

『ライフ インテリジェンス コンソーシアム(LINC)プロジェクト 終了記念会(オンライン開催)』

報 告 書

開催日時：2020 年 9 月 23 日（水）10:00 - 15:40

開催形式：Zoom ウェビナー（オンライン開催）

主 催：ライフ インテリジェンス コンソーシアム（LINC）

事 務 局：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

（国研）理化学研究所医科学イノベーション推進プログラム

（医薬プロセス最適化プラットフォーム推進グループ）

（国研）医薬基盤・健康・栄養研究所

（公財）公益財団法人都市活力研究所

U R L : <https://linc-ai.jp/>

本報告会は、2019 年度第 1 回報告会（2019 年 10 月 2～3 日）以降の活動を報告するとともに、2020 年 9 月末に終了することの記念会として、今後の LINC プロジェクトの展望や期待をこめ、開催したものです。

【プログラム】

1. LINC の概要、これまでの総括と今後の展望

LINC 代表 奥野 恭史（京都大学大学院医学研究科/理化学研究所）

2. 講演 “ライフサイエンスにおける AI 駆動型産業の未来”

1) 「産業構造 DX とライフ産業」

小川 尚子

（日本経済団体連合会 産業技術本部 統括主幹）

2) 「AI を活用したヘルスケア・創薬の世界的潮流」

柳本 岳史（デロイトトーマツコンサルティング合同会社 執行役員）

3) 「企業におけるイノベーション創出の考え方」

春田 真（株式会社エクサウィザーズ 会長）

3. パネルディスカッション “AI 駆動型製薬の実現に向けて”

[司会] LINC 副代表 本間 光貴（理化学研究所）

[パネリスト] LINC 代表 奥野 恭史（京都大学大学院医学研究科/理化学研究所）

LINC 副代表 水口 賢司（医薬基盤・健康・栄養研究所）

神野 智之（EA ファーマ株式会社）

辻下 英樹（塩野義製薬株式会社）

中嶋 久士（株式会社エクサウィザーズ）

【開催概要報告】

ライフ インテリジェンス コンソーシアム オンライン開催 報告会2020 一般公開

開催日程
2020年9月23日（水） 10:00-15:40

参加方法
※招待制。本報告会は以下のページからお申し込み下さい。
▶ <https://linc-ai.jp/online/2020/09/>
当日は、Zoom 会議システムによるライブ配信です。各個人でインターネット環境が整った場所から参加してください。

プログラム
第1部 オープニング
10:00-10:30
LINCの総括、これまでの総括と今後の展望
LINC代表 奥野 恭史（京都大学大学院医学研究科/理化学研究所）
10:30-12:00
講演 ライフサイエンスにおける AI 駆動型産業の未来
1. 「産業構造DXとライフ産業」
小川 尚子（日本経済団体連合会）
2. 「AIを活用したヘルスケア・創薬の世界的潮流」
柳本 岳史（デロイトトーマツコンサルティング合同会社）
12:00-13:00 休憩（60分）
13:00-13:40
3. 「AI社会における日本のITビジネスのあり方」
春田 真（株式会社エクサウィザーズ）

第2部 パネルディスカッション
13:40-15:40
AI駆動型製薬の実現に向けて
司会 LINC 副代表 本間 光貴（理化学研究所）
パネリスト LINC 代表 奥野 恭史（京都大学大学院医学研究科/理化学研究所）、
LINC 副代表 水口 賢司（医薬基盤・健康・栄養研究所）、
神野 智之（EA ファーマ株式会社）、
辻下 英樹（塩野義製薬株式会社）、
中嶋 久士（株式会社エクサウィザーズ）

主催
ライフ インテリジェンス コンソーシアム

事務局
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
（国研）理化学研究所医科学イノベーション推進プログラム
（医薬プロセス最適化プラットフォーム推進グループ）
（国研）医薬基盤・健康・栄養研究所
（公財）公益財団法人都市活力研究所



1. 「LINC の概要、これまでの総括と今後の展望」

報告者： LINC 代表 奥野 恭史（京都大学大学院医学研究科/理化学研究所）

LINC はライフサイエンス分野のための人工知能（AI）ならびにビッグデータの解析手法を開発することで、関連諸分野の産業振興と国民の健康寿命の延伸および生活の質の向上、さらには、日本発のライフサイエンス AI が世界の多くの人々の健康と幸福を支えることを目指し、2016 年に発足準備に着手しました。

同年 11 月に約 50 機関で正式発足し、実際の活動を開始しました。現在、登録機関および登録メンバーは、ライフサイエンス系法人 54 社、IT 系法人 49 社、アカデミア関連団体 18 機関、事務局・その他機関 8 機関の合計 129 機関、622 名の登録メンバーを数えるに至っています。

活動当初では、150 ものテーマを挙げ、それを 10 のタスクフォースでもって調査と AI の設計、並行してプロジェクトとして確定していきました。このプロジェクトに対しワーキンググループを立ち上げ、当初の 150 のテーマを 30 程度に集約しました。さらにワーキンググループの下に細分したプロジェクトチームを組成して AI のプロトタイプの開発を開始しました。

まだ日本で AI が浸透していなかった時期に、LINC は、ライフサイエンス系と IT 系の企業を対象にして、主に創薬における研究開発マッチングを行う場として立ち上げました。参画費用は無料、工数やマンパワーを参画機関から提供・拠出していただき「プロトタイプ AI 技術開発」までを目標に活動を進めてきました。文部科学省・経済産業省・厚生労働省など大学・研究機関への国家プロジェクト等の公的資金の援助も一部活用してきました。

