

1. 序文

2020年6月現在、SARS-CoV-2 パンデミックは日本国内では一応の落ち着きを得ている状況ですが、世界ではまだこれから感染急増フェーズに突入する国、地域があると見られ、最初の感染確認から半年を経過して未だ先が見えないといえます。

このパンデミックは単に感染症としての恐怖だけでなく政治や経済、社会全体のあり方を大転換させるほどの驚異を人類に対してまざまざと見せつけています。本当の混乱は近い将来、今より大きな衝撃をもって到来するのかもしれない、そんな不安を誰もが抱いているのが今の日常なのではないでしょうか。いま、欧米中国勢を中心にパンデミックを終息させるべくワクチン開発に各社がしのぎを削っています。同様に感染による重症化を防ぐ治療薬についても開発が進められています。しかしながら前者後者ともにいまだ決定的なものは登場していません。

今回、パンデミックの起点から約半年を経過した今現在、世界中ではどのようなSARS-CoV-2 関連特許が出願されているのか、可視化するために特許分析を実施しました。

・参考：

<https://www.nature.com/articles/d41573-020-00073-5> (ワクチン)

<https://www.mdpi.com/2076-393X/8/2/309/htm> (ワクチン)

2. 分析

分析に先立ち、分析対象母集団を設定しました。

検索条件は下記の通りです。

データベース:	SRPARTNER 国内海外版
検索日:	2020年6月17日
公報:	US,EP,WO,JP,CN,GB,DE,KR その他
検索式	Title,abst,claim/ "Wuhan seafood market pneumonia virus" "COVID19 virus" COVID19-virus "2019 novel coronavirus" SARS-CoV-2 "SARS CoV 2" 2019-nCoV "2019 nCoV" "2019 nCoV" COVID-19 COVID19 "COVID 19" ヒット: 130 ファミリ

