

日本の抗菌創薬 エコシステムの 現状と課題

AMR Fellowship in Japan
成果報告書



日英 AMR 政策フェローシップ・プログラム

デイム・サリー・デイヴィス教授・塩崎恭久氏の名前を冠した日英 AMR フェローシップ・プログラムは、グレート・ブリテン笹川財団の支援のもと、将来の抗菌薬政策および創薬分野におけるリーダー人材の育成と支援を目的としています。

The Professor Dame Sally Davies and Mr. Yasuhisa Shiozaki UK-Japan AMR Policy Fellowship programme develops and supports future leaders in antimicrobial policy and drug discovery. The Fellowship is supported by the Great Britain Sasakawa Foundation

LEAD 連合

LEAD (Leadership in Enhancing Antimicrobial Discovery) は、リーダーシップの強化と国際的な協力関係の構築を通じて、科学の発展を促進し、抗菌薬耐性への対策に資する政策形成を推進しています。

The LEAD: Leadership in Enhancing Antimicrobial Discovery coalition works to develop leadership and build collaboration to advance science and shape policy for action against antimicrobial resistance.



UNIVERSITY
OF WARWICK



日本の抗菌創薬 エコシステムの現状と課題

2025年7月
AMR Fellowship in Japan
成果報告書



Supported by



松永展明

塩崎恭久 AMR Fellow (第1期)
国立健康危機管理研究機構 (JHIS)
AMR 臨床リファレンスセンター
副センター長・臨床疫学室長
政策研究大学院大学 教授

飯塚倫子

目 次

1. はじめに：薬剤耐性（AMR）と創薬エコシステム構築の必要性	1
2. 日本における薬剤耐性（AMR）と創薬の現状	3
2.1 日本における薬剤耐性（AMR）の現状	3
2.2 日本における抗菌創薬の現状	5
▶セクション2のまとめ	10
3. 日本の抗菌創薬エコシステムの機能分析	11
3.1 知識の開発と普及（Knowledge development and diffusion）	11
3.2 研究開発の方向性への影響（Influence on the direction of search）	13
3.3 起業家の挑戦的な取り組み（Entrepreneurial experimentation）	13
3.4 市場の形成（Market formation）	14
3.5 正当性（Legitimation）	17
3.6 資源の動員（Resource mobilization）	18
3.7 協働による経済の促進（Positive external economies）	19
▶セクション3のまとめ	20
4. 提言：新しい抗菌創薬エコシステム構築に向けて	23
Reference	25
謝 辞	29

1. はじめに：薬剤耐性(AMR)と創薬エコシステム構築の必要性

薬剤耐性(AMR: Antimicrobial Resistance)は、病原細菌が抗菌薬に対して抵抗力を獲得し、これまで有効とされていた治療薬が効かなくなる現象である。この耐性化により、感染症の重症化や死亡リスクが高まり、今やAMRは世界的に深刻な公衆衛生上の脅威とされている。2016年に発表された「O'Neillレポート」¹では、2050年までに世界で年間1,000万人がAMRによって死亡する可能性があると予測されており、その対策は国際的に喫緊の課題とされている。

AMRの主な要因としては、ヒトや動物における抗菌薬の過剰かつ不適切な使用、院内感染を含む感染症対策の不徹底、環境中への耐性菌の拡散などが挙げられる。これらに対する対応として、感染制御や衛生管理の強化、抗菌薬の適正使用に向けた政策が国内外で進められてきた。また、こうした予防的措置に加えて、新しい抗菌薬の開発はAMR対策の根幹であり、長期的な感染症制御の鍵を握るものである。

一方で、抗菌薬の開発には特有の課題が存在する。一般的に抗菌薬は治療期間が短く、価格も比較的低廉であるため、売上が限定的であるうえ、耐性化を防ぐ観点から使用が制限される。結果として、収益性が見込めないという市場の構造的問題があり、多くの民間製薬企業が抗菌薬開発から撤退している。その結果、新規承認薬の数は減少傾向にあり、限られた既存薬に依存する状況が続いている²。このような背景のもと、感染症危機下における医薬品供給の脆弱性が顕在化しつつ

あり、創薬支援と供給体制の再構築が求められている。

こうした国際的課題に対し、G7やG20、国連といった多国間の政策対話においてもAMRはたびたび議題に取り上げられている。特に国連では、2016年に初のハイレベル会合が開催され、2024年には第2回会合が開催されるなど、国際協力の深化が進んでいる。

国内の政策では新型インフルエンザ等対策政府行動計画が改定され、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)への対応で明らかになった課題やこれまでの関連する法改正なども踏まえ、幅広い感染症による危機に対応できる社会を目指すための具体的な行動計画が示された³。また、2016年には「薬剤耐性(AMR)対策アクションプラン」が策定され、2023年にはその改訂版が公表され⁴、2027年までの新たな目標達成に向けた取り組みが推進されている。また、2020年以降の新型コロナの流行は、感染症対策の重要性和脆弱性を社会全体で再認識する契機となった。これを受けて、日本政府は感染症危機管理体制の強化に取り組み、内閣官房には「内閣感染症危機管理統括庁」、厚生労働省には「感染症対策部」を新設。さらに、2025年4月には国立国際医療研究センターと国立感染症研究所が統合され「国立健康危機管理研究機構」が発足し⁵、感染症研究・政策の中核機関としての役割が期待されている。

感染症危機時に必要となる医薬品等(MCM: Medical Countermeasures)の平時から

の確保も重要な政策課題となっており、平時からの利用可能性、確保すべき感染症の指定や確保のあり方も検討されてきた⁶。厚生労働省は重点感染症の考え方に基づき、AMRをその一領域として特定し、11の耐性菌を監視対象として定めている⁷。さらに、本年5月には、健康・医療戦略（令和7年2月18日閣議決定）及び医療分野研究開発推進計画（令和7年2月18日健康・医療戦略推進本部決定）並びにワクチン開発・生産体制強化戦略（令和3年6月1日閣議決定）を踏まえ、感染症の研究を推進し、ワクチン・診断薬・治療薬の開発促進のための取組を関係府省庁・関係機関が連携して進めるため、健康・医療戦略推進本部の下に「感染症協議会」が設置され、ワクチン開発・生産体制強化戦略の見直し・強化並びに治療薬・診断薬への支援拡大が議論されている。感染症対策が経済安全保障の文脈でも重要性を増すなか、特定重要物資として指定されている抗菌薬の安定供給体制の構築も喫緊の課題である⁸。

日本は1960年代に国民皆保険制度を確立し、ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（UHC）を世界に先駆けて実現した国であり、

長寿社会を築いてきた実績を有する。しかしながら、少子高齢化や人口減少が進む現在の日本では、持続可能な社会保障制度の構築とともに、医療・創薬分野における構造改革が求められている。こうした中、2021年に厚生労働省にて策定された「医薬品産業ビジョン」⁹では、日本が世界有数の創薬先進国として革新的医薬品の開発と安定供給を通じ、国内外の健康と経済に貢献することが掲げられた。さらに、2024年5月には「創薬力の向上により国民に最新の医薬品を迅速に届けるための構想」¹⁰が取りまとめられ、同年7月には「創薬エコシステムサミット」¹¹の開催が実施されるなど、政府による創薬支援へのコミットメントが強化されている。

感染症領域における創薬エコシステムの強化は、がんや生活習慣病といった他領域とは異なる課題を含んでおり、薬剤耐性対策においてもその特性を踏まえた支援体制の構築が不可欠である。本レポートでは、日本の抗菌創薬エコシステムの現状について概観し、持続可能なシステムの構築をグローバルヘルスの観点も含め、どのように進めていくかの考察を試みる。

2. 日本における薬剤耐性（AMR）と創薬の現状

2.1 日本における薬剤耐性（AMR）の現状

① 日本における薬剤耐性の現状についていくつかの指標から明らかにする。

薬剤耐性（AMR）に関連する罹患報告数、耐性率および抗菌薬の使用状況は、薬剤耐性

（AMR）対策アクションプラン 2023–2027¹の成果指標になっている。薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書 2024²に示されている目標値に対する 2023 年の達成状況は表 2-1 のとおりである。

表 2-1 薬剤耐性（AMR）対策アクションプランの成果指標と達成状況（1）
罹患数、耐性率

成果指標	達成状況（2023 年）
1. 2027 年のバンコマイシン耐性腸球菌（VRE）感染症の罹患数を 80 人以下（2019 年時点）に維持。	バンコマイシン耐性腸球菌感染症の報告数は、2022 年は 133 人で、2020 年の 136 人、2021 年の 124 人と同程度。
2. 2027 年までに黄色ブドウ球菌のメチシリン耐性率を 20%以下に低下。	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）の割合は減少傾向にあるが、2027 年目標値（20%以下）と比べて 30%以上と依然として高い水準。
3. 2027 年の大腸菌のフルオロキノロン耐性率を 30%以下に維持。	大腸菌に対するフルオロキノロン系薬の耐性率は 2021 年に初めて減少したが、2027 年目標値（30%以下）と比べるとまだ高く 30%台。
4. 2027 年までに緑膿菌のカルバペネム（MEPM=R）耐性率を 3%以下に低下。	緑膿菌のカルバペネム耐性率は減少傾向にあり、メロペネムは 2023 年に 5.0%となり、2027 年目標値の 3%以下に近づいている。
5. 2027 年の大腸菌及び肺炎桿菌のカルバペネム耐性率を 0.2%以下に維持。	大腸菌と肺炎桿菌のカルバペネム耐性率は 0.5%未満で推移。

出所：薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書 2024

抗菌薬の使用状況は、薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書 2024²にヒトの成果指

標として表 2-2 のように示されている。

表 2-2 薬剤耐性（AMR）対策アクションプランの成果指標と現在の達成状況（2）

成果指標	現在の達成状況
6. 2027 年までに人口千人当たりの一日抗菌薬使用量を 2020 年の水準から 15%減少。	日本におけるヒト用抗菌薬の販売量に基づいた抗菌薬使用量（DID）は、2023 年は全体で 11.96 DID であり、2020 年と比較し 17.4%増加。
7. 2027 年までに経口第 3 世代セファロスポリン系薬、経口フルオロキノロン系薬、経口マクロライド系薬の人口千人当たりの一日使用量を 2020 年の水準からそれぞれ経口第 3 世代セファロスポリン系薬は 40%、経口フルオロキノロン系薬は 30%、経口マクロライド系薬は 25%削減。	2020 年と比較して 2023 年は、経口第 3 世代 セファロスポリン系薬が 4.7%増、経口フルオロキノロン系薬が 25.0%増、経口マクロライド系薬が 17.7%増といずれも増加。
8. 2027 年までに人口千人当たりのカルバペネム系の一日静注抗菌薬使用量を 2020 年の水準から 20%削減。	静注カルバペネム系薬の使用量も 2023 年は、6.7%増

