

## 概 要

「科学技術指標」は、我が国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であり、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し、約170の指標で日本及び主要国の状況を表している。今版では、コラムに掲載したものも含めて、約20の指標について、新規に掲載又は可視化方法の工夫を行った。

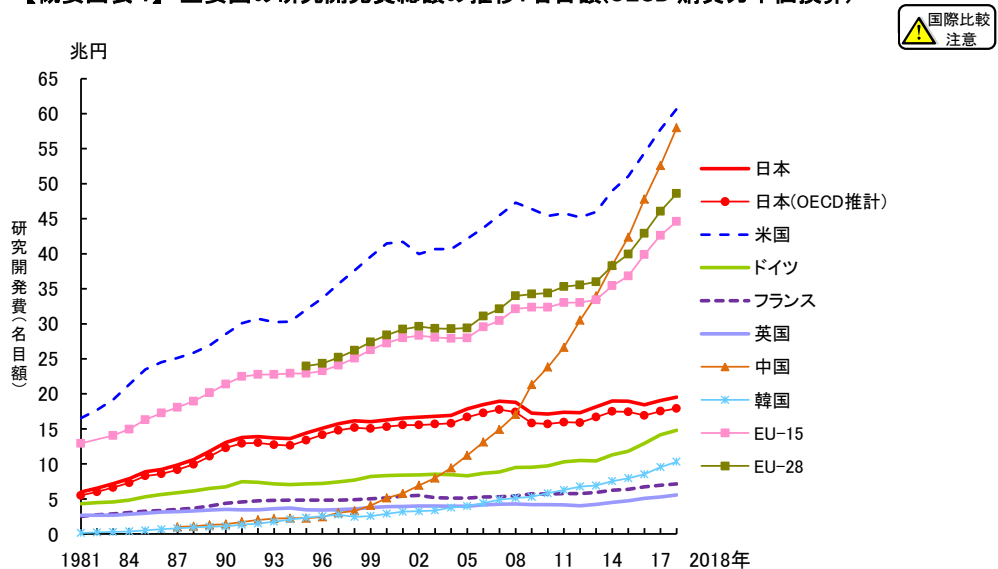
本概要では「科学技術指標 2020」において、注目すべき指標を紹介する。また、新型コロナウイルス感染症に関連した4つのコラムも紹介する。

### 1. 研究開発費から見る日本と主要国の状況

(1) 日本の研究開発費総額は、米国、中国に続く規模であり、2018年では17.9兆円(OECD推計)である。

2018年の日本の研究開発費総額(名目額)は17.9兆円(OECD推計)であり、対前年比は2.3%増である。米国は世界第1位の規模を保っている。2018年では60.7兆円であり、対前年比は5.1%増である。中国は2018年では58.0兆円、対前年比は10.3%増である。主要国中最も伸びており、米国に迫っている。ドイツ、韓国も長期的に増加傾向が続いている。2018年ではドイツが14.8兆円、韓国は10.3兆円であり、対前年比はそれぞれ4.4%、8.1%増である。

【概要図表1】 主要国の研究開発費総額の推移：名目額(OECD購買力平価換算)



注：日本は総務省の科学技術研究調査による値であり、2018年で19.5兆円(対前年比2.5%増)である。国際比較の際には、大学の研究開発費について研究専従換算を行ったOECD推計を用いる。  
参照：科学技術指標2020 図表1-1-1

## (2) 部門別の研究開発費を見ると、いずれの主要国でも「企業」部門が多くを占めている。

2018 年の研究開発費を部門別に見ると、いずれの主要国でも「企業」部門の研究開発費が最も多い。この傾向は韓国、日本(OECD 推計)、中国で顕著である。「企業」部門の研究開発費において、中国は米国を抜いて第 1 位となった。

日本(OECD 推計)の研究開発費は、「企業」部門では中国、米国に次ぐ第 3 位、「大学」部門では米国、中国、ドイツに次ぐ第 4 位、「公的機関」部門では中国、米国、ドイツに次ぐ第 4 位である。

【概要図表 2】 主要国における部門別の研究開発費：名目額(OECD 購買力平価換算)(2018 年)

	名目額 (兆円)				割合 (%)			
	企業	大学	公的機関	非営利団体	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本(OECD推計)	14.2	2.1	1.4	0.2	79.4	11.6	7.8	1.3
米国	44.2	7.8	6.2	2.5	72.8	12.9	10.2	4.2
ドイツ	10.2	2.6	2.0	－	68.8	17.7	13.5	－
フランス	4.7	1.5	0.9	0.1	65.4	20.5	12.5	1.6
英国	3.8	1.3	0.3	0.1	69.1	22.5	6.1	2.2
中国	44.9	4.3	8.8	－	77.4	7.4	15.2	－
韓国	8.3	0.8	1.0	0.1	80.3	8.2	10.1	1.4

注:ドイツの公的機関は非営利団体を含む。中国は非営利団体の値が無い。  
参照: 科学技術指標 2020 図表 1-1-6

## (3) アジアでは「企業」部門、欧米では「大学」、「非営利団体」部門の伸びが大きい。また、主要国間を比較するといずれの部門でも中国の伸びが最も著しく、韓国がそれに続く。

2000 年を 1 とした部門別研究開発費(実質額)の 2018 年の指数を見ると、「企業」部門が最も伸びている国は、中国、韓国、日本(OECD 推計)である。「大学」部門が最も伸びている国は、米国、ドイツである。フランス、英国でも「大学」部門は伸びているが、「非営利団体」部門がさらに上回っている。ただし、「非営利団体」部門の規模はいずれの国でも小さい。

主要国間を比較すると、いずれの部門でも中国の伸びが最も著しく、韓国がそれに続く。日本の「大学」部門、「非営利団体」部門の伸びは、主要国の中で最も小さく、「公的機関」部門の伸びも、他の主要国と比べて大きくはない。

【概要図表 3】 主要国における部門別の研究開発費(実質額):2000 年を 1 とした 2018 年の指数

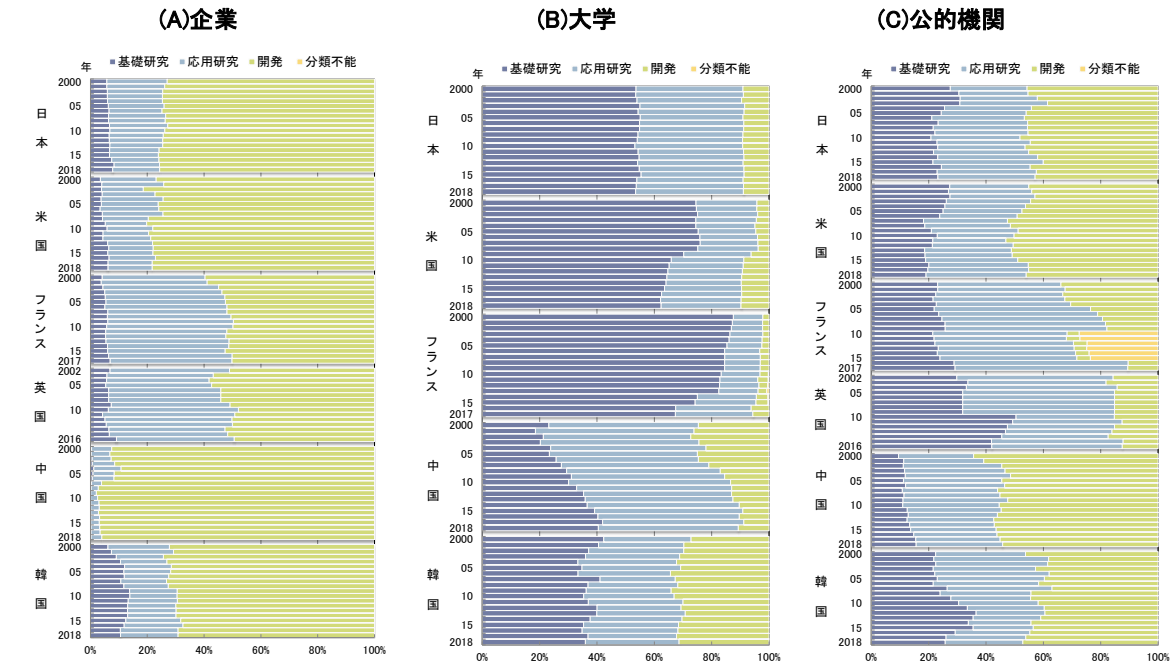
	実質額(指数: 2000年からの伸び)			
	企業	大学	公的機関	非営利団体
日本(OECD推計)	1.5	1.0	1.0	0.4
米国	1.5	1.8	1.5	1.8
ドイツ	1.6	1.8	1.6	－
フランス	1.4	1.4	1.0	1.5
英国	1.5	1.6	0.7	1.8
中国	15.3	10.2	5.7	－
韓国	4.6	3.1	3.2	4.4

注:ドイツの公的機関は非営利団体を含む。中国は非営利団体の値が無い。  
参照: 科学技術指標 2020 図表 1-1-6

(4) 「大学」部門の性格別研究開発費において、日本のバランスに大きな変化はないが、他の主要国では変化が起こっている。

「企業」部門の性格別研究開発費は、いずれの国でも「開発」が最も大きく、「基礎研究」が小さい。「大学」部門の性格別研究開発費は、ほとんどの国で「基礎研究」が最も大きい傾向にあるが、中国では「応用研究」が大きい。日本の「基礎研究」がほぼ横ばいなのに対して、米国、フランスでは減少しており、中国では増加している。「公的機関」部門の性格別研究開発費については、多くの国で「開発」の割合が最も大きい、フランス、英国では「応用研究」の割合が最も大きい。

【概要図表 4】 主要国の部門別の性格別研究開発費の内訳

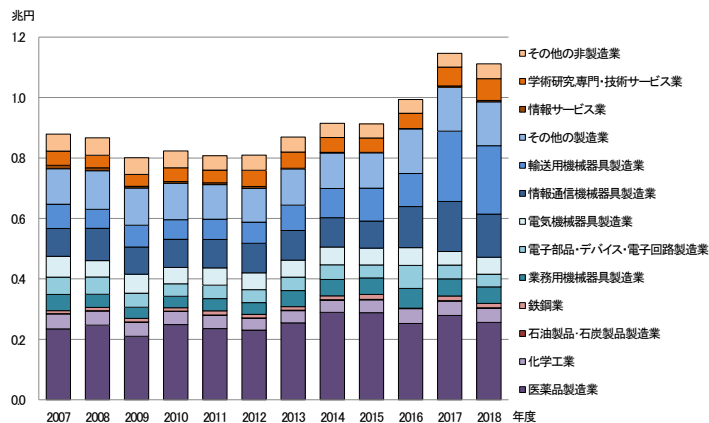


注: 英国の大学については、すべてが見積り値のため除いている。  
参照: 科学技術指標 2020 図表 1-4-2

(5) 日本の企業の「基礎研究」は医薬品製造業で多く、輸送用機械器具製造業で伸びている。

日本の企業の「基礎研究」の研究開発費を産業分類別に見ると、2018 年度で最も多いのは医薬品製造業(2,560 億円)であり、輸送用機械器具製造業(2,263 億円)、情報通信機械器具製造業(1,424 億円)と製造業が続いている。2007 年度と比較して最も伸びているのは、輸送用機械器具製造業(2.8 倍)である。

