

朝日新聞「AI が設計したウイルスをヒトに投与 世界初、薬剤耐性菌患者に」

— 記事内容の徹底検証と知財上の論点 —

2026 年 10 月 21 日

Claude Opus 5.5

1. 要旨（結論）

- 記事が報じた事実関係はおおむね正確であるが、「ウイルス」の実体は細菌のみに感染しヒト細胞には感染しないバクテリオファージであり、かつ治療成績は一切公表されていない。米ベンチャー Radical Numerics（ラディカルニューメリクス）が 2026 年 10 月 20 日に発表したのは、自社のゲノム基盤モデル Omnii-1 が設計したファージを薬剤耐性菌感染患者にコンパッション・ユース（人道的使用）下で投与した世界初の事例であり、論文は未発表・未査読、転帰も非公開である^{1,2,4}。すなわち「世界初の投与」は確認できるが、「世界初の治癒・有効性」は全く証明されていない。
- AI がゲノムを一から設計した de novo ファージではなく、既存ファージ T7 の受容体結合タンパク質 gp17（尾繊維）を AI で改変した「部分設計・改変ファージ」である^{2,4}。全ゲノムを AI が生成した 2026 年 8 月の Stanford/Arc Institute による ϕ X174 研究（Science 掲載）とは技術的位相が異なる⁶。遺伝子改変ファージのヒト投与自体は 2019 年の Mycobacterium abscessus 症例が先行しており⁸、「初」の意味は「生成 AI が配列を設計したファージの初のヒト投与」に限定される。
- 知財の観点では、生成的ゲノム設計の中核特許は Radical Numerics ではなく Stanford/Arc Institute 側（仮出願 63/883,539）に存在する可能性が高い⁶。AI 生成配列の発明者適格性は、2025 年 11 月の USPTO ガイダンス改訂により、AI 固有の基準が撤回され従来の conception（着想）基準に一本化された^{19,20}。AI 設計ファージ領域には Locus Biosciences 等の先行プレイヤーが大規模特許群を保有しており^{17,18}、Radical Numerics の参入は「生成ゲノム設計」という新しい技術軸での後発参入と位置づけられる。

2. 記事の特定と内容確認

2.1 確認できた書誌事項

媒体は朝日新聞デジタル、連載「AI の時代」の一環であり、Yahoo!ニュース等への転載は 2026 年 10 月 21 日（水）15 時 30 分配信である¹。見出しは「AI が設計したウイルスをヒトに投与 世界初、薬剤耐性菌患者に」。

【未確認】署名記者名は、無料公開部分および転載記事に明示されておらず特定できなかった。朝日新聞デジタルの有料全文にアクセスしていないため、バイラインおよび紙面掲載日は未確認である。

2.2 確認できたリード・無料部分の要旨

- 米ベンチャー企業ラディカルニューメリクスが 10 月 20 日、AI で設計したウイルスを病気の治療のために世界で初めてヒトに使ったと発表した。抗生物質が効かない薬剤耐性菌に感染した患者に投与した。プライバシー保護のため治療結果等は明らかにしておらず、論文は未発表であるが、AI の医療利用の新たな一歩になった可能性がある¹。
- 命の危険があり代替治療法がない患者に対し、米食品医薬品局（FDA）が特別に承認前の治療法の使用を認める「コンパッションネート・ユース（人道的使用）」の下で投与した¹。
- DNA 配列を学習させた独自開発の AI モデル「Omni-1」を使い、特定の細菌を標的にして生存可能なファージの DNA を設計。その DNA をもとにたんぱく質を発現させ、新たな患者専用のファージをつくった¹。

記事の無料部分の記述は、後述する一次情報と整合的であり、誤った記述は確認されなかった。ただし見出しの「ウイルス」という表現は一般読者にヒト病原ウイルスを連想させうる一方、実体はバクテリオファージである点が本文で補足されている（分析）。

3. 一次情報による事実検証

3.1 実施主体と発表の形式

【確認済み】主体は Radical Numerics Inc.（サンフランシスコ拠点の AI 研究ラボ）。2025 年設立、2026 年 6 月 15 日に 5,000 万ドルのシードラウンドでステルス脱却した。リード投資家は Emergence Capital、Obvious Ventures・Triatomic Capital・Factory・First Spark Ventures が参加し、プレシードは Stripe CEO 兼 Arc Institute 共同創業者の Patrick Collison である⁵。創業者は Eric Nguyen（CEO）、Michael Poli、Stefano Massaroli、Armin Thomas の 4 名で、いずれも Stanford／Arc Institute 由来の Evo・Evo 2 開発チーム出身である^{4,5}。

