

ニューノーマル時代の未病マネジメントの切り札！

マイクロバイオーム（微生物叢）

～100兆個の腸内細菌がヒトの免疫や代謝、脳にまで影響を与える～

2020年10月14日

<目次>

はじめに

- 1、世界の特許情報解析
 - 2、世界のグラント（公的研究資金）情報解析
 - 3、世界のベンチャー・スタートアップ企業資金調達情報
 - 4、まとめと展望
（参考文献）
-

はじめに

マイクロバイオーム（microbiome：微生物叢・細菌叢）とは、地球上の様々な場所（生体、土壌、海洋など）に存在する微生物群集やその生態系を指す言葉です。

ヒトにおいては、皮膚や鼻腔、泌尿・生殖器、口腔や消化管などにマイクロバイオームが存在しますが、特に腸管内に常在するマイクロバイオームは腸内細菌叢（腸内フローラ、腸内常在菌叢）として知られています。

体重60kgの成人の腸管内には、一千種以上、百兆個以上、重量にして1-2kgの腸内細菌叢が常在するといわれています。ヒトの身体はヒト一種類だけの細胞集合ではなく、多様な生物叢の集合体なのです。

腸内細菌叢を対象とした研究は1960年代から活発に行われ、善玉菌や悪玉菌などの系統分類が行われましたが、技術的な限界もあり、腸内細菌叢の全体像や宿主との関係を解明するには至りませんでした。しかし、2000年代に入り、次世代シーケンサの登場やメタゲノム解析（多種類の微生物のDNAが混在したまま同時に解析する）技術の発展により、菌叢の構成（種多様性）や細菌のゲノム配列などの知見が蓄積されてきたことで、腸内細菌叢が、ヒトの代謝系、免疫系、脳神経系などの生体制御に大きな影響を持つことが分かってきました。年齢や性別、居住地域や生活習慣によって菌叢構成は大きく異なることや、菌叢構成によってかかりやすい病気や症状の強さが異なる例も示されています。感染症に関しても、菌叢がインフルエンザワクチンの効果を高めるメカニズムの理解が進んでいます。

腸内細菌叢と疾病リスク、脳腸相関・HPA軸

生活習慣の変調や加齢に伴い、腸内細菌叢の分布が変わったり、多様性が低下したりする「ディスバイオシス」と呼ばれる状態になることが認められています。生活習慣病やがん、認知症などの加齢性疾患は、免疫反応の異常による「慢性炎症」であることが指摘されていますが、ディスバイオシスはこれらの疾病に深く関係していることが明らかになってきました。

さらに近年、腸内細菌叢がうつや自閉症（発達障害）、アルツハイマー病など中枢神経変性疾患の発症リスクなど脳の働きにまで影響を及ぼすという「脳腸相関」を示す事例が多く知られるようになりました。ハーバード大学の研究チームは、筋萎縮性側索硬化症や前頭側

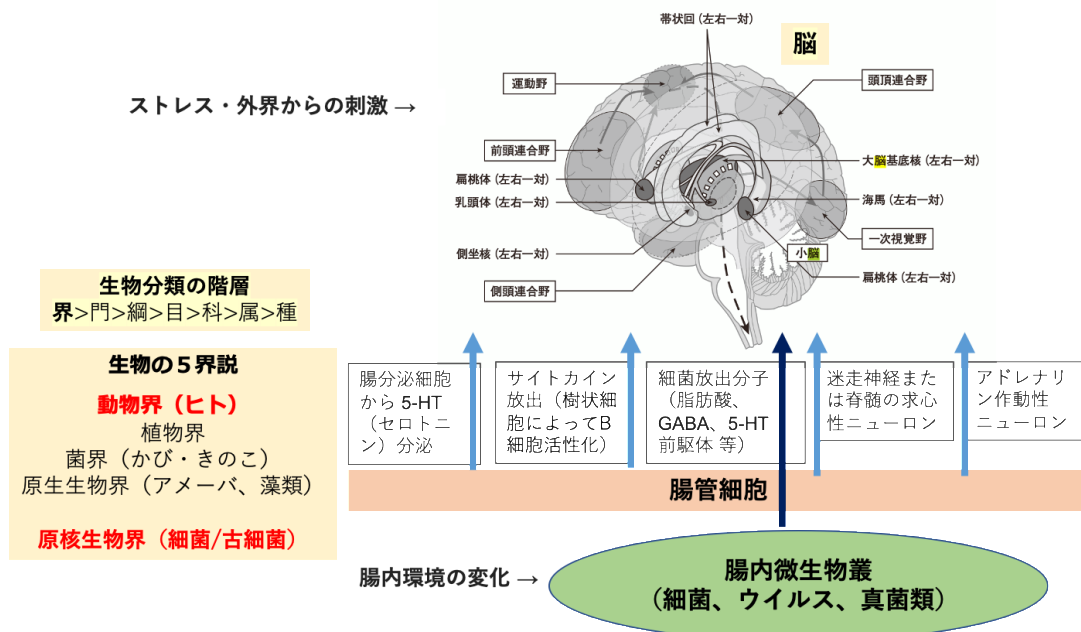
頭型認知症の発症リスクが腸内細菌叢の組成によって変わることが示されています（参考文献A）。

また、間脳視床下部-脳下垂体-副腎の間で互いにフィードバックしながら生体反応を制御する「HPA 軸」の反応において、腸内細菌叢の違いにより成長後のストレス反応が異なることや、脳由来神経栄養因子や神経伝達物質濃度にも影響することなどが示唆されています。

このように、腸内細菌叢（原核生物界）と宿主であるヒト（動物界）が「界を超えた情報伝達」を行っているという概念は医学的にも科学的にも、大きな衝撃を与えています。

脳腸相関と界を超えたシグナル伝達 (inter-kingdom signaling)

腸には、脳に次ぐ第二の巨大な神経ネットワークが発達し、多くのセロトニンニューロンを保持しており、精巧な内分泌シグナル伝達を行っている。腸から前帯状回、眼窩前頭皮質および扁桃体への伝達は、感情、意欲および認知に重要な影響を及ぼす。腸内の微生物からのシグナルもまた、脳の働きに影響を及ぼしていると考えられる。



