

令和2年度厚生労働科学研究補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）  
総括研究報告書

新型インフルエンザ等の感染症発生時のリスクマネジメントに資する感染症のリスク評価  
及び公衆衛生的対策の強化のための研究

研究代表者 谷口清州 国立病院機構三重病院

研究要旨

COVID-19 パンデミックに対しての対応、システム、ツールについて評価を行った。即席で作成されたシステムはいずれも期待された機能を発揮出来ず、混乱に拍車をかけた。これに対して地方で開発されたシステムはそれぞれの地域の実情に合わせて開発されており、過去にパンデミックプランとして準備していたシステム FFHS も同様に機能したものと思われた。これまでインフルエンザについて検討してきた国立病院機構の電子カルテデータベースである NCDA は COVID-19 の評価にも使用出来ることが判明し、実際に COVID-19 の重症度、医療体制への負荷に関するデータを継続的に厚生労働省にデータ提供を行った。これらのデータは茨城県の実際のフィールドデータによって裏打ちされた。一方参加医療機関の外来における急性上気道炎症例におけるインフルエンザ陽性率、SARS-CoV-2 陽性率も算出出来ることがわかり、定点による ILI サーベイランスとしても機能することを示した。これらを含めて NCDA データは感染症発生動向調査、地域の医療現場での状況とも一致し、システムの、今後他の医療機関へも拡張出来る可能性が示唆された。今後抗ウイルス薬のデータを揃えていくことによって、インフルエンザの季節性流行について包括的に評価できると考えられる。世界における COVID-19 ワクチン戦略について、Web-base で調査を行い、それぞれの戦略や手法を評価した。日本は種々の原因によりワクチン接種は遅れたが、明確な戦略と接種順位の整合性についても一貫した透明性のある議論が必要と考えられた。

研究代表者 谷口 清州 国立病院機構三重病院 病院長  
研究分担者 奥村 貴史 北見工業大学工学部 教授  
研究分担者 高橋 琢理 国立感染症研究所感染症疫学センター 主任研究官  
研究分担者 高橋 佳紀 三重大学医学部附属病院感染制御部 講師  
研究分担者 中島 一敏 大東文化大学スポーツ・健康科学部健康科学科 教授  
研究分担者 井上 紀彦 国立病院機構本部総合研究センター診療情報分析部 主任研究員  
研究分担者 堀口 裕正 国立病院機構本部総合研究センター診療情報分析部 副部長  
研究分担者 安田 貢 国立病院機構水戸医療センター救命救急センター センター長

A. 研究目的

2009 年のパンデミック後の新型インフルエン

ザ対策総括委員会での事後評価では、重症度に応じた柔軟な対策ができなかったことが挙げられ、

その後新型インフルエンザ等対策特別措置法の制定に伴い、地域ごとの Risk assessment に基づいた対応方針とされた。2020 年初頭、世界は新型コロナウイルス感染症（以下 COVID-19）のパンデミックに見舞われ、あらためてパンデミック対応の重要性が浮き彫りになっている。

我々は、これまでに、2009 年の新型インフルエンザの教訓を元に、初期の患者情報の収集、パンデミック進展時のリスクアセスメントのためのサーベイランスと評価手法のプロトタイプを開発した。また、抗インフルエンザウイルス薬やワクチンの備蓄について、最新の情報を評価して政策に反映させてきた。しかしながら、今般パンデミックを起こしたのは、コロナウイルスであった。これまでパンデミック対策はインフルエンザのみを対象として進められてきたものの、危機管理とその感染対策は基本的に同じものである。しかしながら、今般の COVID-19 に際しては、初期情報の収集には多大な負担と混乱が生じ、その後のリスクアセスメントと感染対策にもいろいろな課題が挙げられている。これまでに準備してきたパンデミック対策はなぜ機能しなかったのだろうか。

今般、現状の COVID-19 に対する対策をあらためて客観的に評価し、短期的に改善出来るところは改善に結びつけ、中期的にもより良い対応の方向性を検討する。これまで準備してきた対策について、基本にしたがって COVID-19 に対応出来るように改変して、現状の対策に貢献することを第二の目的とする。長期的には今後の新興感染症、特にヒト-ヒト感染を起こす感染症のパンデミックに備えた方策を提言したい。