出所：薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書 2024

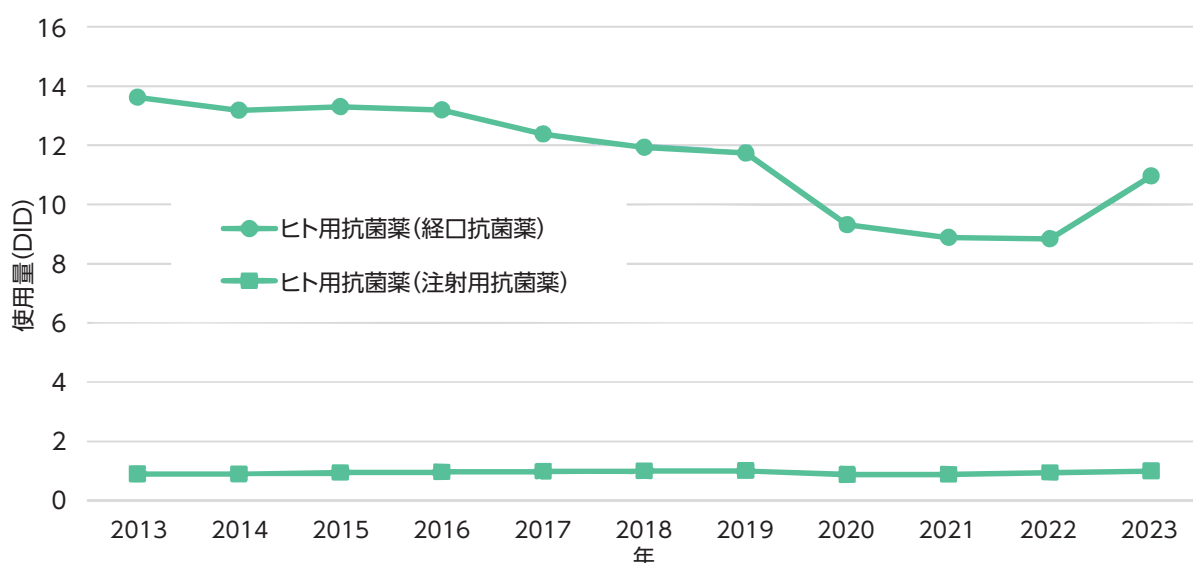


図 2-1 剤型別抗菌薬使用量の推移 (2013-2023)

出所：薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書 2024

上記使用量に関する達成状況の解釈にあたっては、COVID-19 パンデミックの影響を考慮する必要がある。COVID-19 パンデミック前の 2019 年との比較においては、これらの使用量はいずれも減少している（図 2-1）。

② AMR 関連（推定）死亡者数

血流感染症の患者における推定死亡者数については、薬剤耐性（AMR）対策アクションプラン（2023–2027）¹の成果指標として設定されてはいないが、薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書 2024²において、経

年変化が示されている。2023 年の黄色ブドウ球菌による推定死亡者数は 10,439 人、大腸菌による推定死亡者数は 9,992 人と、両感染症では、1 万人前後の推定死亡者数となっており、2015 年からの経年変化を見ても増加傾向にある。また、薬剤耐性菌である FQREC（フルオロキノロン耐性大腸菌）、MRSA（メチチリン耐性黄色ブドウ球菌）による死亡者数も明らかに増加しており、

2016 年から薬剤耐性（AMR）対策アクションプランに基づく様々な対策が行われているが、推定死亡者数の減少という効果を発揮するには至っていないのが現状である。高齢化および高度医療の発展により、薬剤耐性菌に感染する割合の高い高齢者や免疫抑制状態患者の数が増加し、死亡者数が増加している可能性があり、要因について検討が必要である。

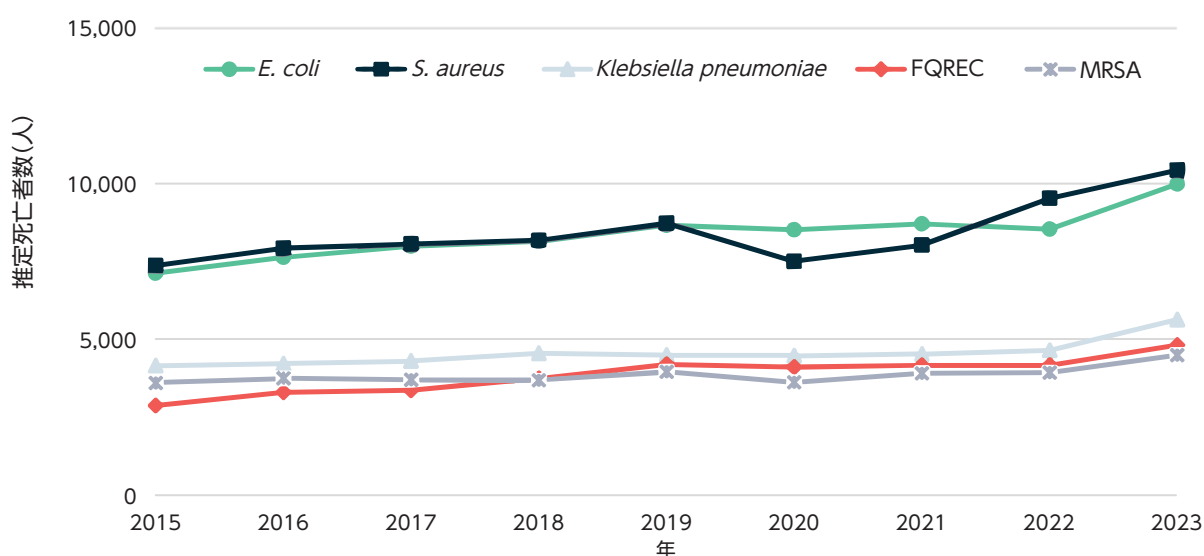


図 2-2 血流感染症の患者における推定死亡者数の推移

注：上記表を参照

出所：薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書 2024

2.2 日本における抗菌創薬の現状

① 当分野における研究の現状

1) 研究費の予算配分と実施状況

厚生労働省が管轄する 2025 年度の研究開発関連予算の総額は、534 億円であり前年度と同額となっている³。内訳は、日本医療研究開発機構（AMED）の医療研究開発推進事業費補助金等が 447 億円（前年度比 101%）、厚生労働科学研究費補助金等が 87 億円（前年度比 96%）である。後者は、各

種政策の立案・推進・評価等に関わる研究費であることから、医薬品の研究開発に関する予算は、前者に含まれる。

医療研究開発推進事業費補助金等の予算に占める感染症プロジェクトの割合は、13%（58.5 億円）であり、2023 年度の 61.4 億円から微減している。感染症関連の予算は、医薬品プロジェクト 161.0 億円にも含まれるが、同疾患領域のパイプライン数は少ないことから、その額は僅かと推定される。感染

症関連の予算は、シーズ開発・基礎研究プロジェクト、橋渡し・臨床加速化プロジェクトにも含まれるが、パイプライン数が少ないことに加え、これら予算の絶対額が小さいことから、その額は極めて少ないと推察される。

一般的に製薬企業は、財団等を通じてアカ

デミアの研究を支援している。感染症領域においては、例えば、塩野義製薬は、2022 年にシオノギ感染症研究振興財団⁴を設立し、2024 年度には 3.8 億円の助成金を予算計上している。

表 2-3 医療研究開発推進事業費補助金等の予算

プロジェクト	2025 年度予算	2023 年度予算
1. 医薬品プロジェクト	161 億円	155.2 億円
2. 医療機器・ヘルスケアプロジェクト	14.8 億円	15 億円
3. 再生・細胞医療・遺伝子治療プロジェクト	60.2 億円	52.6 億円
4. 感染症プロジェクト	58.5 億円	61.4 億円
5. データ利活用・ライフコースプロジェクト	143.8 億円	148.7 億円
6. シーズ開発・基礎研究プロジェクト	3.1 億円	3.8 億円
7. 橋渡し・臨床加速化プロジェクト	5.9 億円	5.9 億円

出所：第 143 回 科学技術部会資料 3

AMED の医薬品プロジェクト予算項目内に設けられた創薬総合支援事業（創薬ブースター）⁵が支援をしている研究テーマは、現在 66 件であり、感染症領域のテーマ 11 件のうち薬剤耐性に関連するテーマは、5 件である。同じく感染症プロジェクトの予算項目内に設けられた新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業⁶は、2024 年度に採択した研究テーマが 45 件、うち薬剤耐性菌の治療薬関連テーマは 7 件となっている。

2) 研究成果

研究の成果指標として論文数を概観すると、2019 年～ 2021 年世界における感染症領域における、日本の論文数は、18,737 報であり、世界各国の中で 11 位にも達していない。これは G7 中では最下位である。この順位を全ての領域における日本の論文数と比較すると、日本は 568,577 報で世界第 5 位、G7 の中で

4 位であり、感染症領域における研究力の低さが際立っている。2015 年～ 2021 年の公表論文数でみても、日本は全領域で世界 5 位、がん領域では 4 位であるにもかかわらず、感

表 2-4 感染症領域における公表論文数 (2019～2021)

国 名	論文数
アメリカ	179,465
中国	74,010
イギリス	61,122
インド	42,280
イタリア	33,113
ドイツ	26,830
ブラジル	26,053
カナダ	25,252
フランス	24,312
スペイン	23,013
オーストラリア	22,557
日本	18,737

出所：Linacre et al, 2022

染症領域ではやはり 11 位にも達していない状況である。上記より、感染症領域、特に抗菌薬の研究領域における日本の研究人材枯渇や研究力の低迷が危惧される⁷。

② **新しい抗菌薬の開発、開発パイプライン、臨床試験の状況（年別承認抗生物質数）**

1) 治験、申請段階の抗菌薬

WHO が昨年公表したレポート「2023 Antibacterial agents in clinical and

preclinical development: an overview and analysis」⁸によると 2023 年末の時点で治験段階並びに申請段階にある WHO の Priority Pathogen List に掲載された耐性菌を対象にした抗菌薬は、32 品目である。このうち日本の製薬企業が開発しているのは、僅か 3 種 5 品目であり、研究段階のみならず新薬開発段階においても日本の活力低下は著しくなっている。