【概要図表 5】 日本の企業における「基礎研究」の産業分類別研究開発費の推移



参照: 科学技術指標 2020 図表 1-4-3

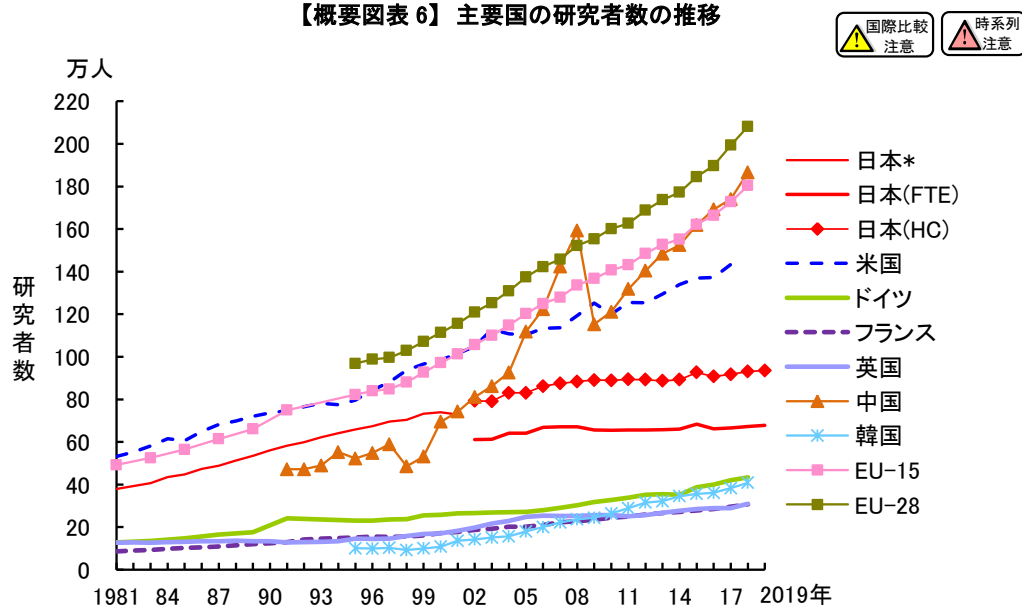
## 2. 研究開発人材から見る日本と主要国の状況

(1) 日本の研究者数は2019年において67.8万人であり、中国、米国に次ぐ第3位の規模である。  
部門別で見ると、ほとんどの国で「企業」部門の研究者数が最も多い。

日本の研究者数は2019年において67.8万人(FTE: 研究専従換算値)であり、中国(186.6万人)、米国(143.4万人)に次ぐ第3位の研究者数の規模である。韓国の研究者数は継続的に増加しており、最新年ではドイツと同程度となっている。

部門別では、ほとんどの国で研究開発費と同様に「企業」部門の研究者数が最も多いが、英国については「大学」部門の研究者数が最も多い。

【概要図表 6】 主要国の研究者数の推移

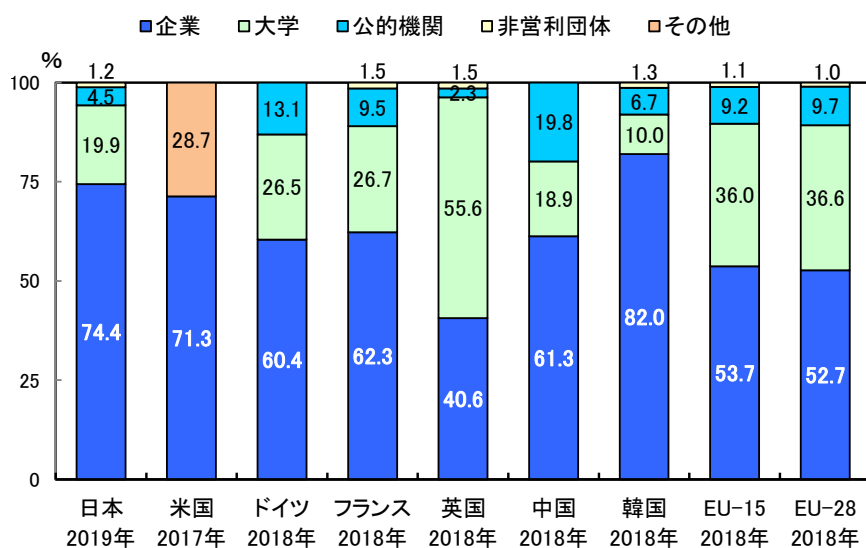


注: 1) 中国の2008年までの研究者の定義は、OECDの定義と異なっている。2009年から計測方法を変更したため、2008年以前と2009年以降では差異がある。その他の国の国際比較や時系列比較についての注意事項については、本編参照のこと。

2) 日本(HC)はヘッドカウント研究者数である。

参照: 科学技術指標 2020 図表 2-1-3

【概要図表 7】 主要国の部門別研究者数



注: 1) 全ての国は研究専従換算(FTE: Full-Time Equivalents)した値である。

2) 米国は OECD による見積もり数値であり、近年、「企業」部門以外の数値がないため、「企業」部門とそれ以外について数値を示した。

3) ドイツの公的機関は非営利団体を含む。

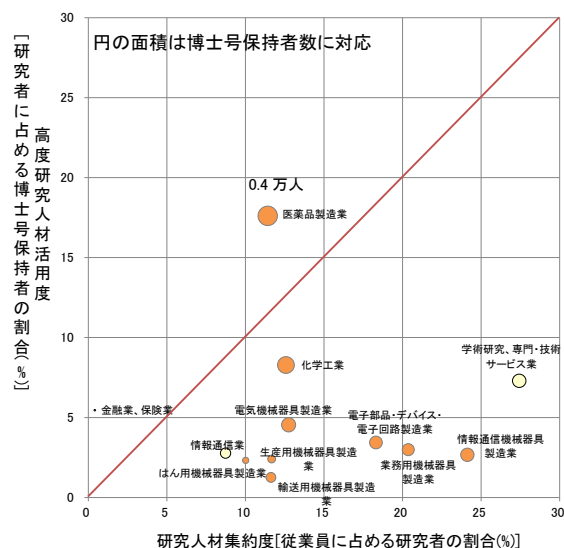
参照: 科学技術指標 2020 図表 2-1-6

## (2) 日本の企業における高度研究人材活用度(研究者に占める博士号保持者の割合)は、米国と比べて低い。

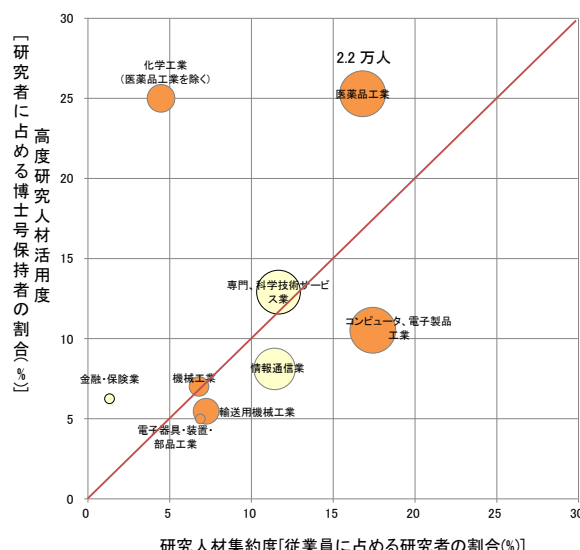
米国では、研究者に占める博士号保持者の割合(高度研究人材活用度)が 5%未満の産業はないが、日本は多くの産業で 5%未満となっており、米国と比べて高度研究人材の活用度が低い傾向にある。

【概要図表 8】産業別の研究人材集約度と高度研究人材活用度の関係

(A)日本(2019 年)



(B)米国(2017 年)



注: 研究人材集約度とは、従業員に占めるヘッドカウント研究者数の割合である。高度研究人材活用度とは、ヘッドカウント研究者に占める博士号保持者の割合である。日米共に研究開発を実施している企業を対象としている。オレンジは製造業、黄色は非製造業を示す。

<日本> 日本の産業分類は日本標準産業分類に基づいた科学技術研究調査の産業分類を使用。

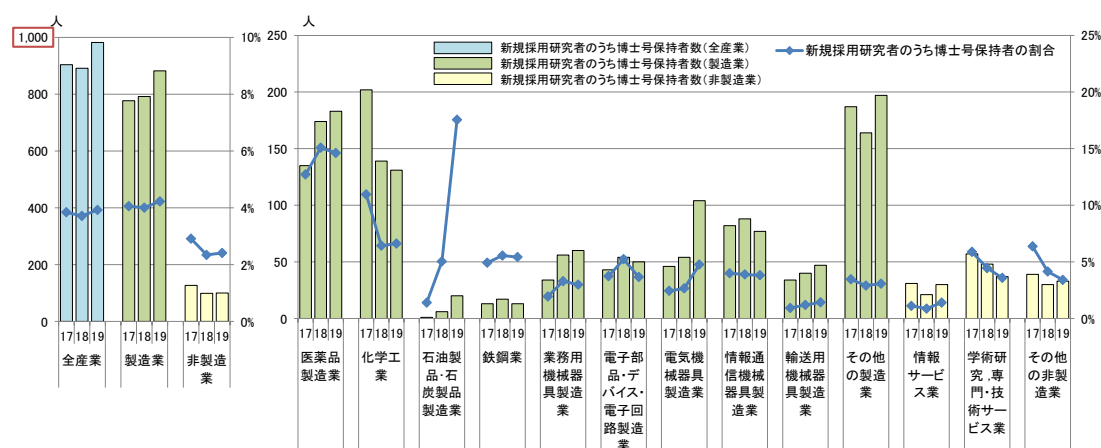
<米国> 米国の産業分類は、北米産業分類(NAICS)を使用。

参照: 科学技術指標 2020 図表 2-2-9

## (3) 製造業で博士号保持者の新規採用が増加している一方で、非製造業では停滞している。

博士号保持者の新規採用数や新規採用研究者に占める割合は産業によって異なる。製造業で博士号保持者の新規採用が増加している一方で、非製造業では停滞している。医薬品製造業や化学工業は、新規採用博士号保持者の数、新規採用研究者に占める博士号保持者の割合ともに高い傾向がある。石油製品・石炭製品製造業や電気機械器具製造業において、2017 年～2019 年にかけて博士号保持者の新規採用数の増加が大きい。

【概要図表 9】企業の新規採用研究者における博士号保持者(産業分類別)

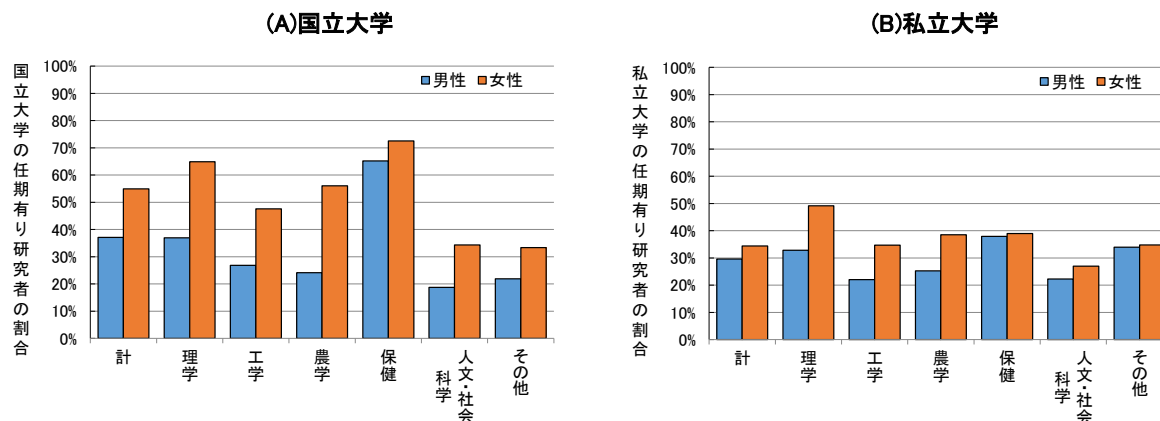


参照: 科学技術指標 2020 図表 2-1-19

#### (4) 日本の大学等において、男性研究者よりも女性研究者の方が任期有り研究者の割合は高い傾向にある。国立、私立大学別、学問分野別で見ても、ほとんどが同様の傾向にある。

大学等の研究者について任期の状況を見ると、国立大学、私立大学ともに男性研究者よりも女性研究者の方が任期有り研究者の割合は高い傾向にある。学問分野別で見ても、ほとんどが同様の傾向にある。保健分野では男女の差が比較的小さいのと比較して、理学、工学、農学では、男女の差が著しい。特に国立大学で顕著である。

【概要図表 10】 日本の大学等における任期有り研究者の状況(2019 年)