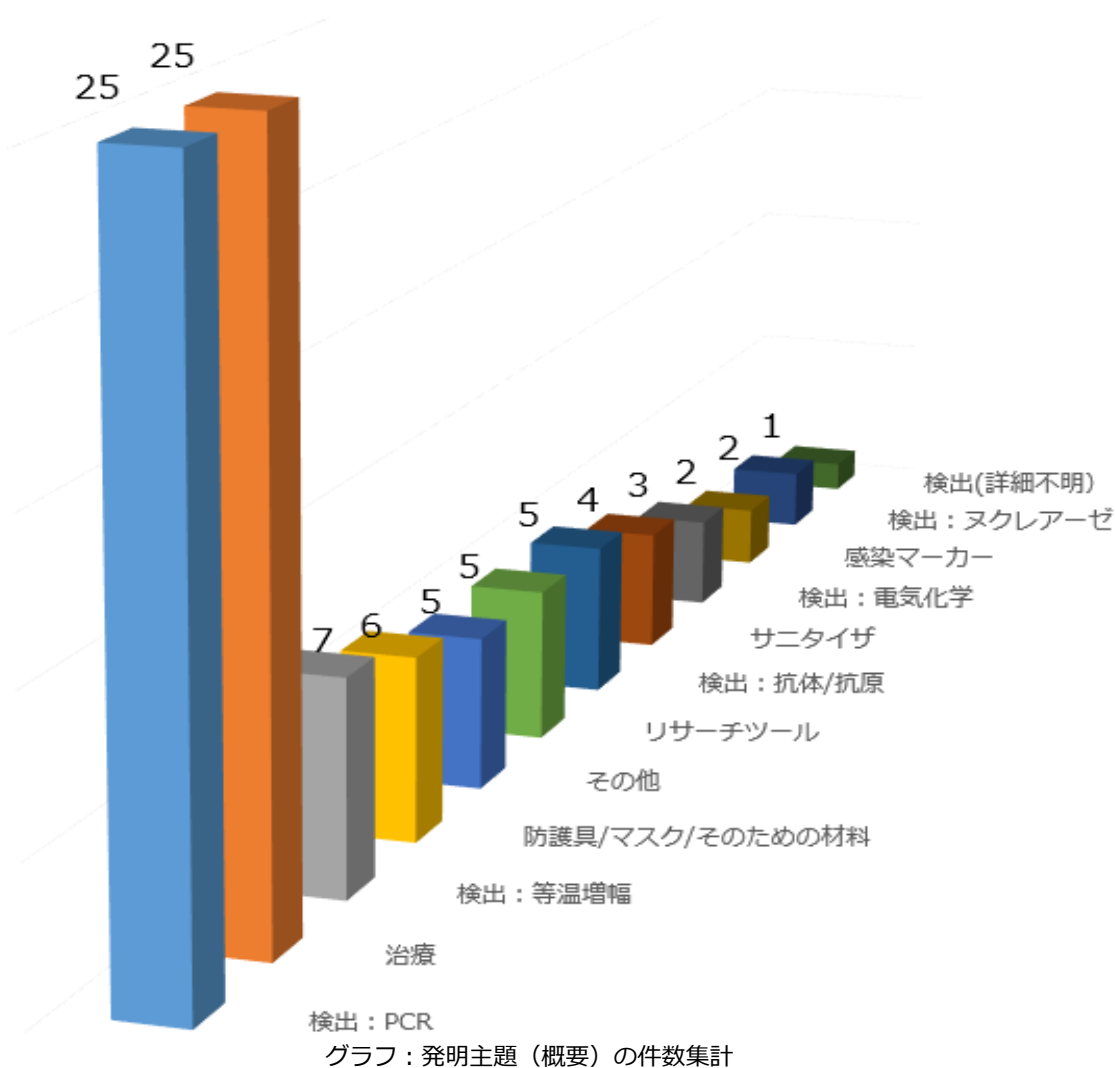
ポリテクノロジー有限会 <http://www.poly-t.co.jp>



ヒットした 130 ファミリは目視閲覧によりデータクリーニングを実施し、90 ファミリの母集団となりました。以降この **90 ファミリ** を分析対象としています。

2.1 発明主題（概要）の分析

データクリーニング後の母集団各公報のクレームまでを閲覧し、各公報の主題を特定しました。結果を下に示します。

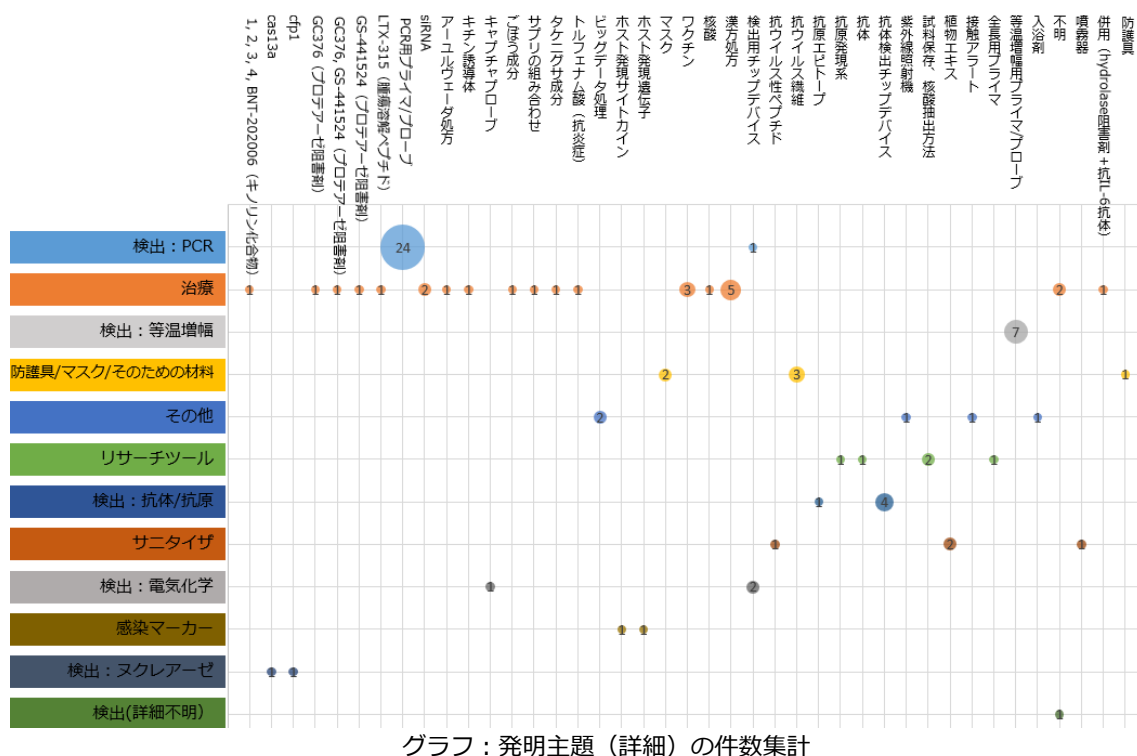


最も多かった発明主題は「PCR を用いた検出手段」に関するもので、ここには PCR 用プライマ、プローブ、PCR 産物を検出するためのキットなどの出願が含まれます。