プロバイオティクスとテララーメイド医薬、未病マネジメント

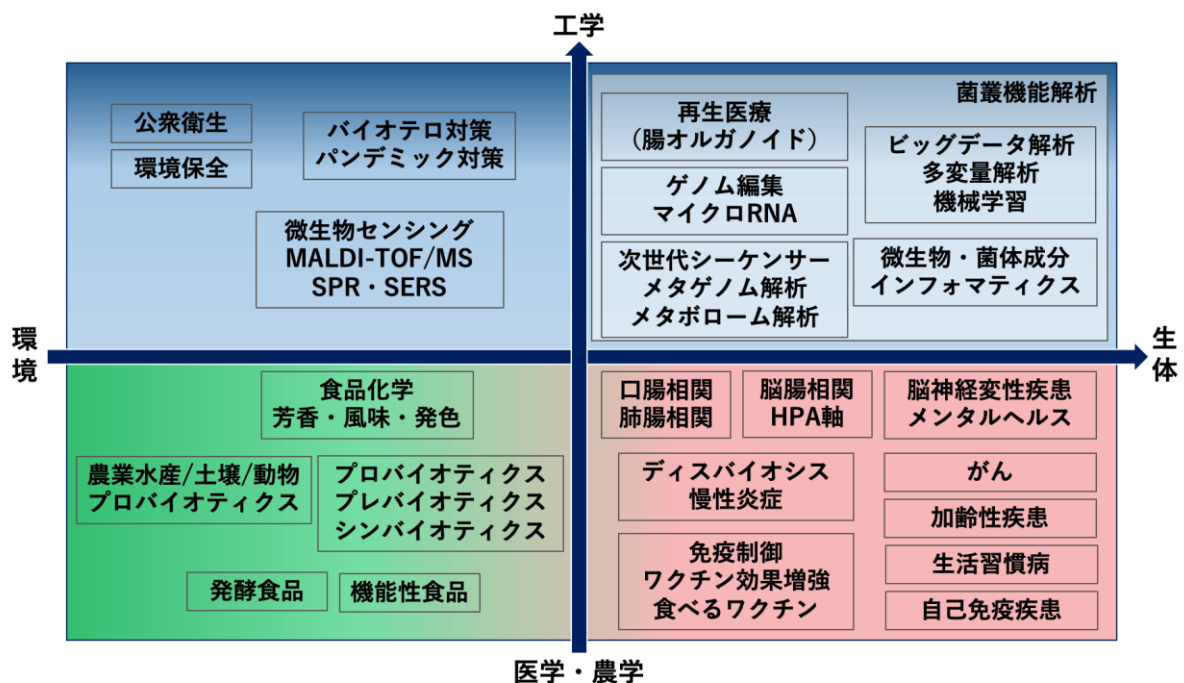
菌叢のバランスを整え、健康に有益な乳酸菌やビフィズス菌などの菌種を「プロバイオティクス」と呼び、プロバイオティクスの働きを助けるオリゴ糖などの物質を「プレバイオティクス」と呼びます。プロバイオティクスとプレバイオティクスを最適な組合せで使用することを「シンバイオティクス」と呼びます。これらは現在、主にヨーグルトなどの発酵食品や機能性食品（サプリメント等）として開発されていることが多いのですが、今後は一人ひとりの菌叢に合わせたテララーメイド医薬品として未病改善・疾病予防や治療への展開可能性があります。

本リリースでは、2009年以降の直近10年間の世界の特許、グラント（公的研究費）、ベンチャー企業等の公開情報をベースに、ヒトマイクロバイオーーム研究の現状と近未来予想を紹介したいと思います。

以下の分析では、マイクロバイオーム技術を、大きく次の8つに分類しています。

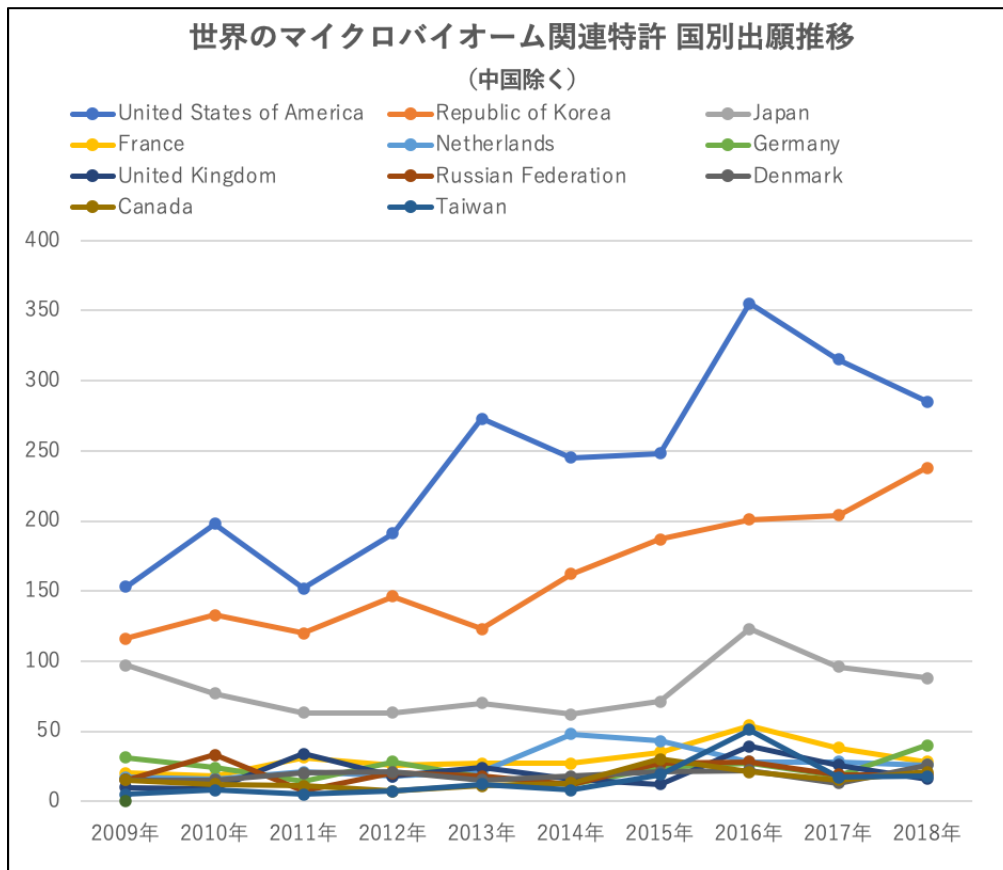
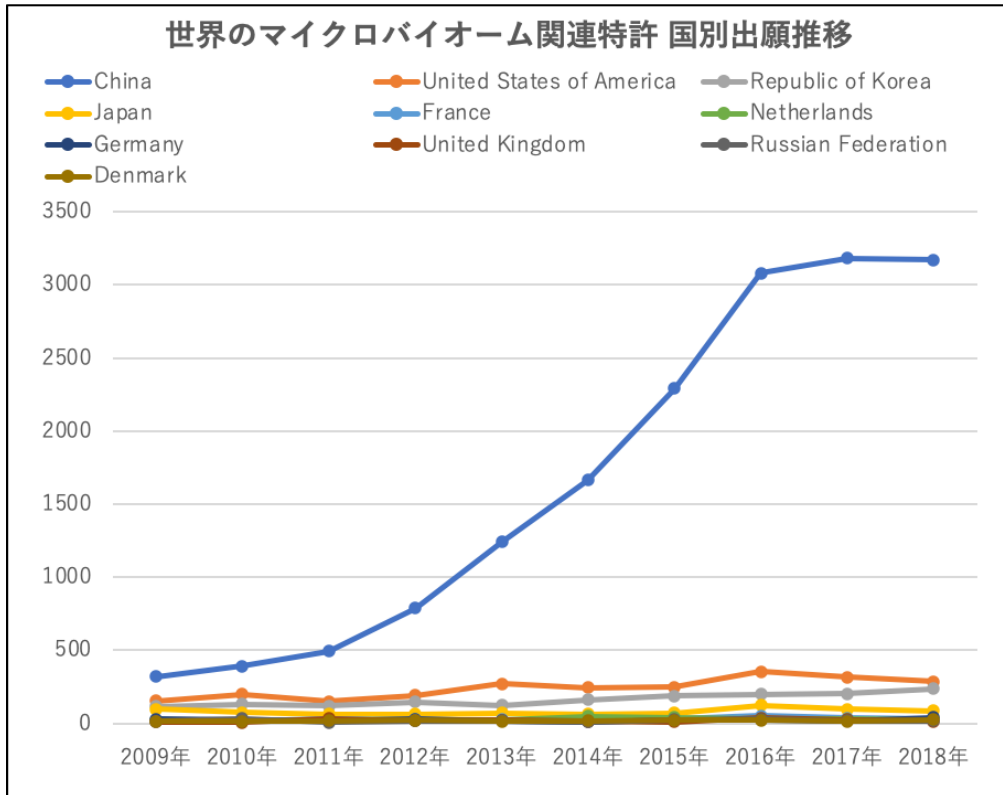
- (1) 菌叢解析・ビッグデータ解析
メタゲノム・菌叢多様性・プレジジョンメディスン
ディスバイオシス（菌叢バランスの乱れ）
- (2) 内分泌・代謝系疾患関連技術
肥満・メタボリックシンドローム・脂質異常
糖尿病・糖代謝促進・血糖抑制
動脈硬化・高血圧症
- (3) 免疫系疾患関連技術
自己免疫疾患（膠原病・クローン病・全身性エリテマトーデス等）
潰瘍性大腸炎（UC）・炎症性腸疾患（IBD）・過敏性腸症候群（IBS）
腸管免疫・免疫寛容・免疫制御（ワクチン、サイトカイン、Treg等）
- (4) 脳腸関連・HPA軸・脳神経系疾患関連技術
うつ・自閉症・メンタルヘルス（睡眠・生体リズム・時計遺伝子等）
認知症・神経変性疾患・アミロイド β ・ τ （タウ）蛋白
ストレス応答・HPA（視床下部・下垂体・副腎）軸
- (5) がん・長寿遺伝子関連技術
- (6) プロ/プレ/シンバイオティクス（発酵食品・機能性食品・芳香・風味・発色等）
- (7) 創薬・機能性分子探索・再生医療・光学計測技術等
- (8) 農業・動植物・環境関連技術等

