

ニーズ即応型技術動向調査

「イムノクロマト法」

(令和3年度機動的ミクロ調査 概要版)

令和4年1月

特許庁

1. 技術概要

イムノクロマト法とは

- 抗原抗体反応を利用して測定対象物（抗原等）の有無を判別する方法である。
- 利用分野として、妊娠検査薬、ウイルス感染症の迅速診断、細菌感染症診断、アレルギー物質を含む食品の検査、尿中薬物検査、環境測定等が挙げられる。

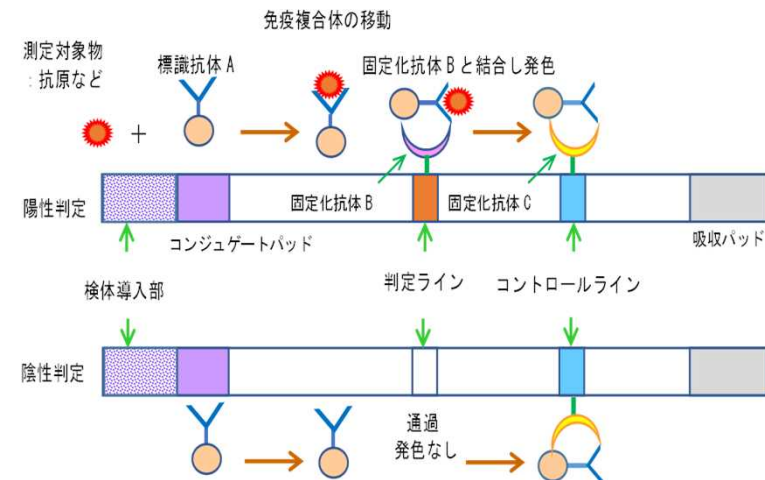
陽性判定

- 抗原（ウイルス等）が含まれる検体はコンジュゲートパッドへ浸透し、抗原はコンジュゲートに含まれる標識抗体Aと結合して免疫複合体を形成する。
- 免疫複合体はストリップ上の展開膜（例えば、ニトロセルロース膜）上を判定ラインまで毛細管現象によって移動する。
- そして、判定ラインに配置された固定化抗体Bに捕捉される。
- 抗原と複合体を作らない標識抗体Aは、判定ラインで捕捉されず、離れた場所にある標識抗体Aそのものを認識する抗体（固定化抗体C）が固定されたコントロールラインまで移動し、捕捉される。
- この結果、陽性である場合、判定ラインとコントロールラインの双方が発色する。

陰性判定

- 検体に抗原（ウイルス等）が含まれていないと、コントロールラインのみが発色することで陰性であることが分かる。

図1-1-1 イムノクロマト法の原理



出所：調査会社により作成

2. 市場動向

- イムノクロマト法またはこれに関連するポイントオブケア検査（POCT：Point of Care Testing）に関する世界市場について海外の調査会社などによるデータを下表にまとめた。
（表2-1-1）

表2-1-1 イムノクロマトグラフィー及びポイントオブケア（POC）診断の世界市場

調査会社	達成時期	予測額（米ドル）	CAGR	発表年月
LP Information社（米） （イムノクロマトグラフィー）	2026年	6億6,670万	6.7% （2021～2026年）	2021/9
SDKI Inc.（米） （POCT）	2024年	467億	10.4% （2019-2024年）	2021/9
MarketsandMarkets（米） （POCT）	2025年	506億	11.4% （2020-2025年）	2021/2
Reports Intellect（米） （POCT）	2025年	309億3,000万	9.0% （2020-2025年）	2020/1

出所：調査会社により作成

3. 政策動向

- 内閣府は 2021年6月に「バイオ戦略フォローアップ」（統合イノベーション戦略推進会議決定）を策定した。この中で、「新型コロナウイルス感染症対策に係る研究開発等」において、迅速診断キットの基盤的研究開発、企業と連携した迅速診断キットの抗体の作製等、迅速検査機器開発、新たな迅速検出法の社会実証研究などを提言している。
- 科学技術振興機構（JST）、日本学術振興会（JSPS）、国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）は、それぞれ、表2-2-1に示すイムノクロマト法に関する研究開発を支援している。
- 米国では米国国立標準技術研究所（NIST）に属する材料測定研究所において、欧州ではEUが主導する Horizon 2020において、中国では中国科学院において、それぞれ、表2-2-2に示すイムノクロマト法の関連技術に係る研究開発に支援を行っている。

国内機関 表2-2-1 イムノクロマト法の関連技術に関する主な政策の例(日本)

管轄機関	政策・プロジェクト名、ニュースリリース等	時期、予算
内閣府	「バイオ戦略フォローアップ」	2021年6月
JST	【A-STEP】「高感度イムノクロマト検出系の開発」（埼玉大学、理工学研究科）、他1件	2021年度
	【START】「感染症診断用の超高感度蛍光イムノクロマトキットの開発」（埼玉大学、大学院理工学研究科）	2021年度
JSPS	【科学研究費助成事業】「イムノクロマトグラフィー法を用いたB型肝炎コア関連抗原の簡易迅速検査の開発・評価」（熊本大学、国際先端医学研究機構）、「実験動物主要感染症の迅速・簡便な個別別血清診断法：多項目イムノクロマト法の開発」（北海道大学、医学研究院）、「牛クリプトスポリジウム症の診断に適応可能な迅速イムノクロマト法の開発」（帯広畜産大学、原虫病研究センター）、他37件	2017～2023年度 【プロジェクト全体】 3億6,266万円
AMED	【新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業】「ELISA法とイムノクロマト法を用いて、新型コロナウイルス患者血清中に含まれる抗ウイルス抗体(IgG)を迅速・簡便に検出する検査キットを開発」（横浜市立大学）	2020年5月～2021年3月

出所：各機関のホームページを基に作成

海外機関 表2-2-2 イムノクロマト法の関連技術の主な政策の例(各国)

国(地域)	管轄機関	政策・プロジェクト名、ニュースリリース等	時期、予算
米国	NIST	“Standards for Immuno-histochemical Imaging: A Biomarker Protein Expression Chip”	2021年度進行中
欧州	EU	【HORIZON 2020】“PORTABLE AND FAST SURFACE PLASMON RESONANCE POINT-OF-CARE TEST FOR COVID-19”、“Multiparametric Microfluidic System for the Point-Of-Care detection of sepsis” ¹ 等、17テーマ	2016～2023年 ：5,288万ユーロ
中国	中国科学院	「完全に統合されたデジタルマイクロ流体プラットフォームとオンチップ並列化学発光イムノアッセイの新しい方法を開発」 ² （蘇州医療研究所）	2021年度

¹：EU Open Data PortalのHP
<https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/cordish2020projects>
 （アクセス：2021年7月21日）

²：中国科学院 蘇州医療研究所のHP
http://www.cas.cn/syky/202108/t20210818_4802317.shtml （アクセス：2021年10月14日）

4. 調査内容

- 調査対象：イムノクロマト法
- 出願先国(地域)：日本、米国、欧州、中国、韓国、台湾、カナダ、ブラジル、オーストラリア、PCT
- 調査期間：
 - 特許文献 2013年～2019年（優先権主張年ベース）
 - 非特許文献 2013年～2021年（発行年ベース）
- 使用DB：
 - 特許文献 Derwent Innovation
(検索日 母集団検索式：2021年10月8日 技術区分検索式：2021年12月7日)
 - 非特許文献 Scopus（検索日：2021年10月21日）
- 調査方法：イムノクロマト法に関する特許出願を抽出するため、国際特許分類及びキーワードを組み合わせて検索を行った。検索式により母集団を抽出し、技術区分に区分けした。

