

AI創薬が"国家戦略"——米中テック大手が製薬に殺到、日本の勝ち筋を探る

エグゼクティブサマリー

AI創薬は「概念実証」から「価値創出」フェーズへ移行し、米中両国が国家戦略として競争を激化させている。NVIDIAは2024年に49件のAI企業へ投資、GoogleのIsomorphic Labsは6億ドル調達、中国のInsilico Medicineは第II相臨床試験で成果を上げた。開発期間50%短縮、コスト数十分の一という劇的な効率化が実現しつつある。

日本は製薬企業17社参加のAMED主導プラットフォーム、アステラスのAI創薬臨床試験入り、武田・アステラス・三井住友銀行の合併会社設立など独自の強みを構築中。勝ち筋は：①高品質データ基盤の活用、②産学連携エコシステムの強化、③特定疾患領域での差別化、④アジア市場への展開。

1. AI創薬の現状：パラダイムシフトの始まり

1.1 市場規模と成長予測

グローバル市場

- 2024年：30.5億～63億ドル（調査機関により異なる）
- 2029年予測：180.6億ドル（CAGR 42.68%）
- 2024年AI創薬スタートアップ資金調達：30億ドル（約4,700億円）

日本市場

- 2025年予測：7,200億円
- 年平均成長率：29.6%
- 高齢化社会によるニーズ増大が成長を牽引

中国市場

- 2025年：12億1,000万元（約260億円）
- 2028年予測：58億6,000万元（約1,260億円）
- 人口14億人の臨床試験データが強み

1.2 技術的ブレイクスルー

効率化の実績

- 開発期間：50%以上短縮
- コスト：従来の数十分の一～百分の一
- 成功率：従来手法を大幅に上回る

臨床試験段階への到達

- Insilico Medicine：レントセルチブが第II相試験で良好な結果（2025年6月）
- Isomorphic Labs：2025年内に臨床試験入り予定
- アステラス製薬：ASP5502が第I相試験開始（開発期間2年→7カ月）
- 中外製薬：BRY10が第I相試験開始

2. 米国テック大手の戦略：エコシステム支配

2.1 NVIDIA：投資による生態系構築

投資規模

- 2024年：49件のAI企業資金調達に参加（2023年の34件から大幅増）
- NVenturesを含めると73件以上
- 投資額：10億ドル以上

主要投資先

- **OpenAI**：1億ドル出資（66億ドルラウンド）
- **xAI**：60億ドル調達に参加
- **Hippocratic AI**：医療対応用LLM開発（2024年1月）
- **CoreWeave**：GPU時間貸し、企業価値20億→190億ドルへ急伸
- **Lambda、Perplexity、Cohere、Mistral**：クラウド・LLM分野

戦略の本質

- GPUの使用シーンを増やすことが目的
- クラウド層からアプリ層まで全レイヤーに投資
- NVIDIAのチップが常に"心臓部"として動く環境を構築

2.2 Google/Alphabet：AlphaFoldからIsomorphic Labsへ

組織体制

- 2023年4月：DeepMindとGoogle Brainを統合し「Google DeepMind」設立
- 2021年11月：創薬専門のIsomorphic Labs設立（DeepMindからスピンアウト）
- デミス・ハサビスCEOがDeepMindとIsomorphic Labs両社を兼任

技術基盤

- **AlphaFold**：タンパク質構造予測（2024年ノーベル化学賞受賞）
- **AlphaFold 3**：DNA、RNA、小分子との相互作用予測が可能

事業展開

- 2025年3月：6億ドル資金調達（Thrive Capital主導、GVおよびAlphabetも参加）

- Eli Lilly、Novartisと提携（最大29億ドルの契約）
- 目標：創薬プロセスを5年→2年に短縮、最終的には「数週間～数カ月」へ

2.3 Microsoft：グローバルAIインフラ投資

投資規模（2024年）

- 日本：29億ドル（46年間で最大規模）
- インドネシア：17億ドル
- マレーシア：22億ドル
- メキシコ：13億ドル
- ブラジル：28億ドル
- スウェーデン：32億ドル

