

第10回 バイオバンク オープンフォーラム

「最新の科学技術動向を踏まえ わが国のバイオバンクで重要と思われること」

2026年3月18日

JST研究開発戦略センター
ライフサイエンス・臨床医学ユニット

辻 真博



00. 自己紹介

01. <俯瞰> 医学/医療研究分野、世界の主なバイオバンク

02. 最新の科学技術動向と、わが国のバイオバンクへの期待

【A】 Human Biology（ヒトを対象とする生命科学・医学研究）

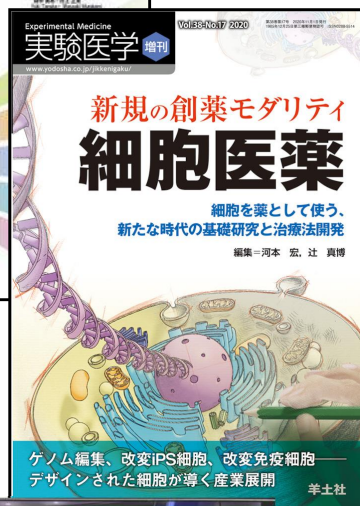
【B】 創薬モダリティの多様化、ゲノム創薬の勃興

【C】 新たな創薬エコシステムの兆し：UK Biobankの事例

【D】 AI [生成AI含む] の飛躍的な進展

03. まとめ

つじ まさひろ
辻 真博



<略歴>

2000年3月 久留米大学附設高等学校 卒業
 2004年3月 東京大学農学部 卒業
 2004年4月 科学技術振興機構（JST） 入構
 JST-CRDS（研究開発戦略センター）
 ライフサイエンス・臨床医学ユニット

<これまでの調査・提言テーマ例>

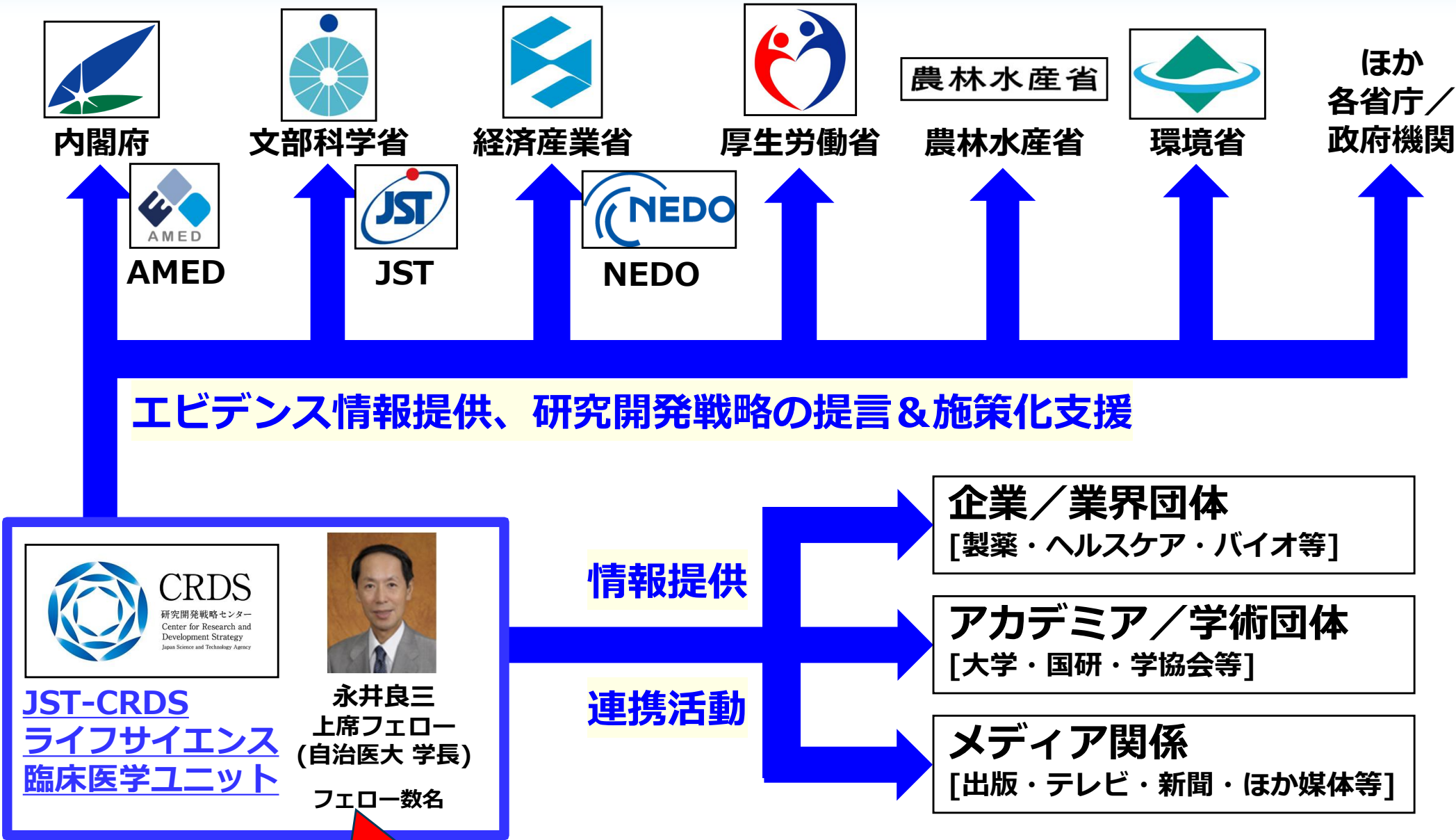
①研究テーマ

- 1) 生命科学：全細胞生物学、代謝、エピジェネetc
- 2) 生命工学：ゲノム編集、合成生物学、構造生物学etc
- 3) 基礎医学：生体恒常性、組織適応修復、炎症、疾患科学、老化、DOHaD/ライフコース、マイクロバイオーームetc
- 4) 医療技術：[創薬モダリティ]医薬品/遺伝子治療/再生医療/微生物製剤etc
[創薬基盤技術] MPS技術、次世代送達技術、AI創薬etc
[その他医療技術] ブレインテック、ゲノム医療etc
- 5) 研究基盤：バイオバンク/コホート、ブレインバンク、医療データetc
- 6) 医学・医療の方向性：先制医療