マイクロバイオームのランドスケープ



1. 世界の特許情報解析

- 世界のマイクロバイオーーム関連特許 国別出願推移



今回解析したマイクロバイオーーム関連の中国の出願件数の伸びは特に顕著であり、2009年以降出願の世界の特許約27,000件中、約19,000件が中国出願でした。中国では、2006年に国務院が、科学技術・イノベーション政策の長期的な基本方針である「国家中長期科学技術発展計画綱要(2006-2020年)」を発表、イノベーション型国家を目標に掲げています。アスタミューゼが行った解析により、2009年以降、AIやゲノム医療など先端科学分野を含む広範な技術領域において、中国の特許出願数の急速な伸びが示されています（参考文献B）。

中国に次いで、米国、韓国、日本と続くものの、中国に大きく差を付けられています。米国、韓国の出願数は徐々に増加傾向ですが、日本は増減しながらもほぼ横ばいです。

以下、特許の内容を検討するため、2009年以降、日本・米国・欧州3極の特許庁並びに世界特許機関(WIPO)に出願された英文表記のマイクロバイオーーム関連特許（以下、4極特許）3672件に絞ると、出願件数トップは、スイスの食品会社ネスレ社（菌叢解析やサプリメント等）、次いで、デンマークの食品会社クリスチャン・ハンセン社（微生物濃縮法や発酵食品等）、以下、明治乳業（発酵乳関連）、米国の総合化学会社デュポン社（微生物ゲノムや発酵食品等）、CNRS フランス国立科学研究センター（細菌細胞解析）、デンマークのバイオ企業ノボザイムズ社（脱臭や発酵プロセス）が続きます。上位100位までに、森永乳業、キヤノン、ヤクルト本社、宇部興産、三菱化学、NARO 農研機構、オリンパスなど16の日本の企業・大学・研究機関が名を連ねます。キヤノンは微生物検出や遺伝子解析、オリンパスはカプセル型腸内センサなどに関する出願が見られます。

● 4極特許（米国、欧州、日本、国際公開特許）3,672件の出願人ランキング

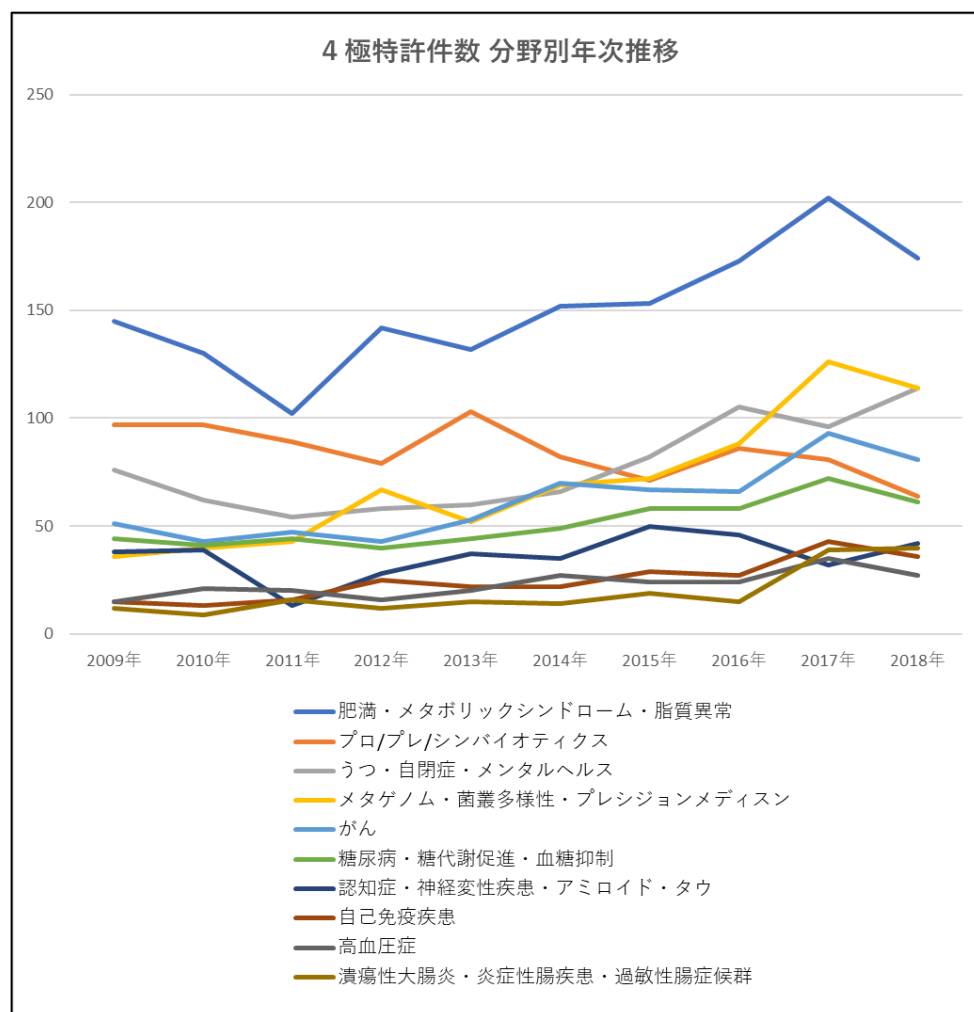
NO.	出願人・譲受人	公報数
1	Nestle S.A. (スイス)	88
2	Chr. Hansen Holding A/S (デンマーク)	71
3	明治乳業 (日本)	70
4	Dupont de Nemours Inc. (米国)	54
5	Centre National de la Recherche Scientifique (フランス)	49
6	Novozymes A/S (デンマーク)	40
7	MD Healthcare Inc (韓国)	39
8	Mars Inc (米国)	36
9	Universite d'aix-Marseille (フランス)	32
10	Institut National de la sante et de la Recherche Medicale (フランス)	32
23	キヤノン (日本)	19
25	ヤクルト本社 (日本)	17