イムノクロマト法の技術区分

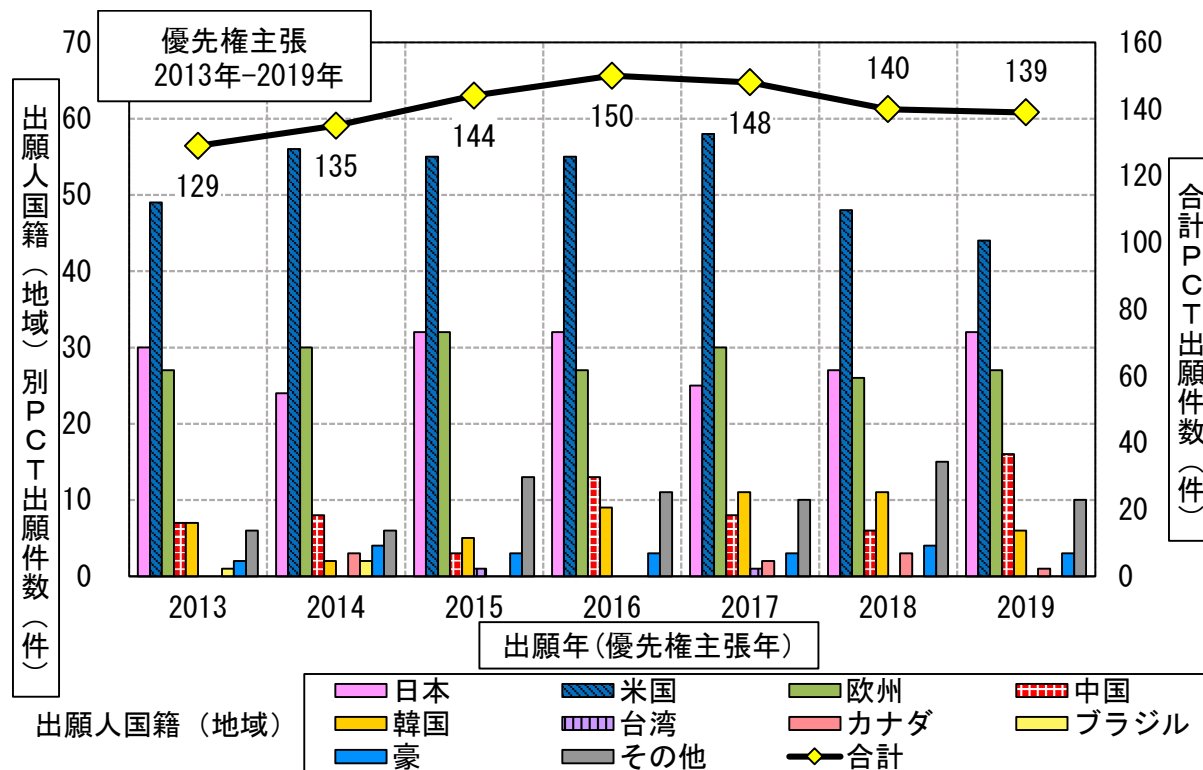
No.	技術区分（大分類）	技術区分（小分類）
①	1. 「ストリップの素材」	(1) 「微小支柱構造もしくはセルロースナノファイバーを用いるもの」
②		(2) 「ニトロセルロース膜を改質したもの」
③	2. 「ハウジング」	(1) 「ハウジングの表面に識別、または位置合わせ部材を付加したもの」
④		(2) 「ハウジングの内部に突起部を設けたもの」 (注)
⑤	3. 「試薬・コンジュゲート」	(1) 「蛍光標識」
⑥		(2) 「酵素標識、放射性標識」
⑦		(3) 「金コロイド粒子・量子ドット・ナノ粒子を用いたもの」
⑧	4. 「分析対象」	(1) 「ウイルス」
⑨		(2) 「細菌」
⑩		(3) 「HCG（ヒト絨毛性ゴナドトロピン）」
⑪		(4) 「アレルギー物質」
⑫		(5) 「環境測定、食品検査に係る物質」
⑬		(6) 「その他のもの、または分析対象が不明のもの」
⑭	5. 「イムノストリップのための前処理（測定試料の前処理）」	(1) 「分析対象物質の抽出、試料の粘性低下処理」
⑮		(2) 「妨害物質の除去、血球分離」
⑯	6. 「課題」	(1) 「多項目測定」
⑰		(2) 「検出感度の増感」
⑱		(3) 「非特異的吸着防止」
⑲		(4) 「高濃度測定」

(注) イムノクロマト装置のハウジング内に設置された試薬リザーバーに穴を穿ち、試薬をイムノクロマトストリップに供給するための突起（穿孔部材、ピアサー）や、イムノクロマトストリップを押圧し、イムノクロマトストリップに流れる試薬の流速を制御するための突起、イムノクロマトストリップの位置決めや固定のための突起として設けたもの（代表例となる文献：特表2018-513963号公報、国際公開第2021/125173号、特開2019-109212号公報）

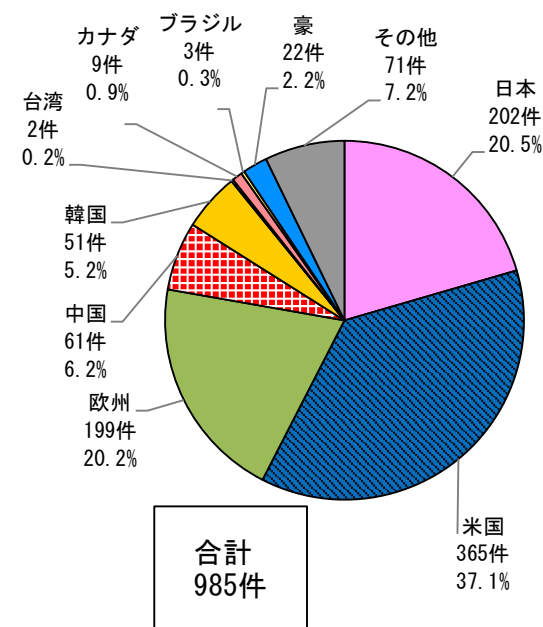
5-(1). 特許出願動向 — 全体動向(出願人国籍(地域)別PCT出願件数及び件数比率) —

- PCT出願件数は全体として横ばい～微増傾向にある（2017年/2013年で、1.1倍）。
- 米国籍出願人が1位で37.1%であり、それに続き日本国籍出願人（20.5%）と欧州国籍出願人（20.2%）が拮抗しており、それに中国国籍出願人（6.2%）、韓国国籍出願人（5.2%）、豪州国籍出願人（2.2%）と続く。