参照: 科学技術指標 2020 図表 2-2-14

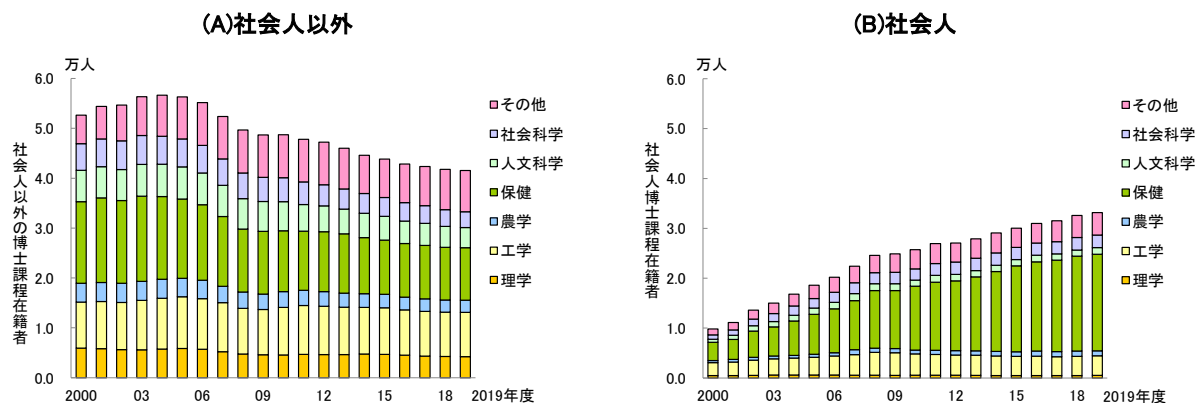
### 3. 大学生・大学院生から見る日本の状況

#### (1) 社会人以外の博士課程在籍者が減少している一方で、社会人博士課程在籍者は増加している。

社会人以外の博士課程在籍者は減少している。専攻別に見ると、「工学」系は 2010 年度ごろまでは緩やかに増減を繰り返し、2011 年度から微減に推移している。その他の多くの専攻分野では減少傾向にある。

社会人の博士課程在籍者は増加している。専攻別に見ると、「保健」系が著しく増加している。

【概要図表 11】 社会人と社会人以外の専攻別博士課程在籍者数の推移



注: 1) その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」

2) 「社会人」とは、各 5 月 1 日において①職に就いている者(給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事に現に就いている者)、②給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事から既に退職した者、③主婦・主夫を指す。

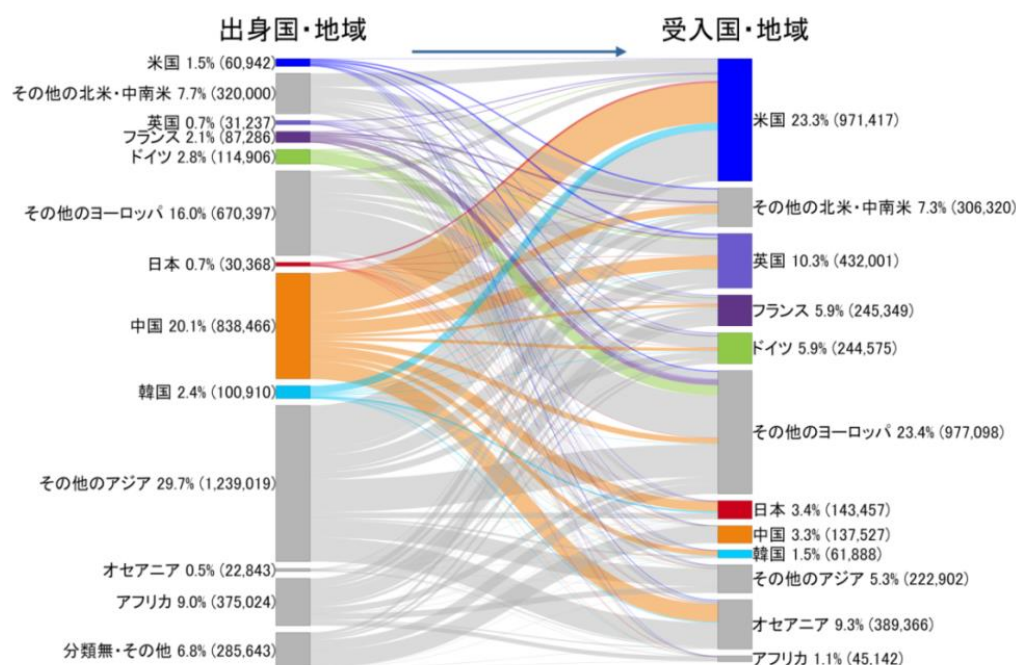
参照: 科学技術指標 2020 図表 3-2-10

## (2) 世界では約 420 万人の学生が、出身国・地域とは違う国・地域で、高等教育を受けている (2016 年時点)。

主要国の中で、最も多くの学生を世界に送り出している国・地域は中国であり、全世界の 20.1%を占めている。中国の学生の受入国・地域としては、米国が最大である。受入国・地域の側から見ると、最も多くの外国人学生を受け入れているのは米国であり、全世界の 23.3%である。次いで英国であり、全世界の 10.3%である。

主要国・地域の外国人学生を見ると、海外に数多くの学生を送り出している中国、韓国は、逆に受け入れている学生は少ない。これに対して、海外に学生をあまり送り出していない米国、英国は、受け入れている学生が多い。日本は、送り出している学生、受け入れている学生のいずれも多くはない。

【概要図表 12】 高等教育レベル(ISCED 2011 レベル 5～8)における  
外国人学生の出身国・地域と受入国・地域(2016 年)



注: 1) ISCED2011 におけるレベル 5～8(日本でいうところの「大学等」に加えて専修学校が含まれる)に該当する学生を対象としている。

2) 外国人学生とは、受入国・地域の国籍を持たない学生を指す。

3) 中国には香港も含む。

4) 中国が受入国・地域となっている外国人学生については、出身国・地域の情報がなかったため、「分類無・その他」となっている。このため、例えば、日本から中国に留学している者も「分類無・その他」になっている。なお、中国教育部の 2019 年 4 月 12 日付けの発表によると ([http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/gzdt\\_gzdt/s5987/201904/t20190412\\_377692.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/201904/t20190412_377692.html), 2019 年 6 月 12 日アクセス)、中国(香港、マカオ、台湾は含まない)の高等教育機関(1,004 機関)における留学生のうち日本の数は 14,230 人(2018 年)である。

参照: 科学技術指標 2020 図表 3-5-2



#### 4. 研究開発のアウトプットから見る日本と主要国の状況

(1) 10 年前と比較して日本の論文数は微減であり、他国・地域の論文数の増加により順位を下げている。注目度の高い論文(Top10%補正論文数、Top1%補正論文数)において、順位の低下が顕著である。論文数において、中国は米国を抜き、世界第 1 位となった。

研究開発のアウトプットの一つである論文(自然科学系)に着目すると、論文の生産への貢献度を見る分数カウント法では、日本の論文数(2016-2018 年(PY)の平均)は、中、米、独に次ぐ第 4 位である。中国は米国を抜き、世界第 1 位になった。日本は、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数では共に第 9 位である。

10 年前と比較して、日本の論文数は微減であり、他国・地域の論文数の増加により順位を下げていることが分かる。特に Top10%補正論文や Top1%補正論文といった注目度の高い論文において、順位の低下が顕著である。

【概要図表 13】 国・地域別論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数:上位 10 か国・地域  
(自然科学系、分数カウント法)

全分野 国・地域名	1996 — 1998年 (PY) (平均)				全分野 国・地域名	2006 — 2008年 (PY) (平均)				全分野 国・地域名	2016 — 2018年 (PY) (平均)			
	論文数					論文数					論文数			
	分数カウント					分数カウント					分数カウント			
	論文数	シェア	順位			論文数	シェア	順位			論文数	シェア	順位	
米国	202,530	28.9	1		米国	238,912	24.2	1		中国	305,927	19.9	1	
日本	60,704	8.7	2		中国	84,587	8.6	2		米国	281,487	18.3	2	
英国	49,920	7.1	3		日本	66,460	6.7	3		ドイツ	67,041	4.4	3	
ドイツ	49,305	7.0	4		ドイツ	55,674	5.6	4		日本	64,874	4.2	4	
フランス	36,668	5.2	5		英国	53,735	5.4	5		英国	62,443	4.1	5	
カナダ	24,799	3.5	6		フランス	40,733	4.1	6		インド	59,207	3.9	6	
イタリア	23,508	3.4	7		イタリア	34,517	3.5	7		韓国	48,649	3.2	7	
ロシア	23,061	3.3	8		カナダ	32,718	3.3	8		イタリア	46,322	3.0	8	
中国	17,034	2.4	9		インド	29,110	2.9	9		フランス	45,387	3.0	9	
スペイン	15,509	2.2	10		スペイン	26,447	2.7	10		カナダ	41,071	2.7	10	

全分野	1996 - 1998年 (PY) (平均)			全分野	2006 - 2008年 (PY) (平均)			全分野	2016 - 2018年 (PY) (平均)		
	Top10%補正論文数				Top10%補正論文数				Top10%補正論文数		
国・地域名	分数カウント			国・地域名	分数カウント			国・地域名	分数カウント		
	論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位		論文数	シェア	順位
米国	30,791	44.0	1	米国	35,516	36.0	1	米国	37,871	24.7	1
英国	5,880	8.4	2	英国	7,086	7.2	2	中国	33,831	22.0	2
ドイツ	4,619	6.6	3	中国	6,598	6.7	3	英国	8,811	5.7	3
日本	4,237	6.1	4	ドイツ	6,079	6.2	4	ドイツ	7,460	4.9	4
フランス	3,432	4.9	5	日本	4,461	4.5	5	イタリア	5,148	3.4	5
カナダ	2,939	4.2	6	フランス	4,220	4.3	6	オーストラリア	4,686	3.1	6
イタリア	1,955	2.8	7	カナダ	3,802	3.9	7	フランス	4,515	2.9	7
オランダ	1,755	2.5	8	イタリア	3,100	3.1	8	カナダ	4,423	2.9	8
オーストラリア	1,539	2.2	9	スペイン	2,503	2.5	9	日本	3,865	2.5	9
スイス	1,247	1.8	10	オーストラリア	2,493	2.5	10	インド	3,672	2.4	10

全分野	1996 — 1998年 (PY) (平均)			全分野	2006 — 2008年 (PY) (平均)			全分野	2016 — 2018年 (PY) (平均)		
	Top1%補正論文数				Top1%補正論文数				Top1%補正論文数		
	分数カウント				分数カウント				分数カウント		
国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	3,669	52.5	1	米国	4,251	43.1	1	米国	4,501	29.3	1
英国	585	8.4	2	英国	765	7.8	2	中国	3,358	21.9	2
ドイツ	392	5.6	3	ドイツ	600	6.1	3	英国	976	6.4	3
日本	338	4.8	4	中国	470	4.8	4	ドイツ	731	4.8	4
フランス	298	4.3	5	フランス	385	3.9	5	オーストラリア	507	3.3	5
カナダ	274	3.9	6	カナダ	383	3.9	6	カナダ	434	2.8	6
オランダ	175	2.5	7	日本	351	3.6	7	フランス	427	2.8	7
イタリア	154	2.2	8	オランダ	259	2.6	8	イタリア	390	2.5	8
オーストラリア	146	2.1	9	イタリア	255	2.6	9	日本	305	2.0	9
スイス	134	1.9	10	オーストラリア	249	2.5	10	オランダ	288	1.9	10

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、2019 年末の値を用いている。  
参照: 科学技術指標 2020 図表 4-1-6



## (2) 日本は10年前から引き続きパテントファミリー(2か国以上への特許出願)数において、世界第1位を保っている。

特許出願に着目し、各国・地域から生み出される発明の数を国際比較可能な形で計測したパテントファミリー数を見ると、1993-1995年は米国が第1位、日本が第2位であったが、2003-2005年、2013-2015年では日本が第1位、米国が第2位となっている。日本のパテントファミリー数の増加は、単一国ではなく複数国への特許出願が増加したことを反映した結果である。中国は2013-2015年で第5位であるが、着実にその数を増やしている。

【概要図表 14】 主要国・地域別パテントファミリー数:上位10か国・地域

1993年 - 1995年(平均)				2003年 - 2005年(平均)				2013年 - 2015年(平均)			
国・地域名	パテントファミリー数(整数カウント)			国・地域名	パテントファミリー数(整数カウント)			国・地域名	パテントファミリー数(整数カウント)		
	数	シェア	順位		数	シェア	順位		数	シェア	順位
米国	26,066	28.7	1	日本	57,034	29.6	1	日本	61,753	26.3	1
日本	24,470	26.9	2	米国	48,219	25.0	2	米国	54,150	23.0	2
ドイツ	15,147	16.7	3	ドイツ	27,678	14.4	3	ドイツ	26,895	11.4	3
フランス	5,839	6.4	4	韓国	15,979	8.3	4	韓国	23,963	10.2	4
英国	4,894	5.4	5	フランス	10,210	5.3	5	中国	21,191	9.0	5
イタリア	2,658	2.9	6	英国	8,569	4.4	6	フランス	11,167	4.8	6
韓国	2,582	2.8	7	台湾	6,890	3.6	7	台湾	10,760	4.6	7
スイス	2,254	2.5	8	中国	5,921	3.1	8	英国	8,754	3.7	8
オランダ	1,914	2.1	9	オランダ	5,034	2.6	9	カナダ	5,253	2.2	9
カナダ	1,904	2.1	10	カナダ	4,924	2.6	10	イタリア	4,232	1.8	10

