している。**特に**非製造業において差が大きい。**
- **研究用消耗品の単価は、2010年基準で見て大きく上昇。**ヘリウムは7.2倍、診断用・研究用試薬類は4.6倍。

主要国における研究開発のアウトプットの状況

論文

- **日本の論文数(自然科学系、分数カウント法)は世界第5位、注目度の高い論文を見るとTop10%・Top1%補正論文数で第13位・第12位。**中国は全ての論文種別で世界第1位。これらは、**科学技術指標2024と同じ順位。**

特許

- **パテントファミリー(2か国以上への特許出願)数で日本は20年前から引き続き世界第1位。**中国は2018-2020年で世界第3位であり、**急激にその数及びシェアが拡大。**

サイエンスリンケージ

- 日本の技術(特許)は他国と比べて**科学的成果(論文)を引用している割合が低い。**

論文生産おける世界の動向

- 中国は増加基調である一方、他の主要国においては、2020年代に入って、論文数や注目度の高い論文数(Top10%・Top1%補正論文数)の減少・停滞が見られる。

研究活動の国際化

- 全論文に占める国際共著論文の割合は上昇基調であったが、2020年頃から、全ての分野で低下している。主要国の中でも中国の低下が大きい。
- 日本の国際共著論文数は増加傾向にあるが、国際共著相手としての日本の存在感は低下傾向。その中でも、韓国、台湾、タイ、ベトナム、インドネシア、フィリピンの6か国・地域では、日本の存在感が大きい。
- 米国は、各国・地域の研究活動における国際共著相手としての存在感を維持している。
- 韓国、インドも独自の国際ネットワークを構築している。
- 中国が上位10位以内の国際共著相手である国・地域は、2011-2013年の42か国・地域から最新年の81か国・地域まで約2倍に拡大。最新年で新たに加わった国・地域には、「一帯一路」の参加国が多く、中国は各国・地域の国際共著相手としての存在感を高めている。



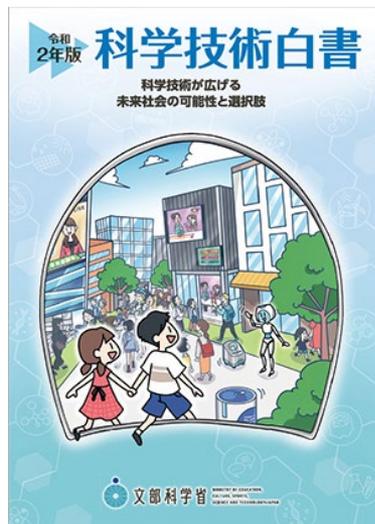
「第12回科学技術予測調査」概要

～2050年の「融境・超境による共生」の世界に向けて～

- 1971年から約5年ごとに実施、今回で第12回目の調査となる
- 中長期的未来（20～30年先）の科学技術及び社会の姿を展望する
- 専門家に対し2回のアンケートを繰り返し行うことで知見を集約する「デルファイ調査」を主軸とし、多様なステークホルダーが参画する
- 科学技術・イノベーション基本計画を含む政策の議論のプラットフォームとしての活用の他、企業等の中長期計画の基礎資料として活用

