

■ Topics | トピックス

「製薬協メディアフォーラム」を開催

テーマは「医療健康分野におけるAI／ビッグデータの活用について」

製薬協広報委員会は2017年11月7日、日本橋ライフサイエンスビルディング(東京都中央区)にて「製薬協メディアフォーラム」を開催しました。医薬産業政策研究所(政策研)の森田正実統括研究員より「医療健康分野のビッグデータの活用と課題」、京都大学大学院医学研究科教授の奥野恭史氏より「AIが拓くパラダイムシフト」をテーマに講演がありました。講演の概要は以下の通りです。



講演の様子

■ 講演1

医療健康分野のビッグデータ-期待される活用と課題(2次活用の立場から)

医薬産業政策研究所 森田 正実 統括研究員

2015年より政策研では、医療健康分野のビッグデータ活用研究会を設置し、2017年で3年目に入ります。この研究会では、特に診療情報とゲノムオミックスといった生体分子の情報を統合したビッグデータ、あるいはモバイル・センサー等IoT技術の革新によって急激に増大している健康医療情報に注目し調査研究を行っています。本講演会では、この研究会を中心に実施してきました調査研究内容についてご報告します。



製薬産業における医療健康ビッグデータの活用

創薬研究から、市販後に至るまで、バリューチェーン全般にわたって、ビッグデータの活用や解析による新しい知見、発見に対する期待があります(図1)。たとえば創薬研究では、疾患発症メカニズムの解明や創薬標的の創出、臨床開発ではリアルワールドデータ(RWD)の活用や臨床試験の効率化、市販後では薬効や安全性の確認等、幅広い活用が考えられます。さらに医薬品産業も近い将来、薬を提供していくことで医療に貢献していくだけでなく、ヘルスケアのソリューション提供へと役割を広げていくスタンスが必要であると考えています。今後、健康維持や疾患治療等にかかわるソリューションを提供するためにもビッグデータ活用は一段と広がっていくと考えています。

図1 製薬産業における医療・健康BDの活用



新しいデータサイエンス

従来型の医療情報は、検査情報やレセプト情報といった一般の診療情報であり、1つの個体の測定項目は数百個程度でしたが、新しいタイプのビッグデータは、たとえば全ゲノム分析で30億塩基対のデータを取得したり、e-モバイルで常時体内データを測定するといった、1つの個人情報そのものがすでに非常にビッグなデータとなります。この違いから、新しいタイプのビッグデータを解析していくためには、新しいデータサイエンスの研究が必要になります。

米国における医療健康ビッグデータ活用の進展と創薬への影響

米国では、2015年のオバマ大統領のPrecision Medicine Initiativeに対する声明が出る数年前より、医療でのゲノム情報の入手と、そのゲノム情報を患者のフェノタイプと絡めて臨床活用するための「医療実装研究」が進められていました。また、IBM社のワトソンに代表される人工知能の活用が進み、先端医療機関での医療のパラダイムシフトが現実化しつつあります。NIHではデータサイエンスの重要性が認識され、BD 2 K initiativeによりビッグデータから創薬標的が発見される等、創薬スタイルも大きく変化し始めています。1年目の研究会の報告書ではこのような米国の動きに対して、大きく遅れをとらないために、創薬に関連するビッグデータ活用の視点より日本の課題を5つ挙げています(図2、図3)。

- (1) クリニカルシーケンスの臨床実装のスピードアップ
- (2) ゲノム/オミックス情報を含めた医療関連情報の標準化と統合

- (3) バイオバンク／コホート、疾患レジストリの更なる活用
- (4) 医療・創薬分野におけるAI開発
- (5) 医療ビッグデータを活用する研究プラットフォームの構築

図2 日本の課題I (創薬に関連するビッグデータ活用の視点から)

日本の課題 I (創薬に関連するBD活用の視点から)

OPIR
Office of Pharmaceutical Industry Research

医療健康分野のBD活用研究会報告書vol.1より

- ▶ **クリニカルシーケンスの臨床実装のスピードアップ**
 - ・ 研究費もしくは患者の自由診療の範囲で行われているクリニカルシーケンスについて、医療特区や特定のプロジェクト、疾患レジストリ等を利用するなど、医療保険制度の中での実装検討を早急に開始
- ▶ **ゲノム／オミックス情報を含めた医療関連情報の標準化と統合**
 - ・ 医療ICT推進や標準電子カルテ等の診療情報の活用議論に、ゲノム情報の付加の検討も入れ、「日本版eMERGE」を開始するなど、ゲノム／オミックス情報と臨床情報の標準化と統合への注力
- ▶ **バイオバンク／コホート、疾患レジストリの更なる活用**
 - ・ 生体試料のゲノム／オミックス解析情報を提供できる体制を構築するなど、『複合バイオバンク化』を目指すと共に、カルテ等診療情報との連結を進める
 - ・ “Registry-Based Randomized Clinical Trial”を目指した疾患レジストリやバイオバンク／コホートの国による整備と臨床エビデンスの蓄積

図3 日本の課題II (創薬に関連するビッグデータ活用の視点から)

日本の課題 II (創薬に関連するBD活用の視点から)

OPIR
Office of Pharmaceutical Industry Research

医療健康分野のBD活用研究会報告書vol.1より

- ▶ **医療・創薬分野におけるAI開発**
 - ・ データの精度を上げ、効率よいデータ収集ができる体制を構築し、アウトプットを評価・フィードバックすることで、AIアルゴリズムを洗練するサイクル回転を推進する環境の整備
 - ・ IT関連業種、医療・製薬関連業種、アカデミアが連携したコンソーシアムの形成
 - ・ データサイエンティスト人材の積極的な育成
- ▶ **医療ビッグデータを活用する研究プラットフォームの構築**
 - ・ 医療・健康情報の2次利用や産官学共同研究といった研究プラットフォームのための、標準化や基盤データの蓄積・データベース化のさらに強力な推進
 - ・ 医療IDの付与、代理機関の創設による二次利用の促進、個人情報保護などに必要な法制度の整備と有意義な医学研究、ゲノム研究が促進される環境構築

➡ これらを解決し、**ゲノム／オミックスを含む医療BDの蓄積・活用（臨床実装）**を進める
医療のパラダイムシフトに向けた**エビデンスの構築や創薬等の研究（2次活用）**を進める

ICTを活用したヘルスケア & 医療

ICT(Information and Communication Technology)を活用したヘルスケアと医療のパラダイムシフトを起こすステップとして、以下の3点を考えております。