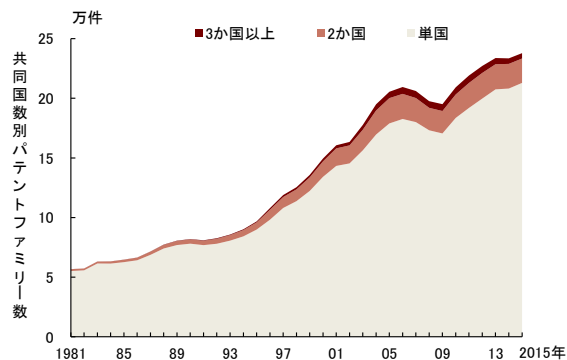
注:パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた2か国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。  
参照: 科学技術指標 2020 図表 4-2-5

## (3) パテントファミリーにおける国際協力関係が強まっているが、日本は国際共同しているパテントファミリーの割合が、主要国の中で最も低い。

世界のパテントファミリーにおける国際共同の状況を見ると、国際共同(共同国数が2か国と3か国以上)によるパテントファミリー数は増加しており、パテントファミリーにおける国際協力関係が強まっていることが伺える。

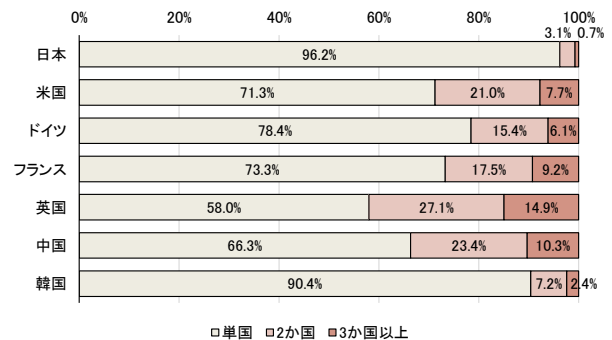
主要国のパテントファミリーにおける国際共同国数別割合を見ると、日本は国際共同しているパテントファミリーの割合が最も低く、3.8%となっている。特に、3か国以上での国際共同の割合は0.7%となっており、他の主要国と比較して低い値となっている。

【概要図表 15】 共同国数別パテントファミリー数



注:共同国数が2か国と3か国以上が、国際共同に対応。  
参照: 科学技術指標 2020 図表 4-2-7

【概要図表 16】 主要国のパテントファミリーにおける国際共同国数別割合 (2006-2015年)



注:共同国数が2か国と3か国以上が、国際共同に対応。  
参照: 科学技術指標 2020 図表 4-2-8

#### (4) 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、日本の論文は世界の技術に多く引用されている。

科学と技術のつながりを見るために、パテントファミリー(2008-2015 年の合計)が引用している論文の情報をういて分析を行った。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位である。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8.5%であり、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。

他方、2008-2015年のパテントファミリーに引用されている論文数(1981-2015年の合計)では米国に次いで多く、日本の論文は世界の技術に多く引用されている。

【概要図表 17】 論文を引用しているパテントファミリー数:上位 10 国・地域

整数カウント		2008-2015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	101,435	28.4	393,094	25.8
2	日本	41,272	11.6	487,497	8.5
3	ドイツ	36,366	10.2	217,229	16.7
4	フランス	21,711	6.1	86,933	25.0
5	中国	18,764	5.3	132,457	14.2
6	英国	18,141	5.1	67,353	26.9
7	韓国	13,844	3.9	163,638	8.5
8	カナダ	10,819	3.0	43,219	25.0
9	オランダ	9,569	2.7	32,707	29.3
10	インド	8,832	2.5	28,201	31.3

参照: 科学技術指標 2020 図表 4-3-2

【概要図表 18】 パテントファミリーに引用されている論文数:上位 10 国・地域

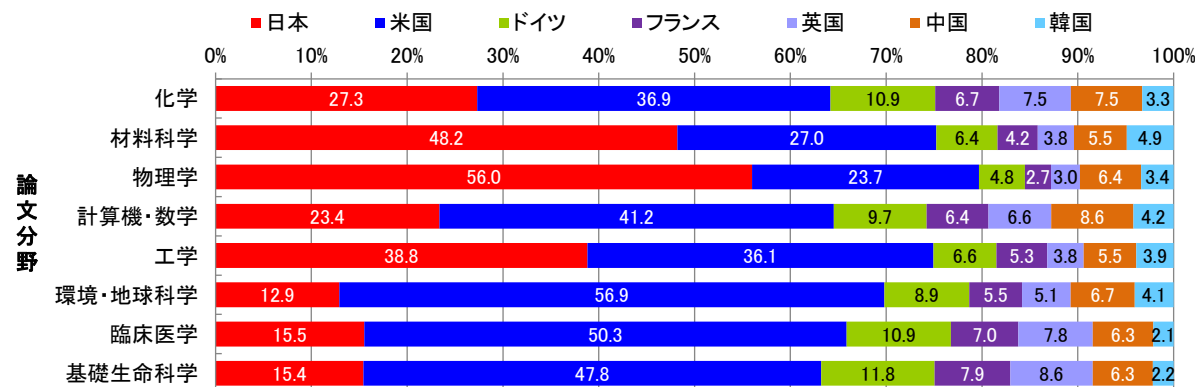
整数カウント		1981-2015年(合計値)			
		(A)パテントファミリーに引用されている論文		(B)論文数全体	
順位	国・地域名	数	(A)における世界シェア	数	パテントファミリーに引用されている論文数の割合(A)/(B)
1	米国	380,078	35.2	8,129,640	4.7
2	日本	77,471	7.2	2,054,783	3.8
3	ドイツ	75,039	7.0	2,122,707	3.5
4	英国	74,553	6.9	2,115,855	3.5
5	フランス	49,247	4.6	1,545,747	3.2
6	中国	45,217	4.2	2,105,866	2.1
7	カナダ	40,154	3.7	1,183,810	3.4
8	イタリア	32,620	3.0	1,085,464	3.0
9	オランダ	26,383	2.4	635,482	4.2
10	韓国	23,003	2.1	598,185	3.8

参照: 科学技術指標 2020 図表 4-3-3

#### (5) 日本の科学知識が日本の技術に十分に活用されていない可能性がある。

日本の論文で自国のパテントファミリーに多く引用されている分野は「物理学(56.0%)」と「材料科学(48.2%)」である。他方、「環境・地球科学(12.9%)」、「基礎生命科学(15.4%)」、「臨床医学(15.5%)」は自国のパテントファミリーから引用されている割合は相対的に低い。

【概要図表 19】 日本の論文と主要国のパテントファミリーのつながり



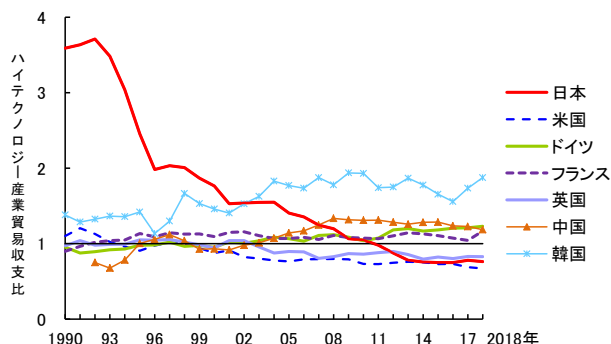
参照: 科学技術指標 2020 図表 4-3-7

## 5. 科学技術とイノベーションから見る日本と主要国の状況

### (1) 日本のハイテクノロジー産業貿易収支比は、主要国の中でも低い数値である。他方、ミディアムハイテクノロジー産業においては、日本は主要国の中で第1位を維持している。

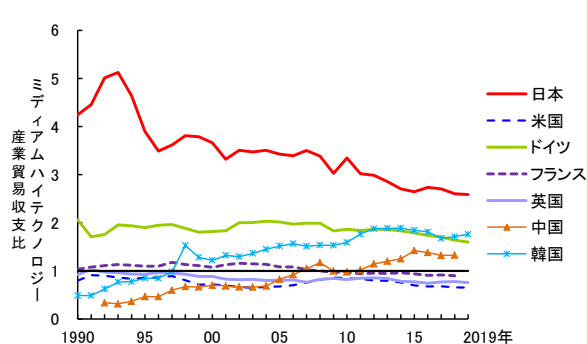
ハイテクノロジー産業貿易収支比を見ると、最新年の日本の収支比は 0.76(入超)である。日本の最新年のミディアムハイテクノロジー産業貿易収支比は 2.59(出超)であり、主要国中第1位である。推移を見ると、1990年代中頃に、急激な減少を見せた後は漸減傾向にある。

【概要図表 20】 主要国におけるハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移



注: 1) ハイテクノロジー産業とは「医薬品」、「電子機器」、「航空・宇宙」を指す。  
2) 貿易収支比＝輸出額/輸入額  
参照: 科学技術指標 2020 図表 5-2-4

【概要図表 21】 主要国におけるミディアムハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移



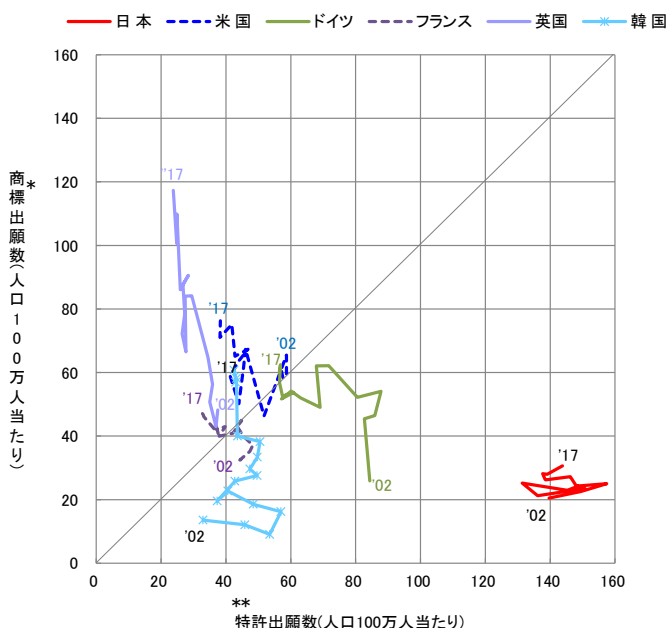
注: 1) ミディアムハイテクノロジー産業とは、「化学品と化学製品」、「電気機器」、「機械器具」、「自動車」、「その他輸送」、「その他」を指す。  
2) 貿易収支比＝輸出額/輸入額  
参照: 科学技術指標 2020 図表 5-2-6

### (2) 日本は技術に強みを持つが、それらの新製品や新たなサービスへの導入という形での国際展開が他の主要国と比べて少ない可能性がある。

国境を越えた商標出願数と特許出願数について、人口 100 万人当たりの値で比較すると、最新年で商標出願数よりも特許出願数が多い国は、日本のみである。

最新年で商標出願数の方が特許出願数より多い国は、英国、米国、フランス、韓国、ドイツである。韓国、英国、ドイツについては 2002～2017 年にかけて、商標の出願数を大きく増加させた。

【概要図表 22】 国境を越えた商標出願と特許出願(人口 100 万人当たり)



#### 【商標出願数の指標としての意味】

商標の出願数は、新製品や新サービスの導入という形でのイノベーションの具現化、あるいはそれらのマーケティング活動と関係があり、その意味で、イノベーションと市場の関係を反映したデータであると考えられる。

注: 1) \* 国境を越えた商標数(Cross-border trademarks)の定義は OECD, "Measuring Innovation: A New Perspective" に従った。具体的な定義は以下のとおり。

日本、ドイツ、フランス、英国、韓国の商標数については米国特許商標庁(USPTO)に出願した数。  
米国の商標数については①と②の平均値。

① 欧州連合知的財産庁(EUIPO)に対する日本と米国の出願比率を基に補正を加えた米国の出願数＝(米国の出願数/EUIPOに出願した数/日本がEUIPOに出願した数) × 日本がUSPTOに出願した数。