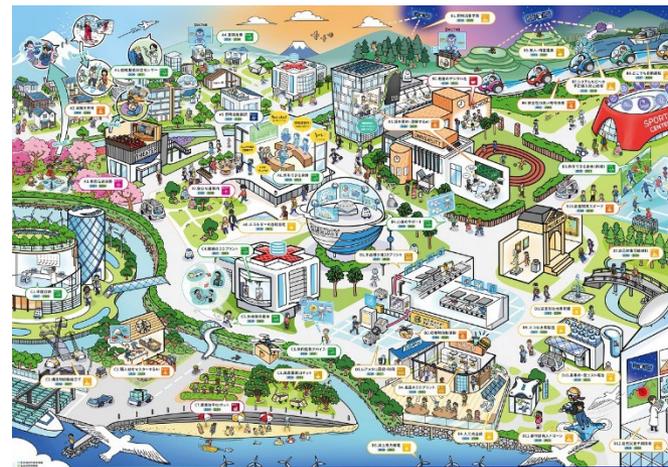
前回（第11回）の科学技術予測調査の活用事例

令和2年版 科学技術白書



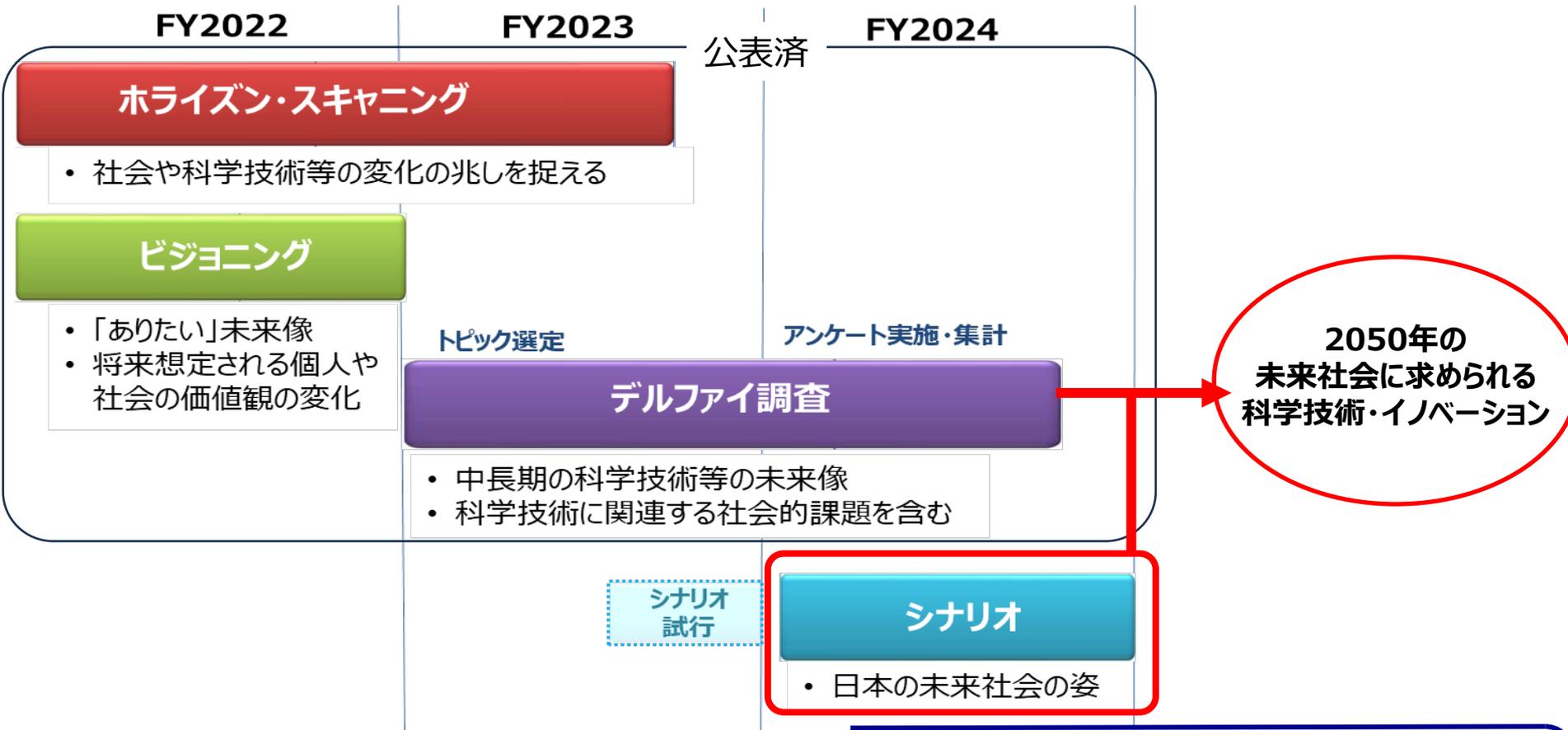
2040年社会のイメージ

「人間性の再興・再考による柔軟な社会」

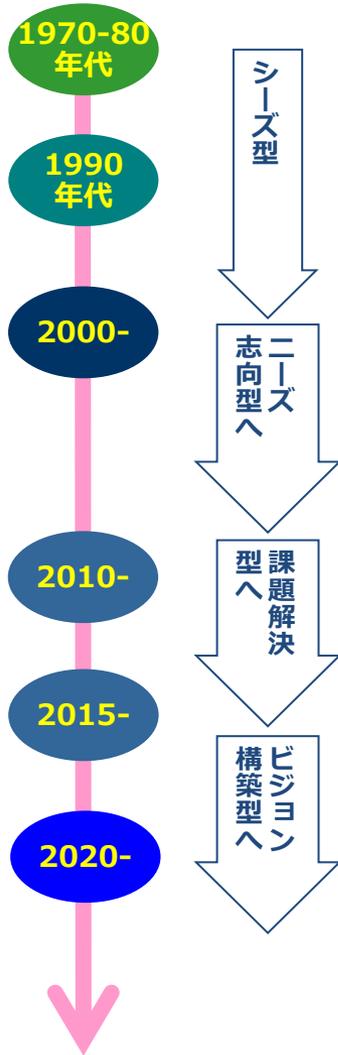


第12回科学技術予測調査の構成等

- 社会や科学技術等の変化の兆しを捉える「ホライズン・スキャンニング」、ありたい未来像や将来想定される個人や社会の価値観を共創する「ビジョニング」、科学技術や科学技術に関連する社会課題等の中長期的な未来像を検討する「デルファイ調査」、日本の未来社会の姿やその道筋を検討する「シナリオ」の4部構成で3年間（2022-2024）にわたり実施



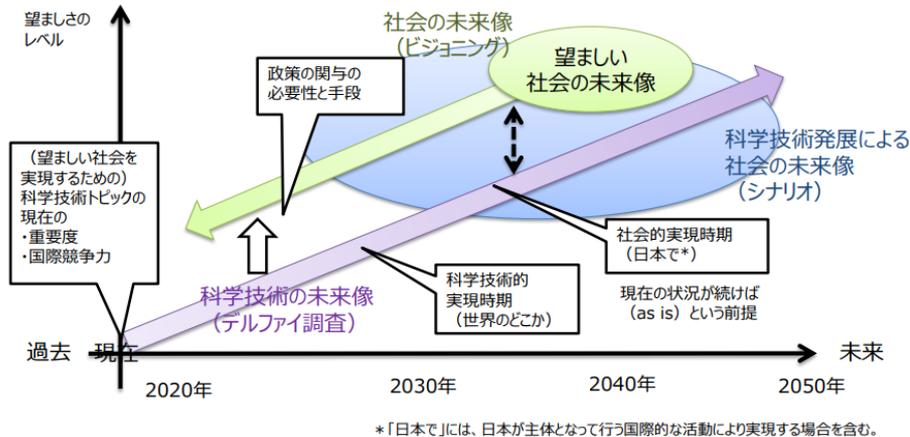
■ デルファイ調査を主軸に、科学技術・イノベーション政策の潮流に合わせて毎回調査設計を改良



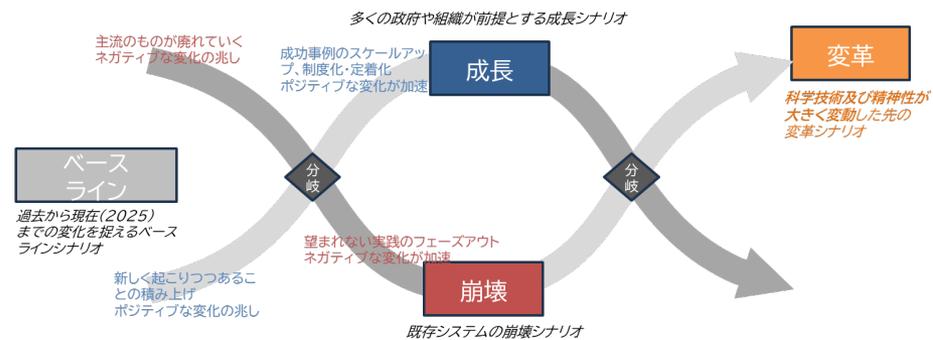
第12回科学技術予測調査の特徴

- 第11回科学技術予測調査では、科学技術の発展による社会の姿を検討。デルファイ調査は科学技術の視点からの検討に徹し、シナリオの前提は「世界的規模での戦争や経済社会を覆す規模の天変地異などの事象は起こらない」。
- 第12回科学技術予測調査では、日本の未来社会の姿やその道筋に必要な科学技術を検討。デルファイ調査は社会課題も対象に含め、シナリオはあえて望ましい未来から遠ざかる場合も検討。

第11回科学技術予測調査



第12回科学技術予測調査



- 2050年頃まで（SDGsやSociety5.0が想定する未来のさらに先）を目指して、4部構成で調査を実施
- シナリオ調査では、2050年に想定される複数のシナリオ（未来社会像とそこに至る道筋）と、2050年の未来社会のコンセプトとして「融境・超境による共生」を提示
- 2050年の未来社会に求められる科学技術・イノベーションとして、「融境・超境による共生のための科学技術・イノベーション」を提示

若者・市民の「ありたい未来」

ビジョニング調査（2022年度実施）：
 ワークショップ、インタビュー調査、市民アンケート（延べ約260名）の結果を整理・統合し、**6つのビジョン**を作成した

包摂性・多様性・利他	挑戦・遊び
安全・安心・生活の質	自律性・民主化・地球共生
地域・文化・歴史	社会変革・更新

議論の起点

専門家による未来の科学技術等の展望

デルファイ調査（2023～2024年度実施）：
横断的社会課題分野を含む計8分野について、今後30年間に日本にとって重要な科学技術や社会課題等（トピック）を**836**設定し、重要度、国際優位性、実現時期等を調査した
 ・産学官の専門家計**4,761名**が回答

発想の補助
シナリオ補強

科学技術や社会の変化の兆し

ホライズン・スキャンニング調査（2022～2023年度実施）：
 NISTEPが運営する**専門家ネットワーク（約1,600名）**に対し、自身が注目する科学技術や科学技術の変化の兆し等について調査した

発想の補助

2050年の未来社会

シナリオ調査（2024年度実施）：
 異分野・異業種・多世代の参加者による対話・共創（延べ約**100名**参加**15回**のワークショップ）により、**2050年の未来社会像とそこに至る道筋（シナリオ）**を示した

<特徴>

- ①若者・市民の価値観を起点としたシナリオ
- ②専門的知見や科学技術的観点による補強
- ③ポジティブ・ネガティブ両面の社会変化の兆しや道筋を探索

2050年の未来社会像及びそれらに求められる
科学技術・イノベーションの導出

融境・超境による共生のための科学技術・イノベーション





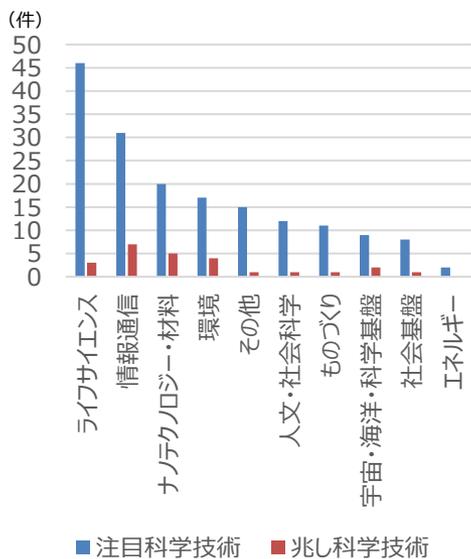
ホライゾン・スキャニング調査

科学技術や社会の変化の兆し

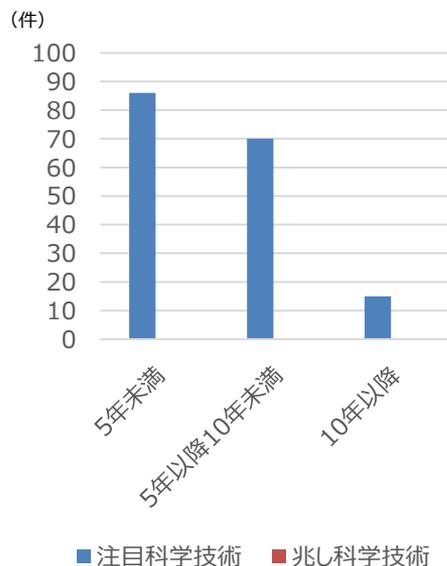


- 専門家ネットワーク約1600人にアンケート調査。
- 2023年度調査は、AI（側に生成系AI）の注目度が高く、全回答835件中、196件（23%）は「人工知能」「AI」「機械学習」「深層学習」をキーワードに含む回答であった。
- 50%は5年未満、41%は5年以降10年未満に実現すると見込まれる。
- 情報通信の専門家だけでなく、幅広い分野の専門家からの注目を集めている。
- 「生成系AI」、「生成AI」、「ChatGPT」などが新たに上位に挙がった。

