

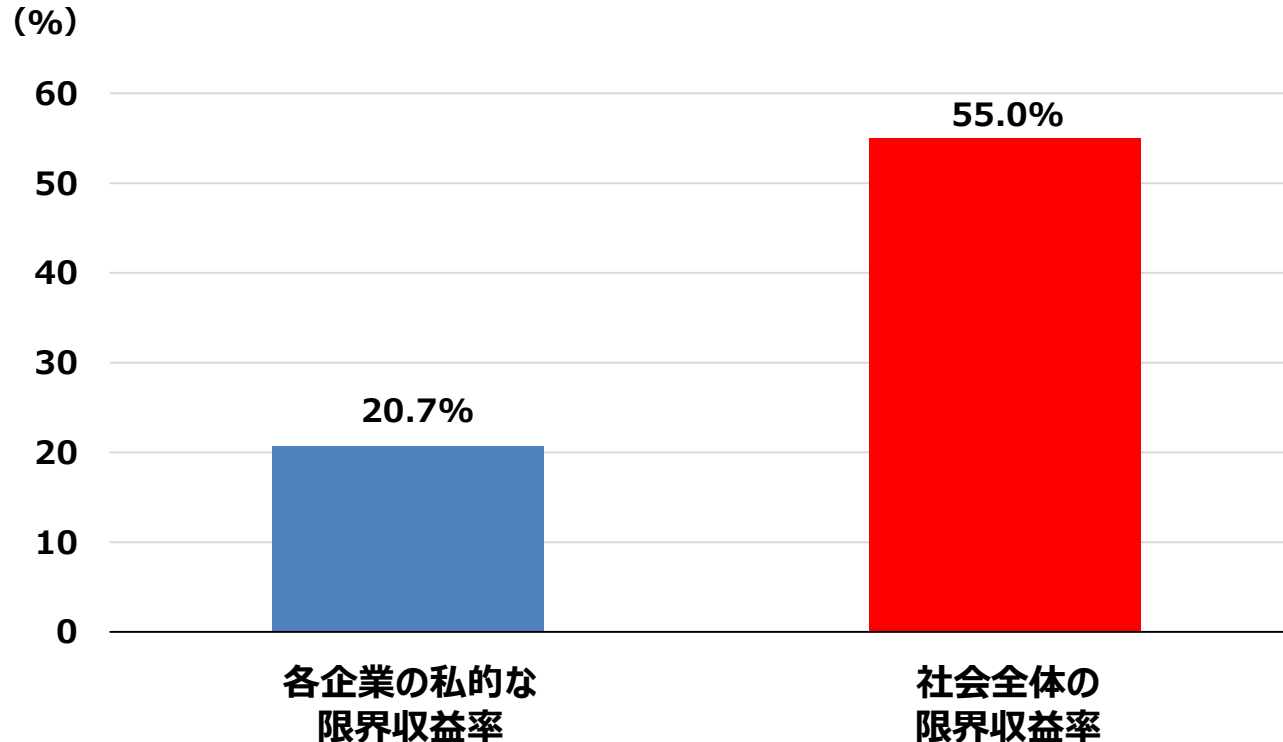
基礎資料

令和4年3月

内閣官房 新しい資本主義実現本部事務局

- MIT、スタンフォード大学等の経済学者による高名な学術誌に掲載された研究によると、個々の企業の研究開発費の増加によるその企業の売上高の増加（私的な限界収益率）と他社の会社全体への正・負の外部効果（社会全体の限界収益率）を比較すると、外部効果は正であり、かつ、社会全体の収益率は私的な収益率の2.5倍以上と推計される。
- このため、研究開発は私企業だけに任せると過少投資となりやすく、官民で取り組むことが重要。

研究開発投資の各企業の私的限界収益率と社会全体の限界収益率



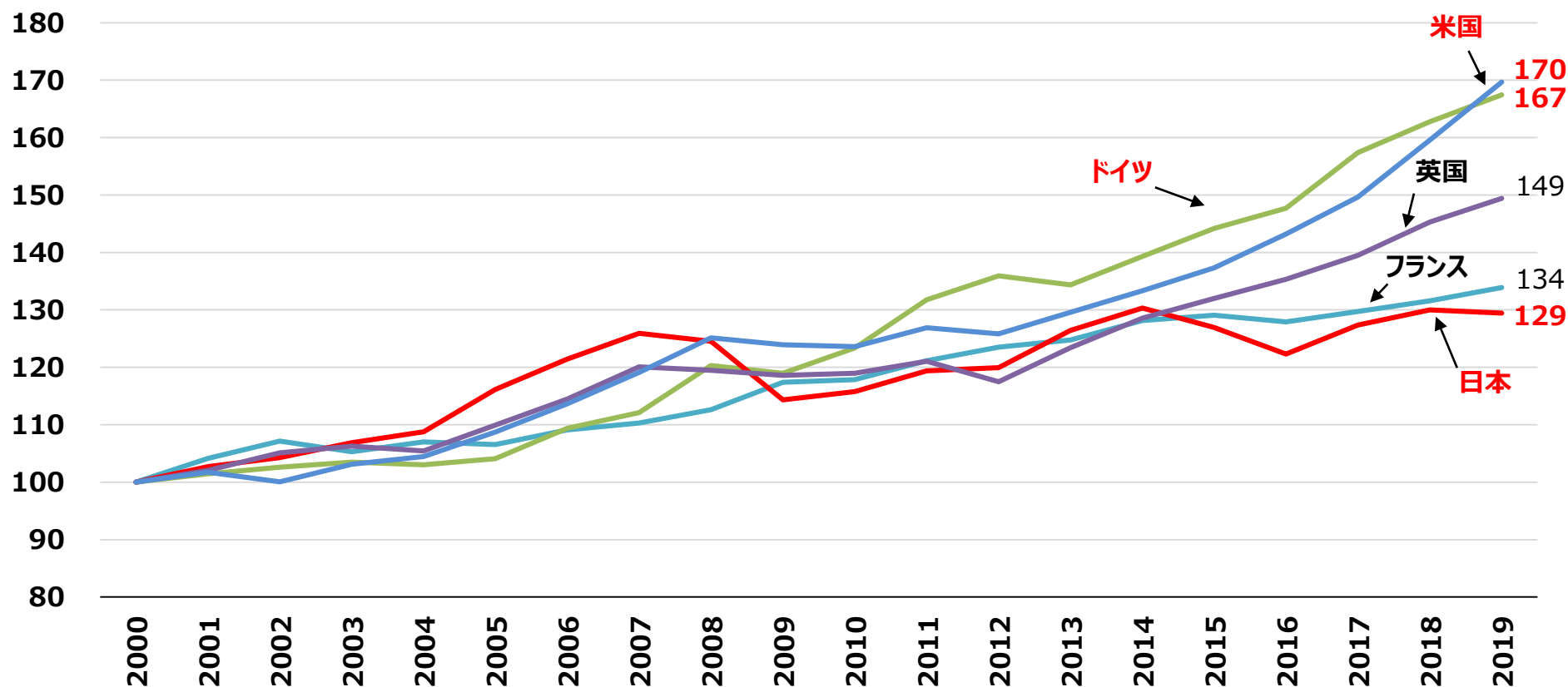
（注）1963年以降に特許を取得した米国企業715社を対象とした研究。ある会社の研究開発により他社へ技術が伝播する正の外部（スピルオーバー）効果と、他社が製品市場シェアを奪われる負の外部（スピルオーバー）効果を合算して推定。

（出所）Bloom, N., Schankerman, M. and Van Reenen, J. (2013), Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry. *Econometrica*, 81, 1347-1393.

○ 官民合わせた研究開発投資額は、2000年から2019年にかけて、米国は1.70倍、ドイツは1.67倍に上昇しているのに対して、日本は1.29倍にとどまる。

官民研究開発費
(2000年 = 100)

官民合わせた研究開発投資額の伸び率の国際比較 (実質、2000年 = 100)