② 日本特許庁(JPO)に対する欧州と米国の出願比率を基に補正を加えた米国の出願数＝(米国の出願数/JPOに出願した数/EU15がJPOに出願した数) × EU15がUSPTOに出願した数。

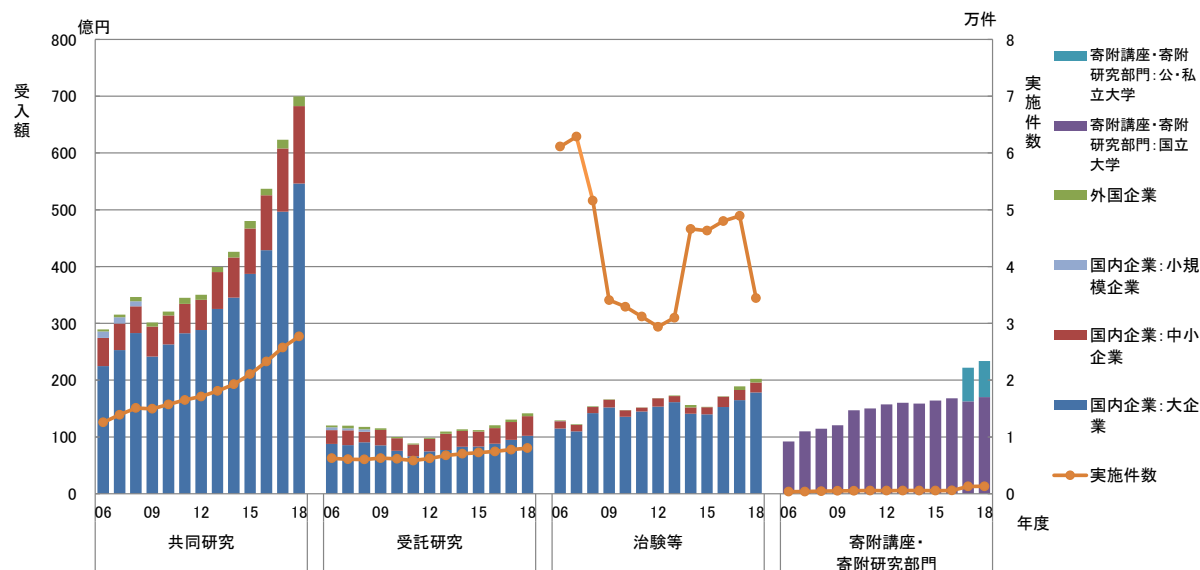
2) \*\* 国境を越えた特許出願数とは三極パテントファミリー(日米欧に出願された同一内容の特許)数(Triadic patent families)を指す。

参照: 科学技術指標 2020 図表 5-3

### (3) 日本の大学と民間企業との共同研究実施件数及び研究費受入額は急速に増加している。

民間企業等との共同研究等にかかる受入額と実施件数を見ると受入額が最も多いのは「共同研究」であり2018年度で701億円、実施件数は2.8万件である。大企業からの受入が多く、同年度で547億円である。「共同研究」の受入額は、2015年度以降、毎年10%以上の増加を見せている。

【概要図表 23】 日本の大学等の民間企業等との共同研究等にかかる受入額(内訳)と実施件数の推移



注：共同研究：機関と民間企業等とが共同で研究開発することであり、相手側が経費を負担しているもの。受入額及び件数は、2008年度まで中小企業、小規模企業、大企業に分類されていた。

受託研究：大学等が民間企業等からの委託により、主として大学等が研究開発を行い、そのための経費が民間企業等から支弁されているもの。

治験等：治験等：大学等が外部からの委託により、主として大学等のみが医薬品及び医療機器等の臨床研究を行い、これに要する経費が委託者から支弁されているもの、病理組織検査、それらに類似する試験・調査。

寄附講座・寄附研究部門：2016年度まで国立大学のみ。2017年度から公立、私立大学の値が計測されるようになった。

資料：文部科学省、「大学等における産学連携等実施状況について」の個票データを使用し、科学技術・学術政策研究所が再計算した。

参照：科学技術指標 2020 表 5-4-7

## コラム 1: 感染症研究の論文動向

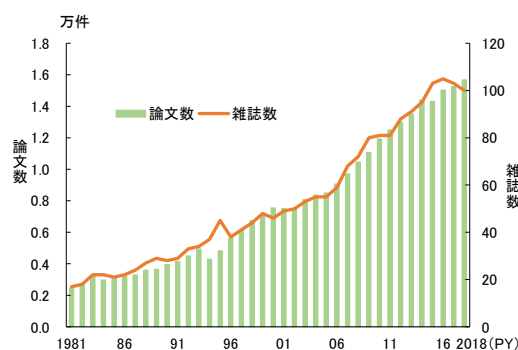
2020 年現在、世界各国・地域において新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が猛威を振るっている。これまでも世界的な流行を見せる感染症は発生してきたが、そうした感染症に関する研究はどのように展開してきたのだろうか。

本コラムでは、感染症に関する論文分析を行うことで、感染症研究の動向を概観する。なお、ここでは Web of Science の SCIE(Science Citation Index Expanded)において、サブジェクトカテゴリが Infectious Diseases である論文を分析対象とした。

### (1) 感染症に関する論文数・雑誌数の推移

図表 1-1 は、1981～2018 年にかけての感染症に関する論文数と、それらの論文が投稿された雑誌数の推移を示している。論文数・雑誌数ともに全体を通して概ね右肩上がりに増加している。論文数は 1981 年時点で年間 2,468 件であったのが 2018 年には 15,676 件へと約 6.4 倍に増加しており、2008 年以降は年間 1 万件以上の論文が刊行されている。雑誌数についても 1981 年の 17 誌から 2018 年の 100 誌へと約 5.9 倍増加しており、感染症研究が研究領域として徐々に成長していることが伺える。

【図表 1-1】 感染症に関する論文・雑誌数



注: 分析対象はサブジェクトカテゴリが Infectious Diseases である論文(Article, Review)である。整数カウントにより集計。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。

資料: クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML(SCIE, 2019 年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

参照: 表 1-1

### (2) 国・地域別論文数

図表 1-2 は、1996～1998 年、2006～2008 年、2016～2018 年の 3 時点での感染症に関する論文数・シェアを国・地域別に集計したものであり、上位 15 か国・地域までを並べている。論文数の集計

は分数カウントにより行い、時点ごとに 3 年間での平均値を示した。

突出して論文数が多いのは米国であり、一貫して第 1 位に位置している。論文数をみると、1996～1998 年で 2 位(英国)の約 4.2 倍、2006～2008 年で 2 位(英国)の約 3.8 倍、2016～2018 年で 2 位(中国)の約 4.0 倍と 3 時点を通して 2 位との差は縮まっていない。他方で、シェアは 1996～1998 年の 40.5%から 2016～2018 年の 25.7%へと大きく低下しているが、これは 1996～1998 年と比べて現在では 16 位以下の国・地域における論文数が増加している影響を受けているためと考えられる。

日本の論文数は 1996～1998 年の 190 件から 2016～2018 年の 493 件と約 2.6 倍に増加しているが、シェアは 3 時点ともに 3%程度で一定しており、順位も 6～9 位の間で推移している。

中国は 1996～1998 年では欄外、2006～2008 年では 12 位、そして 2016～2018 年時点では英国を超えて世界 2 位の論文数・シェアであり、20 年間で急速に存在感を強めている。

### (3) 感染症に関する論文の主題の変遷

図表 1-3 は、1980 年代、1990 年代、2000 年代、2011～2018 年の 4 時点における感染症に関する論文のタイトルで用いられている単語のうち特に重要なものを示している。具体的には、論文タイトルからワード(連続する 3 語)を抽出し、全体(1981～2018 年)に対する年代ごとのワードの相対的な重要度(TF-IDF)を計算し、特に重要と考えられるワードを年代ごとに 20 まで示した。なお、同一の概念を示すと判断されるワードが複数存在する場合、一つのワードに統合する作業を行っている。

1981～1990 年では、米国や欧州で流行が認められ始めた後天性免疫不全症候群(AIDS)が見られる。また、同年代では C 型肝炎ウイルスが特定されておらず非 A 非 B 型肝炎という語が使われていたことが分かる。

1991～2000 年では、AIDS の原因であるヒト免疫不全ウイルス(HIV)に関する研究が出現している。また、1989 年に特定された C 型肝炎ウイルスに関



する研究が見られるほか、この頃より腸管出血性大腸菌 O 抗原(O157 など)に関する研究が盛んに行われていることが分かる。

2001～2010 年では、2002 年に中国広東省において流行が始まったコロナウイルス(SARS-CoV)による感染症である重症急性呼吸器症候群(SARS)や、1999 年頃より米国において流行したウエストナイル熱を引き起こすウエストナイルウイルスが主題として現れている。

2011～2018 年では、2012 年より中東において流行がみられたコロナウイルス(MERS-CoV)による感染症である中東呼吸器症候群(MERS)や、2014 年や 2018 年にアフリカにおいて大規模な流行が確認されたエボラウイルスによるエボラウイルス病(エボラ出血熱)、2015 年頃より中南米などにおい

て流行したジカウイルス感染症(ジカ熱)、2014 年前後に中国やエジプトなどにおいて流行がみられた鳥インフルエンザウイルス(A(H7N9)、A(H5N1)等)、2009 年に世界的に流行しパンデミックとなった 2009 年新型インフルエンザなど、記憶に新しい感染症が主題として現れている。

ここでの分析はあくまで論文タイトルに含まれる語に着目した表層的なものにとどまるが、全体を通してみると各年代において新たな感染症が出現しており、人類と感染症の戦いは過去繰り返して行われてきたことが分かる。将来同様の分析を行う機会があれば、2020 年現在流行のただなかにある新型コロナウイルス感染症(COVID-19)も主題として見出すことになろう。

(西川 開)

【図表 1-2】 国・地域別の感染症に関する論文数(分数カウント): 上位 15 か国・地域

1996-1998年(PY) (平均)				2006-2008年(PY) (平均)				2016-2018年(PY) (平均)			
国・地域名	論文数	シェア(%)	順位	国・地域名	論文数	シェア(%)	順位	国・地域名	論文数	シェア(%)	順位
米国	2,494	40.5	1	米国	2,969	30.5	1	米国	3,934	25.7	1
英国	593	9.6	2	英国	787	8.1	2	中国	993	6.5	2
フランス	508	8.2	3	フランス	585	6.0	3	英国	913	6.0	3
イタリア	244	4.0	4	スペイン	437	4.5	4	フランス	708	4.6	4
ドイツ	235	3.8	5	イタリア	360	3.7	5	ブラジル	585	3.8	5
日本	190	3.1	6	ドイツ	348	3.6	6	スペイン	530	3.5	6
カナダ	173	2.8	7	ブラジル	321	3.3	7	オーストラリア	503	3.3	7
スペイン	160	2.6	8	カナダ	299	3.1	8	日本	493	3.2	8
オランダ	148	2.4	9	日本	295	3.0	9	イタリア	466	3.0	9
スウェーデン	145	2.3	10	オーストラリア	255	2.6	10	ドイツ	432	2.8	10
オーストラリア	121	2.0	11	オランダ	237	2.4	11	カナダ	427	2.8	11
スイス	87	1.4	12	中国	195	2.0	12	インド	365	2.4	12
ベルギー	64	1.0	13	インド	189	1.9	13	オランダ	349	2.3	13
デンマーク	62	1.0	14	スイス	164	1.7	14	スイス	269	1.8	14
フィンランド	59	1.0	15	台湾	144	1.5	15	南アフリカ	252	1.6	15

注: 分数カウント法による。3 年平均。その他は図表 1-1 と同じ。

資料: 図表 1-1 と同じ。

参照: 表 1-2

【図表 1-3】 感染症に関する論文の主題の変遷(20 ワードまで)