次に多かったのは「治療」に関するもので、ここには各種の低分子治療薬、伝統薬、ワクチンが含まれます。各主題をさらに詳細まで分類した結果を下記に示します。

2.2 発明主題（詳細）

上記で特定した発明主題について、各主題の技術テーマをより詳細に分類しました。結果を下記に示します。縦軸に発明主題（概要）を整列し、横軸で発明主題（詳細）を展開しています。



最も多かった発明主題である「PCR を用いた検出手段」はほぼすべてが PCR プライマ、プローブの設計に関するもので、この主題のバリエーションは少ないことがわかります。

次に多かった「治療」は上記表に示す通りバリエーションが豊富で、「漢方薬」「アーユルヴェーダ」処方や、「ごぼう抽出成分」「抗体+酵素阻害剤」などが含まれ多彩な内容でした。インドでは今回のパンデミック当初、政府が「おすすめアーユルヴェーダ処方」をネットや公告で公開し話題になりましたが、中国、インドの文化圏はこういったパンデミックに乗じて企業が独自の伝統処方をウリにする伝統？がある

るのかもしれませんが。ご興味ある方は生理活性や作用機序について、詳細な情報に公報から踏み込んでみてはいかがでしょうか。

~~低分子治療薬として GS441524,GC376 というプロテアーゼ阻害剤が出願されています。ウェブ検索すると、これら阻害剤はネコのコロナウイルス感染に起因する腹膜炎に対して既に効果が知られているようです。ヒトに対する効果はいかがでしょうか。~~

低分子薬として、GS441524,GC376 という化合物が出願されています。このうち GS441524 はギリアド社のレムデシビルの誘導体（レムデシビルは GS441524 のプロドラッグ）で、ネット検索すると既にネココロナウイルスの致死性腹膜炎に著効らくし、レムデシビル（の誘導体）はパンデミック以前に実は多くのネコの命を救っていたのです。

これらはの出願は UNIV HUAZHONG AGRICULTURA によりなされたもので、GC376 というプロテアーゼ阻害剤を用いた SARS-CoV-2 治療薬（CN111135167）、GC376 と GS441524 の併用 SARS-CoV-2 治療薬（CN111135166）があります。加えて、ギリアドが開発した GS441524 を用いた SARS-CoV-2 治療薬（CN111135184）についても出願していました。

GC376 という化合物の詳細が気になり確認したところ、米国の Anivive という動物用医薬ベンチャーがカンザス大学からライセンスを受け開発中の化合物（3C like プロテアーゼ阻害剤）で、やはりネココロナに対して既に効果が確認されたものでした。この GC376 については既にいくつかのグループから細胞実験で SARS-CoV-2 感染に対する効果を確認しています。Anivive 社も FDA に働きかけ、SARS-CoV-2 臨床試験の開始を画策しているようです（Anivive 社 web サイト:<https://www.anivive.com/coronavirus>）

ギリアド、カンザス大学でそれぞれ開発された化合物を、パンデミックに乗じて中国の国立大学はいち早く SARS-CoV-2 治療薬として出願していたわけで、中国の凄まじい戦略性を感じます。

この GS441524、GC376 はネット検索をすると中国のブラックマーケットでの違法取引の情報が数々出てきます（もちろん特許権も侵害）。乱立する様々な企業がブ

ポリテクノロジー有限会 <http://www.poly-t.co.jp>



ランド名、会社名を変え通販でペットオーナー向けの商売を行っているようでトラブルもあるようです。パンデミックの救世主として華々しく登場したレムデシビル
の背景には、思いもしなかったペット医薬品の世界が広がっていたのでした。

