

先端技術 最前線

ライフサイエンス

量子コンピューターとAIの活用による創薬の新たな世界

新薬ターゲットが希少疾患や複雑なものにシフトしている。新薬開発期間が伸びている中、先端技術で劇的にプロセスを変えようというトレンドがある。人工知能(AI)と量子コンピューターの活用だ。過去の知見や膨大なデータに基づいて新たな価値を生み出すAIと、現実を模したシミュレーションによって未知の分野でも正確な予測結果が得られる量子コンピューターを組み合わせたことで、創薬の生産性を飛躍的に高める可能性がある。これら先端技術活用の最前線について紹介する。

AI活用

近年、製薬企業においては、創薬プロセスにおけるAIの技術開発は、主に①疾患メカニズムの解明/新たな標的探索②ドラッグリポジショニング③ドラッグデザインの高効率化④臨床予測性の向上を目的に行われており、特に学習データとなる遺伝子や医療情報が豊富ながん領域における①と②において多くのスタートアップ企業がしのぎを削っている。

こうした取り組みから想像される製薬各社の目指す世界とは、単なるAIによる研究プロセスの効率化にとどまらず、AI、自社データ、実験ロボットが三位一体となった創薬価値を生み出し続けるプロセスの構築にあると思われる。独自のAIがデザインする候補物質のデータを実験ロボットに取り込ませ、ロボットが絶え間なく生み出す化合物や抗体のデータを

創薬におけるAIと量子コンピューターの差異

	AI創薬	量子コンピューター
創薬での新たな価値創出用途	過去の知見/膨大なデータに基づき新たな価値を創出	現実を模したシミュレーション/最適化で正確な結果を予測
疾患メカニズム解明/新たな標的探索	患者の遺伝子情報や医療情報などの膨大な情報が蓄積される「がん」や「生活習慣病」でAIによる分析が盛んにおこなわれている	古典コンピューターでは解析が困難な、膨大なデータを処理する遺伝子解析や、計算時間を要するシミュレーションの高効率化が期待されている
既存薬剤-創薬標的の相互作用推定(ドラッグリポジショニング)	低分子や抗体医薬品ではAIによるドラッグデザイン技術が確立しているが、データが少ない新規モダリティ(遺伝子治療など)ではAIの構築が困難	原子・電子の振る舞いなど、既知の自然法則に基づいたシミュレーション(量子化学計算など)により、データの有無に関わらず、さまざまなモダリティで効率的にラゴ実験に相当する評価が可能になる
ドラッグデザインの高効率化	現時点では生体内での医薬品の挙動に関する正確なデータが少なく、予測AIの構築が困難	薬物動態や薬力學をより正確にシミュレートし、試験プロトコルを最適化することにより、無駄な試験を削減し、開発期間を短縮できる
臨床予測性の向上		

創薬の生産性 飛躍的に高める 技術成熟してからでは出遅れる

読み込ませることでAIをさらに強化する、こうした創薬の価値増幅プロセスの構築がAI創薬の将来像だ。実際に創薬ベンチャーのAbSciはこのような価値増幅サイクルにより、わずか数週間でトラスツマブより高い結合能を持ち、免疫原性が低い抗体を三つ創出するなど、人間には実現不可能な速度での医薬品候補物質の創製を実現している。

これまで100年先の世界だと思われていた量子コンピューターの実現が、近年急速に現実味を帯びてきている。量子コンピューターとは、原子や電子を代表とする量子を用いたコンピューターで、従来のコンピューターとは全く原理が異なる。従来は0または1を表すビットを単位に計算してきたが、量子コンピューターは0と1を同時に持つことができる量子ビットによって無数の組み合わせを同時に計算することが可能だ。

