

文部科学省のこれまでの取組

令和2年12月23日

第2回医薬品開発協議会

本日の御説明項目

- **アカデミアと企業のギャップを埋める仕組み
(非臨床等の実用化研究、早期の産学連携、知財等)**
- **新たなテクノロジーや開発手法を活用した研究の推進体制**
- **人材育成 (データサイエンティスト等)**
- **医薬品の研究開発に関する環境整備**

アカデミアと企業のギャップを埋める仕組み（非臨床等の実用化研究、早期の産学連携、知財等）

ポイント

文部科学省では、アカデミアと企業のギャップへの対応として、産学連携施策である「**産学連携医療イノベーション創出プログラム（ACT-M）**」の仕組みを橋渡し研究事業に応用する形を検討予定

産学連携医療イノベーション創出プログラム（ACT-M）

◆事業内容

- アカデミア発の技術シーズを企業に円滑かつ効率的に移転するため、大学等と企業による研究チームを支援。
- **提案時に役割分担の明確化及び相応の企業リソース（資金及びインカインド）の提供を求め、その内容を審査することで実効性の高い産学連携を実現。**

【企業リソースの例】

研究者の人件費、物品費、施設・設備の貢献、特許網構築支援、技術支援 等

【企業リソース（金額換算分）の実績（平成27年度～令和元年度採択課題、計画含む）】

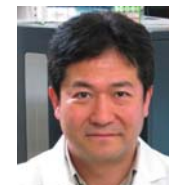
医薬品23課題の平均金額：**194百万円/課題** ※基本スキームのみ

【プログラム全体の成果（平成27年度～令和元年度の累積）】

特許申請・登録等に至った研究開発：**93件**（うち医薬品**52件**）

◆成果事例

ヒストンメチル化酵素
EZH1/2の二重阻害に
よる革新的がん根治療法
の開発



- 課題リーダ 国立がん研究センター 北林一夫
- 実施機関 代表機関：国立がん研究センター
共同提案機関：東京大学、第一三共（株）
- 支援期間 平成27年度～平成29年度
- 難治性造血器腫瘍の維持に必須であるヒストンメチル化酵素の二重阻害剤の開発。
- 平成28年度初頭から非ホジキンリンパ腫（NHL）を対象とする第Ⅰ相臨床試験を開始し、平成29年より急性骨髄性白血病・急性リンパ性白血病を対象とした第Ⅰ相試験を米国で実施中。

橋渡し研究事業

- シーズ開発・研究基盤プロジェクトにおいて、革新的な医薬品等の創出に向け基礎から実用化を目指す研究開発を実施。

今後の検討の方向性

- ACT-Mでは相応の規模の企業リソースを獲得するなど、産学連携の仕組みを十分に活用。一方、より多くの基礎研究の成果を実用化につなげていくためには、橋渡し研究事業においても産学連携機能の強化が必要という指摘がある。
- **ACT-Mの強みである産学連携の仕組みを橋渡し研究事業に応用する形を検討してはどうか。**

新たなテクノロジーや開発手法を活用した研究の推進体制

概要

- 先端的医薬品等開発における我が国の国際競争力を確保するため、**アカデミアの優れた技術シーズを用いて革新的な基盤技術を開発し、企業における創薬へとつなげる。**
- **がんの根治を目指した治療法の開発や早期発見等に向け、がんの生物学的な本態解明に迫る研究、がんゲノム情報など患者の臨床データに基づいた研究及びこれらの融合研究を加速し、**画期的な治療法や診断法の実用化に向けて、早期段階で製薬企業等への導出を目指す。****

先端的バイオ創薬等基盤技術開発事業

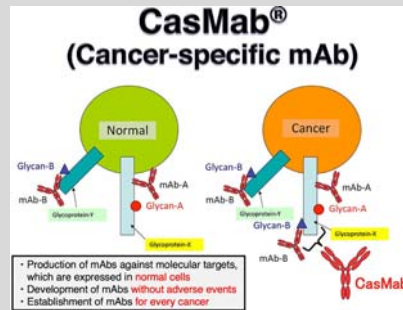
- 遺伝子導入技術、遺伝子発現制御技術、バイオ医薬品の高機能化や、創薬周辺基盤技術を開発するとともに、それら**要素技術の組合せ、最適化によるバイオ医薬品等に関する強固な技術基盤を形成し、企業導出を目指す。**
- 支援班の設置等により、プログラムスーパーバイザー（PS）、プログラムオフィサー（PO）等の指示の下、本事業を戦略的かつ機動的に運営。
- 導出実績（R1-R2）：企業への導出：2件

◆ 導出につながった課題例：

難治性がんを標的とした先端的がん特異的抗体創製基盤技術開発とその医療応用

（課題代表者：東北大学・加藤幸成教授）

難治性がんの新規標的に対するがん特異的抗体創製のための基盤技術を開発する。がん特異的作製技術（CasMab法）を発展させ、正常組織に大量に発現しているような膜タンパク質に対しても、翻訳後修飾の差を利用して難治性がん特異的抗体の作製を行う。



次世代がん医療創生研究事業

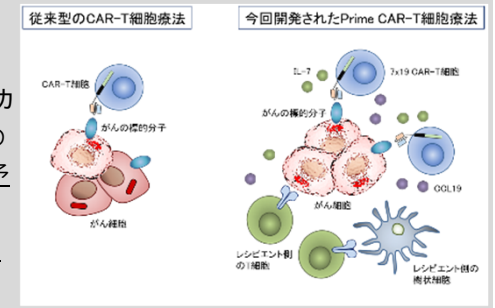
- 将来の革新的ながん医療の実現を目指し、創薬や診断等のシーズの探索を目的とした「**標的探索研究タイプ**」、独創的かつ優位性の高い有望なシーズの実用化に向けた応用を目指した「**応用研究タイプ**」の2つのタイプによる公募を実施。
- 「治療ターゲット」「異分野融合創薬システム」「免疫機能制御」「診断/バイオマーカー」「がん多様性」の5領域を設定し、PS及び各領域POを中心に事業を運営。
- 導出実績（H28-R1）：企業への導出 9件
厚生労働省の革新的がん医療実用化研究事業に導出 13件

◆ 導出につながった課題例：

固形がんに対するCAR-T療法の確立

（山口大学・玉田教授）

IL-7と呼ばれるサイトカインとCCL19と呼ばれるケモカインの両方を同時に産生する能力を有し、宿主側の免疫細胞にも作用して、**がんに対する長期の再発予防効果を誘導できるCAR-T細胞を新規に開発。**
→現在CAR-T療法の確立されていない固形がんに対して強力な治療効果が期待。



今後の検討の方向性

【先端的バイオ創薬等基盤技術開発事業】

- バイオ医薬品やその周辺技術の高度化に係る要素技術を対象とした研究開発及び導出の支援を着実に実施。
- 今般のCOVID-19感染拡大を受け、**新たな対象モダリティとして「ワクチンの基盤技術開発」**を加え、感染症を含む様々な疾患に対するワクチンの基盤技術開発を推進。

【次世代がん医療創生研究事業】

- がん研究10年戦略の中間評価及び本事業の中間評価を踏まえ、**将来的なシーズの枯渇を防ぐために有望なシーズを見いだし、製薬企業や次の研究開発段階等へ早期に導出する切れ目のない支援を実施。**
- 厚生労働省の革新的がん医療実用化研究事業と連携しつつ、**基礎研究から実用化に向けた取組を着実に推進。**