表 2-5 日本で開発されている抗菌薬のパイプライン

Company code	フェーズ	クラス	Route	開発者
T-4288	NDA	Macrolide/ketolide	iv/PO	Fujifilm Toyama Chemical
OP0595	Ph3/1	DBO-BLI/PBP2	iv	Meiji Seika（3 品目）
KSP-1007	Ph1	Boronate BLI	iv	Sumitomo Pharma

出所：WHO, 2023

2) **上市された新規抗菌薬数⁹**

2010 年～ 2019 年の 10 年間に上市された新規抗菌薬の数を比較すると、米国がトップの 17 個であるのに対して、日本は僅か 5 個であり、G7 の中で 6 位となっている。

さらに、2023 年 3 月時点の日本国内未承認薬（ドラッグロス¹⁰ 品目）の数は、全体で 75 品目、そのうち最も数が多いのは全身性感染症薬で 18 品目となっている。

これらの中で病原細菌を対象とした治療薬が 8 品目と約半数を占めており、この点からも日本における抗菌薬開発力の低下が示されている。さらに、令和 6 年度厚生労働科学特別研究事業「ドラッグ・ロスの実態調査と解決手段の構築」¹¹におけるドラッグ・ロス品目の情報の整理結果¹²によると、グループ A「開発の必要性が特に高い医薬品」：14 品目（国内で類薬が承認されていない、標準的治療法がない疾患に対する医薬品、又は類薬が

承認されている場合は類薬の中でも臨床的な重要性の観点で最も優れる医薬品など、可及的速やかに開発を行うべき医薬品）の中に細菌感染症治療薬が占める割合は約 30%（4 品目）であり、数だけでなく質の面からも国内における抗菌薬開発力の低下は深刻なものとなっている。

③ **関連分野の研究開発費**

日本製薬工業協会の医薬産業政策研究所が昨年公表したリサーチ・ペーパー「医薬品の研究開発の実態～アンケート調査に基づく研究開発期間、成功確率、研究開発費用～」によると日本において治験にかかる開発費と期間は以下のように報告されている¹³。

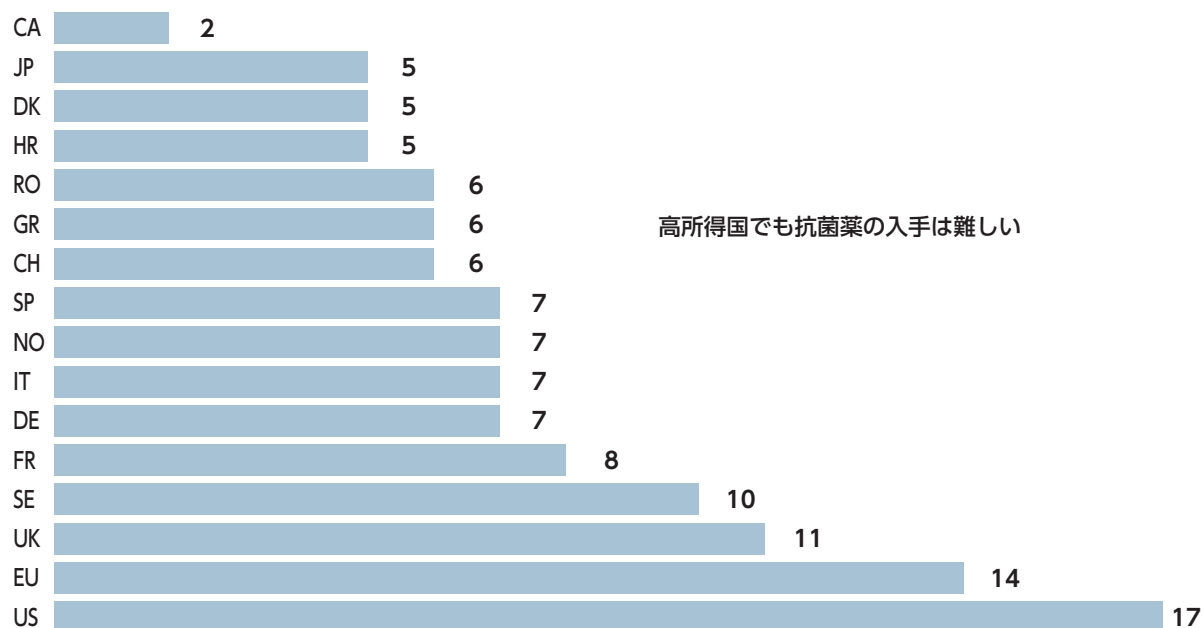


図 2-3 2010 年から 2019 年にかけて、15 の高所得国で初めて承認・販売が開始された NME 抗菌薬 /FDA、EMA、PMDA、カナダ保健省で承認された NME 抗菌薬

注：CA カナダ、JP 日本 DK デンマーク、HR クロアチア、RO ルーマニア、GR ギリシャ、CH スイス、SP スペイン、NO ノルウェー、IT イタリア、DE ドイツ、FR フランス、SE スウェーデン、UK 英国、EU ヨーロッパ、US アメリカ
2020 年 12 月 31 日までに商業的上市されたもの。

出所：Otterson、K (2022) 元に作成。

国内未承認薬（ドラッグロス品目）の詳細について

2023年9月20日 中央社会保険医療協議会
薬価専門部会（第209回）薬-1

- ・ 2023年3月時点のドラッグロス品目（国内開発情報無し）*に関する薬効分類（ATC分類）と適応症

ATC分類	適応症	ATC分類	適応症
全身性抗感染薬 (18品目)	尿路感染症、CABP、ABSSSI、腹腔内感染症、多剤耐性結核、尋常性ざ瘡 ザイルエボラウイルス、HCV、代償性肝硬変 天然痘、HIV-1、炭疽	血液及び造血管用剤 (5品目)	鎌状赤血球症、血管閉塞軽減、鉄欠乏症 非経口栄養関連胆汁うっ滞、静脈血栓塞栓症
消化管及び代謝用剤 (11品目)	糖尿病（1型、2型）、POMCによる肥満症 a-胃のシンドローム、慢性特発性便秘、IBS 原発性高シュウ酸尿症1型 長鎖脂肪酸参加障害 旅行者下痢、カチノイド症候群下痢	筋骨格筋用剤 (3品目)	デュシェンヌ型筋ジストロフィー、高尿酸血症、
神経系用剤 (10品目)	統合失調症、偏頭痛、急性疼痛 悪心・嘔吐、産後うつ病（PPD） 閉経性睡眠時無呼吸症候群（OSA） レノックス・ガトー症候群、Dravet症候群 オピオイド離脱症状緩和薬、パーキンソン病 ハンチントン病、遅発性ジスキネジア	皮膚科用剤 (2品目)	尋常性ざ瘡
抗悪性腫瘍剤 (8品目)	乳がん（HER2+、TN）、ALL、GIST 前立腺がん、有毛細胞白血病 神経芽細胞腫	呼吸器官科用剤 (2品目)	嚢胞性線維症、COPD
抗寄生虫薬、殺虫剤及び防虫剤 (8品目)	シャーガス病、マラリア、オンコセルカ症 トリコモナス膺炎、アタマジラミ、肝蛭症	免疫調節剤 (2品目)	多発性硬化症、肝臓移植に伴う脱感作
		循環器官用剤 (2品目)	家族性高カロミクロン血症症候群（FCS） 敗血症患者への血管収縮剤
		全身性ホルモン剤；性ホルモン剤除く（2品目）	子宮内膜症性疼痛、 デュシェンヌ型筋ジストロフィー
		感覚器官用剤 (1品目)	ドライアイ

図 2-4 国内未承認薬（ドラッグロス品目）の詳細について

出所：中央社会保険医療協議会協議会薬価専門部会、厚生労働省 2023 年

表 2-6 日本国内における
臨床開発費と開発期間

開発段階	開発費 (百万円)	開発期間 (月)	開発費 (百万円)/年
Ph1	522	18.0	348
Ph2	1,079	28.5	454
Ph3	3,050	30.0	1,220
計	4,651	76.5	N.A

出所：高橋&岡田（2024）

前述の WHO レポートに報告されている日本の製薬企業が開発している抗菌薬数は、Ph3 が 2 個、Ph1 が 2 個であることから、年間の臨床開発費は合計で 31 億 3,600 万円と推算される。

表 2-7 日本国内における抗菌薬の開発費開

発段階	開発費(百万円)/年	開発数	開発費(百万円)計
Ph1	348	2	696
Ph2	454	0	0
Ph3	1,220	2	2,440
計			3,136

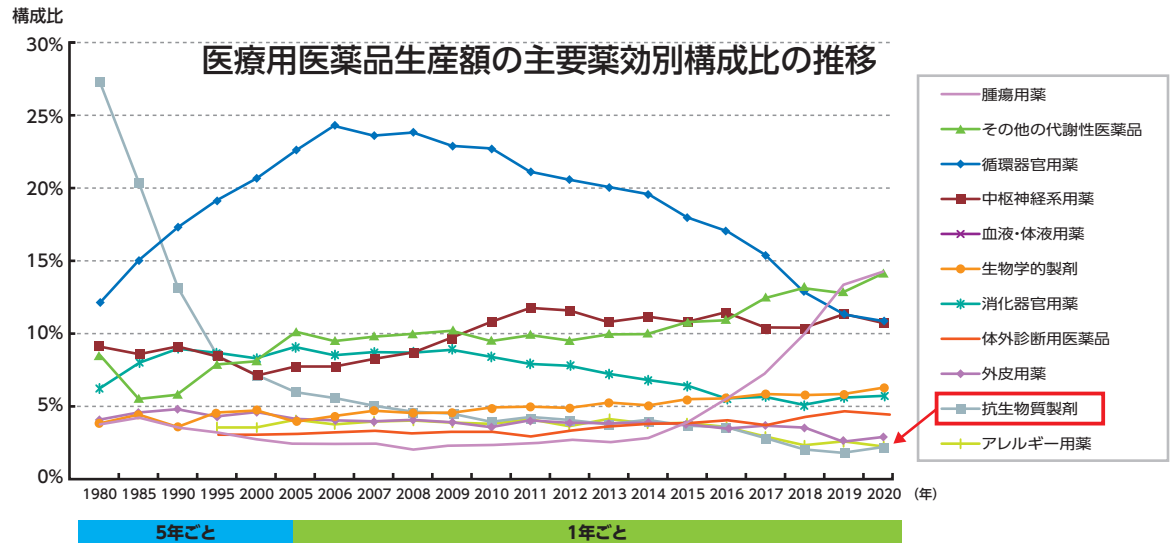
出所：筆者作成

また、同リサーチ・ペーパーによると日本の大手製薬企業 21 社（2022 年度の連結売上高が上位の新薬メーカー 21 社）の研究開発費の総額が、およそ 2 兆 5000 億円であったことからこの総額と前述の抗菌薬臨床開発費 31 億円とを比べると、本領域への研究開発投資の割合が極めて低いことは、前者が基礎研究や前臨床研究の開発費を含むことを割り引いても明らかである。