量子コンピューター

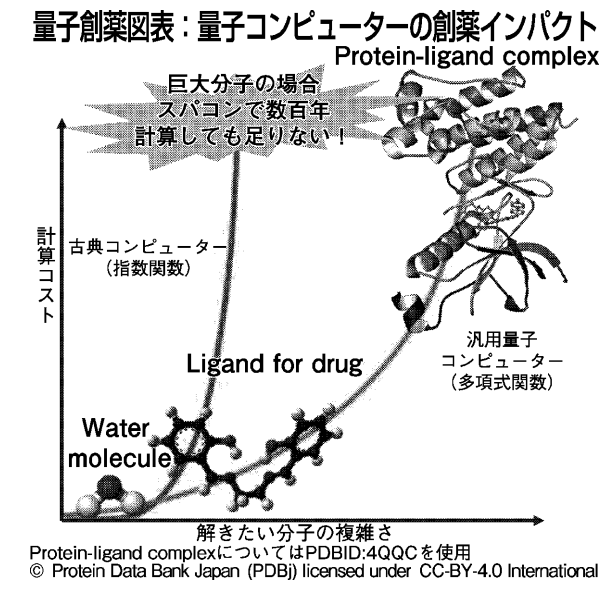
技術の開発状況

疾患	N=66(プレイヤー数)				疾患合計*
	①疾患メカニズム解明/新たな標的探索	②ドラッグリポジショニング	③ドラッグデザインの高効率化	④臨床予測性の向上	
急性疾患	3.4%	1.9%	4.9%	1.5%	10.8%
慢性疾患	9.7%	5.3%	10.2%	4.9%	23.3%
がん	3.9%	1.5%	4.9%	1.0%	10.8%
中枢神経系疾患	1.0%	0.5%	1.0%	0.0%	2.7%
免疫系疾患	1.0%	0.5%	1.0%	1.0%	5.4%
神経疾患	0.5%	0.5%	0.0%	0.0%	0.9%
皮膚疾患	0.5%	1.0%	0.5%	0.5%	1.8%
消化器疾患	0.5%	1.0%	1.0%	0.0%	1.8%
肝疾患	0.5%	0.5%	1.0%	0.5%	2.7%
肺疾患	0.5%	0.0%	0.5%	0.5%	0.9%
腎疾患	1.5%	0.5%	1.5%	0.5%	2.7%
眼科疾患	0.5%	0.0%	0.5%	0.0%	0.9%
遺伝性疾患	1.5%	1.0%	1.5%	1.0%	5.4%
生体情報学	4.4%	1.0%	10.2%	1.5%	20.7%
提供価値合計	31.4%	15.5%	40.3%	13.7%	100%

*2.5%~5.0%~15%~15% 【凡例】事例割合 疾患×提供価値の総数、対象疾患の総数を母数として割合を算出
出典:Key word(Biotech or Pharma./Artificial Intelligence/Drug discovery.)検索を実施し、直近5年間でローンチされた企業+資本金1億ドルを超える企業を抽出、プレイヤーによっては複数疾患/提供価値を含む



量子コンピューターを用いるとパラメーターの無数の組み合わせから良い解を見つけ出す最適化計算や、材料開発・創薬における分子シミュレーション、AI学習プロセスの超高速化の実現が期待されている。2010年代からゲノム、IBM、アマゾン、マイクロソフトといった大手IT企業がこぞって量子コンピューター開発競争を繰り広げるほか、近年では米オゾンQや米キュラといった新興企業も高性能な量子コンピューターを開発し、実用化に向けて着々と進化を遂げている。



量子コンピューターの仕組み

従来のコンピューター	量子コンピューター
従来のコンピューター 0または1の値を持つ "ビット"を使って解を探索する	量子コンピューター 0と1の両方の値を同時に持つ "量子ビット"を使って全ての組み合わせを同時に探索する
2ビットであれば4通り(2の2乗)、 30ビットであれば 10億通り(2の30乗)の探索が必要	2量子ビットであれば4通りを同時に探索 30量子ビットであれば 10億通りを同時に探索可能

これらの技術の使いこなしにはノウハウが必要となり、技術が成熟してから取り組むのでは大きく出遅れることになる。今から人材育成し、技術活用の見極めを適切に行うことが必要だ。