この 3 年間の LINC 活動を通しての成果について紹介します。

ワーキンググループ 3 のうちプロジェクト 8（PJ08）：「有望提携先、あるいは、研究テーマの自動探索」というテーマですが、これは有望な共同研究者を探索するツールとして、2019 年 8 月、LINC 発の製品化に繋がりました。さらに 2 種類の AI の製品化を検討し、25 件の学会発表や論文公表もされています。

LINC 活動期間で研究開発し形成した成果・成果物については、ワーキンググループ 9 および 10（WG09 および WG10）の活動で構築したプラットフォームを利用して LINC に参画し活動に関与した機関が共有しています。

LINC の取り組みそのものや活動成果が世間にも広く認知され、内閣府が所管している「第 2 回日本オープンイノベーション大賞」において厚生労働大臣賞を受賞しました。

※<https://www8.cao.go.jp/cstp/openinnovation/prize/>

課題も多く残っていることもこの 3 年の LINC 活動を通して見出しました。協調領域に関してのプロトタイプ開発活動を通じて得た AI 技術、ノウハウや開発範囲の広さなどは海外の製薬産業のそれらに引けを取らないレベルに達したと考えられるものの、これから先にこれらの成果技術を実際の創薬・製薬産業現場に導入をしていただく、そのために必要な投資判断を得ていただく、また、利活用するデータ量の拡大を図っていただく、なによりも、これらの実現のために現場はもとより、企業・



医薬品開発プロセスの全域と医療をカバーする約30種のAI開発



10

厚生労働大臣賞

ライフインテリジェンスコンソーシアム (LINC)

厚生労働省

奥野恭史（京都大学大学院医学研究科教授）、水口賢司（（国研）医薬基盤・健康・栄養研究所AI健康・医薬研究センター長）、本間貴貴（理化学研究所チームリーダー）、江口至洋（ライフインテリジェンスコンソーシアム事務局長/理化学研究所R&D）、志水隆一（（公財）都市活力研究所所長/研究員）

概要 医薬品開発費の高騰、新薬承認の低迷などの課題を克服するため、ライフサイエンスにおけるAI開発のオープンイノベーションの場「ライフインテリジェンスコンソーシアム（LINC）」を設立し、異業種連携を促進。先進的な取組で開発期間の短縮や大幅な開発費削減などを達成。

目的 IT及びライフサイエンスのオープンイノベーションで、AIによる医薬品開発を促進し、ライフサイエンス分野の開発を加速。当該分野の発展と人材育成、経済振興、引いては人類の健康寿命の延伸・健康向上を目指す。

内容 アカデミアによる基盤提供のもと、ライフ系企業とIT企業が医薬品開発に必要な工数を自ら出し合い、実践的に研究開発を進める異業種連携。100以上の企業・アカデミアから600名以上が参加し、医薬品開発プロセス全域にわたる40のAI開発プロジェクトを遂行。医薬品開発プロセス全域をこれとAI化する世界に類を見ない取組。

効果 40プロジェクト、予算規模13億円で、開発期間4年短縮、業界全体で1.2兆円の開発費削減が期待できる。

LINCで目指す社会的ニーズへの貢献

① 40以上のAI開発プロジェクトによる医薬品開発プロセスの効率化・コスト削減

② 100以上の企業・アカデミアから600名以上の参加による異業種連携の促進

③ 40以上のAI開発プロジェクトによる医薬品開発プロセスの効率化・コスト削減

④ 100以上の企業・アカデミアから600名以上の参加による異業種連携の促進

⑤ 40以上のAI開発プロジェクトによる医薬品開発プロセスの効率化・コスト削減

⑥ 100以上の企業・アカデミアから600名以上の参加による異業種連携の促進

ポイント!

ライフ系企業とIT企業の異業種連携から、医薬品開発プロセス全域をこれとAI化する世界的にも先駆的な取組。またAIを基盤としたオープンイノベーションを進めるプロセスの組み合わせもユニーク。既に経済的な効果も推計されており、今後の医薬品開発への貢献度の向上にも期待が大きい。

産業や社会全体の AI に対しての認識を変革していただくことが必要です。すなわち、AI 関連技術そのものでは決して世界に負けていないけれども、それらを実際に現場に実装していくことです。現場で活用できる AI にしていくためにはまだまだ課題が残っています。これらは、次の段階の新たな LINC=次期 LINC の課題と考えてきたいと思います。

LINC のこれまでの活動成果を基盤に、日本経済団体連合会が掲げる「AI 活用戦略」等もモチーフにして、次期 LINC の活動をさらに検討していきます。具体には AI の技術開発を引き続いて実施していくと共に、AI を導入していただく現場や社会に関しての体制・システムの整備や基盤構築についての AI 化に対する変革支援、さらにこれら AI 化社会の実現に関与する各層に対する専門人材やダブルメジャー人材（ライフサイエンス系+IT 系両分野に精通する専門人材）の育成支援等に関しても次期 LINC が旗振り役として進めていきたいと考えます。