1 背景

- 東北大学東北メディカル・メガバンク機構 (ToMMo) 等の構築するバイオバンクは、生活習慣や疾患発症過程を精緻にフォローアップできる質の高い生体試料・データを保有することから、産業界からの評価が高い。
- 10万人規模のゲノム・データ基盤について製薬企業からのニーズが大きく**、2020年4月に武田薬品との共同研究による1万人分の先行解析が開始された。さらなるゲノム解析の拡大に向けて、**官民のマッチングファンドによる実現が強く求められている**。
- 東アジア圏のゲノム創薬ターゲットの同定は十分に進んでおらず競争的な領域**。中国において、1～2年を目途に10万人規模のゲノム・データ基盤の構築が急速に進められている中、日本人を対象にした大規模ゲノム解析の実施は急務。

2 内容

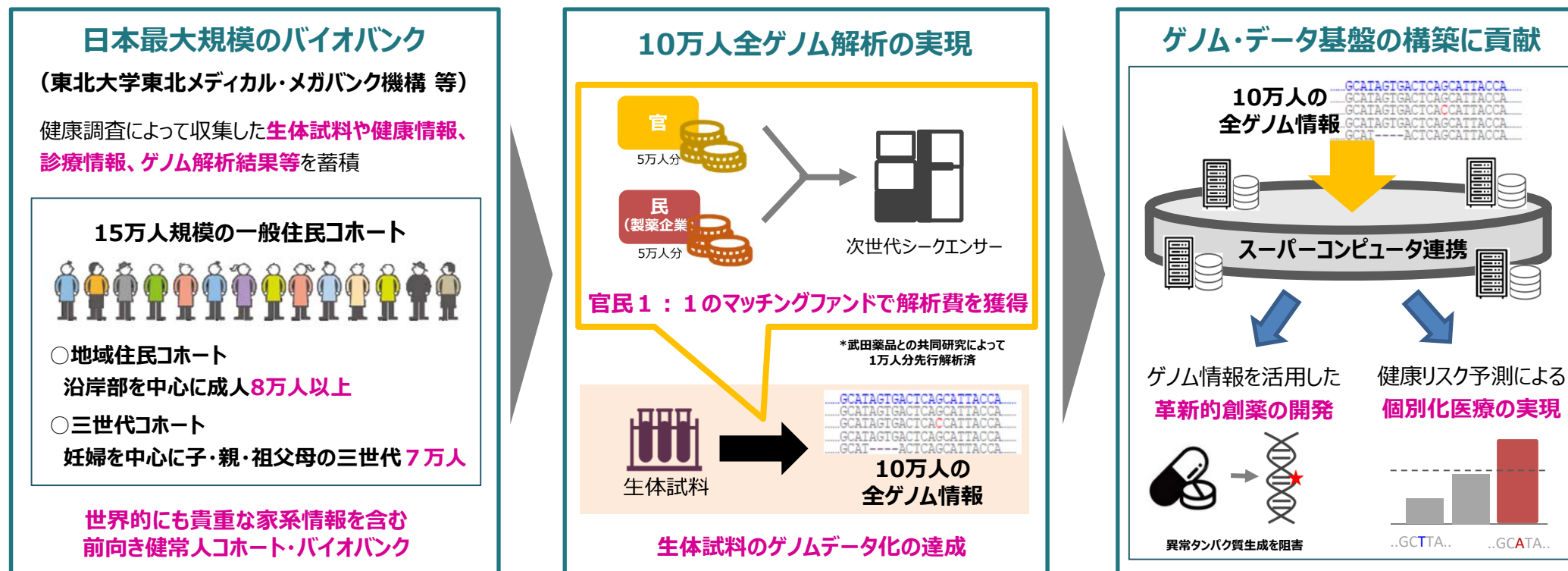
- 他国に比肩する大規模ゲノム・データ基盤を構築するため、**ゲノム解析を前倒して実施**することで、**早期に10万人の全ゲノム解析を実現**。

3 期待される成果

- 多因子疾患に有効な**健康リスク予測による個別化医療**、「機能喪失変異」に着目した**革新的な創薬開発**※を早期実現。
- 東アジア人にも利用可能な知財を蓄積し、日本人に最適な医療の実現と東アジアへの展開が実現。

※将来的には、糖尿病など主だった生活習慣病への活用が期待

【事業スキーム】



人材育成（データサイエンティスト等）

ポイント 文部科学省では、データサイエンティスト等の人材育成について、学生から社会人、リテラシーレベルからエキスパートまで、関連事業を通じ、幅広く体系的な形で推進。加えて、育成後のポストや待遇が課題といった指摘が多いことを踏まえ、**人材の「受け皿」に焦点を当てた検討を新たに開始。**

人材の「育成」に焦点を当てた取組

<健康・医療分野における取組>

● 医療データ人材育成拠点形成事業

医療現場から大規模に収集される多様なデータの利活用を推進し、質の高い医療を実現するため、医療データの活用基盤を構築・運営する人材や医療データを利活用できる人材を育成

<その他事業における関連の取組> ※全ての分野を対象とした事業（いずれも健康・医療分野採択実績あり）

- 数理・データサイエンス・AI教育の全国展開の推進
- 超スマート社会の実現に向けたデータサイエンティスト育成事業
- データ関連人材育成プログラム（D-DRIVE）

※令和3年度予算（案）において、大学等における統計学の教育研究の若手中核人材の育成等を行うために必要な予算を計上（統計エキスパート人材育成プロジェクト）

人材の「受け皿」に焦点を当てた検討

<主な指摘>

- 育成後に、安定的に活躍できるポストが不十分
- データサイエンティストは、民間企業や他の研究分野との獲得競争が厳しい人材だが、**健康・医療分野はデータの特殊性や研究文化の違いにより馴染みにくい**（≒優秀な人材に振り向いてもらえない傾向）

(検討の方向性) ・一定の安定性が確保され、健康・医療分野で力を発揮する事例を継続的に創出すること
・「馴染みにくい」との評判を打破すること の二点が必要

当面の取組

- 大型のチーム型研究の公募時に、研究体制にデータサイエンティストを適切に組み入れることを要件とすることを検討中。
- これにより、
 - ・データサイエンティストが一定の安定性が確保された中で、研究に従事できる ほか
 - ・健康・医療分野の研究者が、データサイエンティストとともに成果を上げる ことを促す

(想定している施策例)

精神・神経疾患メカニズム解明プロジェクト（令和3年度から4年間（予定））、戦略的創造研究推進事業（「バイオDx」に関する戦略目標案を検討中）

※いずれの施策も現在調整中

医薬品の研究開発に関する環境整備

ポイント

企業からの要望も多いクライオ電子顕微鏡について、「**自動化・遠隔化の技術開発**」及び「**官民協働**」という新たなアプローチを両輪で進め、創薬支援基盤の強化を図る。

創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業（BINDS）

◆事業内容

- 我が国の優れた基礎研究の成果を医薬品等としての実用化につなげるため、創薬等のライフサイエンス研究に資する高度な技術等を共用する先端基盤を整備・強化して、大学・研究機関等による創薬標的探索研究や作用機序解明に向けた機能解析研究等を支援。