- (1) EHR(Electronic Health Record)のネットワーク化の実現
- (2) 多様なPHR(Personal Health Record)情報の活用とEHRネットワークにつなげる汎用的なPHRの構築
- (3) ライフコースヘルスデータの構築

日本におけるEHRの進展

EHRは、電子カルテ情報を取り込み、医療施設間でネットワーク化、情報を共有するシステムのことです。厚生労働省が標準的なシステムとして導入を進めているSS-MIXや、京都大学名誉教授の吉原博幸氏が中心に進めている「千年カルテ」がよく知られています。そのほかにも、地域包括医療や病院間ネットワークがあり、総務省のクラウド型高機能EHR化支援事業によってネットワークの拡大が進められています。

日本の現状は、電子カルテの導入が診療所等を含めた全医療機関ベースではまだ3割程度であるものの、EHRの標準化を進め高機能のEHRシステムを構築し、ネットワークのさらなる拡大を図るという段階にきています。

IoTにより取得される医療健康データ

「あらゆるものがIoTによって情報の顕在化が行われる」ことでPHRとして情報を蓄積していくことはすでに可能になってきました。従来測定が不可能であった事象の「見える化」、紙ベースでの記述の「デジタル化」、取得頻度が少なかったデータの頻回、あるいは常時測定、そして家庭生活そのもの(活動、食事、睡眠、排せつ、生活環境等)の情報の可視化が可能になってきました。その中でPHRの活用の多様化が始まっています(図4)。大きく分けると、リアルタイムに情報を活用するものと、その蓄積された情報をビッグデータとして解析し、そのエビデンスを活用するものがあります。まだビッグデータとしての解析や活用は、十分にできていませんが、データの標準化やプラットフォーム化を進め、多くのデータを収集、解析できる体制が必要と考えています。

図4 PHRの活用(目的別分類)

		目的	活用主体	活用法
リアルタイムの情報を活用	①	Health Management 健康管理、行動変容	個人、家族	健康状態、疾患リスクの認知 生活習慣病予防 生活改善、健康志向
	②	Health/Disease Management 関係人員の健康増進、 医療費の適正化	医療保険者、企業、 自治体	データヘルス 地域や企業内人員の健康管理 経済的で効率的な健康医療政策
	③	Health/Disease Management 疾患管理、医療・介護の効率化、 健康長寿	医療従事者、介護者、 自治体、個人	予防・治療・予後の情報、疾患教育 診断支援、介護対応支援 地域包括ケア、在宅医療、遠隔診療、救急医療 ライフコースヘルスケア
ビッグデータとしての解析	④	Health Business 健康サービスの高付加価値化、 新規ビジネス	健康関連事業者 (ヘルスケア、食品・給食、 スポーツジム等)、 生命保険企業	健康関連のエビデンス構築 サービスレベルの向上・改善 新商品、サービスの開発
	⑤	Medical Innovation 医療・医薬品の改善・開発・革新	医療機関、アカデミア 製薬企業、 医療健康関連事業者	健康や医療のエビデンス構築 健康医療のガイドライン(改善・革新、効率化) 精密医療、先制医療、予防医療 創薬、開発、マーケティング、安全性
	⑥	Policy Planning 健康政策、医療・介護政策	行政、アカデミア	ビッグデータの解析・評価 現状分析、エビデンス発見 費用対効果検証(HTA) 施策効果予測

出所：政策研ニュースNo.50「PHR(Personal Health Record)の活用」

医療健康分野のビッグデータの2次利用

2年目の報告書では、ビッグデータの有効な2次利用に向けて、3つのステップで課題と提言を行っています(図5)。すでに当局や国の協議会等で検討されている内容ですが、どの課題についても大きなインフラを設置しなければ進まないものばかりです。問題はいかにスピード感をもって進めていくかということだと思しますので、これからのインフラの技術革新が「産業革命のスケールで進む」という期待感の一方で、現場のインセンティブにつながるイニシャルコスト等を適切に負担する等、データの収集や活用が早急に進んでいくことを期待します。

図5 医療健康分野のビッグデータの有効な2次利用に向けて(主な課題)

医療健康分野のBDの有効な二次利用に向けて (主な課題)

OPIR
Office of Pharmaceutical Industry Research

- **EHRのネットワーク拡大**
 - ・ 30%程度の電子カルテネットワークの普及率を更に高めるための助成
 - ・ 地域医療ネットワーク内の最適な標準化、ネットワーク間の互換性の推進
- **PHR情報の活用、普及**
 - ・ 二次利用を視野に入れたデータの標準化や統合の推進
 - ・ 測定デバイスの精度評価や認証と、精度に応じた利用範囲等のルール設定
- **個々人のライフコースヘルスデータの構築 (EHRとPHRの統合)**
 - ・ いわゆる次世代医療基盤(認定匿名加工事業者等)や医療等IDの制度設計など、個人の医療情報と健康情報等の名寄せが可能な環境の整備
 - ・ 個人を中心としてEHRとPHRを統合し、閲覧・活用できる次世代ヘルスケアマネジメントシステム構築 (エコシステムの構築)

出所：医療健康分野のビッグデータ活用研究会 報告書vol.2

これから多くの医療健康分野のビッグデータの集積と活用が期待されますが、製薬企業は医療機関等で1次活用された個人のさまざまな情報を適切な匿名化等のステップを踏んで、2次活用させていただく立場であります。そのため、ほかの産業でのビッグデータの活用とは異なる特殊性も持っています。情報の出口のプレーヤーとして、成果の還元や医療改善というエコシステムを進めていく役割が求められますし、そのために活用できる情報という視点で課題発信をしていくことが必要だと思っています。

2017年から、ビッグデータ活用を具体的に進めるために「診療データの活用」「PHR等の活用」「AIの活用」「人材育成」「知財保護・活用」という5つのテーマについて、ポイントを絞って検討の深掘りを始めています(図6、図7)。たとえば、診療データの活用に関しては、薬の「研究」の立場と「マーケティングや流通」の立場では、必要とする情報の詳細さや広がり非常に大きな差があります。また、同様にこれから重要になっていくPHR等の活用というテーマを例にすると、バリューチェーンによる違いはもとより、技術革新が急激に進んでいく中で、短期視点と長期視点ではデータの活用の観点が変わってきています。

図6 2次活用の観点からの検討アプローチ(1、診療データ)