(米国特許 1,094 件、欧州特許 750 件、日本国特許 635 件、国際公開特許 1,193 件を含む)

● 分野別特許出願件数年次推移

4 極特許 3,672 件を分野別に分類し、出願件数の年次推移を調べました。

2009 年以降、「肥満・メタボリックシンドローム・脂質異常」関連特許が最も多く、全体の約 45%にあたる 1,653 件が該当しました。次いで、「プロ/プレ/シンバイオティクス」、「うつ・自閉症・メンタルヘルス」、「メタゲノム・菌叢多様性・プレジジョンメディスン」、「がん」、と続きます。これらの多くは出願件数が右肩上がりに伸びている一方、「プロ/プレ/シンバイオティクス」は、2013 年をピークに減少傾向にあります。次世代シーケンサーの普及により、精密な菌叢解析やメタボローム解析などと連携した創薬や精密医療をめざす技術開発へ展開している可能性がうかがえます。



● 最近の興味深い特許事例

① 脳腸相関（睡眠・生体リズム）とビッグデータ解析の例

公報番号：US10395777B2

タイトル：微生物に関する睡眠関連の状態を特徴付けるための方法およびシステム

出願人・譲受人：Psomagen Inc（米国）

出願日：2018-06-04

概要：睡眠の状態と関連付けられた微生物の配列データベースを有し、ユーザーの微生物データセットに基づいて睡眠モデルを形成、睡眠関連機能を評価。各ユーザーに適した睡眠改善治療法を提供する。

② 潰瘍性大腸炎（ディスバイオシス）とビッグデータ解析の例

公報番号：JP6603136B2

タイトル：潰瘍性大腸炎の診断及び／又は予後予測のためのマッピング方法

出願人・譲受人：株式会社大塚製薬工場（日本）

出願日：2016-01-05

概要：便中の腸内細菌叢を、自己組織化マップ(Self Organizing Map；SOM)解析による潰瘍性大腸炎の診断や予後予測のためのマッピング方法や、SOMマップによる診断や予後予測の方法を提供。

③ 口腔内細菌叢と高血圧症の例

公報番号：JP2019041754A

タイトル：予測装置及び予測方法

出願人・譲受人：株式会社 NTT ドコモ、東北大学（日本）

出願日：2018-03-23

概要：口腔内細菌叢から妊娠高血圧症候群（HDP）の発症予測を実現するため、細菌叢データに基づき HDP 予測モデルを生成し、予測を実行、通知する予測装置及び予測方法を提供する。

④ 発酵食品・機能性食品の例

公報番号：WO2019189389A1

タイトル：エコールの製造方法

出願人・譲受人：株式会社ヤクルト本社（日本）

出願日：2019-03-27

概要：エコール産生菌及びラクトバチルス・カゼイ株の作用によって、大豆イソフラボンの一つダイゼインから生産され、高い抗酸化作用を有するエコールを効率的に産生できる製造方法を提供する。