【支援件数】

5つのユニットからなる様々な研究領域のメニューを揃え**3.5年間で2,000件を超える支援**。

| | |
|-------------------|-----------------------|
| 構造解析ユニット | 794 件 |
| ケミカルシーズ・リード探索ユニット | 863 件 |
| バイオリジカルシーズ探索ユニット | 287 件 |
| インシリコユニット | 198 件 |
| プラットフォーム最適化ユニット | 19 件 |
| 合計 | 2161 件（2020.11.01.時点） |

◆成果事例

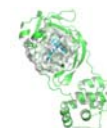
- SARS-CoV-2のメインプロテアーゼの構造をベースにした既存薬ライブラリーのインシリコスクリーニング（インシリコユニットの成果：国立感染症研究所と共同）

インシリコスクリーニングにより既存薬データベースの

約8,000化合物から118のヒット化合物を同定。

ウエットラボ（国立感染症研究所）における抗ウイルス活性

評価を実施、ヒット化合物の中からネルフィナビルの有効性を確認。



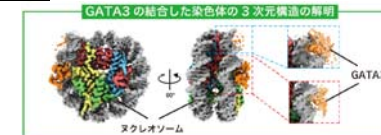
ネルフィナビルと新型コロナウイルスのメインプロテアーゼ複合体構造

- 細胞の運命を司る転写因子GATA3のDNA結合メカニズム解明（構造解析ユニットの成果）

クライオ電子顕微鏡による3次元構造解析により、

転写因子GATA3がヌクレオソームを認識して結合する

仕組みを明らかにした。



クライオ電子顕微鏡に整備強化について

- クライオ電顕は、企業からの要望も多い創薬研究に欠かせない研究基盤だが、整備状況については諸外国に劣後。
- BINDSでは「クライオ電子顕微鏡ネットワーク」を整備し、機器の共用を促進。構造生物学に強みを有する我が国は、これまでも科学的成果を多数創出してきたが、諸外国との整備状況の差に鑑みれば、既存アプローチである台数強化にとどまらず、新たなアプローチが必要。

〔整備強化に向けた方向性〕 **「自動化・遠隔化の技術開発」及び「官民協働」という新たなアプローチを両輪で進める**

今後の主な取組

<自動化・遠隔化の技術開発>

- 事前のグリッド調整に多大な時間を要するクライオ電顕解析は、現在3か月待ち状態（世界的にも同様の傾向）。
- グリッド調整の自動化・遠隔化に係る技術をメーカーと共同開発し、「待ち」を解消。世界に先駆けて高効率な解析体制を実現。

<官民協働>

- 製薬業界からの要望も多いクライオ電顕だが、現BINDSではマシンタイムの確保等の課題があり、企業による利用が少ない。
- 企業側から一定額を負担いただき、マシンタイムの適切な確保等、企業にとって使いやすい官民協働スキームを実現（詳細調整中）。

〔クライオ電子顕微鏡の必要性〕

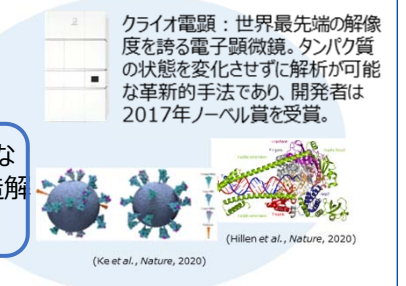
創薬研究において構造情報は必須であり、構造解析においてクライオ電子顕微鏡は必要不可欠

- 創薬は、治療の標的物質に薬が「くっつくか」の見極めが極めて重要。標的物質の「かたち」の解明を巡り、世界中でクライオ電顕による解析競争が激化。
- COVID-19パンデミックにおけるクライオ電顕の活用いち早くキャッチアップするため、クライオ電顕の整備を加速し、次なるパンデミックに備え、創薬研究のための構造解析基盤を早急に強化することが必要。

〔整備強化に向けた方向性〕

「質（自動化・遠隔化）」の向上と「量（台数）」の増加を両輪で進める

- 我が国のクライオ電顕導入台数は米中に大きく劣後。よって、**台数の着実な増加**とともに、世界と比較して**圧倒的に高効率に活用できる体制を整備**することが鍵。
- クライオ電顕解析は、測定試料の事前調製に極めて精緻な作業と膨大な労力が求められ、一つのタンパク質の構造決定に8日間の予備測定を含め3か月待ち状態（世界的に同様の傾向）。この「待ち」の解消に資する技術開発で世界をリードすることが我が国の活路。

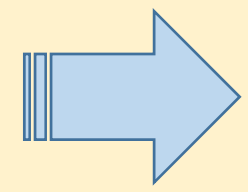
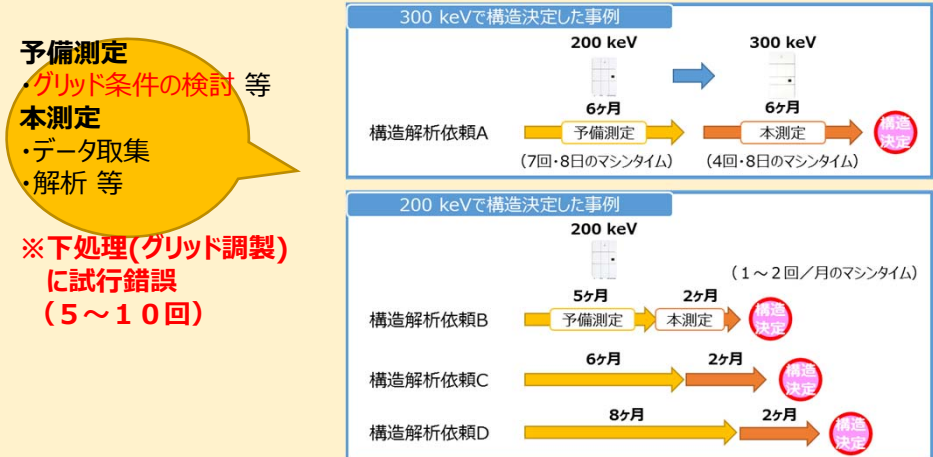


コロナ禍では、ハイエンド機を有する大学等において、実験室閉鎖により2～3ヶ月間クライオ電顕が使用できない状態に。

クライオ電顕の整備強化に加え、製造メーカーとの共同研究を通じ、自動化・遠隔化技術を新たに開発

■クライオ電顕の自動化・遠隔化【開発用として300keV 1台・200keV 1台を2拠点に措置（計4台）】

〔クライオ電顕による構造解析の流れ〕※200keVでスクリーニングを行い、300keVで高分解能データを測定



安定なグリッド調製法の開発やグリッドスクリーニングの自動化等により、構造解析に掛かる時間、マシンタイムの利用を大幅に削減

(期待される効果)

- **7回・8日の予備検討のマシンタイムを1回・1日に。**
- **グリッド調製等の自動化は遠隔化にもつながり、パンデミックのような状況においても研究の継続を可能に。**

我が国の強み

クライオ電顕は我が国の強みであり、主要メーカー2社のうち1社は日本の会社。同社はこれまでもアカデミアと共同で開発を行っており、自動化を実現するポテンシャルは十分。

- 効率化により**待ち状態を解消し、世界に先駆けて効率的・安定的な解析体制を実現**
- 拠点間の競争誘発により開発を推進し、我が国の構造解析力を格段に上昇させ、**創薬シーズを生み出すスピードを加速**するとともに、**本自動化技術を世界に輸出**