②研究システム

- 1) 研究体制：疾患研究組織再編、橋渡し拠点整備、伴走型創薬支援etc
- 2) 法規制：PMDA改革、バイオセキュリティ、HTA、生命倫理etc

JST-CRDS ライフサイエンス・臨床医学ユニットの活動イメージ



0 0. 自己紹介

0 1. <俯瞰> 医学/医療研究分野、世界の主なバイオバンク

0 2. 最新の科学技術動向と、わが国のバイオバンクへの期待

【A】 Human Biology（ヒトを対象とする生命科学・医学研究）

【B】 創薬モダリティの多様化、ゲノム創薬の勃興

【C】 新たな創薬エコシステムの兆し：UK Biobankの事例

【D】 AI [生成AI含む] の飛躍的な進展

0 3. まとめ

【俯瞰図】ライフサイエンス分野

応用研究
基礎研究
先端技術
研究基盤



赤枠：バイオバンク関連

【俯瞰図】 医学研究と医療応用

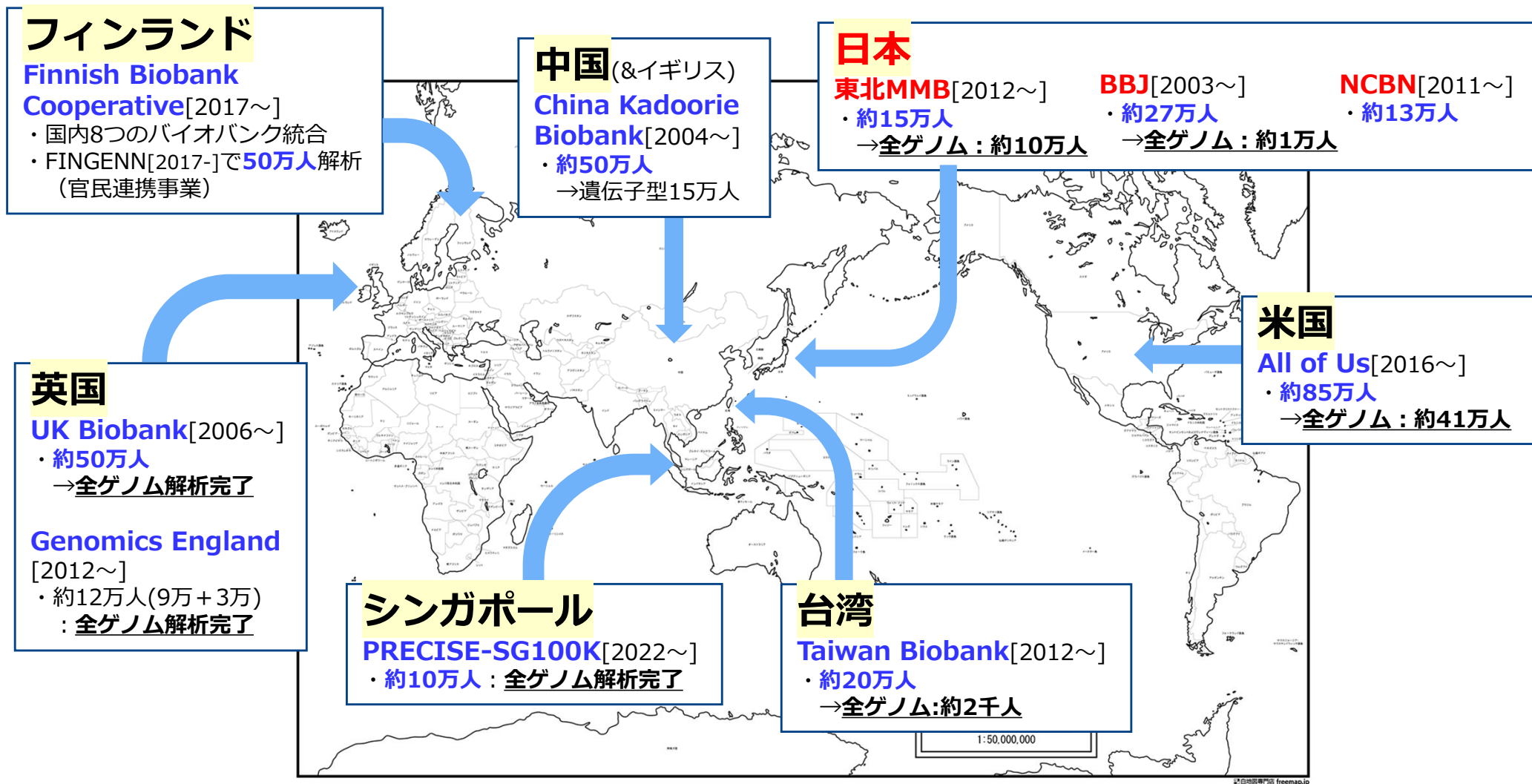
社会
臨床開発
基礎医学
研究基盤
生命科学



バイオバンクはこの辺り

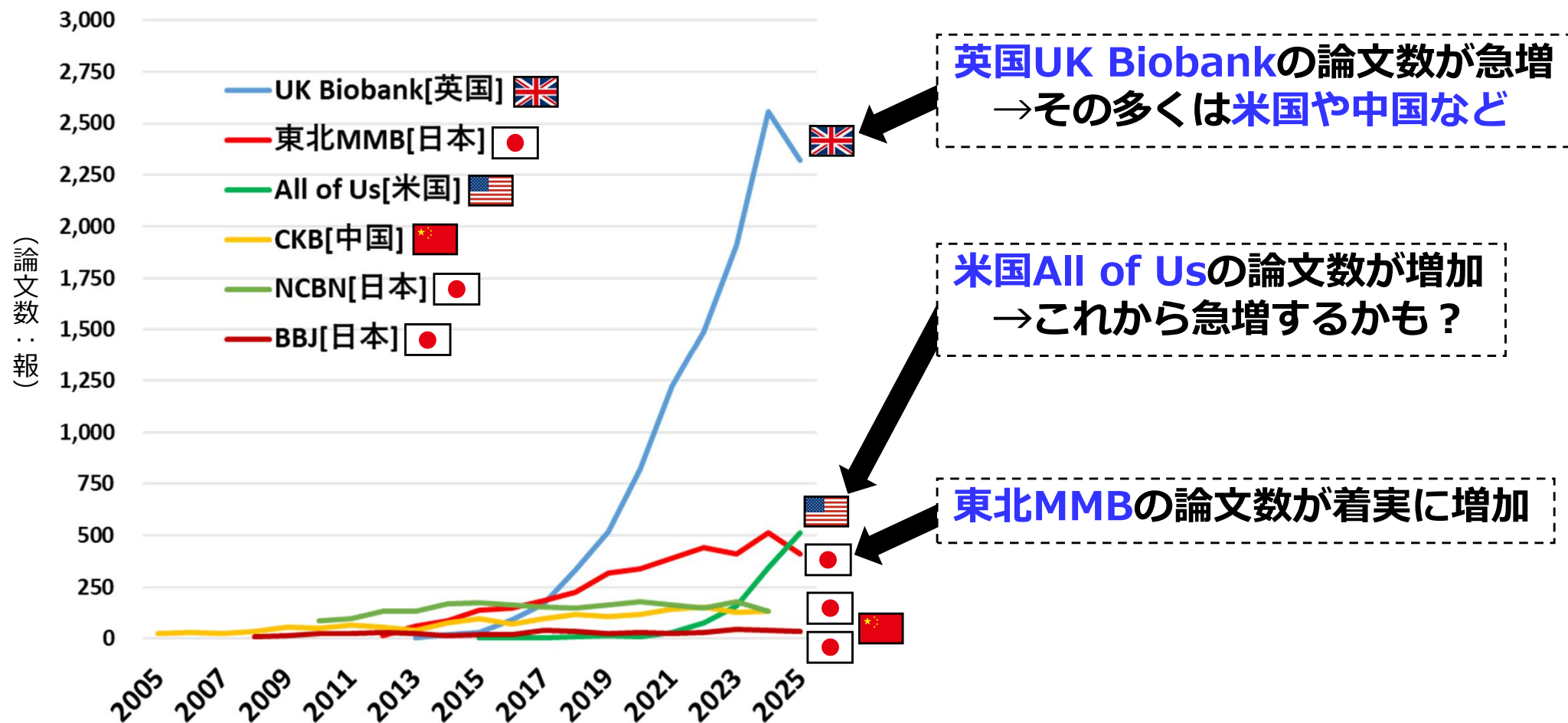
世界の主な大規模バイオバンク／コホート基盤

- ✓ 2010年頃より、**大規模なバイオバンク／コホート基盤**が次々と構築
- ✓ **英国の基盤が最も充実**しており利活用も活発な印象、**日本もハイレベルな基盤**を有する



世界の主なバイオバンク／コホートの論文数推移

- ✓ 英国**UK Biobank**の論文数の増加が著しい
- ✓ 英国は海外からの利活用にも積極的、それ以外の国々は自国内での利活用が中心



- 各バイオバンクのHPに2026年3月16日にアクセスし、論文数の情報を入手（各バイオバンクで集計・掲載基準が異なる可能性あり）
- 東北MMBについては、「東北MMBの論文数」と「外部研究者のバンク利活用論文リスト」が別々に公開されていたため合算した