⑤ 創薬（微生物薬物代謝）とビッグデータ解析の例

公報番号：WO2020009916A1

タイトル：マイクロバイオームを使用して医薬品開発のリスクを軽減するシステムおよび方法

出願人・譲受人：Yale University（米国）

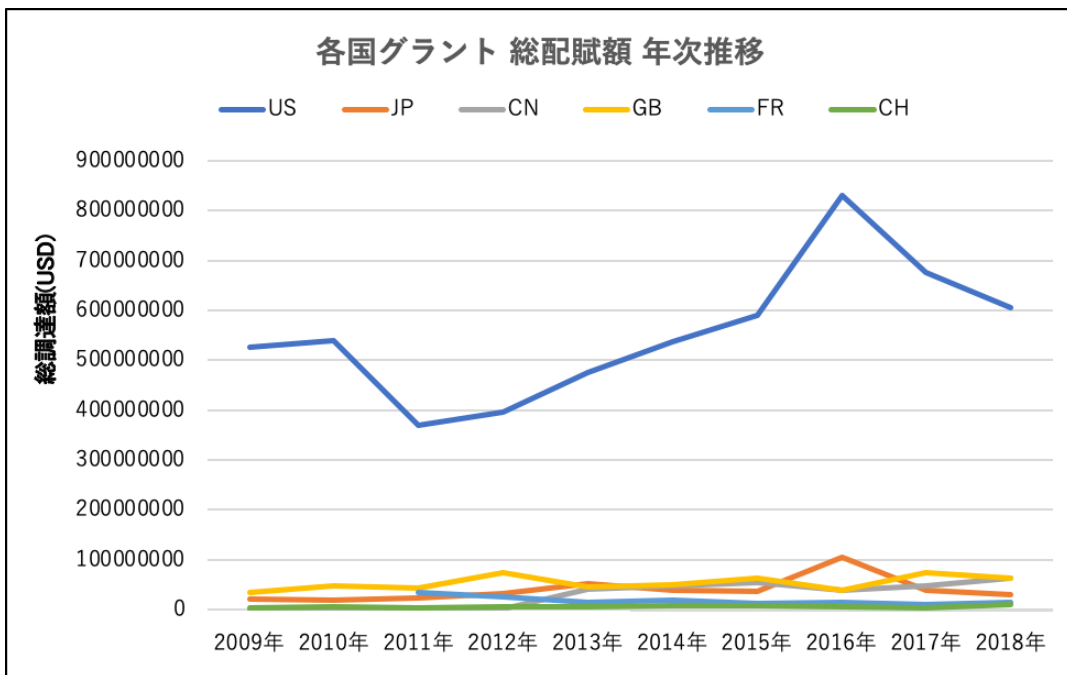
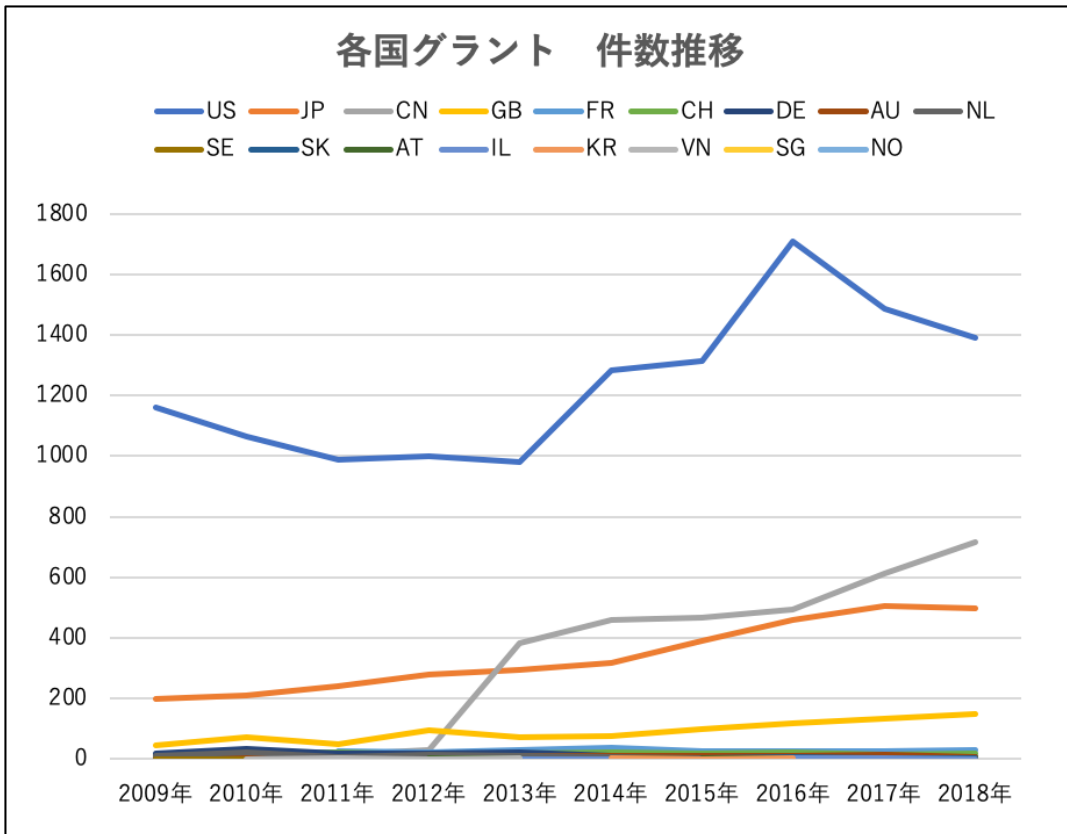
出願日：2019-06-28

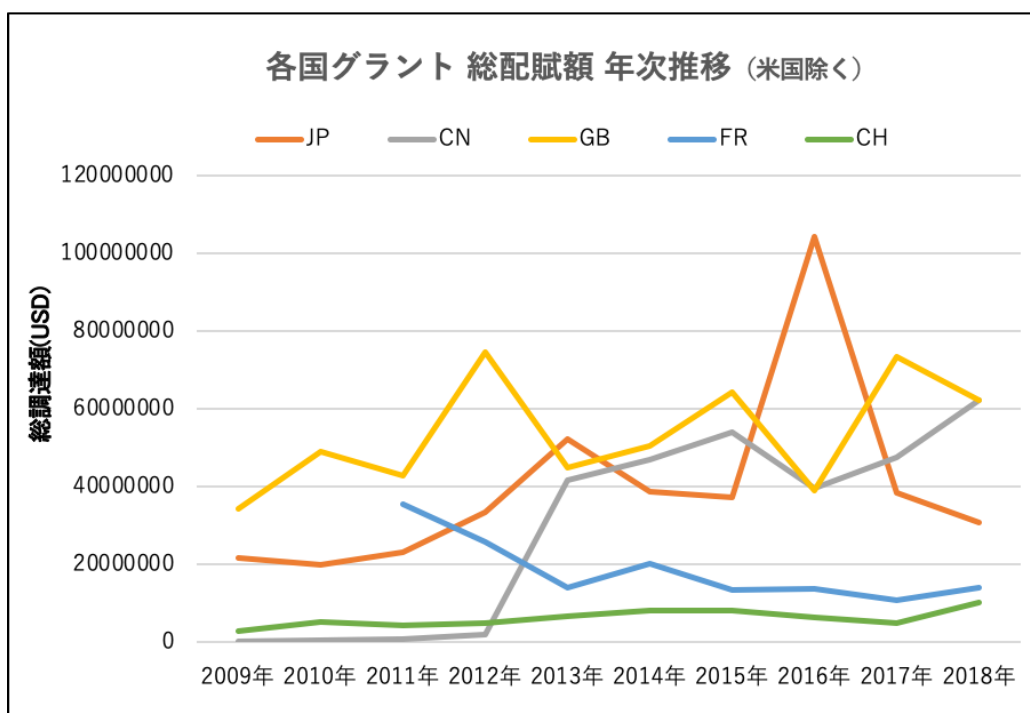
概要：薬物代謝に対する宿主と微生物叢の寄与を定量的に解明し、微生物叢が薬物候補を代謝する方法を予測し、代謝が薬物候補と代謝産物にどのように影響するか、薬物候補が微生物叢によって代謝されるかを予測する。

2. 世界のグラント（公的研究資金）情報解析

弊社保有のグラント情報から、2009年以降に研究が開始された世界の研究テーマ22,960件について、各国別での採択数や総配賦額を集計しました。

国	グラント種別	採択テーマ数	総配賦額(百万USD)
米国	NIH, DOE 等	13849	6210.9
日本	KAKEN, MHLW 等	4021	450.8
中国	Sciencenet	3206	296.7
英国	UKRI	1075	610.2
フランス	ANR	235	157.3
スイス	SNF	175	64.9
ドイツ	DFG	143	非開示
豪州	ARC	98	47.1
オランダ	NOW	80	非開示
スウェーデン	SSF, VINNOVA	20	11.4
スロバキア	SAS	15	非開示
オーストリア	FWF	14	4.2
イスラエル	ISF	13	0.8
韓国	KR-NRF	7	非開示
ベトナム	VAST	7	0.2
シンガポール	A-STAR	1	非開示
ノルウェイ	RCN	1	1.4



