

新型コロナウイルス感染症に係る 文部科学省の取組 (情報分野関係)

目次

- ・遠隔教育・研究を支えるSINET（学術情報ネットワーク）…………… 1
- ・スパコン「富岳」等を活用した新型コロナウイルス対策・研究への取り組み…………… 2
- ・理研AIPセンターにおける新型コロナウイルス感染症対策の研究…………… 3
- ・創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業…………… 4
（医療研究開発推進事業費補助金）
- ・研究現場の環境整備を通じた研究活動の再開支援…………… 5
（研究設備の遠隔化・自動化）
- ・大学等における遠隔授業の環境構築の加速による学修機会の確保…………… 6
- ・GIGAスクール構想の実現…………… 7

遠隔教育・研究を支えるSINET（学術情報ネットワーク）

SINETは、国立情報学研究所（NII）が運営する日本全国900以上の国公立大学、公的研究機関等を結ぶ超高速・セキュアなネットワーク。新型コロナウイルスにより様々な活動が制限される中で、教育研究の継続にSINETは重要な役割を果たしている。

全国の大学等を結ぶネットワーク

新型コロナウイルスの感染拡大においても、大学等（大学病院等国立医療機関含む）を遠隔で結ぶ重要な情報インフラであることから、安定運用を維持。大学等の教育研究活動に支障が出ないよう注力。

研究者と学術コンテンツを結ぶネットワーク

SINETを通じて、CiNii等の学術コンテンツサービスを全国の研究者や学生に提供。また、認証サービスにより在宅での授業や研究の際、電子ジャーナル等にアクセスする時の学生、教員の本人確認としての活用が可能に。

スパコン・大型実験装置を結ぶネットワーク

SINETで全国のHPCI構成機関（大学・国研）のスパコンを接続しており、新型コロナウイルスに係る研究に必要な計算資源活用に貢献。また、大型実験装置（SPRING-8等）と各大学等研究機関を結び、データ転送における基盤として活用。



○国立情報学研究所（NII）（SINET運営機関）の取組

- ・遠隔教育を支援するサイバーシンポジウムの開催（初等中等教育段階から大学まで、そして、様々な分野の教育を中心に図書館の取組なども含めた幅広い取組をカバーした内容でほぼ毎週開催。シンポジウム後公開された映像は10万回以上視聴されている。）
- ・民間企業と連携した全国の大学・研究機関等向けのウェブ会議システム、リモート会議サービスを一定期間無料にて提供 等

スパコン「富岳」等を活用した新型コロナウイルス対策・研究への取り組み

- ・ スパコンは我が国の科学技術イノベーションの発展を支える重要な計算基盤であり、新型コロナウイルスの研究・対策についても同様
- ・ 令和2年度から試行的利用を開始する「富岳」のほか、大学・国研が有する我が国の計算資源を同研究に対し、積極的に活用

(フラッグシップ機) **【4/7より課題実施】**

「富岳」 ※令和3年度共用開始に向け調整中

- 現時点で提供可能な計算資源を活用
- 研究課題については、設置・運用法人である理化学研究所と連携のうえ、**文部科学省にて決定**

(実施課題) ※課題追加に係る窓口を理研に設置

- ◆ **新型コロナウイルス治療薬候補同定**
- ◆ **新型コロナウイルス表面のタンパク質動的構造予測**
- ◆ **パンデミック現象及び対策のシミュレーション解析** 等



(第2階層) **【4/15から公募開始】**

大学・国研のスパコン(「富岳」以外)

- HPCIの第2階層を構成する機関(大学・国研)に対し、計算資源の協力を依頼
- **臨時公募**および**迅速な審査**を実施し、新型コロナウイルスに係る課題に対し、計算資源を活用

(採択課題) ※随時、公募し審査を実施

- ◆ **新型コロナウイルスのRNA、タンパク質等に関する解析**
- ◆ **新型コロナウイルス増殖阻害化合物の探索** 等



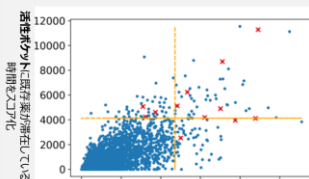
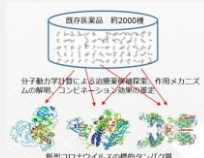
「富岳」での成果例 (中間報告) ※7/3 時点

新型コロナウイルス表面の治療薬候補同定

新型コロナウイルスの標的タンパク質に対して、臨床試験にて対象にされている既存の抗ウイルス薬に限定せず、約2,000種類の既存医薬品の中から親和性を示す治療薬候補を探索・同定する。

(成果)