次期 LINC の活動に向け、2021 年 4 月に新たな活動母体を立ち上げるべく準備も始まっています。活動母体としての法人組織体制の整備着手、参画機関（企業等）からの 10 万円程度の会費徴収での事務局活動の基盤構築、賛助会員制の導入による活動費用等調達の仕組みを考案、さらには、次期 LINC で取り組む新たなテーマの提案の受付も開始しています。現在、このテーマ募集に 53 件の応募が寄せられており、できる限りこれらのテーマが実際の開発に繋げられるように準備を進め、創薬・製薬以外のライフサイエンス全般の領域でのテーマにも拡大したいと思います。

新型コロナウイルス感染症の遷延に直面し、日本がデジタル先進国ではなく後進国であった、気が付いたら世界の中で相当な後れを取っている国であることが露呈しました。しかし、このことを逆手にとって、ビジネスモデルそのものを変えて世界に渡りあっていき、さらにもう一つ上のモデルを構築して世界と渡りあっていく、これらを一気にデジタル化を進めて実現していくことを考えるべきです。LINC におけるライフサイエンス系と IT 系分野が協働した 3 年間の LINC 活動をベースにもう一步先の融合研究開発、さらには、それらが生み出す成果を活用したビジネスモデルを構築していくことが次期 LINC の活動であると思います。医薬品開発の各プロセスが独立した AI ではなく、各々のアウトプットが次のインプットに繋がり全自動になる、AI をデータ駆動にして創薬のやり方そのものを見直していく等を目指すべきです。

最後に、3 年間の LINC の活動に対して、各企業、支援いただいた行政や中央省庁、その他の方々、LINC 事務局・関連機関に対しての感謝とお礼を申し上げます。ありがとうございます。

2. 講演 “ライフサイエンスにおける AI 駆動型産業の未来”

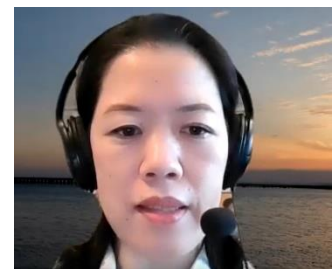
1) 「産業構造 DX とライフ産業」

講演者：小川 尚子（日本経済団体連合会 産業技術本部 統括主幹）

日本経済団体連合会は、“デジタルトランスフォーメーション（DX）”を、「AI をはじめとしたデジタル技術とデータ活用が進むことによって社会、産業、生活の在り方が根本から革命的に変わること、また、その革新に向けて産業、組織、個人が大転換を図ること」と定義しています。

このように定義している DX は、社会基盤や文化そのものを大きく変化させ、社会の価値基準や物差しを変え、現場レベルでも既成概念を破壊して新しい価値を創出しています。

政府が“超スマート社会”として提唱する“Society 5.0”、すなわち、IoT によりサイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を融合し、すべての物や情報、人をネットワークにつなぐと共に、AI 等の活用により全体最適が図られる社会を、日本経済団体連合会は、「創造社会」としています。「創造社会」とは、DX と多様な人々の想像力・創造力の融合によって価値創造と課題解決を図り、自ら創造していく明るい未来社会です。Society 5.0 の実現に向けた DX により生活者の消費スタイルや生活スタイルが変わり、連鎖的にそれらがビジネスの世界に跳ね返ります。既存の業種の在り方の



壁を崩壊させ、生活の在り方、産業・ビジネスの在り方、ひいては、社会の在り方にまで大変革を及ぼす時期に私たちが立っています。そのような生活者の価値に基づいた産業構造を形成し価値を実現するために得意分野の技術やチャネルを持ち寄る自律分散協創型の構造へと転換する必要に迫られています。

一方では、DXの進展により生活や行動に関わる国民の全てのデータが詳細に国家に把握され、それが監視や支配にも活用され得ること、個人のデータが意図しないところで利用される可能性が存在すること等の課題もあります。DXをはじめ最新の技術展開の流れをどのように明るい未来に繋げていくかを考えることが必要です。この課題に対しては、データの分散、資金や富の分散、多様化・分散化によるレジリエンスの確保を図ると共にサイバー面でのセキュリティを確保すること、さらには、データをエネルギーの効率化・分散化により自然と共生する社会の実現に向けて利用することが求められます。すなわち、供給者・サプライヤーが提供する情報で消費者のニーズが満たされていた Society 4.0（情報社会）の次の段階としての Society 5.0（創造社会）について、消費者・生活者が情報を自由に入手・発信することができ、自分にとってどれだけの価値をもたらすのか、自分が感じる課題等をどうやって解決してくれるのか、これらの点に価値を見出せる物を手に入れられるような、生活者の体験価値・解決される課題別の産業への転換を進める“自律・分散・協創型のDX”が必要です。

日本におけるDXの取り組みはアメリカや中国に大きく遅れているものの、実際にはそれほど悲観するものではありません。サイバー空間からリアル空間へのAIの適用がいよいよこれからと考えられる中、日本においてAIを適用するにあたって、日本企業・社会が従来から得意としてきた現場での調整や統合的運用を実施する総合力等の強みを活用していくことが必要です。このような状況において、日本経済団体連合会では、これからの日本のAI活用を準備するためのAI活用戦略として、“AI-Ready化ガイドライン”を策定しています。

ヘルスケアの分野について、Society 5.0（創造社会）の実現を考える中で、ヘルスケア領域はデータ活用、デジタル技術の活用やAI活用に適した有望な分野です。またこれらの活用により最適に個別化されたヘルスケアが提供できる可能性が高く期待できます。新型コロナウイルス感染症のパンデミックに直面したことで、ヘルスケア分野のDXが加速することが予測されます。ただ、個人のライフコースデータをより利活用する個人起点のヘルスケアDX、医療現場や介護現場における医療介護提供体制のDX、さらには、これらを実現するために公衆衛生の確保と個人情報保護の在り方について等の環境や関連法制度の整備に取り組むことが喫緊の課題です。