出願人国籍（地域）別PCT出願件数推移



出願人国籍（地域）別PCT出願比率
出願年（優先権主張年）2013年-2019年

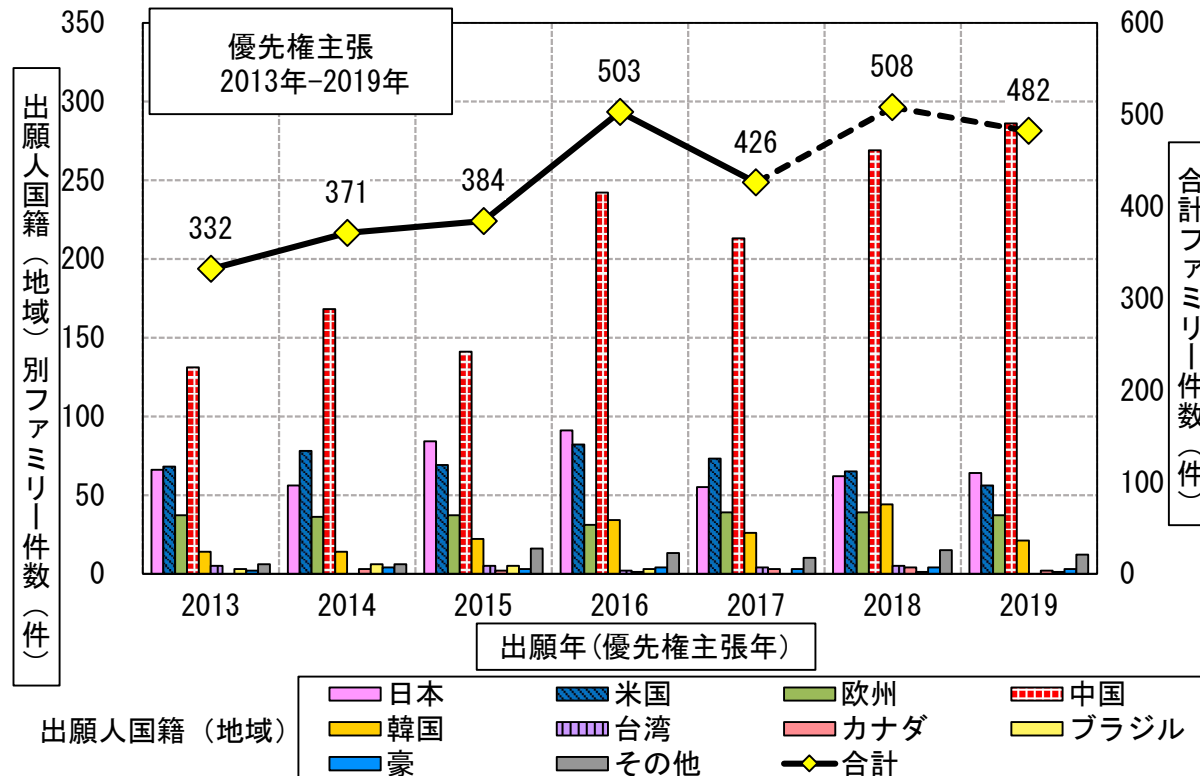


注）2018年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願を反映していない可能性がある。

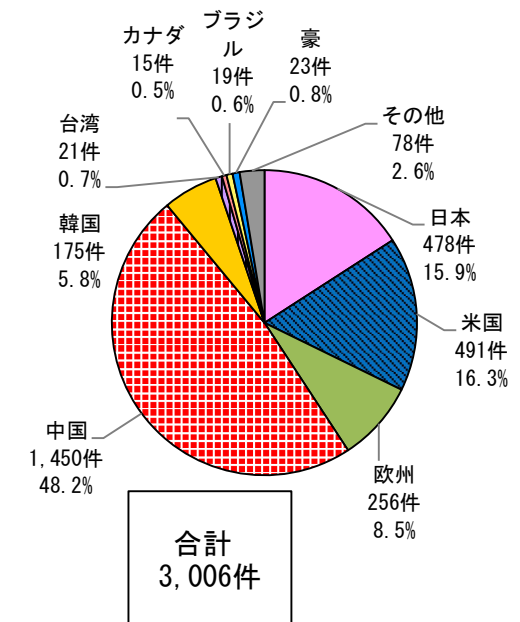
5-(2). 特許出願動向 ―全体動向(出願人国籍(地域)別ファミリー件数及び件数比率)―

- ファミリー出願件数は、中国籍出願人による出願の伸びを反映して全体として増加傾向にある（2017年/2013年で、1.3倍）。
- 出願人国籍（地域）別ファミリー出願件数では、中国籍出願人による出願が規模・伸びともに顕著（ファミリー件数：48.2%で1位、2017年/2013年で1.6倍）である。それに米国籍16.3%（2位）、日本国籍15.9%（3位）、欧州国籍8.5%（4位）、韓国籍5.8%（5位）と続く。

出願人国籍（地域）別ファミリー件数推移



出願人国籍（地域）別ファミリー件数比率
出願年（優先権主張年）2013年-2019年

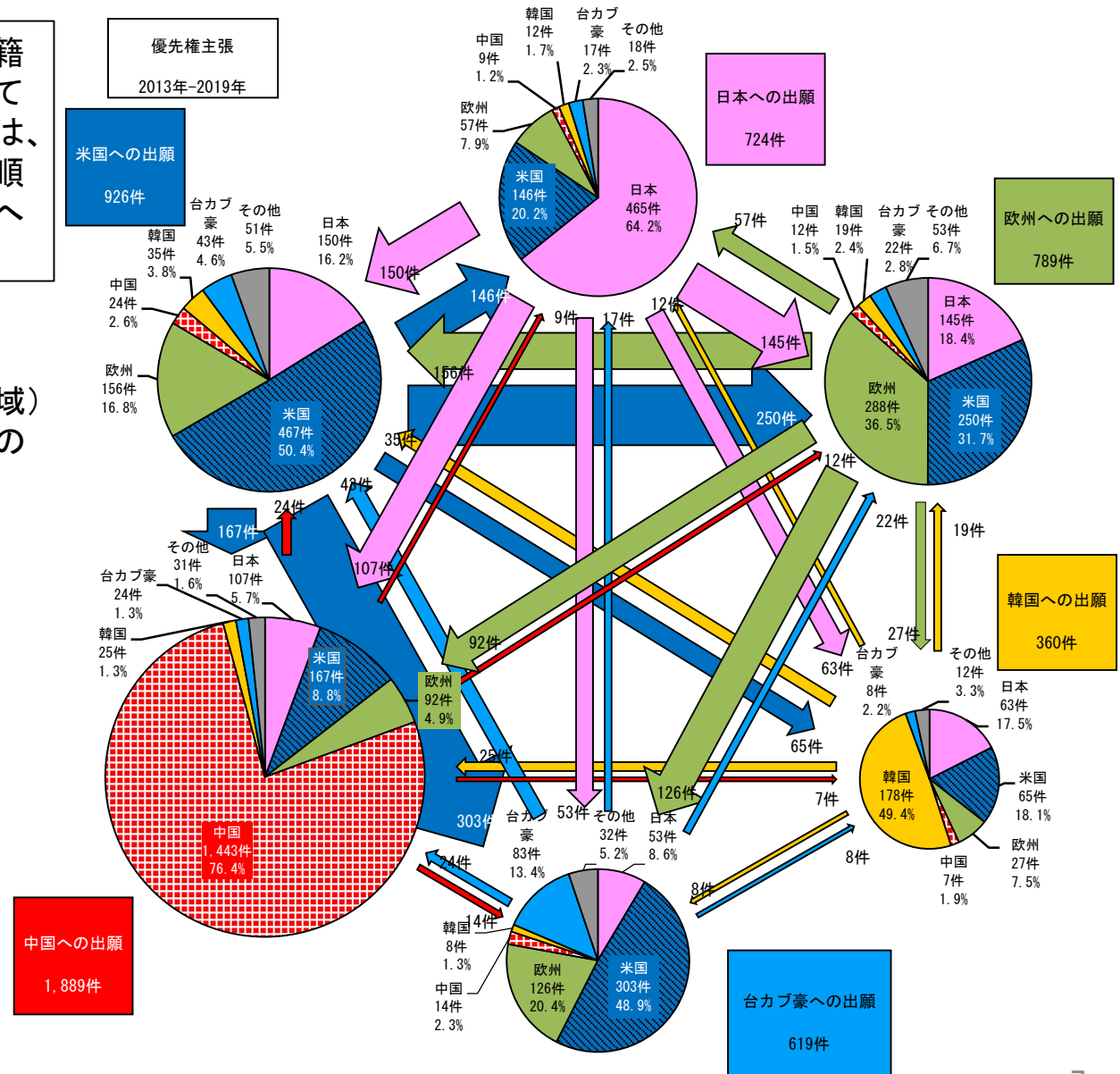


注) 2018年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願を反映していない可能性がある。

6. 特許出願動向 — 全体動向（出願件数収支） —

- 出願先国（地域）別—出願人国籍（地域）別出願件数収支においては、他国（地域）への特許出願は、米国籍、日本国籍、欧州国籍の順に多い。中国から他国（地域）への出願は少ない。

出願件数の各国間の収支
※各円グラフは、各出願先国（地域）における出願人国籍（地域）別の件数比率を表す。



7. 特許出願動向－全体動向（出願人別出願件数ランキング）（1／2）－

- 出願人別ファミリー件数の上位ランキングでは、上位18位（20者）で、中国籍出願人9者、日本国籍出願人8者と拮抗しており、これに米国籍出願人2者、欧州籍出願人1者と続く。日本国籍出願人は、上位5位中4者を占めている。
- 出願先国（地域）別出願人別出願件数上位ランキングでは、日本国籍出願人及び米国籍出願人が存在感を示している。日本国籍出願人、韓国籍出願人及び中国籍出願人は、自国への出願でランキングの多くを占める。
- 日本国籍企業としては、日本への特許出願件数上位ランキング1～4位のデンカ株式会社、積水メディカル株式会社、田中貴金属株式会社、旭化成株式会社が日米欧中韓台、カナダ、ブラジル、豪州への出願や米国、欧州、韓国への出願においても上位にランクインしている。

出願人別ファミリー件数ランキング（全体）
出願年（優先権主張年）2013年-2019年

順位	出願人	ファミリー数
1	デンカ株式会社	50
2	積水メディカル株式会社	36
3	南昌大学（中国）	29
4	旭化成株式会社	28
5	田中貴金属工業株式会社	26
6	中国农业科学院油料作物研究所（中国）	24
7	上海凱創生物技术有限公司（中国）	23
8	威海紐普生物技术有限公司（中国）	22
9	株式会社リコー	21
10	富士フイルム株式会社	19
11	東洋紡株式会社	17
11	ユーロイミュン・メディツィニシェ・ラボルディアグノシュティカ（ドイツ）	17
13	古河電気工業株式会社	16
14	ヴァンダービルト大学（米国）	15
14	上海交通大学（中国）	15
16	カリフォルニア大学（米国）	14
16	湖北工业大学（中国）	14
18	中国农业大学（中国）	13
18	中国烟草总公司郑州烟草研究院（中国）	13
18	吉林大学（中国）	13

