



 **TSC Foresight**

Innovation Outlook

Version 1.0 増補版

アグリ・フードテック分野

2026年6月

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
イノベーション戦略センター

目次

3-3 アグリ・フードテック分野.....	1
3-3-1 分野の俯瞰.....	1
3-3-2 解決すべき社会課題(M).....	3
3-3-3 社会課題を取り巻く国内外の市場・技術・政策動向	4
(1) 市場動向	4
(2) 技術動向	4
(3) 政策動向	5
3-3-4 社会課題の解決のために取り組むべき領域(F): 持続可能農業に向けた微生物機能活用	7
3-3-5 取り組むべき具体的な手段(T)のテーマ例	11
(1) 微生物・微生物叢の機能解明.....	11
(2) 微生物による硝化抑制.....	11
(3) 微生物農業.....	12
(4) バイオ肥料・資材	13

3-3 アグリ・フードテック分野

3-3-1 分野の俯瞰

アグリ・フードテック分野の俯瞰を図 3-3-1 に示す。

世界の食料市場では、人口増加に伴う食料需要の増加を受けて、飢餓人口の増加やプロテインクライシスが懸念されている。さらに、気候変動や国際情勢などの外部要因も加わり、世界的に食料安全保障の問題が顕在化している。

日本では、農業生産を支える基幹的農業従事者が今後 20 年間で 4 分の 1 にまで減少すると推計されている¹。くわえて、DX の遅れや、肥料などの農業生産資材やエネルギー資源の海外依存度が高いことから、農業生産の基盤が脆弱な状況にある。また、農林水産業は、施設園芸や漁船において大量の重油を消費するなどにより温室効果ガス(GHG)の排出源となっているほか、化学農薬や化学肥料の過剰使用により環境に大きな負荷を与えている。

このような状況を受けて、農業生産の基盤を強固にし国内農業の持続性を高めるためには、環境負荷の低減も含めた多角的な検討が求められる。

図 3-3-1 の俯瞰は、これらの検討に合わせて、NEDO のミッションである「エネルギー・地球環境問題の解決」と「産業競争力の強化」の視点、2024 年に改正された『食料・農業・農村基本法』²の基本理念の視点から、アグリ・フードテック分野で調査分析している対象を示したものである。

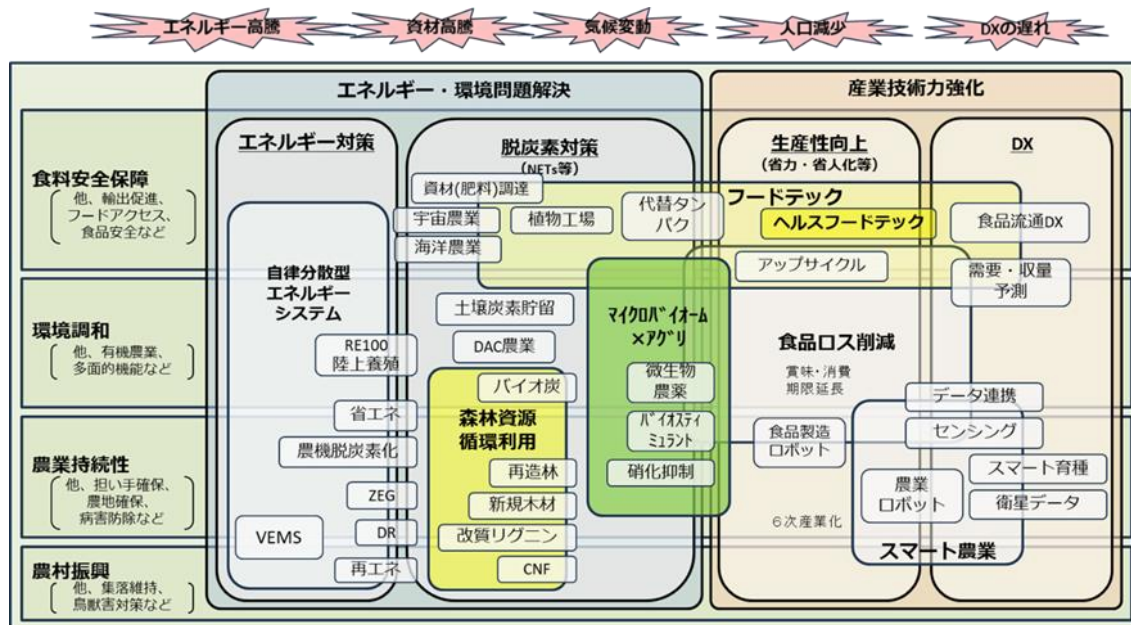


図 3-3-1 アグリ・フードテック分野の俯瞰

¹ 食料・農業・農村基本法 改正のポイント(農林水産省、2025)

<https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/kikaku/bukai/attach/pdf/250314-8.pdf> (2026年3月閲覧)

² 食料・農業・農村基本法(農林水産省、2024)

<https://www.maff.go.jp/j/basiclaw/index.html> (2026年3月閲覧)