【確認済み】発表形式は、①2026 年 10 月 20 日付の公式ブログ技術レポート（著者 Aniketh Iyengar、Benjamin Siranosian、Arpan Sarkar、Avery Noonan、Michael Poli、Eric Nguyen ほか）²、②Business Wire 経由のプレスリリース³の 2 点であり、いずれも査読論文ではない。ニューヨーク・タイムズ

(Carl Zimmer 記者、2026 年 10 月 20 日) も、この報告が査読も学術誌掲載もされていないことを明記している⁴。

3.2 患者・病態・投与の枠組み

- 【確認済み】病原菌は薬剤耐性大腸菌 (*Escherichia coli*)。公式ブログは、抗生物質にも入手可能な全ファージにも耐性を示した患者分離株であったと記述している^{2,4}。
- 【確認済み】投与枠組みはコンパッション・ユース (人道的使用) であり、生命を脅かす重篤疾患で満足な代替治療がない患者に対し、臨床試験外で未承認の治験的治療へのアクセスを認める規制当局監督下の枠組みである。医師主導で実施された^{2,4}。
- 【企業説明／一次文書は未確認】Radical Numerics 側は FDA がトライアルを認可したと説明しているが⁴、FDA の一次文書 (承認通知等) は本調査では確認できなかった。
- 【非公開＝未確認】治療成績 (転帰) は公表されていない。公式ブログは、限られた臨床情報でも患者が特定されうるとして、臨床経過・転帰を開示しないと明記している。ラボ試験 (in vitro) では Omnii-1 設計ファージを含むカクテルが患者の耐性分離株を死滅させたとするが、ヒト体内での有効性は全く示されていない。公式ブログ自身が、単一患者の観察は一般的な安全性・有効性を立証しないと注記している²。

3.3 使用した AI モデルと「設計」の実体 (本検証の最重要点)

【確認済み】モデル名は Omnii-1。Radical Numerics が 2026 年 10 月に公開したマルチモーダル・ゲノム言語モデルであり、DNA、RNA、タンパク質、エピジェネティック信号など 28 種類の生物学的データを共通表現に変換して学習する。Evo/Evo 2 と同系統の思想に立つ後継モデルで、同社はこれまで構築された中で最大のマルチモーダル・ゲノム言語モデルと自称しているが、これは企業の自己主張であり第三者検証はない^{2,3}。

【確認済み】設計の対象と範囲は、既存の大腸菌ファージ T7 の受容体結合タンパク質 gp17 (尾繊維タンパク質) の改変である。公式ブログは、全く新しいゲノムを設計する必要はなく特定の生物学的機能に関わる選択領域だけを改変すると述べ、約 40 キロ塩基の T7 のうち gp17 領域を設計対象としたと明記している²。ニューヨーク・タイムズも、研究者が T7 の変異体を作り、Omnii が T7 の「脚」の形状を変える新しいウイルス遺伝子を生成したと報じている⁴。

したがって、記事の「生存可能なファージの DNA を設計」という表現は、読者に「ゲノム全体を AI が創出した」という印象を与えうるが、実際は既存ファージの一部を改変した部分設計・改変ファージである (分析)。

【企業の自己申告・未査読】公式ブログが示す技術データは次のとおり。gp17 改変で野生型から 11～15 アミノ酸変化の変異体のうち 69.9%が回収可能（ランダム対照は 4.8%）。活性測定した 6,694 変異体のうち 2,161 が野生型を上回り、最大 28 アミノ酸変化の変異体も活性を保持。株特異的な活性予測で上位 100 候補のうち 96～97 が活性閾値を超えた（2 株）²。

3.4 Stanford／Arc Institute（Evo）研究との関係

【確認済み】Samuel H. King、Brian L. Hie ら（Stanford 大学・Arc Institute）は、ゲノム言語モデル Evo 1・Evo 2 を用いて大腸菌ファージ ϕ X174（約 5.4 キロ塩基、Microviridae）の全ゲノムを生成的に設計した。2025 年 9 月 12 日に bioRxiv プレプリント（DOI: 10.1101/2025.09.12.675911）として公開され⁷、2026 年 8 月 6 日に Science 本誌（King et al., “Generative design of bacteriophages with genome language models,” Science 393, eaec2657, DOI: 10.1126/science.aec2657）として公表された⁶。