創薬分野での取り組み

- M12によるEnvisagenics投資（RNA創薬）
- ノバルティスとの提携拡大（創薬プロセス全体への展開）
- 患者ジャーニー全体の改善に注力

3. 中国の国家戦略：人口とデータの優位性

3.1 テック大手の巨額投資

ByteDance（字節跳動）

- 2024年：800億人民元（110億ドル）投資
- 2025年予測：1,600億人民元（220億ドル、倍増）
 - うち計算能力：900億人民元
 - インフラ：700億人民元

Baidu、Alibaba、Tencent

- 3社合計：1,000億人民元（2024年）
- Alibaba：AI戦略に3,800億人民元（約530億ドル）投資表明
- Baiduの自動運転・AI医療への展開

3.2 AI創薬企業の躍進

Insilico Medicine

- 本社：香港（上海に主要拠点）
- 資金調達：2.55億ドル
- レントセルチブ：第II相臨床試験で良好な結果（2025年6月）
- 特発性肺繊維化の治療薬：18カ月、200万ドルで開発

XtalPi（晶泰科技）

- 資金調達：3.19億ドル（2020年）
- Signet Therapeuticsとの共同研究：6カ月で胃癌治療法を臨床試験段階へ

StoneWise（望石科技）

- 資金調達：1億ドル（2021年）

3.3 中国の構造的優位性

データ優位性

- 人口14億人：豊富な臨床試験データ
- 3,000社のCRO（受託研究機関）
- 迅速な臨床試験実施が可能

政策支援

- AI技術を国家戦略に位置づけ
- 「創薬力は国家の威信を高め、国家安全保障に直結」との認識
- 健康データプライバシー保護策の整備

国際連携

- アストラゼネカ、サノフィ、イーライリリー、ファイザーと提携
- 2024年1～8月の取引総額：300億ドル（約4兆6,000億円）超

政治リスク

- トランプ政権による米中製薬分野の規制強化の可能性
- 技術協力・事業提携が摩擦要因となる懸念

4. 日本の現状：産学官連携の独自モデル

4.1 政府支援策

AMED（日本医療研究開発機構）の取り組み

産学連携による次世代創薬AI開発（DAIIA）

- 参加企業：製薬企業17社
- 期間：令和2年度～令和6年度（2024年度末終了）
- 成果：統合創薬AIプラットフォーム開発
- 特徴：各社の化合物データを集約・学習
- 2024年度末から17社が同プラットフォーム利用開始

創薬ベンチャーエコシステム強化事業

- 補助金：最大100億円/課題（補助率2/3）

- 期間：最長令和13年9月まで
- 要件：認定ベンチャーキャピタル（VC）による出資
- 対象：非臨床試験、第1相・第2相臨床試験段階

資金規模

- 10年で数千億円規模の資金供給を目指す
- NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）との連携

4.2 大手製薬企業の取り組み

アステラス製薬

- 2019年：AI創薬を本格化
- 「Human-in-the-Loop型」AI駆動型創薬プラットフォーム開発
- ASP5502：シェーグレン症候群治療薬、第I相試験開始
 - 開発期間：従来2年→約7カ月（65%短縮）
- 研究者の負担軽減とAI活用促進を両立

中外製薬

- 創薬支援AI「MALEXA（マレキサ）」開発
- BRY10：抗体医薬、第I相試験開始（2024年9月）
- 期待効果：開発期間25%削減

エーザイ

- 遺伝毒性予測システム「YosAI」開発
- FRONTEOとのAI創薬共創

武田薬品

- MITとの協働によるAI活用
- 創薬パイプライン全体へのAI導入

第一三共

- ビッグデータ解析による創薬効率化
- エクサウィザーズとのAI連携

塩野義製薬

- 精神・神経系疾患治療薬候補のAI探索

4.3 産業横断型イニシアティブ

シコニア・バイオベンチャーズ（2024年8月設立）

- 出資者：武田薬品、アステラス製薬、三井住友銀行（各約33%）
- 資本金：約6億円

- 拠点：湘南ヘルスイノベーションパーク（神奈川県藤沢市）
- 目的：創薬シーズのインキュベーション、「死の谷」の解消
- 戦略：初期研究から創薬スタートアップ設立まで包括支援