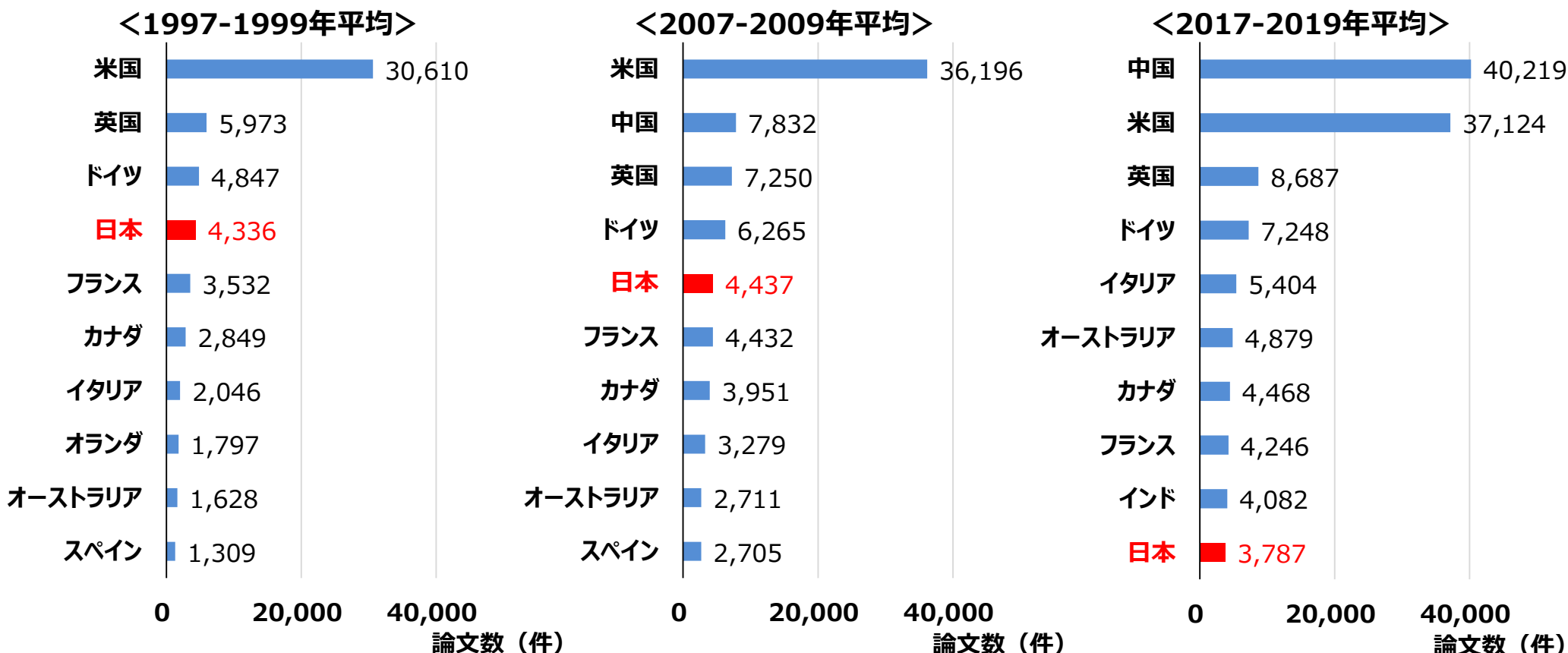


(注) 2015年米ドル基準、購買力平価ベース。

(出所) OECD Statを基に作成。

○ 被引用回数が上位10%の論文数は、日本の研究機関は、近年減少傾向。

被引用回数トップ10%の所属機関の国別論文数の推移



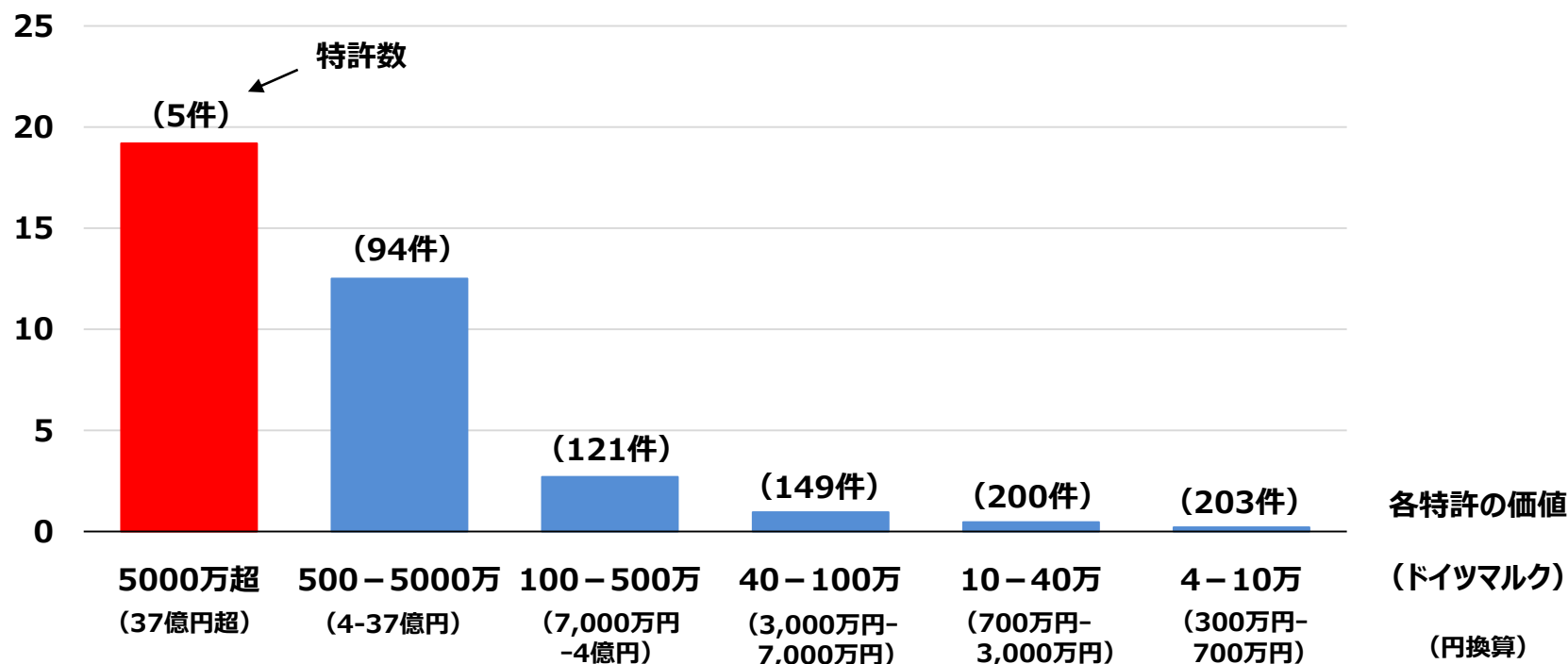
(注) Web of Science: Science Citation Index Expanded (クラリベイト社が提供する査読論文データベース。同社の基準で選定した、科学技術分野で影響力の高い約9,200誌からなる。)により作成。学術領域ごとに被引用回数が多い上位10%の論文について、著者の所属する機関の国別に論文数を集計したもの。
国際共著論文は分数カウント法(各国の貢献度合いに応じて重みづけをして件数を計算する)で計算。

(出所) 文部科学省科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2021」を基に作成。

- イノベーションの価値には極端な偏りがあり、限られた少数のイノベーションが巨大な価値を生み出す（数でみて1%未満の特許が全体の50%以上の価値を生み出している）。

特許が生み出す価値総額の分布

特許の価値の総額
(億ドイツマルク)



(注) 特許の価値は、特許所有者に対する電話・FAXによるインタビュー調査で、「その特許を最低いくらで売るか」という質問に対する回答に基づく。
1977年にドイツにおいて申請され、1995年まで有効であった特許1,431件のうち、所有者の連絡先を特定できた1,325件に対してインタビュー依頼を行い、回答のあった772件が対象。

ドイツマルクの円換算は、調査が行われた1996年時点の為替レート、1ドイツマルク＝73.05円を使用。

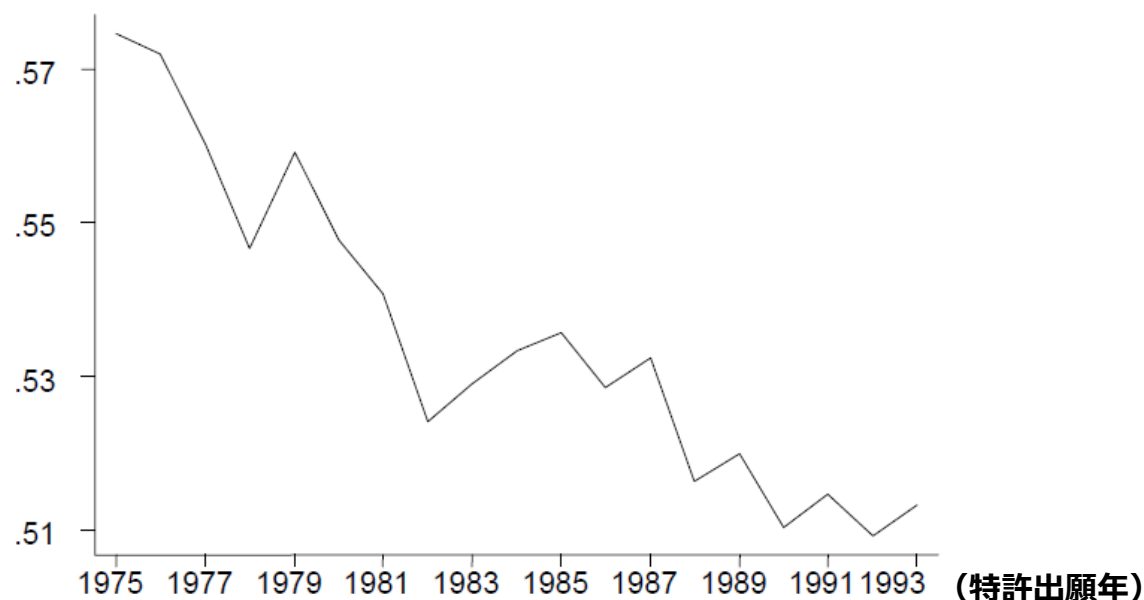
(出所) Scherer, F. M. & Harhoff, Dietmar, 2000. "Technology policy for a world of skew-distributed outcomes," Research Policy, Elsevier, vol. 29(4-5), pages 559-566, April.

Dietmar Harhoff & Frederic M. Scherer & Katrin Vopel, 1997. "Exploring the Tail of Patented Invention Value Distributions," CIG Working Papers FS IV 97-27, Wissenschaftszentrum Berlin (WZB), Research Unit: Competition and Innovation (CIG).

- 特許出願者が、最初の特許出願と次の特許出願における技術分野を短期間で変更する確率は、減少している。
- 一つの分野の研究で成果を上げるための負荷が増加し、研究の専門分化が進展。

発明の分野を短期間で変更する確率

(短期間で発明分野を
変える確率)



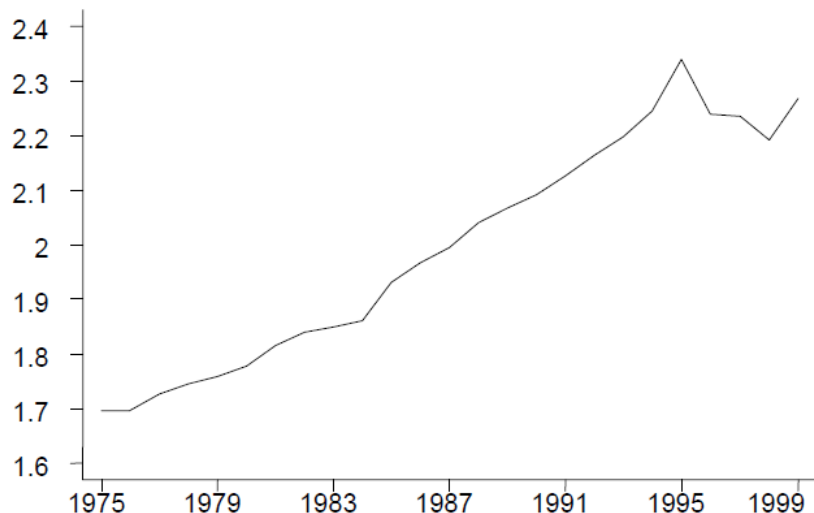
(注) 米国特許商標庁の1975-1999年の、200万件を超える特許データを使用。発明の分野の変更については、米国特許商標庁の414の技術分類に基づき、最初の特許申請から次の特許の申請の分野が変わっているかどうかによって判断。最初の特許申請から3年以内に次の申請を行っている、かつ申請から3年以内に承認されていることを条件としている。また、チームの特許ではなく、単独の申請者の特許を用いて分析。

(出所) Benjamin F. Jones, 2009. "The Burden of Knowledge and the "Death of the Renaissance Man": Is Innovation Getting Harder?," Review of Economic Studies, vol. 76(1), pages 283-317.

- 一つの特許発明を生み出す発明者の数は、増加傾向にある。また、研究がチームで行われる割合が上昇し、かつ、チームの平均的な人数も上昇傾向にある。
- 学術的な研究も人文科学を除いて個人ベースから、チーム活動に変化しつつある。

特許あたりの平均的な発明者数の推移

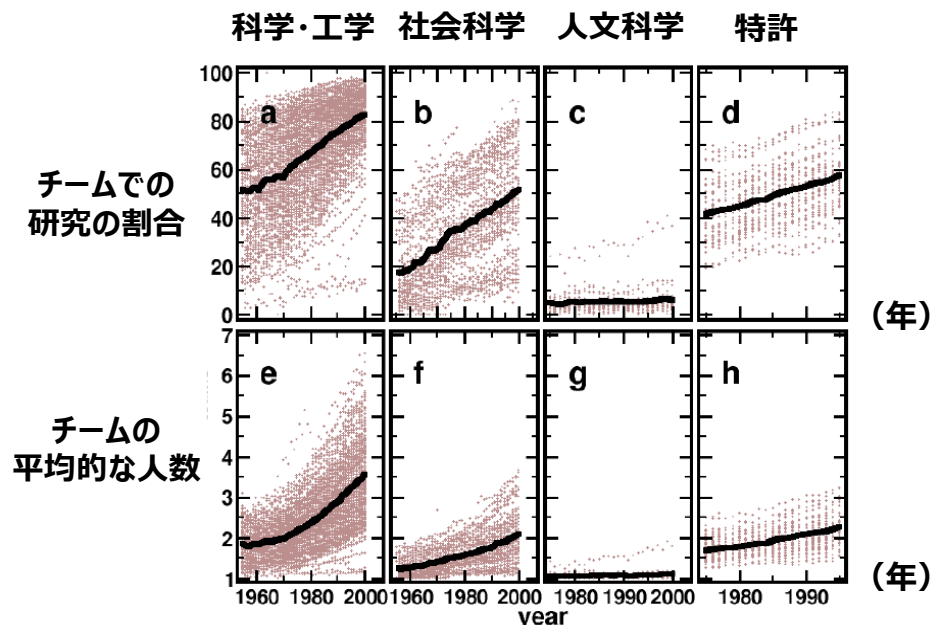
(特許あたりの平均的な
発明者数)



(特許出願年)

(注) 米国特許商標庁の1963-1999年の、200万件を超える特許データを使用。
(出所) Benjamin F. Jones, 2009. "The Burden of Knowledge and the "Death of the Renaissance Man": Is Innovation Getting Harder?," Review of Economic Studies, vol. 76(1), pages 283-317.