出願先国（地域）別出願人別出願件数上位ランキング
出願年（優先権主張年）2013年-2019年

日米欧中韓台カナダブラジル豪への出願			日本への出願		
順位	出願人	件数	順位	出願人	件数
1	デンカ株式会社	139	1	デンカ株式会社	46
2	田中貴金属工業株式会社	96	2	積水メディカル株式会社	32
3	積水メディカル株式会社	85	3	田中貴金属工業株式会社	29
4	旭化成株式会社	64	4	旭化成株式会社	27
5	ベクトン・ディキンソン（米国）	62	5	株式会社リコー	21
6	オーソ・クリニカル・ダイアグノスティックス（米国）	60	6	富士フイルム株式会社	15
7	ユーロイミュン・メディツィニシェ・ラボルディアグノシュティカ（ドイツ）	54	7	古河電気工業株式会社	14
8	富士フイルム株式会社	53	8	日鉄ケミカル&マテリアル株式会社	13
9	日鉄ケミカル&マテリアル株式会社	39	9	東洋紡株式会社	12
9	株式会社リコー	39	10	オーソ・クリニカル・ダイアグノスティックス（米国）	10
9	カリフォルニア大学（米国）	39			
9	アスチュートメディカル（米国）	39			

7. 特許出願動向—全体動向（出願人別出願件数ランキング）（2／2）—

- 出願人別ファミリー件数の上位ランキングでは、上位18位（20者）で、中国籍出願人9者、日本国籍出願人8者と拮抗しており、これに米国籍出願人2者、欧州籍出願人1者と続く。日本国籍出願人は、上位5位中4者を占めている。
- 出願先国（地域）別出願人別出願件数上位ランキングでは、日本国籍出願人及び米国籍出願人が存在感を示している。日本国籍出願人、韓国籍出願人及び中国籍出願人は、自国への出願でランキングの多くを占める。
- 日本国籍企業としては、日本への特許出願件数上位ランキング1～4位のデンカ株式会社、積水メディカル株式会社、田中貴金属株式会社、旭化成株式会社が日米欧中韓台、カナダ、ブラジル、豪州への出願や米国、欧州、韓国への出願においても上位にランクインしている。

出願先国（地域）別出願人別出願件数上位ランキング
出願年（優先権主張年）2013年-2019年

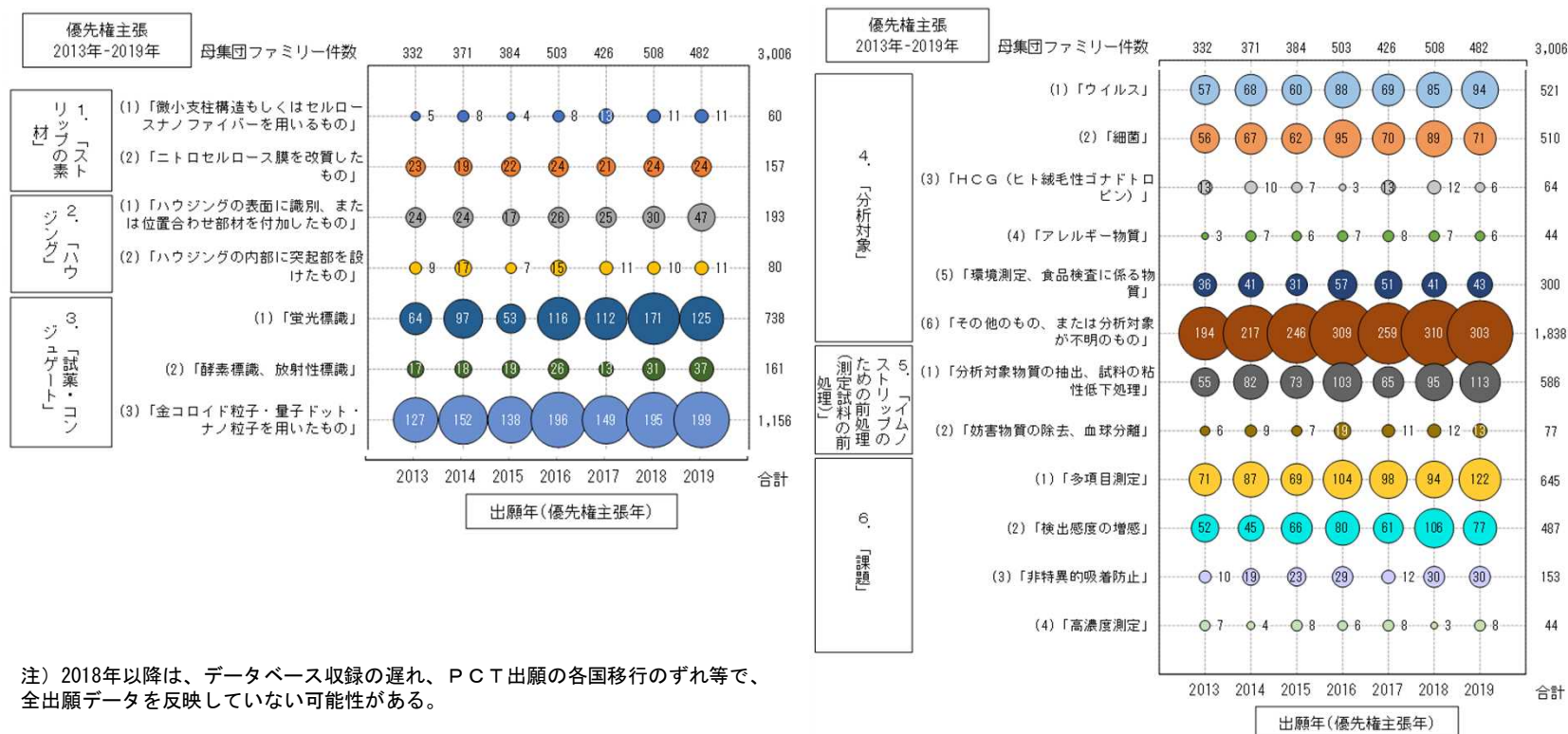
米国への出願			欧州への出願		
順位	出願人	件数	順位	出願人	件数
1	デンカ株式会社	20	1	デンカ株式会社	25
1	田中貴金属工業株式会社	20	2	ユーロイミュン・メディツィニシェ・ラボルディアグノシュティカ（ドイツ）	20
3	オーソ・クリニカル・ダイアグノスティックス（米国）	16	3	田中貴金属工業株式会社	15
4	積水メディカル株式会社	14	3	積水メディカル株式会社	15
5	ユーロイミュン・メディツィニシェ・ラボルディアグノシュティカ（ドイツ）	13	5	富士フイルム株式会社	12
6	旭化成株式会社	12	5	テリ・カトリック大学（テリ）	12
7	富士フイルム株式会社	11	7	旭化成株式会社	11
7	ポリマーテクノロジーシステムズ（米国）	11	7	オーソ・クリニカル・ダイアグノスティックス（米国）	11
7	カリフォルニア大学（米国）	11	7	ベクトン・ディキンソン（米国）	11
10	アスチュートメディカル（米国）	10	7	モレキュラービジョン（英国）	11
10	ベクトン・ディキンソン（米国）	10			

中国への出願			韓国への出願		
順位	出願人	件数	順位	出願人	件数
1	南昌大学（中国）	29	1	デンカ株式会社	21
2	中国农业科学院油料作物研究所（中国）	24	2	ボディテックメド（韓国）	11
3	上海凱創生物技术有限公司（中国）	23	2	疾病管理庁（韓国）	11
4	威海紐普生物技术有限公司（中国）	22	4	田中貴金属工業株式会社	8
5	デンカ株式会社	21	5	積水メディカル株式会社	7
6	積水メディカル株式会社	15	5	ジェンボディ（韓国）	7
6	上海交通大学（中国）	15	7	チュンブク大学校（韓国）	6
8	田中貴金属工業株式会社	14	7	大韓民国（動物および植物検疫機関）（韓国）	6
8	湖北工业大学（中国）	14	7	ウォンクワン大学校（韓国）	6
10	中国烟草总公司郑州烟草研究院（中国）	13	10	旭化成株式会社	5
10	中国农业大学（中国）	13			
10	吉林大学（中国）	13			

8-(1). 特許出願動向 — 技術区分別ファミリー件数推移(全体俯瞰図)—

- 技術区分別ファミリー件数推移としては、多くの技術区分において、ほぼ横ばいである。
- 2015年から2016年にかけて、「蛍光標識」、「金コロイド粒子・量子ドット・ナノ粒子を用いたもの」、「ウイルス」、「細菌」、「環境測定、食品検査に係る物質」、「その他のもの、または分析対象が不明のもの」、「分析対象物質の抽出、試料の粘性低下処理」、「妨害物質の除去、血球分離」、「多項目測定」、「検出感度の増感」で件数が増えている。
- 件数規模では、「その他のもの、または分析対象が不明のもの」、「金コロイド粒子・量子ドット・ナノ粒子を用いたもの」「蛍光標識」が目立つ。