0 0. 自己紹介

0 1. <俯瞰> 医学/医療研究分野、世界の主なバイオバンク

0 2. 最新の科学技術動向と、わが国のバイオバンクへの期待

【A】 Human Biology（ヒトを対象とする生命科学・医学研究）

【B】 創薬モダリティの多様化、ゲノム創薬の勃興

【C】 新たな創薬エコシステムの兆し：UK Biobankの事例

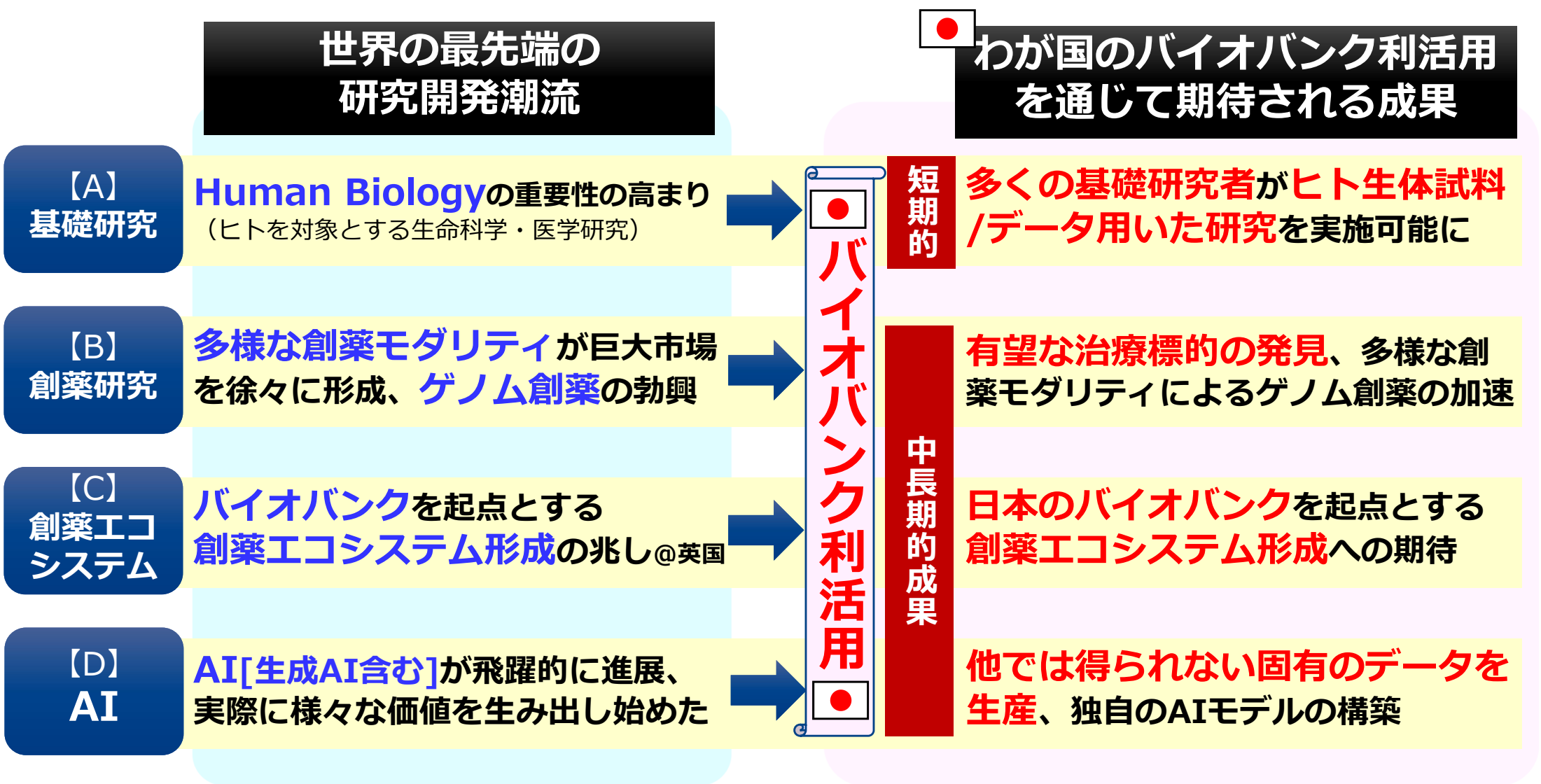
【D】 AI [生成AI含む] の飛躍的な進展

0 3. まとめ

まとめ：世界の研究開発潮流と、バイオバンク利活用で期待される成果



✓ **バイオバンクの利活用**が進むことで、**基礎研究および医療技術開発**が大きく活性化



00. 自己紹介

01. <俯瞰> 医学/医療研究分野、世界の主なバイオバンク

02. 最新の科学技術動向と、わが国のバイオバンクへの期待

【A】 Human Biology（ヒトを対象とする生命科学・医学研究）

【B】 創薬モダリティの多様化、ゲノム創薬の勃興

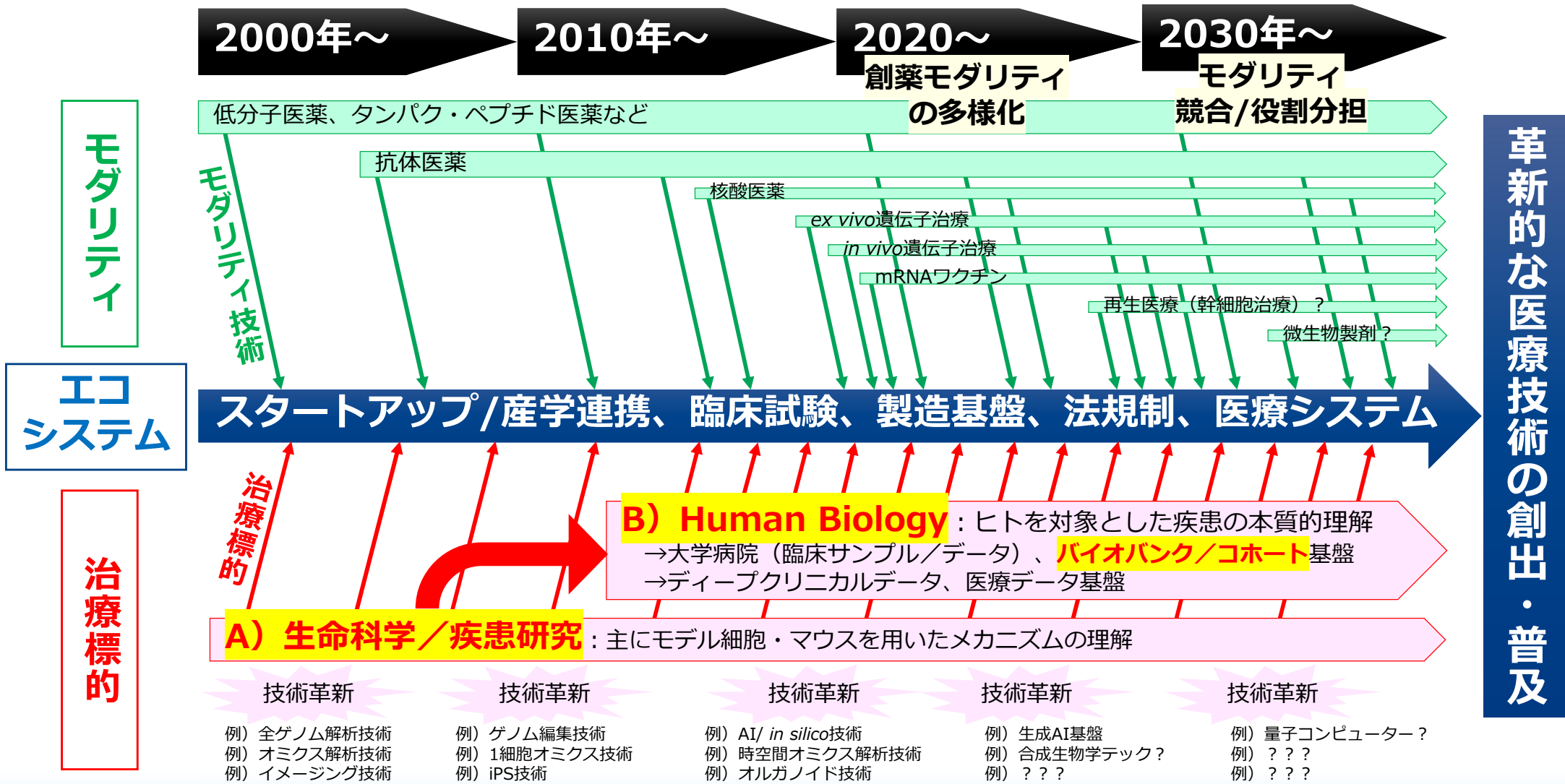
【C】 新たな創薬エコシステムの兆し：UK Biobankの事例

【D】 AI [生成AI含む] の飛躍的な進展

03. まとめ

Human Biologyの重要性の高まり

- ✓ 創薬モダリティの多様化は一段落しつつあり、**治療対象疾患の開拓が課題**に
- ✓ 改めて**疾患メカニズム／治療標的研究（≒Human Biology）**の重要性が高まっている



ヒトを対象とした、生命科学研究～疾患研究の活性化

✓ 多くの基礎研究領域が「実験動物（マウス等）の研究」から「ヒトを対象とした研究」へ

Human Biology
ヒトを対象とした
生命科学/医学研究

- ⑰ヒト生物学／ヒト医学&疾患：マウス生物学からヒト生物学への転換
・ヒト研究基盤[医療データ、オミクス／画像、サンプル]、ヒト実験系[ヒト化動物、Organ-on-a-Chip、疾患iPS]、ヒト計測技術[オミクス／イメージング]
- ⑱進化医学：多様な生物種とヒトの比較生物学
・多様な生物種に固有の生理現象/疾患のメカニズム、絶滅生物のバイオロジー[旧人類、絶滅動物]、技術基盤[iPS技術、ゲノム解析、オルガノイド]