1981-1980年	1991-2000年	2001-2010年	2011-2018年
単純ヘルペスウイルス 後天性免疫不全症候群(AIDS) 酵素結合免疫吸着検定法(ELISA) 下気道感染症 連続換流式腹膜透析(CAPD) 主要外膜タンパク質(MOMP) 複雑性尿路感染症 次世代β-ラクタム系抗生物質 セフトキシム 非A非B型肝炎 小児の神経皮膚炎 乾癬の治療 大腸菌耐熱性エンテロトキシン 腎症候性出血熱 急性慢性期の慢性気管支炎 扁平苔癬 慢性膿皮症患者 ヘルペスウイルス-インフルエンザ型b型菌 熱傷後敗血症 ムラムルジベチド誘導体	C型肝炎ウイルス ポリメラーゼ連鎖反応 メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 新規抗感染薬 下気道感染症 単純ヘルペスウイルス 高活性抗レトロウイルス療法(HAART) 集中治療室 尿路感染症 ヒト免疫不全ウイルス(HIV)感染症 急性中耳炎 B型肝炎ウイルス CD4/CD8 T細胞 外膜タンパク質 薬物使用者 モラクセラ・カタラーリス マイコバクテリウム・アビウムコンプレックス(MAC) ヒト顆粒球エーリア症(HGE) 腸管出血性大腸菌O抗原 抹消血単核細胞(PBMC)	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 高活性抗レトロウイルス療法(HAART) C型肝炎ウイルス 集中治療室 B型肝炎ウイルス 尿路感染症 ポリメラーゼ連鎖反応 性感染症 CD4/CD8 T細胞 男性間性交渉者(MSM) 単純ヘルペスウイルス チフス菌/パラチフス菌 重症急性呼吸器症候群(SARS) ウエストナイルウイルス 薬物使用者 気道感染症 幹細胞移植 腸管出血性大腸菌O抗原 手術部位感染 免疫再構築症候群	男性間性交渉者(MSM) メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 C型肝炎ウイルス 中東呼吸器症候群(MERS) 集中治療室 エボラウイルス病(エボラ出血熱) クロストリジウム・ディフィシル感染症(CDI) 尿路感染症 重症熱性血小板減少症候群(SFTS) B型肝炎ウイルス 幹細胞移植 ジカウイルス感染症(ジカ熱) 手術部位感染 性感染症 鳥インフルエンザウイルス 中心ライン関連血流感染(GLABSI) 薬物使用者 CD4/CD8 T細胞 Xpert® MTB/RIF(オンデマンドPCR検査) 2009年新型インフルエンザ

注: 主題の日本語については、著者による翻訳であり、より適切なものがある可能性がある。英語については単語の語幹を取り出した形で示している。ここでの「男性間性交渉者(MSM)」という語は主として HIV 等の感染症のクラスターという文脈で用いられる。「Xpert® MTB/RIF(オンデマンドPCR検査)」は結核菌の PCR 検査キットである。

資料: 図表 1-1 と同じ。

参照: 表 1-3



## コラム 2: 感染症に関する特許出願動向

本コラムでは技術の面に注目し、感染症に関する特許(パテントファミリー)の出願動向について紹介する。

### (1) 感染症に関する特許の定義

本コラムでは、国際特許分類(IPC)の医学または獣医学;衛生学に関するクラス(A61)のうち、ワクチン、ウイルス、菌の単語が含まれるサブクラスまたはグループの特許を感染症に関する特許と定義する(図表 2-1)。

### (2) 感染症に関する特許(パテントファミリー)の出願数推移

感染症に関する特許(パテントファミリー)の出願数は、1980年代は1,000件程度であったが、1990年代から2000年前半にかけて増加し、ピーク時には6,000件近くにまで達していた。2000年代後半以降は縮小傾向に転じたが、再び増加し2015年時点で約5,200件となっている(図表 2-2(A))。

全てのパテントファミリーに占める感染症に関するパテントファミリーの割合についてみると、パテントファミリーの出願数と同様の傾向が見られ、1980年代は1.0~1.5%を推移し、1990年代から2000年前半にかけて3.1%までに増加、2000年代後半から減少傾向に転じ、2015年時点で2.2%となっている(図表 2-2(B))。

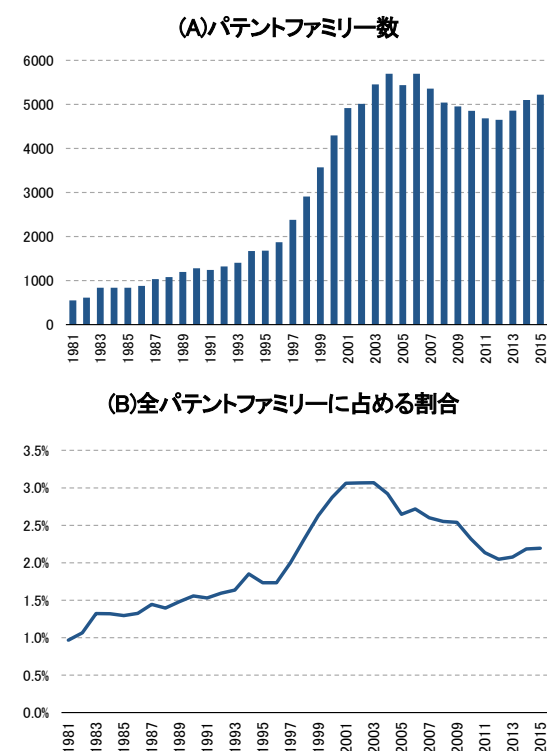
### (3) 感染症に関する特許(パテントファミリー)を出願する主要国の状況

直近10年間(2006~2015年)の感染症に関する特許(パテントファミリー)の国・地域別出願数シェア(整数カウント)をみると(図表 2-3(A))、米国が最多で49.5%を占める。続いて、ドイツが12.2%、英国が9.7%、日本が9.3%、フランスが8.5%、中国

が7.0%となっている。感染症に関するパテントファミリーのうち、シェアトップの米国からの出願数のみで2分の1を占めている。

感染症に関するパテントファミリー出願数の多い上位6つの国・地域について、1981年からのパテントファミリー出願数シェアの推移を見ると(図表 2-3(B))、国・地域によって、それぞれの特徴が見られる。米国は、1980年代から1990年代後半にかけて、30%から60%程度までシェアを上昇させた後、減少傾向に転じ、2000年代半ばから50%のシェアを維持している。

【図表 2-2】 感染症に関する特許出願状況



注: パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。  
資料: 欧州特許庁のPATSTAT(2019年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。  
参照: 表 2-2

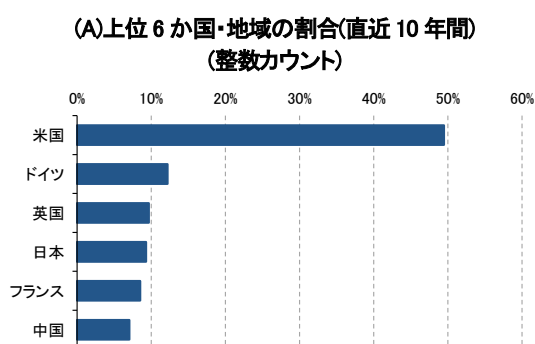
【図表 2-1】 感染症に関する特許とみなす IPC 分類区分

サブクラス	クラス・タイトル	メイングループ	サブグループ	グループ・タイトル
A61K	医薬用、歯科用又は化粧用製剤	39	all	抗原または抗体を含有する医薬品製剤(免疫分析用物質は除く)
		45	all	A61K31/00~A61K41/00に属さない活性成分を含有する医薬品製剤
A61B	診断;手術;個人識別	10	all	他の診断法または診断機器、例、診断ワクチン接種用機器;性の決定;排卵期の決定;咽喉をたたく器具
		17	20	手術用機器、器具、または方法のうち、ワクチン接種のためのものまたはワクチン接種に先だって皮膚を清浄するためのもの(注射装置は除く)
A61P	化合物または医薬製剤の特殊な治療	31	all	抗感染剤、例、抗菌剤、消毒剤、化学療法剤
		33	all	抗寄生虫剤

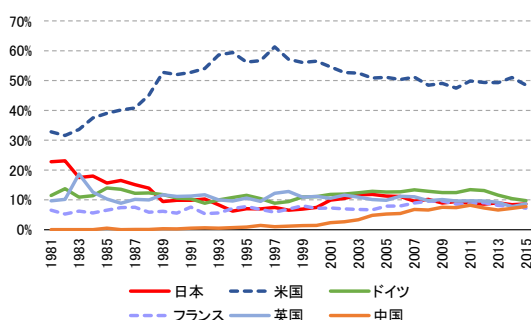
資料: 国際特許分類をもとに、科学技術・学術政策研究所が作成。  
参照: 表 2-1

日本は、1980 年時点では 20% 近くのシェアを占めていたが、2000 年頃まで減少傾向が続き、6～7% の水準にまで減少した。2000 年代以降は、若干シェアを増加させ、10% 程度のシェアで横ばい傾向が続いている。ドイツ、フランスは長期的には横ばい、英国は微減で推移している。中国は 2000 年以降、シェアを伸ばし、2015 年時点で 7.8% まで達している。

【図表 2-3】 感染症に関する特許を出願する主要な国・地域の状況



(B) 上位 6 国・地域の Patent ファミリー出願数  
シェアの推移(整数カウント)



注: パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。  
資料: 欧州特許庁の PATSTAT(2019 年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。  
参照: 表 2-3

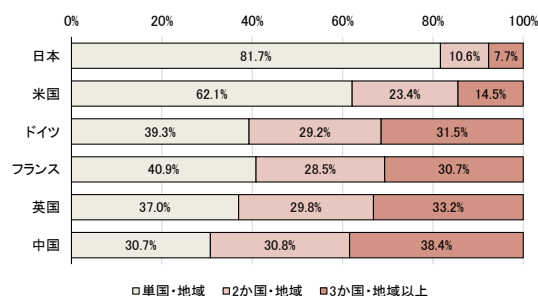
#### (4) 感染症に関する特許(パテントファミリー)を出願する主要国の国際共同状況

感染症に関する特許(パテントファミリー)を出願する主要国の中で、直近 10 年間の国際共同割合が高いのは中国であり、69.2% である(図表 2-4)。これに続いて、英国、ドイツ、フランスは 6 割程度が国際共同している。米国では、約 4 割の Patent ファミリーが国際共同によるものである。日本の国

際共同の割合は 18.3% であり、主要国の中で最も低い割合となっている。

直近 10 年間の感染症に関する Patent ファミリーにおいて、日本の国際共同相手国・地域別の割合をみると(図表 2-5)、最も割合の高い国・地域は米国であり、37.1% となっている。続いて、中国が 9.3%、ドイツが 8.5%、英国が 7.5%、フランスが 4.8% となる。図表 2-3(A)で示した主要な国・地域の Patent ファミリーのシェアと比較すると、日本は中国と国際共同する傾向が強く見られる。

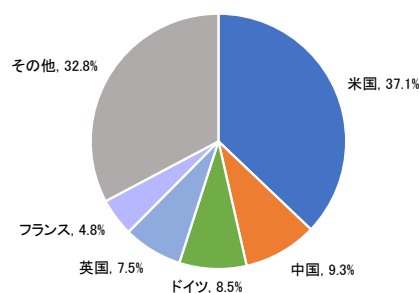
【図表 2-4】 感染症に関する特許を出願する主要な国・地域(上位 6)の国際共同状況(直近 10 年間)



□ 単国・地域 □ 2 国・地域 □ 3 国・地域以上

注: パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。  
資料: 欧州特許庁の PATSTAT(2019 年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。  
参照: 表 2-4

【図表 2-5】 感染症に関する特許出願における日本の国際共同相手国・地域の状況(直近 10 年間)

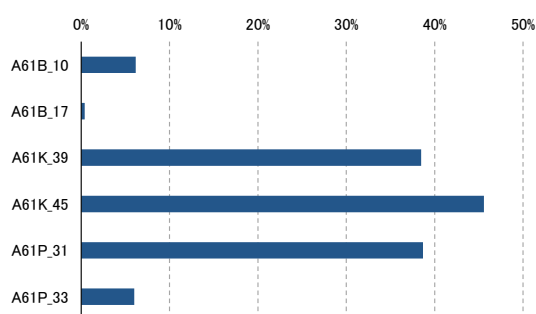


注: 1) パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。  
2) 各国・地域のシェアは、パテントファミリーごとの国際共同国・地域の組合せの総数に占める割合となる。  
資料: 欧州特許庁の PATSTAT(2019 年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。  
参照: 表 2-5

## (5)感染症に関する特許(パテントファミリー)を構成する IPC グループ別の出願状況

直近 10 年間の感染症に関する特許(パテントファミリー)の IPC 分類(メイングループ)別の出願状況を見ると、A61K45、A61P31、A61K39 の 3 つのメイングループの出願数が多いことが分かる。

【図表 2-6】 感染症に関する特許の IPC 分類別の出願状況(直近 10 年間)