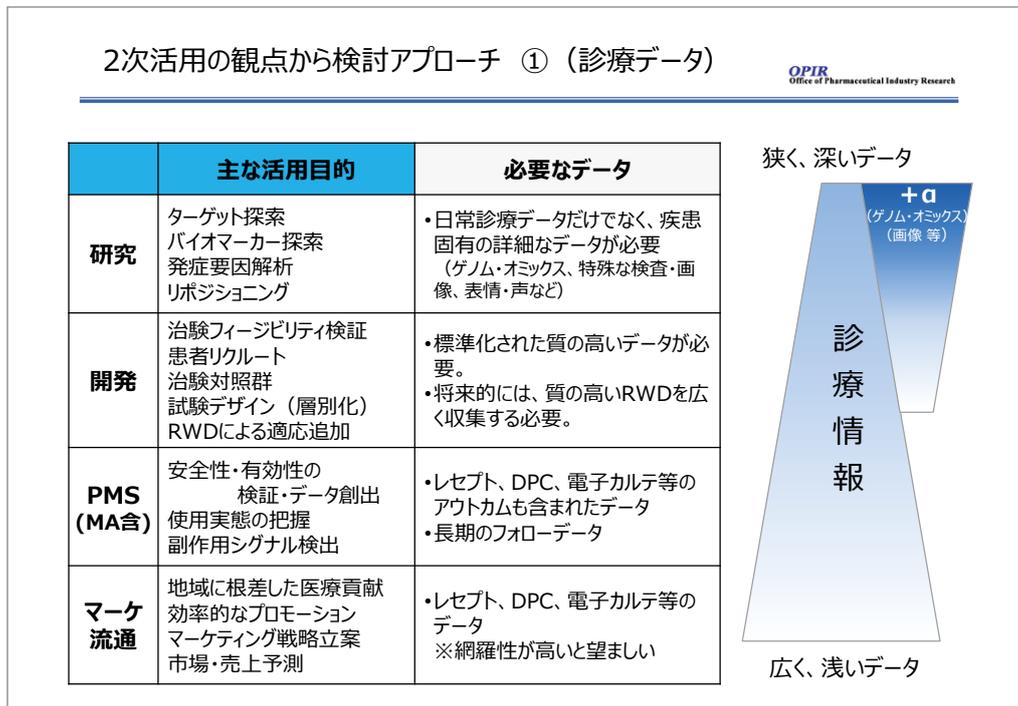
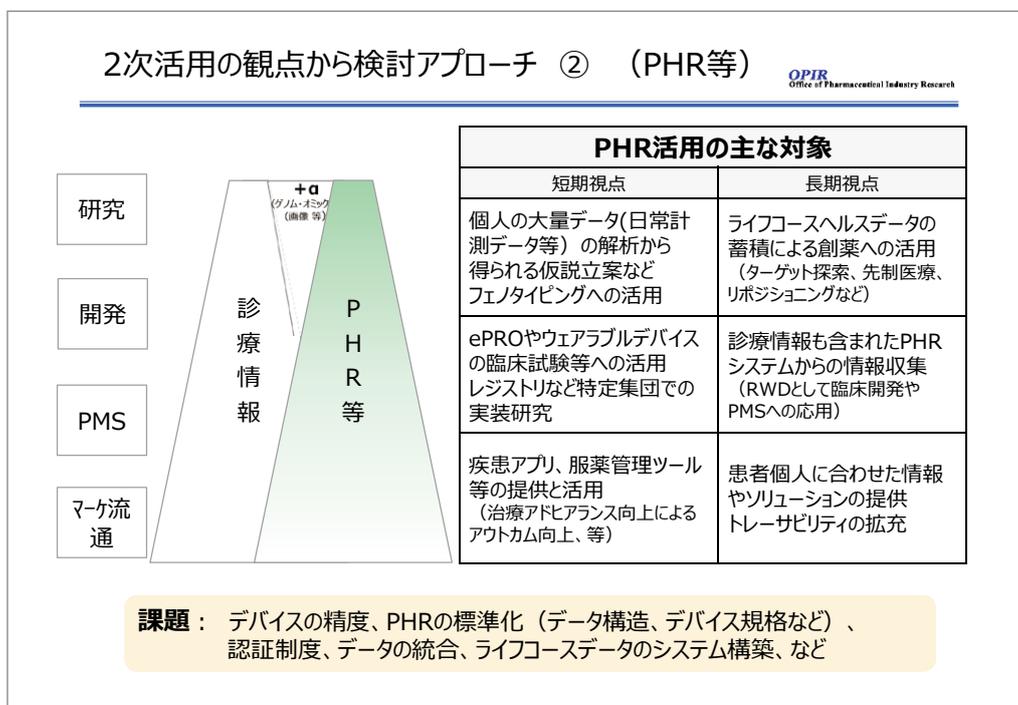


図7 2次活用の観点からの検討アプローチ(2、PHR等)



俯瞰的な視点で…「医療健康ビッグデータの活用」

俯瞰的な立場から、「医療健康ビッグデータ活用」を進めていくための必要なスタンスについて3つ挙げたいと思います(図8)。まず、ビッグデータ活用のシステムが継続的に正のスパイラルを廻すエコシステムになっているかということです。実際に「継続してメリットを増大させていくシステム」を作るという議論が非常に重要だと感じています。2つ目はビッグデータ活用のシステムがライフコースヘルスのソリューションとなるということです。最終目的は国民健康維持に貢献するプラットフォームを作り、活用することだと思いますので、その方向を向いているかということです。3つ目がP4+1医療の実現化ということで、これは製薬協のビジョンで打ち出しているのですが、Precision medicineといった次世代医療と同義と捉えていただければいいかと思います。医療と研究が同時に進んでいくような次世代医療のベースとなる環境を作ることが重要なスタンスだと思っています。この3つの方向性を意識しながら、今後の個別検討を行っていきたいと思っています。