専門分野別の回答件数



実現時期別の回答件数



(注) 実現時期は「注目科学技術」のみの質問項目

主なキーワード

キーワード	回数
人工知能	76
機械学習	67
AI	43
深層学習	25
ビッグデータ	17
ロボット	12
データ駆動科学	10
量子コンピュータ	9
イメージング技術	7
強化学習	7
カーボンニュートラル	6
ビッグデータ解析	6
生成系AI	6
マテリアルズ・インフォマティクス	5
大規模言語モデル	5
ChatGPT	3
ディープラーニング	3
デジタルツイン	3
マルチモーダル	3
環境保全	3
環境保全・保護	3
基盤モデル	3
自動運転	3
人工知能・機械学習・深層学習・強化学習	3
生成AI	3

2023年度の変化

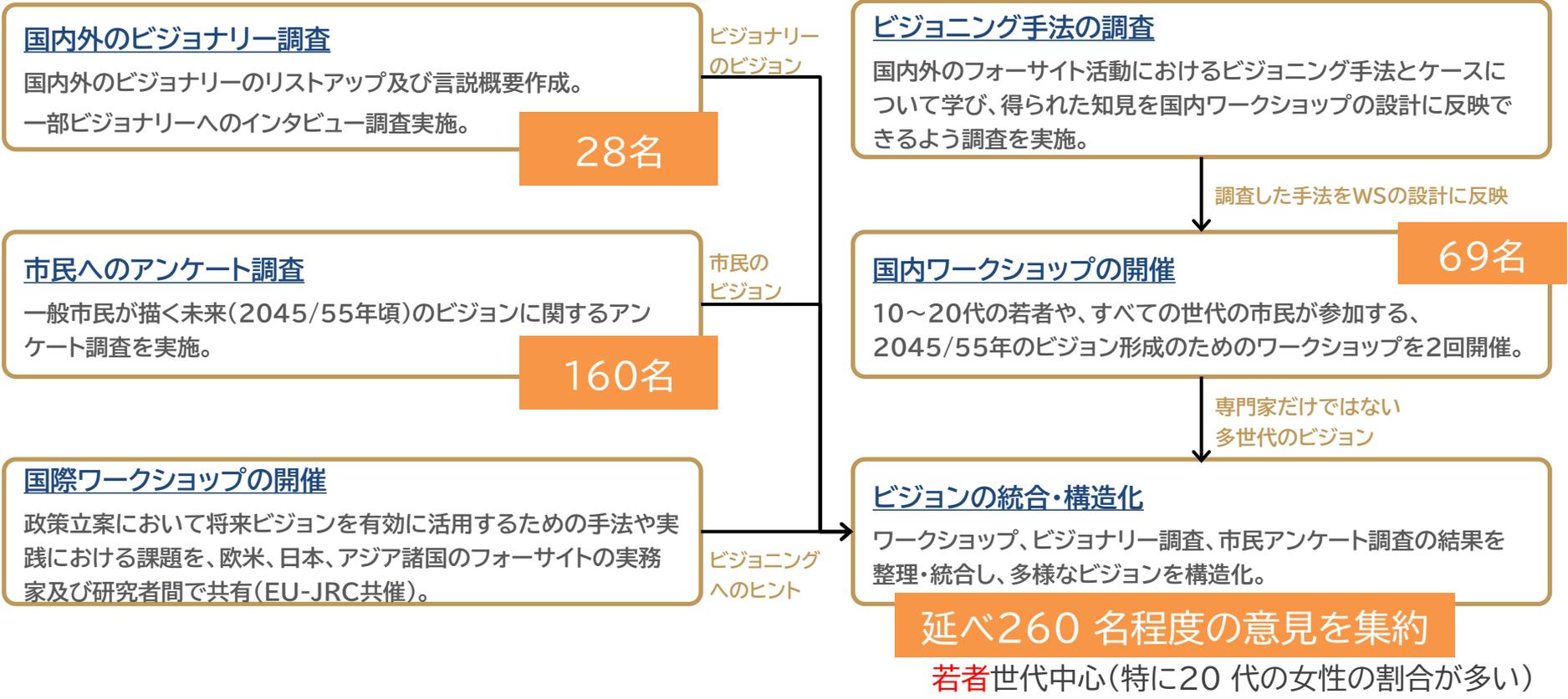
- 特に人工知能(AI)、中でも生成AIのインパクトが大きい
 - ◆ 情報通信以外にも多様な専門家からの注目を集める
 - ◆ 回答全体の23%が「人工知能」「AI」「機械学習」「深層学習」のいずれかをキーワードとして挙げた
 - ◆ デジタルヒューマニティーズ等、人文社会科学や哲学からも期待が寄せられる
 - ◆ 前回調査では、自動化・効率化がAIに対する主たる期待だったが、今回調査の兆し科学技術には、マインドアップロード、問いを生成するコンピュータ、AIサイエンティスト等が挙げられた
- カーボンニュートラルやロボティクスに対する回答も増加
 - ◆ 環境の専門家以外にも多数カーボンニュートラルに言及している
 - ◆ 環境問題対策のほか、AI時代のエネルギー消費を見越した回答も見られた
 - ◆ 兆し科学技術には、玄武岩へのCO₂の注入と固定や、核融合発電のためのリチウム同位体分離技術等が挙げられた



ビジョニング調査 若者・市民の「ありたい未来」



- 「ありたい」未来社会像を、個人及び社会の価値観を考慮しながら、共創的に描くことを目的として実施。
- 国内/国際ワークショップ、インタビュー調査、市民アンケートの結果を整理・統合し、6つのビジョン(及び24の下位ビジョン)を作成。



- 特に20～30年後に30～50歳代となり、社会で主要な役割を果たすことが期待される若者世代の声をできるだけ多く反映し、ワークショップ、市民アンケート調査、ビジョナリー調査などによってありたい未来像を描いた。
- 得られたビジョンは最終的に6つに統合した。

安定的・調和的なビジョン

<包摂性・多様性・利他>

ありのまま多様性・違いを認め合い、他者への尊敬と共感により支え合っている社会



- 曇りなき眼で偏見のない人に溢れ、違いや多様性を認め合うことで、誰もが疎外感や社会的抑圧から解放されている社会
- 高い倫理観を持ち、偏見のない形で科学技術の推進により多様性と社会参加が促されている社会
- 全ての人・ものを尊重し、深いやささと共感により他者に幸せをもたらそうとする利他的な社会
- 属性や違いを気にしなくなり、対等な立場で支え合って物事に取り組む社会

<安全・安心・生活の質>

生存に不安がなく、人に寄り添い人を幸せにする科学技術で余白・余裕が生まれている社会



- 食料問題・貧困問題やエネルギー問題が解決された、飢餓のない社会
- 病気や障害、ライフイベントが制約とならず、健康に生き、死を迎えらる社会
- 経済基盤が安定化し社会システムへの信頼が向上している社会
- 人に寄り添い優しい科学技術が生活を支えている社会
- 人間の身体性・感性を活かしながらAI・ロボットとの共生・協働が実現している社会
- 生活の質の向上により、心と時間の余裕・余白が生まれている社会

<地域・文化・歴史>

地域の文化・歴史観・自然観を継承する共同体の叡智と美学に基づく社会



- 地域の文化・歴史観・アニミズムの継承により固有性・独自性を持つ魅力が発揮されている社会
- 共同体の叡智や正義と尊厳に基づき人間的な地域・価値観が形成されている社会
- 美意識と美学の追求により実現される「美しい」社会