日本には非常に良質で多数のヘルスケアデータが眠っているにもかかわらず、これらを活用しにくい状況にあります。次世代医療基盤法等によってより活用を促進する方向

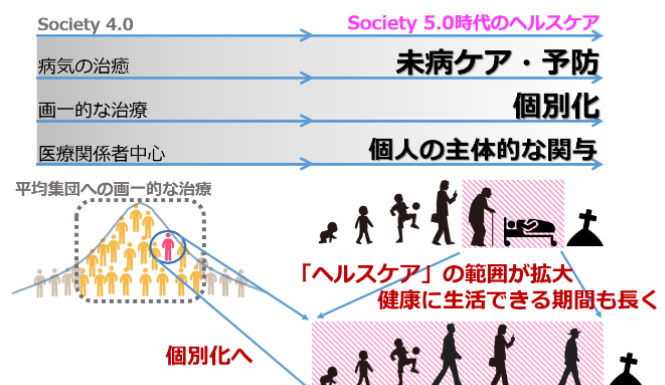
（参考）AI-Ready化ガイドライン



	経営・マネジメント層	専門家	従業員	システムレベル・データ
レベル5	AI-Powered企業として確立・影響力増大 ● AI×データを理解するSOCが 全社、業務の中心を担う ● 経営全体、社との連携を推進	すべての事業・企業がAI×データ化し、業界そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。 ● 全社体制がAI×データ化を推進 ● AI×データ活用が、研究開発 の推進力の中心、経験を持つ	● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。 ● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。 ● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。	● リアルタイムデータ活用、リアルタイム活用 ● 設備・機械は、設備・機械のAI活用、API活用、共通化 ● 様々なデータがリアルタイムに活用・共有・共有化
レベル4	AI-Ready化からAI-Powered化へ展開 ● AI×データを理解し事業活用する 人材を育成・育成 ● AI-Readyになるまで段階的	AI×データによって企業価値を向上。コア事業における価値を主としてAIを活用。 ● AI×データ活用が、研究開発 の推進力の中心、経験を持つ ● AI×データ活用が、研究開発 の推進力の中心、経験を持つ	● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。 ● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。 ● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。	● 業務システムと分析システムが連携し ● 大半の業務データがリアルタイムに活用・共有・共有化
レベル3	AI-Ready化を進行 ● 経営戦略にAI活用を始める ● AIへの投資をコミットメント ● 経営全体へのAI活用を推進	AI×データ活用が、研究開発 の推進力の中心、経験を持つ ● AI×データ活用が、研究開発 の推進力の中心、経験を持つ	● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。 ● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。 ● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。	● 業務システムと分析システムが連携し ● 大半の業務データがリアルタイムに活用・共有・共有化
レベル2	AI-Ready化の初期段階 ● AIの可能性を理解し活用を始める ● AIへの投資をコミットメント ● 経営全体へのAI活用を推進	AI×データ活用が、研究開発 の推進力の中心、経験を持つ ● AI×データ活用が、研究開発 の推進力の中心、経験を持つ	● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。 ● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。 ● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。	● 業務システムと分析システムが連携し ● 大半の業務データがリアルタイムに活用・共有・共有化
レベル1	AI-Ready化準備 ● AIへの理解がない ● AIが業界や自社の企業価値に 与える影響の認識も不十分	AI×データ活用が、研究開発 の推進力の中心、経験を持つ ● AI×データ活用が、研究開発 の推進力の中心、経験を持つ	● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。 ● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。 ● 業務がAI×データ化により、業務そのものの本質的な課題（disruption）を仕掛けている。	● 業務システムと分析システムが連携し ● 大半の業務データがリアルタイムに活用・共有・共有化

9

Society 5.0時代のヘルスケア



（出典）Society 5.0時代のヘルスケア（2018年3月20日） <https://www.keidanren.or.jp/policy/2018/021.html>

12

に向かっており、国民一人ひとりがデータ活用の意義を理解して積極的にデータ提供し、公衆衛生のためにも自分のためにもデータを利活用していくことが必要です。医療関係者においては、データや最先端の技術を活用して、最適な医療を提供していくことです。このことによって、政府・自治体等が環境整備とデータを繋ぐ、あるいは、デジタル化の促進を集中的に支援するといった行動を通じて、価値協創型の DX をヘルスケア分野でも推し進めることになります。今まさにヘルスケア分野に留まらず社会全体の DX を大きく進める機運が高まっており、LINC といった組織がこの中で大きな役割を果たすべきであると強く感じます。

2) 「AI を活用したヘルスケア・創業の世界的潮流」

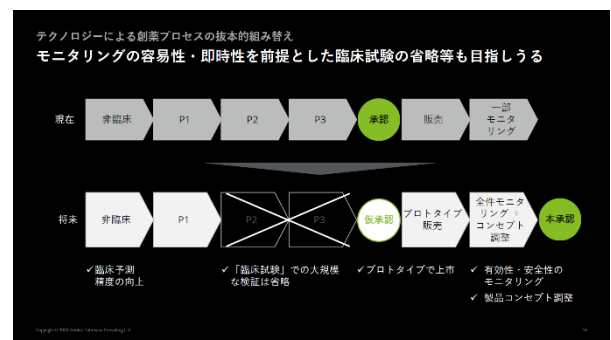
講演者：柳本 岳史（デロイトトーマツコンサルティング合同会社 執行役員）

医薬品の研究開発における生産性の問題、それを補って AI 創業がどう期待されているのかについて、現状では、製薬業界が 2010 年からの 10 年間で研究開発生産性を 8 割低下させていること、日系大手の製薬企業の収益性低下が大きく、以前ほどの高収益を維持しきれておらず、これからはライフサイエンス系業界の中でごく一般的な利益率しか上げられない業界と見通されています。そのような現状に対して、AI 等のテクノロジーを最大限活用し、より大幅な生産性向上が期待されています。