デロイトトーマツ コンサルティング 寺部 雅能



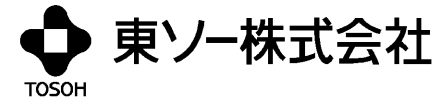
サステナブルを、化学のPOWERで。

私たちは、信じています。
地球は、もっと、こちよくなる。
人は、もっと、心豊かに生きられる、と。

“KAITEKI”。
それは、人、社会、そして地球の心地よさが
続いていくこと。

私たちは、革新的なソリューションで、
それをリードしていきます。

さあ、挑戦を続けよう。
思いをひとつに、まだ見ぬ未来へ。



公式サイトは
こちら



LIFE SCIENCE

認知症領域 - 競争激化

ヘルスケア

AD 治療薬開発の主な動き

社名	製品名・開発コード	開発状況
エーザイ	レケンビ (レカナマブ)	米国、日本、中国で発売。韓国、香港、イスラエルでも承認取得。
イーライリリー	キスナラ (ドナネマブ)	米国で承認取得、日本で承認を了承。
武田薬品工業	ACI-24・060	スイスのACイミューンから獲得。AD治療薬開発に着手。

ドナネマブ
こうした中、米製薬大手イーライリリーが開発したAD治療薬「キスナラ」(一般名ドナネマブ)が7月、米食品医薬品局(FDA)に承認された。エーザイのレカナマブと同様、アルツハイマーの原因となるたんぱく質を脳内から除去する働きを持つ医薬品で、レカナマブの競合品となりそう。

競合品の実用化の動きを受け、エーザイの内藤貴介代表執行役専務は「レカナマブの売り上げへの影響も考えられる」とした上で「ステークホルダーとの

強い関係を築いてきた。実臨床にも自信を持っており、24年度はレケンビがしっかりとシェアを維持できると強調。イーライリリーのドナネマブの実用化を受けても、レカナマブの24年度の売上高は565億円を確保できると見込む。

レカナマブ
エーザイのレカナマブは、早期のAD型認知症患者を対象とした治療薬。現在使われている医薬品とは働きが異なり、脳内に蓄積して病気の原因になるとされるたんぱく質「アミロイドベータ(β)」を除去し、症状の進行を抑制する効果が期待される。レカナマブによる治療はこれまでの臨床試験の結果から、疾患の進行を平均約3年遅らせることが推定される。23年に承認取得した米国、日本に続きアジアでも実用化が進み、現在世界6地域で承認されている。

高齡化社会進行 - 高まる医療ニーズ
製薬企業はアルツハイマー病(AD)治療薬の開発を活性化させる。エーザイと米バイオ医薬品大手バイオシエンが開発を手がけたAD治療薬「レケンビ」(一般名レカナマブ)が2023年に米国で初めて承認され、世界で実用化が進む。認知症領域では、高齡化社会の進行を背景に、高まる医療ニーズへの対応と競争の激化が予想される。



新規参入
AD治療薬の領域ではさらなるプレーヤーの増加も見込まれる。武田薬品工業は5月にスイスのバイオ企業ACイミューンが開発中の医薬品候補「ACI-24・060」を1億ドル(約156億円)で獲得。ACI-24・060もAβをターゲットとした医薬品候補で、武田薬品が同物質を標的にした医薬品開発に着手した格好だ。

市場浸透
今後、二つの薬剤の違いが市場浸透にどのように動くかが注目。重要となる要素として、薬価が挙げられる。ドナネマブの1年間の治療費は3万2000円(約520万円)で、レカナマブの2万6500円(375万円)よりも高額となる。ドナネマブが高額なのは原因たんぱく質を取り除いた後は治療をやめることが可能という特徴を反映しているという。

患者の利便性・薬価に焦点

また、患者にとっての利便性も重要だ。レカナマブの投与は2週間に1回、18カ月間投与するのに対し、ドナネマブの投与間隔は1カ月に1回で、患者は通院や投与の負担が抑えられるというメリットがある。一方、エーザイはレカナマブの皮下注射製剤の実用化を目指し、米国での承認申請手続きを開始。皮下注射製剤が実用化されれば自宅での投与も可能となり、利便性は大きく向上する。治療回数や費用、また投与方法