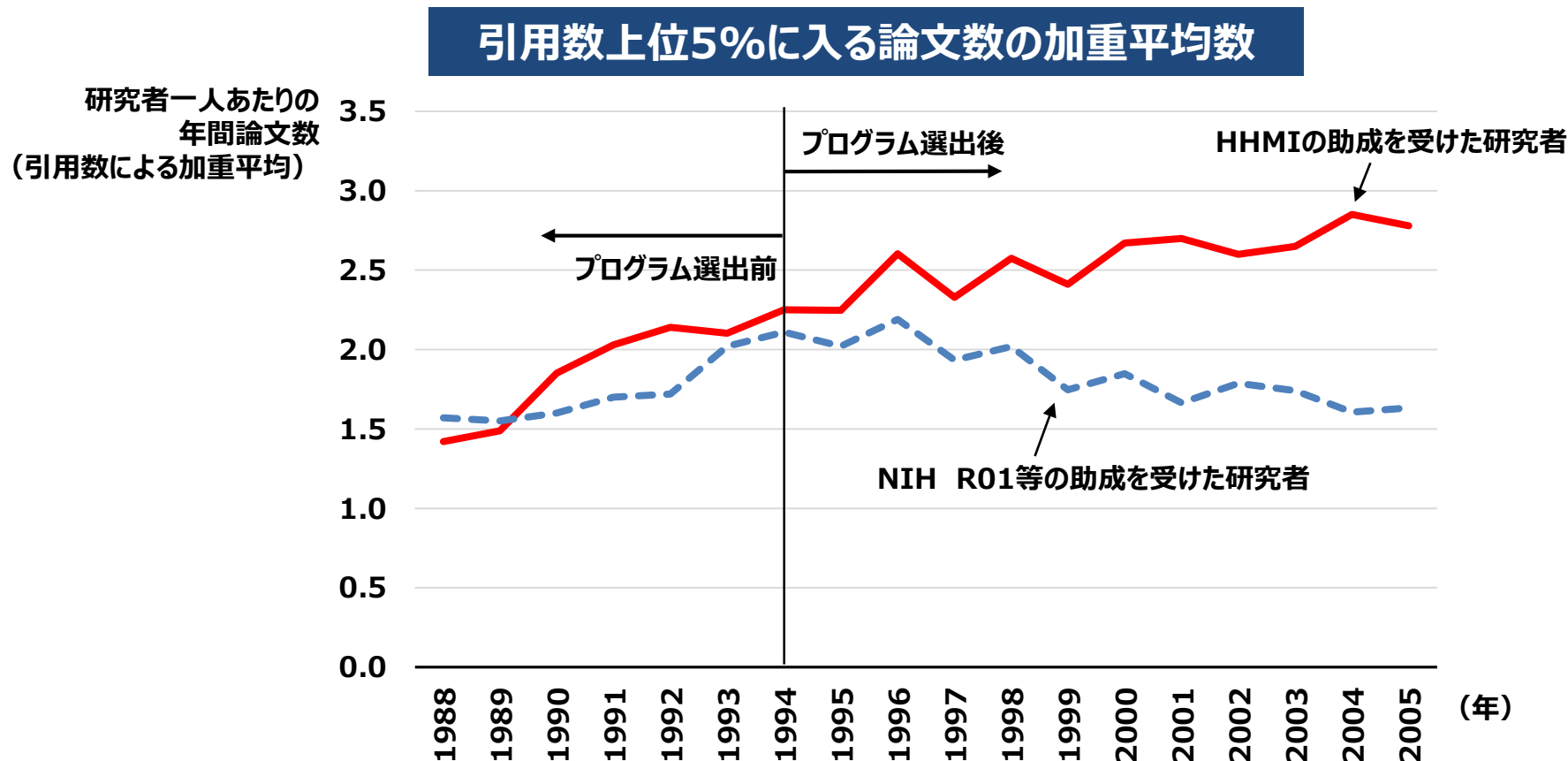
分野別のチームでの研究の割合（上段）と チームの平均的な人数（下段）



(注) チームを複数の著者がある論文、特許と定義。黒線は、各分野における算術平均。
科学・工学、社会科学、人文科学は、全1,990万の論文が対象。International Scientific Indexing (ISI) の分類に基づく。米国特許商標庁の1975-1999年の、210万件の特許データを使用。
(出所) Wuchty, Stefan, Benjamin F. Jones, and Brian Uzzi. 2007. "The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge." Science 316, no. 5827 (2007): 1036-39.

科学技術立国 初期の失敗を許容する研究助成制度と通常の制度の効果の比較

- 初期の失敗を許容し研究内容の裁量性を認め長期に評価を行う助成制度（ハワード・ヒューズ医学研究所（HHMI）研究員制度）と、プロジェクトベースで一定期間ごとに評価を行う通常の助成制度（米国国立衛生研究所（NIH）のR01研究プロジェクト助成金制度）の効果と比較したMITなどの経済学者の実証研究では、前者は後者の研究者と比べて、2倍の数のトップ論文（引用数上位5%）を生む効果を挙げている。



(注) 1993-95年にHHMIプログラムに選出された73人と、同様の分野の科学者のうち、NIH R01 Grantを受け取っており、かつ著者が選出した5つの一流奨学金を受け取っている科学者393人の、トップ5%引用数に入った年間論文数の比較。HHMIに選出されたこと自体によるサンプリングの偏りの影響は制御している。

(出所) Pierre Azoulay & Joshua S. Graff Zivin & Gustavo Manso, 2011. "Incentives and creativity: evidence from the academic life sciences," RAND Journal of Economics, vol. 42(3), pages 527-554.

	ハワード・ヒューズ医学研究所（HHMI） 研究員制度	米国国立衛生研究所（NIH） R01研究プロジェクト助成金制度
研究費支給期間	7年間支給	3-5年間支給
ファンディングの 対象	プロジェクトではなく科学者個人を対象に研究費交付。研究の進展に応じて研究内容の調整が可能	事前に合意したプロジェクトに対して研究費交付
研究費支給期間 の更新時のレビュー	初回のレビューでは、失敗を許容し、チャレンジングなことをやっているかどうかをみる	初回のレビューから研究成果が出ているかレビューが行われる
移行期間	後年、更新を止める場合も、直ちに支給停止とはせず、2年間で支給額を徐々に逡減	更新を止める場合、研究費は直ちに支給停止
主な出身者	918人中33人のノーベル賞受賞者を輩出（約3.6%）。日本人では、利根川進氏（1987年ノーベル生理学・医学賞受賞） など	NIH全体でも約30万人中168人のノーベル賞受賞者（約0.06%）

(注) Azoulay et al.（2011）に基づき、HHMIホームページを参照し情報を追記・更新したもの。
(出所) Pierre Azoulay and Joshua S. Graff Zivin & Gustavo Manso, 2011. "Incentives and creativity: evidence from the academic life sciences," RAND Journal of Economics, vol. 42(3), pages 527-554, 09., 及びHHMIホームページ。

8

- NIHが大学卒業生の若手を選抜するプログラム（「アソシエイトトレーニングプログラム」）に選ばれた若手は、後年、大きな業績を上げる確率が高いことが実証された（MITの経済学者などの研究）。
- その理由として、プログラム中・プログラム後の優れた研究者からの指導、プログラム選抜者同士の人的交流、資金手当による研究の独立性の強化に加え、評判を形成する効果などが考えられる。
- 我が国でも、大学卒業時点などきわめて若い時点での選抜・支援プログラムの拡大の可能性が考えられる。

NIHアソシエイトトレーニングプログラム

- 1953年に導入。医学部卒業生が2-3年間、徒弟制度的に研究方法を優れた研究者から学ぶ場。
- 研究資金を得ることができたため、資金獲得に翻弄されず、独立した研究が可能。

NIHアソシエイトトレーニングプログラムに選出された若手とされなかった若手の違い

	ノーベル賞 受賞	ハワード・ヒューズ医学研究所の研究プログラムに選出	米国科学/医学アカデミー会員に選出	米国国立衛生研究所のメリット賞受賞
参加者	7 (0.36%)	89 (4.62%)	32 (1.66%)	79 (4.10%)
選出されなかった非参加者	0 (0.00%)	15 (1.22%)	0 (0.00%)	14 (1.18%)

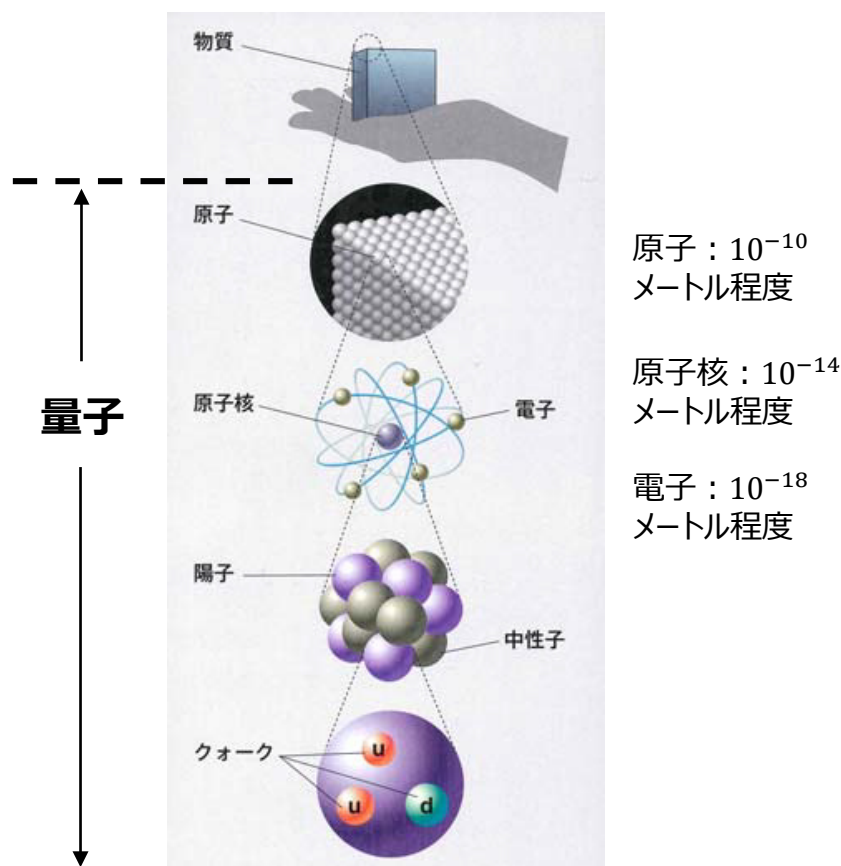
(注) 1965-75年に同プログラムに応募した3,075人の応募者から、プログラム参加者1,929人、最初の入学審査に合格したものの最終的に選出されなかった非参加者1,146人を比較。