また、SARS-CoV-2 阻害核酸として siRNA が 2 件出願されています。いずれも中国の SUZHOU GENE PHARMA によるもので、それぞれ 4 月中に出願されています。ウイルスゲノムからターゲット領域を特定し、siRNA の合成、バイオアッセイまでをかなりのスピードで遂行したようです。ただし、明細書を見た限りでは細胞アッセイまでに留まっているとみえます。

「検出方法」の主題でヌクレアーゼを用いたものが 2 系統出願されています。Cfp1 (Cas12)、と cas13a を用いたものです。出願人は前者 (CN111187856) が上海科技大、後者 (CN111088407) が無錫神瑞生物学的製品有限公司というバイオ医薬品企業でした。Cas12, Cas13 を用いた SARS-CoV-2 検出といえば、ダウドナグループの DETECTR, MIT の SHERLOCK がそれぞれ思い浮かびます。これらの先行する技術との兼ね合いが気になるところです。

2.3 注目出願

ここで、いくつか興味深い出願があったので詳細に触れてみたいと思います。
何かのご参考になれば。

1 : 主題概要「治療」: 詳細「ワクチン」

CN110974950 (広州延宝バイオ医薬品技術有限公司)

出願は 3 月 5 日と早い。組み換え S 蛋白発現アデノウイルスベクターを用いたワクチン。明細書を見ると 5 型ウイルスを用いており、恐らく各国の報道で「中国製ワクチン、臨床検査を開始」などと取り上げられるものはこのワクチンなのでは (報道では CanSino 社製ワクチンと称される)。報道を見る限り有望なものと思われる。アデノウイルスベクターを用いたワクチンはエボラ出血熱ワクチンでも実績があり、SARS-CoV-2 に対しても欧米で開発中のワクチンのいくつかがこのアデノウイルスベクタータイプ。

CN111088283 (蘇州乙明医薬技術有限公司)

出願は 3 月 20 日。水泡口炎ウイルス (VSV) indiana 株をベクターとして用い
ポリテクノロジー有限会 <http://www.poly-t.co.jp>



るワクチン。M 蛋白に変異導入した modify 株を用いる。搭載する抗原は SARS-CoV-2 由来のスパイク領域ならどこでも、というクレーム構成。

**RU2720614 (FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE BIUDZHETNOE
UCHREZHDENIE « NATSIONALNYI ISSLEDOVATELSKII
TSENTR EPIDEMIOLO (RU))**

出願は 4 月中。アデノウイルス 5 型または 26 型株をベクターとした S 抗原 (C 末端 18 アミノ酸欠損) 発現ワクチン。出願人名の FEDERAL, NATIONAL から想像するに、国立の研究機関と思われる。

2020 年 1 月 29 日の Reuter 報道を見ると、この時点で中国からロシアへウイルスゲノムの情報は引き渡されていた模様。かなり初期から開発を進めていたものと思われる。(https://jp.reuters.com/article/china-health-russia-vaccine-idJPKBN1ZS0WI)。

ロシアは 6 月中にワクチンの治験を開始すると発表しており、この発表がこちらの出願に開示されるものと一致するのは不明 (ただし "ロシア製ワクチン" がアデノウイルスベクター系ワクチンなのはおそらく間違いなさそう)。

2 : 主題概要「検出」: 詳細「ヌクレアーゼ」

CN111088407 (無錫神瑞生物学的製品有限公司)

出願は 2 月 20 日とかなり早い。Cas13a, gRNA (SARS-CoV-2 配列および SARS-CoV-1 配列), リポーター RNA オリゴなどが入ったキットをクレーム。SARS-CoV-2 だけでなく、SARS-CoV-1 (2004 年頃終息のいわゆる SARS パンデミック原因ウイルス) に対する同時検出能をもつキット。どうして今 SARS-CoV-1 の同時検出が必要なのかはよくわからないが、同じ 13a を使う SHERLOCK との差別化? CRISPR システムを用いたウイルスゲノムの検出方法自体は既に MIT 勢、UC 勢によって周知の技術。

CN111187856 (上海科技大学)

2 月 13 日出願とかなり早い。SARS-CoV-2 の orf1a, orf1b, N and E genes のいずれかに対する gRNA を含むキット。Cas12 を使い、レポーター ssDNA オリゴを用いるので UC 勢の DETECTR 法そのものであるが、DETECTR 勢の SARS-CoV-2 : DETECTR 論文発表は恐らく 4 月中の Nature biotech かと思われるので、こちらの出願の方が早い点に注意したい。