特に、いかに臨床試験を小型化・効率化できるかというところが期待されています。具体には臨床試験をしなくても解るような臨床の予測性を高める技術開発、もしくは、臨床を終えて上市した後のモニタリングに関わるテクノロジー開発です。安全性を確保した上での臨床試験の予測精度の向上等の研究開発と実装化を前提として、フェーズⅡやⅢのステップの省略は簡略化を図りプロトタイプ段階で“仮承認”を実施します。その後に有効性・安全性のモニタリングや製品コンセプト調整を行うようにする等の規制改革・制度変革に関して、今後エビデンスを積んだ上での新しいテクノロジーによる創業プロセスの抜本的組み替えを目指すところで AI 創業が大いに期待されています。

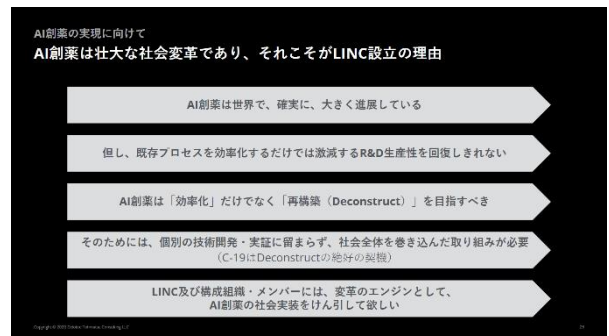
COVID-19 の影響による製薬業界の事業環境変化については、病院に行かなくなる・行けなくなる等の医療供給体制の変化、対面を基本としない様々な活動の増加によるバリューチェーンの再構築、個人のライフログデータを含んだ新たなデータベースの構築、業界の垣根を越えた様々なプレーヤーの参加・増加や多様化への対応が必要です。一方で、安全性に対する担保の再定義が必要な場面も増え、生命関連産業である故のビジネスリスクの高まりへの対応の必要性もあります。ただ、このような状況は、データの量・種類の飛躍的増加、医療分野におけるバーチャルへの寛容度向上、規制改革気運の高まり、新規プレーヤーの増加等業界の活性化・魅力増加、強いては、AI 創業実践機会の圧倒的増加等の変化や COVID-19 の封じ込めに向けた世界の一致団結による環境醸成も考えられ、AI 創業への大きな追い風にもなり得ます。

AI 創業での様々な進展が認められる情勢下、AI の産業化が世界中で精力的に取り組まれています。日本においては、AI 研究への公的資金の投下額が米中に対して 1/6 以下（2018 年）であること、ヘルスケア領域の AI 研究に公的資金が投入された研究テーマ数が米国の 1/3 程度、AI 研究に関する公表論文数についても欧米や中国に対して 1/8 以下（2015～2020 年）、また、関連特許取得に関しても論文数と同様の状況です。日本においては、AI 関連の研究開発は小粒なテーマがほとんどで、成果形成や発信も極めて低調であり、かなり立ち遅れています。研究だけではなく事業化・産業化支援に関しても米中英から大きく遅れを取っており、日本は昨年ようやく「AI 戦略 2019」が発表された段階です。ようやく AI の



社会実装・産業化に取り組み始めた危機的状況にあります。さらに、AI との協働のためのスキル獲得・習得に対する認知・取り組みいずれも先進国最低水準です。国民レベルでも個人レベルでも危機的な遅れが存在し、国の政策、個別企業の活動を通じて、個々人のリテラシーの向上・活動量の増加を図る必要があります。

最後に、講演のとりまとめとして、AI 創薬というのは世界で確実に大きく進展しているが、既存のプロセスを効率化するだけでは激減する研究開発の生産性を回復しきれていません。このため、既存プロセスの置き換えではなく、プロセス自体の再構築を目指すべきです。個別の技術開発、実証に留まらず、社会全体を巻き込んだ取り組みが必要です。また、COVID-19 の遷延を悲観的な状況とせず、社会全体を巻き込んだ取り組みや変革への再構築へと動く絶好の契機と捉えることも大事です。LINC の3年間の活動、さらには、次期 LINC の活動においては、個別技術の実用化はもちろん、広く成果を実装・普及させた先に抜本的な創薬の改善までも見据えて取り組んで、LINC 自体、構成期間・メンバーは、その変革エンジンとして AI 創薬の社会実装を強力にけん引して欲しいと強く希望しています。



3)「企業におけるイノベーション創出の考え方」(春田)

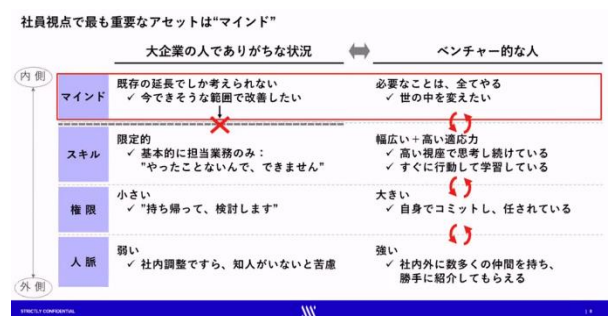
春田 真(株式会社エクサウィザーズ 会長)