能動的・挑戦的なビジョン

<挑戦・遊び>

人や地域が縦横無尽につながり、未知や想定外の発見と学び・遊び・挑戦に溢れる社会



- 未知や想定外への遭遇と好奇心により、人のポテンシャルを活かし広げる挑戦に溢れる社会
- 創造性や人を楽しませることが人の営みの中心となる社会
- いつでもどこでも何度でも、好きなように学び人生を設計でき、新たな考えを持つ能動的な人材が活躍する社会
- 立場・属性・国境を超えて人・知識・場・応援・感謝につながり、未来をつくる挑戦をし続けている社会

<自律性・民主化・地球共生>

人にも地球にもやさしい、ありたい暮らし・生き方を自分たちでつくれる社会



- オープンなデータや科学技術により全人類に利益がもたらされている社会
- 考えやアイデアを簡単に形にして発信でき、真に自分らしい暮らし・生き方を探求する社会
- 住む場所・言葉に縛られず、どこでも自律的に仕事・生活ができる社会
- 無関心が打破され個々人が社会を変える活動に参加する社会
- 個々人の幸せと持続可能性が両立すると自然が共生する社会

<社会変革・更新>

社会制度・慣行を時代に応じて見直し更新する柔軟性を持った社会



- 資本主義的価値観から脱却し「足る」を知る脱成長社会
- 既存の社会制度・慣行などによる自己制約が見直され変化に対応している社会

<ビジョンから読み取る、若者・市民が望む科学技術の方向性>

- ◆ 人類の幸福と社会の福祉のための科学技術
- ◆ 紛争や差別を引き起こすのではなく、社会の多様性と包摂を促す倫理的な科学技術
- ◆ 人類全体の利益と個々人の能力強化のために、オープンな精神で開発される科学技術
- ◆ 特定の企業や国に独占されるのではない、自律的・分散的な科学技術
- ◆ 人間の生活や社会を脅かすのではなく、人間に寄り添う・調和するAIやロボット



シナリオ調査 ありたい未来への道筋



ビジョニング調査で得られた若者・市民の価値観を基にした6つのビジョン(※)を再構成した
4つのテーマ毎にシナリオを作成

※包摂性・多様性・利他、挑戦・遊び、安全・安心・生活の質、自律性・民主化・地球共生、地域・文化・歴史、社会変革・更新

安定的・調和的

能動的・挑戦的

絆

包摂性・多様性・
利他性に基づく
自然・文化の調和

社会の仕組み・
コミュニティの強
化

稲妻

ダイナミズム・チャレンジにあふ
れる変革

オアシス

安心と生活の質を
高める、ゆとりと強靱性

個々人の生活・
能力の強化

航海

誰もが自律度高く民主的に参
加し、自分らしさと
創造性を発揮

特徴2:専門的知見や科学技術的観点による補強

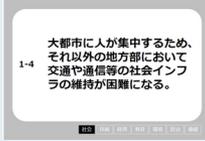
各種未来情報

メガトレンド

現在確認でき、将来に大きな影響を及ぼす可能性が高い長期的な動向

(例)

- ・人口問題
- ・気候変動
- ・都市化
- ・グローバルサウスの台頭
- ・科学技術の加速的発展・浸透



※国際機関・公的機関などが発行した14の未来予測情報文献から抽出・整理

ウィークシグナル(兆し)

将来重要になる可能性のある、新たに浮上りつつある事象の兆し

(例)

- ・人間とペアで学校運営にあたるAI
- ・弱いロボットから学ぶ小学生
- ・死後のプライバシー保護
- ・不安を吹き飛ばすために各地を回るダンスキオスク
- ・社会課題は「体感」して自分化する



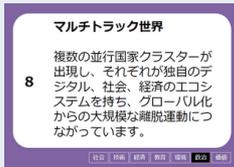
※国内外・地方メディア等の多様なメディア情報から抽出

ワイルドカード

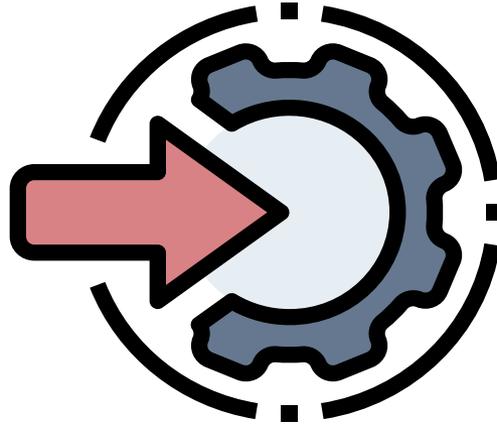
低確率だが起きると大きな機会・脅威をもたらし得る事象

(例)

- ・マルチトラック世界
- ・先住民の再構築
- ・虐待のない社会
- ・陰謀のカオス



※OECD「2030～2050年の政策状況を変える可能性のある混乱起こりうる混乱(システムの変化)」



専門家による未来の科学技術・社会の見通し

NISTEP注目科学技術調査

NISTEP専門家ネットワーク(約1700名)へのオンライン調査
2023年調査:注目652件、兆し183件(655名が回答)

注目科学技術: (自分の専門で)今後実現が期待される注目の科学技術

兆し科学技術: 現時点で実現可能性は不明であるものの、将来的に実現すれば学術・経済・社会へ大きな変化をもたらし得る科学技術



(例) 注目科学技術

- ・感覚再現
- ・ブルーカーボン
- ・絶滅危惧動物の復活技術

・兆し科学技術

- ・マインドアップロード
- ・生態系予報
- ・食べるワクチン

NISTEPデルファイ調査

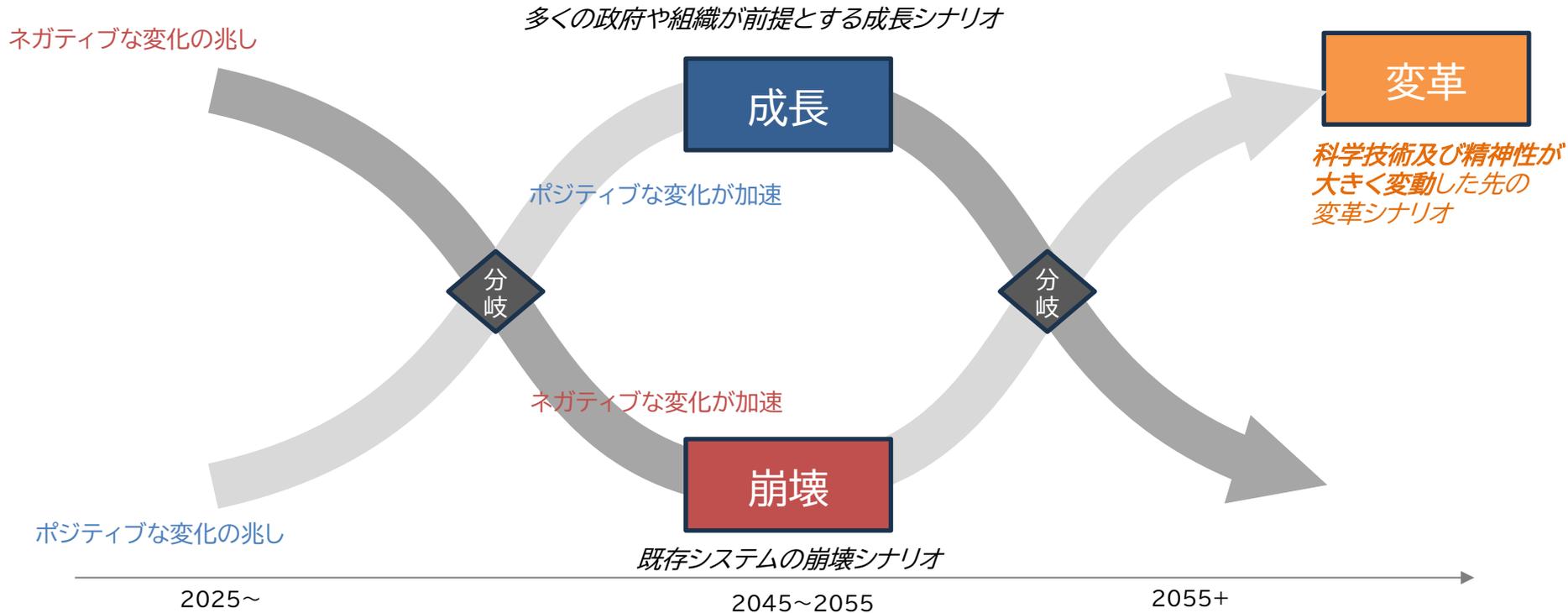
- ・中長期的に日本にとって重要であり、振興すべき科学技術や必要となる社会システム等についてのオンライン調査・分析
- ・8分野にわたる全836トピックに対して、重要度、国際優位性、実現時期、実現に向けて対処すべきこと等を質問
- ・回答内容収斂のために同じ内容の調査を2回実施(4,761名の産学官の専門家が2回の調査参加)