本研究は、第一に、パンデミック発生初期の情報システムについて、これまでに準備してきた基盤、そして今回のパンデミックのために急ごしらえで構築された各種情報システムに関する情報の収集と多角的な分析を行う。また、国のシステムが機能しなかった時期に各地方自治体で作成したシステムに加えて、システムを扱う地方自治体や

保健所の抱えた課題を整理し、現場負担の軽減と効率的な情報集約に向けた施策の検討を目指した。また、昨年度に検討を開始した携帯電話のもつ位置情報を使用した接触者の把握について、政府が導入した接触確認アプリ COCOA の課題について整理した。第二に、COVID-19 パンデミックの進展とともに変化する疫学状況や重症度とインパクトを継続して評価するために、これまでインフルエンザを評価してきた国立病院機構診療情報集積基盤 (National Hospital Organization Clinical Data Archive; NCDA) についてデータ抽出方法を変更し、急性肺炎、インフルエンザ、そして COVID-19 についてのデータが抽出出来るように仕様を変更し、COVID-19 の疫学的評価を行う。一方では、重症度とインパクトを継続して評価するためのシステムの開発を行い、分析結果の持続的な提供体制を整えることを実務的目的とした。第三に、日本で備蓄している抗ウイルス薬の現状評価と改善、特に冬季の COVID-19 とインフルエンザの同時流行に備えて抗ウイルス薬の使用状況の評価していく。最後に COVID-19 についても切り札と考えられるワクチン戦略について、日本における効率的なワクチン戦略と接種プログラムの参考とすべく、世界におけるワクチン開発の枠組みと現状、国際的なワクチンの公平な分配への取り組み、米国及び英国におけるワクチン確保と市民への接種戦略について情報収集、分析した。

## B. 研究方法

本研究の目的を達成するために、以下のように分担して研究を進めた。

パンデミック対応における国内患者発生早期の情報集約体制に関する検討について、公開情報より国ならびに地方自治体の情報収集システムの開発、利用情報を収集し、その内容と機能の評価、分析を行った。その一環として、感染症危機管理における情報管理の専門家として、北海道内の公衆衛生当局への支援を行い、現場視察を踏まえて

地方自治体や保健所のパンデミック対応における情報管理体制の情報収集と分析を行った。また、過去に地方自治体と感染研との間で綿密なシミュレーションを重ねて設計した情報共有手法 FFHS の有用性の検討を行った。

NHO Clinical Data Archive (NCDA) を利用したインフルエンザ、COVID-19、急性肺炎の重症度と医療機関への負荷の評価について、COVID-19 の電子カルテサーベイランスに必要なデータについて規定し、NHO 本部診療情報分析部の分担研究者及びシステムエンジニアによってデータ抽出が行われ、個人が特定される情報は削除された状態で研究代表者、研究分担者に提供された。2017 年 1 月 1 日から 2020 年 9 月 30 日までの期間における、病名から抽出したインフルエンザ、COVID-19、急性肺炎の患者について、患者数、病床占有率、患者の年齢、酸素療法割合、人工呼吸器使用割合、CT/MRI 検査割合、死亡退院割合などの指標を算出し、それぞれの重症度とインパクトを評価した。これらデータベースによる解析は実際の医療現場での状況とも比較検討出来るように、茨城県の患者データ解析を並行して行った。特にインフルエンザとの同時流行については国立感染症研究所の分担研究者により発生動向調査データとの比較検討が行われた。

また、NCDA を利用した COVID-19 データ抽出、解析においてはこのようなデータをリアルタイム（前日・前週等の情報を想定）で必要としている感染症政策の決定者や感染症動向の評価者に提供できるシステム開発を行った。NCDA を前提に実現する情報収集体制を NHO に限らない形での収集が可能となるようシステムの変更・拡充について検討及び整備計画の策定を行い、実現に向けた課題を整理した。

新型インフルエンザ対策として備蓄されている抗インフルエンザウイルス薬の使用量については、冬季の COVID-19 との同時流行をモニターする上でも、備蓄薬剤の種類を検討する上でも重要で

ある。三重大学からの分担研究者は、このためレセプト情報・特定健診等情報データベース (NDB) および販売量データを用いて、季節性インフルエンザにおける抗インフルエンザウイルス薬の使用動向を把握するとともに、各薬剤の平均投与量・投与日数については、IQVIA Claims データ（健康保険組合の保険者レセプトデータ）を用いて検討を行った。