(出所) Azoulay, Pierre & Greenblatt, Wesley H. & Heggeness, Misty L., 2021. "Long-term effects from early exposure to research: Evidence from the NIH "Yellow Berets", " Research Policy, Elsevier, vol. 50(9).を基に作成。

量子技術

- 量子とは、電子や光子（光の最小単位）など、原子レベル以下のきわめて小さな物質・エネルギー単位のこと。
- 量子レベルのきわめて小さな環境では、一般的な物理法則（ニュートン力学や電磁気学）は成立せず、特殊な物理法則（量子力学）に従った挙動が観察される。

量子のイメージ



量子の特徴

①二重性

- 粒子と、波の二つの性質を併せ持つ。
粒子としての性質：最小単位がある、直進・反射する
波としての性質：干渉（強め合い、弱め合い）する

②重ね合わせ

- 1つの量子で複数の状態を同時に表現することができる。
- 例えば、ある量子の右回りのスピンを「0」、左回りのスピンを「1」としたとき、重ね合わせ状態にある量子はこの「0」と「1」を同時に持つことができる。

③もつれ

- 複数の量子が、たとえどれだけ空間的に離れていても互いに影響を及ぼし合う。
- この性質により、ある量子の状態を測定すると、離れている他の量子の状態が同時に判明する。

- 量子の特徴を演算分野（コンピュータ・シミュレーション）や、通信・暗号分野などで活用することが期待されている。

量子技術の例

<量子コンピューター>

- ✓ 1つの量子で複数の状態を同時に表現することができる「重ね合わせ」という性質を利用し、0と1の両方の値をとる「量子ビット」を計算の単位とすることで、高速計算が可能となる

従来のコンピュータ

「0」か「1」のどちらかを情報単位として利用。

「0」 「1」

量子コンピュータ

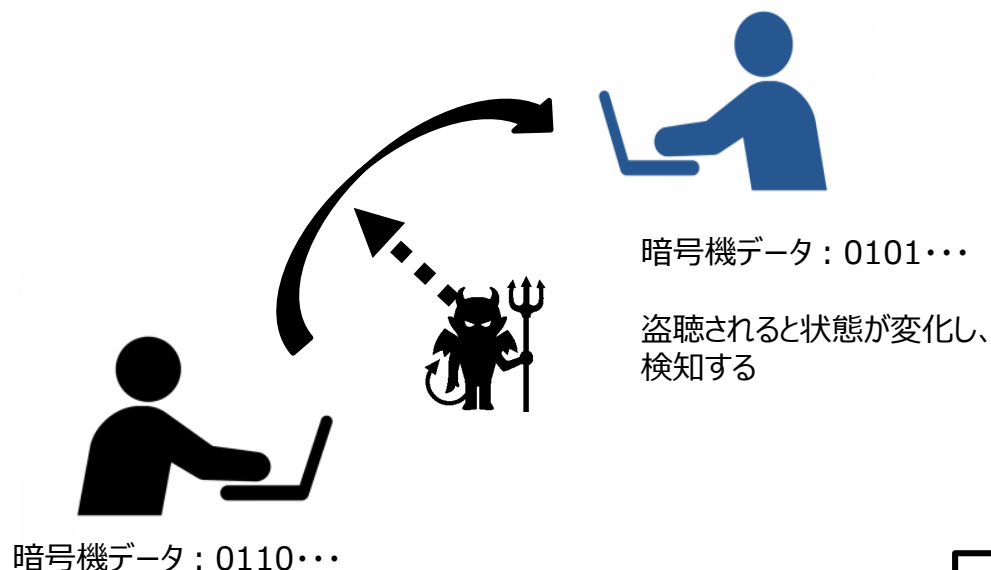
「0」か「1」の両方を表す情報単位を利用する。

「0」/「1」

→多くの情報を一つの情報単位で処理できる

<量子暗号通信>

- ✓ 量子をコピーしようとするとき状態が変化するという性質を利用し、暗号盗聴の検知や防止が可能となる
- ✓ 現在の暗号技術は、膨大な時間をかければ解読が可能だが、量子暗号通信は原理的に解読ができない



- 量子コンピュータでは、シミュレーション等を劇的に効率化することが期待される「ゲート型」や、組合せの最適化を得意とする「アニーリング」などの開発が進められている。
- ゲート型は、IBMやGoogleなどを中心に開発が進められているが、研究開発利用が中心。アニーリングは、ゲート型と比較すると商用機の開発が先行。

ゲート型

- ✓ 因数分解、検索、量子深層学習などの問題を短時間かつ超低消費電力で計算することが可能。
- ✓ 2019年1月、IBMは科学やビジネスでの利用を目的として設計された世界初の汎用量子コンピュータ（IBM Q System One）を発表。同社の研究所（米・ニューヨーク）やフランクフルト研究所（ドイツ）に次いで、東京大学との協力の下、日本（かわさき新産業創造センター）に設置。
- ✓ 2019年10月、Googleは、開発した量子コンピュータが、世界最速のスパコンで1万年かかる計算を200秒で実行したことを「Nature誌」で発表。

アニーリング

- ✓ 最適な組合せを導くことに特化したコンピュータ（アニーリングマシン）では、商用機の開発などが先行。
- ✓ 交通渋滞の解消など、課題解決への応用が期待されている。



東工大西森らの理論を基にD-Wave社(カナダ)が開発したアニーリングマシン（出典：D-Wave社）

- 量子コンピュータを活用することで、化学材料の改良や、渋滞解消、医薬品候補探索の高速化など、様々な分野への応用が期待されている。

量子コンピュータのアプリケーションの例

<量子レベルの複雑なシミュレーション>

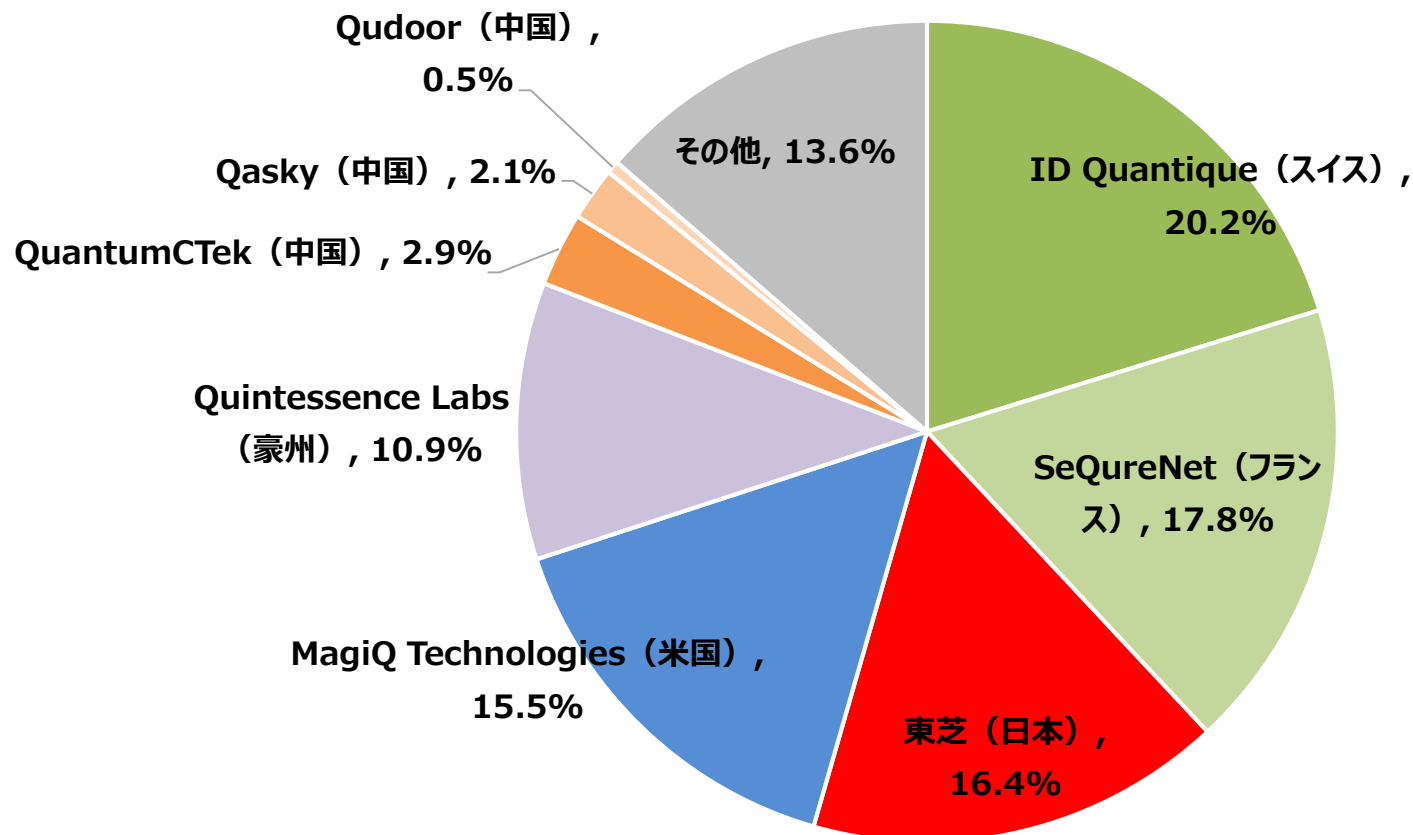
- スーパーコンピュータで行うことが難しい、量子レベルの複雑なシミュレーションを行うことで、
 - ✓ アンモニアを常温常圧下で生成できる酵素の複雑な化学反応をシミュレーションすることで、常温でのアンモニア製造技術の開発に活用（製造過程での温室効果ガス削減）
 - ✓ リチウムイオンの挙動をシミュレーションすることで、リチウムイオン電池の性能低下の原因を解明することを通じた、電池の改良といった活用が考えられる。

<組み合わせ最適化問題>

- 膨大な組み合わせの中から最適解を探す問題を応用し、
 - ✓ 多数の信号機の制御パターンの中から渋滞が最も少なくなるパターンを算出。渋滞解消
 - ✓ 構造が複雑な中分子医薬品（500～数千程度の原子からなる化合物を成分とする医薬品）の開発において、候補物質の探索の現実的な計算時間での可能化といった活用が考えられる。

- 量子暗号通信において、暗号を解く鍵の情報を量子に載せて配送する量子鍵配送技術（QKD）に関する市場シェアは、欧米企業が中心となっているが、その中で日本企業は第3位。

量子鍵配送技術（QKD）に関する市場シェア（2020年）



- 米国、欧州、中国では、「量子技術」を重要技術と位置づけ、国家戦略を立て、研究開発投資額を拡充し、研究開発拠点形成や人材育成等を展開。

諸外国の量子分野の戦略

政策動向		予算規模
 米国	- 量子情報科学の国家戦略 (2018.9) - 国家量子イニシアティブ法 (2018.12)	～1,400億円 (\$1.28B) / (2019-24) 「国家量子イニシアティブプログラム」 - DOE (国防総省) に量子情報研究センター (基礎研究) を設立 - NSF (国立科学財団) に量子研究・教育センター (研究・教育) を設立 - NIST (国立標準技術研究所) に量子情報研究・計量標準の作成支援
 中国	科学技術イノベーション第13次5ヶ年計画 (2016)	> 1,200億円 / (2016-20) 「量子情報科学国家実験室」(合肥市) を設立 (2020年に第1研究棟完成)
 EU	Quantum Manifesto (2016.5)	～1,300億円 (€1B) / (2019-28) ①量子コンピューティング、②量子シミュレーション、③量子通信、④量子計測・センシング、⑤基礎量子科学の5領域に研究開発支援
 ドイツ	- ハイテク戦略2025 (2018) - BMBF「量子技術」(2018.9) - 未来パッケージ (2021.1)	～840億円 (€650M) / (2019-22) ～2,600億円 (€2B) / (2021-2025)
 フランス	MESRI「国家量子戦略」(2021.1)	～2,300億円 (€1.8B) / (2021-25 ?)