(例) 括弧内 [技術的実現時期/社会的実現時期]

- ・感覚機能を備えた義手[2034年/2038年]
- ・宇宙や極地での持続的な生活を可能とする、外部からの物質供給がない完全閉鎖系無人植物工場[2037/2040年]
- ・GDPのみに依拠しない包括的な「豊かさ」やウェルビーイングに関する一般的指標の確立[2032/2035年] …



- あえて、ありたい未来から遠ざかる**ネガティブな変化の兆し**も検討
- そこからの回復のため、あるいは望ましい未来へ向かうためには**どのような危機を乗り越えなければならないか**を抽出
- それらの**危機を乗り越えた先にある未来の姿**を描く



絆「人・自然・モノが支え合い、混ざり合いから新たな文化が生まれる世界」

個人主義の拡大・利他的精神の希薄化・地域の崩壊等の危機を乗り越え、多面的な個の尊重と共助が両立されることで、人工物を含む環境と調和的な多元的な制度・システムが構築された、重層的な文化共創の未来が描かれた。

稲妻「つながりと遊びが生む新しい発見の世界」

個々の情報発信の過多による社会分断や利己的・排他的な挑戦による格差の拡大・固定化等の危機を乗り越え、属性を超えた多様な主体による分散型自治の確立や、AI/ロボットを含む多層的生態系の認識を通して、創造性や挑戦を促進する遊び・余暇を重視しつつ、閃きと革新を生み続ける未来が描かれた。

オアシス「みんなの「感性」と「意志」が作る、多様性が響きあう世界」

個人の孤立化、多様化するニーズを支えきれない社会基盤といった危機を乗り越え、個人の意志と感性を磨くことが社会の中心的価値となり、個人らしさ・多様性を活かすシステムを基盤として、安心してAI/ロボットと共生する未来が描かれた。

航海「みんなでデザインする、グラデーションの社会参加が実現した世界」

人口流動化・システム不安定化や人間の自律性・創造性を損失するAIの進展などの危機を乗り越え、AIをパートナーとした新たな創造・表現方法や多様な視点を獲得し、誰でも自然体でグラデーションを持った意思表示の下で社会参加し、循環型・自然共生社会へ移行した未来が描かれた。

- 各シナリオに共通することとして、2050年頃の未来社会は、人間だけではなく、AI/ロボット等と寄り添う・隣り合う、多元的な自己を受け入れる・楽しむといった要素を包含する必要性がある。
- 「融境・超境による共生」というコンセプトでまとめた。

【絆】人・自然・モノが支え合い、
混ざり合いから新たな文化が生み
出される世界

【稲妻】つながりと遊びが生む新
しい発見の世界

ゆうきょう・ちようきょう

融境・超境による共生

～色んな何かと色んな自分を生きる～

- ・ 人間だけではない多様な存在（種・AI/ロボット等）と寄り添う・隣り合う
- ・ 多元的な自己を受け入れる・楽しむ

【オアシス】みんなの「感性」と「意
志」がつくる、多様性が響きあう世
界

【航海】みんなでデザインするグ
ラデーションの社会参加が実現
した世界

各シナリオの概要

- 2050年の世界に向けて、**社会分断をどう乗り越えるか**（個々人の幸せを大切にしつつ、公共心を失わずに社会が連帯できるか等）、**AI/ロボット等の多様な存在と共生できるか**（人間の創造性や自律性を損なうことなく共存できるか等）が大きな分岐点となりうると議論
- 分岐点を乗り越えた先にあり得る世界として、「**融境・超境による共生 ～色んな何かと色んな自分を生きる～**（人間だけではない多様な存在（種・AI/ロボット等）と寄り添う・隣り合う多元的な自己を受け入れる・楽しむ）」というコンセプトを提示

安定的・調和的

絆（包摂性・多様性・利他性に基づく自然・文化の調和）

危機*：個人主義の拡大・利他的精神の希薄化、移住・移民増加の混乱激化、共助とプライバシーの対立、学びの放棄、地域・文化の衰退

分岐*：自己の再定義や他者との程よい距離感の再設計、社会連携

乗り越えた先の世界

**人・自然・モノが支え合い、混ざり合いから新たな文化が
生み出される世界**

【特徴（キーワード）】

1. 「個」と「共」
2. 多元性
3. 文化共創



オアシス（安心と生活の質を高める、ゆとりと強靭性）

危機*：社会への責任感の希薄化、個人間・コミュニティ間の対立、個人の孤立化、技術倫理の欠如、多様化するニーズを支えきれない社会基盤、AI・ロボットのミス等による事故頻発、災害対応の不備

分岐*：AI/ロボットと人間の適切な分業と共存、コミュニケーション媒介としてのAI

乗り越えた先の世界

みんなの「感性」と「意志」がつくる、多様性が響きあう世界

【特徴（キーワード）】

1. 感性・意志
2. 個人らしさ
3. 安心基盤・倫理的技術



能動的・挑戦的

稲妻（ダイナミズム・チャレンジにあふれる変革）

危機*：無数の個人発信による情報過多と社会分断・断片化、利己的・排他的な挑戦の蔓延、技術格差拡大、無気力化・委縮化、嫌な仕事の一部階層への固定化

分岐*：コミュニティ間をつなぐ公共マインド醸成、多様な価値観・役割の相互理解

乗り越えた先の世界

つながりと遊びが生む新しい発見の世界

【特徴（キーワード）】

1. 遊び・挑戦
2. 分散型社会
3. 多層的生態系（マルチスピーシーズ社会）



航海（誰もが自律度高く民主的に参加し自分らしさと創造性を発揮）

危機*：人口流動化・システムの不安定化、AIに頼りすぎて自律性・創造性損失

分岐*：個人の幸福と持続可能性の両立、AIをパートナーとして真の包摂性実現

乗り越えた先の世界

みんなデザインする、グラデーションの社会参加が実現した世界

【特徴（キーワード）】

1. 創造・表現
2. グラデーション社会参加
3. 自然共生



- 2050年の未来社会のコンセプト「融境・超境による共生」へ向けた4つの変化の方向性として、「潜在能力を高め挑戦する」、「自己・他者の理解を深化させる」、「様々な主体・文化と隣り合う」、「個人・社会の営みとその変化を支える」をとりまとめ
- 4つの変化の方向性のうち、個人・社会に期待される主な変化を抽出（例；人間・自然・AIの関係を人間主体で決めてきたこれまでの在り方から多様な存在（種やAI・ロボットなど）との共生へ移行する、生来の機能・属性にとらわれず技術によって補い・拡張しながら活動できるようになる、など）