同リサーチペーパーは、疾患領域別のプロジェクト数についても調査しており、回答を得られた全 848 プロジェクトのうち感染症領域のプロジェクトは、全体の 4 %、わずか 33 プロジェクトという結果であった。このことから日本の製薬企業による感染症領域・抗菌薬領域への研究開発投資が極めて低いことが窺える。

④ 日本の抗菌薬市場規模

日本の抗菌薬市場は年々減少を続けており、医療用医薬品生産額における抗生物質製剤の構成比は 1980 年代前半に 25 % 以上で



引用：医療用医薬品生産額の主要薬効別構成比の推移 (opir-irdiv.com)

図 2-5 医療用医薬品生産額の主要薬効別構成比の推移

あったが、現在は5%以下に低下している。¹⁴

また、生産・輸入金額でも、2023年の抗生物質製剤は2,478億4,044万9千円であり、2019年から調査方法が変更となったことから単純比較はできないが、20年前の2003年の金額3,869億2,300万円から大きく減少している。¹⁴ 要因としては、前述のように新薬の上市数が減少していること、適正使用の浸透により抗菌薬の使用量も減少していること、加えて、既存薬の薬価が年々低下していることが挙げられる。市場規模の縮小は、製薬企業にとって研究開発投資対象としての魅力の低下を招き、ますます新規抗菌薬が生まれず市場が縮小するという悪循環に陥っている。

▶セクション2のまとめ

- 薬剤耐性（AMR）対策アクションプランに設定されている成果指標については、進展が見られるものの、AMRによる推定死亡者数は、改善が見られていない。
- 日本国内における抗菌薬領域の研究開発については、パイプライン数・上市品目数・公表論文数・研究支援金額・研究開発投資額の指標から見ても、注力されていない。
- 結果、本邦の抗菌薬市場が縮小するという悪循環に陥っている。

3. 日本の抗菌創薬エコシステムの機能分析

このセクションでは、イノベーションシステムの機能分析フレームワーク¹を抗菌創薬エコシステムに適用し、機能的観点から既存のシステムを概観する。この分析フレームワークは、一般的に産業が発展する上で必要とされる7つの機能から構成されている。各機能はシステムごとに複数のアクターが異なる組み合わせで協働することで実施されている。機能分析をすることでアクター間の協力関係を明らかにするとともに、システム内で欠如している機能を明らかにできる。なお、7つの必要機能は、1) 知識の開発と普及、2) 研究開発の方向性への影響、3) 起業家の挑戦的な取り組み、4) 市場の形成、5) 正当性、6) 資源の動員、そして7) 協働による経済の促進、である。抗菌創薬エコシステムは構造的課題を抱えており、持続可能なシステムの構築には至っていないと考えられている。そこで、このセクションでは、分析フレームワークを適用することで、日本の抗菌創薬エコシステムに欠如もしくは脆弱な機能的要因を特定することを試みる。

3.1 知識の開発と普及 (Knowledge development and diffusion)

創薬エコシステムの知識の開発と普及機能は研究開発を中心とする知識創造活動と知識の普及・活用を中心とする製品化活動2つの工程に分かれる。これら2つの工程は連携しているため、重複がある。製薬業における研究開発は研究段階、前臨床段階、と臨床段階（フェーズ1、2と3）という創薬バリューチェーンに沿った3つのステージが含まれる。一方、製品化には、その後の薬事承認、

生産／製造並びに販売の3ステージが該当する。

創薬バリューチェーン内には、研究開発機能を担うアクターとしてアカデミア（大学、研究所）、民間企業（スタートアップ、製薬企業）、病院などが介在している。また、これらアクターに必要なサプライやサービスを提供するサポートアクターの存在も重要である。サポートアクターは教育機関（人材）・投資機関（資金）・規制当局（制度・規範）・開発業務受託機関（CRO）・医薬品開発製造受託機関（CDMO）・医薬品製造受託機関（CMO）・卸業者などで構成されており、これらのアクターが重層・有機的に共生関係を構築することで、よりレジリエントな研究開発と普及機能を可能とすると考えられている。

抗菌創薬エコシステムの研究開発と普及機能に関わるアクターに限って言及するといくつかの課題が散見される。まず、創薬に直接つながる研究開発の成果（論文数）の少なさである。2024年1年間にAMR関連の研究論文を発表した日本の機関は、大学が54、研究機関が8、病院が26の計88機関あるものの、その中で具体的な製品化につながる新規抗菌薬の創薬シード研究はわずか8件であった。第2には、研究シードがうまく起業、製品化に繋がっていないことである。まず、抗菌薬の開発を行うスタートアップ企業は僅か3社しか存在していない。なお、臨床段階に至っている製品は現在2件のみであり、2021年以降に製品化されたのは3件のみという状況である。

上記は限定されたエビデンスに基づいてい

るものの、研究開発部分での創薬につながる研究が少ないこと、製品化につながっていないことを具体的に読み取ることができる（表3-1）。製品開発へのつながりは脆弱ながらも、研究開発と普及機能に関わるアクター、エコシステムの基盤は存在し、成果も継続的に出されている。セクション2でも指摘され

ているように、日本はこの分野において80-90年代高い研究力と製品開発力を持っていた。ヒヤリングなどでも明らかになったように、この既存の研究人材の能力・ノウハウをうまく次世代の人材に繋げ、研究・製品開発の基盤を活性化することが現在急務と言える³。

表 3-1 知識の開発と普及機能に関わるアクターとその活動

機能 / アクター / 役割	主要アクター	サポートアクター	AMR 主要アクター	AMR について特筆すべき点
研究開発	アカデミア・(大学・公的研究機関等)	CRO (医薬品開発業務受託機関)	2024年の1年間にAMR関連の研究論文を発表した日本の機関は、大学が54、研究機関が8、病院が26の計88機関 ²	左記88機関の中で、新規抗菌薬の創薬シードに繋がる研究報告をしているのは、大学が5、研究機関が2、病院が1の計8機関からの論文しかない。
前臨床	スタートアップ・製薬企業	同上、CDMO (医薬品開発製造受託機関)	バイオパレット・RePHAGEN・シルクストランドファーマ等のスタートアップ ⁴ 、塩野義・Meiji Seika ファルマ・住友ファーマ等の製薬企業	抗菌薬を開発しているスタートアップ、製薬企業は極めて少ない。
臨床	製薬企業・病院	同上	同上+ (感染症研究ネットワークが構築されている(14施設))	OP0595 (Meiji)・KSP-1007 (住友) ⁵ のみが臨床。
薬事承認	厚生労働省	有識者	PMDA 審査第4部	2021年以降に承認された抗菌薬は、3品：レカルブリオ (MSD)・フェトロージャ (塩野義)・ザビセフタ (ファイザー) のみ。
製造	製薬企業	CMO (医薬品製造受託機関)・CDMO	MSD・塩野義・ファイザー等の製薬企業	同上
販売	製薬企業	卸	同上	同上

出所：筆者作成

3.2 研究開発の方向性への影響 (Influence on the direction of search)

研究開発の方向性への影響という機能は、特定の技術や市場が発展する方向性を決定づける要因から構成される。これらは、①政策や規制による介入、②市場への期待と需要、③技術的な可能性、④競争環境、から構成される。これら構成要因は、企業や研究者がどの技術領域に投資するか、どの市場ニーズに応えるかなどの判断を促し産業の長期的な発展の方向性を左右する。なお、これらは他の機能と重複しているため⁶、詳細についてはそれらを参照のこと。

3.3 起業家の挑戦的な取り組み (Entrepreneurial experimentation)

起業家（例えば、スタートアップ）はリスクをとって新しい試みをすることでイノベーションを生み出し、時には新たな製品のみならず、セクターや市場を形成する起爆剤としての役割を果たす。創薬エコシステムにおけるスタートアップも同様に、革新的な医薬品の開発を加速する重要な役割を担っている。具体的には、アカデミア発の創薬シーズをブラッシュアップし、製薬企業に橋渡し（ライセンスイン・バイアウト）する事例が多くみられる。スタートアップ、特にアーリーステージは規模が小さく、担える機能も限定的であることから、インキュベーター／アクセラレーター、ベンチャーキャピタル、公的ファンド、製薬企業、行政府等による各発展ステージでのサポート体制が必要となる。日本におけるスタートアップを取り巻く環境は、近年

大きく改善されつつある。バイオ分野、特に創薬分野への政府の財政的支援の開始は、2022年にAMEDの創薬ベンチャーエコシステム強化事業以降であり、まだ日が浅くこれからの成果が期待されている。ちなみに日経バイオテックのバイオ・ヘルスケアスタートアップ総覧2023－2024に掲載されている企業は300社あり、その中で治療薬の開発に取り組む会社は161社である。しかしながら、抗菌薬に特化したスタートアップやVCなどのサポート体制が乏しく、調査した限りでは以下の3社しか特定できなかった（表3-2）⁴。

①株式会社バイオパレット

同社は、ゲノム編集によって育種・改変した細菌を活用してマイクロバイーム（細菌叢）の制御を実現し、マイクロバイーム治療における世界のリーディングカンパニーとなることを目指している。ターゲット疾患は、5つあり、細菌感染症はその中の1つ。

②RePHAGEN株式会社

同社は、自然界から殺菌能力が高く、広範な細菌を殺菌するバクテリオファージを効率よく採集し、分離・単離する技術ノウハウを有しており、沖縄県の自然界から単離したファージのバンク化および多剤耐性菌を殺菌可能なファージ製剤の開発を進めている。