■クライオ電顕の整備強化【300keV 1台・200keV 1台を措置】

クライオ電顕の整備状況が諸外国に劣後している現状を踏まえ、クライオ電顕の支援基盤を強化。



參考資料

医療分野研究成果展開事業 産学連携医療イノベーション創出プログラム

令和3年度予算額（案）：970百万円
（前年度予算額）：1,359百万円



文部科学省

（事業期間最終年度のため、新規課題採択なし）

概要

- 革新的な医薬品、医療機器の開発には、大学等と企業（ベンチャー企業やものづくり技術を有する中小企業等も含む）との産学連携の推進が重要であり、イノベーションの創出に向けて産学連携を戦略的に展開することが必要。
- このため、産学が連携して医療分野の技術課題を解決し、大学等の研究成果の実用化を加速することにより、医療分野における革新的なイノベーションを創出する。

【令和3年度要求のポイント】

- 挑戦的なシーズの実用化・事業化に向けた産学連携のボトルネックへの重点的支援により、研究開発期間終了後に連携企業による本格的な事業化のステージへの展開を目指す。
- AMEDの他事業にて支援を行ってきた優れた研究開発課題等について、更なるマネジメント改善を図り、企業への導出を推進する。

セットアップスキーム（ACT-Ms）

支援額；20百万円／年、支援期間；2年間

- セットアップ企業と連携した事業化への大学等の取組を推進
 - ・大学等：ボトルネックの解消のための研究開発（「ブラッシュアップ研究」）を実施
 - ・セットアップ企業：知財特許網※の構築、「ブラッシュアップ研究」の戦略、導出のためのビジネスモデル、資金調達戦略を策定
- 研究費は大学等のみに支援

※特許網構築とは、製品化に必要な特許出願のほか、必要であれば関連特許のライセンス取得。

基本スキーム（ACT-M）

支援額；50百万円／年、支援期間；3年間

- 大学等と企業の産学連携で構成される研究開発チームによる目標達成に向けた課題解決研究を実施
- 課題提案は大学等と企業の共同提案を必須とし、大学等と企業の役割分担（企業側の費用負担等、リソース提供も含む）も評価、研究開発段階に応じた企業からのリソース提供を増やす仕組みを構築
- 研究費は大学及び企業等に支援

研究テーマ：

- オープンイノベーションによる革新的な新薬の研究開発
- 急激な少子高齢化社会を支える

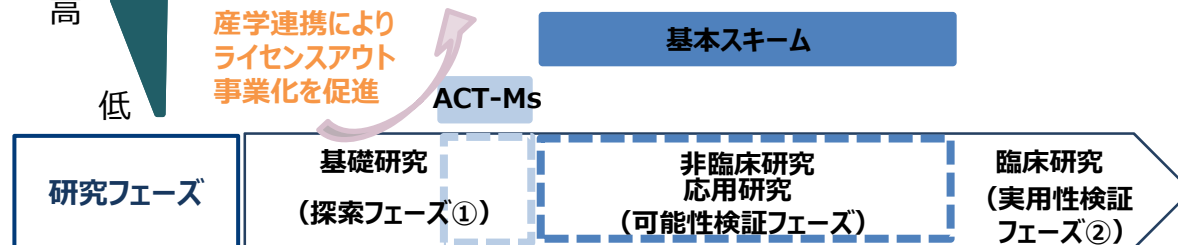
革新的医療技術・医療機器の研究開発



企業の関与



産学連携により
ライセンスアウト
事業化を促進



①・・・探索フェーズのみ実施する研究は対象外。②・・・治験のみ実施する研究は対象外。

背景・課題

健康・医療戦略(令和2年3月閣議決定)及び医療分野研究開発推進計画(令和2年3月健康・医療戦略推進本部決定)等に基づき、文部科学省が全国の大学等に整備してきた橋渡し研究支援拠点を活用し、シーズの発掘・移転や質の高い臨床研究・治験の実施のための体制や仕組みを整備するとともに、rTR、実証研究基盤の構築を推進し、基礎研究から臨床研究まで一貫した循環型の研究支援体制や研究基盤を整備する。

事業概要

全国の大学等の橋渡し研究支援拠点において、アカデミア等の優れた基礎研究の成果を臨床研究・実用化へ効率的に橋渡しができる体制を構築し、拠点内外のシーズの積極的支援や産学連携の強化を通じて、より多くの革新的な医薬品・医療機器等を持続的に創出する。

○拠点体制の構築

100百万円

- プロジェクトの管理や知財等の支援人材による、拠点内外のシーズに対する実用化までの一貫した支援体制を構築
- 令和3年度までの自立化を目指す

※拠点: 北海道大学(分担: 旭川医科大学、札幌医科大学)、東北大学、筑波大学、東京大学、慶応義塾大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、岡山大学、九州大学

○ネットワークの強化

210百万円

- 専門人材及びアントレプレナー等を育成

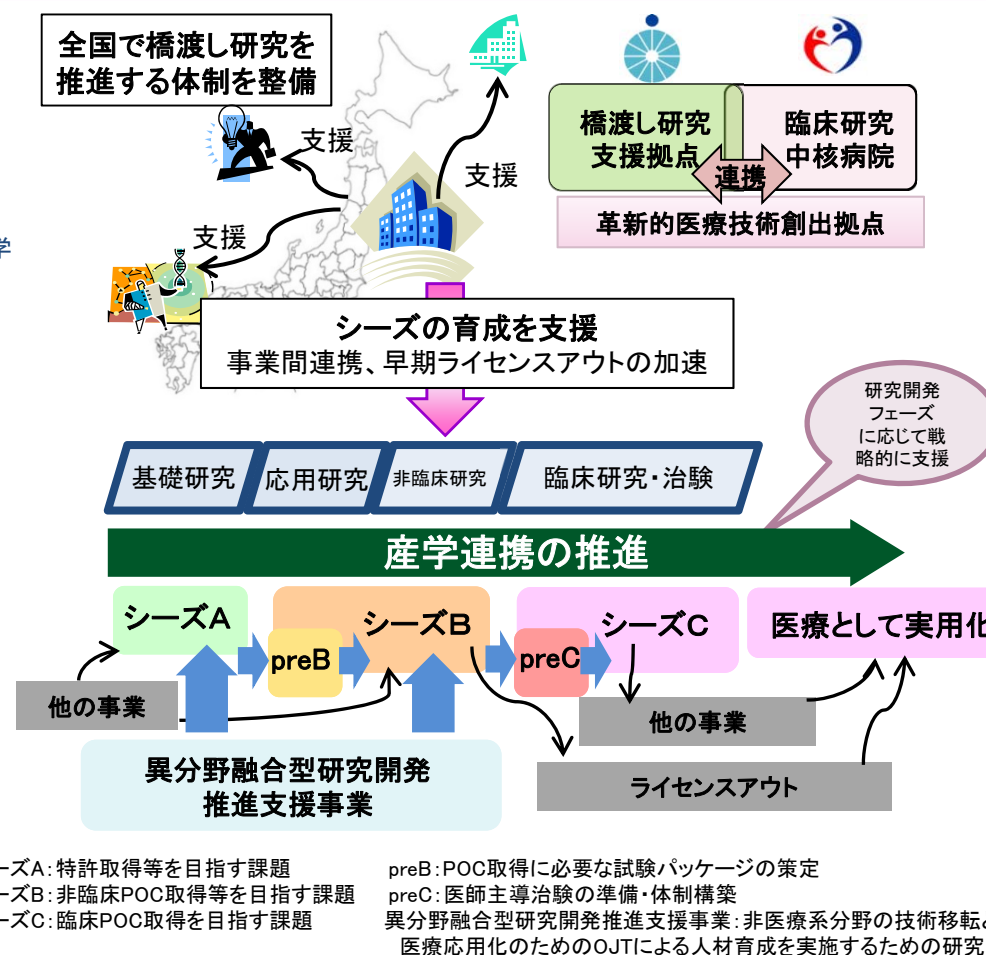
○シーズの育成

4,707百万円

- 拠点の機能・ノウハウの活用やシーズの進捗管理の徹底により、企業へのライセンスアウトや他事業への導出、実用化を促進

【令和3年度予算(案)のポイント】

- 毎年、安定的にシーズ開発を行うため、橋渡し研究プログラムにより複数年支援課題を先行実施【新規】
- 新型コロナウイルス感染症を含む感染症研究に係るシーズを対象とした支援を実施することにより、国民の健康・医療に影響を及ぼす緊急事態に対応するための革新的な医薬品・医療機器等を創出【新規】