AI

- 幅広い分野において革新的なサービス・製品を創出することが期待される。

創薬

- 基礎実験は動物実験頼りであり、臨床試験、特に、少数の患者を対象とする、第2相試験の成功率が低迷。
- 診療情報（カルテ）や遺伝子情報を集約し、AIに分析させることで、適切な患者を選出することが可能。

農業

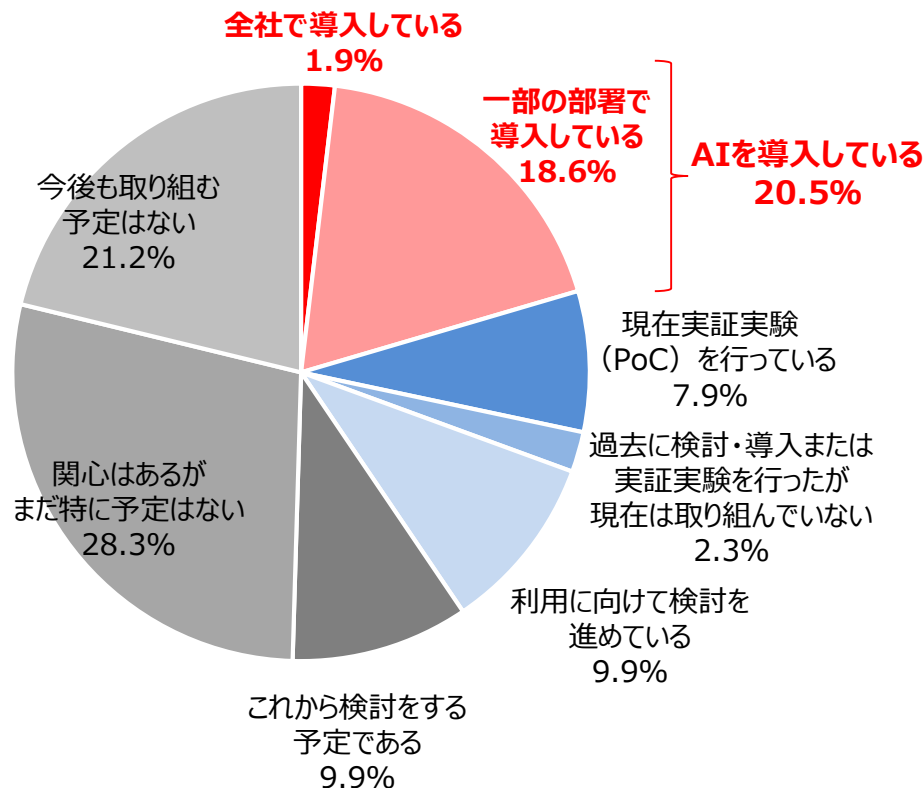
- 地球温暖化等の影響により、病害虫の増加や新たな病害虫が発生。経験や勘に頼った病害虫対策は限界。
- 被害画像を収集し、AIによる画像診断を活用することで、効率的な防除が可能。

企業におけるAIの導入率

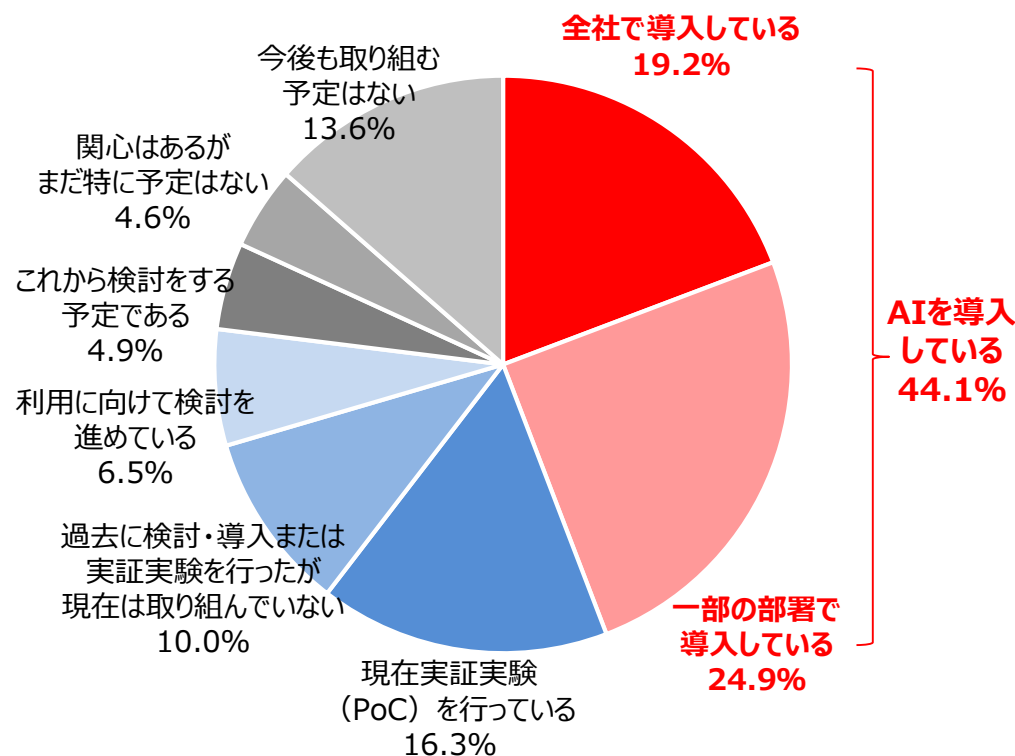
○ 企業におけるAIは、「全社で導入している」「一部の部署で導入している」企業の割合が、米国企業は44.1%であるのに対して、日本は20.5%。

企業におけるAIの利活用状況

日本企業



米国企業



(注) 日本：製造業、非製造業の経営層またはICT関連事業部門の責任者もしくは担当者に対するアンケート調査（2021年7月5日～8月6日に実施）。有効回答数530。

米国：製造業、非製造業のマネージャークラス以上に対するアンケート調査（2021年7月8日～7月19日に実施）。有効回答数369。

(出所) 独立行政法人情報処理推進機構「DX白書2021」を基に作成。

- AI 技術は、社会実装段階へ入り、産業化に向けた開発が活発化。
- 諸外国では、国家戦略を立て、支援策を展開。

諸外国のAIに関する国家戦略



- 2021年1月に「国家AIイニシアティブ法」が成立。研究開発、人材育成、基盤整備への集中投資を実施。
- ホワイトハウスとNSF（国立科学財団）が国立AI研究所を設立。機械学習、合成製造技術、精密農業、異常気象予報などの分野で研究開発を実施。



- 2021年2月、AIに対する規制案を公表。
- また、「Digital Europe」及び「Horizon Europe」において、健康・交通部門等へのAIの研究開発プログラム等に毎年10億ユーロを投じ、官民での投資規模を年間200億ユーロとすることを提示。



- 世界トップレベルを目指す5つの重点領域のリード役企業（①自動運転技術：Baidu、②スマートシティ：Alibaba、③医療：Tencent、④音声認識技術：Iflytek、⑤顔認識技術：Sense Time）を選定し、重点的に支援。

再生・細胞医療・遺伝子治療

- 再生・細胞医療は、機能障害に陥った臓器等に対して、iPS細胞等を用い、臓器又はその部分をつくり出し移植する、又は、治療機能を搭載した細胞を投与して機能障害部分の治療を行うもの。創薬研究のツールとしても期待される。
- 遺伝子治療は、機能障害部分に、外部から正常な遺伝子を導入することなどにより、治療するもの。

再生・細胞医療、遺伝子治療の特徴

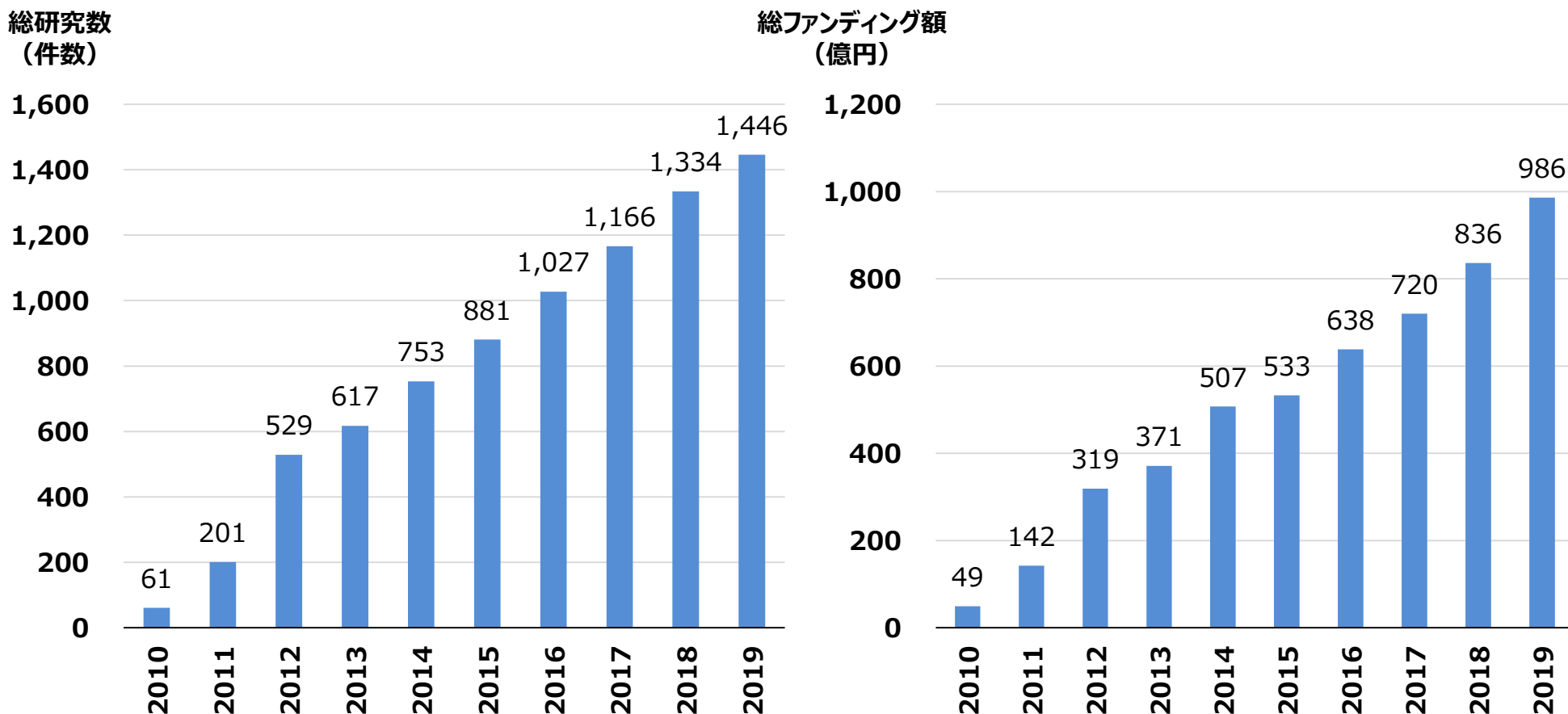
再生・細胞医療 ↑ ↓ 遺伝子治療	種別	特徴
	組織幹細胞	各組織・臓器に存在して、自己複製ができる機能を有し、特定の細胞に分化することができる細胞
	ES細胞	受精卵の内部細胞から作成され、様々な細胞系列へ分化することが可能な細胞
	iPS細胞	体の細胞に特定の遺伝子を導入して作成され、様々な細胞系列へ分化することが可能な細胞
	ex vivo 遺伝子治療	細胞を体外に取り出し、目的の遺伝子を導入し、その細胞を体内に投与すること
	in vivo 遺伝子治療	目的の遺伝子を搭載した遺伝子治療薬を体内に直接投与すること