COVID-19 ワクチンについての情報収集は大東文化大学の分担研究者によってインターネットを用いて行なった。国際的な枠組みとしては、WHO の ACT-アクセラレーター、COVAX、SAGE のコロナワクチンワーキンググループを中心に調査を行い、国家的なワクチン戦略については、実際に先行した英国と米国の情報を収集、評価した。

（倫理面への配慮）

今般の研究で用いられるデータには、基本的に個人情報とは全く含まれておらず倫理的な問題は生じない。NCDA は電子カルテデータネットワークから作成されたデータベースであり、基本的に個人情報は含まれておらず、すべて ID に置き換えられている。また、高度セキュリティのデータ管理室の中での作業により抽出されたデータはすべて ID が削除され、個人を特定することは全く不可能になっている。これらの解析は国立病院機構本部の特定の場所の特定の PC でのみ作業が許され、解析した集計ファイルのみが、管理者の確認を経て外部持ち出しが可能となる。

## C. 研究結果

患者情報システムとして政府が開発した HER-SYS は、保健所と医療機関へと負担を強いて導入され、運用されながらも、全国患者数の迅速な情報共有には寄与しなかった。また、医療機関からのウェブ報告も一般化はしておらず、保健所からの発生報告も、ウェブでの報告ではなく個票を厚労省が代行入力したうえでカバー率を上げているものとされている。多大なコストを掛けて集積し

たデータも、データ提供側に対して有効なフィードバックが行われず、パンデミックが1年経過したところにやっと国レベルでの解析に使用されるようになった。一方、多くの自治体では、パンデミック当初より、自助努力として情報集約や業務改善のために、システムの開発が進み、感染症対策において重要な役割を果たすものもあった。つまり、パンデミック対策における情報ニーズは地域毎に異なったため、地方自治体側は、現場に生じる問題点を情報システムにより解決するアプローチを取った。接触確認アプリ COCOA は、その開発経緯から、政府の不透明な意思決定が指摘されていたが、導入においてもトラブルが頻発したうえ、ある程度普及するに至った後にシステムが機能していなかったことが判明する等、問題続きのシステムとなった。そもそも、COCOA が利用する Bluetooth を用いた接触確認は、技術的にはいろいろな課題があり、同分担研究者がこれまでに検討してきた技術をつかった CIRCLE 法の有用性が認められたため、他の枠組みにて開発を進めるとともに、COCOA についても他の枠組みにおいて技術的な評価を行った。パンデミック対策用情報システムは、検索エンジン等を使って、2020年1月から2021年3月までに提供を開始した561件の新たな情報システムをレジストリ化し、その傾向を分析した。感染状況の可視化を目的とした個人向けのシステムの開発が盛んに行われていたが、その開発状況からは、今後行政情報のオープンデータ化の促進を通じた情報提供の改善が望まれた。

NCDA データベースは、NHO の 67 病院が参加、約 50,000 床、年間実患者数約 90 万人のデータベースであり、診療日翌日には本部のデータベースに検査値や投薬の情報を含む診療データが届くことになっている。急性肺炎、インフルエンザ、COVID-19 の重症度や医療負荷のための指標が算出出来るように、週単位でデータ抽出を行い、COVID-19 の新規入院患者数、在院患者数、在院