なお、自然を相手にする農林水産業は、気候変動による様々な影響を受ける。例えば、アジアモンスーン気候帯の日本には気象災害の激甚化や頻発化のほか、農作物に対して高温障害による品質低下や収量減少、栽培適地の移動をもたらす。高温多湿となる日本では病害虫の蔓延拡大や国内未発生病害虫・特定外来雑草の国内侵入リスクの拡大も懸念されている。

また、農林水産分野からの GHG 排出量は、施設園芸や漁船等での燃料燃焼のほか、稲作も大きな発生源となっている(図 3-3-2)。化学農薬や化学肥料等の過剰使用も環境への負荷となっており、プラネタリー・バウンダリー(地球の限界)では、肥料の成分となるリンと窒素が地球による自然修復力を超えてしまっている高リスクと報告されている³。

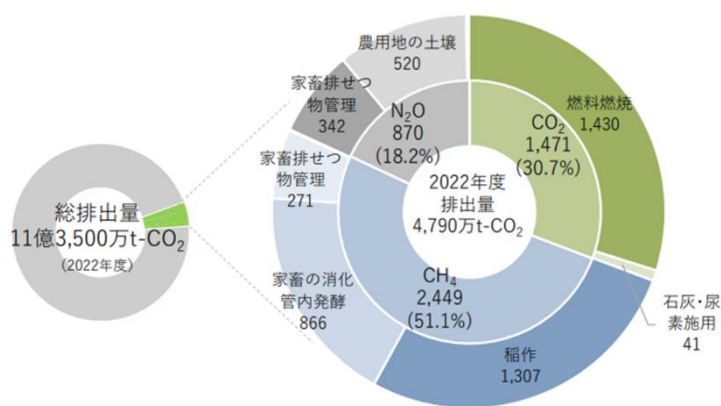


図 3-3-2 日本の農林水産分野の GHG 排出量

出所: 農林水産分野における地球温暖化に対する取組(農林水産省、2025)⁴

このため、本増補版では、環境負荷の低減に関する近年の動向を整理し、新たなフロンティア領域等を検討することとした。

³ 令和 5 年版 環境・循環型社会・生物多様性白書(環境省、2023)
<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/r05/html/hj23010101.html>(2026 年 3 月閲覧)

⁴ 農林水産分野における地球温暖化に対する取組(農林水産省、2025)
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/attach/pdf/index-87.pdf>(2026 年 3 月閲覧)

3-3-2 解決すべき社会課題(M)

前述したように、農林水産業の生産基盤と経営環境は脆弱であり、気候変動の脅威にもさらされている。国内に安定的に継続して食料を供給するために、調達・生産・流通・加工・消費に至るまでのロバストなサプライチェーンの構築として『持続可能な食料システムの構築』が重要な社会課題と考えられる。

また、国内で消費する食料はできるだけ海外に依存しないことが望ましい。消費者ニーズ・嗜好の多様化により国内で生産できない農作物は輸入に頼らざるを得ないが、安定的、継続的な供給に加えて、必要な量を国内で供給できるよう食料自給率を高める『食料安全保障の強化』も重要な社会課題と考えられる。食料自給率を高めることにより、海外への依存を減らし、海外への輸出を増やすことができれば世界の食料需要の増加への対応にもつながる。

このため、増補版においても、Innovation Outlook Ver. 1.0(以下「Ver. 1.0」という。)と同様、『持続可能な食料システムの構築』と『食料安全保障の強化』を解決すべき社会課題と設定し、次項においては、特に、環境負荷の低減に関する近年の動向を整理した。

3-3-3 社会課題を取り巻く国内外の市場・技術・政策動向

(1) 市場動向

世界的に環境再生型農業や有機農業などの環境と調和した持続可能な農業の取組が拡大し、環境負荷低減として化学農薬や化学肥料を使用しない有機食品の世界市場規模は2034年に約6,700億ドルに増加すると見込まれている⁵。

環境と調和した持続可能な農業においては、土づくりが重要であり、微生物の働きが鍵となる。また、化学肥料や化学農薬の代替として、環境負荷低減や植物成長促進、病害虫防除、環境耐性向上等の効果が期待されるバイオスティミュラントや微生物農薬が注目されている。これらを含む農業用バイオ資材の世界市場規模は2030年に約350億ドルと推計されている⁶。

また、農林水産分野は、GHG排出源となる産業であるとともに、GHG吸収源となる産業である。GHG排出削減・吸収に関する取組の一例として、高機能バイオ炭の国内市場規模は2030年に約510億円を目標とし、2050年に約2,900万トンのGHG削減効果と約1.5兆円の経済効果が期待されている⁷。バイオ炭は欧米、中国を中心に利用が拡大しており、生産量はCAGR(年平均成長率)40%程度で増加し、世界の市場規模は2032年に21億ドルに達すると見込まれている⁸。

(2) 技術動向

環境負荷低減に関しては、土壌診断に基づく化学肥料の使用低減技術や、天敵などの生物農薬と組み合わせた化学農薬の使用低減技術も取り組まれている。特定の害虫の遺伝子に作用するRNA農薬や、環境ストレス耐性の向上等が期待されるバイオスティミュラントの開発も進められている。