図8 俯瞰的な視点で…「医療健康ビッグデータの活用」

俯瞰的な視点で…「医療健康ビッグデータの活用」 OPIR
Office of Pharmaceutical Industry Research

- ◆ **エコシステムを廻すことができるビッグデータ活用システム構築**
 - 国の支援の在り方（イニシャルとランニング、マネタイズ）
 - 現場の活用（メリットと負担の相殺・インセンティブ、医療改善）
 - 2次活用できるデータ（目的・ニーズの明確化、見合った費用）
 - 正のスパイラルにするために（フィードバック効果、医療のパラダイムシフト）
- ◆ **ライフコースヘルスのソリューション提供**
 - 医療と健康の垣根低減（治療から健康維持へ、健康寿命・社会参画）
 - 標準化・プラットフォーム構築（多様な価値とデータの活用）
- ◆ **P4+1医療（患者が中心のPrecision Medicine）の実現**
Personalized, Predictive, Preventive, Participatory, Progressive
 - マインドの変換を進める（全体のデータが一人の健康に寄与。一人のデータが全体に寄与。）⇒医療の発展・サイエンスの発展をみんなで支える。
 - 医療の現場で診療と研究（Data収集）が同時に行われる環境

■ 講演2

AIが拓くパラダイムシフト

京都大学大学院 医学研究科 人間健康科学系専攻 ビッグデータ医科学分野 教授 **奥野 恭史 氏**

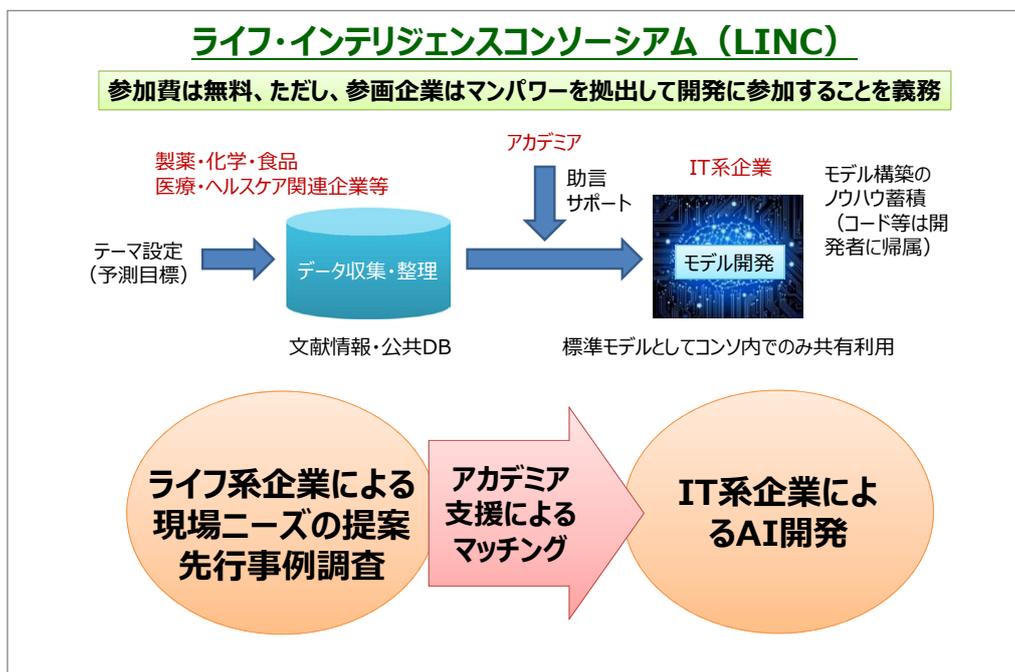
講演の主題であるAI(人工知能)の話をするにあたって、「AIが描いたレンブラント風の絵」について紹介します。これはレンブラントの346作品を3Dスキャンにより高解像度データに変換し、そのデータをAIに学習させて(ディープラーニング)、絵を描かせています。過去の作品からレンブラントの特徴を最も反映させた形で、AIがまったく新しいレンブラントの絵を描いたというものです。ここで重要なことは、レンブラントの作品があったからこそ、このようなAIを作ることができたということです。AIが勝手に学習をしてレンブラントの画風になるということは今のAIではあり得ないことです。



ライフ・インテリジェンスコンソーシアム

AIが過去の知見を学ぶことによってレンブラントに似て非なる絵を描いたように、過去に医薬品を開発した事例のデータがあれば、それに基づいて新たな医薬品を開発することができるのではないかと連想できます。現在、製薬業界に限らずあらゆる業界がAIの可能性について検討を始めています。場合によってはできそうにないことまで妄想のように独り歩きしているといった状況もあります。われわれの研究室にも多くの製薬メーカーが来られましたが、そのニーズにすべて答えることは体力的にできない状況でした。そこで、製薬メーカーとAIを開発するIT企業に入ってもらい、みなで創薬のAIを開発するために立ち上げたのが、ライフ・インテリジェンスコンソーシアムです(図9)。

図9 ライフ・インテリジェンスコンソーシアム [LINC]



このコンソーシアムは創薬のAIを開発することを目的として、89の企業および団体の550名を超える人員で構成しています(2017年11月7日現在)。ただ単に勉強をして終わるものではなく、実際にAIを開発することにフォーカスを絞ったコンソーシアムです。製薬メーカー等のライフ系企業は、仕事の効率化や新しいものを発見したいといったニーズはありますが、具体的にAIとしてどのように実装していけばよいかかわからないという状況がありました。一方、IT企業はさまざまな業界で応用事例があることから、特にライフに特化する必要はないという状況もありました。つまり、双方の会話が通じない状況でしたので、われわれアカデミアがパイプ役となり、コンソーシアムとして活動することになりました。最初にライフ系企業にテーマ設定、データの調査・整理をしてもらい、それに基づいてわれわれアカデミアも入って設計をし、設計書ができあがればITメーカーに開発をってもらう、という形で進めています。

このコンソーシアムではAI開発のフィージブルスタディを行うことでPOC(Proof of Concept; 概念の実証)を取り、それを基に製薬メーカーなどのライフ系企業が社内できちんと予算を組み、ITメーカーに費用を支払って自社のデータで開発をしてもらうというモデルを組んでいます。このような形にしなければ、ただアカデミアが作ったものを公開して終わるといった、アカデミアの自己満足の研究開発に終始してしまうことになりかねないので、できたものは産業界で回ることを目標に活動しています。