分子細胞基盤 ①セントラルドグマ ・ゲノム動的構造 ・エピゲノム ・RNA／スプライシング ・翻訳／翻訳後修飾 ②細胞内構造 ・オルガネラ関連 ・生体相分離 ・細胞内混雑環境 ・細胞内外情報伝達 ③品質管理 ・タンパク品質管理 ・オルガネラ品質管理 ・アポトーシス、細胞競合 ・人為的制御[PROTAC等] ④細胞記憶 ・長期免疫記憶 ・非免疫細胞記憶 ・エピゲノム、液性因子、代謝、形態ほか	細胞～臓器関連 ⑤多臓器関連 ・臓器間分子ネットワーク ・臓器間神経ネットワーク ・脳腸関連、炎症反射 ・感覚器～脳～臓器 ⑥超生命体 ・マイクロバイーム ・バイローム ・クオラムセンシング ・宿主－微生物叢相互作用 ⑦実質-間質細胞関連 ・臓器固有の間質細胞 ・実質×間質機能関連 ・細胞分化系譜 ・細胞多様性 ⑧代謝ネットワーク ・分子ネットワーク ・代謝エピジェネティクス ・代謝と細胞機能 ・代謝×免疫/神経/発生	生命システム関連 ⑨免疫システム ・免疫応答システム ・免疫ゲノム、レパトア ・臓器ローカル免疫 ・腫瘍免疫、疾患免疫学 ⑩神経システム ・神経システム基盤 ・中枢神経、高次脳機能 ・自律神経、末梢神経 ・神経×免疫/代謝/発生 ⑪発生システム ・発生メカニズム ・再生メカニズム ・幹細胞のバイオロジー ・修復×免疫システム関連 ⑫性スペクトラム ・♂と♀の生物学 ・性決定・性差科学 ・性スペクトラムと恒常性 ・性スペクトラムと疾患	健康～疾患基礎 ⑬疾病横断的現象 ・3次リンパ組織 ・がん微小環境 ・悪液質 ・クローン性造血 ⑭加齢・老化 ・生命システムの老化 ・細胞老化、老化時計 ・partial cell reprogramming ・細胞疲弊 ⑮栄養／運動 ・食／栄養の代謝制御 ・運動の分子機構 ・個別化栄養 ・健康と栄養／運動 ⑯睡眠／リズム ・睡眠の制御機構 ・冬眠／夏眠／休止状態 ・生体リズム／生物時計 ・非モデル生物[冬眠動物]	疾患メカニズム [1] がん [2] 認知症 [3] 精神神経 [4] 感染症 [5] 生活習慣 [6] 免疫/慢性炎症 [7] 小児 [8] 希少 - ほか
---	--	---	--	--

わが国におけるHuman Biology研究基盤の強化

- ✓ わが国は、**実験動物（マウス等）の研究**において**現在も世界トップ集団**
- ✓ 医薬品開発など出口を見据えると、**ヒトを対象とした研究開発の強化が喫緊の課題**

【例】論文数の分析

◆わが国は、**モデル動物研究**で高い**順位**にあるが、**ヒト研究**では後塵を拝する

表. 論文数平均順位（日本、発生/神経/免疫）

	91'-95'	01'-05'	11'-15'	21'-25'
モデル動物	2位	2位	3位	3位
ヒト	3位	3位	5位	7位

Scopus使用、2026年1月1日検索実施



創薬・医療技術開発を進める上で、**「ヒト」を対象とした研究は必須**



🇯🇵 わが国で重要と思われる方向性

『Human biology』研究基盤の強化：ヒト生体試料／データ基盤の整備

- ① 大学病院(医学部)の研究環境の整備・強化
- ② ヒト生体試料／医療データへの**アクセス改善**：大学病院と他学部の連携等
- ③ **バイオバンク／コホート**、**ブレインバンク**の整備
- ④ **ディープクリニカルデータ基盤**の整備：CLIDAS等

疾患の本質（因果関係）に迫るHuman Biology研究の強化

✓ バイオバンクを活用した研究成果を、**創薬研究の入口へつなげる支援**が重要

バイオバンク（/コホート）

利
活
用

利
活
用

① 疾患とゲノム異常の相関関係

大規模なヒトデータ解析を通じた、
ヒト疾患リスク因子の探索

② 疾患とゲノム異常の因果関係に迫る

ヒト生体試料&ヒトデータを活用した、
疾患メカニズムの解明、治療標的の探索

日本の現状

世界
トップレベル

これからも重要

遅れ気味

🇯🇵 これから
特に強化が必要

有望な治療標的の同定、そして創薬へ

→最適な創薬モダリティの選択、開発候補品の創製、臨床試験の推進

00. 自己紹介

01. <俯瞰> 医学/医療研究分野、世界の主なバイオバンク

02. 最新の科学技術動向と、わが国のバイオバンクへの期待

【A】 Human Biology（ヒトを対象とする生命科学・医学研究）

【B】 創薬モダリティの多様化、ゲノム創薬の勃興

【C】 新たな創薬エコシステムの兆し：UK Biobankの事例

【D】 AI [生成AI含む] の飛躍的な進展

03. まとめ

創薬における「ゲノム」の重要性の高まり ～ゲノム創薬へ～



✓ ヒト疾患とゲノム異常との関係性が明らかになっている場合、**創薬の成功率は高い**

- 1) ヒト遺伝学的なエビデンスがある場合、
フェーズ1から上市に至る可能性が { **約2倍** [Nature Genetics, 2015] **約2.6倍** [Nature, 2024] }
- 2) 2021年にFDAが承認した66%の医薬品(33/50)について、
適応症(or表現型)と治療標的タンパク等の遺伝子との関係性が見出されていた
[Nature Reviews drug discovery, 2022]
- 3) 核酸(RNAなど)の塩基配列に特異的に作用する、
「核酸医薬」の開発で世界を先導するAlnylam社の開発成功率は非常に高い[下表]

成功率 (フェーズ移行)	Alnylam社	一般的な 製薬企業
フェーズ1 → フェーズ2 [※1]	91%	52%
IND → フェーズ3好成績/上市 [※2]	60% <	10%

[※1]Alnylam社2022年CRLレポート、[※2]Alnylam社2023年CRLレポート

<補足>
➢ 現在、ほぼ全てのライフサイエンス研究に、大なり小なり「ゲノム」研究も組み込まれている
➢ その中でも「ヒト疾患とゲノム異常の発見を起点として始まった創薬」がゲノム創薬と呼ばれる

ゲノム創薬の主な事例（2000年代～）

- ✓ ゲノム創薬の**上市事例**が登場（発見から上市までに10年間）、**ブロックバスター**も登場
- ✓ 現在、主に**スタートアップ**が、**多様な創薬モダリティ**を駆使して開発を進めている

遺伝子	ヒト遺伝学と 疾患の発見	上市／ 開発段階	名称	モダリティ	疾患	開発元
PCSK9	約10年 2003年 Nat Genetics					
ANGPTL3	約10年 2010年 NEJM (※1)					

ゲノム研究の成果に基づく主な創薬（2010年代～）



✓ 多様な創薬モダリティを駆使して、様々なスタートアップがチャレンジを続ける

遺伝子	ヒト遺伝学と疾患の発見	上市／開発段階	名称	モダリティ	疾患	開発元
APOC3	2014年 NEJM					
ASGR1	2016年 NEJM (※1)					
HSD17B13	2018年 NEJM					
AGTR2	2019年 J Cystic Fibrosis					

※1：1971年、ASGR1による糖タンパクのクリアランス機能をAshwellらが報告後、GalNac開発が進展し核酸医薬のDDS技術として幅広く実装

[補足]ヒト遺伝学的なエビデンスに基づく、ドラッグリポジショニングの事例

- SRD5A2：Finasteride（前立腺肥大 → 男性型脱毛症へ適応拡大）
- IL23：Ustekinumab（乾癬 → クローン病へ適応拡大）
- IL17A：Secukinumab（乾癬、関節リウマチ、非感染性ぶどう膜炎 → 強直性脊椎炎へ適応拡大）