【確認済み】成果は、302 個の設計候補を選抜し、うち 285 個を合成 DNA からゲノム組立てし、16 個が機能ファージとして成立したというもので、宿主域は標的宿主に限定されていた^{6,7}。生成ファージのカクテルは 3 種の大腸菌で ϕ X174 耐性を急速に克服したとされる⁶。

【分析】Radical Numerics は Evo・Evo 2 チームの一部が独立して設立した企業である⁴。すなわち、2026 年 8 月の「AI による全ゲノム設計の原理実証（ ϕ X174）」→同チーム派生企業による「既存ファージの部分改変（T7）の臨床応用」→2026 年 10 月の「ヒト初投与」という流れである。ただし臨床応用で用いられたのは全ゲノム生成ではなく尾繊維の部分改変であり、技術的には原理実証よりも保守的で実装容易なアプローチが選択されている。

3.5 「世界初」主張の妥当性

先行事例と対比すると、「世界初」が成立する範囲は限定的である（分析）。

事例	年	何が「初」か	ファージの由来
Dedrick ほか（Great Ormond Street／Pittsburgh、Hatfull ら）	2019	遺伝子改変ファージの初のヒト治療適用（M. abscessus、嚢胞性線維症 15 歳患者、Nature Medicine 25:730–733）	既存ファージをゲノム工学で溶菌性に改変（AI 不使用）
King ほか（Stanford／Arc）	2026 年 8 月	AI（生成モデル）による初の完全ファージ全ゲノム設計（ ϕ X174、実験室内のみ）	Evo 1／2 による de novo 全ゲノム生成
Radical Numerics（Omni-1）	2026 年 10 月	AI（生成モデル）が設計した配列を含むファージの初のヒト投与	既存 T7 の尾繊維を Omni-1 で改変

すなわち「世界初」とは、生成 AI が設計に関与したファージがヒト患者に投与された初の事例という意味に限定して正しい^{4,6,8}。遺伝子改変ファージのヒト投与自体は 2019 年が先行し（AI 不使用）、AI によるファージ設計自体も 2026 年 8 月が先行する（ヒト投与なし）。Radical Numerics の新規性は「AI 設計」と「ヒト投与」の組合せの初にあり、「世界初の治療成功」や「世界初の全ゲノム AI ファージの臨床化」ではない。この点は記事・企業発表とも慎重に区別しており、過大表現は見られない（分析）。

4. 技術的背景

4.1 ファージセラピーと薬剤耐性（AMR）問題

【確認済み】バクテリオファージは宿主細菌に特異的に吸着・感染し、溶菌サイクルで細菌を破壊するウイルスである。ヒト細胞には感染せず、広域抗菌薬と異なり標的特異性が高く腸内有用菌を温存できる。一方で各ファージの宿主域が狭く、患者ごとに有効ファージを探索する必要があることが最大の障壁となっている^{2,22,23}。

【確認済み】AMR の深刻さについて、GBD 2019（The Lancet, 2022）は、2019 年に細菌性 AMR に関連した死亡が世界で約 495 万人、AMR に直接起因する死亡が約 127 万人であったと推計している⁹。7 種の病原体（黄色ブドウ球菌、大腸菌、肺炎桿菌、肺炎球菌、アシネトバクター・バウマニ、結核菌、緑膿菌）が各 8 万人超の死亡に関与した⁹。

【予測値であり確定統計ではない】Radical Numerics 公式ブログが引用する GBD 2021（Lancet 404:1199–1226, 2024）は、2025 年から 2050 年に AMR 起因死が累計約 4,000 万人に達すると予測している¹⁰。

4.2 生成 AI・タンパク質設計 AI がファージ設計に使われる仕組み

【確認済み】ゲノム言語モデル（Evo、Evo 2、Omni）は、大規模言語モデルと同じトランスフォーマー系技術を、ヒト言語の代わりに DNA・RNA・タンパク質配列で学習したものである。Radical Numerics は、創業チームが Evo および Evo 2 を訓練し、微生物から哺乳類まで生命全域の数百万ゲノムから学習させたとしている^{5,28}。King らの研究では約 200 万のウイルスゲノムが学習に用いられた^{6,7}。