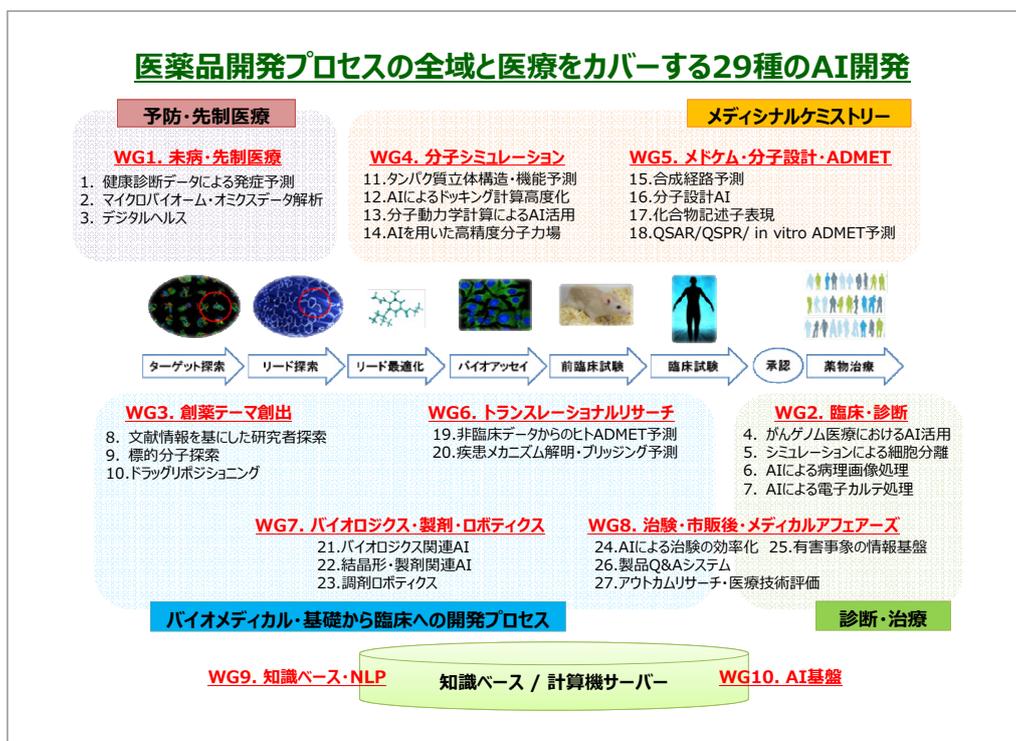
このプロジェクトは2016年12月中旬からスタートしました。まず、参画する製薬メーカーから150のテーマを提案してもらいました。そのテーマについて半年間かけて調査をしてAIの設計をし、150のテーマを29のテーマにまとめたうえで開発を行っています。白紙の状態からコンソーシアムを立ち上げ、テーマを集めて一気に実際の開発まで半年で行い、しかも30ほ

どのプロジェクトを並走させています。予算がない中でこれだけのことをやってきたことについて、人はお金で動くものではなく、興味や情熱で動くものだと感じました。

医薬品開発プロセスの全域と医療をカバーする29種のAI開発

このコンソーシアムでは医薬品の開発プロセス全域にわたってAIの開発を行っています(図10)。細かい部分も含めると30を超えるプロジェクトです。たとえば未病・先制医療に関するAI、こういった病気をターゲットにすべきか、あるいはこういったタンパク質を標的にすべきかといった創薬テーマを創出するAI、それに対してこういった化合物をデザインすべきかといった設計をするAI、抗体医薬等のバイオリジクスや薬剤の製剤等を推定するAI、トランスレーショナルリサーチに関するAI、治験・市販後・メディカルアフェアーズに関するAI、上市後の臨床・診断に関するAI、というように創薬の丸ごとAI化を目指して活動を進めています。

図10 医薬品開発プロセスの全域と医療をカバーする29種のAI開発

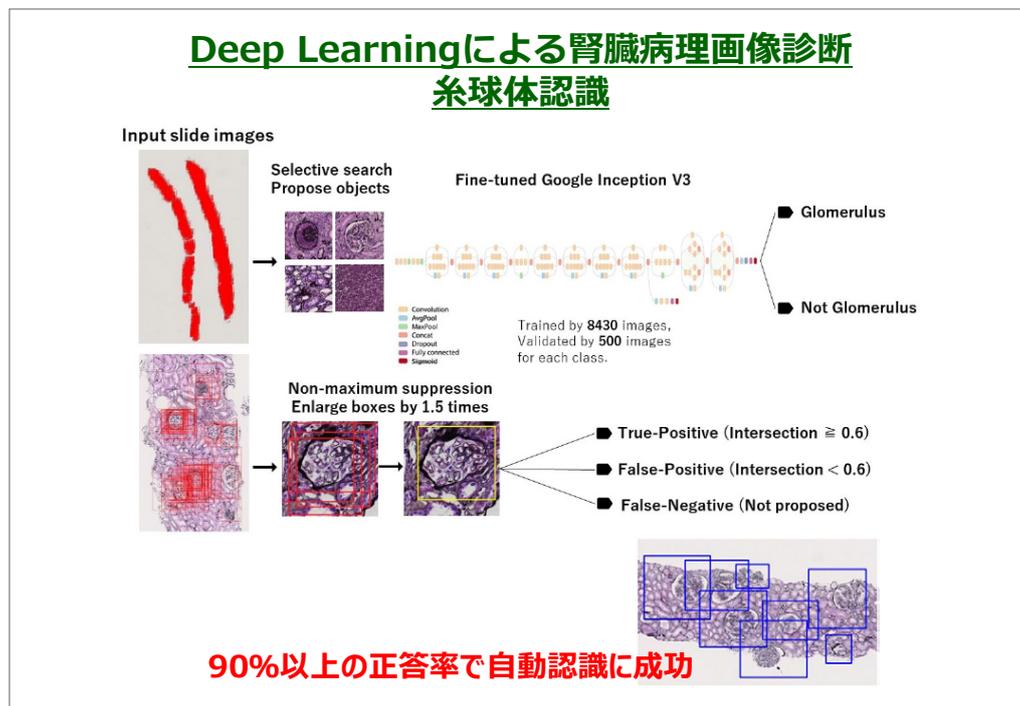


身近にあるAIとして、たとえばデジカメやスマートフォンの人の顔の自動認識機能が挙げられます。これはあらかじめ多くの人の顔を覚え込ませ、人の顔を自動で認識できるようにしたものです。ここで重要なのは、人の顔のデータだけを覚え込ませたAIは、犬の顔を勝手に認識することはできないということです。AIという言葉は独り歩きしており、なにもかも人の代わりができると思ってしまうがちですが、そういったものではありません。

具体的な事例として、AIによる画像診断について紹介します。AIブームの火付け役になった「Deep Learning」ですが、これは画像診断が最も成功した例です。高解像度カメラとDeep Learningを組み合わせると人の認識をほぼ超えるものになっています。