(注) 現時点における主な特徴等を記述したものであり、今後の研究の進展等の状況変化によって柔軟に変更されるべきものである。

(出所) 健康・医療戦略推進本部「第2回 再生・細胞医療・遺伝子治療開発協議会」(2020年11月12日) 資料1-2、「再生・細胞医療・遺伝子治療開発協議会の議論の中間まとめ」(2021年5月28日)を基に作成。

○ NIHのiPS細胞関連研究数は2010年から2019年にかけて約23.7倍になっており、総ファンディング額は約20.1倍となっている。

NIHのiPS細胞関連研究への投資規模推移

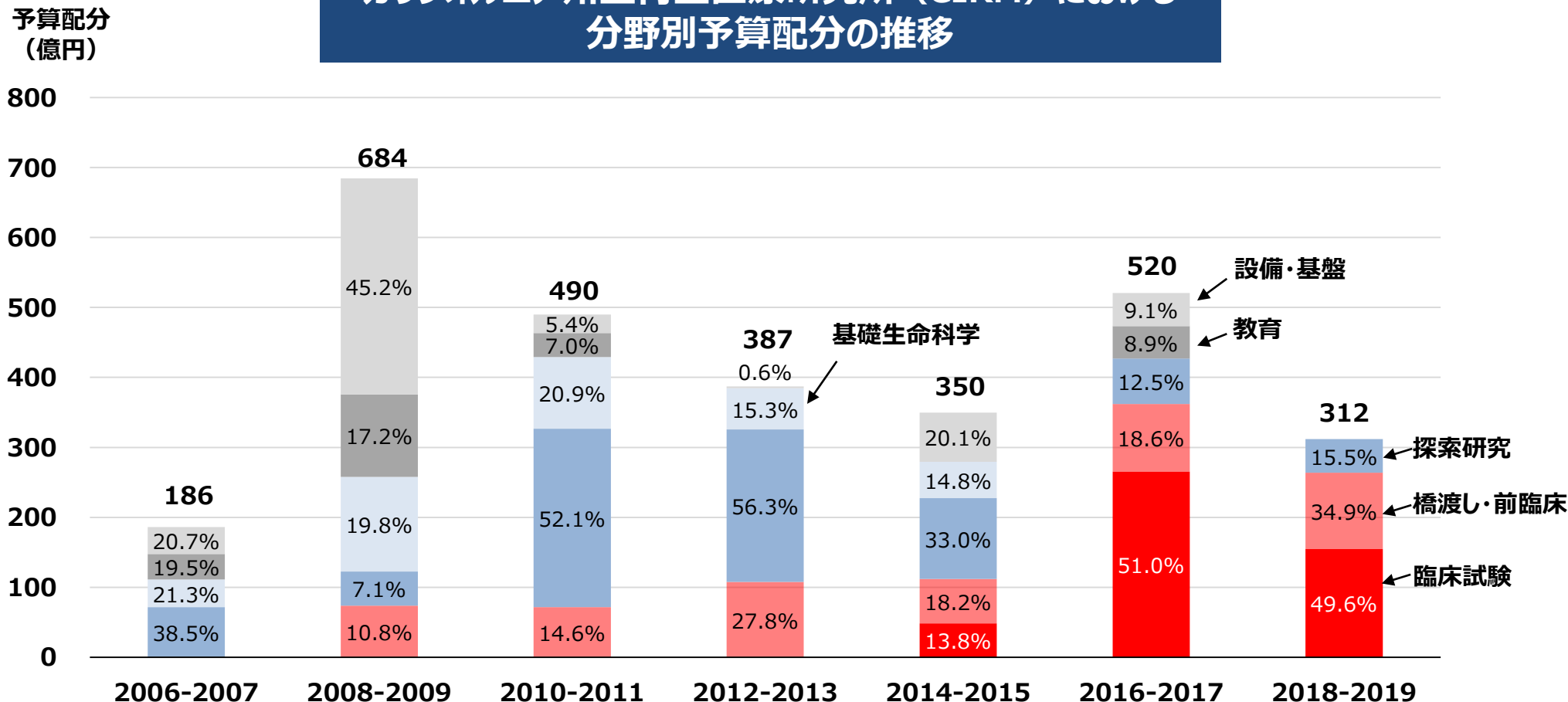


(注) 1米ドル=110円換算

(出所) 健康・医療戦略推進本部「第1回 再生・細胞医療・遺伝子治療開発協議会」(2020年9月2日) 資料4を基に作成。

○ 再生・細胞医療に関する研究は、2006-2007年から2018-2019年にかけて、対象が基礎研究から前臨床・臨床研究にシフト。実用化に向けた動きが進んでいる。

カリフォルニア州立再生医療研究所（CIRM）における 分野別予算配分の推移

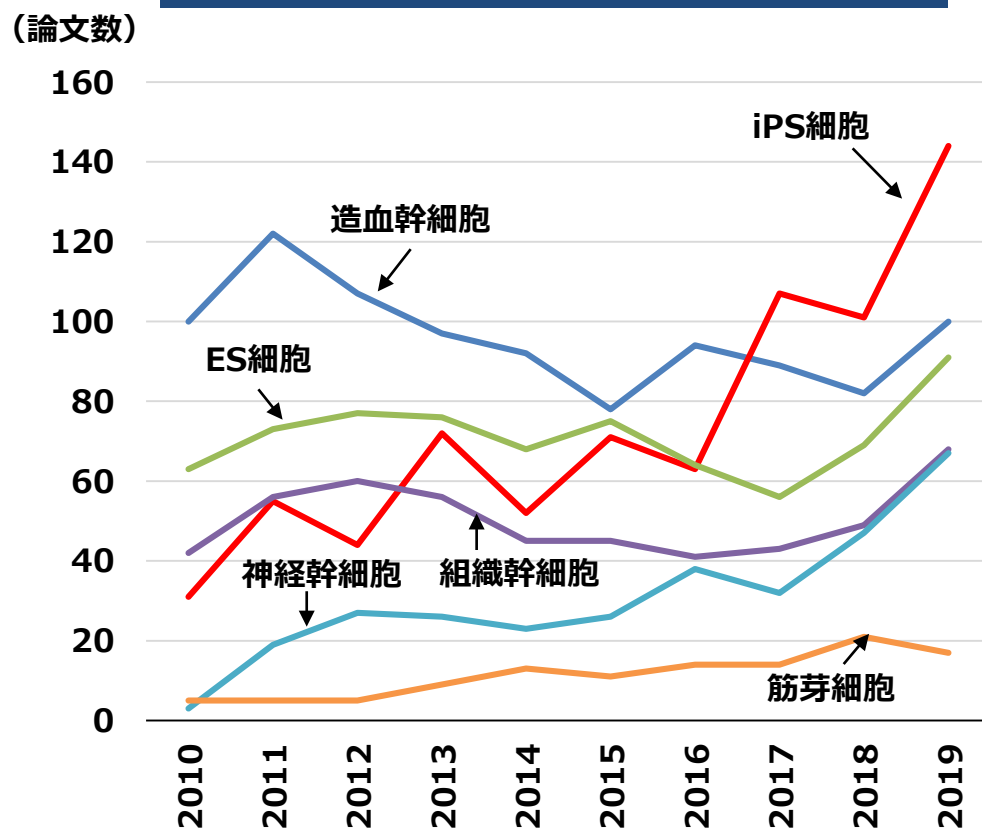


(注) 1米ドル = 110円換算

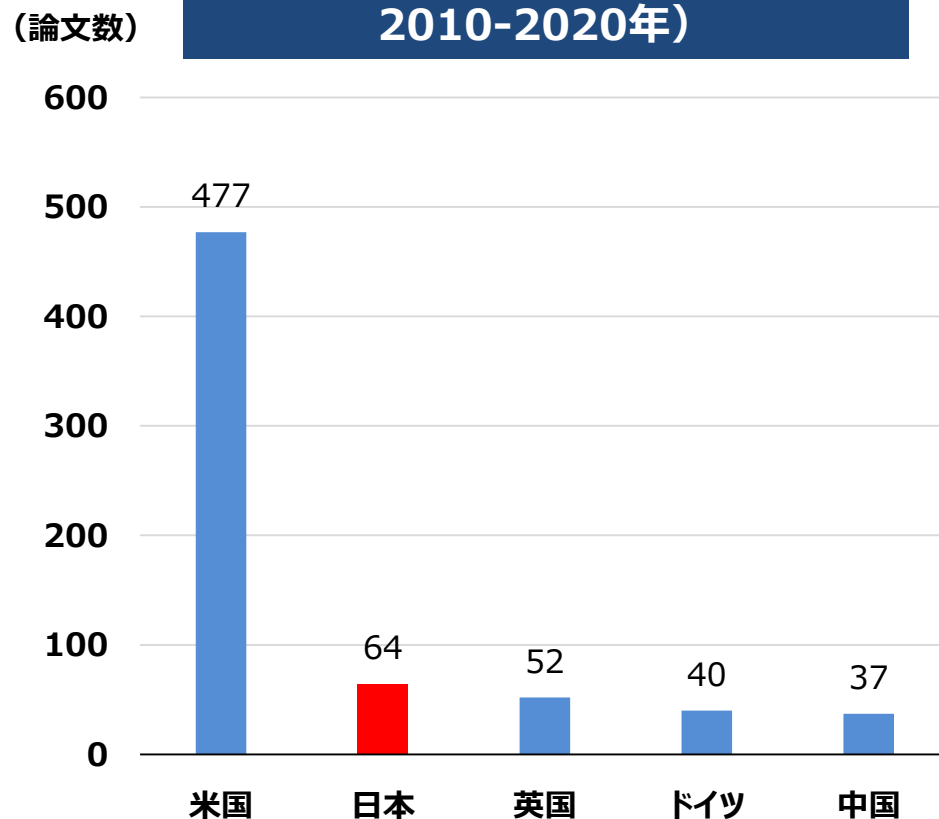
(出所) Arthur D. Little Japan「2019年度再生医療・遺伝子治療の市場調査業務報告書（国立研究開発法人日本医療研究開発機構委託調査）」を基に作成。