③シルクストランドファーマ

同社は、新規抗生物質ライソシンE及び後続の新規薬剤耐性菌感染症治療薬の研究、開発に取り組んでいる。

表 3-2 起業家の挑戦的な取り組みに関わるアクターとその活動

機能 / 活動 / 役割	アクターの種類	アクターの名称	AMR に関する情報
アカデミア発の創薬シーズの研究・開発	スタートアップ	日経バイオテクのバイオ・ヘルスケアスタートアップ総覧 2023 - 2024 に掲載されている企業は 300 社。その中で治療薬の開発に取り組む会社は 161 社	同総覧の 161 社の中で抗菌薬開発に取り組むスタートアップは 2 社。日経バイオで紹介された 1 社を加えても 3 社しか存在しない。
スタートアップの立上げ支援・伴走支援	インキュベーター、アクセラレーター	MEDISO、Link-J、シコニアバイオベンチャーズ等	抗菌薬開発に特化して支援しているインキュベーター、アクセラレーターはない。
スタートアップへの財政支援・人材支援	ベンチャーキャピタル (VC)	AMED の創薬ベンチャーエコシステム強化事業における認定 VC は 30 社 ⁷	認定 VC30 社の中の株式会社ジャフコ・Eight Roads Ventures Japan・F-Prime Capital Partners、さらに ARCH Venture Partners が株式会社バイオパレットに総額約 15.5 億円を出資 ⁸ 。
スタートアップの有望製品のライセンス・イン、M&A	製薬企業	塩野義・MeijiSeika・住友ファーマ等の製薬企業	日本のスタートアップから抗菌薬をライセンス・インした事例はない。
スタートアップ支援政策	産業育成・振興に関わる行政機関	内閣官房健康・医療戦略室、経済産業省、厚生労働省等	ヘルスケアスタートアップの振興・支援に関するホワイトペーパー ⁹

出所：筆者作成

3.4 市場の形成 (Market formation)

セクション 2 で示したように、日本の抗菌薬市場規模は年々縮小しており、魅力が乏しい疾患領域となっている。背景には、科学的困難さによる新規メカニズムの抗菌薬の上市数の減少、適正使用の推進による使用量の低下、既存の抗菌薬の継続的な薬価引き下げがある。企業が参入する魅力のある市場形成に至らない点を改善するため、政策によるプッシュ型¹⁰・プル型のインセンティブが提唱されている。このうちプル型インセンティブは市場形成を促すため、市場に新薬を投入した際に企業が報酬を得られる仕組みで、成功報

酬型のインセンティブと言われる。この政策介入により、製品化された新薬の収益性が一定レベル保証されるため、企業が研究開発投資をしやすくなるというメリットがある。医療用医薬品の市場形成の難しい点は、政策や規制によって製薬企業による一般消費者への直接的な需要の喚起が、製品の性格上難しいことである。

抗菌薬領域の研究開発・創薬への企業による投資の促進にはプル型インセンティブによる市場形成が有効とされており、その導入については、G7 サミットの首脳宣言にも国際公約として毎年言及されている¹¹。特にプル

型インセンティブに関する G7 各国の取組状況については、WHO のレポート¹² に取りまとめられている。

なかでも英国は、G7 で最初にサブスクリプションモデル¹³ と言われるプル型インセンティブを導入している。このインセンティブは抗菌薬の使用量にかかわらず一定額を製薬企業が受け取るサブスクリプション・システムである。このシステム導入により、企業の抗菌薬事業収益性が高まり、抗菌薬のアクセスの改善と研究開発への投資による継続的な新薬開発が期待されている。ちなみに日本では、2023 年度から抗菌薬確保支援事業というプル型インセンティブを G7 で 2 番目に導入している。同事業は、収入保証型に分類されるプル型インセンティブであり、適正使用の推進により予測売上に達しなかった場合に、その差額を補填するという制度である。この制度によって一定量の抗菌薬が供給され、アクセス改善は期待できるが、事業収益性の向上、結果としての継続的な研究開発投資の実現には力不足であることは否めない。

日本政府が 2024 年に取りまとめた新型インフルエンザ等政府行動計画にも、「国は、プル型研究開発支援について、国際的な動向を踏まえつつ、我が国における公衆衛生上の買上げや備蓄の必要性や海外におけるニーズ等も総合的に検討し、その適切な在り方について検討を進め、結論を得る」（内閣感染症危機管理統括庁（2024, 116））ことが厚生労働省の役割として規定されているが、その実現には至っていないのが現状である。

なお、市場の形成にはスタートアップの創薬、特に抗菌薬分野での参入が望まれるが、上記セクションでも明らかのように、この分野でのスタートアップの参入は非常に限定的である。（表 3-3）現在「創薬力の向上」という大枠の政府の方針はありつつも抗菌薬分野はその収益性の低さからスタートアップの参入が期待できない環境下にある。このため、政府主導型の需要環境改善策であるプル型インセンティブの導入に加え、人材、資金へのさらなる支援が、特に研究シード、アーリーステージのスタートアップに望まれている。

表 3-3 市場の形成機能（プル型インセンティブ）に関わるアクターとその活動（1）

機能 / 活動 / 役割	アクターの種類	アクターの名称	AMR に関する情報
アドボカシー	市民団体	AMR アライアンス・ジャパン	AMR アライアンス・ジャパン提言 薬剤耐性（AMR）対策に向け日本政府が果たすべき役割 ¹⁴
	業界団体	日本製薬工業協会	抗菌薬市場におけるプル型インセンティブ制度の導入に関する製薬業界からの提言 ¹⁵
政策立案・承認	国会議員	医療系国会議員	特になし
政策立案・実行	行政府	内閣感染症危機管理統括庁	新型インフルエンザ等政府行動計画 ¹⁶ ・薬剤耐性（AMR）対策アクションプラン改定 ¹⁷
		厚生労働省感染症対策部	抗菌薬確保支援事業の運営 ¹⁸
		厚生労働省国際課	G7・G20・国連総会等の国際会議を通じての国際連携・国際公約策定
		経済産業省生物化学産業課	AMED 創薬ベンチャーエコシステム強化事業 ⁷
国際的リーダーシップ	学者、政治家、オピニオンリーダー	塩崎恭久氏、大曲貴夫氏	WHO Global Leaders Group on AMR, AMR Action Fund Scientific Advisor

出所：筆者作成

また、政策実現には、国民の声や支持が重要であり、AMR の国民啓発には様々な取組がなされている（表 3-4）が、AMR に対す

る国民の意識は高まっていないのが現状である¹⁹。

表 3-4 市場形成機能（AMR に関わる意識・啓発）に関わるアクターとその活動（2）

機能 / 活動 / 役割	アクターの種類	アクターの名称	AMR に関する情報
国民啓発	市民団体 業界団体 行政府 メディア	AMR アライアンス・ジャパン（事務局：日本医療政策機構	国際シンポジウム、市民の意識調査
		日本製薬工業協会	市民公開講座、メディアフォーラム、動画コンテスト、ポスター＆動画作製・公表、市民の意識調査
		国立国際医療研究センター AMR リファレンスセンター、 内閣感染症危機管理統括庁、 厚生労働省感染症対策部	シンポジウム・イベント開催、ポスター・動画作製、市民の意識調査 薬剤耐性対策推進月間（11 月）における各種イベント開催
		業界紙 全国紙	薬剤耐性関連記事発信 製薬協とタイアップしての各種イベント開催 日経・FT 感染症会議開催

出所：筆者作成

3.5 正当性 (Legitimation)

正当性は、各アクターの行動の判断根拠となる要因から構成される。多くの場合、政府による政策や戦略は、長期的な戦略の方向性をアクターに提示し、研究開発、投資などに対する将来的な不安定要素を軽減し、収益性を担保とすることで行動根拠となり得る。例えば前述のプッシュ・プル型インセンティブは、抗菌薬の創薬への研究に対する財政支援や買い上げを保証することで政策的支援、規制緩和と相まって関連アクターに創薬への投資活動を正当化することができる。幾つもの

関連する政策が重層的に社会的に望ましい方向性をアクターに示すことで、より大きな社会的便益を生むことを可能とする。

抗菌創薬エコシステム構築に対する支援は、研究開発、啓発活動に存在している。しかしながら、それらを創薬に繋げるベンチャー支援策は、事業収益性が高いと見込まれる創薬スタートアップを対象にしているので、現時点では抗菌創薬に取り組むスタートアップは該当していない。このため、企業を含む関連アクターは抗菌創薬への投資を正当化することができない。

表 3-5 正当性機能（抗菌創薬）に関わるアクターとその活動

機能 / 活動 / 役割	アクターの種類	アクターの名称	AMR に関する情報
研究開発に関わる・資金配分の方向性	行政、資金提供機関	内閣官房健康・医療戦略推進本部 国立研究開発法人 日本医療研究開発機構（AMED）	第三期健康医療戦略・第3期医療分野研究開発推進計画（健康・医療戦略推進本部） 創薬総合支援事業・新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業等（AMED）
創業スタートアップに関わる政策方針・資金配分	行政 業界団体	経済産業省・厚生労働省、AMED	ヘルスケアスタートアップの振興・支援に関するホワイトペーパー
AMR に関わる行動計画策定	行政 国際機関	感染症危機管理統括庁・厚生労働省、WHO	新型インフルエンザ等政府行動計画・AMR Action Plan, Pandemic Accord
啓発活動（再掲） 国民の意識	市民団体	AMR アライアンス・ジャパン	国際シンポジウム、市民の意識調査
啓発活動	業界団体	日本製薬工業協会	市民公開講座、メディアフォーラム、動画コンテスト、ポスター＆動画作製・公表、市民の意識調査
	行政府	国立国際医療研究センター AMR リファレンスセンター、 内閣感染症危機管理統括庁、 厚生労働省感染症対策部	シンポジウム・イベント開催、ポスター・動画作製、市民の意識調査 薬剤耐性対策推進月間（11月）における各種イベント開催
	メディア	業界紙 全国紙	薬剤耐性関連記事発信 製薬協とタイアップしての各種イベント開催、日経・FT 感染症会議開催

出所：筆者作成

3.6 資源の動員 (Resource mobilization)

資源の動員機能は人的資源と資金という2つの資源がエコシステムのためにどのように動員されているかを明らかにする。

1) 人的資源 (Human Resources)

人材育成に関わる機能・活動として抗菌創薬エコシステムに貢献できる人材の教育、研修、雇用（採用）機会の提供があげられる。教育機関は教育の役割を担い、企業などは関連分野の、雇用や研修の機会を提供し、人材

がOJT（オン・ザ・ジョブ・トレーニング）でスキルやノウハウを継続的に習得できる役割を果たしている。以下の表にあるように、この分野では大学、公的研究機関、民間大手製薬会社が人材育成に関わっているが、スタートアップに関わる人材育成・教育する機関が欠如している。この点では、大学での起業家教育などを高度な研究人材対象に推進する必要があると考えられる。