標的タンパク質の一つであるメインプロテアーゼに対し、上記計算を実施し、既に海外にて論文発表されている薬剤(ニコロサミド、ニタゾキサニド)を含め数十種の薬剤を「富岳」での演算を通じ発見。数千種類の化合物(薬剤)とタンパク質の結合シミュレーションを実践した事例は世界初であり、学術的にも高いインパクトを証明。



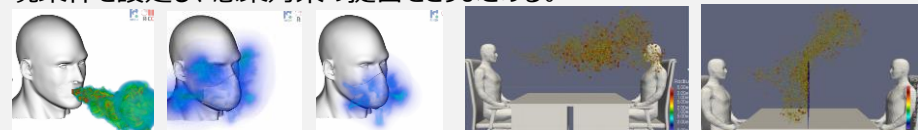
※: 現在世界中で臨床研究・試験が実施されている薬剤(12種類)
①ニコロサミド(既存薬用:抗ウイルス薬)
②ニタゾキサニド(既存薬用:抗ウイルス薬)

室内環境におけるウイルス飛沫感染の予測とその対策

微小飛沫(エアロゾル)の飛散経路を正しく予測し、周辺環境が感染にどのような影響を与えるのかを推定するために、通勤列車内、オフィス、教室、病室の室内環境における飛散シミュレーションを実施し、様々な条件下での感染リスク評価を行った上で、空調、換気、パーティション等を活用した感染リスク低減対策を提案する。

(成果)

①不織布マスクの効果、②パーティションの効果、③列車内・オフィス内・病室内の飛沫、エアロゾル感染リスク評価、を実施。一定条件下であるものの飛沫の飛散状況をシミュレーションで可視化。今後、詳細な環境条件を設定し、感染対策の提言をとりまとめる。



理研AIPセンターにおける新型コロナウイルス感染症対策の研究

状況の概要

○AI 3センター（理研AIP、産総研AIRC、NICTのAI関連センター）が、中心となって設立したネットワークである **AI研究開発ネットワーク(AI JAPAN)**において、参画機関の“新型コロナウイルス感染症対策に係るAIを活用した取組”を集約し、公開。

（5月29日現在、計109会員のうち、23の大学・研究機関から計69件の取組を登録。<https://www.ai-japan.go.jp/index.php?cID=684>）

○理研AIPセンターは、**参画機関中最多の12件の登録**。

研究例

ICT・HPCを活用したCOVID-19の感染伝播抑止・経済対策および社会センチメントのモニタリング

課題 ▷COVID-19対策に向けて、人流解析等による感染リスクの可視化が重要。
▷人移動情報や感染の経過等、多くの個人データを統合的に扱う必要がある。



安全・安心なパーソナルデータ管理運用技術を用い、AI、HPC等の技術の駆使により、**感染リスクを可視化し、低リスクの経路推薦、感染伝播シミュレーションと対策立案**などを目指す

橋田、中村 各チームリーダー →**透明性と感染拡大の抑止、経済対策の支援を両立。**



経路解析、変化予測

→ **最適ルート提示機能等を導出**

理研AIPセンターにおけるCOVID-19対策の全研究テーマ

ICT・HPCを活用したCOVID-19の感染伝播抑止・経済対策および社会センチメントのモニタリング

ビッグデータを用いた行動変容のための情報通知内容の個別最適化

新型コロナウイルス感染症に関するヘイトスピーチ・偽情報の分析

オンライン初診におけるELSIと対応策の抽出

テレワークが人間に与える影響の調査・改善策の検討

新型コロナウイルス流行下における遠隔交流・対話支援システムの開発

コロナ感染症の蔓延阻止のための技術的、社会的および法制度的方策の検討

長期の診療報酬データ（レセプトデータ）を用いた新型肺炎患者の重症化の予測

新型コロナウイルス関連学術知識探索支援システムの開発

エピジェネティクスに基づく新型コロナウイルスの解析

剛性解析による新型コロナウイルスタンパク質の分析

新型コロナウイルス感染症治療薬候補化合物の大規模データベーススクリーニング

新型コロナウイルスに対する治療法・治療薬やワクチン等の研究開発を加速化させるための創薬研究支援基盤の強化・充実

【概要】

- 実用化に向けた支援に係る知見とノウハウを有した創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業（BINDS）による、構造解析やインシリコのシミュレーション等の研究支援により、治療法・治療薬やワクチン等の早期実用化を図り、新型コロナウイルス感染症の早期収束と経済損失の最小化に貢献する。
- BINDSで支援した厚労省事業（創薬総合支援事業）の研究開発テーマのうち、がん治療薬や心不全改善薬等が企業と導出交渉段階にあるなど、同事業は出口志向の他省庁事業や企業への支援実績も多数であり、知見とノウハウを有する。
- アカデミアのみならず製薬企業をはじめとした民間企業等も含めた社会総がかりで新型コロナウイルスに対する治療法・治療薬やワクチン等の研究開発を加速化するため、BINDSによる研究支援基盤を強化・充実させる。