★ゲノム創薬

治療 予防

赤：巨大市場を形成
青：市場未成熟
緑：研究段階

JST 科学を支え、未来へつなぐ

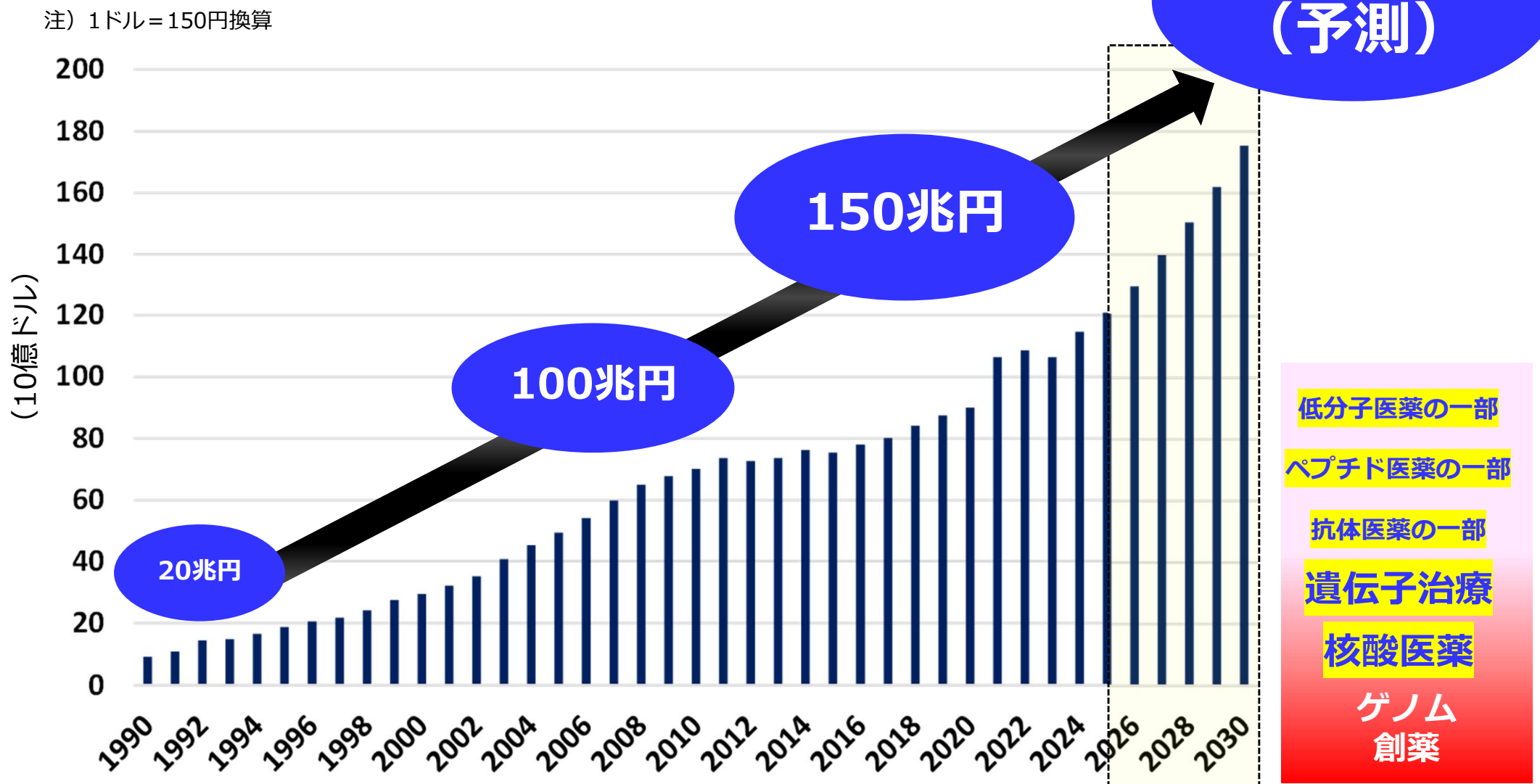
大分類	中分類
★①低分子医薬	低分子化合物（化学修飾、人工骨格構造など） 天然化合物 特殊化合物（キメラ化合物、二重特異性化合物）
★②タンパク/ペプチド医薬	生理活性タンパク・ペプチド タンパク・ペプチドコンジュゲート 融合タンパク・ペプチド 人工構造ペプチド（人工アミノ酸、特殊環状など） 細胞膜透過型ペプチド
★③核酸医薬	アンチセンス核酸 siRNA 核酸アプタマー 核酸アジュバント miRNA／人工miRNA エピゲノム編集（＝核酸配列＋タンパクなど） RNA編集（＝核酸配列＋タンパクなど） tRNA
★④抗体医薬	モノクローナル抗体 抗体コンジュゲート（ADCなど） 多重特異性抗体 低分子抗体（Fab, scFv, VHHなど） 免疫グロブリン製剤、抗体カクテル 機能性抗体（病態特異的結合など）
⑤mRNA医薬 （感染症以外）	人工構造mRNA 人工構造DNA
★⑥in vivo 遺伝子治療	ウイルスベクター（AAV） ウイルスベクター（AAV以外） 非ウイルスベクター（VLP, LNP, pDNAなど） ゲノム編集治療（CRISPRなど、KO, KI, 修復など） in vivo CAR-T治療（ex vivo→in vivoへの転換） 人工合成ベクター、人工合成細胞

大分類	中分類
⑦ex vivo 遺伝子治療	造血幹細胞 免疫細胞（CAR-T） 免疫細胞（TCR-T） 免疫細胞（キラーT/NK/NKT/Treg/Mφなど） 組織細胞（神経細胞など） iPS由来細胞（iPS CAR-Tなど）
⑧細胞治療 [免疫細胞]	腫瘍浸潤T細胞 免疫細胞（キラーT/NK/Treg/樹状細胞など） iPS由来免疫細胞（キラーT/NK/NKTなど）
⑨細胞治療 ／臓器移植 [再生医療]	造血幹細胞（骨髄移植：造血幹細胞移植など） 培養組織シート（皮膚など） 組織幹細胞/体細胞（軟骨など） 間葉系間質細胞 ES/iPS由来細胞（臍細胞、神経細胞など） iPS由来培養立体臓器 異種移植/胚盤胞置換法（ブタなど）
⑩ウイルス製剤治療	腫瘍溶解ウイルス（ヘルペス、アデノなど） バクテリオファージ（天然or組換え）
⑪細菌製剤治療	マイクロバリオーム（FMT, FMT由来細菌など） 組換え細菌（サルモネラなど）、非組換え細菌 α線/β線核種（他のモダリティとの複合化）
⑫その他	ミトコンドリア移植 ホウ素薬剤（BNCT） 細胞様微粒子（EV／エクソソーム）
⑬ワクチン （mRNA以外）	病原体（弱毒化、不活化） 病原体由来分子（コンジュゲート、組換え、VLP、トキシノイド、ポリサッカライド、サブユニット） アデノウイルスベクターワクチン
⑭mRNAワクチン （感染症）	人工構造mRNA 人工構造DNA