日数、入院症例における死亡退院割合、それぞれの年齢群別分析、投薬内容、重症病床使用状況、外来におけるコロナ様・インフルエンザ様症候群例数 (CLI/ILI) と SARS-CoV-2 陽性率、インフルエンザ陽性率等を解析し、流行状況、重症度、および医療負荷を評価した。また、定期的なデータ抽出が可能になった時点より、データを厚生労働省に週単位で提供できた。これらのデータ解析を通して、継続的にデータが抽出できる環境構築ができた。また、NCDA の他組織のデータ受け入れの可能性について POC として AWS への移植を行うことができることがわかった。実際のデータ解析では、2020年1月12日～2021年2月28日までの間に 5,747 例の COVID-19 入院例と 5,426 例の退院があり、入院患者における致命率は、月ごとの入院例で集計時点までに退院した症例数の中の死亡退院割合として計算し、2020年4月入院例で 3.69%、7月入院症例で 4.00%、2021年1月 3.99%と、入院患者数のピークと一致して高くなっている。一方、外来患者におけるコロナ様疾患 (急性上気道炎症例) 数は 2020年10月18日～2月28日の間では、平均すると1週間に 111,223 例の外来患者中 3,736 例でみられ、このなかで SARS-CoV-2 が検査陽性 (PCR、抗原定量・定性のいずれかで陽性を含む) となったのは、平均 85.3 例 (15-220 例) で、週の平均陽性率は 2.15% であったが、12月27日に始まる週が 4.60% と最大であった。これらは、感染症法に基づく発生動向調査データとも一致していた。茨城県における実際の医療現場でのデータからは、第三波の全 COVID-19 陽性患者 6003 例のうち重症者は 98 例、全陽性者中の 1.63% であった。重症患者生存患者の重症化病日 (発症から気管挿管までの期間) と挿管日数をグラフ化し、重症化病日を 3 群 (1-5 日群、6-14 日群、15-20 日群) に分けて解析したところ、1-5 日群で死亡率が高い傾向にあった。

抗ウイルス薬について、①NDB オープンデータ (2014 年度から 2018 年度)、②販売量データ

(2014年4月～2019年3月)、③2018年10月～2019年9月(12か月間)のIQVIA Claimsデータ(健康保険組合の保険者レセプトデータ)を使用して検討を行った。5シーズンを通じて、4種類のノイラミニダーゼ阻害剤の使用割合については概ね傾向は変わらないものの、2014-2015年度と比較し、2016-2017年度において、タミフルの使用割合が低下し、イナビルの使用割合が増加している傾向を認めた。2018年度に初めてNDBに公開されたゾフルーザは、抗インフルエンザ薬の処方37%を占めており、その結果、イナビルの使用割合は2017年度と比較して半減し、タミフルの使用割合も低下傾向を示した。

ワクチン接種プログラムを戦略的に構築するためには、目的と優先順位の議論は欠かせない。WHOは、SAGEのワーキンググループが、モデリングを用いた優先順位と効果的なプログラム構築のためのツールを開発提供している。米国及び英国では、予防接種の目的が死亡、重症の予防、基本的公共機能(特に医療公衆衛生)の維持とされており、高齢者や医療従事者、エッセンシャルワーカーといった優先順位と合理的に整合している。一方、日本では、その目的を「死亡者や重症者の発生をできる限り減らし、『結果として新型コロナウイルス感染症のまん延の防止を図る』」としており、優先順位が医療従事者と高齢者のみとする優先順位と目的の後半部分が整合していない。目的と優先順位の整合性は、接種計画の根本であるため、一貫した議論が必要と考えられた。

#### D. 考察

COVID-19によるパンデミックが始まって1年以上経過した現在日本は3回目の緊急事態宣言下にあるが、まだ顕著な効果はみられていない。過去、パンデミックのために準備してきたことは、ほとんど稼働せず、かつ、泥縄的に作成したツールの多くは現場を混乱させただけであった。平常時に出来ないことは、緊急時にはできないという

ことは、過去2003年のSARS、2009年のA/H1N1pdm09のパンデミックの際に学んだはずであった。

今般、課題評価委員会から指示された日本におけるCOVID-19対応について、HER-SYSやCOCOAなどを含めて初期対応状況について評価を行った。各分担研究者は詳細な成果を挙げているが、奥村分担者は、HER-SYSとCOCOAの評価を行い、いずれも期待された機能を果たせず、現場の混乱を助長しただけであった。HER-SYSは1年余ののち、データ収集ツールとしての機能は稼働しているが、フィードバック、あるいは当初期待された疫学調査補助ツールとしては全く機能していない。COCOAは依然として十分に活用されていない。一方、これまでにパンデミックの準備として作成してきたツールはいずれも実効性が評価され、他の枠組みで実用化が進んでいる。全国レベルでのサーベイランスとレジストリとを混同させたHER-SYSの設計よりも、FFHSの設計が合理的であったと考えられた。自治体においては、業務改善のために、また情報共有のために、多くのシステムが開発されていたが、いずれも現場のニーズを反映して作成されたものであった。