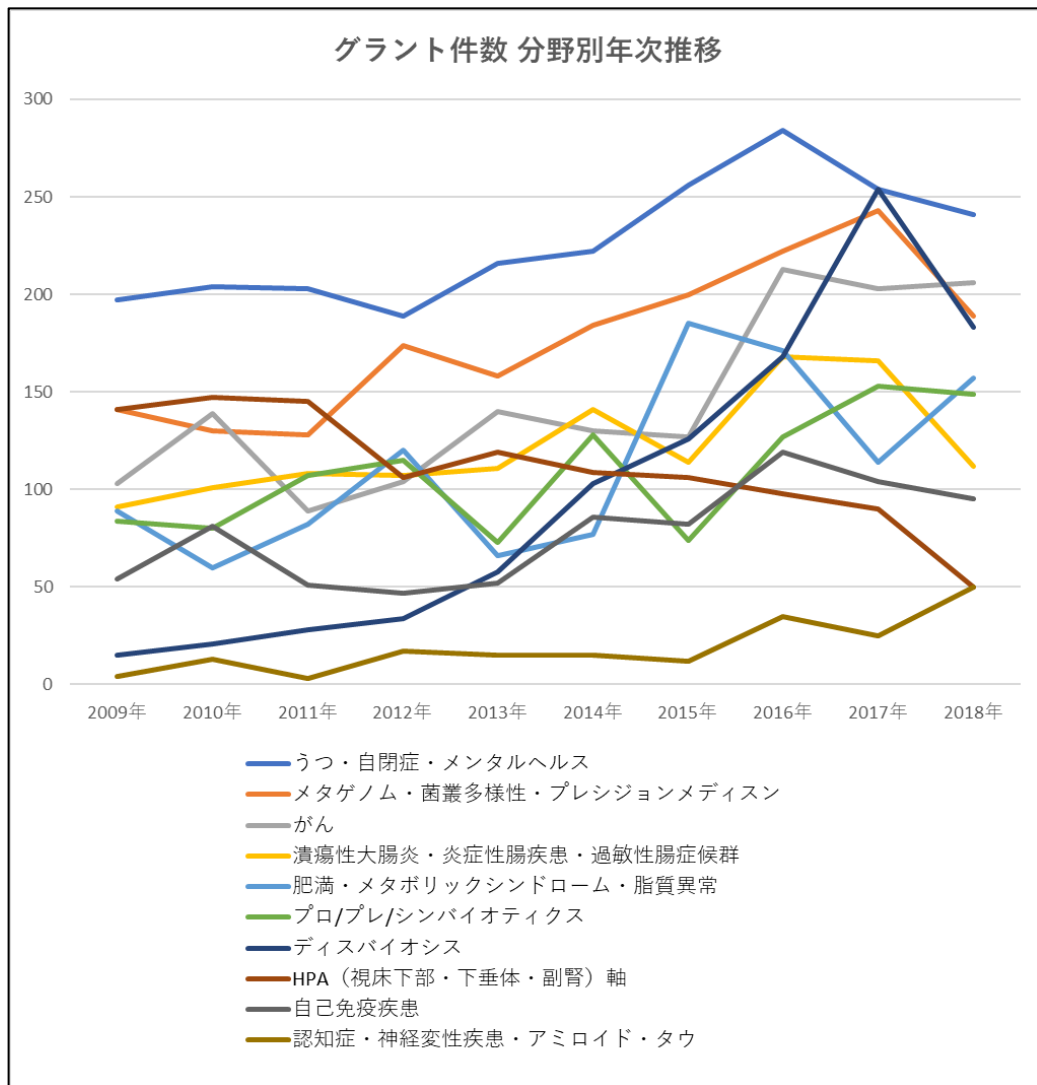


グラント総配賦額では、ワシントン大学、メリーランド大学、ノースカロライナ大学、スタンフォード大学、シカゴ大学、マサチューセッツ工科大学など米国の大学が上位を占めました。日本は国立遺伝学研究所が 19 位、東京大学、東北大学、京都大学が 100 位以内に入っています。

NO.	研究機関	採択テーマ数	総配賦額(USD)
1	Washington University (米国)	268	144,341,249
2	University Of Maryland Baltimore (米国)	171	133,623,119
3	Univ Of North Carolina Chapel Hill (米国)	262	113,013,348
4	University Of Washington (米国)	173	96,299,945
5	Stanford University (米国)	150	92,759,655
6	University Of Chicago (米国)	165	91,923,284
7	Massachusetts General Hospital (米国)	183	88,500,084
8	New York University School Of Medicine (米国)	145	87,601,971
9	University Of Pittsburgh At Pittsburgh (米国)	164	87,422,860
10	University Of Pennsylvania (米国)	220	86,981,227
11	University Of California, San Francisco (米国)	165	81,542,704
12	University Of Michigan (米国)	199	78,585,824
13	Icahn School Of Medicine At Mount Sinai (米国)	126	76,956,018
14	Baylor College Of Medicine (米国)	167	76,560,791
15	University Of Florida (米国)	189	72,465,324
16	Emory University (米国)	193	70,906,273
17	University Of California Los Angeles (米国)	193	67,928,570
18	University Of Minnesota (米国)	123	65,218,545
19	国立遺伝学研究所 (日本)	9	63,996,729
20	University Of Illinois (米国)	3	62,172,191

● 分野別グラント件数年次推移

2009-2020年に研究がスタートしたグラント22,960件を分野別に分類し、分野別件数年次推移を調べたところ、「うつ・自閉症・メンタルヘルス」が最も多く、全体の約11%に当たる2529件が該当しました。次いで、「メタゲノム・菌叢多様性・プレジジョンメディスン」、「がん」、「潰瘍性大腸炎・炎症性腸疾患・過敏性腸症候群」、「肥満・メタボリックシンドローム・脂質異常」と続きます。多くの分野で件数は右肩上がりですが、中でも「ディスバイオシス」は2012年以降、急速に件数を伸ばしています。一方、ストレス応答に関する「HPA軸」は2011年以降、減少傾向にあります。ストレスの研究が減ったというより、微生物の関与が明らかになったことで、ストレスもまたディスバイオシス（菌叢の乱れ）から起こる慢性炎症であるとの理解が深まってきていると考えられます。



● 最近の興味深いグラント事例

① 脳腸相関・神経変性疾患の例

採択テーマ：アルツハイマー病における腸内細菌叢およびウイルス叢の網羅的メタゲノム解析

研究機関：東京大学 医科学研究所（日本）

配賦期間：2019-04-01 ～ 2022-03-31

総配賦額：4,160,000 円

概要：アルツハイマー病とパーキンソン病患者の腸内微生物叢の全ゲノムの機能解析を行い、神経変性疾患で蓄積する異常蛋白の修飾や代謝調節に関わる可能性のある分子を探索して、腸内環境調整による治療アプローチを見出す。

② 脳腸相関と機能性食品の例

採択テーマ：腸内細菌叢の活性で調節される食物由来の概日リズム振動化合物の同定及びヒトへの応用

研究機関：国立感染症研究所（日本）

配賦期間：2018-10-09 ～ 2022-03-31

総配賦額：17,940,000 円

概要：食物由来の概日リズム振動化合物の探索により、新規化合物候補を得た。動物モデルを用いて、概日リズムの調節やリズム関連疾患の予防・改善効果を評価するとともに標的組織や腸内微生物細菌叢との関連性を検討する。