医薬品の世界市場規模とゲノム創薬



✓ 「ゲノム創薬」がこれからの医薬品市場で**一定の存在感**を示す

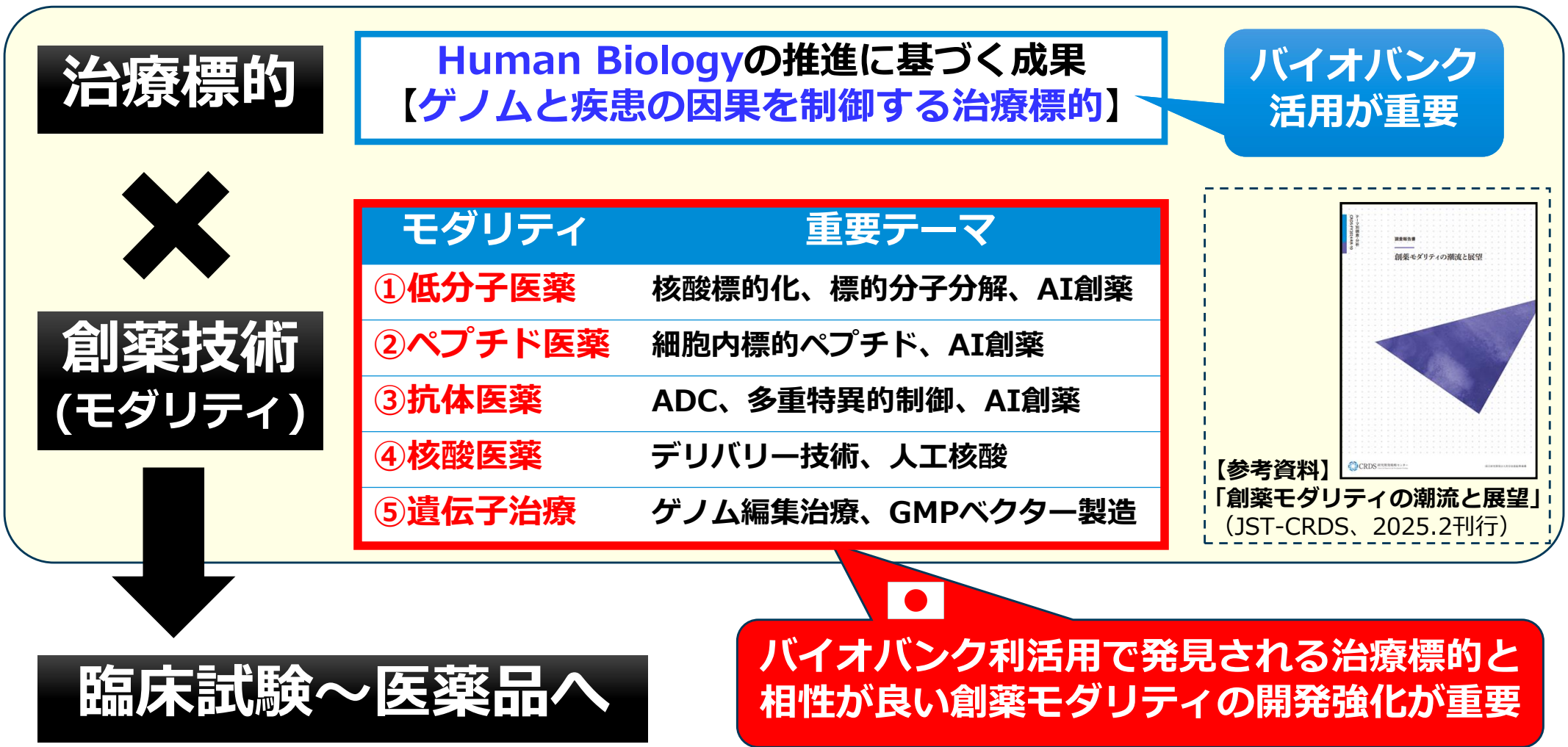


出典：EVALUATE社DBを参考にJST-CRDS作成

2025/26以降は推測値

わが国で重要と思われること（ゲノム創薬）

- ✓ **創薬モダリティの多様化**が進み、それぞれが今後大きな市場を形成すると見込まれる
- ✓ ゲノム創薬では**低分子医薬**／**ペプチド医薬**／**核酸医薬**／**抗体医薬**／**遺伝子治療**が重要



00. 自己紹介

01. <俯瞰> 医学/医療研究分野、世界の主なバイオバンク

02. 最新の科学技術動向と、わが国のバイオバンクへの期待

【A】 Human Biology（ヒトを対象とする生命科学・医学研究）

【B】 創薬モダリティの多様化、ゲノム創薬の勃興

【C】 新たな創薬エコシステムの兆し : UK Biobankの事例

【D】 AI [生成AI含む] の飛躍的な進展

03. まとめ

【事例】 英国 “UK Biobank” の急拡大：官と民の好循環へ

- ✓ **UK Biobank**は**政府資金をベース**としつつ**世界中の企業がリソースを投入**し**基盤強化**
- ✓ **ゲノム**だけでなく、**プロテオーム**、**エピゲノム**、**メタボローム**、**画像データ**など



(UK Biobank)

- 2006年発足、50万人規模（40歳～69歳）
- Wellcome Trust、Medical Research Councilなどの公的資金で設立＆維持
- **公的資金に加え、企業側のリソース提供でデータ収集＆解析が大幅に加速**[下記]

- 2017年：** **Regeneron/GSK**との官民パートナーシップで**50万人のexomes解析**を開始（2022年完了）
→2018年にUK Biobank Exome Sequencing Consortium設立、
AbbVie/Alnylam/AZ/Biogen/BMS/Pfizer/武田が資金提供し、解析完了時期を前倒し
- 2019年：** 官民パートナーシップで**50万人の全ゲノム解析**を開始（2023年完了）
→**Amgen/AZ/GSK/J&J**および**Wellcome/UKRI**が資金提供、**deCODE社/Sanger研**が解析実施
- 2019年：** **UK Biobank**と**Nightingale Health**が連携し**50万人のメタボローム解析(NMR)**を開始（2021年完了）
- 2020年：** 13社の製薬企業の共同研究で**5.4万人のプロテオーム解析**[Olink Explore 3072 PEA]を開始（2023年完了）
→**Alnylam/Amgen/AZ/Biogen/BMS/Calico/Genentech/GSK/Janssen/Novo/Pfizer/Regeneron/武田**
- 2023年：** 官民の資金提供で**6万人の画像データの再取得**[MRI、DEXA、超音波]を開始
→**Calico/Chan Zuckerberg Initiative**および**MRC**が資金提供
- 2023年：** **Eric Schmidt氏**[元Google]と**Ken Griffin氏**[Citadel社]が**1,600万 £ を寄付、政府も同額を寄付**
- 2024年：** **AWS**が**800万 £ 相当を寄付**（クラウドコンピューティングクレジット&AWSのAIサービス）、**政府も同額を寄付**
→UK Biobankが寄付額累計5,000万 £ 達成
- 2024年：** **UK Biobank**と**Oxford Nanopore**が連携し**5万人のエピゲノム解析**を開始
- 2025年：** 14社の製薬企業の共同研究で**50万人のプロテオーム解析**[5,400種類]を開始（最初の1年で30万人分）
→**Alden/Amgen/AZ/BMS/Calico/Roche/GSK/Isomorphic/J&J/MSD/Novo/Pfizer/Regeneron/武田**
→**英国政府**から2,000万 £ 拠出予定
- 2026年：** 1億2,760万 £ の**UKRI**資金でManchester Science Parkへ移転中、インフラも大幅強化