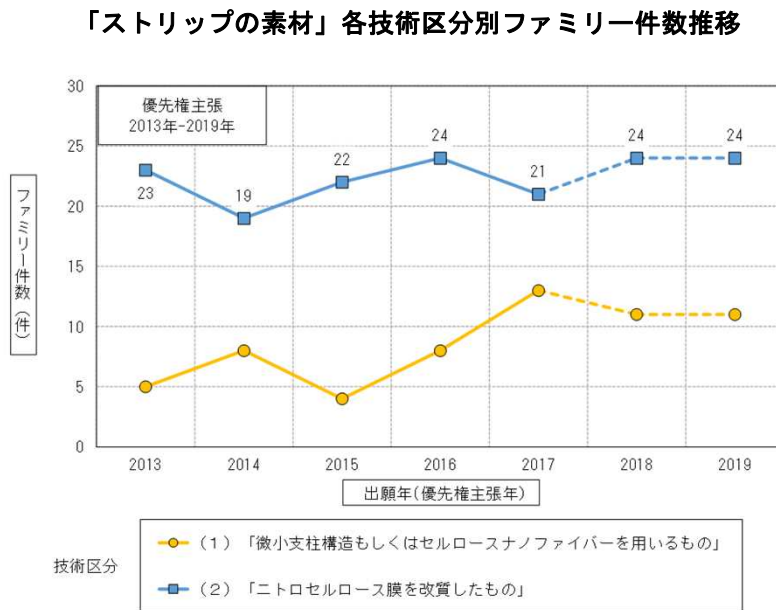
技術区分別ファミリー件数推移（全体俯瞰図）



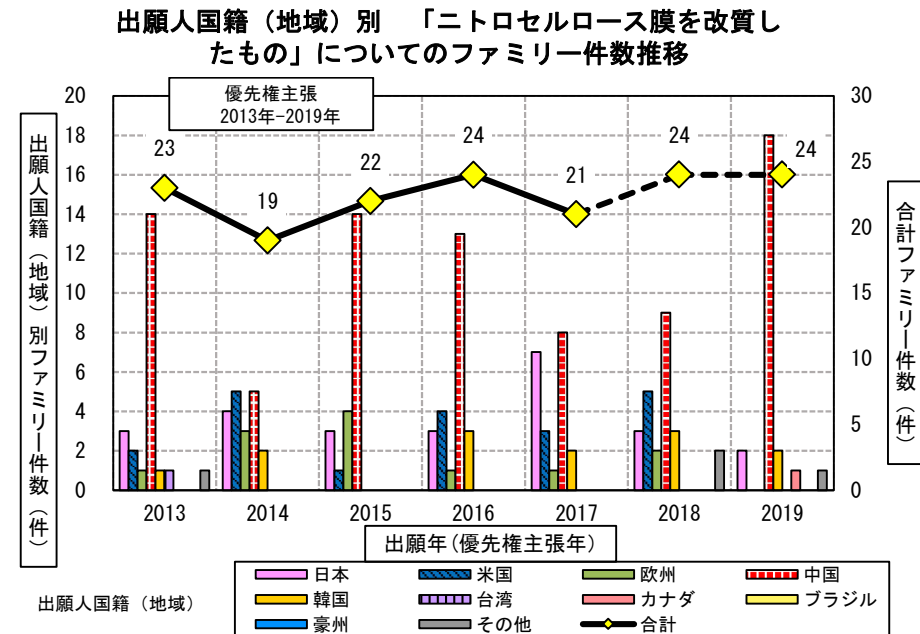
注) 2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

8-(2). 特許出願動向 — 技術区分別動向（ストリップの素材） —

- 「ニトロセルロース膜を改質したもの」が「微小支柱構造もしくはセルロースナノファイバーを用いるもの」より件数が多い。「ニトロセルロース膜を改質したもの」はほぼ横ばいであるが、「微小支柱構造もしくはセルロースナノファイバーを用いるもの」は増加傾向である。
- 「ニトロセルロース膜を改質したもの」のファミリー件数は、中国、日本、米国の順に多い。



注) 2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

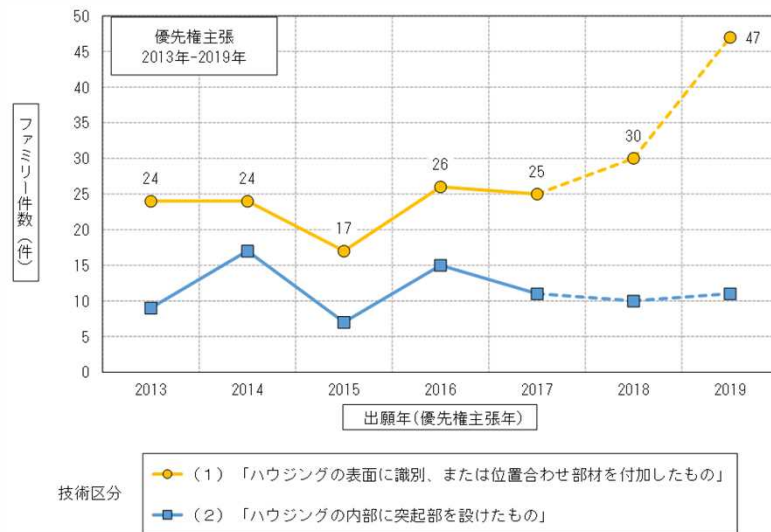


注) 2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

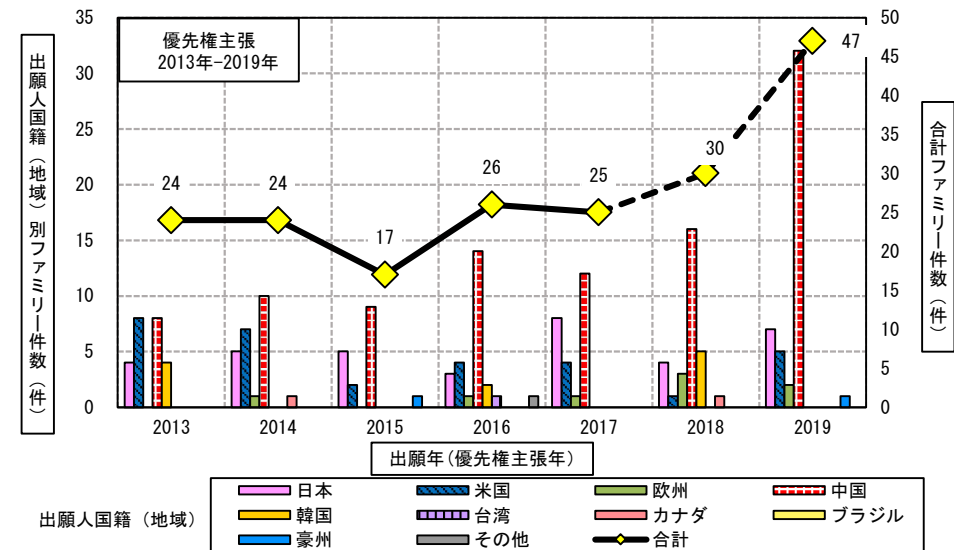
8-(3). 特許出願動向 — 技術区分別動向（ハウジング） —

- 「ハウジングの表面に識別、または位置合わせ部材を付加したもの」が「ハウジングの内部に突起部を設けたもの」より件数が多い。「ハウジングの表面に識別、または位置合わせ部材を付加したもの」は増加傾向であり、「ハウジングの内部に突起部を設けたもの」はほぼ横ばいである。
- 「ハウジングの表面に識別、または位置合わせ部材を付加したもの」のファミリー件数は、中国、日本、米国の順に多く、2017年以降の中国の伸びが顕著である。

「ハウジング」各技術別ファミリー件数推移



出願人国籍（地域）別 「ハウジングの表面に識別、または位置合わせ部材を付加したもの」についてのファミリー件数推移



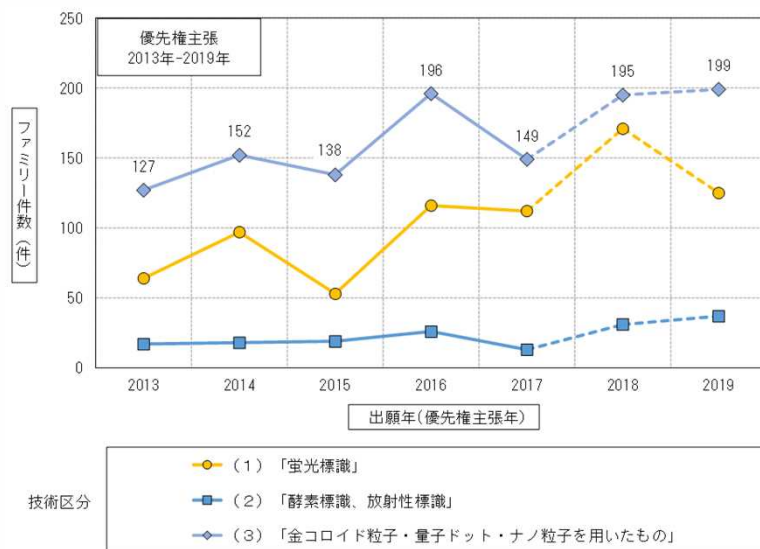
注）2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