ポリテクノロジー有限会 <http://www.poly-t.co.jp>



3 : 主題概要「その他」: 詳細「ビッグデータ処理」

CN111161887 (广州地理研究所, 南方海洋科学与工程广东省实验室(广州))

バイドゥ（百度）の地図移動データから、流行地域から他地域への感染者の移動度を推定するアルゴリズム？旧正月での感染拡大リスクを推定する方法らしい。

4 : 主題概要「感染マーカー」: 詳細「ホスト発現遺伝子」

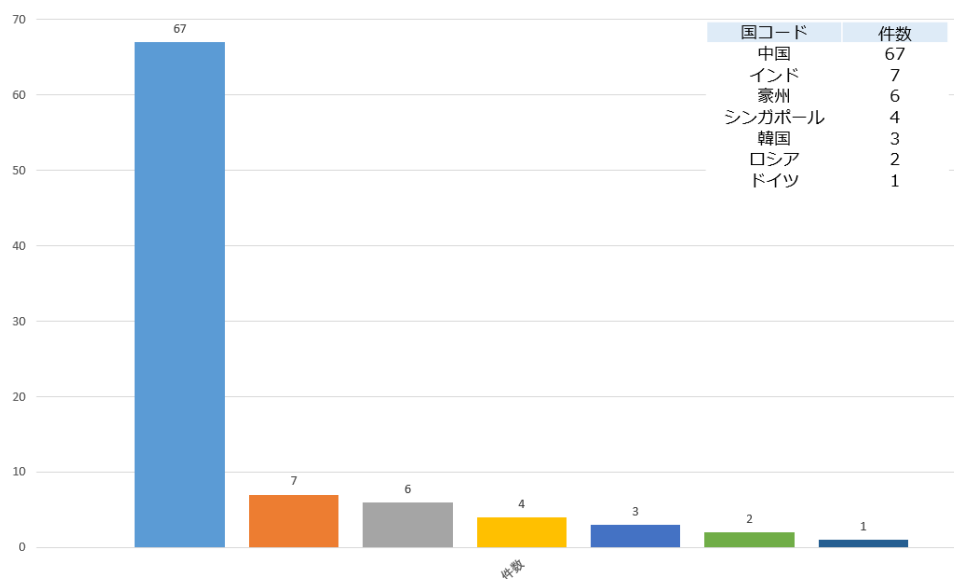
CN111041089 (广州微远基因科技有限公司)

RNR 1 の発現上昇および、MFSD11, SYNE3, SLC10 A3.の発現抑制を SARS-CoV-2 マーカーとして特定した出願。実施例では鼻咽頭スワブと喀痰検体を試験している。上記、挙げられる遺伝子名をウェブ検索し、SARS-CoV-2 との関連で何か情報を探したが得られず。

2.4 出願人の拠点国分析

出願人情報から各出願人の所在地を特定し集計しました。結果を下記に示します。最多は中国。最小はドイツでした。母集団中に出願はいずれも 2020 年 1 月～5 月になされたものなので、ここに挙げた 7 カ国には、日本の制度とは異なった「超早期公開」制度が存在すると推測できます。公開からデータベースへの収録にも若干のタイムラグがあることを考えると、出願から公開はかなり短期で実施されていると思われます。今後、欧米日本から SARS-CoV-2 関連の出願が数多くされることと思いますが、この中国、インド等を中心とした早期公開の制度が後続の欧米日本勢の出願行動にどう影響を与えるか、注視する必要があるかもしれません。