③ 腸管免疫・免疫制御の例

採択テーマ：インフルエンザワクチンの効果を高める腸内細菌の同定

研究機関：東京大学（日本）

配賦期間：2016-04-01 ～ 2019-03-31

総配賦額：17,810,000 円

概要：腸内細菌が、インフルエンザウイルス特異的な免疫誘導に役立つメカニズムの解明をめざす。ワクチンの効果を食品成分などにより高めるアジュバントの開発につながる可能性も期待。

④ 脳腸相関・加齢性疾患の例

採択テーマ：単球・ミクログリアを介した腸-脳-筋連関による認知症・サルコペニア進展機序の解明

研究機関：国立病院機構京都医療センター（日本）

配賦期間：2018-06-29 ～ 2021-03-31

総配賦額：6,370,000 円

概要：加齢や生活習慣病に伴う腸内環境の悪化が、腸を起点とした脳や筋肉との病的連関を招き、認知症やサルコペニアが発症・進展する可能性を検討、加齢・生活習慣病による多臓器障害の発症・進展の分子機構の解明に挑戦する。

⑤ 機能的食品と免疫制御の例

採択テーマ：宿主の微生物と代謝物の相互作用を 3D でマッピングして、食事から得られる免疫増強物質を見つける

研究機関：UNIVERSITY OF CALIFORNIA, SAN DIEGO (米国)

配賦期間：2019-09-30 ~ 2024-07-31

総配賦額：1,102,500 USD

概要：食事由来の分子がマイクロバイームによってどのように処理され、宿主の遺伝子発現と免疫システムがどのように連携して感染症に抵抗するかを理解するため、マウスモデルの 3D マップ構築をめざす。

⑥ 再生医療の創薬応用の例

採択テーマ：微生物叢のオルガノイドを用いた抗感染性物質マイニング

研究機関：Uppsala University (スウェーデン)

配賦期間：2020-04-01 ~ 2025-03-31

総配賦額：1,268,984 USD

概要：抗生物質耐性菌の蔓延により、新たな医療危機に直面し、細菌感染が再びコストの増加、治療期間の延長、罹患率と死亡率の上昇をもたらしている。腸内微生物叢由来の抗感染性分子を小腸オルガノイドでスクリーニングする。

⑦ 創薬とビッグデータ解析の例

採択テーマ：腸内微生物のトップ 100 分子の完全なマップ

研究機関：UNIVERSITY OF CALIFORNIA, SAN FRANCISCO (米国)

配賦期間：2016-09-08 ~ 2021-07-31

総配賦額：1,109,500 USD

概要：腸内細菌叢が生成する上位 100 分子について、生成する細菌種および遺伝子を特定し、ヒトの微生物叢と病気の間関係を理解し、腸内細菌叢による生成分子を制御し、疾患の治療と予防のために細菌叢の最適化をめざす。

⑧ 創薬（寿命延長、アルツハイマー病予防）の例

採択テーマ：腸の代謝産物ウロリチン A がどのように寿命を延ばし、AD を防ぐかについての新しいメカニズム

研究機関：BUCK INSTITUTE FOR RESEARCH ON AGING (米国)

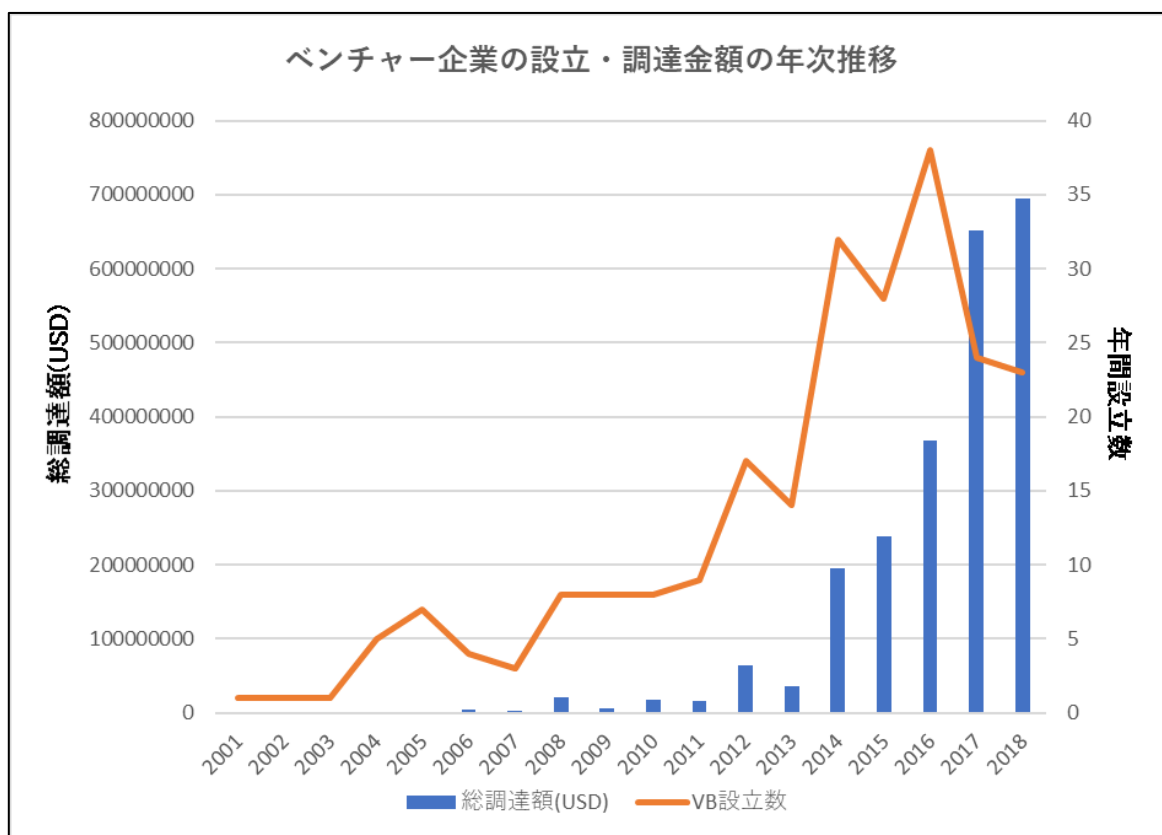
配賦期間：2018-09-30 ~ 2023-06-30

総配賦額：3,414,407 USD

概要：線虫の寿命を延長し、アルツハイマー病に対する神経保護作用が示されているウロリチン A (UA) により誘発される神経保護のメカニズムを特定し、若い個体の微生物叢導入が高齢動物の神経保護を増加させるかを検証する。