注）2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

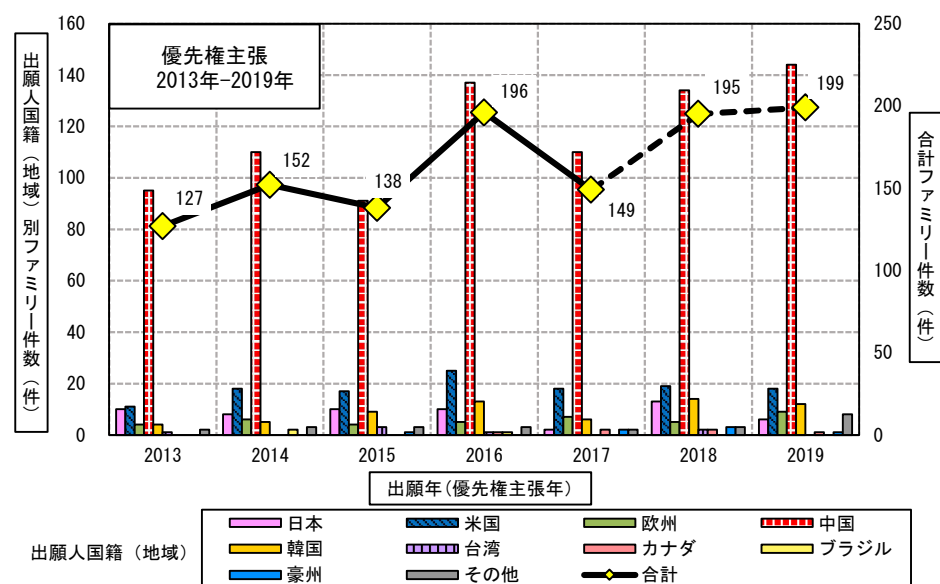
8-(4). 特許出願動向 — 技術区分別動向（試薬・コンジュゲート） —

- 件数規模としては、「金コロイド粒子・量子ドット・ナノ粒子を用いたもの」、「蛍光標識」、「酵素標識、放射性標識」の順に多い。「金コロイド粒子・量子ドット・ナノ粒子を用いたもの」が総じて微増傾向、「蛍光標識」が総じて増加傾向であり、「酵素標識、放射性標識」はほぼ横ばいである。
- 「金コロイド粒子・量子ドット・ナノ粒子を用いたもの」のファミリー件数は、中国が圧倒しており、これに米国、韓国が続く。

「試薬・コンジュゲート」各技術別ファミリー件数推移



出願人国籍（地域）別 「金コロイド粒子・量子ドット・ナノ粒子を用いたもの」についてのファミリー件数推移



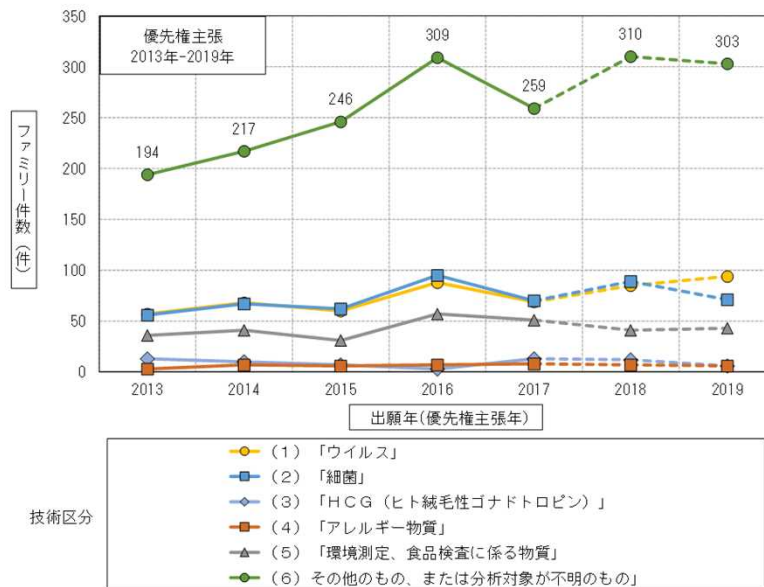
注）2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

注）2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

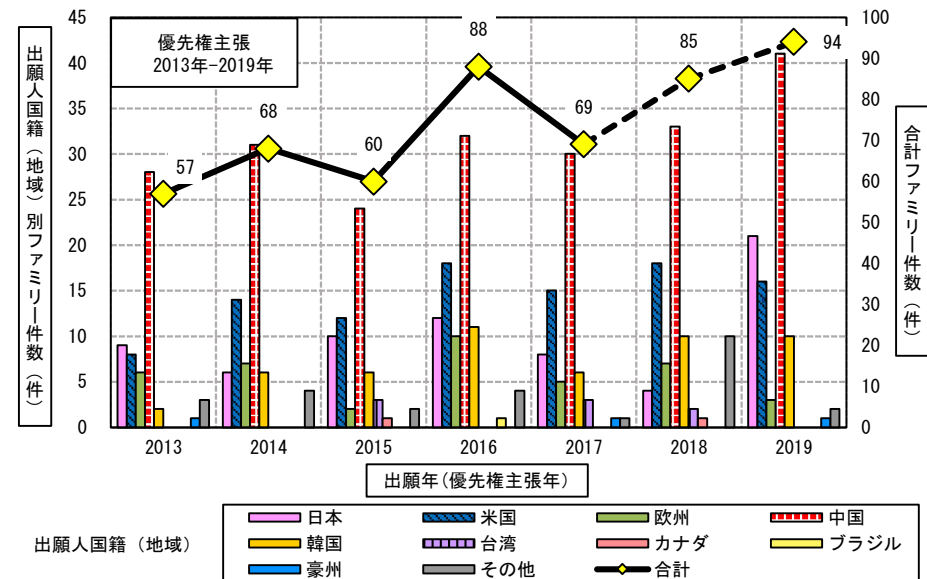
8-(5). 特許出願動向 — 技術区分別動向（分析対象） —

- 「その他のもの、または分析対象が不明のもの」を除けば、件数規模では、「ウイルス」、「細菌」、「環境測定、食品検査に係る物質」の順に多く、「HCG（ヒト絨毛性ゴナドトロピン）」と「アレルギー物質」は比較的少ない。「ウイルス」、「細菌」は、微増傾向であるが、「環境測定、食品検査に係る物質」、「HCG（ヒト絨毛性ゴナドトロピン）」、「アレルギー物質」は総じて横ばいである。
- 「ウイルス」のファミリー件数は、中国、米国、日本の順に多い。

「分析対象」各技術区分別ファミリー件数推移



出願人国籍（地域）別 「ウイルス」についてのファミリー件数推移



注）2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

注）2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

8-(6). 特許出願動向

一 技術区分別動向「イムノストリップのための前処理（測定試料の前処理）」

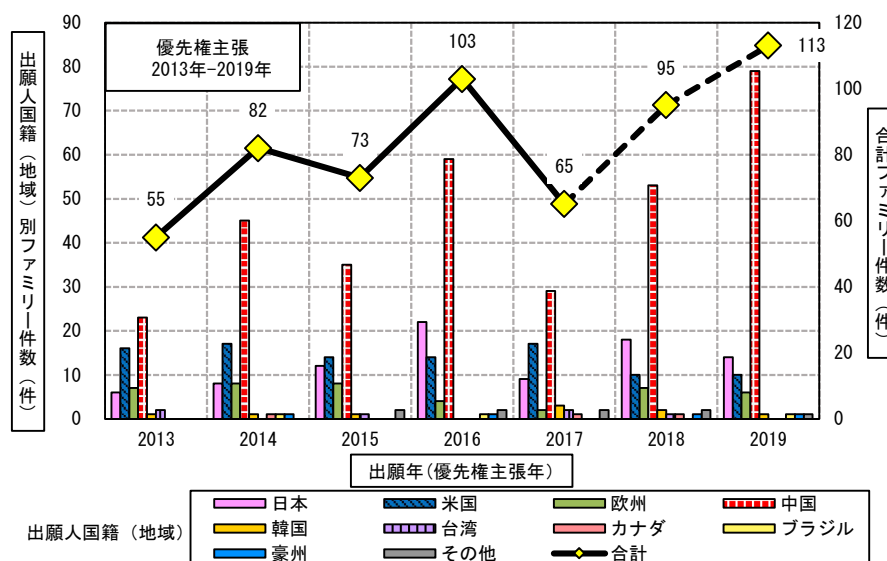
- 「分析対象物質の抽出、試料の粘性低下処理」が「妨害物質の除去、血球分離」より件数が多い。「分析対象物質の抽出、試料の粘性低下処理」は、2016年まで増加傾向で、2017年に減少したが、その後再び増加傾向である。「妨害物質の除去、血球分離」は、ほぼ横ばいである。
- 「分析対象物質の抽出、試料の粘性低下処理」のファミリー件数は、中国、米国、日本の順に多く、2017年以降の中国の伸びが顕著である。