表 3-6 人的資源動員（抗菌創薬）に関わるアクターとその活動

機能 / 活動 / 役割	アクターの種類	アクターの名称
研究者の教育と研修	大学・公的研究機関、学会	広島大学・北海道大学・名城大学等の大学 54、JIHS 感染研・JIHS 国立国際医療研究センター等の研究機関 8、大学病院等の病院 26 ² 日本医師会・日本医真菌学会・日本医療薬学会・日本化学療法学会・日本環境感染学会・日本感染症学会・日本小児感染症学会・日本 TDM 学会・日本病院薬剤師会・日本薬学会・日本薬剤師会・日本臨床微生物学会（AMR アライアンス・ジャパン参加学会）
雇用と実務による研修・学習（OJT）	公的研究機関	国立健康危機管理研究機構（国立感染症研究所・国立国際医療研究センター）
	民間企業製薬会社	塩野義・MeijiSeika・住友ファーマ等

出所：筆者作成

2）資金動員（Financial Resources）
 抗菌創薬エコシステムにとってもう一つの重要な要素は資金投入である。資金は、研究開発、目的と規模が民間／公的資金源によって多岐に渡るが、これらを研究シードから商

品化までうまく連携し創薬につなげていく必要がある。しかしながら、抗菌創薬分野でのベンチャーキャピタルなどによるリスク資金は限られていると言われている²⁰。

表 3-7 資金動員機能（抗菌創薬に限定）に関わるアクターとその活動

機能 / 活動 / 役割	アクターの種類	アクターの名称
研究補助金	公的支援機関	AMED（創薬総合支援事業・新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業等）（予算総額数十億円規模 ²¹ ） 厚生労働省科学研究費補助金の令和 7 年度の総額は 87 億円、116 件の公募課題のうち AMR 関連は僅か 2 件のみ ²²
研究助成金	財団等	シオノギ感染症研究振興財団（予算数億円規模 3.8 億円（2024） ²³ ）
スタートアップへの出資（事業化への投資金）	ベンチャーキャピタル	株式会社ジャフコ・Eight Roads Ventures Japan・F-Prime Capital Partners・ARCH Venture Partners（株式会社バイオパレットに総額約 15.5 億円） ⁸

出所：筆者作成

3.7 協働による経済の促進（Positive external economies）

協働による経済の促進とは、特定の分野・産業・地域で経済活動が行われる中、企業や団体がネットワークを形成し、互いに協働することで経済的・社会的な便益が生まれる現

象を指す。つまり、関連する経済活動の集積や規模の拡大により、知識・人材・インフラの蓄積や、それらの伝播・配分の効率化が進むといえる。このような現象は、産業クラスターや集積の経済とも呼ばれ、特定地域における産業の集積が新たな投資やイノベーション

ンを促進する点で重要である。例えば、シリコンバレーのように、IT 企業が一地域に集中することで、専門知識を持つ労働者が集まり、企業間での知識共有が活発化し、競争力のある新産業の形成が促進される。

また、教育、保健、社会インフラの整備といった公共性の高い事業は、短期的には経済的便益が見えにくい、長期的には不特定多数のセクターや産業に社会的便益をもたらす。このように短期的収益性がなく、非排除性の高い便益が生まれる活動には民間企業の参入が難しい。ただ、このような社会的意義の大きい分野に対して政府が投資を行うことは、協働による経済の促進を創出する有効な手段である。

ライフサイエンス分野でも創薬を促進するためのクラスター形成が官民で進められている。アメリカ・ボストンのライフサイエンス・クラスターでは、大学、中核病院、非営利のイノベーション組織、民間企業などが連携し、アカデミアで生まれた研究シーズを製品化するための協働が行われており、この事例を参考に日本でも行政および民間主導で創薬クラスター構築が試みられている。

行政主導の例としては、殿町国際戦略拠点キング スカイフロント²⁴、神戸医療産業都市²⁵、鶴岡バイオサイエンスパーク²⁶があり、民間主導の例としては、湘南ヘルスイノベーションパーク（湘南アイパーク）²⁷、ライフサイエンス・イノベーションネットワーク・ジャパン（LINK-J）²⁸などの事例がある²⁹。

官民連携によるライフサイエンス分野でのクラスター構築が進む一方、いくつかの課題も浮き彫りになっている。

- 1) 大学や病院などの中核的機関がクラスター内に存在していない、

- 2) 大学、スタートアップ間の人材交流が活発でないため、高度人材の流動性が低く、起業への関与が限定的、

- 3) 研究初期段階におけるリスクマネー（資金）が不足している、である²⁰。

抗菌薬に関するスタートアップにも同様の課題が当てはまるが、この分野は特に市場における収益性の低さから投資対象にされにくく、数が少なく、そもそも多くのバイオクラスター内のプロジェクトポートフォリオにも含まれていないという実情がある²⁰。また、創薬に関わる国際的経験を持つベンチャーキャピタルや携わる人材の不足も、克服すべき重要な課題として指摘された。

内閣官房健康・医療戦略室が主管する創薬力の向上により国民に最新の医薬品を迅速に届けるための構想会議は、2024 年 5 月に「中間とりまとめー世界の人々の健康に貢献するトップレベルの創薬の地を確立するー」を発表した³⁰。この構想の主たる問題意識は、「医薬品産業・医療産業全体を我が国の科学技術力を生かせる重要な成長戦略と捉え政策を力強く推進³¹」することである。抗菌創薬に関する記載として「希少疾病、難病、小児疾患、AMR といった企業の参入が困難な研究開発事例に対して、アカデミアシーズのグローバルへの展開を視野に入れた臨床エビデンス創出支援が求められる。」と掲げられているものの、市場採算性のあるスタートアップ支援体制が現在のところ中心的である様相を呈している。

▶セクション3のまとめ

機能分析フレームワークを用いて抗菌薬の創薬エコシステムにおける7つの機能を概観した。抗菌薬は採算性が低いが、社会的価値

のある財であるため、政策的介入が不可欠である。事実、現在さまざまな抗菌薬に対する政策的支援が行われているものの、有効的なポリシーミックスになっておらず、効果的な

エコシステムの形成には至っていない。7つの機能は多面的な活動を行うアクターによって構築されているため、重複はあるものの以下の点が明らかになった。

表 3-8 抗菌創薬エコシステムに欠如している点

機 能	抗菌創薬エコシステムの課題
知識の開発と普及	研究の基盤的能力はありつつも、スタートアップ不在など、研究成果は製品化に至らない。創薬につながる研究実績が乏しく、既存の研究開発能力・製品への橋渡し機能が欠如。
研究開発の方向性への影響	さまざまな政策で抗菌薬の安定的供給・新薬創製の重要性を明記しているが、企業をはじめとする関係アクターを創薬推進へと大きく動かす原動力（ポリシーミックス）にはなっていない。
起業家の挑戦的な取り組み	創薬スタートアップ、バイオ・サイエンスクラスターへの支援策はあるが、採算性の低い抗菌薬に取り組むスタートアップへの支援、サポート体制は脆弱もしくは皆無。
市場の形成	現状のプル型インセンティブは、予測売上に達しなかった差額を補填する形態（収入保証型）であり、研究への投資促進や市場形成には至らない。市民への啓発活動も行っているが、市場形成への政策介入が弱いため、市場の形成には遠く及ばない。政府主導型の需要環境改善と研究シードやアーリーステージのスタートアップに対しての人材、資金支援が欠如。
正当性	研究開発へ資金提供は行われているが、市場形成に関わるプル型インセンティブは予測売上に達しなかった差額を補填するのみ（収入保証型）であり、企業のさらなる研究開発投資や、スタートアップの参入を正当化するに至らない。
資源の動員	<人材> 大学や企業は、スキルやノウハウを継続的に習得できる機会を教育と雇用という形で提供しているが、製品化への「橋渡し」やスタートアップに関わる人材育成・教育が欠如。 <資金> 資金は、研究開発、目的と規模、資金源（民間／公的）と多岐に渡るが、抗菌創薬分野でのベンチャーキャピタルが欠如。
協働による経済の促進	（1）大学や病院などの中核的機関がクラスター内に不在、（2）大学—スタートアップ間の人材交流がなく、高度人材の流動性が低く、起業への関与が限定的、（3）研究初期段階へのリスクマネー不足、（4）創薬に関わる国際的経験を持つベンチャーキャピタルや携わる人材の不足、というバイオサイエンス・クラスター特有の課題以前に、抗菌薬は市場における収益性の低さから投資対象にもならず、プロジェクトポートフォリオにも含まれていない。厚生労働省は医療系ベンチャー振興への取組みを発表し「採算性の乏しい医薬品の開発促進」、「抗菌薬の安定供給に向けた体制整備」を掲げているものの、採算性のあるスタートアップへの支援体制が中心的であり、抗菌薬に対応していない。

出所：筆者作成

機能分析から、抗菌創薬エコシステムを構築するには、特に創薬エコシステム活性化の起点となりうるプル型インセンティブによる市場形成は重要である。

また、以下の課題への取組も必要である。

- 1) 既存の研究基盤（大学・研究機関・病院）による研究シードを増やし有効に製品化へ繋げる仕組み
- 2) 研究シードからアーリースタートアップへの人的、資金的サポートの増強

- 3) 研究、スタートアップ人材の育成、拡充
- 4) 抗菌薬のような「公共財」的創薬への支援策をシステムレベルから策定する。
- 5) 海外との協働から必要な資源の動員（人材・資金）、ノウハウ（橋渡し、スタートアップ）、起業家的実験の場（海外市場進出）、市場形成（需要）など現状システムに欠如している部分を補完する可能性を探る。

4. 提言：新しい抗菌創薬エコシステム構築に向けて

本報告書では、本邦における AMR 対策および抗菌薬を取り巻く環境の記述と、抗菌創薬エコシステムの課題点を抽出した。日本の抗菌創薬エコシステムは、研究開発基盤の弱さ、スタートアップの不在、市場形成の不十分さ、政策の断片性といった多層的課題を抱えている。これらを克服し、実効性あるシステムを構築するには、以下のような統合的・戦略的な取り組みが必要である。

日本国内における抗菌創薬エコシステムの再構築

既存の研究基盤（大学・研究機関・病院）による研究シードを増やし有効に製品化へ繋げる仕組みが必要である。本レポート作成にあたっての情報収集を目的に訪問した大阪大学、北里大学で実施されている研究を拡張する形で、AMR 創薬に特化したトランスレーショナルリサーチセンターや長期的な研究プログラムを設置し、研究者・製薬企業・VC と早期から連携できる体制を整えるとともに、臨床現場のニーズを基礎研究に届けるための情報プラットフォームを構築することを提案する。具体的には国支援の下に、この仕組みによって、探索から臨床までそれぞれ強みを生かし弱みを補完するシームレスなシステムが完成する。例えば、今年度から発足した国立健康危機管理研究機構に、「橋渡し研究支援機関」という役割を担ってもらう。これらを実現することによって研究シードからアーリースタートアップへのサポートが強化される。このほかに市場の不利性・不確実性を認識し、国もしくは財団が長期的視野に立った、資金的支援体制を明確にするとともに、