【これまでの新型コロナウイルス対応実績・課題・対応策】

■ インシリコ解析による治療薬候補の選定

（実績）第1弾対応ではBINDSインシリコユニットで低分子治療薬候補の選定を行っている。3月上旬時点で市販薬約8,000から約100に絞り込み済み（執行残額でのみの対応）。

（課題）解析速度が必ずしも十分とは言えず、活用可能な治療薬特定を求める社会からの期待に応えられないため、計算機用のサーバーを拡充することが必要。

（対応策）

- 計算機用サーバーの整備によるインシリコ解析の強化
- ・ 計算機用サーバー 1億円
- ・ 計算、インシリコ機能を強化することで、Dryスクリーニングによる既存薬の新型コロナウイルスへの活用可能性の精査が大幅にスピードアップできる

■ 化合物ライブラリーの提供／化合物スクリーニングによる治療薬候補の探索

（実績）国立感染症研究所の依頼に応じて、BINDS既存の化合物ライブラリーを提供していることに加え、新たにSARS-Cov-2の主要プロテアーゼを阻害する大環状化合物のスクリーニング依頼があり構造展開ユニットで支援を行っている。

なお、同ユニットは、厚労省や関係研究機関を含む「創薬支援ネットワーク」から優先的に支援を行うことを要請される等、出口に近い創薬研究からも高いニーズがある。

（課題）新型コロナウイルス対応として、より迅速な対応を行うためには、スループット性の高い質量分析機器等を措置することによる支援体制の強化が必要。

- 化合物ライブラリー及び化合物スクリーニング機能強化による治療薬探索の効率化
- ・ 質量分析機器等の整備 計20億円
- ・ 反応液を超音波により非接触で飛ばしてダイレクトに質量分析できる機器の整備や、超微量分析ができる機器の整備等により、高速スクリーニングが可能になる

【事業スキーム】



趣旨・目的

- 新型コロナウイルス感染症の拡大の影響により、大学等においては、学生や研究者の入構が制限され、研究設備・機器を用いた実験等ができない状況であるとともに、バイオリソースの安定的な維持・提供が危機的状況。
学位取得を目前に控えた修士・博士課程の学生、ポスдокや任期付の若手研究者のキャリアへの影響を防ぐためにも、「3密」を防ぎつつ、研究活動を再開・継続できる環境を整備する必要。
 - 研究者からのニーズの高い、共用研究設備・機器について、遠隔利用や実験の自動化を推進するための設備・機器の導入等を支援することで、学生・教職員等を新型コロナウイルス感染症の脅威から守りつつ、研究活動の維持・強化を図る。
 - バイオリソースについて、遠隔監視や自動化による環境維持を支援することで、出勤自粛の影響下でも着実な維持・提供を図る。
- 
 - ◇ 遠隔利用や自動化が可能になることで、研究設備・機器が設置されている現場に行かずとも、実験が可能に。
全国の若手をはじめとする研究者からのアクセスが容易になり、我が国の研究力向上にも資する。
 - ◇ バイオリソースの遠隔での環境維持により、保守・点検の効率化が可能に。

概要

- ① **大学等における研究設備の遠隔化・自動化の推進に向けた基盤構築（21億円）**
大学等が保有する研究基盤のうち、緊急性や効果の観点から、以下の要件すべて該当するものについて、**研究設備の遠隔化や自動化のための設備・機器の導入**を支援。
 - I. 産学官への高い共用実績を有する機関への整備（**共用設備に限定**）
 - II. 研究開発の中断等で修士・博士学生等のキャリアに著しく支障があるもの（**利用ニーズが高いものに限定**）
 - III. 早期に執行・導入し、直ちに遠隔利用・自動化が可能となる（**即効性の高いものに限定**）
- ② **大学等におけるバイオリソースの安定的な維持・提供に向けた基盤構築（9.4億円）**
ナショナルバイオリソースプロジェクトにおける高品質なバイオリソースは、一度リソースを失ってしまうと、最長20年、最低でも3年は復元に要するなど、**希少性が高い貴重な研究資源**（きめ細かな人的作業による生体飼育等がリソースの安定的な維持に不可欠で、**現在も職員が出勤・作業している状況**）。
現下の自粛状況や今後同様の事態が生じた際においても**職員に出勤のリスク等を負わせることなく、貴重なバイオリソースの着実な維持・提供が可能**となるよう、**自動飼育／生育設備やテレモニタリング（リモートセンシング）環境を構築**する。