京都大学のわれわれの研究室では、腎臓内科と協力して、Deep Learningによる腎臓病理画像診断での糸球体認識の研究を行っております(図11)。人の顔は背景とくっきり分かれることから認識は比較的簡単ですが、病理切片や内視鏡診断は、ほとんど同じように見えますので、部位を切り出すこと自体が難しい中で、90%以上の正答率で自動認識ができるところまできています。

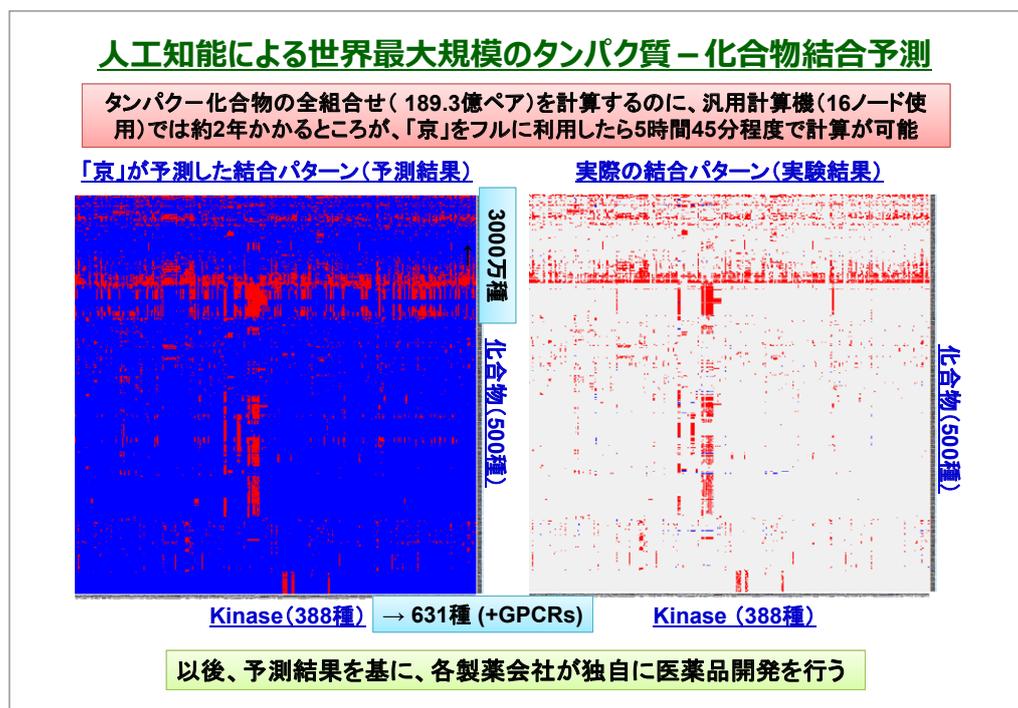
図11 Deep Learningによる腎臓病理画像診断 糸球体認識



もう一つの具体例として分子設計のAIについて紹介します。分子設計において非常に重要になってくるのは、病気の原因となるタンパク質とそれに対する化合物の結合の組み合わせをスクリーニングすることです。AIに膨大な数のタンパク質と化合物の結合データを覚え込ませ、結合パターンをルール化し、どの化合物とタンパク質が結合するか判定するというものです。

大量の組み合わせを学習して予測するため、「京」コンピュータを使った事例では、「京」が予測した結合パターンと実際の結合パターンが非常に酷似した結果となりました(図12)。630種のタンパク質と3000万種の化合物という膨大な数の組み合わせを「京」コンピュータで計算し、予測結果を基に各製薬メーカーが医薬品開発を行っています。

図12 人工知能による世界最大規模のタンパク質-化合物結合予測



化学構造とタンパク質の情報をコンピュータに入力し、それによって結合するかしないかを予測するのが従来型のインシリコ創薬です。一方で、タンパク質Aの配列情報を入れて、この配列情報に適した化学構造はどのようなものかをAI自らにデザインさせるのが次世代型のインシリコ創薬です。

われわれが実際行った事例では、CDK2というがんに関連するタンパク質の情報を入力するだけで、最適な活性化合物をAIにデザインさせることができています。今後は精度の問題が重要になってきますので、コンソーシアムで精査をして、新しいアルゴリズムへの適応を進めています。

次にゲノム医療についてですが、オバマ前米大統領がゲノムをベースにした医療を促進させる声明を発表し(Precision Medicine Initiative、2015年1月)、日本でもそれに追随する形でスタートさせています。効くかどうか分からない薬を投与するのではなく、患者さんのゲノム情報に基づいて、薬が効くか効かないかをあらかじめ評価をしたうえで、効く患者さんにだけ投与するという趣旨のものです。

ゲノム医療におけるAIではIBMのワトソンが非常に有名ですが、ワトソンに過去の膨大な文献やデータベースを学習させておけば、それに基づいて最適な治療を提案することができます。

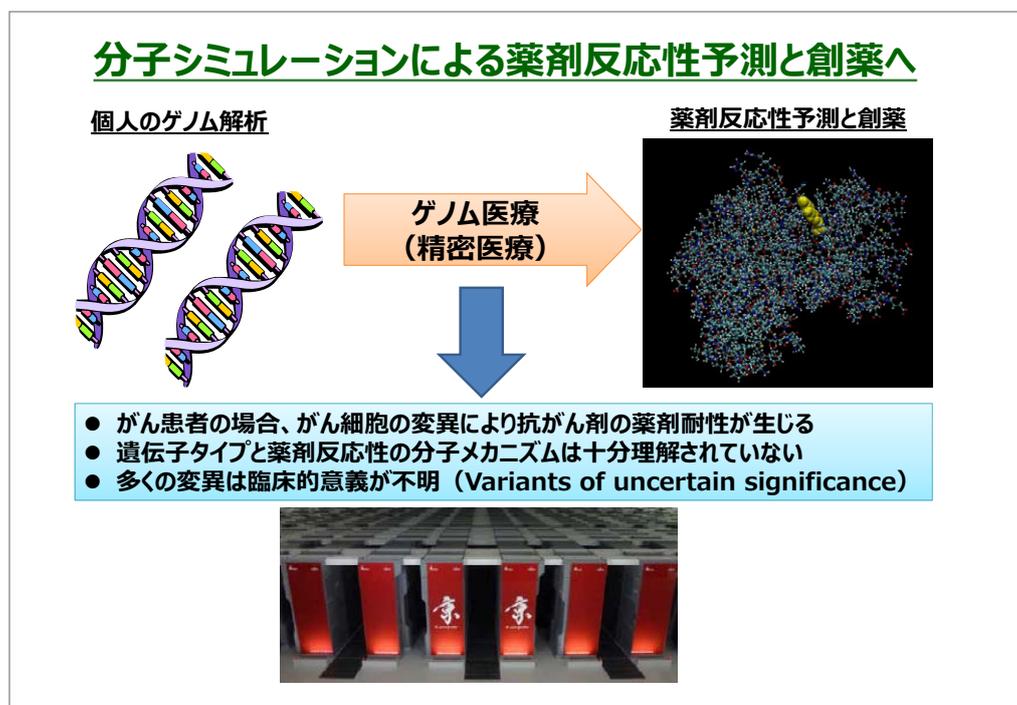
ゲノム医療における課題は人種差です。ワトソンは欧米人中心のデータで学習されていますが、われわれが実際に日本で利活用する場合には、日本人のゲノムに対する予測をする必要があることから、日本人向けにチューンナップをしなければなりません。これを克服するために、AMEDの支援のもと京都大学と富士通が共同で、国産のゲノム医療のAIを開発しています。