4つの変化の方向性	個人・社会における主な変化のポイント		(備考) シナリオからの抜粋
	これまで	2050年	
潜在能力を高め、挑戦する	生来の機能・属性に依存	→ 身体能力・認知機能の自然な形での拡張 ・ 属性にとらわれない活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 五感に加えて新たなモーダルを獲得 ・ 身体のデザイン技術の普及 ・ 遊び・失敗・狂気・面白さ・神秘も含めた、多様な創造性、チャレンジを評価
	成果主義・効率主義の重視と過度な競争による疲弊	→ 多様な価値軸による評価	
自己・他者の理解を深化させる	技術発展の過渡期におけるコミュニケーションの混乱	→ 内面性・精神性（心の調和、意思・感性、社会的繋がり等）の重視 ・ AIも含めた多様な他者との信頼に基づくコミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多元的自己（分人） ・ 意思・感性を中心に据えるwill-being ・ 科学と神秘の融合 ・ 異なる価値観の対話・翻訳・融合
様々な主体・文化と隣り合う	人間・自然・AIの在り方は人間主体の意思決定	→ 多様な存在（種・AI/ロボット等）との共生	<ul style="list-style-type: none"> ・ マルチスピーシーズ ・ 生物や自然の観点を意思決定に反映 ・ 地球市民、宇宙的視点の獲得 ・ AIEージェントやシミュレーションによる対話・合意形成の円滑化
個人・社会の営みとその変化を支える	中央集権・一極集中	→ 分散・多元型システム	・ 分散型ガバナンス機構が政府と協働
	場所・慣習等に固定化された学び方・働き方・コミュニティ	→ 固定化されない多様な学び方・働き方・コミュニティ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存の固定的なコミュニティを超えた柔軟なコミュニティ形成 ・ 健康や楽しさのために働く、労働と余暇のモザイク化 ・ 他者へのケアやコミュニティ維持が仕事の中心に
	受動的な市民	→ 能動的・主体的かつ自然体で社会を支える担い手としての市民	<ul style="list-style-type: none"> ・ 誰もが担い手と受け手を行き来できる役割転換 ・ 誰もがグラデーションを持った意見表明・参加
	物質的成長・貨幣価値を重視した経済の仕組み	→ 個人・地域の「支え合い・繋がり」や「遊び・余白」を重視した仕組み ・ 生産だけではなく修理・分解が中心の仕組み	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遊びを通じた利己と利他の両立 ・ 過去世代が現役・将来世代を支える、食文化を中心とした社会連帯 ・ 修理・分解経済



2050年の未来社会に求められる 科学技術・イノベーション



ビジョニング調査

一般市民が延べ約260名参加

シナリオ調査

一般市民・専門家が
延べ約100名参加
(15回のワークショップ開催)

ホライズン・スキャンニング調査

専門家約1,600名への
アンケート調査

デルファイ調査

専門家約4,700名が回答

○出発点

若者や市民の価値観を重視しつつ、**2050年頃の「ありたい」未来像**を描き、
 ・科学技術は人に寄り添い、人の幸せにつながっている
 ・AI・ロボットが日常生活に深く入り込んで共生・協働している
 ・一方で、人とAIの対立やテクノロジーに対する格差、自分本位で他者へ不寛容などの不安
 などの未来像が得られた。



○ワークショップ

得られた未来像を議論の起点とし、**実現に至る道筋や、その途中にある重要な課題**を抽出。
 ⇒・社会分断をどう乗り越えるか（個々人の幸せを大切にしつつ、公共心を失わずに社会が連帯できるか等）
 ・AI/ロボット等の多様な存在と共生できるか（人間の創造性や自律性を損なうことなく共存できるか等）

○未来社会のコンセプト

2050年頃の未来社会は、**人間だけではない多様な存在（AI/ロボット等）と寄り添う・隣り合う、多元的な自己を受け入れる・楽しむといった要素を包含する必要性**がある。
 ⇒「**融境・超境による共生**」というコンセプトでまとめた。