従来手法に対する優位性として、次の 3 点が挙げられる（一部は実証済み、一部は企業・研究者の主張）。

- 設計速度：環境サンプルから有効ファージを探索するブラインド探索（数か月を要し失敗も多い）を計算設計に置き換える。Nguyen CEO は数日で設計できると主張するが、これは未実証

の目標値である⁴。共同研究者の Marisa Azad 医師（オタワ病院）も、ファージ探しが極めて時間を要することを指摘している⁴。

- 耐性回避：多様な変異体カクテルを生成し、 ϕ X174 耐性菌を 1～5 継代で克服したことが King らにより実証されている⁶。
- 宿主域の調整：受容体結合タンパク質（尾繊維等）を改変して標的株への結合を最適化する²。

5. 評価・反響・懸念

5.1 専門家の評価

【確認済み】Michael Baym（ハーバード大学、微生物学者、本件に非関与）は、うまくいけば素晴らしいとしつつも、自身の衝動は懐疑的であると述べ、治療完了とウイルスの新規性の検証までは判断を保留すると表明している⁴。

【確認済み】複数メディアが、論文が未査読であり臨床転帰も非公開であるため有効性の判断ができない点を指摘している。単一症例では安全性・有効性を立証できないことは企業自身も認めている^{2,4}。

【参考・確認済み】2026 年 8 月の Science 論文（Evo）については、Simon Clarke（レディング大学）、Tom Ellis（インペリアル・カレッジ・ロンドン）らがコメントしており、Ellis はファージゲノムが生物学で最も単純・最小・構築容易なゲノムであるとして技術的達成の限界も指摘している^{11,12}。

5.2 バイオセキュリティ上の懸念（デュアルユース）

【確認済み】Science の Perspective（Inglesby & Hanke、ジョンズ・ホプキンス大学健康安全保障センター、2026 年 8 月 6 日、DOI: 10.1126/science.aej8512）は、生成的ウイルスゲノム設計が存在するかどうかはもはや問題ではなく、その便益を開花させつつ深刻な危害を防ぐ監督体制を社会が構築できるかが問題であるとし、ウイルスゲノムを生成 AI で構成する能力は既に存在するがそれを安全に導く統治は存在しないと警告している¹³。

【確認済み】King らの原論文も、真核生物に感染する病原体のゲノム生成は追求すべきでないこと、安全・セキュリティ専門家をプロジェクト全期間で関与させるべきことを明記している。 ϕ X174/T7 を大腸菌限定の安全な対象に選んだのも予防措置である^{6,7}。

【確認済み】Microsoft の Paraphrase Project（Wittmann ほか、Science、2025 年 10 月 2 日、DOI: 10.1126/science.adu8578）は、Eric Horvitz（Microsoft CSO）らが、オープンソースのタンパク質設計 AI（EvoDiff 等）で毒素タンパク質の変異体を生成すると既存の核酸合成スクリーニングを回避できる「ゼロデイ脆弱性」を発見したものである。72 種の懸念タンパク質から 7 万 5,000 超の変異体を 3 つのオープンソース AI ツールで生成し、合成受託企業（Twist、IDT）・IBBIS 等と連携してスクリー

ニングツールを改修した。パッチ前はある検査ツールが変異体の 23%しか検出できず、パッチ後も機能保持が最も疑われる変異体の約 3%が検出を逃れた¹⁴。

【企業の自己申告・外部検証なし】Radical Numerics 自身は、生物知能の前進とバイオセキュリティの強化という二重命題（dual mandate）を掲げ、自然・合成・AI 生成の病原体検出や「ディープフェイク」病原体の同定、米国立研究所との連携を表明している。顧問には Andrew C. Weber（元国防次官補）、Paul Friedrichs（元ホワイトハウス・パンデミック準備対応室初代室長）、Eric Horvitz（Microsoft CSO）、Jill Hruby（元 NNSA 長官）らが名を連ね、Lawrence Livermore 国立研究所とも連携しているとされる^{5,28}。

5.3 規制上の論点

- 【確認済み】米国では expanded access（拡大アクセス）制度下で、生命を脅かす疾患かつ代替治療のない患者に未承認治療を提供できる。承認医薬品ではなく、一般臨床での有効性・安全性は確立していない^{2,4}。
- 【分析】AI が設計した DNA 配列を含む生物製剤を、生物製剤・遺伝子組換え生物（GMO）・ファージ製剤のいずれのカテゴリで審査するかについて、確立した国際枠組みは存在しない。ファージ製剤は米国・EU・日本のいずれでも正式な承認医薬品カテゴリが発展途上であり、多くは個別症例のコンパッション・ユースで運用されている^{22,23}。
- 【確認済み】遺伝子改変ファージの環境放出リスクは、2019 年の Dedrick 症例の時点でも慎重な対応を求める論評とともに指摘されていた⁸。