注: パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。  
資料: 欧州特許庁の PATSTAT(2019 年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。  
参照: 表 2-6

さらに、主要国によって感染症に関する特許の出願内容に違いがあるかを捉えるため、試行的に抗感染剤(A61P31)及び抗寄生虫剤(A61P33)の 2 つのメイングループについて、サブグループ別の出願状況を主要国別にみている(図表 2-7 参照)。

日本の特許出願は、局所消毒剤(A61P31/02)、抗菌剤(A61P31/04)、抗寄生虫剤(A61P33)に関するサブグループなどで相対的に多く、欧米や中国と傾向が異なる。

また、日本は自国の特許出願に占めるインフルエンザに関するサブグループ(A61P31/16)の割合が他の主要国と比較して高くなっている。これは、日本が世界最大の抗インフルエンザ薬使用国であること、日本初のインフルエンザ治療薬も開発されていることなどが背景にあると考えられ、当該サブグループは日本が相対的に強みを持つ分類の 1 つであることが伺える。

(松本 久仁子)

【図表 2-7】 主要国別の感染症に関する特許出願状況(直近 10 年間): A61P サブグループ内訳

IPC分類	分類の説明	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国
A61P31/00	抗感染剤(ex. 抗菌剤、消毒剤、化学療法剤)	11.8%	13.8%	13.6%	13.1%	13.7%	11.6%
A61P31/02	局所消毒剤	1.3%	1.0%	0.9%	0.7%	1.1%	0.9%
A61P31/04	抗菌剤	23.9%	20.4%	19.0%	20.5%	21.9%	17.2%
A61P31/06	結核に対するもの	2.2%	1.8%	2.0%	2.2%	2.3%	2.0%
A61P31/08	らい病に対するもの	0.4%	0.6%	0.9%	0.6%	0.9%	0.7%
A61P31/10	抗真菌剤	7.2%	5.6%	5.5%	4.9%	6.2%	5.4%
A61P31/12	抗ウィルス剤	13.2%	16.9%	14.3%	16.3%	16.6%	18.6%
A61P31/14	RNAウィルスに対するもの	5.8%	8.9%	6.9%	8.3%	7.1%	10.9%
A61P31/16	インフルエンザ、ライノウィルス	5.9%	4.4%	4.0%	3.4%	4.2%	5.0%
A61P31/18	HIVに対するもの	6.6%	9.7%	8.3%	8.2%	8.1%	10.0%
A61P31/20	DNAウィルスに対するもの	2.2%	3.5%	4.1%	2.9%	2.9%	5.2%
A61P31/22	ヘルペスウィルスに対するもの	2.8%	2.9%	3.6%	2.8%	2.1%	2.8%
A61P33/00	抗寄生虫剤	4.8%	4.1%	6.3%	6.4%	4.6%	3.7%
A61P33/02	抗プロトゾア(ex. トキソプラズマ)	2.8%	2.0%	2.3%	2.9%	2.2%	1.8%
A61P33/04	殺アメーバ剤	0.4%	0.2%	0.3%	0.2%	0.1%	0.3%
A61P33/06	抗マラリア剤	2.0%	2.1%	2.1%	2.7%	3.2%	2.1%
A61P33/08	カリニ肺炎のためのもの	0.1%	0.1%	0.3%	0.0%	0.1%	0.1%
A61P33/10	駆虫剤	2.0%	0.8%	2.1%	1.5%	0.9%	0.8%
A61P33/12	住血吸虫	0.7%	0.3%	0.5%	0.3%	0.3%	0.3%
A61P33/14	体外寄生虫(ex. 殺疥癬虫剤)	4.1%	1.1%	3.2%	2.1%	1.6%	0.8%
計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

注: 1) パテントファミリーの分析方法については、テクニカルノートを参照。  
2) サブグループごとに主要国間で比較し、割合が高いほど、濃赤で配色している。  
3) 当図表では、各国のサブグループのバランスを比較するため、1 つのパテントファミリーに対して複数のサブグループが付与される場合は重複カウントし、サブグループ別パテントファミリー総数に対する各サブグループの割合を表記している。  
資料: 欧州特許庁の PATSTAT(2019 年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。  
参照: 表 2-7



### コラム 3: 日本における外国人研究関連者数の推移と新型コロナウイルス感染拡大に伴う外国人研究関連者の出入国状況

本コラムでは、法務省が実施している「在留外国人統計(旧登録外国人統計)」を使用し、在留資格(在留目的)が研究に関連していると考えられる外国人登録者を外国人研究関連者とし、その数の推移を把握する。また、新型コロナウイルス感染症の感染者数拡大に伴い、世界中での入国制限がなされている中(2020年4月時点)での、日本における外国人研究関連者の月ごとの出入国の動きを追う。

本コラムにおける外国人研究関連者とは、在留資格のうち、「教授」、「研究」、「高度専門職1号(イ)」の在留資格を交付された者とし、これらの在留資格を持つものは研究活動をしている者と考えた(図表3-1)。

【図表3-1】外国人研究関連者の在留資格

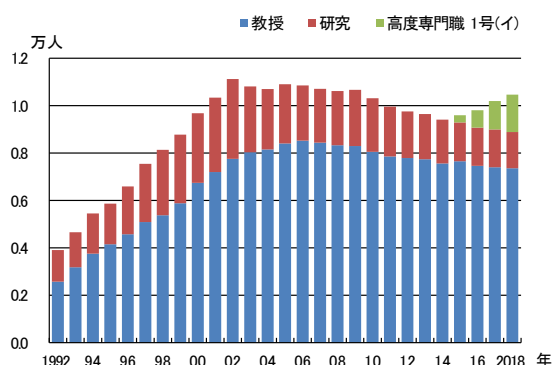
在留資格	活動内容
教授	本邦の大学若しくはこれに準ずる機関または高等専門学校において研究、研究の指導又は教育をする活動
研究	本邦の公私の機関との契約に基づいて研究を行う業務に従事する活動
高度専門職1号(イ)	高度学術研究活動: 本邦の公私の機関との契約に基づいて行う研究、研究の指導又は教育をする活動。

資料: 法務省、「在留外国人統計(旧登録外国人統計)」を基に、科学技術・学術政策研究所が作成。

#### (1) 日本の外国人研究関連者数の推移

図表3-2を見ると、在留目的が「教授」である外国人登録者は、2006年度、在留目的が「研究」である外国人登録者は2002年度をピークに減少している。他方、2015年度から導入された「高度専門職1号(イ)」を目的とする外国人登録者は順調に増加している。高度専門職は、日本の経済発展に貢献し得る外国人のための在留資格であり、他の在留資格にはない優遇措置があるため、高度専門職人材が増えることとなったと考えられる。

【図表3-2】日本における外国人研究関連者数の推移



注: 該当年の12月のデータである。

資料: 法務省、「在留外国人統計(旧登録外国人統計)」を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

参照: 表3-2

#### (2) 新型コロナウイルス発生時期における外国人研究関連者数の動き

法務省が毎月公表している出入国管理統計の在留資格ごとの出入(帰)国者数を用いて、2018年、2019年、2020年における月単位の動向を見る(図表3-3)。年間を通した外国人研究関連者の従来の動向は、出国者については12月、8月が目立って多い。12月は年末時、故郷に帰る時期であるだろうし、8月は日本の教育機関における夏季休暇時期又は海外の教育機関における学事暦を受けた動向と考えられる。それに合わせて、入国者については、9月、1月、3月が多く、それぞれの行事を済ませた外国人研究関連者が日本へ入国していると考えられる。

2018年と2019年の出入国者数を比べると、各月を通して(2020年は1月まで)、最新年の方が多い傾向があり、国際流動性が高まっていたとも考えられる。しかし、2020年になると、世界各地で新型コロナウイルス感染症の症例が出始め、瞬く間に世界に広まった。各国・地域で新型コロナウイルス感染防止に係る上陸審査の規制が始まり、日本でも、3、4月になると、感染者数が多い国・地域に滞在歴のある外国人を入国拒否し始めたこともあり、外国人研究関連者の出入国者数は激減した。具体的には、2020年4月の外国人研究関連者の出国者は155人であり、2019年4月の2,852人と

比べて 94.6%減少した。2020 年 4 月の外国人研究関連者の入国者は 21 人であり、2019 年 4 月の 1,862 人と比べて 98.9%減少した。

また、外国人研究関連者については、出入国者のうち、再入国許可のある者が多い(全体の約 9 割)。再入国許可は、日本に在留する外国人で在留期間の満了の日以前に、再び入国する意図をもって出国しようとする者に与えられる。

以上の出入国動向と再入国許可のある者の割合を踏まえると、2020 年 3 月～4 月にかけて、日本に在留する外国人研究関連者が、母国・地域等に一時帰国できなくなったと考えられる。

### (3)まとめ

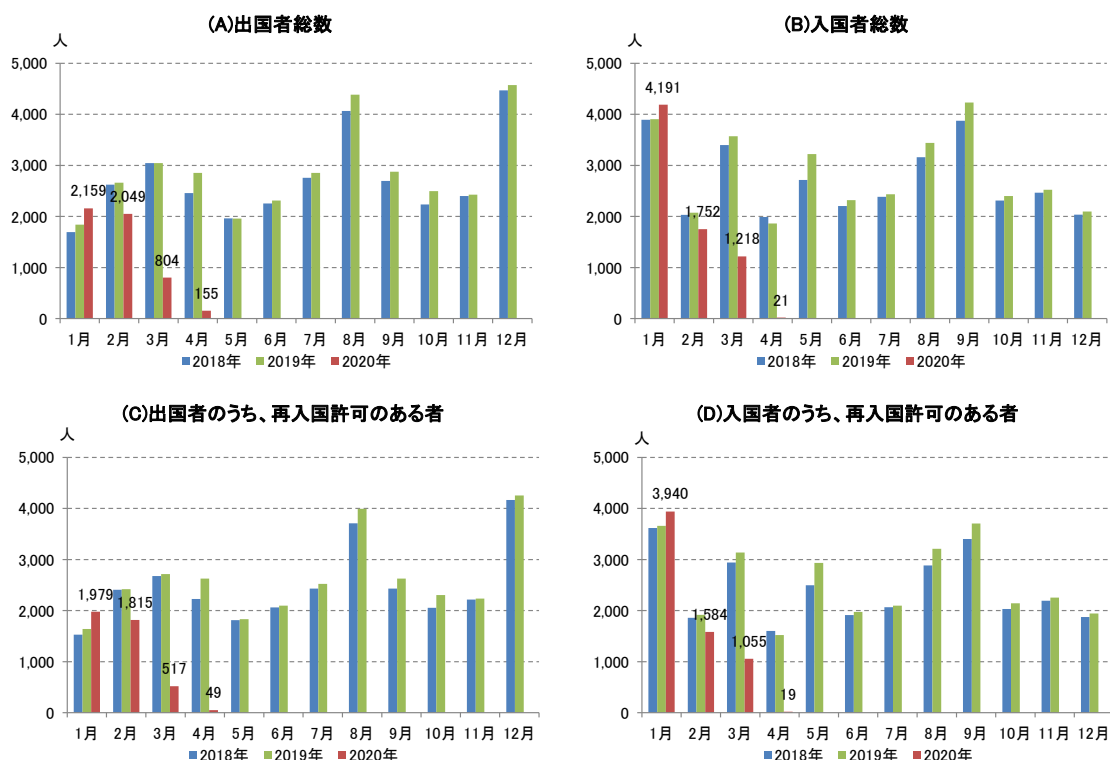
2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震による災害及びこれに伴う原子力発電所事故による災害(東日本大震災)は、日本の研究現場にも衝撃を与え、実際、外国人研究関連者の出入

国に影響を及ぼしたことが認められたが、比較的短期間の中で例年並みに落ち着きを取り戻していた<sup>1</sup>。その際、2011 年の 3 月における出国者数は大きく増加したが、入国者についての変化は比較的少なかった。それに対して、2020 年の新型コロナウイルス感染症の世界的な流行は、日本における外国人研究関連者の動きをほぼストップさせたことが明らかになった。

外国人研究関連者の中には、母国・地域とは違う環境で、新型コロナウイルス感染症のような未知の感染症への対応を求められ、対応に困難を伴った者も一定数存在すると考えられる。人の国際的な流れが止まってしまうような危機下において、日本に在留している外国人研究関連者を、どのようにサポートしていくかも、今後、研究の国際化を進めていく上で、重要な視点であると言える。