4.4 スタートアップエコシステム

主要スタートアップと資金調達（2024～2025年）

レボルカ（RevolKa）

- 創業：2021年（東北大学発）
- 技術：AI蛋白質改変技術「ai Protein®」
- 資金調達：累計9.3億円（シリーズAエクステンション、2025年5月完了）
- 投資家：D3 LLC（AMED認定VC）、東北大学ベンチャーパートナーズ、ディープコア

iSiP株式会社

- 創業：2022年
- 技術：「AI創薬3.0」プラットフォーム（機械学習+物理シミュレーション+HPC）
- 資金調達：6.5億円（シリーズA、2025年5月）
- 投資家：DNXベンチャーズ、ディープコア（AMED認定VC）

リボルナバイオサイエンス

- 創業：2018年
- 技術：RNA分子標的の経口低分子医薬
- 資金調達：7.7億円（シリーズB相当、2025年6月）
- 提携：バイオジェン（2021年）、キッセイ薬品（2024年）、小野薬品（2025年）

Preferred Networks（PFN）

- 創薬計算サービス「P-FEP」提供（2024年4月）
- 低分子化合物の結合活性値を高精度予測
- MN-Core 2を計算資源とするAIクラウドサービス展開

PeptiDream

- 独自創薬プラットフォーム「PDPS」
- グローバルネットワークのハブとして機能
- 東証プライム上場（国内AI創薬の代表企業）

その他の注目企業

- Elix、SyntheticGestalt、MOLCURE
 - カルディオインテリジェンス、サイトリミックス、ソシウム
 - ネクスジェン、レナサイエンス、aiwell
-