6. 知的財産上の論点

6.1 関係機関の特許出願状況

【確認済み・最重要】King らの Science 論文の利益相反開示には、S. H. King と B. L. Hie が、Stanford 大学と Arc Institute が出願した仮出願 63/883,539（ファージゲノムの生成的設計手法をカバー）の発明者として記載されている旨が明記されている^{6,7}。出願番号・発明者（King、Hie）・共同出願人（Stanford + Arc）は確認済みであるが、仮出願は公開されないため出願日は公的データベースで特定できず未確認である（2025 年中の出願と推測されるが未確定）。

【分析】生成ゲノム設計の中核 IP は、Radical Numerics ではなく学術機関側（Stanford/Arc）が押さえている可能性が高い。Radical Numerics の Omnii はこれと同系統の Evo 技術に立脚するため、IP の帰属・ライセンス関係が将来の論点になりうる。

【未確認】Radical Numerics 自身の公開特許・公開出願は発見できなかった。2025 年設立・2026 年始動の新興企業であり、出願があっても通常は出願から約 18 か月後まで非公開であるため、公開データベースに存在しないことは出願が存在しないことを意味しない。

【確認済み】先行プレイヤーである Locus Biosciences は、Type I CRISPR-Cas3 ファージの大規模特許群（ノースカロライナ州立大学・デューク大学からの独占ライセンス＋自社出願）を保有する^{17,18}。確認できた代表例は次のとおり。

- US20220411782A1 / WO2021092210A1 「Phage compositions comprising CRISPR-Cas systems…」 (優先日 2019 年 11 月 6 日、LBP-EC01 の基盤)¹⁷
- US11311582B2 (登録済、旧 EpiBiome 由来)¹⁷
- US20230398161A1 (大腸菌向け CRISPR-Cas ファージ、LBP-EC01 関連)¹⁷
- 緑膿菌 (LBP-PA01) 関連の中国ファミリー CN117729853A 等¹⁷
- PitchBook 集計で特許文献約 55 件 (登録 2 件、係属約 20 件)¹⁸

【留意】Locus の「AI 設計」は、King らや Radical Numerics の生成的ゲノム設計とは異なり、AI によるカクテル最適化（既存ファージの組合せ選択）である。LBP-PA01 は NIAID 契約（No. 75N93025C00035、330 万ドル、最大 2,800 万ドル、2026 年 1 月公表）の下で Phase 1b が予定されている^{15,16}。

6.2 AI 生成配列の発明者適格性・特許適格性

- 【確認済み】AI は発明者になれない。Thaler v. Vidal (Fed. Cir. 2022、43 F.4th 1207) により、AI (DABUS) は特許の発明者になれず発明者は自然人に限られることが確定している²⁵。
- 【確認済み】USPTO ガイダンスの変遷：2024 年 2 月 (Vidal 長官) に「AI 支援発明」ガイダンスが出され、自然人が各クレームに significant contribution (重要な貢献) をすることを要求し Pannu 要素で人間の貢献を評価する枠組みが示された。しかし 2025 年 11 月 26 日 (Squires 長官) に同ガイダンスが全面撤回され、2025 年 11 月 28 日に Federal Register に掲載された (Docket PTO-P-2025-0014)。AI 固有の別基準は廃され、従来の conception (着想) 基準に一本化された。AI は道具であり、AI 使用の有無にかかわらず単一の発明者基準が適用される^{19,20}。

【分析】AI 設計ファージゲノムへの含意は次のとおりである。

- AI 生成 DNA 配列であっても、少なくとも 1 人の自然人がクレーム発明を着想していれば特許取得は可能であり、ゲノム言語モデル (Evo、Omnii) の使用自体は発明者性を否定しない。