京都大学医学部附属病院では、患者さんのゲノム解析によりがんゲノム医療を行っています。簡単なものではありません。特にがん患者さんの場合、がんの変異により抗がん剤が効かなくなることがあります。つまり、遺伝子のタイプ、ゲノムの情報というのが変わってしまうことがあります。また、遺伝子タイプと薬剤反応性の分子メカニズムは十分理解されていないということもあります。さらに深刻なのは、患者さんのがん細胞のゲノムには多くの変異が検出されますが、その臨床的意義がわからないということがあります。

具体例を挙げると、肺がん治療薬アレクチニブのターゲットのALKという遺伝子のタンパク質配列について、患者さんによって一部の配列が異なる場合がありますが、ゲノムの配列から薬の効果は予測できません。

これをわれわれはタンパク質の変異に置き換えて予測しています。ゲノムの変異の中には、タンパク質のアミノ酸配列が変わる変異があります。この変異によって変換されたアミノ酸が薬剤に対してどのような影響を与えているかを、分子動力学シミュレーションするのです(図13)。

図13 分子シミュレーションによる薬剤反応性予測と創薬へ

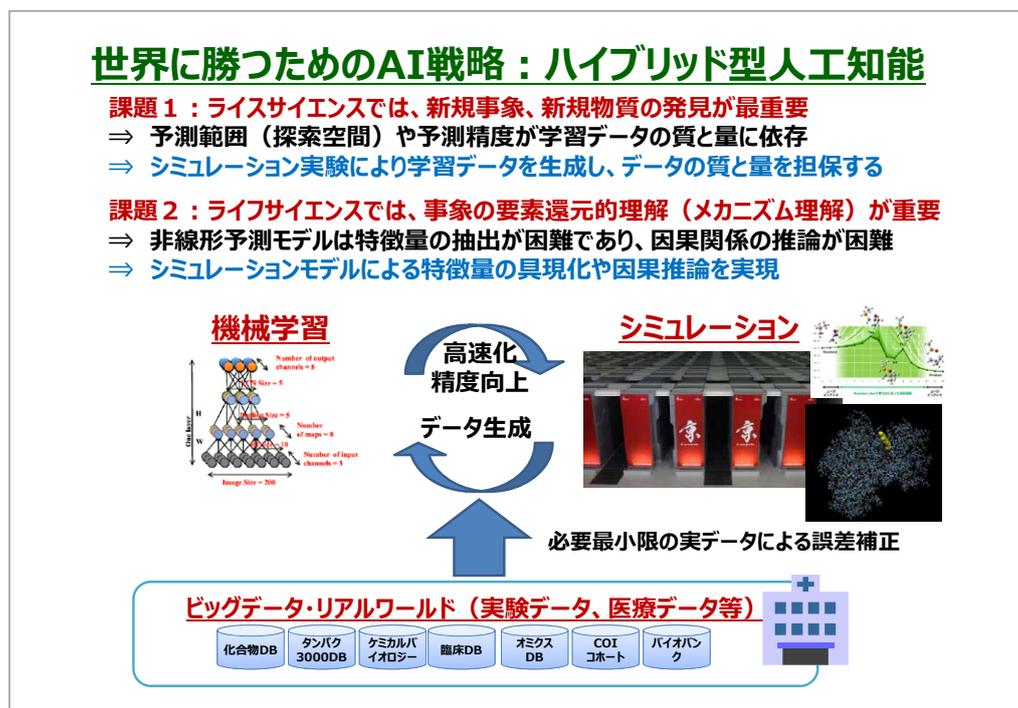


世界に勝つためのAI戦略：ハイブリッド型人工知能

ライフサイエンスにおけるAI活用において深刻な課題があります。ライフサイエンスにおいて非常に重要なことは、新規の事象や物質を発見することです(図14)。ところがAIの予測範囲、予測精度は学習するデータの質と量に依存します。未知の領域を予測することは不可能なのです。しかし、未知の領域を探索することがライフサイエンスの醍醐味でもあり、その発見からすごい特許が出てくることもありますので、AIとは相反している部分ともいえます。とはいうものの、データがなければ話にならないので、データの整備というのは非常に重要なことです。また、AIはブラックボックスであり、AIに問い合わせてAと問い合わせたらBという答えを返してくれますが、その推論過程や理由がよくわかりません。創薬では、人体に作用する安全かつ有効な人工物質を開発する必要があるのでブラックボックスでは困るという課題があります。

これらの問題を解消するために、計算機上でのシミュレーション実験によって、学習データを生成して、データの質と量を担保する研究をしています。実際に、分子の世界ではバーチャル実験ができる状況になっています。ただし計算だけでは誤差が膨らみますので、必要最小限の実験だけ新たにを行うことで誤差を減らして学習の精度を高めています。AIだけではなくシミュレーションと実験基盤の三つ巴により、コストをできるだけ下げることが重要と考えています。