- 再生・細胞医療研究の国際的な論文動向をみると、近年、iPS細胞に関する論文数が増加。
- iPS細胞に関する、被引用数が多い学術誌に掲載された論文については、日本が世界第2位に位置。

幹細胞の細胞型別の論文数の推移
(被引用数の多い学術誌)



国別のiPS細胞関連論文数
(被引用数の多い学術誌、
2010-2020年)



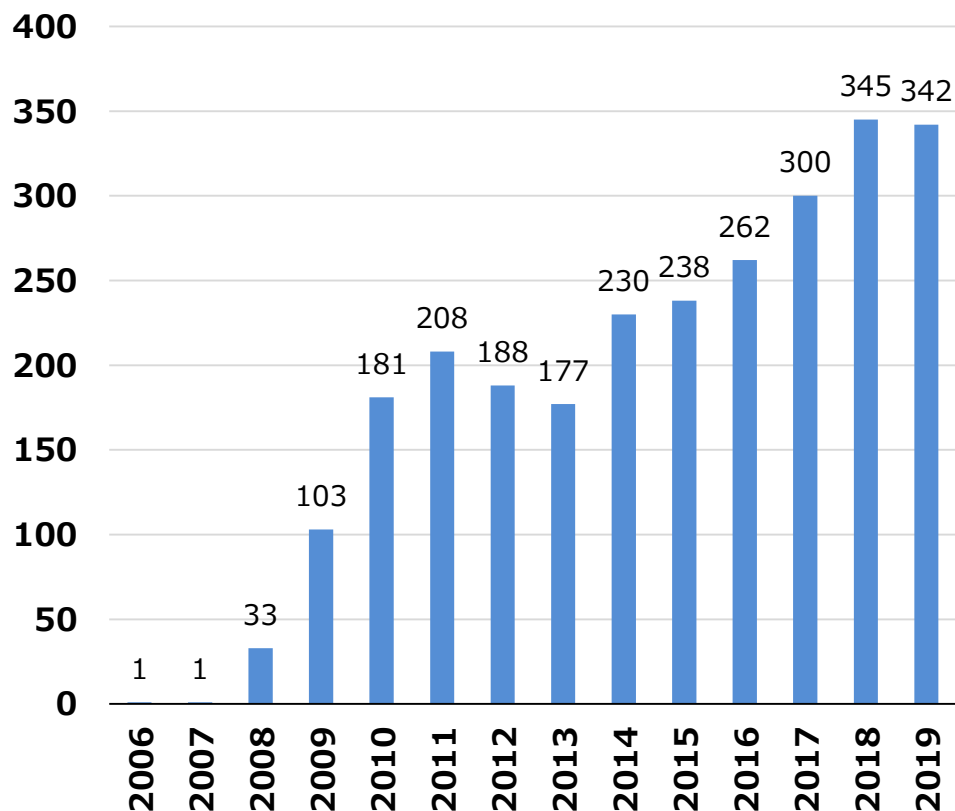
(注) いずれもインパクトファクター（その学術誌に掲載された論文について、1論文当たり平均で何回の引用が行われたかを示す指標。）が11.5を超える学術誌の論文数。インパクトファクター11.5とは、被引用数上位10%の水準。

(出所) 文部科学省「再生・細胞医療・遺伝子治療研究の在り方に係る検討会（第1回）」（2021年3月5日）資料3を基に作成。

- iPS細胞関連の特許出願動向は近年においても増加傾向。
- PCT（特許協力条約）に基づく国際特許出願のうち、iPS細胞関連で日本は世界2位。

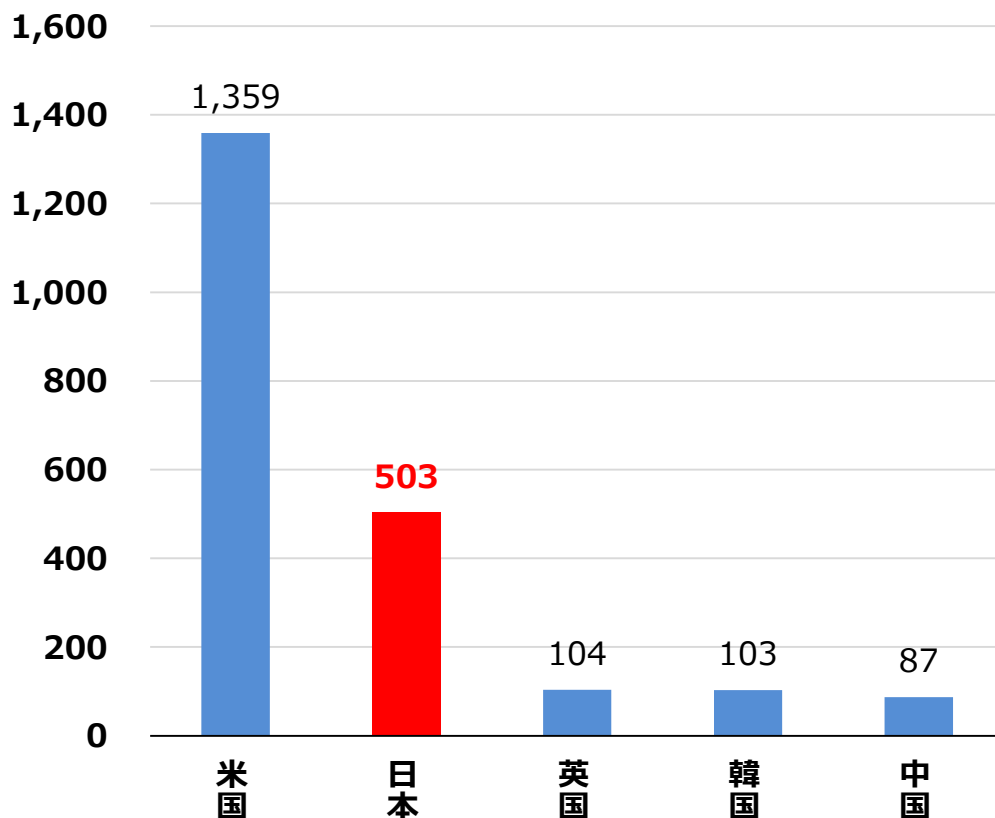
iPS細胞関連の特許出願数の推移

(出願数)



iPS細胞関連の特許出願人の国籍別出願数

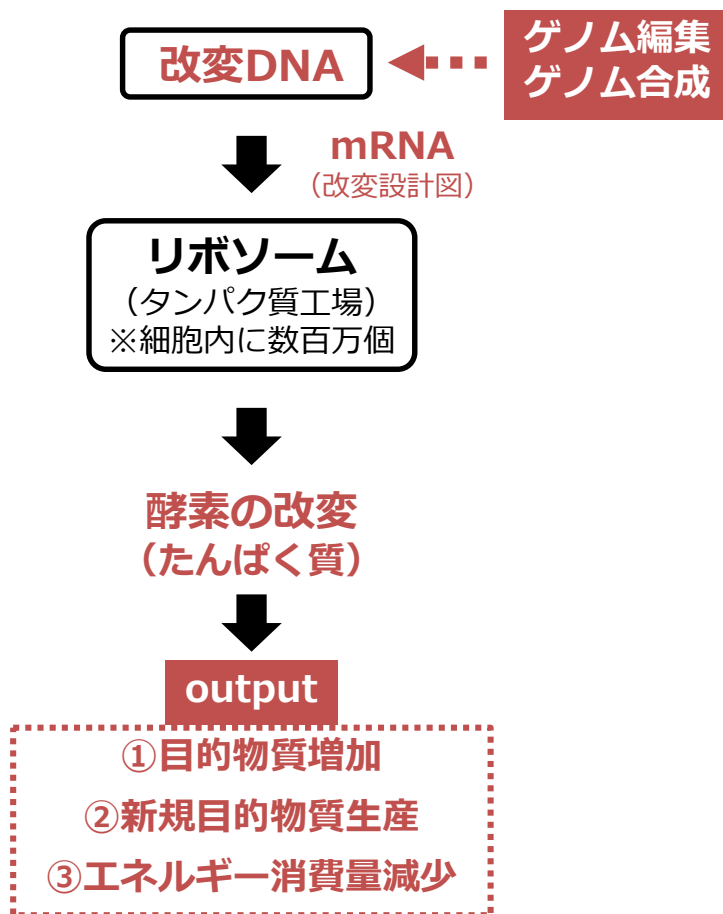
(出願数)