- 2025 年 11 月改訂により、AI 支援発明に対する厳しい Pannu「重要貢献」分析が不要となり、従来の conception 基準のみで足りるようになった点は、AI 創薬・AI 設計配列の出願人にとって有利な方向の変化である^{19,20}。
- 配列自体の特許適格性（米国特許法 101 条）は別問題である。天然物そのものは不適格であるが、改変ファージ・非天然配列は新規性・非自明性・有用性を満たせば適格となりうる。T7 尾繊維の人工改変配列や ϕ X174 由来の生成ゲノムは、非天然構造として適格性を主張しやすい³⁰。
- 十分な開示要件（同 112 条）について、AI 生成配列は「どのように作ったか」の記載可能性（written description／enablement）が論点となる。確率的生成モデルの出力をクレームする場合、再現可能性・サポート要件の充足が将来の係争点になりうる（本調査時点で確立した判例・審決は未確認）。

6.3 主要プレイヤーの動向

- 生成ゲノム設計軸：Arc Institute／Stanford（Brian Hie、Patrick Hsu ら、Evo 開発）、Radical Numerics（Omni、Evo 派生スピノフ）^{4,5,6}
- 既存・改変ファージ臨床軸：Locus Biosciences（CRISPR-Cas3 改変、AI によるカクテル最適化、LBP-EC01／PA01）^{15,16}、Armata Pharmaceuticals（AP-SA02、黄色ブドウ球菌菌血症で Phase 3 準備中）、BiomX（2024 年に Adaptive Phage Therapeutics を買収、BX004）、SNIPR Biome、PHAXIAM 等²⁹
- バイオセキュリティ・AI 安全軸：Microsoft（Paraphrase Project）¹⁴、IBBIS、Twist Bioscience、ジョンズ・ホプキンス健康安全保障センター（Inglesby）¹³
- 【未確認】Insilico Medicine 等の AI 創薬企業によるファージ設計への直接関与は、本調査では確認できなかった。

7. 今後の見通し

7.1 臨床応用と規制の方向性（分析）

現時点では単一症例のコンパッショネート・ユースにとどまる。企業は患者ごとのファージ設計を数日で行うという目標を掲げるが未実証であり、査読論文の公表と転帰開示が技術の信頼性評価の分岐点となる。ファージ療法は投与後数週間から数か月の経過観察を要するため、転帰の判明には時間がかかる⁴。規制面では、AI 設計生物製剤の審査枠組み、核酸合成スクリーニングの AI 耐性化

(Microsoft/IBBIS 主導)、生成ゲノムモデルのガバナンス (Inglesby らの提言) が同時並行で議論される段階にあり、デュアルユース規制とイノベーション促進のバランスが焦点となる^{13,14}。

7.2 日本国内の状況

【確認済み】日本は「薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプラン (2023-2027)」(2023 年 4 月 7 日決定) の戦略 5.4 において、非伝統的治療法 (ファージ療法を含む) の研究開発推進を明記している²¹。国立感染症研究所 (現・国立健康危機管理研究機構) 薬剤耐性研究センターは、bla_{IMP-6} 保有肺炎桿菌に殺菌効果を示す 29 ファージを単離するなど、ファージライブラリ構築を推進している²⁴。

【確認済み】日本ファージセラピー研究会 (2021 年発足) が社会実装を目指して活動しており、第 5 回研究集会が 2025 年 11 月 7 日に大阪・あべのハルカスで開催された。大阪公立大学、自治医科大学、早稲田大学、酪農学園大学、UCSD との連携など、臨床・基礎双方で研究が進むが、生きたウイルスを用いる性質上、日本でのヒト実用化は欧米に比べ遅れているとの認識が研究会自身により示されている^{22,23}。

【分析】日本は基礎研究基盤と研究会コミュニティが整いつつある一方、生成 AI によるファージ設計の臨床応用では米国 (Radical Numerics、Locus) が先行しており、知財・規制面での後追いリスクがある。他方で、AMR アクションプランおよび AMED 等の研究助成を通じた参入余地は残されている。

8. 確認状況の整理

一次ソースで確認済み

Radical Numerics 公式ブログ・プレスリリース (2026 年 10 月 20 日)、ニューヨーク・タイムズ報道 (Carl Zimmer、2026 年 10 月 20 日)、King ほか Science 論文 (DOI: 10.1126/science.aec2657)、Dedrick ほか Nature Medicine 2019、Inglesby & Hanke の Perspective、Microsoft Paraphrase Project (Science 2025)、GBD/Lancet の AMR 統計、USPTO ガイダンス関連文書、Science 論文における仮出願 63/883,539 の開示、日本の AMR 対策アクションプランおよび日本ファージセラピー研究会の公式情報。