ディー・エヌ・エーでは、2000 年から循環型社会に貢献するというビジョンを掲げ、会社の柱となる様々なサービスを立ち上げました。成功要因は“経営サイドのコミット”と“社員のマインド”の2点です。すなわち、予算的な面もありますが、経営サイドのコミットとして、新しい事業や取り組みの成功確率を高めるためにはできる人材を投入することが重要です。社員サイドにおいては、新規事業をやり抜くマインド、並びに既存事業をさらに推進する社員の活性化マインドの醸成が極めて重要です。



社員視点の中で重要なアセットは“マインド”ですが、この“マインド”に加えて“スキル”、“権限”および“人脈”という分類の観点で整理してみます。大企業においては、新しい取り組みも既存の取り組みの延長でしか考えられないマインドの傾向が強く、スキル、権限や人脈といった点に相互に影響を及ぼすことも小さいと考えられます。一方でベンチャー企業においては、やりたいことを実現するために必要なことは全てやるというマインドです。思考し学習し続けることでスキルアップを図り、大きな権限を活用し、人とのネットワークを構築し上げながら進め、そして、これらマインド、スキル、権限、人脈が相互に作用しながら取り組みを展開するという大きな違いが存在すると考えられます。このような違いをよく理解して新しい事業や取り組みに際しての社員の“マインド”がうまく作用するように心掛けています。

この考え方は、大企業と協働した新規事業立ち上げに関連するベンチャーに携わった際にも用いました。大企業においては、新しい領域や新しいものであるがため、なかなか会社としてコミットされ得ない状況が存在します。その状況を打破するため、眠っているアセット(技術・人材・資金・ブランド・チャンネル等)を会社の外に置き、第三者の視点・経験も併せて、新規事業を展開させます。このことで、次世代に繋がるような新しい事業を作り、さらにチャレンジしていく人材を育て、そして、外部との接点を大きく拡充させていく展開が進めることができまし

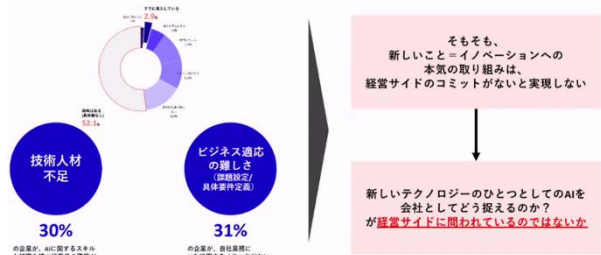


た。

新規事業に関しては、経営側がスポンサーになり積極的な投資を実施することが必須です。さらに、業績は収益より成長を重視し、エース級の人材を投入し、また、法規制・コンプライアンス関連を除いて独自の仕組みでオペレーションすることを許容していくことが必要です。こういった新しい分野・大きな課題への挑戦モデルとして外に置いた組織をどう大企業（スポンサー）に戻していくかが次の課題として生じていることも考慮に入れることが重要です。

最後に、AI ベンチャー（株式会社エクサウィザーズ）における取り組み、国内企業の現状をお話します。AI のビジネス応用は始まったばかりで、AI を理解している人材も社内に少なく、また、AI をどうビジネスに、どう自分たちの事業の中に取り込んでいけばいいのかよく解らない、さらには、経営サイドにおいても AI をどう捉えるべきかまだ混沌としていることが今の状況です。これらの状況に対して、株式会社エクサウィ

新しいテクノロジーとしてのAIというものを会社としてどう捉えるか？



ザーズでは、AI に関する理解促進、関連するアイデア創出・戦略策定や仕組みの定着・実装化支援、つまり、AI に関する川上から川下までの一気通貫の支援を幅広く実施しています。結果として、多くの業種の企業や多様な研究機関と様々なテーマのイノベーションを産んできており、さらにカバー領域を増やしています。医療領域や介護領域においても技術の追求や適用という形でビジネスを展開すると共に、デジタルイノベーター人材の発掘・育成、関連した企業の組織的能力の醸成支援を実施しています。

「日本の製薬企業において AI 化を進めるに際し、経営サイドのコミットを引き出す上での課題をどう捉えるか？」という質問がありました。これについては、なかなか経営サイドに AI 化が伝わらない場合、AI 化に成功している外部の者や関連する研究者から経営サイドに直接的にアプローチすると共に、現場では成果を少しずつ蓄積し、少しでも改善をアピールしていく必要があると思います。