大学院やポスドク向けに AMR 創薬・事業開発をテーマにした修士・博士課程の創設をすることで、教育・研究の場から企業・製品化への人的資本の流れが可能となる。

抗菌薬のような「公共財」的創薬への支援策を、システムレベルから策定する必要がある。国内需要が少なくとも、目の前には海外で高度耐性菌による疾病負荷が増加している。インバウンドなど国際化の影響から、本邦でも薬剤耐性（AMR）が、国防レベルの課題である認識を高め、将来のリスクを鑑みた対策を継続する必要がある。国内市場の状況を考慮した収益を保証するプル型インセンティブ制度を開始したが、対象菌種の拡大や抗菌薬販売開始前の事業対象としての指定の前倒しなど、同インセンティブをさらに熟成させる必要がある。加えて、製造販売承認取得報奨制度（Market Entry Rewards）のような研究開発促進策に資する制度の導入、また、厚生労働省より発出された「ヘルスケアスタートアップの振興・支援に関するホワイトペーパー」において提言された、難病、希少疾患、AMR を含む感染症危機に対応する医薬品等を研究開発する、スタートアップに対しての長期的なマイルストーン型支援制度「ヘルステック・チャレンジ（仮称）」も期待される¹。また、癌患者や免疫抑制剤を使用する患者、外科治療も含め、抗菌薬に依存している疾病に関連する開発企業にも、革新的医薬品等実用化支援基金として、資金的・技術的支援を求めていくことも視野に入れる必要がある。

薬剤耐性菌感染症は、国際的に拡大するため、海外との協働から必要な資源の動員（人

材・資金)、ノウハウ(橋渡し、スタートアップ)、起業家的実験(海外市場進出)、市場形成(需要)等、システムに欠如している部分を補充する可能性を探る必要がある。例えば、途上国に新規抗菌薬を展開する際には、不適切な使用による当該薬剤に対する耐性化を防ぐために、厳格な流通コントロールと抗菌薬の適正使用が求められる。市場を拡大し患者を救うためのアクセス確保には、途上国における医療体制の基盤整備としてのUHCが先に実施される必要がある。

これらの課題解決のための政策立案・予算措置を行うには、抗菌創薬エコシステムの現状をまとめ、国民への啓発を強化し、国民の理解を求めていく必要がある。

低中所得国での抗菌創薬エコシステムの構築

アフリカ・アジア全域を見渡しても、すでにCRE(Carbapenem-resistant Enterobacterales(カルバペネム耐性腸内細菌目細菌))感染症など高度耐性菌に苦しむ患者は多く、世界的に見れば抗菌薬の需要は大きい。しかし、途上国における抗菌薬の現状を考慮すると、新しい抗菌薬の無制限の提供は、早期の耐性菌の発生につながり、大きなリスクをもたらす。そこで、適切な抗菌薬スチュワードシップ(適正使用)を維持することを条件に、新しい抗菌薬を先進国が購

入し、低中所得国に供給するという、新しい抗菌創薬エコシステムを協働で構築することを提案する。

前提として低中所得国は、国際支援を得ながら、耐性状況を明らかにするためのサーベイランスシステムを確立すべきである。厳密な抗菌薬適正使用の管理を実現するために、研究プロトコルを元に新しい抗菌薬を主要な病院に提供し、既存の抗菌薬と新しい抗菌薬の比較試験を実施するとともに、潜在的な副作用に関するデータの収集を可能にする。臨床試験終了後も観察研究として継続することで、継続的に薬剤耐性菌患者を救命することが可能となり、将来の新規抗菌薬臨床試験に対する対照群を確保しておくのに役立つであろう。最終的には、地域の拠点病院を中心に、UHCの一環として医療保険の基盤整理とともに抗菌薬適正プログラムが実装される地域が拡大していくことが望まれる。

本エコシステムは、低中所得国は人命救助の恩恵を受け、企業は市場の拡大を得、先進国は新しい抗菌薬の臨床試験フィールドを獲得する、“三方徳”を目指している。先進国は抗菌薬開発をリードし、低中所得国は自国の医療基盤を整えつつ、研究開発の基盤を手に入れることが出来る。我々は、真の国際協力のために、まず第一歩を踏み出さなくてはならない。

References

Section 1

- 1 O'Neal, Jim (2016) Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations, Government of United Kingdom May 2016, 84 pages.
- 2 医薬産業政策研究所 政策研ニュース No.65 2022年3月 Opinion「日本と欧米の抗菌薬開発の状況と課題」<https://www.jpma.or.jp/opir/news/065/t7v9c900000003ak-att/t7v9c900000003b0.pdf>
- 3 新型インフルエンザ等対策政府行動計画、内閣官房内閣感染症危機管理統括庁、令和6年7月2日 (225 pages) www.caicm.go.jp/action/plan/files/gov_action_plan.pdf (Accessed 2025年5月20日) /The National Action Plan for Novel Influenza, etc., July 2, 2024, (225 pages), www.caicm.go.jp/action/plan/files/gov_action_plan_text_en.pdf (Accessed May15th, 2025)
- 4 薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプラン National Action Plan on Antimicrobial Resistance 2023-2027, 令和5年4月7日、国際的に脅威となる感染症対策の強化のための国際連携等関係閣僚会議、(95 pages) www.mhlw.go.jp/content/10900000/ap_honbun.pdf (Accessed 2025年5月20日) / National Action Plan on Antimicrobial Resistance (AMR) 2023-2027, April 7, 2023, The Government of Japan, (90 pages) www.mhlw.go.jp/content/10900000/001096228.pdf (Accessed 2025年5月10日)
- 5 内閣感染症危機管理統括庁を中心とした司令塔機能の強化、内閣感染症危機管理統括庁、(5 pages) <https://www.caicm.go.jp/about/index.html> (Accessed 2025年5月14日) Strengthen the leadership function led by the Cabinet Agency for Infectious Diseases Crisis Management www.caicm.go.jp/en/about/files/organization_chart_en_2.pdf (Accessed 2025年5月14日)
- 6 田辺正樹、感染症危機対応医薬品 (MCM) の利用可能性確保に関する検討、2022年3月、三重大学医学部附属病院感染制御部、三重大学大学院医学系研究科感染盛業・感染症危機管理学、(6 pages) <https://www.mhlw.go.jp/content/10906000/001279164.pdf> (Accessed 2025年5月10日)
- 7 重点感染症リストの見直しについてー重点感染症の考え方及びリスト (案)、厚生労働省、(6 pages) www.mhlw.go.jp/content/10906000/001461256.pdf (Accessed 2025年5月10日)
- 8 令和四年 (2022) 政令第三百九十四号経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律施行令第一章 特定重要物資の安定的な供給の確保 (特定重要物資の指定) 第一条において指定された。
- 9 医薬品産業ビジョン 2021～医療と経済の発展を両立させ、安全安心な暮らしを実現する医薬品産業政策へ～、厚生労働省、令和3年9月13日、(33 pages) www.mhlw.go.jp/content/10800000/000831973.pdf (Accessed 2025年5月10日)
- 10 創薬力の向上により国民に最新の医薬品を迅速に届けるための構想会議 中間とりまとめ～世界の人々の健康に貢献するトップレベルの創薬の地を確立する～、内閣官房、(24 pages)、www.cas.go.jp/jp/seisaku/souyakuryoku/pdf/chuukantorimatome.pdf (Accessed 2025年5月10日) Council of the Concept for Early Prevalence of the Novel Drugs to Patients by Improving Drug Discovery Capabilities—Interim Report—Establish a top-level drug discovery site that contributes to the health of people worldwide, Cabinet Secretariat, (28 pages) www.cas.go.jp/jp/seisaku/souyakuryoku/pdf/interim_report.pdf (Accessed 2025年5月10日)
- 11 首相官邸ホームページ「創薬エコシステムサミット」2024年7月30日 総理の1日 (Accessed 2025年5月20日) 令和6年7月30日 創薬エコシステムサミット | 総理の一日 | 首相官邸ホームページ (日本語)

Prime minister's office Home page Gate Opening Summit for Innovative Drug Discovery (The Prime Minister in Action) | Prime Minister's Office of Japan homepage (July 30th, 2024) (Accessed 2025 年 5 月 20 日)

Section 2

- 1 薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプラン National Action Plan on Antimicrobial Resistance 2023-2027, 令和 5 年 4 月 7 日、国際的に脅威となる感染症対策の強化のための国際連携等関係閣僚会議、(95pages) www.mhlw.go.jp/content/10900000/ap_honbun.pdf (Accessed 2025 年 5 月 14 日)
- 2 薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書 2024 (Nippon AMR One Health Report NAOR 2024) . 令和 7 年 3 月 14 日、薬剤耐性ワンヘルス動向調査検討会、厚生労働省、(192 pages)、https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/ap_honbun.pdf (Accessed 2025 年 5 月 16 日) 第 143 回厚生科学審議会科学技術部会 資料、令和 7 年 3 月 27 日、厚生労働省 <https://www.mhlw.go.jp/stf> (Accessed 2025 年 5 月 16 日)
- 3 令和 6 年度 大臣官房厚生科学科予算案の概要、厚生労働省、(3pages) <https://www.mhlw.go.jp/wp/yosan/yosan/24syokanyosan/dl/gaiyo-01.pdf> (Accessed 2025 年 5 月 16 日)
- 4 公益財団法人シオノギ感染症研究振興財団、<https://www.shionogiinfection.or.jp> (Accessed 2025 年 5 月 16 日)
- 5 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 創薬ブースターの支援テーマ (令和 7 年 5 月 1 日現在) <https://www.amed.go.jp/content/000141870.pdf> (Accessed 2025 年 5 月 20 日)
- 6 令和 6 年度実施期間・実施課題一覧——新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業、令和 6 年 5 月 31 日、国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (10pages) https://www.amed.go.jp/program/list/11/02/002_r6kadaichiran.html (Accessed 2025 年 5 月 16 日)
- 7 Simon Linacre, David Ellis & David Swinbanks, "Pandemic exposes critical gaps in Japan's health research", 15th December 2022, DIGITAL Science <https://www.digital-science.com/blog/2022/12/pandemic-exposes-critical-gaps-in-japans-health-research/> (Accessed 2025 年 5 月 16 日)
- 8 WHO (2024) 2023 Antibacterial agents in clinical and preclinical development: an overview and analysis, 14th June, 2024, The World Health Organization, 231pges <https://www.who.int/publications/i/item/9789240094000> (Accessed 2025 年 5 月 16 日)
- 9 Outterson, Kevin (2022) "Push and Pull Incentives to Address AMR: The Potential for Japan to Lead AMR Globally", slide presentation at The 9th NIKKEI FT Communicable Diseases Conference, 16th November, Tokyo. 14 pages. CARB-X Model Today (Accessed 2025 年 5 月 16 日)
- 10 ドラッグロスとは、欧米など海外ではすでに承認されている薬が日本で開発や承認がされず使用できない状態。ドラッグラグは承認に時間がかかる状態。
- 11 厚生労働省 「ドラッグラグ / ドラッグロスの実態」医薬品の迅速・安定供給実現に向けた総合対策に関する有識者検討会報告書 参考資料 7 2023 年 6 月 9 日 <https://www.mhlw.go.jp/content/11121000/001273100.pdf> (Accessed 2025 年 5 月 16 日)
- 12 厚生労働省「ドラッグ・ロスの実態調査と解決手段の構築」Press Release, 令和 7 年 3 月 31 日 <https://www.mhlw.go.jp/content/10808000/001462594.pdf>. (accessed 2025) 年 5 月 16 日
- 13 医薬産業政策研究所 ポジションペーパー：ドラッグ・ラグ / ドラッグ・ロスの実態把握と要因分析、