バイオものづくり

- バイオモノづくり（合成生物学）とは、遺伝子改変技術により、微生物が生成する目的物質の生産量を増加させたり、新しい目的物質を生産させるテクノロジー。

バイオものづくり（合成生物学）のイメージ



○ バイオものづくりの活用により、製造開発が行われている。

バイオプラスチック

- カネカは、遺伝子改変微生物に海洋生分解性のバイオプラスチックを生産させる技術を有する。



The North Faceのカフェのストローに採用（2021年4月）



ファミリーマートのスプーンに採用（2021年6月）

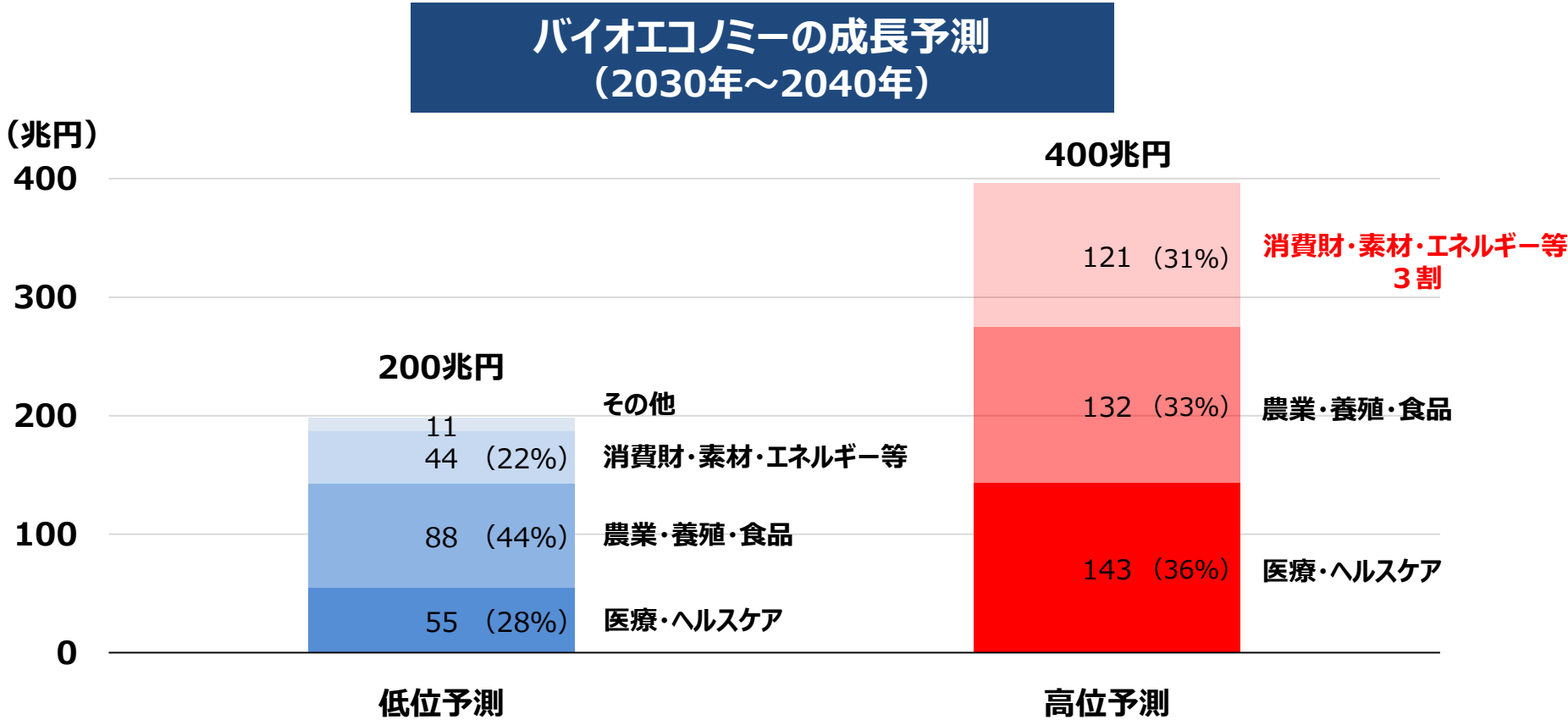
高機能素材

- Spiber社は強いクモの糸と同じたんぱく質を、微生物に産出させる技術を有する。



（左）Spiber社がゴールドウインと共同開発した「ムーンパーカ」
（右）人工構造タンパク質「Brewed Protein™（ブリュード・プロテイン™）」の加工例（繊維、樹脂、ゲル、スポンジ、フィルム等）

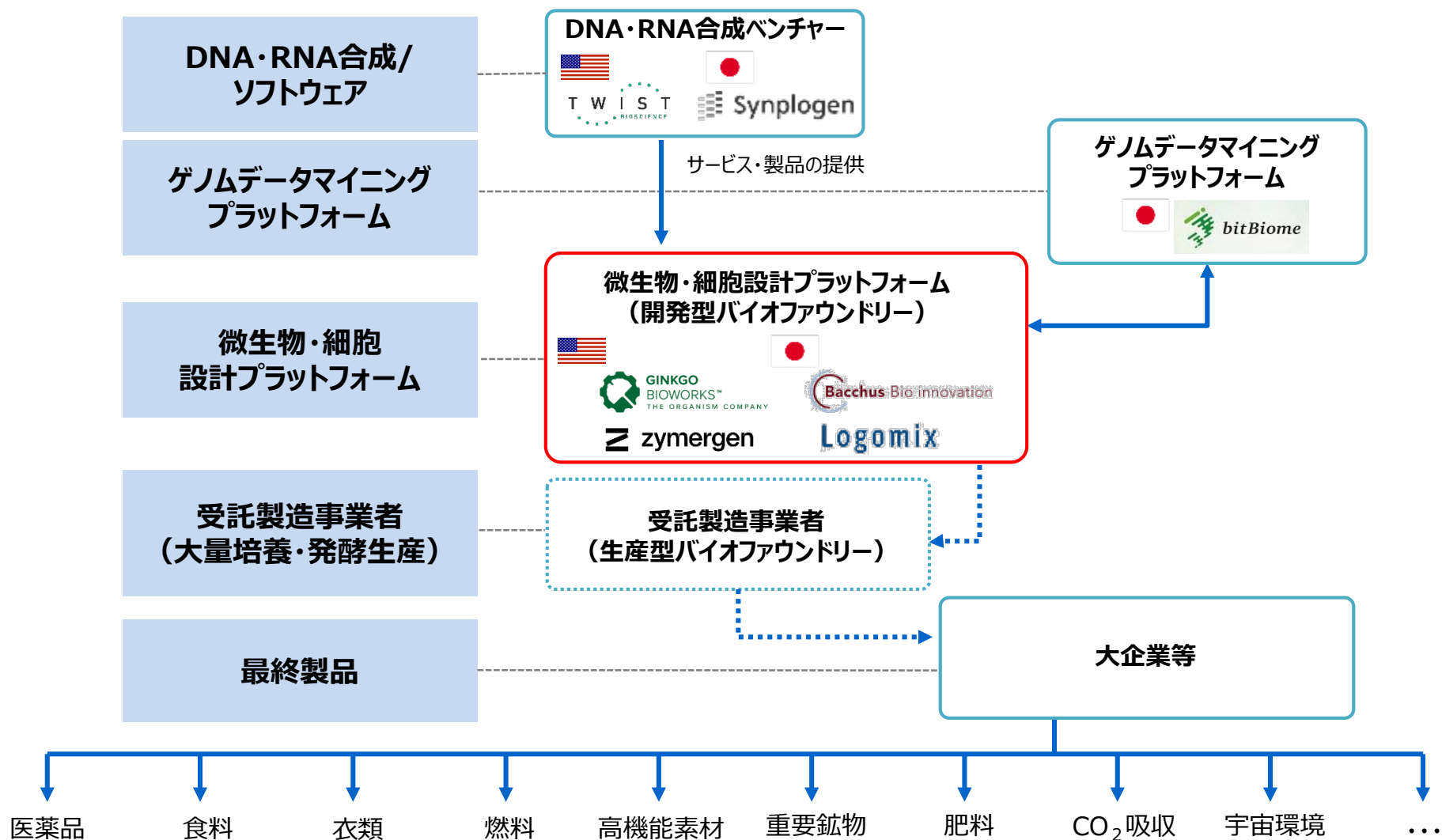
○ マッキンゼーによる分析では、2030年～2040年にバイオものづくり（素材やエネルギー等の工業分野）がバイオエコノミーの3割程度を占めるに至ると予測されている。



(注) 1米ドル=110円換算。
「ゲノム編集等により細胞内分子の機能を活用するもの（例：バイオ医薬品、機能性素材等）」、「細胞、組織、及び臓器を活用するもの（例：再生医療、培養肉等）」を対象として推計。具体的には、400以上の事例から得られた各分野の既存開発品の将来市場規模推計を積み上げて試算。間接的な経済波及効果は含まれておらず、人口動態やインフレなどの影響は含まれない。

(出所) McKinsey&Company「2020 McKinsey Global Institute Analysis」を基に作成。

- 米国を中心に多数のバイオものづくり分野のベンチャーが勃興し、バイオ製品製造のための技術の組み合わせ（オープンイノベーション）も生まれている。



大阪・関西万博

- 開催期間：2025年4月13日 ～10月13日 (184日間)
- 開催場所：夢洲（大阪市臨海部）
- コンセプト：「未来社会の実験場」。GX・DXなどを通じて社会的課題の解決の姿をショーケース化し、国際社会に貢献する日本の最先端技術を提示する場として位置づける。

未来社会の実験場で示す代表的な技術

- 空飛ぶクルマによる移動
- 自動配送ロボットによる大量台数の配送制御

※上記は代表的な技術の一例を紹介したもの

会場立地図



【大阪・関西万博において実現すること】

- 空飛ぶクルマを活用した万博会場周辺の遊覧飛行や空港・会場間等の二地点間移動を実現するとともに、機体の展示や観覧場の設置等を通して、空飛ぶクルマを体験する機会を多くの方に提供する。

【万博での実現、社会実装に向けた課題】**○技術面**

民間企業による機体開発に加え、ドローン・空飛ぶクルマ・有人機等がより安全かつ効率的な運航を行うための運航管理技術の研究開発、実証を進める。

○制度面

試験飛行のガイドラインや、機体や運航の安全基準、操縦者の技能証明基準等の制度整備を大阪・関西万博までに進める。



SD-03（提供：株式会社SkyDrive）

※2021年10月29日に
型式証明を申請した機体
とは異なる



S4（提供：Joby Aviation）

【空飛ぶクルマとは】**○特徴（ヘリコプターとの比較）**

- ・部品点数が少ないため、整備費用が安い。・運航時の音が小さい。
- ・自動飛行との親和性が高いため操縦士が必要ないので、運航費用が安い。・離着陸場所の自由度が高い。

- 都市部での送迎サービス、離島や山間部での移動手段、災害時の救急搬送などの活用が期待される。次世代モビリティシステムの新たな取組として、我が国が世界に先駆けた実現を目指す。

【大阪・関西万博において実現すること】

- 人間が随行しない自動配送ロボットによる万博会場内における大量台数の配送制御により、感染症予防等の衛生環境向上や会場の利便性向上を図る。

【万博での実現、社会実装に向けた課題】**○技術面**

遠隔監視・操作環境における同時走行可能台数の抜本拡大。

機体、システムの技術開発による価格等の低下。

○必要な規制改革

自動配送ロボットは、現行の道路運送車両法、道路交通法では（万博会場内のみなら可能であるが）公道での走行が認められていない。

→ 今国会に改正法案を提出。

（自動配送ロボットの例）



Deliro（提供：株式会社ZMP）



（提供：パナソニック株式会社）

■ ワイヤレステレホン

携帯無線電話機



(提供：大阪府)

■ 電気自動車

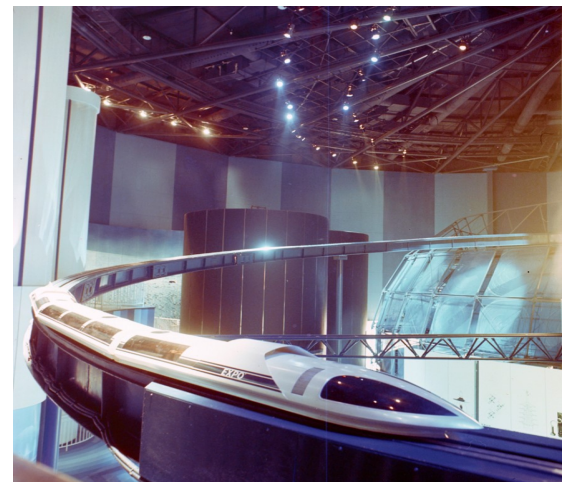
国内における初の試み



(提供：大阪府)

■ リニアモーターカー

未来の技術として日本館で模型を展示



(提供：大阪府)

■ 動く歩道

万博を契機に全国的に認知



(提供：大阪府)

■ ロボット

ロボット館でじゃんけんロボ等を展示



(提供：大阪府)

■ ファーストフード

ケンタッキーフライドチキン（日本初上陸）



(提供：大阪府)