3. パネルディスカッション AI 駆動型製薬の実現に向けて

[司会] LINC 副代表 本間 光貴（理化学研究所）

[パネリスト] LINC 代表 奥野 恭史（京都大学大学院医学研究科/理化学研究所）

LINC 副代表 水口 賢司（医薬基盤・健康・栄養研究所）、

神野 智之（EA ファーマ株式会社）

辻下 英樹（塩野義製薬株式会社）

中嶋 久土（株式会社エクサウィザーズ）

3. 1 ワーキンググループ（WG）成果報告

3 年間の LINC 活動で形成・達成された成果について、各ワーキンググループ（WG）の代表から報告しました。

OWG1: 未病・先制医療 内野詠一郎 WG 代表（京都大学）

PJ01; 健康診断データによる発症予測

PJ02; マイクロバイオーム・オミックスデータ

PJ03-1; SNS による発症因子同定とリスク予測



PJ03-2;デジタルヘルス（処方と服薬）

OWG2:臨床・診断 鎌田真由美 WG 代表（京都大学）

PJ06;AI による病理画像処理

PJ28-1;遺伝子名認識ツール

OWG3:創薬テーマ創出 伊藤真里 WG 代表（医薬基盤・健康・栄養研究所）

PJ09;標的分子探索

PJ10;ドラッグリポジショニング

PJ28-2;アンメット・メディカルニーズの抽出

PJ08;有望提携先や研究テーマの自動探索

アカデミア発の技術を産学連携で研究開発し社会実装可能なレベルまで仕立て上げた例としてこの PJ に参加した企業から 2019 年 8 月に提供可能となった”AI を活用した研究パートナー探索サービス「JDream Expert Finder」”の操作デモンストレーション（長谷川均氏 株式会社ジー・サーチ https://linc-ai.jp/news/pj08_1.html）

OWG4:分子シミュレーション 池口満徳 WG 代表（横浜市立大学）

PJ11;蛋白質の立体構造評価 AI の開発

PJ12;AI によるドッキング計算高度化

PJ13;分子動力学計算における AI 活用

PJ14;AI 力場の開発

OWG5:メドケム・分子設計・ADMET 本間 WG 代表

PJ15;合成経路予測 AI

PJ16;分子設計 AI/候補構造発生 AI

PJ17;AI に使う記述子開発 および 活性・ADMET 予測 AI の活動全体像の概説と PJ16 の成果詳細

OWG6:トランスレーショナルリサーチ 夏目やよい WG 代表（医薬基盤・健康・栄養研究所） 代理・本間 LINC 副代表

PJ19;薬物動態予測に関する成果

OWG7:バイオリジクス・製剤・ロボティクス 荒木通啓 WG 代表（京都大学） 代理・千葉峻太郎研究員（理化学研究所）

PJ21a;遺伝子

PJ22b;製剤処方予測

PJ23;付着粒認識 AI の成果

OWG8:治験・市販後・メディカルアフェアーズ 中津井雅彦 WG 代表（京都大学）

PJ27;アウトカムリサーチ・医療技術評価

OWG9:知識ベース・自然言語処理 長尾知生子 WG 代表（医薬基盤・健康・栄養研究所、大阪大学蛋白研究所）

PJ30;知識ベースの構築

ライフサイエンス分野におけるデータ活用・統合のための基盤を構築して 10 月 15 日から LINC 成果物ポータル（LINC 内）サービス開始の成果報告

OWG10:知識ベース・計算機サーバー 井阪悠太 WG 代表（神戸医療産業都市推進機構）

PJ29;AI

AI 開発をサポートする高性能計算環境（HPC 環境）の提供と成果物評価環境を策定した活動成果

3. 2 AI 駆動型製薬の実現に向けて

最初に「本当に創業に AI は役に立つのか？」という質問を挙げました。

「新規開発 AI の実装化にあたって、従来から携わっておられる職人芸の方達にどのように導入の優位性を説得するか、既存技術との比較に関する難しさがある」（神野氏）

「AI は万能ではなくどういう場面で本当に役に立つのかを見切ることが重要だ」（辻下氏）

「アイデアの実現や提案への AI の応用可能性 および データの構造化や階層的構造化に関して AI の活用可能性が見出せるのではないか」（中嶋氏）

階層的構造化は非常に重要であり、人間がデータを集積し、その傾向を頭の中で直感的に感じ、何らかのアクションに結びつける、この部分は基本的に AI 化可能であるが、AI を育成するということまで至っていません。

「人材育成と同時に AI の育成もしっかりやっていくところが勝ち残っていくのだろう」（奥野代表）

知識を体系化するというような部分は人間が主に携わって対処する部分だろうが、予測した理由を示すような説明可能な AI により人間の“暗黙知”を間接的に可視化する等の AI の潜在力が見出せるのではないか、この暗黙知の可視化に加え、ある種人間が見落とすような事象間の関係性を示唆する、あるいは、事象間の新しい関係性を顕在化する等により、人間と AI が共存する将来が実現するのではないか、との意見がありました。

次に「製薬企業が AI 実装に向けてどういう風に取り組むべきか？」という質問を挙げました。

本間 LINC 副代表から、AI 実装・導入に向けて製薬企業が採り得る選択肢を提示しました。

AI実装・導入に向けて製薬企業が採りえる選択肢

創業 AI の実装に関して、世界的な取り組み例としては、ライフサイエンス系企業は経営層が判断して 100 億円規模で集中投資し、IT 系企業が包括的に創業を進めるソリューションを提供して成長することが現状です。これに対して、日本においては、基本的には大型投資はせず様子見が主流で、経営層のハイリスク・ハイリターンの決断が極めて苦手であり、個々の AI 技術や要素技術に関しては非常に良いものがあるが、複数の AI を組み合わせる包括的な創業を可能とするようなソリューション提供型には至らないという状況が存在しています。医薬品開発の必要期間が決まっているので、AI 開発や社内への AI 導入も 10 年スパンで考えるように変換する、また、徹底的な AI 化を図ることを前提とすることが必要です。さらには、短期的ビジョンに終始することから脱却した世界に通用する戦略やデータサイエンス人材の育成への考え方の転換が重要であることを訴え続ける必要もあります。