本来サーベイランスや感染症対策のための電子システムというのは、現場の業務をいかに支援するかをもとに開発されるべきものであり、そのなかで公衆衛生当局への報告体制を考慮するものである。過去のパンデミックプランで開発されたものは、そのような手順を踏んだものであったが、今般の危機に際して急遽作成されたものは、上意下達式であり、基本を無視したシステムであったことが、その後の不具合につながっているものと思われた。

研究面では、HER-SYSについては、行政情報システムとしての評価を行い、論文化を行うことができた。一方で、公衆衛生施策としての評価は進んでいない。たとえば、HER-SYSにどれくらいのどれくらいの早さでデータが集まり、また、どれ

くらのデータが集まらなかったかといった点については、解析に必要なデータの利用が困難である。今後のことを考えると、多角的な「通知簿」の作成と、匿名の利用者評価、関係者を招いたシンポジウムの開催等、教訓化に向けた取り組みを進める必要がある。

一方では、今回パンデミックにおいて「政府が行ったこと」の評価に加えて、「政府が行わなかったこと」の評価も欠かせない。感染症対策の基本はサーベイランスであり、今般先進工業国では、明確なサーベイランス戦略が立てられ、それぞれの目的に応じた複数のサーベイランスが走っている。日本においては残念ながら、個別症例報告だけであり、詳しい疫学情報やインパクトの評価は行われていない。

我々はこれまでに国立病院機構の電子カルテデータベースである NCDA によって、インフルエンザの臨床的な重症度とともに医療機関への負荷を評価してきた。今般急遽、抽出条件を検討して、COVID-19 患者の情報を抽出出来るように改変し、重症度や医療負荷を評価出来るようになった。継続的に入院患者死亡率や人工呼吸器使用率が評価出来、ICU の使用状況が集計出来るようになり、これにより継続的に厚生労働省にデータを提供できた。このデータベースを支える一つの医療機関である、水戸医療センターの研究分担者により、現場の状況がまとめられており、データベースからは評価出来ない部分の評価が行われている。NCDA のデータは、業務上入力されているデータが使用されており、感染症法に基づくサーベイランスとは異なり、なんら医療機関や行政機関に追加負担は生じないため、今後は参加医療機関を拡張し、持続的なシステムにしていくことが必要であり、これについては、国立木病院機構本部の研究分担者により、基礎的な検討が行われ、今後の継続が期待される。

冬季には COVID-19 とインフルエンザの同時流行が懸念されたため、上述の NCDA からは外来

における上気道炎症状を来す患者でのインフルエンザ陽性率と SARS-CoV-2 陽性率を算出した。また、国立感染症研究所の研究分担者においては感染症発生動向調査データからインフルエンザの流行状況を評価した。一方では研究代表者は既存のインフルエンザ定点サーベイランスに附加して Corona-Like-Illness (CLI) サーベイランスを行った。いずれのデータからもインフルエンザの流行はほとんどなかった。NCDA のデータは国家的規模での ILI/CLI サーベイランスを行うことができることも判明した。

インフルエンザの流行の評価に使用出できるデータとして抗インフルエンザウイルス薬の使用状況がある。三重大学の研究分担研究者は、これまでの抗ウイルス薬の使用状況の検討から、これまでの成果をまとめ、NCDA からのデータ解析の準備を行った。2019/20 シーズンと 2020/21 シーズンにおける使用状況が利用可能になると、COVID-19 のパンデミック中の状況がより詳しく解析出来るものと考えられる。

COVID-19 パンデミック対策において、ワクチンは根本的なツールである。日本では研究・開発、そして政府の支援の不十分さもあって、迅速に COVID-19 ワクチンを開発することはできず、輸入に頼ったところから、その接種は先進国の中では遅れた。また、英国などでは 1 回接種を可能な限り多くの方に行うという戦略が取られたが、日本では十分な戦略的な議論が行われたのであろうか。研究・開発・実用化・確保・運用などを危機管理中に推進するためには、平時からの仕組みづくりや国際連携への積極的な関与が必要である。国内の接種プログラムの構築においては、ワクチンの効果と限界、日本の接種制度の特徴を慎重に検討した上で、ワクチン接種の目的、優先順位、運用を戦略的に構築する必要がある。