UK Biobankが貢献したゲノム創薬シーズが登場



✓ UK Biobank[2006設立]が、15年以上の時を経てゲノム創薬に徐々に貢献

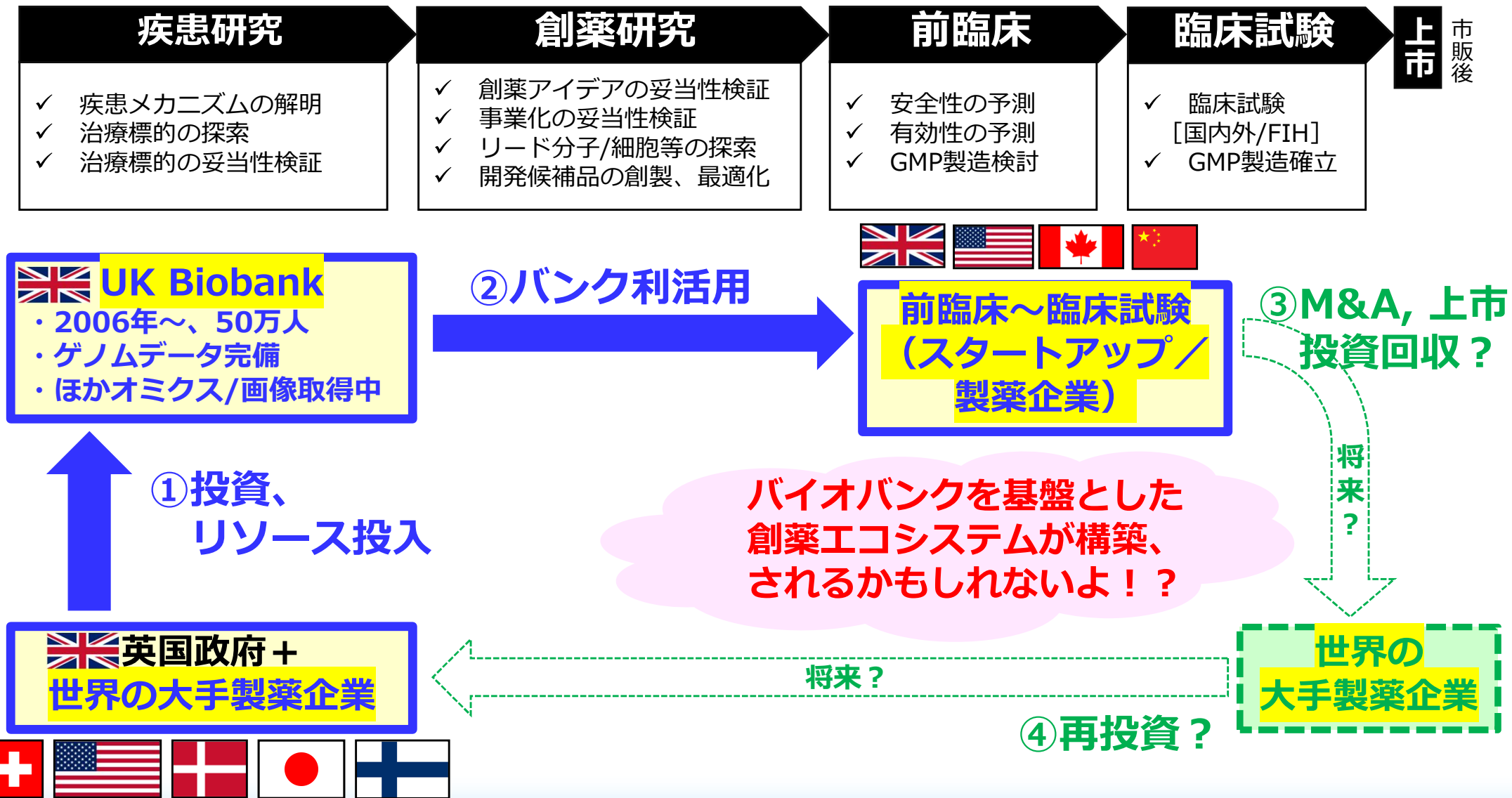
遺伝子	ヒト遺伝学と疾患の発見	上市／開発段階	名称	モダリティ	疾患	開発元
GPR75	2021年 Science (※4)					
CIDEB	2022年 NEJM (※3)(※4)					
INHBE	2022年 Nat Commun (※4)					

※3 : Regeneron Genetics Center (2014年設立) の研究成果
※4 : UK Biobankの全エクソーム解析が大きく貢献した治療標的

バイオバンクを組み込んだ新たな創薬エコシステムの兆し



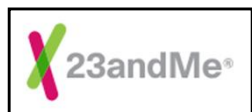
✓ **英国UK Biobank**を起点とした**創薬エコシステムが成立する兆し**が見られる



【事例】米国“23andMe社”の破綻



✓ 市場原理のみに頼ったゲノム基盤の維持は困難であることを示唆する事例とも言える



(23andMe社)

- 2006年設立、**2025年破産**（資産は非営利法人TTAMが落札）
- 主に**消費者向けの遺伝子解析サービス**、**利用者は1,500万人以上**？
- 創薬領域にも進出したが撤退

2006年：設立、消費者向け遺伝子検査サービスで急成長（**自身の先祖のルーツ調査**など）

学術的な成果の一例：**Nature Genetics, 2016**
30万人分のデータ解析（うつ病含む）

2013年：FDAから**販売停止命令**

2017年：FDAからの**販売停止が解除**

2018年：**GSK**社が約3億\$で4年間の独占的治療標的発見期間を設定
→**50以上の治療標的を発見**、**1件の臨床試験を開始**[CD96抗体, P1]

2022年：**GSK**社が5,000万\$投資

2023年：**GSK**社が2,000万\$投資

2024年：創薬領域から撤退

2025年3月：**破産**（推測：**ビジネスモデルの難しさ？短期的な創薬応用の難しさ？**）

2025年5月：**Regeneron**社が2.56億\$で落札発表

2025年6月：**非営利法人TTAM**が3.05億\$で落札決定（23andMe創業者Anne Wojcicki氏が代表）

Article | Published: 01 August 2016
Identification of 15 genetic loci associated with risk of major depression in individuals of European descent
Craig L Hyde, Michael W Nagle, Chao Tian, Xing Chen, Sara A Paciga, Jens R Wendland, Joyce Y Tung, David A Hinds, Roy H Perlis & Ashley R Winslow

バイオバンク(/コホート)の運営で、公的資金による支援は必須

- ✓ 海外のバイオバンクで**自立運営に至ったものは見られず、今後も自立運営の気配は無い**
- ✓ **国内外の企業等のリソースを導入し、データ基盤整備を大幅に加速させる動き**は要注目

主な資金源	10万人規模	バイオバンク(/コホート)	100万人規模
公的資金 + 企業	英国  UK Biobank フィンランド Finnish Biobank Cooperative ? <シンガポール> ✓ 外資との連携を強く意識 ✓ 現時点では外資リソース投入は無さそう		
公的資金 利用料収入は ゼロor微小	シンガポール PRECISE-SG100K 英国 Genomics England 日本  東北MMB	台湾 Taiwan Biobank 日本  BioBank Japan 中国(&英国) China Kadoorie Biobank 韓国 National Biobank of Korea	✓ 予算削減で当初計画に遅れ 米国 All of Us[2016~]
企業 [=自己資金]	23andMe社  2025年3月破産		