の、認知症領域はまた治療が限られ、アンメットメドイカルニース(未充足の医療ニーズ)も高い。製薬企業は開発に注力し、差別化しながら競争力向上を図る。

つくろうよ。



笑顔や安心が、この先もずっと続くものをつくろう。
いちばん大切な人の、よろこぶ顔を想像してつくろう。
「出来っこない」と、みんなが諦めていたものをつくろう。
化学を“希望”だと考える。私たちは日産化学です。

未来のための、はじめてをつくる。

Nissan Chemical CORPORATION
日産化学株式会社

未来へ、羽ばたく。

創業以来、私たちKHネオケムは、「新たな一歩を踏み出す」ことを行動指針として掲げ、高い技術力と研究力を有する化学素材メーカーとして、人と社会、様々なものづくりに貢献しつづけてきました。加速度的に変化する社会に適応し、よりよい未来を築くため、私たちはさらなる一歩を踏み出します。私たちにしかできない技術や製品で、社会とともに大きく飛躍していく企業へ。

「化学の力」でよりよい明日を実現する

KH NeoChem
KHネオケム株式会社
〒103-0022 東京都中央区日本橋室町2-3-1
TEL: 03-3510-3550 FAX: 03-3510-3571
www.khneochem.co.jp

ライフサイエンスの新時代へ。知識と技との創造力で挑戦

化学工業は大量生産の時代を経て、製品の品質と性能はもとより、環境への優しさや安全性を要求される時代へと大きく変化しています。当社は今後も130年の伝統を背景に、新製品開発に尚一層の努力を重ね皆様方のご要望に応え続けます。

化学品事業

クロム製品 / シリカ製品 / 陶製品
その他の無機化学品
(中性無水芒硝、重硫、亜酸化銅、等)

機能品事業

ホスフィンリガンド / バックワルドリガンド
ホスフィン 添乗体 / ホスフィンガス
電子セラミック材料 / 回路材料 / 電池材料

日本化学工業株式会社 【本社・研究所】〒136-8515 東京都江東区亀戸 9-11-1 TEL.03-3636-8111 <https://www.nippon-chem.co.jp/>

【営業所】大阪(中央区) 【工場】福島(郡山市、三春町)、愛知(武豊町)、山口(周南市) 【海外】ニューヨーク(UCI USA)、上海(慶希文(上海)貿易有限公司)、バンコク(UCI THAILAND)、台中(台湾日本化学工業股份有限公司)

LIFE SCIENCE

農業市場と 化学メーカーの取り組み

農業DX - 進化加速

農業でつながろう。

つなあくは農業DXの推進を支援するプラットフォームです。病害虫診断アプリや、水稲生育診断アプリなどを組み合わせたサービスを提供しています。

住友化学のつなあく (ウェブサイト=イメージ)

アプリでポイ活

化学各社は農業で、AIなどデジタル技術を生かしたさまざまなサービス展開を進めています。住友化学は農業関連のウェブサービスやアプリケーションを組み合わせたデジタルプラットフォーム「つなあく」でポイントサービスを開始しました。ポイントを通じて、農業に関わる幅広いコンテンツを農家に手軽に楽しんで利用してもらい、利用者の増加や定着を期待する。将来的には有料でのサービス展開も視野に入れる。

25作物で病害虫診断

日本農業はスマート農業に対応したアプリ事業を強化している。農地に発生した病害虫や雑草についてスマホを使って診断し、防除に有効な薬剤を提案するアプリ「レイミーのAI病害虫雑草診断」のAI病害虫雑草診断の機能の本格運用も開始した。

対象作物を拡充した。メロンやぶどう、カボチャなど作物を追加し、全25作物となった。各地域の診断情報や気象条件から注意すべき病害虫を知らせる「AI予察」機能の本格運用も開始した。