## E. 結論

これまでパンデミックに対する国家的な準備を

進めてきたにもかかわらず、COVID-19の混乱のなか、それらは有効に活用されず、急遽開発された種々のツールは期待されたような機能を発揮出来ず、最低限の稼働状態に至るまでに1年かかった。Crisis Managementの本質はCommand and Controlであり、これが機能しなかったためこれまでの試算が有効に活用されなかったものと思われる。平常時にできていないことが、危機発生時にできるわけでもなく、このために、これまで準備してきたものであるが、実際の実行体制というものができていなかったということが大きいと考えられた。今後も現場第一に考えた体制を平常時から準備すべく、今回の経験を活かしていく必要がある。

## F. 健康危険情報

特記事項無し

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) Junko Ami, Kunihiro Ishii, Yoshihide Sekimoto, Hiroshi Masui, Ikki Ohmukai, Yasunori Yamamoto, and Takashi Okumura, "Computation of Infection Risk via Confidential Locational Entries A precedent approach for contact tracing with privacy protection", May 2021 (submitted)
- 2) Tsuchida, N., Nakamura, F., Matsuda, K. et al. Strategies for the efficient use of diagnostic resource under constraints: a model-based study on overflow of patients and insufficient diagnostic kits. *Sci Rep* 10, 20740 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77468-2>
- 3) Ikki Ohmukai, Yasunori Yamamoto, Maori Ito, Shusaku Egami, and Takashi Okumura, "Tracing patient PLOD by mobile phones: Mitigation of epidemic risks based on Patient Locational Ontology-based Data", (再投稿準備中)
- 4) 奥村貴史, 藤田卓仙, 米村滋人, "感染リスク管

理における携帯電話の位置・接触情報活用", (再投稿準備中)

5) 町田 裕璃奈, 日野麻美, 堀 成美, 奥村 貴史, "新型コロナウイルスパンデミックにおける健康危機管理用情報システム:過剰なトップダウンが引き起こしうる逆説的状況と教訓", 2021.5. (投稿中)

6) 町田 裕璃奈, 奥村 貴史, "パンデミック状況におけるアドホックなシステム開発ボランティアによるシステム開発は、政府の失策を挽回するか?", 2021.5. (投稿中)

7) 谷口清州, 光嶋紳吾, 井上紀彦, 堀口裕正. 国立病院機構電子カルテネットワークデータを使用した COVID-19 のリアルタイムサーベイランスの試み. *IASR Vol. 42 p102-104: 2021年5月号(速報掲載日 2021/4/8)*

### 2. 学会発表

- 1) 江上 周作, 大向 一輝, 山本 泰智, 神崎 正英, 野本 昌子, 坂根 昌一, 伊藤 真和史, 網 淳子, 奥村 貴史, 「行動と空間の状態に着目した COVID-19 感染リスクオントロジーの提案」, 人工知能学会全国大会(JSAI2021), 2021年6月.
- 2) 町田 裕璃奈, 堀 成美, 奥村 貴史, 「新型コロナウイルスパンデミックにおける公衆衛生行政と情報システム-国内における動向とデジタル庁開設へ向けた教訓-」, 情報処理学会 第83回全国大会, 2021年3月
- 3) 奥村 貴史, 「感染リスク管理における携帯電話技術活用の歴史・現状・課題」, 情報処理学会, 第30回コンシューマ・デバイス&システム研究発表会, 2021年1月25日.
- 4) 町田 裕璃奈, 奥村 貴史, 「新型コロナウイルスパンデミック対策における情報技術のアジャイル開発国内における動向と課題」, 第154回情報システムと社会環境研究発表会, 情報処理学会, 2020年12月.
- 5) 江上周作, 大向一輝, 山本泰智, 伊藤真和史, 坂根昌一, 網淳子, 奥村貴史, 「SARS-CoV-2 感染リスクオントロジーの提案」, 人工知能学会セマン

ティックウェブとオントロジー研究会,2020年11月

6) 奥村 貴史,「位置情報と感染症対策—歴史と現状」, 感染症対策目的での医療情報の取り扱いと法倫理医療情報学会 公募ワークショップ8, 第40回医療情報学連合大会, 2020年11月.

7) 谷口清州. 国立病院機構 DPC・レセプトデータを使用したインフルエンザの重症度評価. 第94回日本感染症学会. 2020年8月、東京（オンライン）.

H. 知的財産権の出願・登録状況

特記事項無し