(神田 由美子)

【図表 3-3】日本における外国人研究関連者の出入国者数の変化



注: 1) 2020 年 5 月 25 日現在のデータである。

2) 在留資格が「教授」、「研究」、「高度専門職 1 号(イ)」を分析対象とする。

3) 再入国許可とは、日本において在留資格を持つ外国人が在留期間内に一時的な用務等により日本を出国した後、再び日本に入国する際に新たに査証(ビザ)を取得する必要がなく、入国の手続きの煩雑さが軽減されるものである。

資料: 法務省、「在留外国人統計(旧登録外国人統計)」を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

参照: 表 3-2

<sup>1</sup> 文部科学省科学技術政策研究所「科学技術指標 2011(2011 年 8 月)」及び「科学技術指標 2012(2012 年 8 月)」におけるコラム「3.11 東日本大震災に伴う外国人研究関連者の出入国状況」



## コラム 4: デジタル技術の可能性とその活用を進める上での課題: コロナ禍の前後での人や情報の流れの変化とコロナ禍前のデジタル化の状況から

本コラムでは、新型コロナウイルス感染症のような危機下において、社会的レジリエンスを高めるための手段としてのデジタル技術の可能性とその活用を進める上での課題の提起を行う。そのために、まず、新型コロナウイルス感染症の前後での、実空間の人の流れとデジタル空間における情報の流れを概観する。つぎに、OECD の統計をもとに、日本や主要国のデジタル化の状況を示す。

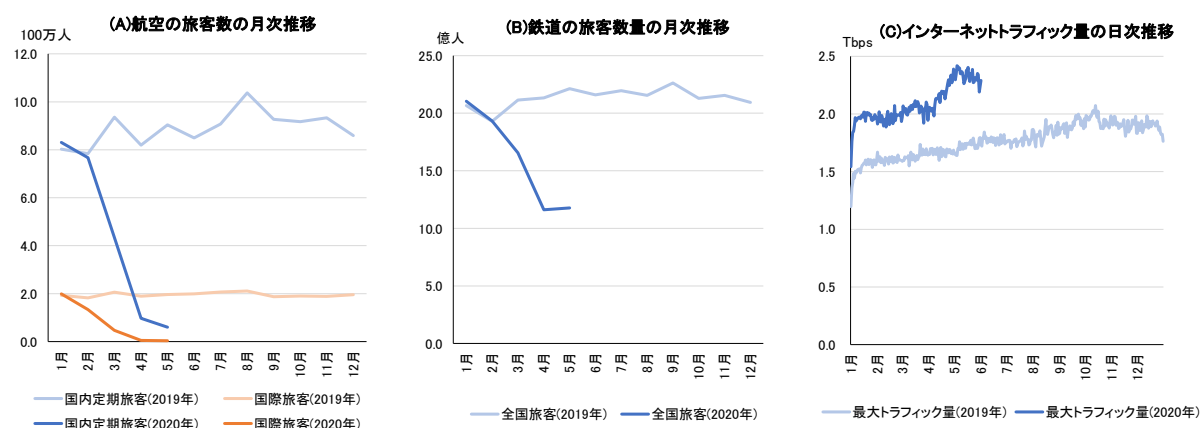
図表 4-1(A)は国土交通省の航空輸送統計調査による旅客数の月次推移である。2019 年は国内定期旅客数が月平均 890 万人、国際旅客数が月平均 200 万人であった。2020 年については、国際旅客数は 2 月から、国内定期旅客数は 3 月から大きく減少している。5 月には前年と比べて、国内定期旅客数は 93%減、国際旅客数は 98%減となっている。このデータから、航空による日本と海外の人の流れは、ほぼ消失したことが見える。

図表 4-1(B)は国土交通省の鉄道輸送統計調査による旅客数量の月次推移である。2019 年は全国旅客数量が月平均 21.3 億人であった。2020 年については、全国旅客数量は 3 月から減少している。5 月には前年と比べて、全国旅客数量は 47%減となっている。

図表 4-1(C)には、デジタル空間における情報の流れを示すデータとして、JPNAP(Japan Network Access Point)におけるトラフィック量を示す。JPNAP は、大容量トラフィックの安定した交換を可能にするインターネット相互接続サービスの 1 つであり、東京と大阪に拠点を持つ。図表 4-1(C)は、JPNAP 東京と大阪の最大トラフィック量の 2019 年 1 月～2020 年 5 月にかけての日次推移である。トラフィック量については、定常的に増加傾向が見られる。月ごとに見た 1 日の平均最大トラフィック量に注目すると、2019 年 1 月から 2020 年 2 月には毎月 2.0%の増加であったが、2020 年 2 月から 5 月には毎月 5.9%の増加となった。

新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い、日本では 4 月 7 日に、緊急事態宣言が発出され、外出自粛、学校の休校、施設や店舗の使用制限や停止が要請された。ここで示した 3 つのデータは、緊急事態宣言の下、実空間の人の流れは減少したが、デジタル空間における情報の流れ(職場においてはテレワーク、学校においては遠隔講義、施設や店舗では電子商取引)が盛んになったことを示唆している。

【図表 4-1】 旅客数(航空)、旅客数量(鉄道)、インターネットトラフィック量の変化



注: 旅客数(航空)、旅客数量(鉄道)は月次データ、インターネットトラフィック量は日次データ。

資料: (A) 国土交通省航空輸送統計調査を基に科学技術・学術政策研究所が作成。国際旅客数は、本邦航空運送事業者による運航のみを対象として集計したものである。

(B) 国土交通省鉄道輸送統計調査を基に科学技術・学術政策研究所が作成。

(C) インターネットマルチフィード株式会社(<https://www.mfeed.ad.jp/>)からの提供データを基に科学技術・学術政策研究所が作成。

参照: 表 4-1



先に見たように、コロナ禍においてデジタル空間は、実空間を一部、代替する役割を果たした。以下では、OECD の Going Digital Toolkit をもとに、諸外国と日本のデジタル化の状況を示す。Going Digital Toolkit は、デジタル化の進展の状況を評価し、それに応じた政策戦略とアプローチを策定するためのツールとして OECD が提供している統計データであり 33 の指標が掲載されている。

Going Digital Toolkit の 33 指標は、Access、Use、Innovation、Jobs、Society、Trust、Market openness の 7 つに分類されている。ここでは、日本のデータが存在し、デジタル技術の活用(Use)や仕事上のスキル(Jobs)に関係する 4 つの指標に注目した(図表 4-2 参照)。比較対象国は、科学技術指標の主要国に加え、33 指標の合計値が高いスウェーデン、フィンランド、オランダとした。中国と韓国は、欠損値が多いため、比較対象国からは除いた。なお、いずれの指標も新型コロナウイルス感染症発生以前の値である。

まず、デジタル技術の活用に関連した指標として、「インターネットユーザーに占める、過去 12 か月間にオンラインで購入した者の割合」や「16～74 歳人口に占める、過去 12 か月間にインターネットを利用して公共機関のウェブサイト経由で書類申請をした者の割合」を見る。他国と比べて、日本の指標の値は小さいが、公共機関のウェブサイト経由での書類申請(7.3%)については、スウェー

デン(76.6%)の 1/10 程度となっている。

つぎに、仕事上のスキルに注目し、「雇用全体に占める、ICT タスク集約型職業の割合」と「雇用全体に占める、研修を受けている労働者の割合」を見る。ICT タスク集約型職業とは、ICT を活用した業務を行う傾向が高い職業を指す。研修を受けている労働者の割合は、その国の労働者が、企業の研修から、どの程度恩恵を受けているかを示す指標である。各種の研修は、デジタル化への適応や再教育に不可欠な要素といえる。ここで示した 8 か国の中で日本の値は、「雇用全体に占める、ICT タスク集約型職業の割合」では最も小さく、「雇用全体に占める、研修を受けている労働者の割合」はフランスに次いで小さい。

新型コロナウイルス感染症のように、特に人の物理的な移動が制限される状況下において、デジタルツールは社会活動を維持するための不可欠なインフラとしての役割を果たす。他方で、新型コロナウイルス感染症以前の状況を見ると、日本は日常生活におけるデジタル技術の活用や、産業におけるデジタルスキル活用やスキル取得のための取組が、諸外国と比べて低調であったといえる。社会的レジリエンスを高めるために、デジタル技術の活用、デジタルスキルの活用・取得を進めていく必要がある。

(伊神 正賢)

【図表 4-2】 デジタル技術の活用やデジタルスキルの活用・取得についての状況  
(新型コロナウイルス感染症発生以前の状況)

指標	日本	米国	英国	ドイツ	フランス	スウェーデン	フィンランド	オランダ
インターネットユーザーに占める、過去12か月間にオンラインで購入した者の割合(%)	50.3 (2017)	69.8 (2017)	90.5 (2019)	84.5 (2019)	77.4 (2019)	84.1 (2019)	76.6 (2019)	84.3 (2019)
16～74歳人口に占める、過去12か月間にインターネットを利用して公共機関のウェブサイト経由で書類申請をした者の割合(%)	7.3 (2018)		50.9 (2019)	21.4 (2019)	63.7 (2019)	76.6 (2019)	72.2 (2019)	58.3 (2019)
雇用全体に占める、ICTタスク集約型職業の割合(%)	7.8 (2015)	17.8 (2017)	17.4 (2017)	10.4 (2017)	12.0 (2017)	16.6 (2017)	15.2 (2017)	15.7 (2017)
雇用全体に占める、研修を受けている労働者の割合(%)	50.4 (2012)	70.7 (2012)	67.5 (2012)	62.0 (2012)	45.1 (2012)	72.4 (2012)	76.4 (2012)	75.6 (2012)

注: 1)「インターネットユーザーに占める、過去 12 か月間にオンラインで購入した者の割合」や「16～74 歳人口に占める、過去 12 か月間にインターネットを利用して公共機関のウェブサイト経由で書類申請をした者の割合」の年齢範囲は日本のみ 15～74 歳、他国は 16～74 歳。また、「インターネットユーザーに占める、過去 12 か月間にオンラインで購入した者の割合」については、米国のみ過去 6 か月の値。

2) ICT タスク集約型職業の具体例は、情報通信技術サービスの管理者(133)、電子工学技術者(215)、ソフトウェア・アプリケーション開発者、アナリスト(251)、データベース・ネットワークの専門職(252)、情報通信技術オペレーション・ユーザーサポート技術者(351)、電気通信技師、放送技師(352)、電気通信機器の据付・修理工(742)である。それぞれの職業の後の 3 桁の数字は、国際標準職業分類を示す。

3) 主要国のうち中国と韓国については、欠損値が多いため、比較対象国からは除いた。

4) () 内の数字は各国のデータの年である。

資料: OECD, Going Digital Toolkit, <https://goingdigital.oecd.org/en/> (2020 年 6 月 8 日アクセス)

参照: 表 4-2

## 科学技術指標の特徴



科学技術指標は、毎年刊行しており、その時点での最新値を紹介している。原則として毎年データ更新され、時系列の比較あるいは主要国間の比較が可能な項目を収集している。

### 論文・特許データベースについて当研究所独自の分析の実施

論文データについては、クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML の書誌データを用いて、当研究所で独自の集計をし、分析している。また、集計方法も詳細に記載し、説明している。

特許関連の指標のうち、パテントファミリーのデータについては、PATSTAT(欧州特許庁の特許データベース)の書誌データを用いて、当研究所で独自の集計をし、分析している。また、集計方法も詳細に記載し、説明している。

### 国際比較や時系列比較の注意喚起マークの添付

必要に応じ、グラフに「国際比較注意」「時系列注意」という注意喚起マークを添付してある。各国のデータは基本的には OECD のマニュアル等に準拠したものであるが、実際にはデータの収集方法、対象範囲等の違いがあり、比較に注意しなければならない場合がある。このような場合、「国際比較注意」マークがついている。また、時系列についても、統計の基準が変わるなどにより、同じ条件で継続してデータが取られておらず、増減傾向などの判断に注意する必要があると考えられる場合には「時系列注意」というマークがついている。なお、具体的な注意点は図表の注記に記述してあるので参照されたい。

### 統計集(本報告書に掲載したグラフの数値データ)のダウンロード

本報告書に掲載したグラフの数値データは、以下の URL 又は 2 次元バーコードからダウンロードできる。

<https://www.nistep.go.jp/research/indicators>

本編中の図表の下に示している参照とは、統計集における表番号を示している。