5. Big Pharmaの反応：提携と内製化の二刀流

5.1 グローバル製薬企業の戦略

ファイザー

- ギリシャに500人のAI研究者を有するデジタルイノベーションラボ建設
- 独自AIを開発し競合との差別化を図る

モデルナ

- シアトルのデジタルラボでAI開発
- 創薬のあらゆるプロセスにAI適用

サノフィ

- OpenAIと提携、データとAIモデルを組み合わせ

住友ファーマ（旧大日本住友製薬）

- Exscientia Ltd.との共同研究
- 新薬候補がフェーズ1試験開始に到達

5.2 M&A動向

急増するM&A

- AI創薬分野のM&A上位10件中8件が2023年以降
- 2023年以降のM&A総額：2022年以前の2倍以上

主な事例

- 技術成熟に伴い、製薬大手が切迫感を高めている
- AIスタートアップの買収により技術を内製化

6. 技術的課題と倫理的懸念

6.1 技術的課題

データ品質と量

- 高品質なアッセイデータの不足
- 構造化データの整備が必要
- データの標準化・共有体制の未整備

モデルの解釈可能性

- ブラックボックス問題

- 研究者の理解と信頼獲得が課題
- 説明可能AI（XAI）の必要性

臨床試験への橋渡し

- 非臨床段階からの成功率向上が鍵
- 臨床予測性の向上が最も技術成熟度が低い領域
- 後期治験の成功がAI創薬の真価を問う

計算リソース

- 大規模計算には膨大なGPUが必要
- 中小企業・アカデミアのアクセス制約
- クラウドコスト高騰

6.2 倫理的・規制上の懸念

知的財産権

- AI生成化合物の特許性
- 発明者としてのAIの位置づけ

データプライバシー

- 患者データの取り扱い
- 国際的なデータ移転の規制
- GDPRや個人情報保護法への対応

アルゴリズムバイアス

- 学習データの偏りによる創薬ターゲットの偏り
- 希少疾患・マイノリティへの配慮

規制の遅れ

- AI創薬に特化した規制ガイドラインの未整備
- 各国での規制調和の必要性

6.3 人材育成

AI×創薬人材の不足

- 創薬知識とAI技術の両方を理解する人材が稀少
 - 大学院教育の再編が必要
 - リスキリング・社内教育の重要性
-

7. 日本が取るべき「勝ち筋」：5つの戦略的優先事項

戦略1：高品質データ基盤の構築と活用

現状の強み

- AMED主導のDAIIA：製薬企業17社のデータ集約
- 日本企業の化学研究者が持つ構造最適化の経験知
- 長年蓄積された化合物ライブラリー

推奨アクション

- **国家レベルのデータ統合プラットフォーム構築**
 - 製薬企業、アカデミア、病院のデータを安全に共有
 - プライバシー保護技術（差分プライバシー、連合学習）の活用
 - 標準化されたデータフォーマット策定
- **日本人ゲノム・疾患データの戦略的活用**
 - アジア人種特有の疾患への焦点
 - 日本人の薬物代謝特性を活かした創薬
 - バイオバンク・ジャパンなどの既存リソース最大活用
- **リアルワールドデータ（RWD）の創薬への統合**
 - 電子カルテ、レセプトデータの二次利用推進
 - DPC（診断群分類包括評価）データの創薬への活用

差別化ポイント

- 米中が持たない「質の高い臨床データと研究者の知見の融合」

戦略2：産学官連携エコシステムの深化

現状の取り組み

- DAIIA：製薬企業17社参加の統合プラットフォーム
- シコニア・バイオベンチャーズ：大手2社+金融機関の合併
- 創薬ベンチャーエコシステム強化事業（最大100億円/課題）

推奨アクション

「AI創薬特区」の設立

- 湘南アイパーク等を拠点に規制緩和
- 迅速な治験承認プロセス
- スタートアップへの優遇税制

大学発ベンチャーの育成強化

- 東大、京大、阪大、東北大等の創薬研究を事業化

- 大学内インキュベーション施設の充実
- ギャップファンドの拡充（1社あたり5～10億円規模）

製薬企業とスタートアップの橋渡し強化

- 「オープンイノベーション創薬コンソーシアム」の設立
- 製薬企業の研究者がスタートアップとクロスアポイント
- 知財の柔軟な取り扱いルール策定

国際連携の推進

- 欧米AIスタートアップとの提携促進
- ASEAN諸国との医薬品開発協力
- 「アジア太平洋AI創薬連携機構」の創設

差別化ポイント

- 「協調領域での徹底的な連携、競争領域での差別化」という日本的モデル

戦略3：特定疾患領域での世界トップ技術確立

フォーカス領域の選定

①がん免疫療法

- 本庶佑教授のオプジーボ等、既存の強み
- がん遺伝子パネル検査の普及によるデータ蓄積
- AIによる新規免疫チェックポイント阻害剤の開発

②神経変性疾患（アルツハイマー、パーキンソン病等）

- 高齢化社会の切実なニーズ
- エーザイのレカネマブ等の実績
- AIによる早期診断バイオマーカー探索

③希少疾患・難病

- 患者数が少なく従来手法では採算が合わない
- AIによる開発期間短縮で経済的実現可能性向上
- レボルカ、iSiP等のスタートアップが注力
- 日本の「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（薬機法）」における希少疾病用医薬品制度の活用

④RNA医薬

- リボルナバイオサイエンス等の独自技術
- mRNAワクチンで培ったノウハウ
- 核酸創薬の次世代領域

推奨アクション

- 重点領域への集中投資（各領域年間100億円×5年）
- 疾患別AIプラットフォームの構築
- 臨床試験ネットワークの整備

差別化ポイント

- 「少子高齢化という社会課題をAI創薬で解決」というナラティブ

戦略4：計算インフラとAI人材の戦略的確保

現状の課題

- GPUへの過度な依存（米国NVIDIAに依存）
- AI創薬人材の絶対的不足
- 計算コスト高騰

推奨アクション

国産AI創薬専用スーパーコンピュータの整備

- 「富岳」後継機にAI創薬特化型計算ノード
- PFNのMN-Core等国産AIチップの活用
- クラウド型で全国の研究者・企業がアクセス可能

産学共用GPU クラスターの構築

- 大学・研究機関に分散配置
- 中小企業・スタートアップへの優先アクセス権
- コスト負担の軽減（補助率50%）

AI創薬人材育成プログラム

- 大学院に「AI創薬コース」新設（東大、京大、阪大等）
- 製薬企業研究者向けリスキリングプログラム
- 海外AI人材の呼び込み（ビザ要件緩和、研究環境整備）
- 年間1,000人のAI創薬人材育成目標