3. 世界のベンチャー・スタートアップ企業資金調達情報

マイクロバイオーム関連の 2001 年以降設立のベンチャー企業 248 社について、年次ごとの設立数と、各年次の資金調達金額合計をグラフに示します。



設立件数は右肩上がりに上昇しており、特に2011年以降の成長が目立ちます。食品のみならず、近年はバイオ医薬、脳腸相関に基づく神経疾患治療薬などの開発企業も増えていきます。主要なベンチャー企業等を以下に示します。

NO.	社名	国	創立年	特長	総調達額(USD)
1	Ginkgo Bioworks	米国	2009	医薬・化学・農業など幅広い市場への微生物供給	719,120,000
2	Kallyope	米国	2015	脳腸関連・プロバイオティクス機能性食品	243,000,000
3	Finch Therapeutics	米国	2004	マイクロバイオーム医薬（アンメットニーズ）	188,800,000
4	Kaleido BioSciences	米国	2015	マイクロバイオーム医薬（微生物代謝機能）	202,600,000
5	Armata Pharmaceuticals	米国	2005	マイクロバイオーム医薬（薬剤耐性感染症）	123,999,999
6	Seres Health	米国	2010	マイクロバイオーム医薬（ディスバイオシス）	113,000,000
7	Axial Biotherapeutics	米国	2016	脳腸関連・中枢神経系（CNS）治療薬	59,500,000
8	DayTwo	イスラエル	2015	個別化精密医療（2型糖尿病）	53,000,000
9	Kobiolabs	韓国	2014	マイクロバイオーム医薬・食品	22,200,000
10	MRM Health NV	ベルギー	2020	マイクロバイオーム医薬（バイオ医薬）	15,133,728
11	Enterin	米国	2016	脳腸関連・中枢神経系（CNS）治療薬	14,370,000
12	Microba	豪州	2017	腸内細菌叢個人診断キット	9,841,330
13	Kamui Pharma	日本	2018	旭川医科大学発プロバイオティクス創薬ベンチャー	2,038,596
14	Genessential	中国	2017	プロバイオティクス機能性食品	1,452,000
15	Thryve	米国	2016	菌叢解析・テララーメイドプロバイオティクス	1,400,000
16	Micro-S Biotechnology	トルコ	2017	プロバイオティクス医薬（微生物5種のカクテル）	605,000
17	Symbiome.io	スウェーデン	2019	腸内細菌叢個人診断キット	320,000
18	Prebiomics	イタリア	2017	口腔マイクロバイオーム診断	289,374
19	NeuroForce1	米国	2017	脳腸関連・中枢神経系（CNS）診断	50,000
20	Smart Flora	英国	2017	プロバイオティクス機能性食品	12,890

● 最近の興味深いベンチャー・スタートアップ事例

① Finch Therapeutics（米国）

総調達額：188.8M USD

設立年：2004,

概要：再発性 C. diff、慢性 B 型肝炎、炎症性腸疾患、および自閉症と重大な GI 症状のある子供のための経口マイクロバイオーム薬を開発。ヒト介入研究と機械学習ベースのプラットフォームを用いて、ポジティブな臨床転帰を促進する微生物群集を解明。

② DayTwo（イスラエル）

総調達額：53M USD

設立年：2015

概要：独自の腸内マイクロバイオームのデータベースと機械学習を駆使して、2 型糖尿病はじめ各種疾患の個別化精密医療、診断、ケアソリューションを提供。被験者の臨床的および個人的特性に合わせて個別化された食品としてのアプローチを使用。

③ Axial Biotherapeutics（米国）

総調達額：59.5M USD

設立年：2016

概要：カリフォルニア工科大学での脳腸相関を介した自閉症スペクトラム障害（ASD）とパーキンソン病（PD）の生物学的関連性を実証した研究に基づき、中枢神経変性疾患治療薬を開発するバイオ医薬品企業。

④ カムイファーマ株式会社（日本）

総調達額：225M JPY

設立年：2018

概要：旭川医科大学発創薬ベンチャー。同大学とサッポロホールディングスから「プロバイオティクス由来の長鎖ポリリン酸を用いた新規炎症性腸疾患治療薬の開発」の研究成果を継承。プロバイオティクスを活用した、消化器及び抗がん剤領域の治療薬候補物質の研究開発を進める。

⑤ Thryve（米国）

総調達額：1.4M USD

設立年：2016

概要：独自の腸内細菌叢テストキットを用いて、ユーザーの健康状態や疾病リスクを解析するとともに、慢性疾患予防のために個別化されたテーラーメイドプロバイオティクスをサブスクリプションモデルにより提供。

4. まとめと展望

グラントにおいて、様々な機能性分子や創薬候補分子が研究されていることに加え、特許やベンチャー企業の動向からも、ビッグデータと多変量解析や機械学習を用いた菌叢と疾病リスクの相関関係を解明する動きが進んでいます。さらに、免疫制御や感染症対策の研究が進んでいることや、脳腸相関がすでに事業化に向かっていることも本調査から明らかです。

イタリアのボローニャ大学 Patrizia Brigidi 教授らは、100歳を超える百寿者の腸内細菌叢の特徴を発表しています（参考文献 C）。

長寿化や気候変動、新たな感染症などを見据えるべき NewNormal 時代、マイクロバイーム・腸内細菌叢は、予防医療・未病マネジメントの重要な指標になるものと期待されます。

（アスタミューゼ株式会社テクノロジーインテリジェンス部 *川口伸明、伊藤大一輔、曳地知夏）

参考文献

- A) Nature 582, pp.89–94 (2020)
- B) 米中が火花 特許を巡る競争、図解で解説（日本経済新聞電子版ビジュアルデータ）：
<https://vdata.nikkei.com/newsgraphics/patent-wars/>
- C) Cell. Mol. Life Sci. 75, pp.129–148 (2018)

■アスタミューゼについて

世界の新事業、新製品/サービス、新技術/研究の情報に併せて 80 か国の特許情報などを、独自に定義した 136 の”成長領域”と SDGs に対応した今後人類が解決すべき 105 の“社会課題”で分類・分析。2 億件を超える世界最大のイノベーションキャピタル（イノベーションの源泉となる資産）のデータベースを構築、活用し、未来創造、社会課題解決のための新規事業提案や M&A のコンサルティング、先端企業/技術、専門人材の紹介、SaaS での情報/人材提供事業を行う。

<https://www.astamuse.co.jp/>

【ご注意】本資料は、アスタミューゼ株式会社（以下「アスタミューゼ」）が、世界各国の特許庁・および企業情報プロバイダーより提供されるデータによって編集したものです。本資料は、投資活動を勧誘又は誘引するものではなく、有価証券の「買い」または「売り」のオファーとして使用されてはならず、税金、投資又はその他のいかなる助言も提供するものではありません。本資料の情報は、一般的な信頼性があるものとされる情報源から得られた情報ですが、アスタミューゼもその情報提供者ならびに本資料を読者に提供する如何なる当事者も、本資料の正確性又は完全性について保証するものではなく、また、情報提供中のエラー・欠損又は通信の中断・遅延及び本資料の使用から生じる一切の結果について、なんらの表明や保証を行うものでもありません。