未確認

朝日新聞記事の署名記者名・紙面掲載日・有料全文、FDA の承認一次文書、患者の転帰、仮出願 63/883,539 の出願日、Radical Numerics 自社特許の有無、Insilico Medicine 等のファージ関与。

推測・予測 (確定事実ではない)

GBD 2021 の「2050 年までに 4,000 万人死亡」予測、「数日でファージ設計」という目標値、生成配列の米国特許法 112 条開示要件をめぐる将来の係争。

アクセスできなかったもの

朝日新聞デジタル有料記事の全文、Science 論文本文の有料部分（要旨・利益相反開示および二次情報で補完）、ニューヨーク・タイムズ原文（GV Wire 転載により全文確認）。

参考文献

1. 朝日新聞「AI が設計したウイルスをヒトに投与 世界初、薬剤耐性菌患者に」連載「AI の時代」、2026 年 10 月 21 日配信（Yahoo!ニュース転載）。
<https://news.yahoo.co.jp/articles/66d7c8c24d39474506ee4c8fe98956ea9c209706>
2. Radical Numerics, “Radical Numerics creates first AI-generated phages to reach human patient with Omnii-1”（公式ブログ技術レポート）, 2026 年 10 月 20 日。
<https://www.radicalnumerics.ai/blog/omnii-phage>
3. Business Wire／FinancialContent, “Radical Numerics Launches Omnii-1, a New Generation of Biological AI, as First AI-Designed Phage Therapy Reaches Human Patient”, 2026 年 10 月 20 日。
<https://www.financialcontent.com/article/bizwire-2026-10-20-radical-numerics-launches-omnii-1-a-new-generation-of-biological-ai-as-first-ai-designed-phage-therapy-reaches-human-patient>
4. Carl Zimmer（The New York Times）, “Startup Claims to Use AI-Created Viruses to Treat a Patient”, 2026 年 10 月 20 日（GV Wire 転載により全文確認）。<https://gvwire.com/2026/10/20/startup-claims-to-use-ai-created-viruses-to-treat-a-patient/>
5. CRISPR Medicine News, “AI Lab Radical Numerics Launches with \$50M Seed Round to Build General Biological Intelligence”. <https://crisprmedicineneeds.com/press-release-service/card/ai-lab-radical-numerics-launches-with-50m-seed-round-to-build-general-biological-intelligence/>
6. King, S. H. et al., “Generative design of bacteriophages with genome language models,” Science 393, eaec2657（2026 年 8 月 6 日）, DOI: 10.1126/science.aec2657.
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.aec2657>
7. King, S. H. et al., bioRxiv プレプリント, DOI: 10.1101/2025.09.12.675911（2025 年 9 月 12 日）。
<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2025.09.12.675911v1>
8. Dedrick, R. M. et al., “Engineered bacteriophages for treatment of a patient with a disseminated drug-resistant Mycobacterium abscessus,” Nature Medicine 25, 730–733（2019）。
<https://www.nature.com/articles/s41591-019-0506-3>
9. Antimicrobial Resistance Collaborators, “Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis,” The Lancet 399（2022）。
[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)02724-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)02724-0/fulltext)
10. GBD 2021 Antimicrobial Resistance Collaborators, The Lancet 404:1199–1226（2024）。
[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(24\)01885-3/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(24)01885-3/abstract)