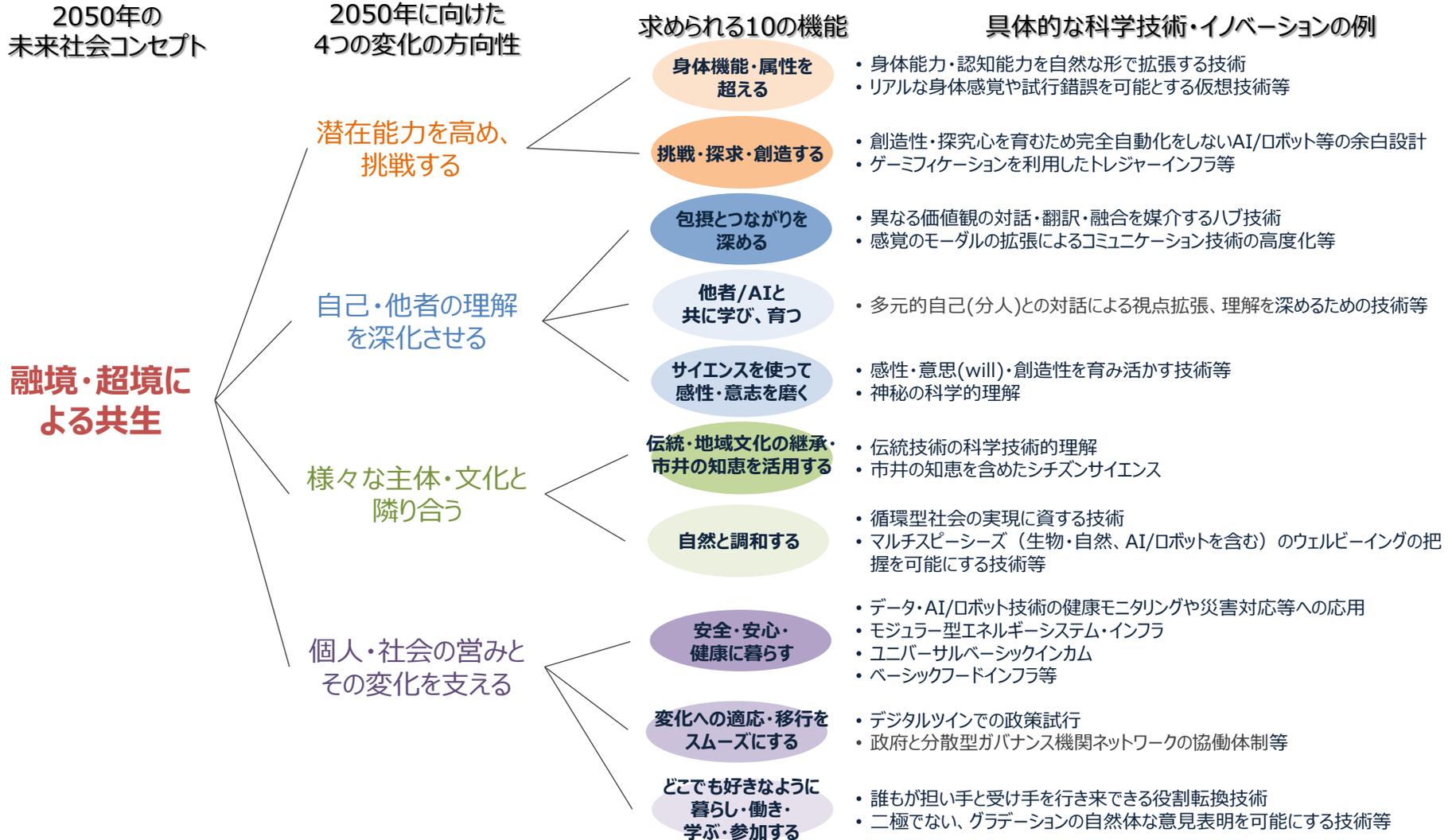


○デルファイ調査とのすり合わせ

「融境・超境による共生」の実現に求められる科学技術とすり合わせるため、**10の機能**に分類。それらに関連する科学技術・イノベーションの例示を挙げた。

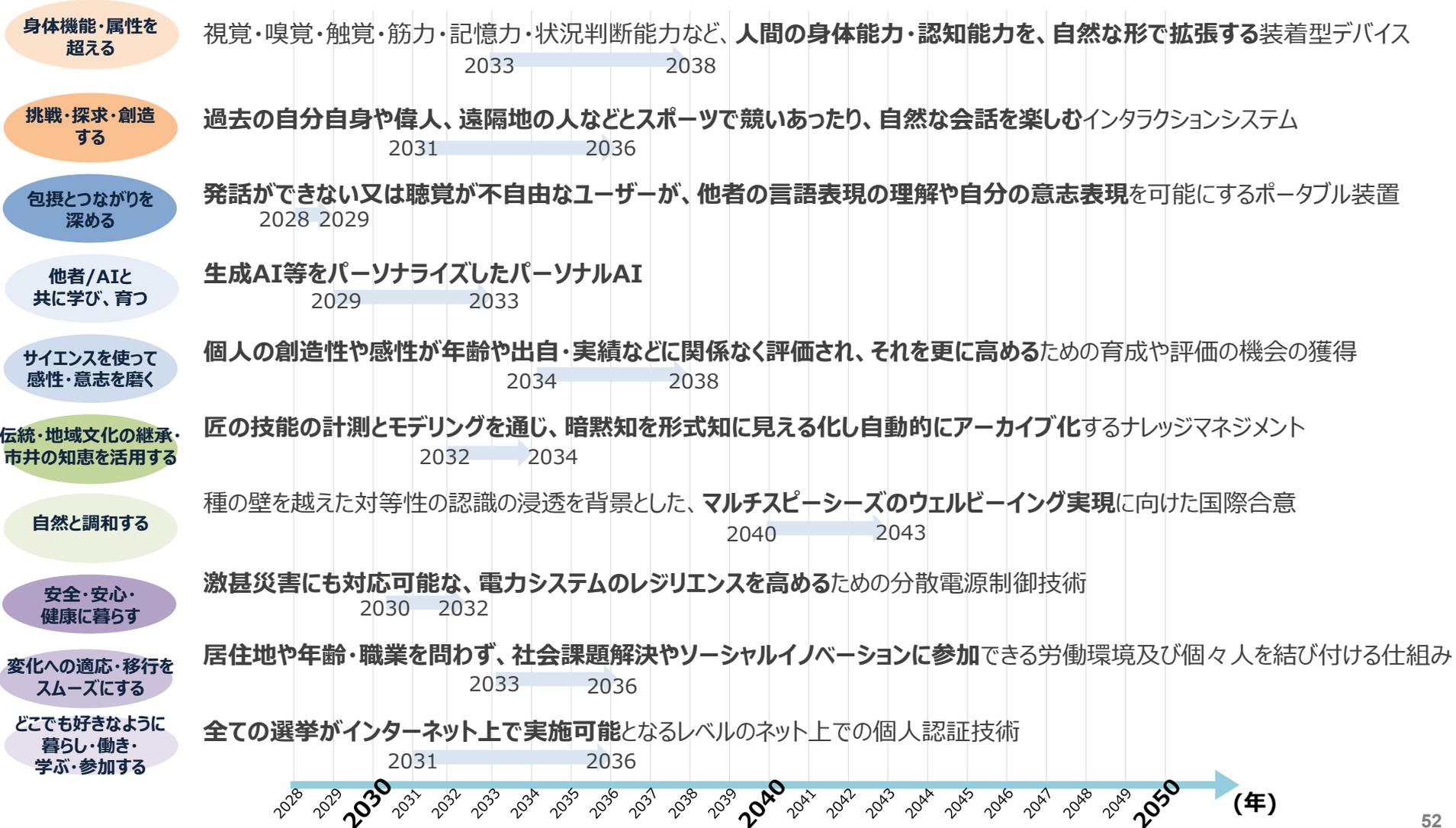
- 2050年の「融境・超境による共生」の世界へ向けた4つの変化の方向性をとりまとめ、その変化に求められる科学技術・イノベーションの10の機能と科学技術・イノベーションを、融境・超境による共生のための科学技術イノベーションとして提示

「融境・超境による共生」のための科学技術・イノベーション



2050年に求められる科学技術・イノベーションの10の機能と、デルファイ調査の結果を関連付け

※矢印左端が科学技術的実現時期、右端が社会的実現時期。トピックの表記は一部省略



- 例えば、包摂とつながりを深めるためには、「発話ができない又は聴覚が不自由なユーザーが他者の言語表現を理解したり、自分の意思を音声発話したりできるポータブル会話装置」が2029年、「多文化共生社会を前提とした地域包括ケアシステム」が2034年には社会的に実現すると見込まれている。

シナリオに関連する主なデルファイ調査トピック

※矢印左端が科学技術的実現時期、右端が社会的実現時期

包摂とつながりを深める

発話ができない又は聴覚が不自由なユーザーが、他者の言語表現を理解したり、自分の意志を音声発話として表現したりすることを可能にするポータブル会話装置

2028 → 2029

高齢者や視覚障がい者、子ども、聴覚障がい者等が、安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム

2030 → 2033

移民及び外国人高齢者を含む多文化共生社会を前提とした地域包括ケアシステム

2032 → 2034

個人の脳を通じて体験を抽出もしくは与えることができるBMI（ブレイン・マシン・インターフェース）技術

2039 → 2040

他者/AIと共に学び、育つ

個人の体験を、感覚情報のみならず、その時の心理状態なども含めて生々しい肌感覚として記録し、それをリアルタイムに編集・伝達・体験・共有できるようにする基盤モデルとインターフェースメディア

2034 → 2037

生成AI等をパーソナライズしたパーソナルAI

2029 → 2033

視覚・聴覚・触覚・力覚・全身運動パターンなどのマルチモーダル情報と、ロボットに与えた指示文章のセットからなる、ロボットのための基盤モデルの収集技術と応用技術

2032 → 2034

サイエンスを使って感性・意志を磨く

専門的知識やスキルを持たない一般ユーザーが、自動車の操作や、道具の使い方などを迷うことなく使いこなせることができるように言語・映像・実現で教示することのできるチュートリアルシステム