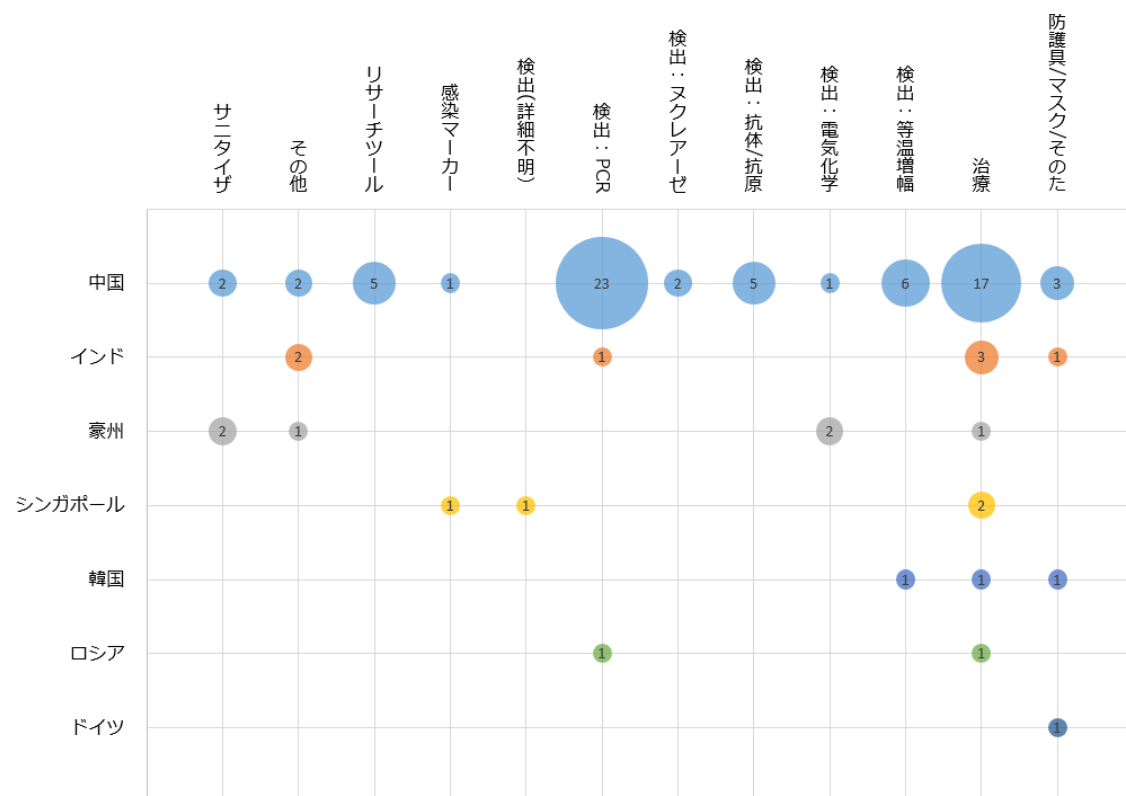
グラフ：出願人の拠点国集計

2.5 出願人の拠点国× 発明主題

上記で集計した出願人拠点国を発明主題別に集計しました。結果を下記に示します。

中国系出願人からかなり多彩な主題バリエーションが出願されていることがわかります。発明主題が「治療」のカテゴリは、もっとも多彩な国から出願がなされています。各国で製薬企業、大学がパンデミックに打ち克ち巨大な利益を得るべくレースを繰り広げている一端が垣間見えますが、ただ、現実的に「使える」レベルの技術は一部かと思います。





グラフ：出願人の拠点国 × 発明主題

3. まとめ

ざっと、SARS-CoV-2 関連出願を眺めてみました。まず、既に 100 件近い出願が公開されていることに驚きました。そしてやはり、中国からの出願が大半を占めていました。政策的に、出願を政府が後押しし科学技術分野でどんどんプレゼンスを高めている中国ですが、今回の SARS-CoV-2 パンデミックでも国を挙げてかなり迅速に対応している事を見せつけられました。今回のパンデミックは「ワクチンができればおしまい」「集団免疫を獲得したらおしまい」とは単純にいかないと予測しています。ワクチンができて（各国の事情を加味すれば尚更）供給までに時間がかかるでしょうし、ワクチン完成後のウイルスの新たな型の誕生もあり得るシナリオです。

そう考えると、ウイルスとの戦いは長期に及ぶ事が予想され、長期戦となれば様々な技術の活用による社会変容が必須の課題となります。そのときの「技術のタネ」が上記の分析母集団中に隠されているかもしれません。

科学や技術を通してウイルスと向き合う方々に、この資料が少しでも参考になれば幸



甚です。

分析のベースになったリストについて、ご希望の方はメールにてご連絡ください。エクセル形式で頒布可能です。

ポリテクノロジー有限会 <http://www.poly-t.co.jp>