「（イムノストリップのための前処理（測定試料の前処理）」
各技術区分別ファミリー件数推移



注) 2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

出願人国籍（地域）別 「分析対象物質の抽出、試料の粘性低下処理」についてのファミリー件数推移

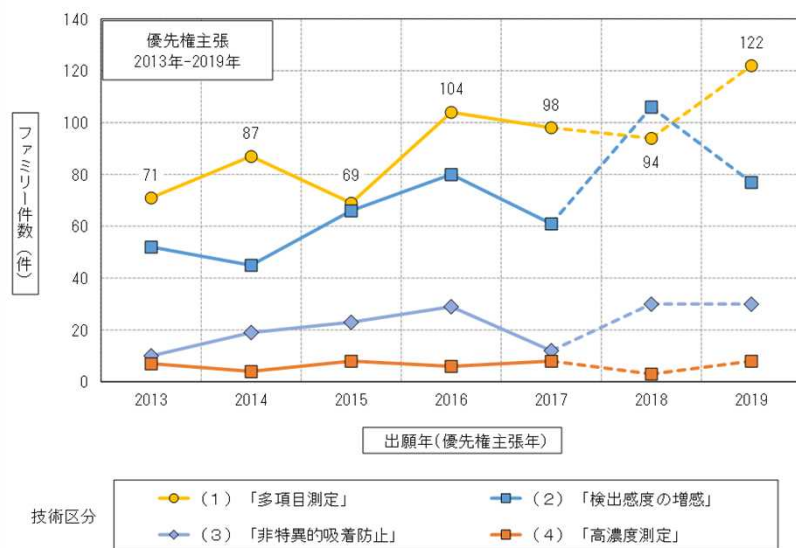


注) 2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

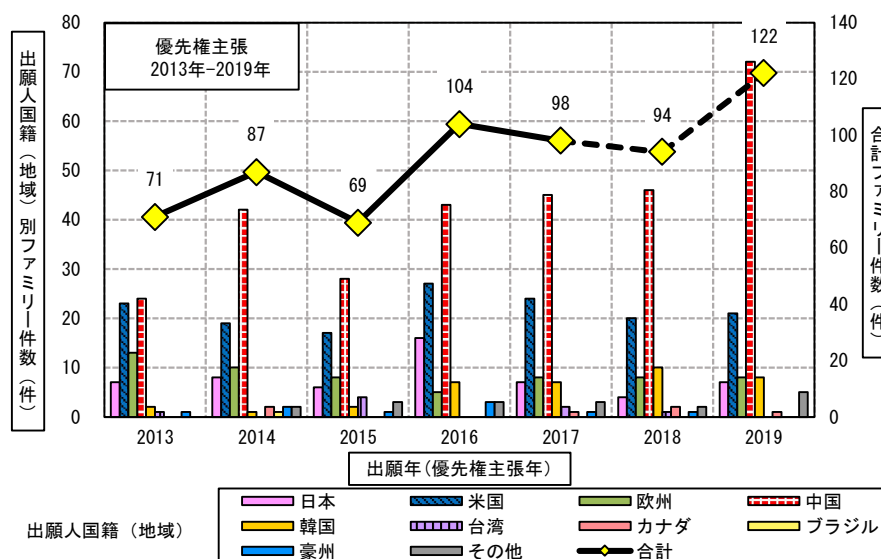
8-(7). 特許出願動向 — 技術区分別動向（課題） —

- 「課題」別のファミリー件数(2013～2019年の合計)は、「多項目測定」、「検出感度の増感」、「非特異的吸着防止」、「高濃度測定」の順に多い。「多項目測定」、「検出感度の増感」が、総じて増加傾向、「非特異的吸着防止」が総じて微増傾向、「高濃度測定」がほぼ横ばいである。
- 「多項目測定」のファミリー件数は、中国、米国、欧州の順に多く、中国が2015年より伸びている。

「課題」各技術区分別ファミリー件数推移



出願人国籍（地域）別 「多項目測定」について
のファミリー件数推移



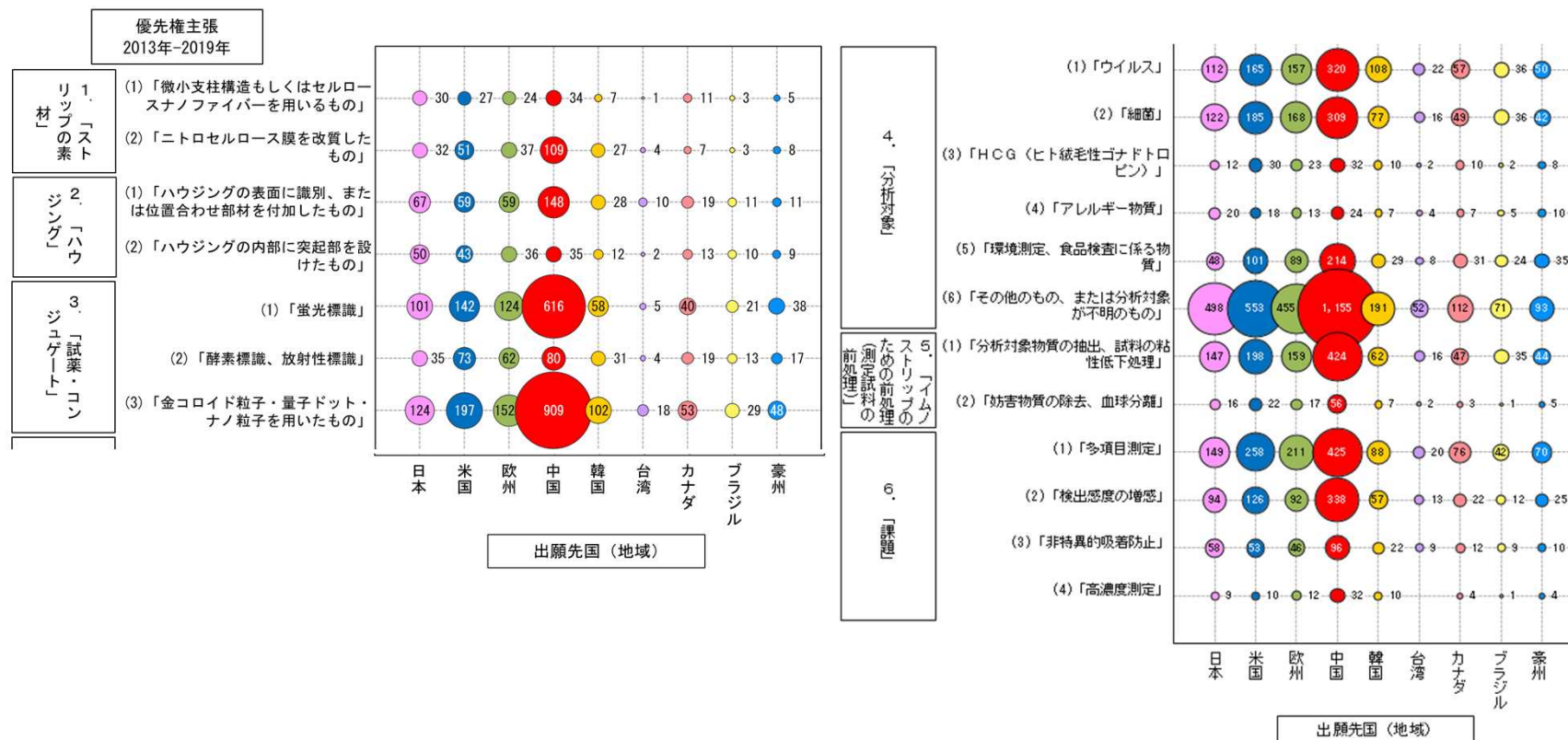
注）2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