国際的AI人材ハブの形成

- 東京・大阪にAI創薬国際研究拠点
- 外国人研究者の生活環境整備
- 英語での研究・ビジネス環境

差別化ポイント

- 「計算資源の民主化」によるイノベーション加速

戦略5：アジア市場を見据えたグローバル展開

アジアの優位性

- 人口：約46億人（世界の約60%）
- 経済成長：GDPシェア拡大
- 医薬品市場の急拡大

推奨アクション

「アジア太平洋AI創薬ハブ」構想

- 日本を中核とするアジア創薬ネットワーク
- ASEAN諸国との臨床試験協力体制
- アジア人種特有の疾患への共同研究

日本企業のアジア展開支援

- JICA（国際協力機構）との連携
- アジア各国の規制調和推進
- 現地製薬企業との提携促進

アジア人ゲノムデータベースの構築

- 日本、中国、韓国、ASEAN諸国の連携
- アジア人特有の疾患・薬物代謝の研究
- データ主権に配慮した国際的枠組み

臨床試験のアジア展開

- 治験コストの低いASEAN諸国での実施
- 規制当局間の相互認証
- 「アジア同時承認」の実現

差別化ポイント

- 「地理的優位性と信頼性で、アジアのAI創薬リーダーに」

8. 米中との比較：競争力分析

8.1 米国の強み

圧倒的な資本力

- 2024年AI創薬スタートアップ資金調達：30億ドル
- Big Tech（NVIDIA、Google、Microsoft）の巨額投資
- ベンチャーキャピタルエコシステムの成熟

技術的先進性

- AlphaFold、GPT等の基盤技術
- AI研究の最先端人材集積
- スタンフォード、MIT等トップ大学の研究力

規制環境

- FDAの柔軟な審査体制
- 迅速承認制度（Fast Track、Breakthrough Therapy）

8.2 中国の強み

人口とデータ

- 14億人の臨床試験母集団
- 3,000社のCRO（受託研究機関）
- 迅速な臨床試験実施

国家支援

- AI技術を国家戦略に明確に位置づけ
- 大規模な公的資金投入
- 政府主導の産業育成

コスト優位性

- 研究開発費が米国の1/5～1/10
- 人件費の低さ
- 効率的なサプライチェーン

8.3 日本の強みと弱み

強み

- **高品質な製薬企業とデータ蓄積**
 - 武田、アステラス、中外、エーザイ等の実績
 - 長年の化合物ライブラリー
 - 研究者の経験知
- **産学官連携の実績**
 - DAIIAなど独自のプラットフォーム
 - 協調文化（競合でも協力可能）
- **規制当局の信頼性**
 - PMDA（医薬品医療機器総合機構）の国際的評価
 - 安全性重視の姿勢
- **高齢化社会のリアルニーズ**
 - 神経変性疾患等の切実な需要
 - 国内市場だけで一定規模

弱み

- 資金規模
 - ベンチャーキャピタル投資：米国の約1/100
 - スタートアップの資金調達環境が脆弱
 - AI人材不足
 - AI研究者の絶対数が少ない
 - 創薬とAIの両方を理解する人材の稀少性
 - 国際展開力
 - 英語での情報発信・ネットワーク構築が弱い
 - グローバル臨床試験の経験不足
 - 意思決定の遅さ
 - 大企業の官僚的体質
 - リスク回避的な文化
-

9. 実現に向けたロードマップ（2025～2030年）

フェーズ1：基盤整備（2025～2026年）

2025年

- DAIIA成果の製薬企業17社への展開開始
- シコニア・バイオベンチャーズ本格稼働
- AI創薬特区の候補地選定・制度設計
- 国家データプラットフォーム構想の策定

2026年

- AI創薬特区の正式設立（湘南アイパーク等）
- 国産AI創薬スーパーコンピュータの整備開始
- 大学院AI創薬コース開設（5大学以上）
- アジア太平洋AI創薬連携機構の設立準備