注) 一般向け遺伝子検査サービスとして設立されたもので、他の公的バイオバンク/コホートとは異なる

0 0. 自己紹介

0 1. <俯瞰> 医学/医療研究分野、世界の主なバイオバンク

0 2. 最新の科学技術動向と、わが国のバイオバンクへの期待

【A】 Human Biology（ヒトを対象とする生命科学・医学研究）

【B】 創薬モダリティの多様化、ゲノム創薬の勃興

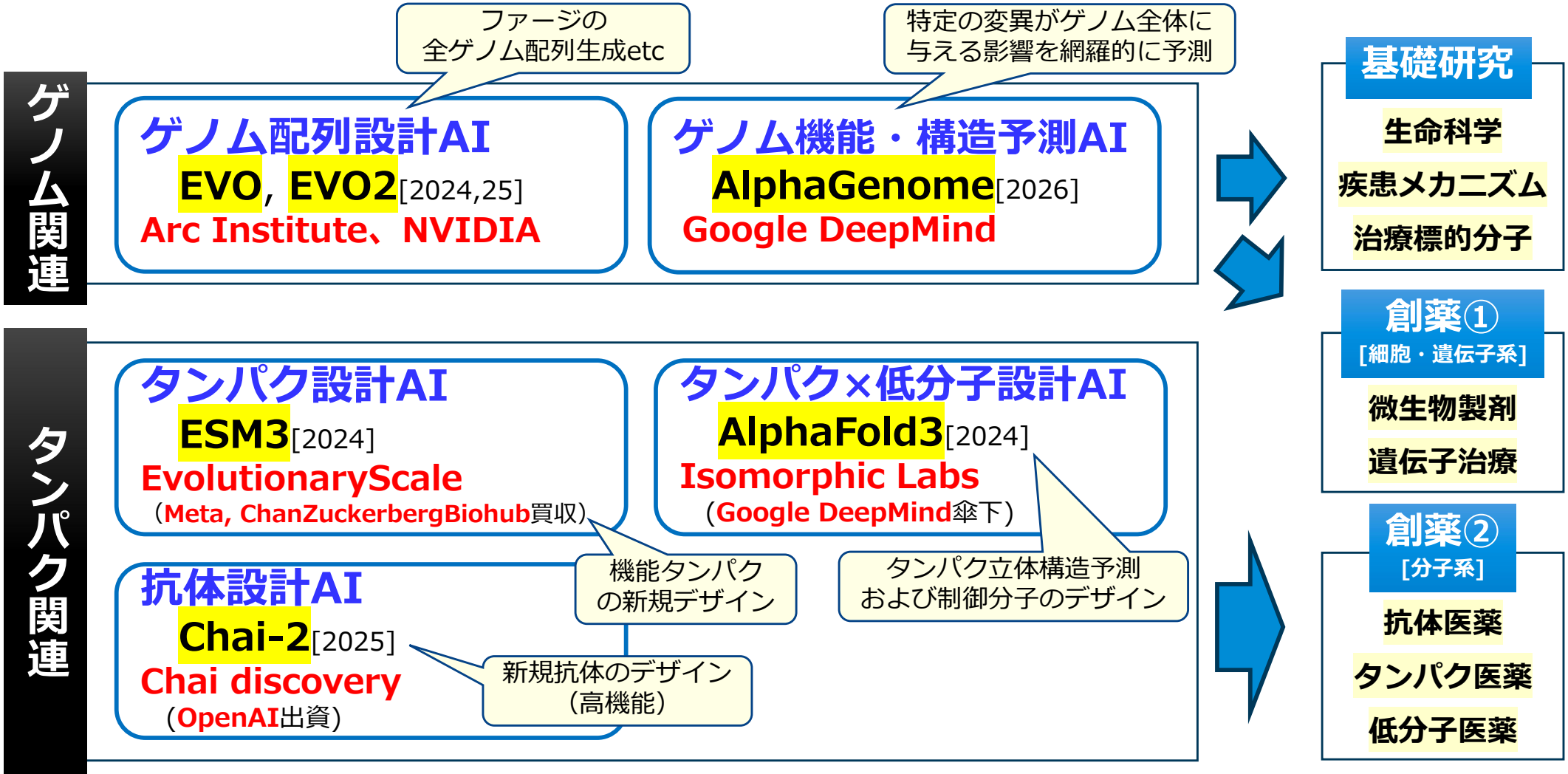
【C】 新たな創薬エコシステムの兆し：UK Biobankの事例

【D】 AI [生成AI含む] の飛躍的な進展

0 3. まとめ

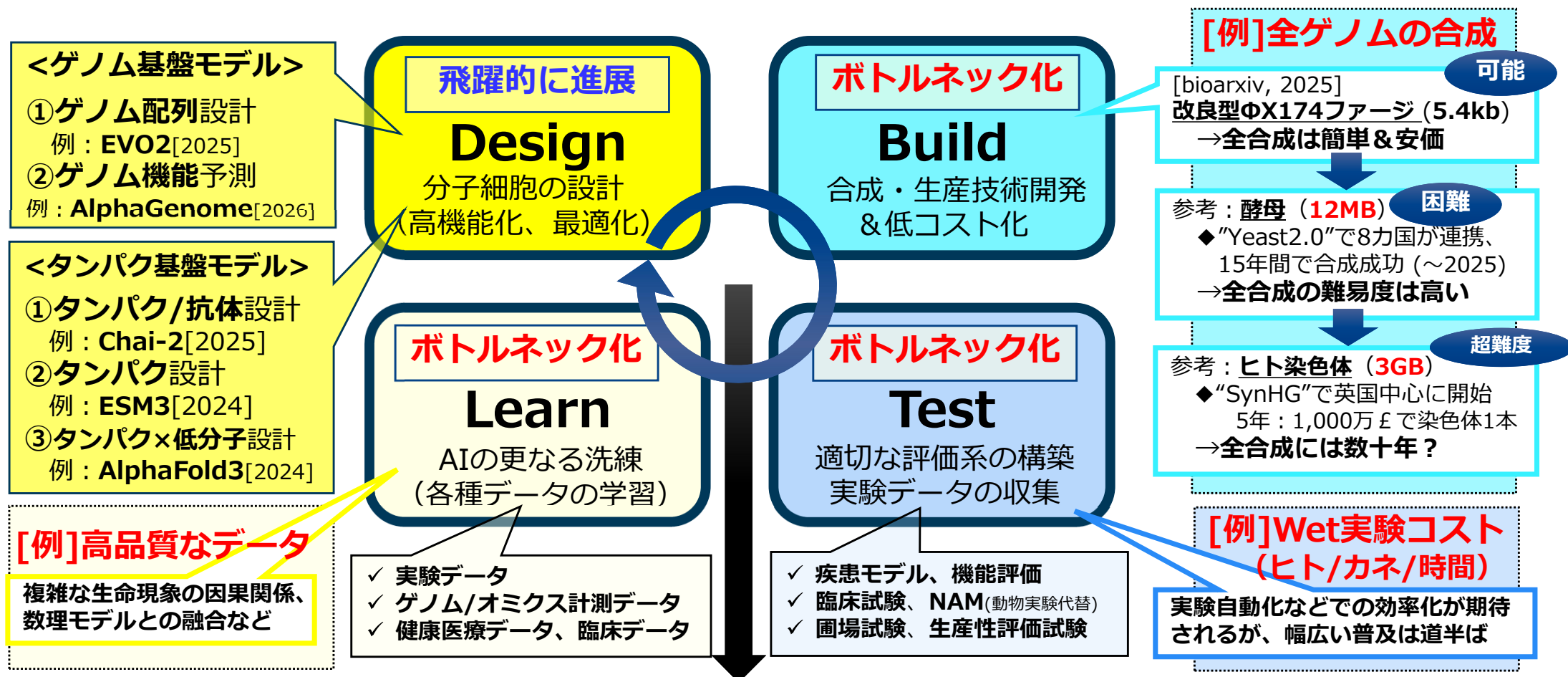
AIの急速な進展（ライフサイエンス・創薬）

- ✓ AI（生成AIなど）が、**ライフサイエンス／創薬研究に大きな変革**をもたらしつつある
- ✓ **大手ITテックの存在感**が大きい：AIの産業応用における医療への注目の高まり



AIによる“Design”の急展開と新たなボトルネック

- ✓ 生成AIを用いた“Design”が飛躍的に進展、膨大な設計図が短時間で得られるように
- ✓ 一方、これからは“Build”および“Test”が**ボトルネック**となりうる



レッドバイオ(メディカル)： 医薬品（低分子医薬／抗体医薬／核酸医薬／細胞治療／遺伝子治療／微生物製剤など）

非メディカル系バイオ： 食品・バイオ・農水畜産素材（精密発酵／細胞農業／生物農薬など）、石油資源代替

高品質かつ固有のデータ基盤がこれから重要となる

- ✓ 既存の公開データベースに基づくAIモデル構築では、ビッグテックが巨大な存在感
- ✓ 一方、高品質かつ独自のデータに基づくAIモデル構築では、日本も存在感を発揮しうる

AIモデル名 [発表年]	スタートアップ名 (関連するビッグテック)	学習用データベース	主な機能
EVO, EVO2 [2024, 25]	Arc Institute (NVIDIA)	✓ NCBI RefSeq (標準ゲノムデータ)、GTDB (細菌・古細菌) ✓ Mgnify (メタゲノム：環境DNA)	✓ ゲノム配列を生成
AlphaGenome [2026]	Google DeepMind (Alphabet)	✓ Ensembl (脊椎動物ゲノム・修飾・発現制御) ✓ ClinVar (疾患バリエーション)、gnomeAD (健常者バリエーション)	✓ ゲノム機能と構造を予測
AlphaFold3 [2024]	Isomorphic Labs (Alphabet)	✓ Protein Data Bank : PDBなど	✓ 生体分子間相互作用の構造 ベース予測
Chai-2 [2025]	Chai discovery (OpenAI)	✓ Protein Data Bank : PDBなど	✓ 標的エピトープに対応した 抗体の設計
ESM3 [2024]	EvolutionaryScale (Meta、CZI)	✓ Protein Data Bank : PDBなど	✓ 機能タンパクを新たに設計

独自の高品質なヒトデータ基盤と開発されたAIモデル例

1. UK Biobankのデータ (約40万人、英国人)
➢ ゲノム・オミクス・画像データ、健康・医療データ
2. 東北MMBのデータ (約15万人分、日本人)
➢ ゲノム・オミクス・画像データ、疾患情報、生活習慣データ
3. 内閣府SIP3「統合的ヘルスケアシステム」のデータ (日本人)
➢ ディープクリニカルデータ (主に循環器疾患の詳細なデータ、長期予後含む)

Delphi-2M [2025]

- ✓ 1,000種の疾患発症確率を20年先まで予測
 - ✓ マンチェスター大、アストラゼネカなど
- ✓ ???
- ✓ AIモデル開発を検討中
 - ✓ 並行して外部にデータ提供しAIモデル構築も

00. 自己紹介

01. <俯瞰> 医学/医療研究分野、世界の主なバイオバンク

02. 最新の科学技術動向と、わが国のバイオバンクへの期待

【A】 Human Biology（ヒトを対象とする生命科学・医学研究）

【B】 創薬モダリティの多様化、ゲノム創薬の勃興

【C】 新たな創薬エコシステムの兆し：UK Biobankの事例

【D】 AI [生成AI含む] の飛躍的な進展

03. まとめ

(再掲) 世界の研究開発潮流と、バイオバンク利活用で期待される成果



✓ **バイオバンクの利活用**が進むことで、**基礎研究および医療技術開発**が大きく活性化