概要

- 世界最先端医療のひとつであり、**世界市場が約2012億ドルに達するバイオ医薬品は**、世界の医薬品売り上げ上位100品目のうち34品目を占めているが、そのうち**日本発は2品目**。(※バイオ医薬品:有効成分が生物由来物質を基に作成される医薬品)
- 先端的医薬品等開発における**我が国の国際競争力を確保するためには**、**アカデミアの優れた技術シーズを用いて革新的な基盤技術を開発し**、企業における創薬につなげていくことが必要。
- サイエンスに立脚した**バイオ創薬技術及び遺伝子治療に係る基盤技術開発や、要素技術の組合せ、最適化による技術パッケージを確立し、企業導出を目指す**。

【令和3年度予算(案)のポイント】

- ・ 感染症を含む様々な疾患に対するワクチン開発を推進するための基盤技術開発を推進。

■ 対象分野

複合型技術

下記(i)~(v)に示す領域における基盤技術(要素技術)を、特定の疾患・標的に合わせ、複数の技術を組み合わせる等により最適化する研究

要素技術

(i) **遺伝子導入技術等を利用した治療法の基盤技術**
 遺伝子治療、免疫細胞療法等

(ii) **遺伝子発現制御技術を利用した治療法の基盤技術**
 ゲノム編集、核酸医薬等

(iii) **バイオ医薬品の高機能化に資する基盤技術**
 抗体、糖鎖修飾タンパク質、中分子等

(iv) **ワクチンの基盤技術開発【新規】**
 有効性の高い核酸型ワクチン開発、ワクチン効果の増強法や持続性研究、
 ワクチンの安全性研究、ワクチンの大量調製・安定供給等

(v) (i)~(iv)に代表される**バイオ創薬研究や治療法開発等の周辺基盤技術**
 効果・安全性評価、イメージング、分子構造解析技術等

■ 実施スキーム(課題設定等)

大型・複合型研究開発課題
 (要素技術の組み合わせ等)

5課題 5年間

個別要素技術に関する研究開発課題

16課題 5年間

若干数 3年間【新規】

次世代技術に関する萌芽的研究開発課題

6課題 3年間(※)

※事後評価において著しい進展が認められた課題については、大型・複合型研究課題の一部になる等により2年間の延長が認められる場合あり。

PS/POの下、知財・導出戦略、研究課題間の連携を支援

支援班

1課題 5年間

背景・課題

- 我が国の死亡原因の1位であるがんの新たな治療法・診断法の開発は課題であり、健康・医療戦略(令和2年3月閣議決定)及び医療分野研究開発推進計画(令和2年3月健康・医療戦略推進本部決定)において、がんの本態解明に係る基礎研究から実用化に向けた研究の推進が掲げられている。

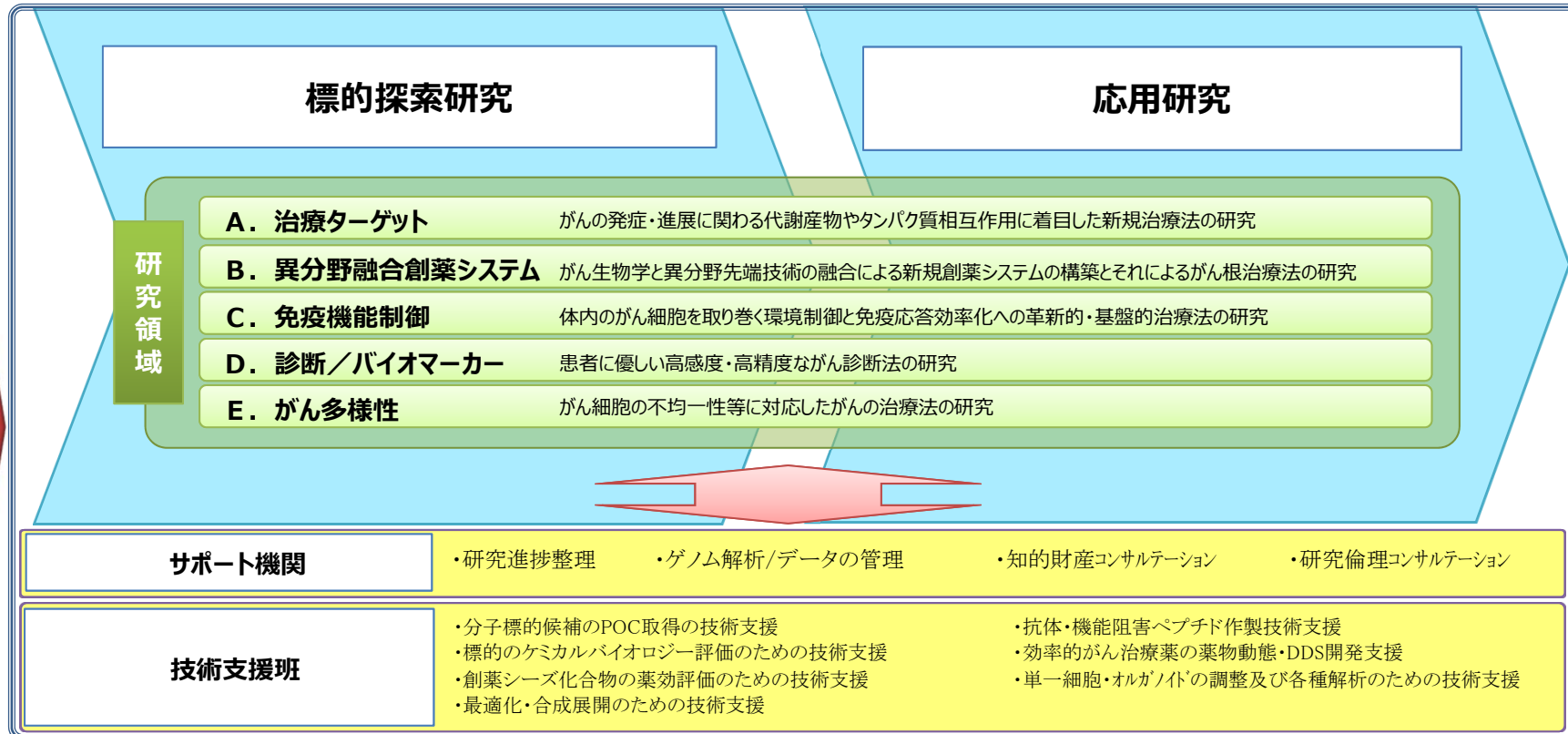
事業概要・令和3年度予算(案)のポイント

がんの生物学的な本態解明に迫る研究、がんゲノム情報など患者の臨床データに基づいた研究及びこれらの融合研究を加速し、画期的な治療法や診断法の実用化に向けて、早期段階で製薬企業等への導出を目指す。