注）2018年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

8-(8). 特許出願動向 — 技術区分別一出願先国（地域）別出願件数 —

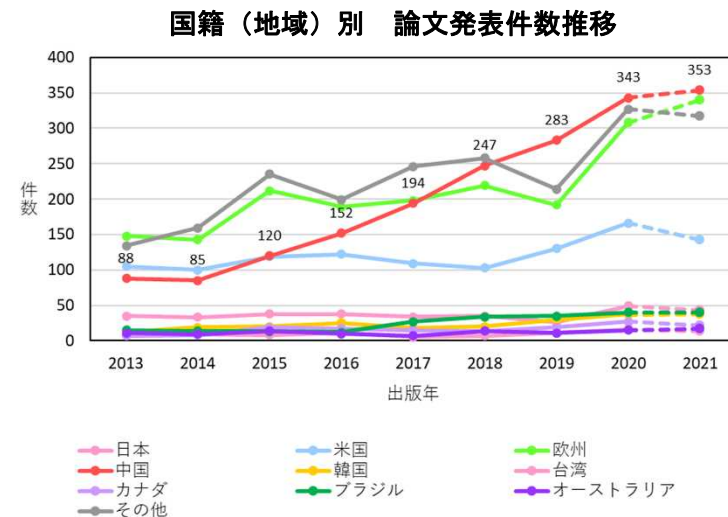
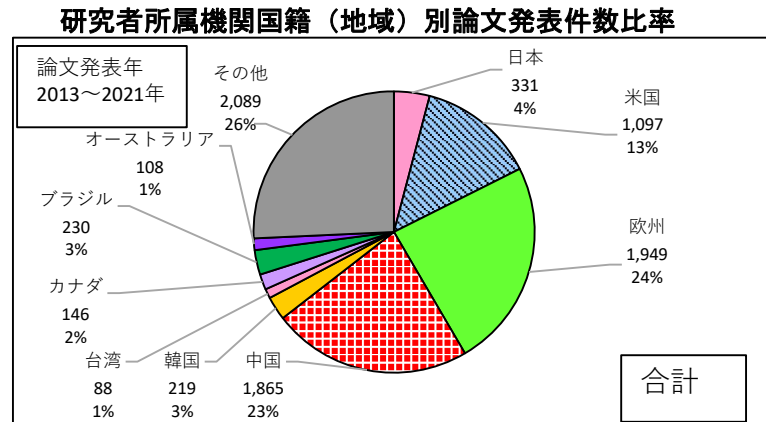
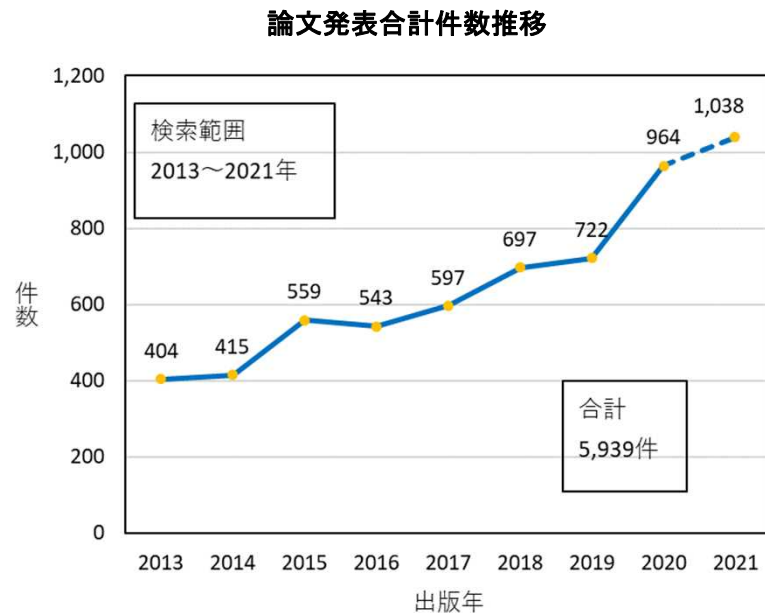
- 多くの技術区分において、中国への出願、米国への出願、欧州への出願、日本への出願の順に多い傾向である。
- 件数規模では、「その他のもの、または分析対象が不明のもの」、「金コロイド粒子・量子ドット・ナノ粒子を用いたもの」が目立つ。
- 「ハウジングの内部に突起部を設けたもの」は、日本への出願が一番多いほか、「微小支柱構造もしくはセルロースナノファイバーを用いるもの」、「ハウジングの表面に識別、または位置合わせ部材を付加したもの」、「アレルギー物質」、「非特異的吸着防止」については、中国への出願に次いで日本への出願が多い。

出願先国（地域）別一技術区分別出願件数



9-(1). 論文動向 —論文発表件数推移—

- 論文発表件数は、2013年より継続して増加傾向である（2020年/2013年で、約2.4倍）。
- 研究者所属機関国籍（地域）別の論文発表件数（2013年～2021年）では、欧州（24%）と中国（23%）が拮抗しており、これに米国（13%）と続き、日本（4%）、ブラジル（3%）、韓国（3%）、カナダ（2%）、豪州（1%）、台湾（1%）が占める割合は小さい。
- 論文発表件数推移では、2013年以降、欧州国籍が1位であったが、2018年に中国籍が逆転し、その後も継続して伸びている。



9-(2). 論文動向 —論文別・筆頭研究者別被引用回数上位—

- 論文別被引用回数上位10件では、研究者所属機関国籍（地域）別にみると、米国籍の論文が10件中4件であり、欧州籍の論文が2件、中国籍の論文が1件である。
- 筆頭研究者別被引用回数上位10者では、研究者所属機関国籍（地域）別にみると、10者中、中国籍が6者と多く、米国籍、欧州国籍、豪州国籍が1者ずつである。

論文別被引用回数上位10件（論文発表年：2013年～2021年）

順位	筆頭執筆者	所属機関（所属機関国籍）	タイトル	出版年	被引用数
1	Li Z.	広州医科大学（中国）	Development and clinical application of a rapid IgM-IgG combined antibody test for SARS-CoV-2 infection diagnosis	2020	764
2	Broughton J.P.	マンモスバイオサイエンス（米国）	CRISPR-Cas12-based detection of SARS-CoV-2	2020	609
3	Law J.W.-F.	モナッシュ大学マレーシア校（オーストラリア/マレーシア）	Rapid methods for the detection of foodborne bacterial pathogens: Principles, applications, advantages and limitations	2014	460
4	Sajid M.	キングファハド石油鉱物大学（サウジアラビア）	Designs, formats and applications of lateral flow assay: A literature review	2015	362
5	Koczula K.M.	Xeptagen SpA（イタリア）	Lateral flow assays	2016	335
6	Lisboa Bastos M.	マギル大学保健センター研究所（カナダ）	Diagnostic accuracy of serological tests for covid-19: Systematic review and meta-analysis	2020	313
7	Carter L.J.	アメリカ化学会（米国）	Assay Techniques and Test Development for COVID-19 Diagnosis	2020	295
8	Zangheri M.	ボローニャ大学（イタリア）	A simple and compact smartphone accessory for quantitative chemiluminescence-based lateral flow immunoassay for salivary cortisol detection	2015	221
9	Yu W.W.	メリーランド大学（米国）	Inkjet-printed paper-based SERS dipsticks and swabs for trace chemical detection	2013	214
10	Lutz B.	ワシントン大学（米国）	Dissolvable fluidic time delays for programming multi-step assays in instrument-free paper diagnostics	2013	199

筆頭研究者別被引用回数上位10者（論文発表年：2013年～2021年）

順位	筆頭執筆者	筆頭執筆者所属機関（国名）	被引用数 集計
1	Li Z.	広州医科大学（中国）	778
2	Broughton J.P.	マンモスバイオサイエンス（米国）	609
3	Zeng N.	廈門大学（中国）	562
4	Chen Y.	中国農業大学（中国）	507
5	Law J.W.-F.	モナッシュ大学マレーシア校（オーストラリア/マレーシア）	460
6	Hu J.	西安交通大学（中国）	429
7	Wang Y.	中国疾病予防控制中心（中国）	415
8	Choi J.R.	西安交通大学（中国）	407
9	Sajid M.	キングファハド石油鉱物大学（サウジアラビア）	362
10	Zangheri M.	ボローニャ大学（イタリア）	339

（注）被引用数集計は、被引用回数上位2,000位までの論文を対象に、筆頭研究者毎に各論文の被引用回数を合計して集計している。