AIで分析、生育予測

独BASFの日本法人であるBASFジャパン(東京都中央区)は、JA全農などと連携し、国内での農作物栽培管理支援システム「ザルビオ・ジャーナルマネージャー」の提案を推進している。同システムは衛星画像を使い、田んぼで肥料をより多くまいた方がよい場所や、作物の生育状況の良しあしなどを把握できる。AIを使った分析によって生育ステージを予測し、状況に合った適切な作業を促すことも可能だ。同システムの活用によって収穫量が増えたり、品質でも一等米や二等米が一等米になったりするなど、成果が出ている。

クボタの管農支援システム「KSAS(クボタスマートアグリシステム)」とシステム連携するなど機能拡充にも取り組む。

農業 - 新興国で攻勢

AI・ドローンでスマート化

年度	数量(トン)	金額(億円)
2019	182,000	3,400
20	180,000	3,400
21	181,000	3,500
22	178,000	3,600
23	177,000	3,700

国内における農業の出荷数量は減少傾向にあるが、近年の出荷額は微増が続く。農業者数や作付面積の減少は避けられず、国内需要は今後も縮小する見通し。だが、農業メーカー各社は新製品・サービスの開発に注力している。海外に目を向けると、将来の食糧不足への対応や大規模農園での作業効率化などにより特に新興国での需要が増える見通し。農業を手がける日本勢は海外事業で攻勢をかける構えだ。

クロップライフジャパン(旧JCPA農業工業会)が、数多くのメーカーがしのぎを削っている。農業を巡っては、地球温暖化で病害虫のまん延リスクが増加する一方、農業に依存した防除で薬剤耐性を持つ病害虫が発生。従来の化学農薬だけに頼らない総合防除の推進が急務となっている。

さらに国内では農業のスマート化が待ったなしの状況で、農業に人工知能(AI)や飛行ロボット(ドローン)を組み合わせたサービスを展開する動きが活発だ。各社とも市場投入に注力し、市場投入のめどがたつ段階で海外展開を本格化する考えのようだ。

海外の農業市場は中長期で拡大する見通し。英調査会社アグバイオン・ベスターの予測によると、年平均2.2%のペースで市場が拡大し、26年に734億、約10兆円規模に達するとの見込み。

この成長けん引する地域が、南米とアジアとされる。中でも国内大手が目をつけているのがインドだ。アジアは南米と並び農業需要の伸びが期待される地域だが、インドは中核市場。現地企業との合弁会社の設立やM&A(買収)が相次ぎ、農業の有効成分を製造する新プラントの建設計画も進んでいる。他方、海外勢の間では研究開発費の確保や収益多様化などを目的に業界再編が進む。日本勢としては各国の農業政策もある中、競争力の維持・強化が課題となる。温暖多雨で病害虫が発生しやすい日本を拠点とし、農業者の多様な課題を解決してきた知見を世界でどう生かすのか。各社の動きが加速する。

インドで計画着々

合併設立新プラント

でも国内大手が目をつけているのがインドだ。アジアは南米と並び農業需要の伸びが期待される地域だが、インドは中核市場。現地企業との合弁会社の設立やM&A(買収)が相次ぎ、農業の有効成分を製造する新プラントの建設計画も進んでいる。他方、海外勢の間では研究開発費の確保や収益多様化などを目的に業界再編が進む。日本勢としては各国の農業政策もある中、競争力の維持・強化が課題となる。温暖多雨で病害虫が発生しやすい日本を拠点とし、農業者の多様な課題を解決してきた知見を世界でどう生かすのか。各社の動きが加速する。

日本では農業の担い手不足が高まりつつある (新潟市西蒲区=2023年10月4日)

MEDICAL × 大陽日酸

大陽日酸は酸素や窒素などの各種ガスを全国の医療現場、研究機関や医薬品の製造・保管の現場へ安全かつ安定的に供給する使命を担っています。それに加え、在宅医療向けの機器やガス供給において患者さんのQOL向上をお手伝いします。また、新たな診断薬の原料開発なども手がけています。ガス技術を基点に医療の未来を切り拓きます。