【事業スキーム】



基礎研究(研究者の自由な発想に基づく研究)



非臨床研究等(革新的がん医療実用化研究事業・企業等)

AMED (創薬支援戦略部・他事業等)

背景・課題

- 大規模な医療データの利活用により、①疾患の原因解明、②予防法の解明、③個別化医療の実現、④医薬品の安全性評価、⑤新薬や新医療技術に係る研究開発の推進など様々な成果が期待されている。
- 欧米では、医療データに関する基盤が既に整備されているが、我が国では、次世代医療基盤法の施行（平成30年5月）や保健医療データプラットフォームの本格稼働などにより、医療データを大規模に収集する環境が整備されつつあるところ。
- 医療データは①**大規模なデータを意味のあるかたちに整理（医療データの活用基盤を運営・構築）**し、②**整理されたデータを分析、課題を解決（医療データの利活用）**することが重要であるが、このような**収集された医療データの利活用を推進する人材が不足**している。

事業概要

- 大学病院を有する大学を中心に複数の大学が連携し、それぞれの強みや特色を活かして、医療データの利活用を推進できるトップレベルの人材を育成する拠点を形成する取組を支援

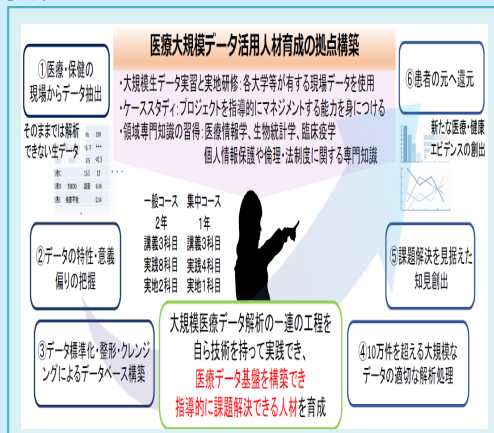
【選定大学における事業内容】

事業期間：3年間 財政支援（令和元年度～令和3年度）、選定件数・単価：2件×8,000万円

医療リアルワールドデータ活用人材育成事業：東京大学（他3大学）

- 大規模な医療リアルワールドデータから新規知見を創出し、成果を世界へ発信できる「知のプロフェッショナル」人材を育成
- 「医療リアルワールドデータ活用人材育成事業 一般履修コース」、「医療リアルワールドデータ活用人材育成事業 インテンシブコース」の**2コース**を開講し、**72人（うちインテンシブコース32人）**※を養成
- 履修生が履修課程で匿名加工した成果物を、**今後の医療データ人材育成に供するために、オープンで教育資源として公開**

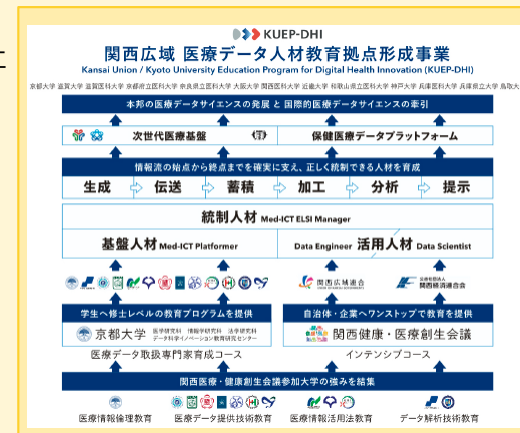
※5年間の受入目標人数



関西広域医療データ人材教育拠点形成事業：京都大学（他10大学）

- 医療データが生まれてから活用されるまでの情報流の始点から終点までを確実に支え、正しく統制できる人材を育成
- 「医療情報学修士基本コース」、「社会変革型医療データサイエンティスト育成プログラム」、「ヒューマンデータサイエンティスト養成講座」の**3コース**を開講し、**198人（うちインテンシブコース168人）**※を養成
- 教育の核となる教科書の**教科書等を編纂・出版し、国内外へ教育プログラムを共有**

※5年間の受入目標人数



成果

医療データを収集・整理し、新たな科学的・社会的に有益な知見を発見 → 新しい治療法や新薬の開発等の医療分野の研究開発に活用 → 次世代医療の実現へ

数理・データサイエンス・AI教育の全国展開の推進

令和3年度予算額(案) 10億円
 (前年度予算額 10億円)
 ※国立大学法人運営費交付金の内数



● 背景・課題

- ✓ デジタル時代の「読み・書き・そろばん」である「数理・データサイエンス・AI」の基礎などの必要な力を全ての国民が育み、あらゆる分野で人材が活躍する環境を構築する必要
- ✓ AI戦略2019では、**2025年度を目標年度**として、**①文理を問わず、全ての大学・高専生（約50万人 卒/年）が初級レベルの能力を習得**すること、**②大学・高専生（約25万人 卒/年）が、自らの専門分野への応用基礎力を習得**することが掲げられている

⇒ ・上記目標に向け、国公立大学等への展開を引き続き取り組む必要

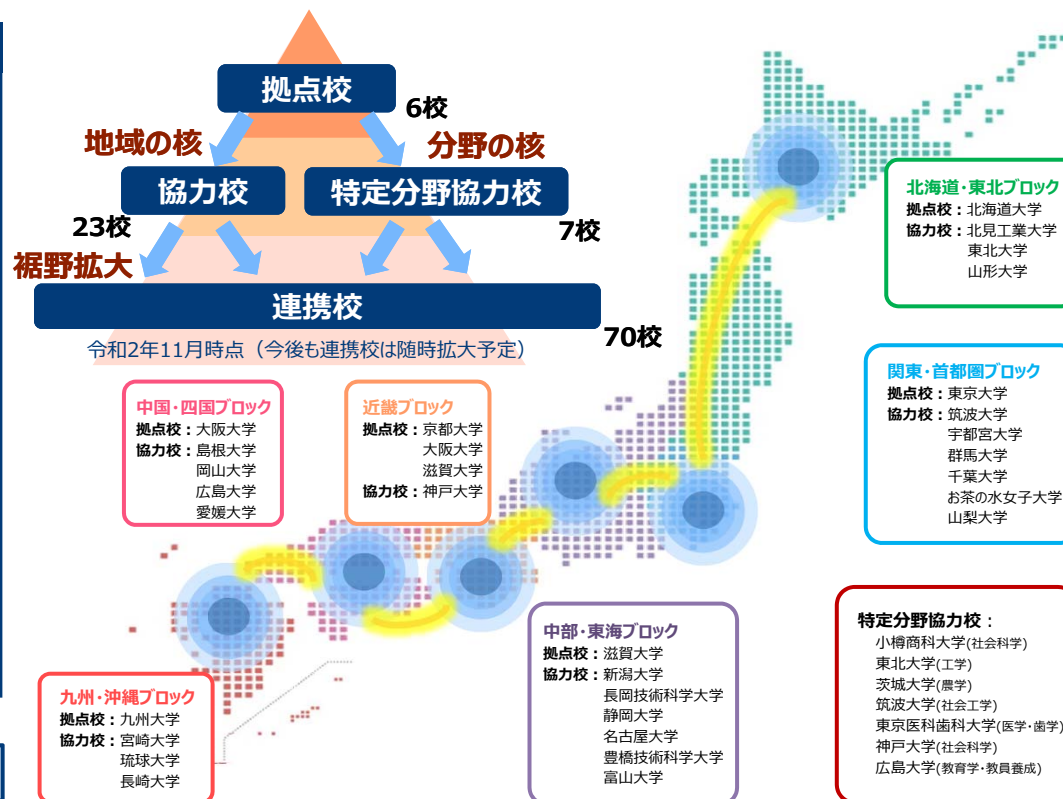
- ・全国への普及・展開をより一層加速するため、数理・データサイエンス・AI教育に必要な教材開発や教育リソースの整備を進めるとともに、教育の実施体制の強化など図る必要