【概要】

※令和2年度第1次補正予算額（27億円）と合わせて 計100億円

（文部科学省所管）

（背景・課題）

- 新型コロナウイルスの感染拡大が長期化し、大学・高等専門学校・専修学校において、遠隔授業の実施ニーズが増えているところ、学生が「いつでも・どこでも・誰でも」学修できるよう、デジタル技術を活用した遠隔授業等を積極的に活用できる環境を整備することが必要。

（対応）

- 実施のニーズがある全ての大学・高等専門学校・専修学校において、遠隔授業（遠隔の双方向授業・オンデマンド授業）が可能となる設備及び体制の整備により、デジタル技術を活用した高度な教育が提供できる環境を整備する。

（効果）

- 新型コロナウイルス対策のため、大学・高等専門学校・専修学校において遠隔講義を行う設備及び体制を整備し、学生が自宅等において支障なく授業を受講できる環境を構築。
- 大学等の学生が自宅等において授業を受講できる環境を整備し、我が国の新型コロナウイルスの感染拡大を抑制。
- 人生100年時代の到来を見据えた、高等教育機関の学び直し（リカレント教育）環境の整備にも繋がる。

事業概要

- 新型コロナウイルスの感染拡大に対応するための遠隔授業の実施に向けて、以下の内容を必要に応じて整備。
 - ①遠隔授業実施に係るシステム・サーバ整備
 - ②遠隔授業を行うための機材整備
 - 大学等側：カメラ・音声機器等
 - 学生側：モバイル通信装置
 - ③遠隔授業を行うための技術面・教育面の支援体制整備
（機器・ソフトウェアのトラブル対応等のための専門的人材（TA等）の配置など）



Society5.0時代を生きる子供たちに相応しい、誰一人取り残すことのない公正に個別最適化され、創造性を育む学びを実現するため、「1人1台端末」と学校における高速通信ネットワークを整備する。

目指すべき
次世代の
学校・
教育現場

- ✓ 学びにおける時間・距離などの制約を取り払う ～遠隔・オンライン教育の実施～
- ✓ 個別に最適で効果的な学びや支援 ～個々の子供の状況を客観的・継続的に把握・共有～
- ✓ プロジェクト型学習を通じて創造性を育む ～文理分断の脱却とPBLによるSTEAM教育の実現～
- ✓ 校務の効率化 ～学校における事務を迅速かつ便利、効率的に～
- ✓ 学びの知見の共有や生成 ～教師の経験知と科学的視点のベストミックス(EBPMの促進)～

児童生徒の端末整備支援

○ 「1人1台端末」の実現 **2,973億円**
国公立の小・中・特支等義務教育段階の児童生徒が使用するPC端末整備を支援

対象：国・公・私立の小・中・特支等
国公立：定額(上限4.5万円) 令和元年度 1,022億円
私立：1/2(上限4.5万円) 令和2年度 1次 1,951億円

○ 障害のある児童生徒のための入出力支援装置整備 **11億円**
視覚や聴覚、身体等に障害のある児童生徒が、端末の使用にあたって必要となる障害に対応した入出力支援装置の整備を支援

対象：国・公・私立の小・中・特支等
国立、公立：定額、私立：1/2

学校ネットワーク環境の全校整備 **1,367億円**

小・中・特別支援・高等学校における校内LAN環境の整備を支援

加えて電源キャビネット整備の支援

対象：国・公・私立の小・中・特支、高等学校等
公立、私立：1/2、国立：定額 令和元年度 1,296億円
令和2年度 1次 71億円

G I G Aスクールサポーターの配置 **105億円**

急速な学校ICT化を進める自治体等のICT技術者の配置経費を支援

対象：国・公・私立の小・中・高校・特支等
国立：定額、公私立：1/2 令和2年度 1次 105億円



緊急時における家庭でのオンライン学習環境の整備

○ 家庭学習のための通信機器整備支援 **147億円**
Wi-Fi環境が整っていない家庭に対する貸与等を目的として自治体が行う、**LTE通信環境（モバイルルータ）の整備を支援**

対象：国・公・私立の小・中・特支等
国公立：定額（上限1万円）、私立：1/2（上限1万円）

○ 学校からの遠隔学習機能の強化 **6億円**
臨時休業等の緊急時に学校と児童生徒がやりとりを円滑に行うため、**学校側が使用するカメラやマイクなどの通信装置等の整備を支援**

対象：国・公・私立の小・中・高校・特支等
公私立：1/2（上限3.5万円）、国立：定額（上限3.5万円）

○ 「学びの保障」オンライン学習システムの導入 **1億円**
学校や家庭において端末を用いて学習・アセスメントが可能な**プラットフォームの導入に向けた調査研究**