新しい未来をつくろう、ガスのチカラで。

大陽日酸
The Gas Professionals

日本酸素ホールディングスグループ

Add Goodness

すべてのものは、今より良くできる。くらしに、さらなる豊かさや便利さ、安心をもたらすために。素材に、さらなる機能性や耐久性、環境性能をプラスする。私たちは、素材の価値を高める。そして、素材を「素材」に変える。私たちは、アデカです。

ADEKA
Add Goodness

生

医薬品製造・再生医療分野で、大気社の環境制御技術を生かす。

医薬品製造・再生医療分野の研究開発や製造プロセスでは、非常に厳格で精度の高い環境制御技術が求められています。大気社は、過酸化水素による除染システムであるハイパードライテコ、最適な室圧バランスと環境モニタリングを可能にする室圧制御システムなど、さまざまな環境技術で、高品質な設備の実現に貢献してまいります。

【医薬品製造・再生医療環境】

環境をつくる技術は、**大気社** 未来をつくる技術。

空気調和設備 / 給排水衛生設備 / クリーンルーム / 塗装プラント / 環境保全設備の設計・施工 | 東京(03)3365-5320 大阪(06)6440-7311 www.taikisha.co.jp

“もしも”が許されないところに ダイダンが選ばれる理由。



それは、総合設備工事会社・ダイダンに最先端の空間制御技術があるから。
人の命を守る医療の現場や医薬品工場、
そして最先端の再生医療の分野で、最適な環境を創り続けています。

ダイダン **セラボヘルスケアサービス株式会社**

ダイダンの最先端テクノロジーがここに
<https://www.daidan.co.jp/>

LIFE SCIENCE

快適な空間づくり

空調設備工事



「第26回 インターフェックス ジャパン」に出展したダイダンのブース

再生医療

産業化拠点、川崎に開設

ダイダン「セラボ羽田」を開業した。再生医療の産業化に寄与する。セラボ羽田は細胞治療の実現に向けたクリーンルーム環境を整備し、施設に合わせた短期間でクリーンルームを設置できる。強みを持つ。シヨールムも兼ね（東京都大田区）

再生医療の安全な環境を提供する。23年10月に子会社のセラボヘルスケアサービス（セラボHS）と連携し、藤田医科大学東京先端医療研究センター（東京都大田区）内に「セラボ羽田」を開設し、再生医療の産業化に向けた取り組みを進めている。

細胞製品の製造受託

再生医療・細胞治療の産業化に向けた取り組み。再生医療の産業化に向けた取り組みを進めている。

再生医療・細胞治療の産業化に向けた取り組みを進めている。

空調除菌

天井裏に設置、スペース有効活用

大気社は、果が高く、環境に配慮してマーケティングとる。2年後を感染症や有した水銀フリーで安全量産化の準備を行って、販売量を増やしたい」と意気込む。

また24年4月には、新しい人追従と空調技術を融合した吹き出し口「FOLLOW AS」を発売した。吹き出し口部にあるカメラで人の動きを認識し、追従して風を届けることができ、工場や倉庫、搬出ヤードなどの大空間でムダのない空調と暑熱対策を実現する。同社は、最先端の空間制御技術を生かして快適な作業環境と空間づくりに貢献していく。

人の動き認識→追従

追従して風を届けることができ、工場や倉庫、搬出ヤードなどの大空間でムダのない空調と暑熱対策を実現する。同社は、最先端の空間制御技術を生かして快適な作業環境と空間づくりに貢献していく。

リニューアルオープンしました! より探しやすく、見やすく、使いやすくなりました
注目の製品・技術・サービスと出会える。業界トレンドも分かるWebサイト。

新しいビジネスの場 Biz-Nova ビズノヴァ

- 掲載しているジャンル
- 電機・電子・情報・通信
 - 産業機械・機構部品
 - 環境・エネルギー・防災
 - 建設・建築・土木・道路・住宅・住宅設備
 - 食品・医薬
 - 工作機械・ロボット・加工技術
 - 素材・化学
 - 自動車・航空機・宇宙・鉄道
 - 物流・搬送
 - イベント・ビジネス全般



詳細はこちらから