取組内容

- **6大学を拠点校**として、全学的な数理・データサイエンス・AI教育を先行的に実施するとともに、拠点校を中心に形成するコンソーシアムにおいて、**モデルカリキュラム**を踏まえた**教材等の開発**や、教育に活用可能な**社会の実課題・実データの収集・整備**等を実施
- **30大学を協力校・特定分野協力校**として、**全国の国公立大学等への普及・展開**を図るとともに、教育連携ネットワークを形成し、**教えることができる教員を増やすためのワークショップ**や**FD活動等を実施** ※協力校と特定分野協力校は重複している大学あり
- **70大学を連携校**として、自らの教員を養成するとともに、ワークショップやFDに積極的に参画し、数理・データサイエンス・AI教育の普及・促進の観点から、地域における大学との連携等を主体的に実施

+

数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度の構築・運用



背景・課題

- ◆第4次産業革命の進展による産業構造の変化に伴い、付加価値を生み出す競争力の源泉が、「モノ」や「カネ」から、「ヒト(人材)」・「データ」である経済システムに移行。
- ◆あらゆる産業でITとの組み合わせが進行する中で我が国の国際競争力を強化し、持続的な経済成長を実現させるには、ITを駆使しながら創造性や付加価値を発揮し、日本が持つ強みを更に伸ばす人材の育成が急務。

事業目的

産学連携による実践的な教育ネットワークを形成し、Society 5.0の実現に向けて人材不足が深刻化している情報技術人材やデータサイエンティストといった、大学等における産業界のニーズに応じた人材を育成する取組を支援し、各大学等が自ら事業を取り組んでいけるよう促進。

<情報技術人材(※)の育成> ※サイバーセキュリティ人材やAIなど 新たなアプリケーションを開発できる人材等

- 産学連携による課題解決型学習(PBL)等の実践的な教育の推進により、情報技術を高度に活用して、社会の具体的な課題を解決することのできる人材(情報技術人材)を育成。

<データサイエンティストの育成>

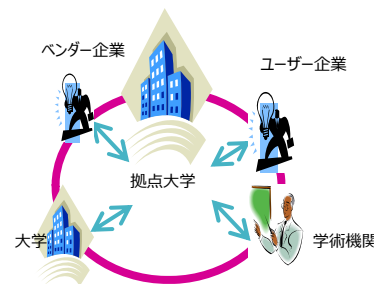
- 産官学連携により、文系理系を問わず様々な分野におけるデータサイエンスの応用展開を図り、それぞれの分野でデータから価値を創出し、ビジネス課題や社会課題に答えを出す人材(データサイエンティスト)を育成。

取組① 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成 (enPiT-Pro) 110百万円

IT技術者の学び直しの推進 (5拠点×22,008千円)

— 事業期間：5年間 財政支援(平成29(2017)年度～令和3(2021)年度)

- ・大学が有する最新の研究の知見に基づき、情報科学分野を中心とする高度な教育(演習・理論等)を提供
- ・拠点大学を中心とした産学教育ネットワークを構築し、短期の実践的な学び直しプログラムを開発・実践
- ・夜間土日開講やe-learningも組み合わせた社会人の学びやすい教育を提供



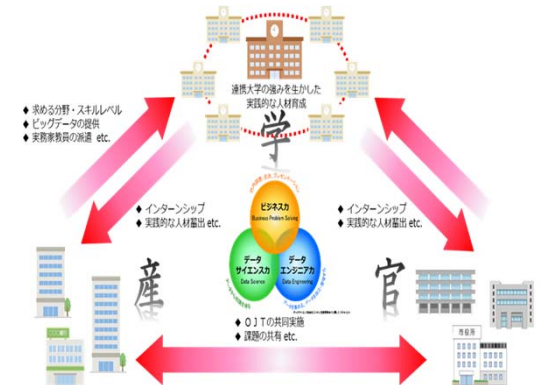
※enPiT(エンピット) : Education Network for Practical Information Technologiesの略

取組② 超スマート社会の実現に向けたデータサイエンティスト育成事業 175百万円

データサイエンティスト育成のための実践的教育の推進 (5拠点×35,055千円)

— 事業期間：5年間 財政支援(平成30(2018)年度～令和4(2022)年度)

- ・産業界や地方公共団体と強力な連携体制を構築し、必要となるビッグデータの提供、実課題によるPBL(共同研究)やインターンシップ等からなる教育プログラムを開発・実践
- ・データサイエンスを学ぶ必要に駆られた社会人の学び直しを提供し、産官ともに人材不足の中で、Off-JTの産官共同実施の機会やコミュニティ形成を醸成



背景・課題

- 世界で最初に本格的な少子高齢化を迎えた我が国が豊かな社会を実現するためには、我が国が強みを発揮できる技術とAI技術を融合して産業競争力の強化につなげつつ、減少する労働力を補完し、生産性の向上等に資するAI技術が必要であるが、我が国ではAI技術を使いこなすIT人材が大幅に不足すると推計されている。
- IT人材のうち特に、データサイエンティストのチームを率いて、組織におけるビッグデータ利活用を先導できる「エキスパート人材」が不足すると見込まれており、高度人材に対する教育プログラムの展開が必要。
- また、次代のAI技術を牽引する人材の育成が求められており、高等学校段階でのAI、データサイエンス分野に関する教育の充実が必要。

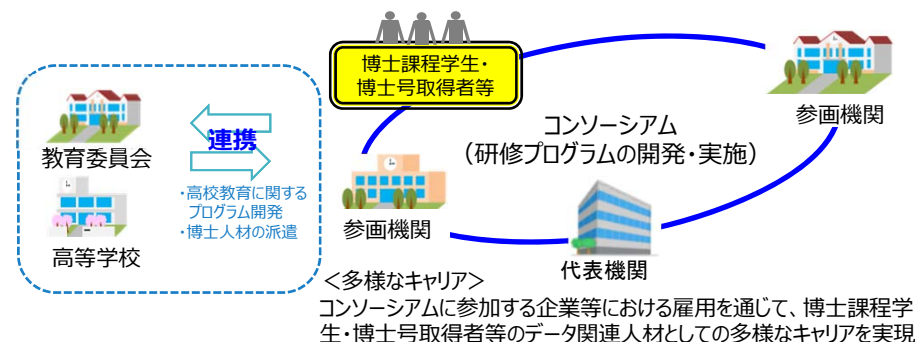
事業概要

【事業の目的・目標】

- 各分野の博士人材等について、データサイエンス等を活用しアカデミア・産業界・教育分野を問わず活躍できるトップクラスのエキスパート人材を育成する研修プログラムを開発・実施する。
- AI・数理・データサイエンスに関する教育について先進的な取組を行う高等学校等と連携し、これらのテーマに関する探究的な学習を促進。