2031 → 2032

技術と市場の不確実性のマッチングを目的に、感性情報学を用いた感性・感情の定量化、表現、言葉の抽出等を通じて、使用機能に足りない感性機能情報デザインの自動生成化

2034 → 2038

個人の創造性や感性が年齢や出自・実績などに関係なく評価され、それを更に高めるための適切で十分な知識・スキル・経験の育成や評価の機会の獲得

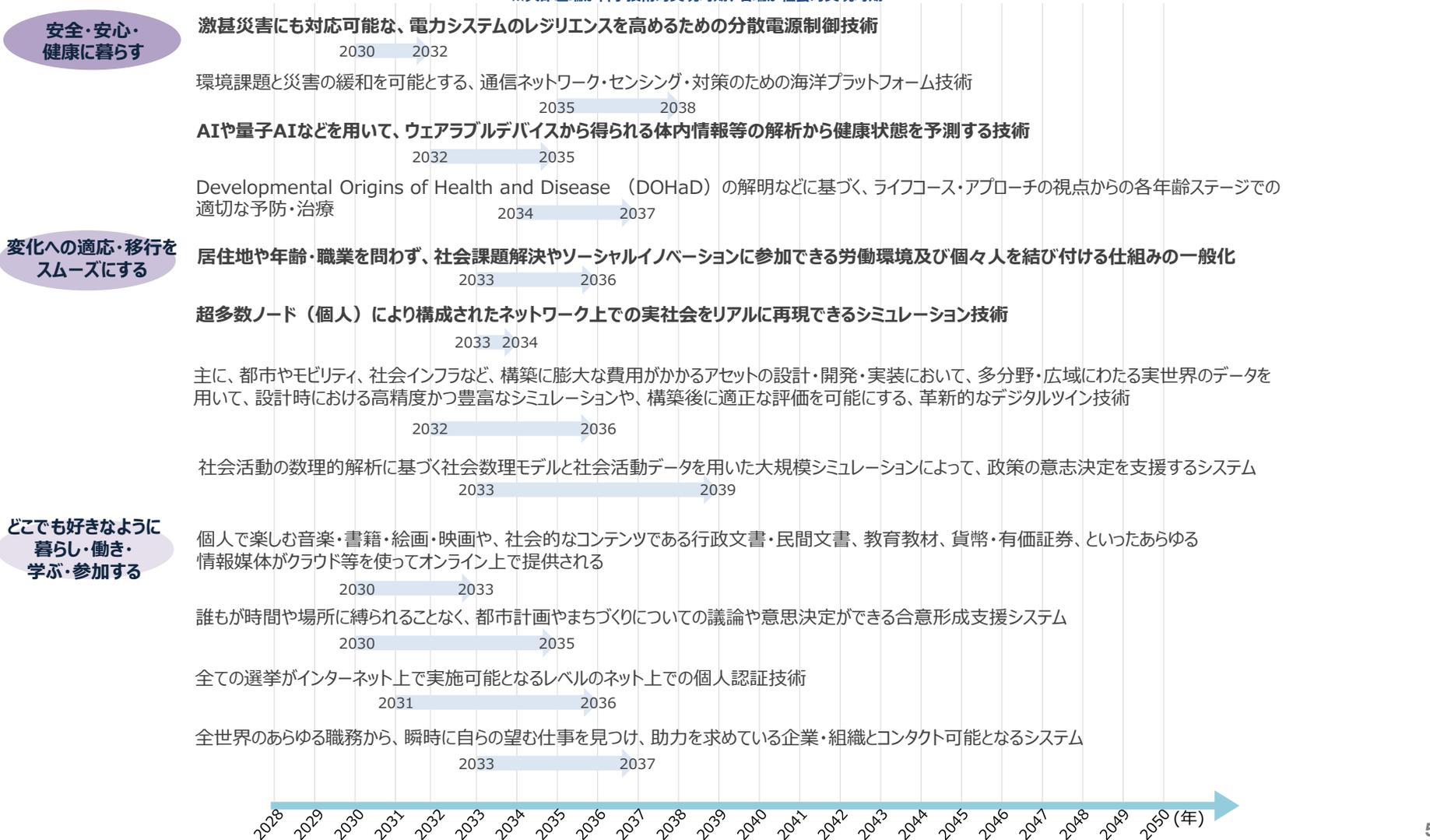
2034 → 2038



- 例えば、未来の安心・安全・健康な暮らしに向けては、「激甚災害に対応可能な分散電源」が2032年、「環境課題と災害の緩和を可能とする海洋プラットフォーム」が2038年には社会的に実現すると見込まれている。

シナリオに関連する主なデルファイ調査トピック

※矢印左端が科学技術的実現時期、右端が社会的実現時期



- 例えば、「伝統知識・技法の科学的な伝承体系評価手法」が2033年、「匠の暗黙知を自動的にアーカイブ化するナレッジマネジメント」が2034年に社会的に実現すると見込まれている。
- 「自然資本の管理運用が最適化され、自然利用がもたらす人や社会への影響がわかるようになる社会」は2037年に実現し、「脱人間主義の考えに基づく、マルチスピーシーズのウェルビーイング実現に向けた国際合意」は2043年に社会的に実現すると見込まれている。

シナリオに関連する主なデルファイ調査トピック

※矢印左端が科学技術的実現時期、右端が社会的実現時期

伝統・地域文化の継承・
市井の知恵を活用する

個人が自助のために作成した避難タイムラインを全国集約し、ビッグデータ解析により国民の防災動向を踏まえたより良い対策を提案する技術
2029 → 2030

農林水産業に関する伝統知識・技法の科学的な伝承体系評価手法

2032 → 2033

匠（熟練技能者など）の技能の計測とモデリングを通じ、暗黙知を形式知に見える化（言語化・数値化・図表化）し自動的にアーカイブ化するナレッジマネジメント

2032 → 2034

自然と調和する

農山漁村の自然資源の復元・保全と都市の環境負荷を総合的に管理する環境経済的手法で、企業や団体の活動を評価

2033 → 2035

多機能な自然資本の管理運用の最適化（自然利用がもたらす、人や社会への影響が分かるようになる社会）

2034 → 2037

生態系機能に基づく気候変動と災害の緩和と適応の統合技術（Nature based solution : NbS）

2034 → 2038

脱人間中心主義の考えに基づく種の壁を越えた対等性の認識の浸透を背景とした、マルチスピーシーズ（複数種）のウェルビーイング実現に向けた国際合意

2040 → 2043



- 例えば、「人間の身体能力・認知能力を自然な形で拡張する装着型デバイス」が2038年には社会的に実現すると見込まれている。さらには、「知能を倍程度に高めることができるニューラルインターフェース」が2042年に社会的に実現すると見込まれている。
- 「過去の自分や遠隔地の人と競いあうインタラクティブシステム」は2036年、「安心して挑戦できる労働環境と人間らしい暮らしを軸にした働き方」は2039年には社会的に実現すると見込まれている

シナリオに関連する主なデルファイ調査トピック

※矢印左端が科学技術的実現時期、右端が社会的実現時期

身体機能・属性を 超える

煩雑なデバイス・センサを装着することなく、いつでもどこでも自身の感覚フィードバックの量や質を調整し、無意識のうちに身体動作を変化・改善することができる、ユーザの身体性を考慮したインタラクティブシステム

2032 → 2035

視覚・嗅覚・触覚・筋力・記憶力・状況判断能力など、人間の身体能力・認知能力を、自然な形で拡張する装着型デバイス
(消防やレスキューなど超人的な能力が要求される現場で実際に利用される)

2033 → 2038

脳に直接接続するデバイスであって、知的活動のサポートを行うことにより、装着した者の知能を倍程度に高めることができる、ニューラルインターフェース

2038 → 2042

人の感覚について、喪失した場合には補い、さらには超人的レベルを達成するよう補強するバイオメテックス材料

2038 → 2043

挑戦・探求・創造 する

過去の自分自身や偉人、遠隔地の人、ビデオゲームのキャラクタなどとスポーツで競いあったり、自然な会話を楽しむことが可能な、実空間上での自然な情報提示によるインタラクティブシステム

2031 → 2036

小規模分散的な農林水産業における、意欲と能力のある個人・事業体への各種権利の集約システム

2030 → 2033

安心して挑戦できる労働環境と人間らしい暮らしを軸にした働き方（ディーセントワーク）の一般化

2033 → 2039



- 2050年の未来社会のコンセプトとして、人間だけではない多様な存在（A I /ロボット等）と寄り添う・隣り合う、多元的な自己を受け入れる・楽しむといった要素を包含し、「融境・超境による共生」という2050年の未来社会のコンセプトを提示
- 2050年を見通した中長期的科学技術・イノベーション政策の議論に資するため、デルファイ調査の結果を統合し、2050年の未来社会に求められる科学技術・イノベーションを、「融境・超境による共生」のための科学技術・イノベーションとしてとりまとめ
- 2050年の「融境・超境による共生」の世界に求められる科学技術・イノベーションの10の機能
 - ① 身体機能・属性を超える
 - ② 挑戦・探求・創造する
 - ③ 包摂とつながりを深める
 - ④ 他者/AIと共に学び・育つ
 - ⑤ サイエンスを使って感性・意志を磨く
 - ⑥ 伝統・地域文化の継承・市井の知恵を活用する
 - ⑦ 自然と調和する
 - ⑧ 安全・安心・健康に暮らす
 - ⑨ 変化への適応・移行をスムーズにする
 - ⑩ どこでも好きなように暮らし・働き・学ぶ・参加する

ホライズン・スキャンニング調査関連

- 政策文書等の未来に関する記述の調査, 調査資料 (Research Material), 343
<https://doi.org/10.15108/rm343>
- 専門家が注目する科学技術に関するアンケート調査(NISTEP注目科学技術2023), 調査資料 (Research Material), 336
<http://doi.org/10.15108/rm336>
- 専門家が注目する科学技術に関するアンケート調査(NISTEP注目科学技術2022), 調査資料 (Research Material), 325
<http://doi.org/10.15108/rm325>
- 専門家が注目する科学技術に関するアンケート調査(NISTEP注目科学技術2020), 調査資料 (Research Material), 315
<http://doi.org/10.15108/rm315>
- 世界のフォーサイトの動向 - 政策のためのフォーサイトに向けて -, 調査資料 (Research Material), 332
<http://doi.org/10.15108/rm332>

デルファイ調査関連

- 第 12 回科学技術予測調査 科学技術等の中長期的な将来予測に関するアンケート調査(デルファイ調査), 調査資料 (Research Material), 346
<https://doi.org/10.15108/rm346>
- 2050年カーボンニュートラルに資する基盤的科学技術に関する予測調査, 調査資料 (Research Material), 338
<https://doi.org/10.15108/rm338>

ビジョニング調査関連

- 第12回科学技術予測調査 ビジョニング総合報告書～個々人の多様な価値観に基づく「ありたい」未来像の共創～, 調査資料 (Research Material), 331
<http://doi.org/10.15108/rm331>