11. University of Reading, “Generative design of bacteriophages – Expert Comment”, 2026 年.
<https://www.reading.ac.uk/news/2026/Expert-Comment/Generative-design-of-bacteriophages-expert-comment>
12. CIDRAP (University of Minnesota) , “AI-created bacteriophage overcame resistant bacterial strains, experts say”. <https://www.cidrap.umn.edu/antimicrobial-stewardship/ai-created-bacteriophage-overcame-resistant-bacterial-strains-experts>
13. Inglesby, T. & Hanke, A., Perspective, Science (2026 年 8 月 6 日) , DOI: 10.1126/science.aej8512.
【※DOI のみ確認。直接アクセス可能な URL は未確認】
14. Wittmann, B. J. et al. (Microsoft “Paraphrase Project”) , Science (2025 年 10 月 2 日) , DOI: 10.1126/science.adu8578. 【※DOI のみ確認。直接アクセス可能な URL は未確認】
15. Locus Biosciences, “Locus Biosciences Awarded \$3.3 Million from NIH to Support Clinical Trial of AI-Designed Bacteriophage Therapy for Pneumonia caused by Antibiotic-Resistant Bacteria”, 2026 年 1 月 7 日. <https://www.locus-bio.com/locus-biosciences-awarded-3-3-million-from-nih-to-support-clinical-trial-of-ai-designed-bacteriophage-therapy-for-pneumonia-caused-by-antibiotic-resistant-bacteria/>
16. Business Wire, 同上プレスリリース, 2026 年 1 月 7 日.
[https://www.businesswire.com/news/home/20260107087047/en/Locus-Biosciences-Awarded-\\$3.3-Million-from-NIH-to-Support-Clinical-Trial-of-AI-Designed-Bacteriophage-Therapy-for-Pneumonia-caused-by-Antibiotic-Resistant-Bacteria](https://www.businesswire.com/news/home/20260107087047/en/Locus-Biosciences-Awarded-$3.3-Million-from-NIH-to-Support-Clinical-Trial-of-AI-Designed-Bacteriophage-Therapy-for-Pneumonia-caused-by-Antibiotic-Resistant-Bacteria)
17. PatentGuru, 出願人検索「Locus Biosciences Inc」. <https://www.patentguru.com/assignee/locus-biosciences-inc>
18. PitchBook, Locus Biosciences 企業プロフィール（特許文献件数の集計） .
<https://pitchbook.com/profiles/company/155867-14>
19. IPWatchdog, “USPTO Issues New AI Inventorship Guidance, Snubs Vidal's Approach”, 2025 年 11 月 26 日. <https://ipwatchdog.com/2025/11/26/uspto-issues-new-ai-inventorship-guidance-snubs-vidals-approach/>
20. Kilpatrick Townsend, “USPTO Issues Revised Inventorship Guidance Eliminating Separate Standard for AI-Assisted Inventions”, 2025 年 12 月. <https://ktslaw.com/insights/alert/2025/12/uspto-issues-revised-inventorship-guidance-eliminating-separate-standard-for-ai-assisted-inventions>
21. 厚生労働省「薬剤耐性（AMR）対策アクションプラン 2023-2027」（2023 年 4 月 7 日） .
<https://www.mhlw.go.jp/content/10906000/001421531.pdf>
22. 日本ファージセラピー研究会 公式サイト. <https://sites.google.com/view/jp-phage-therapy/>
23. 大阪公立大学大学院医学研究科 ゲノム免疫学「ファージセラピー」 .
<https://www.omu.ac.jp/med/immunology-genomics/phagetherapy/message/index.html>
24. 日経バイオテク「国立感染症研究所、薬剤耐性菌に有効なファージライブラリ構築」, 2021 年 8 月 23 日. <https://bio.nikkeibp.co.jp/atcl/news/p1/21/08/23/08531/>
25. Thaler v. Vidal, 43 F.4th 1207 (Fed. Cir. 2022) . 【※判例引用。公的全文 URL は本調査では未確認】

26. AZoLifeSciences, “AI Genomes Create Synthetic Bacteriophages to Conquer Drug-Resistant Superbugs”, 2026 年 8 月 7 日. <https://www.azolifesciences.com/news/20260807/AI-Genomes-Create-Synthetic-Bacteriophages-to-Conquer-Drug-Resistant-Superbugs.aspx>
27. News-Medical, “Researchers use AI to design functional bacteriophage genomes from scratch”, 2026 年 8 月 7 日. <https://www.news-medical.net/news/20260807/Researchers-use-AI-to-design-functional-bacteriophage-genomes-from-scratch.aspx>
28. Radical Numerics 公式ブログ（創業・シードラウンド告知、2026 年 6 月 15 日）.
<https://www.radicalnumerics.ai/blog> 【※個別記事 URL は未確認。内容は文献 5 で確認】
29. DelveInsight, “Phage Therapies Competitive Landscape”. <https://www.delveinsight.com/report-store/phage-therapies-competitive-landscape>
30. Venable LLP, “The 101 Reset for 2026”, 2025 年 12 月.
<https://www.venable.com/insights/publications/2025/12/the-101-reset-for-2026>

（注）本文中の上付き番号は上記参考文献の番号に対応する。URL は 2026 年 10 月 21 日時点のもの。文献 13・14・25・28 については、本調査時点で直接アクセス可能な URL を確認できなかったため、DOI または判例番号により特定した。