AI 実装に向けては、長期的な視点で考えるべきであり、製薬企業が AI の実装・導入に向けて採り得る選択肢に関しては、必ずしも排他的な選択にするのではなく、（“様子見”という A の選択肢は除くとして、）ベストな組み合わせで、総合的な観点（時期、ステージや資源状況等含めて）複合的に判断して選択していくべきであろうという大きな方向での意見としてまとめました。

加えて、担っていく専門人材の不足や製薬業界と IT 業界の人材交流の希薄さにも大きな課題が存在するという点、AI の適用でこれまでを刷新するような創業のやり方を創造することにはじまり、技術や成果をいかに自分達・自社に定着させシステム化させるかのスキームを考えるとところまでの戦略を考える必要性、あるいは、費用対効果の説明方策の検討など



Option A. 様子見

例) 自社の社員で情報収集のみを行う。メリットはコストが掛からない点

Option B. 汎AI企業と包括的な提携

例) Google, Amazon, 日本では Preferred Network 等の AI は強いが創業には実績のない企業

Option C. 創業に特化しているAI企業と提携

例) Excentia, 日本では Exa Wizard 等の創業スタートアップで AI にも強い企業

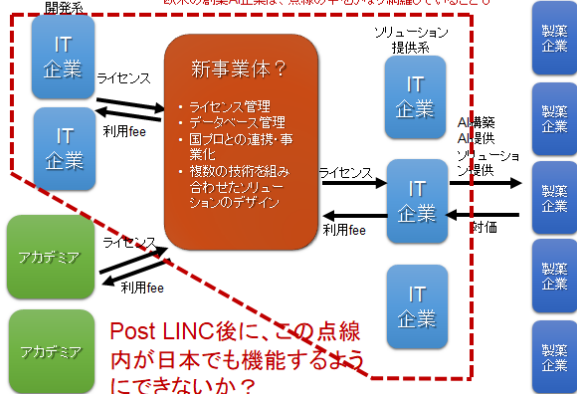
Option D. 国やコンソで複数社と連携

例) MELLODDY や、AMED - 製薬協など

も選択肢に付随する課題であろうとの意見がありました。

3年間の LINC 活動を経て、「今後の次期 LINC の活動で進むべき方向性」に関して、奥野代表から「日本版ソリューション提供型ネットワーク（構想）」を参照しながら意見交換を進めました。

日本版ソリューション提供型ネットワーク（構想）
 プログラム 関係系



「この構想がベストだという考えでもないし、明確に確固とした方向性を示すものでもない」

「IT 系企業が連合体のような形態を組織し、“オール IT”の大きな塊として対製薬業界の DX や AI 化を本当に図るサポートをしなければ無理ではないか」

「そのような IT 系連合体に何らかの場を提供する存在として次期 LINC が位置付けられないか」（以上 奥野代表）

各製薬企業の文化や考え方はじめ重視するポイントが異なるために期待するソリューションのイメージも異なり、そのような部分・領域の調整に直面した際に画一的な対応をすることが難しい面も存在するとの意見もありました。

一方では、臨床試験の一部や市販後調査、難治性感染症や希少性疾患に関する創薬等の場面では、このようなソリューション型のネットワーク構想に基づく次期 LINC が繋ぐ場を活用する良い例になるのかも知れないとの意見もありました。

「今後の活動展開を考える上で、新型コロナウイルス感染症の遷延した状況の現在において現実的な観点で DX や AI 化を考えてみると、既に追われている日常の社会生活を過ごす上に、さらに避ける労力、資源、時間や余裕等が本当に我々は捻出できるのか？という課題も存在するのでは」（奥野代表）

DX や AI 化を図るためには、そのやり方そのものに対して考え方を大きく変えないとジリ貧になって成功せずに終わってしまうという現実にもまず向かい合う必要があるとの意見もありました。

「うまく機能しそうな仕組みやアプローチが検討されてもうまくそれらを運用し機能化させることが非常に難しく、全体のグランドデザインも必要、さらにその上で、実際に進展させるためのコーディネーション（の機能）が非常に重要となっていくのであろう」（本間副代表）

「AI をどうするかという段階ではなく、AI を使っていくということはもう必須な状況で、創薬にしても、教育にしても、データをきちんと AI が使えるような形に、継続的にしていける体制や枠組みを構築し、実際に AI でそれらを利活用していくことを次期の LINC が始まる前にもうやっていかないと行けないような状況に立たされていることをしっかりと感じて行きましょう」（水口副代表）



以上をもって、パルディスカッションを締めくくりました。

【参考 1】奥野代表のこれら講演に関する記事

- ・創薬 AI の産学連携プロジェクト、21 年 4 月法人化へ （日本経済新聞 2020/9/25）
<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO64225500V20C20A9000000/>
- ・創薬 AI の産学連携プロジェクト、2021 年 4 月に法人化へ （日経 XTECH 2020.09.24）
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/news/18/08788/>
- ・ライフサイエンスにおける AI の限界 （日経メディカル 2020/10/05）
<https://medical.nikkeibp.co.jp/leaf/mem/pub/eye/202010/567356.html>

【参考 2】柳本氏の講演に関する記事

- ・【デロイト トーマツ コンサルティング】AI で創薬生産性向上へ-柳本氏「臨床試験の小型化がカギ」
（薬事日報 2020/10/05） <https://www.yakuji.co.jp/entry81788.html>

以 上