2024 年 5 月 24 日版、医薬産業政策研究所、(31 pages) https://www.jpma.or.jp/opir/positionpaper/pp_001/es9fc60000000f8z-att/pp_001.pdf (Accessed 2025 年 5 月 16 日)

高橋洋介 (医薬産業政策研究所・主任研究員)、岡田法大 (医薬産業政策研究所・主任研究員)、医薬品の研究開発の実態～アンケート調査に基づく研究開発期間、成功確率、研究開発費用～リサーチペーパーシリーズ No. 82, 2024 年 3 月、日本製薬工業協会、医薬産業政策研究所、(97 pages) www.jpma.or.jp/opir/research/rs_082/es9fc600000002xpatt/RESEARCH_PAPER_SERIES_No82.pdf (Accessed 2025 年 5 月 16 日)

14 日薬連「抗菌薬市場の数量推移について：業界意見徴収時における宿題事項」中央社会保険医療協議会薬科専門部会、令和 5 年 2 月 15 日 <https://www.mhlw.go.jp/content/12404000/001058567.pdf>

Section 3

- 1 Bergek et. al, “Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis” Research Policy 37 (2008) 407-429
- 2 方法論については Appendix 1 を参照のこと。Appendix 1 (方法論 日本で抗菌薬研究に取り組む機関の特定) と Appendix 1-1, 1-2, 1-3 を参照のこと
- 3 塩野義製薬ヒヤリング：2025 年 2 月
- 4 Appendix 2 (日本の AMR 創業スタートアップの特定) 参照のこと。
- 5 WHO (2024) 2023 Antibacterial agents in clinical and preclinical development: an overview and analysis, 14th June, 2024, The World Health Organization, 231 pges <https://www.who.int/publications/i/item/9789240094000> (Accessed 2025 年 5 月 16 日)
- 6 例えば、①政策や規制による介入は、正当化機能、②市場の期待と需要であれば、市場の形成機能、③技術的な可能性は研究開発と普及機能、④競争環境、市場の形成などのセクションで触れる
- 7 日本医療研究開発機構 (AMED) 研究成果展開推進課 創業ベンチャーエコシステム強化事業 認定ベンチャーキャピタル一覧 (2025 年 4 月 1 日更新) 創業ベンチャーエコシステム強化事業 認定ベンチャーキャピタル一覧 | 国立研究開発法人日本医療研究開発機構
- 8 株式会社バイオパレット News Release 株式会社ジャフコを引受先とする第三者割当増資実施のお知らせ 2020 年 9 月 24 日 BP_Release_20200924_ja.pdf
- 9 厚生労働省 ヘルスケアスタートアップ等の振興・支援策検討プロジェクトチーム、ヘルスケアスタートアップの振興・支援に関するホワイトペーパー 健康・医療・介護の未来を拓く起業大国へー 2024 年 6 月 https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_41063.html
- 10 プッシュ型インセンティブとは、開発の初期段階での資金提供や研究支援を通じて、企業や研究機関が新薬開発に取り組みやすくする環境を提供する仕組みで、技術供給側の開発コストの負担を軽減し、リスクの高い分野への投資を促進する政策である。
- 11 G7 プーリア首脳コミュニケ <保健> p39 <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100704489.pdf>
- 12 the Global AMR R&D Hub & WHO, Progress Report, Incentivizing the development of new antibacterial treatments 2024, 14 October 2024g7progress_2024_hub_who.pdf
- 13 プル型インセンティブは一般的にサブスクリプション・MER・収入保障の 3 タイプがある。
- 14 AMR アライアンス・ジャパン提言 薬剤耐性 (AMR) 対策に向け日本政府が果たすべき役割 20190705 policy_jp.pdf
- 15 日本製薬工業協会、菌薬市場におけるプル型インセンティブ制度の導入に関する製薬業界からの提言、2024 年 11 月 11 日 20241111.pdf
- 16 内閣感染症危機管理統括庁、新型インフルエンザ等政府行動計画, 令和 6 年 7 月 2 日 gov_action_plan.pdf
- 17 国際的に脅威となる感染症対策の強化のための国際連携等関係閣僚会議、AMR 対策アクションプラン

- 2023－2027、令和5年4月7日 ap_honbun.pdf
- 18 厚生労働省健康・生活衛生局感染症対策部感染症対策課、抗菌薬確保支援事業、令和7年度公募要項、2025年2月 001406692.pdf
- 19 薬剤耐性ワンヘルス動向調査検討会、薬剤耐性ワンヘルス動向調査 2024、令和7年3月14日 001447793.pdf
- 20 三菱UFJキャピタル、ヒヤリング 2025年2月3日
- 21 第143回 厚生科学審議会科学技術部会、資料3 令和8年度 厚生労働科学研究事業実施方針（案）の作成に向けた意見伺いについて、p3、令和7年度研究開発関連予算の概要、令和7年3月27日 001463953.pdf
- 22 厚生労働省大臣官房厚生科学課、令和7年度厚生労働科学研究費補助金公募要項（1次）、令和7年度 厚生労働科学研究費補助金（一次公募）課題一覧、令和6年12月26日 001363500.xlsx
- 23 シオノギ感染症研究振興財団、2023年度事業報告書 report_jigyo.pdf
- 24 川崎市殿町地区は国家戦略特別区・国際戦略総合特区・特定都市再生緊急整備地区に指定され規制緩和・財政支援・税制支援などの優遇制度の適用を受けている。
- 25 阪神淡路復興事業として神戸医療産業都市構想が始まり、医療関連産業の数席を計っている。公家機財団法人神戸医療産業都市推進機構が設立されている。
- 26 慶應義塾大学先進生命科学研究所・鶴岡市・山形県によるバイオクラスター。
- 27 武田薬品工業が中心となり、創業に関わる起業支援を実施。スタートアップ以外の他の製薬会社も研究拠点を設置。
- 28 三井不動産が中心となって設立した一般社団法人であり、ライフサイエンス関連企業・団体間の交流促進を図り、ネットワークを構築している。
- 29 鍵井英之「新薬を生み出し育てるライフサイエンスクラスターとは：ボストンのイノベーション・エコシステムからの示唆」『政策研ニュース』No 59 2020年3月、33-30ページ
- 30 創業力の向上により国民に最新の医薬品を迅速に届けるための構想会議、中間とりまとめ－世界の人々の健康に貢献するトップレベルの創業の地を確立する－、2024年5月22日
- 31 戦略目的は「最新の医薬品を速やかに届ける」「世界有数の創業の地となる」「投資とイノベーションの循環が持続する社会システムを構築する」としている。

Section 4

- 1 これら詳細については日本製薬工業協会「抗菌薬市場におけるプル型インセンティブ制度の導入に関する製薬業界からの提言」2024年11月11日を参照のこと。
<https://www.jpma.or.jp/information/international/statement/lofurc000000dm96-att/20241111.pdf>

謝 辞

本報告書の作成にあたり、貴重なご意見とご助言を賜りました以下の皆様に深く感謝申し上げます。(所属・肩書き・敬称はインタビュー時のもの)

内閣官房 内閣感染症危機管理統括庁 日下英司内閣審議官、厚生労働省感染症対策部 鷲見学部長、大臣官房 井上肇国際保健福祉交渉官、医薬品審査管理課 次世代ワクチン等審査推進室 浦克彰室長、国立研究開発研究法人日本医療研究開発機構 (AMED) 創薬事業部創薬企画・評価課東日本統括グループ 藤江昭彦主幹創薬コーディネーター・調査役、北里大学 砂塚敏明学長、国立感染症研究所薬剤耐性研究センター 菅井基行センター長、日本製薬工業協会 (JPMA) 国際委員会 村上伸夫委員長、塩野義製薬株式会社 澤田拓子副会長、三菱UFJ キャピタル株式会社 長谷川宏之上席執行役員・ライフサイエンス部長、日本医療政策機構 (HGPI) 乗竹亮治代表理事・事務局長、河野結マネージャー、独立行政法人国際協力機構 (JICA) 人間開発部 牧本小枝審議役に厚く御礼申し上げます。

また、大阪大学 感染症総合教育研究拠点 (CiDER) 菊池章企画室長・特任教授、大学院医学系研究科感染制御学 忽那賢志教授・CiDER 人材育成部門副部門長、微生物病研究所 (RIMD) 感染症国際研究センター 阿部隆一郎特任講師からは、研究および人材育成に関する示唆に富むご助言をいただきました。心より感謝申し上げます。

本報告書の作成にあたり、ヤスビオファーマ・コンサルティング代表の俵木保典氏、国立国際医療研究センター 国際感染症センター 大曲貴夫センター長にはアドバイザーとして多大なご協力を賜りました。ここに記して厚く御礼申し上げます。

最後に、本プロジェクトを支えてくださった国立健康危機管理研究機構 AMR 臨床リファレンスセンターの関係各位、および AMR フェローシップ事務局の皆様に心より感謝申し上げます。

日本の抗菌創薬エコシステムの現状と課題
AMR Fellowship in Japan
成果報告書

2025年10月24日

発行人 松永展明
発行 国立健康危機管理研究機構
国立国際医療センター
AMR リファレンスセンター
〒162-8655 東京都新宿区戸山1-21-1
TEL : 03-3202-7181