図14 世界に勝つためのAI戦略：ハイブリッド型人工知能

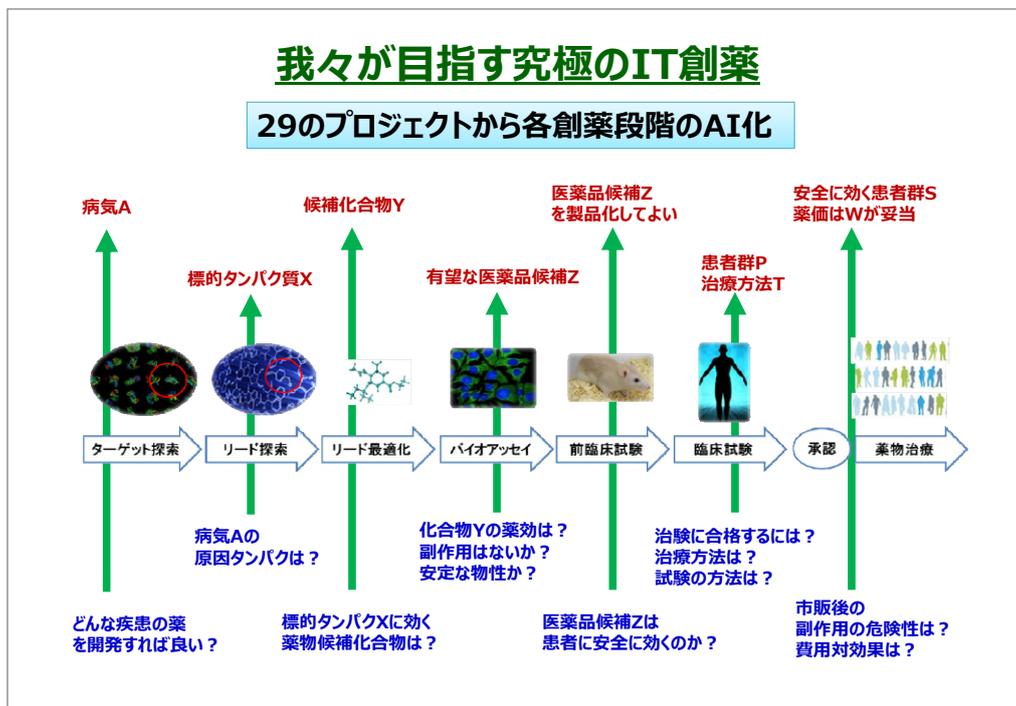


良質なデータを多く集め、整備していくことは本当に重要です。製薬メーカーには、取得するデータをきちんとデータ化・規格化すること、ハイスループットなデータ取得のために実験ロボットを積極的に採り入れていくこと等を考えてほしいと思います。また、AIにできることはAIに全部やらせる一方で、人にしかできないプロセス、人にしかできないセクションを追求し、そのノウハウをとことん詰めていかなければ生き残っていけないと考えています。

究極のIT創薬

2017年において、医薬品開発の成功確率は2万～3万分の1、開発費用は多いところで1200億円、開発期間も10年以上とされています。コンソーシアムでは、たとえばAIにどのような病気の薬を開発したらよいかと問い合わせをしたら、病気Aがよいのではないかと答えを返してくれる。では病気Aの原因タンパク質はなにかと問い合わせをしたら、タンパク質Xに着目して制御したらいいのではないかと答えを返してくれる。じゃあXに効くような薬物候補化合物はどのようなものかと問い合わせたらYがよいのではないかと返してくれるというように、29のプロジェクトにおいて各創薬段階それぞれのAI化を目指して開発を進めています(図15)。

図15 我々が目指す究極のIT創薬

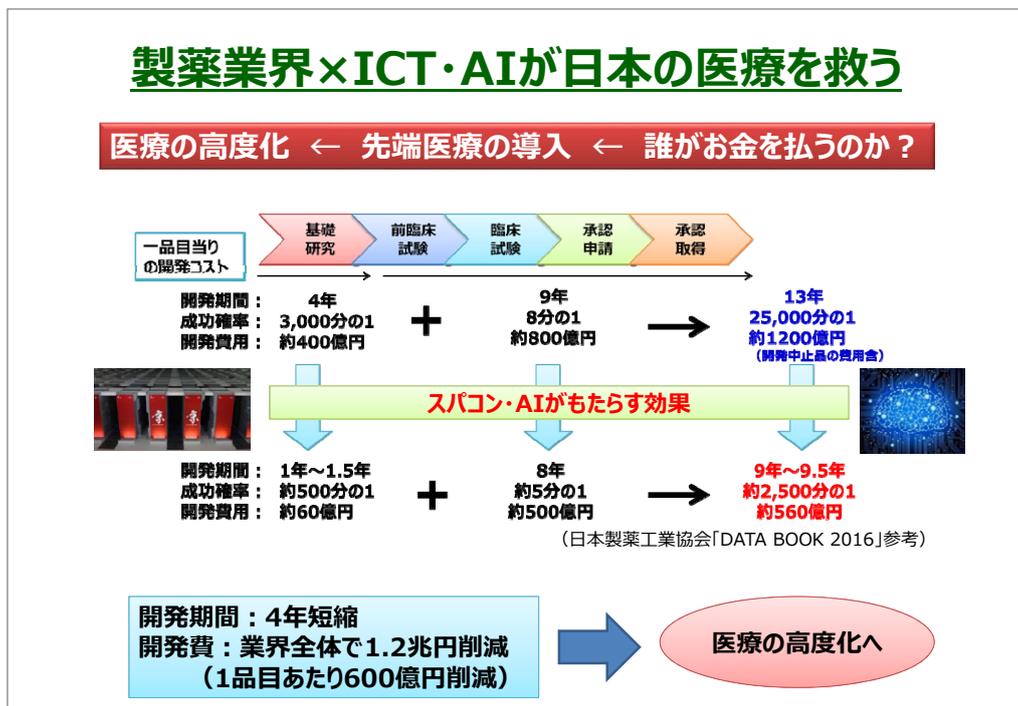


AIが出す答えは、次のAIのインプットになります。つまり究極的に言うと、どのような薬を作ったらいいのかをAIに問い合わせたら、すべての創薬段階をつなげて予測してくれるようになるのではないかと思います。2030年にはこれに近いものができているかもしれません。

終わりに

医療の高度化に向けた先端医療の導入については、その費用が課題となります。AIにおいてもビッグデータにおいても、制度設計は最も重要になります。製薬メーカーには、ライフ・インテリジェンスコンソーシアムのようなところでAIを使って新薬を多く開発し、その収益を医療の高度化に役立ててくださることを望んでいます(図16)。

図16 製薬業界×ICT・AIが日本の医療を救う



(広報委員会 コミュニケーション推進部会 横山 泰洋、廣實 万里子)