【事業概要・イメージ】

- 大学、企業等がコンソーシアムを形成し、博士課程学生・博士号取得者等の高度人材に対して、データサイエンス等のスキルを習得させる研修プログラムを開発・実施し、キャリア開発の支援を実施することにより、高度データ関連人材を育成し、社会の多様な場での活躍を促進。
- また、次代のAI技術を牽引する高校生の育成など教育分野でも活躍できる人材を育成できるよう、研修プログラムに高等学校教育に関する内容を追加。
- AI・数理・データサイエンスに関する教育について先進的な取組を行う高等学校等と連携し、博士人材を派遣することなどにより、高等学校等における探究的な学習を促進。高等学校等においては、特別免許状や非常勤講師制度も活用。



【選定実績】

- ・東京医科歯科大学(ビッグデータ医療・AI創薬コンソーシアム(H29))
- ・電気通信大学(データアントレプレナーフェロープログラム(H30))
- ・大阪大学(データ関連人材育成関西地区コンソーシアム(H30)、全国ネットワーク(R1))
- ・早稲田大学(高度データ関連人材育成プログラム(H30))
- ・北海道大学(次世代スマートインフラ管理人材育成コンソーシアム(H30)、高等学校等への博士人材派遣プログラム(R2))

- ✓ 支援対象経費：
研修プログラムの開発・実施経費、全国的な普及・展開経費、次代のAI技術を牽引する高校生の育成に係る経費
- ✓ 事業期間：
最大8年間(補助対象期間は5年間) ※3年目に中間評価を実施
- ✓ 支援拠点数 6拠点程度(継続分のみ)

統計エキスパート人材育成プロジェクト

～ポストコロナ社会における研究のDXの実現のための基礎となる人材の育成～

令和3年度予算額(案) 313百万円 (新規)



文部科学省

背景・課題

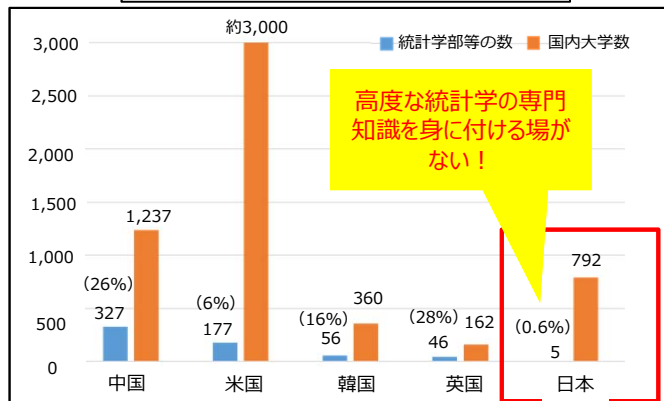
- ✓ ポストコロナ社会における研究のDXの鍵となるデータの利活用のためには、大量のデータを分析・解析するための統計人材が必要不可欠であり、データ駆動型研究の推進に伴って、統計的素養を十分に有していないと対処できない課題（リアルタイムビッグデータ解析等）への対応の需要も増している。
- ✓ しかしながら、他国における統計学部を有する大学数（米国では177大学）に比べて、我が国では5大学（滋賀大、横浜市立大、武蔵野大、広島大、長崎大）しかなく、高度な統計学の専門知識を身に付ける場が非常に少ない。
- ✓ そのため、米国等に比べて、我が国の統計研究の人材は少なく、高度な統計学のスキルを有する人材の育成及び統計人材育成エコシステムの構築は急務。

【経済財政運営と改革の基本方針2020（令和2年7月17日閣議決定）】

○ STEAM人材の育成に向けて、教育・研究環境のデジタル化・リモート化、研究施設の整備、国内外の大学や企業とも連携した遠隔・オンライン教育を推進するとともに、データサイエンス教育や統計学に関する専門教員の早期育成体制等を整備する。

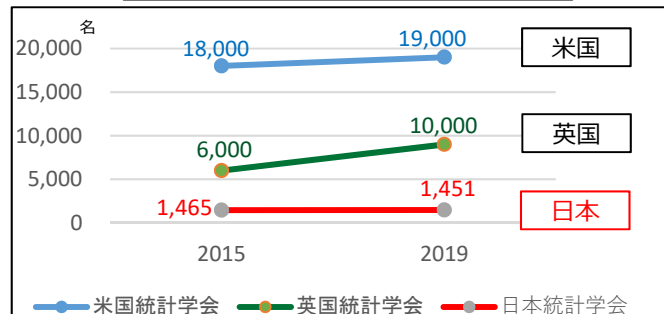
【現状】

各国における統計学部を有する大学数



○ 諸外国に比して **我が国の大学における統計学部数は少ない**

各国の統計学会員数



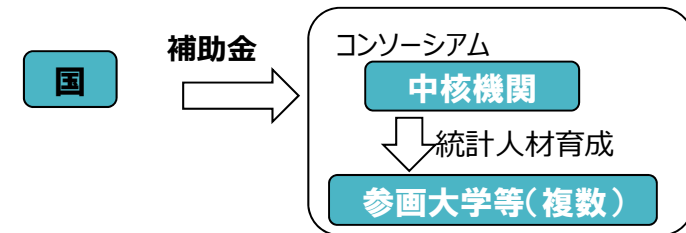
○ **他国の統計学会会員数が増加傾向にあるのに対して、我が国は横ばいの傾向**

統計教育・研究の強化が急務

【事業概要】

大学共同利用機関・大学等が**コンソーシアムを形成し、大学等における統計学の教育研究の若手中核人材の育成を行う取組を公募により国が支援**

(1コンソーシアム程度・支援期間5年)



- 中核機関は人材育成プログラムを開発
- 中核機関は、参画大学等の若手研究者（経済、心理、公衆衛生等、統計学を活用する専門分野の研究者）を、人材育成プログラム+共同研究により、統計学のエキスパートに育成
- 育成された若手研究者は、各参画大学等において、統計学の教育・研究の中核となり、参画大学等において統計研究を振興するとともに、統計学のエキスパートを育成。米国等諸外国に伍する体制を目指す。

創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業

令和3年度予算額(案) 3,820百万円
(前年度予算額 3,694百万円)



文部科学省

令和2年度第1次補正予算額 2,106百万円 令和2年度第3次補正予算額(案) 3,185百万円

背景・課題

健康・医療戦略(令和2年3月閣議決定)及び医療分野研究開発推進計画(令和2年3月健康・医療戦略推進本部決定)等に基づき、世界最先端の医療の実現に向けて、創薬などのライフサイエンス研究に資する技術や施設等を高度化・共用する創薬・医療技術支援基盤を構築し、大学等の研究を支援する取組の強化を図る。

事業概要

我が国の優れた基礎研究の成果を医薬品等としての実用化につなげるため、創薬等のライフサイエンス研究に資する高度な技術及び最先端機器・施設等の先端研究基盤を整備・強化するとともに共用を促進することにより、大学等の研究を支援する。



【令和3年度予算(案) および令和2年度第3次補正予算(案)のポイント】

- COVID-19の影響を踏まえ、クライオ電子顕微鏡の整備及び自動化・遠隔化による支援基盤の高度化を通じた創薬支援の強化。
- 構造展開ユニットの強化によるアカデミア創薬の推進。

【事業スキーム】