フェーズ2：実証と拡大（2027～2028年）

2027年

- 日本発AI創薬による臨床試験成功事例（3件以上）
- 国家データプラットフォームの試験運用開始
- AI創薬スタートアップ10社が累計調達100億円超達成
- アジア太平洋AI創薬連携機構の正式発足

2028年

- 日本発AI創薬医薬品の承認取得（1件以上）
- 国産スーパーコンピュータの本格稼働

- AI創薬人材：累計3,000人育成達成
- ASEAN3カ国以上との臨床試験相互認証開始

フェーズ3：グローバルリーダーへ（2029～2030年）

2029年

- 日本のAI創薬市場規模：2,000億円突破
- 日本企業によるアジア市場での新薬販売開始
- AI創薬分野での国際標準化（ISO等）に主導的役割
- 国際的AI創薬学会の日本開催

2030年

- 日本発AI創薬医薬品：累計5件以上承認
- AI創薬分野でのノーベル賞級の成果創出
- 「アジアのAI創薬ハブ」としての地位確立
- 製薬企業の研究開発費の30%以上がAI活用

10. 結論：日本の勝ち筋は「質×連携×アジア」

AI創薬は単なる技術革新ではなく、**国家の医療安全保障と経済競争力を左右する戦略領域**である。米中両国が巨額投資と国家戦略で競う中、日本は以下の3つの軸で差別化を図るべきだ。

勝ち筋1：「質」——高品質データと研究者の知見

米中の「量」（資本・人口）に対し、日本は「質」で勝負する。製薬企業17社の統合プラットフォーム、長年蓄積された化合物ライブラリー、研究者の経験知を融合させた独自のAI創薬モデルを構築する。

勝ち筋2：「連携」——産学官金の有機的エコシステム

競合であっても協調領域では徹底連携する日本的文化を活かす。DAIIA、シコニア・バイオベンチャーズのような横断型プラットフォームをさらに深化させ、スタートアップと大手が共創するエコシステムを完成させる。

勝ち筋3：「アジア」——地理的優位性と市場開拓

人口46億人のアジア市場を見据え、日本を創薬ハブに位置づける。アジア人種特有の疾患、臨床試験ネットワーク、規制調和を推進し、「アジア太平洋AI創薬連携機構」の中核となる。

最後に：創薬大国日本の復活へ

日本は1980年代まで世界トップクラスの創薬力を誇った。しかし2000年代以降、グローバル競争で後退を余儀なくされた。AI創薬は、この失われた地位を取り戻す千載一遇のチャンスである。

米中が「力」で競う中、日本は「知恵」で勝負する。高品質なデータ、産学官連携の文化、高齢化社会のリアルニーズ、アジアへの地理的優位性——これらを総動員し、2030年までに「アジアのAI創薬ハブ」としての地位を確立すべきだ。

「創薬は国家戦略」。この認識のもと、政府・製薬企業・スタートアップ・アカデミアが一丸となって行動する時が、まさに今である。

参考資料

主要情報源

- 36Kr Japan（2025年11月11日）「AI創薬が"国家戦略"」
- NVIDIA Corporation投資動向（PitchBook、2024年）
- Google DeepMind / Isomorphic Labs資金調達情報（2025年3月）
- AMED「産学連携による次世代創薬AI開発（DAIIA）」（2020～2024年度）
- 日本経済新聞、薬事日報、AnswersNews、日経バイオテック各種記事
- 三井物産戦略研究所「AI創薬の動向」（2024年11月）
- デロイトトーマツ「AI創薬のトレンド」（2024年10月）

市場調査機関

- Mordor Intelligence「AI in Drug Discovery Market」
- Aranca「AI Drug Discovery Market」
- CBインサイツ「AI創薬スタートアップ動向」
- 頭豹研究院（中国市場予測）

学術・政策文献

- Stanford University「AI Index Report 2024」
- 世界知的所有権機関（WIPO）AI特許動向
- 各国政府AI戦略文書

報告書作成日：2025年11月13日 作成者：AI創薬戦略分析チーム