また、微生物については、細菌や菌類など多様な生物が存在し、その種数は1,000万を超えると予測されているが、単離できているのは1%に過ぎないと言われている⁹。微生物は単離・培養が困難であること、複数の微生物が共生や競合、抑制などで相互に影響を及ぼしていることから、微生物の機能解明が進んでいなかった。しかしながら、近年、微生物のスクリーニング技術や、メタゲノム(遺伝情報)やメタボローム(代謝物)などのビッグデータのマルチオミクス解析とAIの活用、根圏における元素動態の解明等の

⁵ 有機食品市場(FORTUNE BUSINESS INSIGHTS)

<https://www.fortunebusinessinsights.com/jp/%E6%A5%AD%E7%95%8C-%E3%83%AC%E3%83%9D%E3%83%BC%E3%83%88/%E3%82%AA%E3%83%BC%E3%82%AC%E3%83%8B%E3%83%83%E3%82%AF%E9%A3%9F%E5%93%81%E5%B8%82%E5%A0%B4-101470> (2026年2月閲覧)

⁶ Agricultural Biological Market(MarketsandMarkets)

<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/agricultural-biological-market-100393324.html> (2026年2月閲覧)

⁷ グリーンイノベーション基金事業「食料・農林水産業のCO₂等削減・吸収技術の開発」プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画(農林水産省、2022)

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/gifund/pdf/gif_18.randd.pdf (2026年2月閲覧)

⁸ 世界バイオ炭市場規模、シェア、競合環境、トレンド分析レポート(レポートオーシャン)

<https://www.reportocean.co.jp/industry-reports/biochar-market> (2026年2月閲覧)

⁹ 新規微生物の単離手法の開発(産業技術総合研究所)

<https://bprc.aist.go.jp/s-katou/research/theme08> (2026年2月閲覧)

進展により、微生物の探索・機能解明や、微生物－植物間の相互作用の解明が進んできている。これらにより、微生物の機能を活用した新規の微生物資材の開発が期待される。

(3) 政策動向

農林水産省では、2021年に『みどりの食料システム戦略』を策定し、2050年のKPI（重要業績評価指標）に農林水産・食品分野のゼロエミッション化を掲げている¹⁰。2025年に閣議決定された『地球温暖化対策計画』¹¹と農林水産省が策定した『農林水産省地球温暖化対策計画』¹²において、GHGの吸収源対策として、農地土壌炭素吸収源対策や森林吸収源対策が位置づけられている。関連する対策は、2021年に策定された『2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略』¹³にも位置づけられ、グリーンイノベーション基金を活用した研究開発が取り組まれている。

これらの排出削減・吸収源対策が進められているが、温暖化は現在も進行中であり、2023年に策定された『農林水産省気候変動適応計画』¹⁴においては、気候変動に適応する生産安定技術・品種の開発・普及等を推進することとしている。

米国では『農業イノベーションアジェンダ』、EUでは『Farm to Fork戦略』等により環境政策が取り組まれている。

なお、上述の『みどりの食料システム戦略』において、化学農薬の使用低減につながるバイオスティミュラントを活用した革新的技術の開発に言及し、バイオスティミュラントの開発が求められているとともに、バイオスティミュラントの表示等に関するガイドラインが策定され、バイオスティミュラントの利用拡大が期待されている。

EUでは、新肥料法にバイオスティミュラントが位置づけられている(図 3-3-3)。2025年12月に施行された『土壌モニタリング法』(Soil Monitoring Law)¹⁵においては、土壌の回復度や炭素貯留の向上を図りつつ、食料安全保障の強化を目的としており、有機物、生物多様性、団粒構造などのモニタリングが求められている。生物多様性の観点からも微生物の活用への注目は大きい。

¹⁰ みどりの食料システム戦略(農林水産省、2021)

<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/> (2026年3月閲覧)

¹¹ 地球温暖化対策計画(環境省、2025)

<https://www.env.go.jp/content/000291669.pdf> (2026年3月閲覧)

¹² 農林水産省地球温暖化対策計画(農林水産省、2025)

<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/climate/taisaku/attach/pdf/top-31.pdf> (2026年3月閲覧)

¹³ 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(経済産業省、2021)

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/ggs/pdf/green_honbun.pdf (2026年3月閲覧)

¹⁴ 農林水産省気候変動適応計画(農林水産省、2023)

<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/climate/adapt/attach/pdf/top-4.pdf> (2026年3月閲覧)

¹⁵ https://environment.ec.europa.eu/topics/soil-health/soil-monitoring-law_en (2026年3月閲覧)

EU	米国
<ul style="list-style-type: none"> ● 農業に係る規則（Regulation (EC) No 1107/2009）において、BSは農業に該当しない旨を規定 ● 新肥料法（Regulation (EU) 2019/1009）において、BSを肥料製品の1つとして位置づけ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2022年に農業の定義からBSを除外する法案（Plant Biostimulant Act）が米国議会下院に提出され、2023年にも同文の法案が同議会上下両院に提出されたが、審議には至っていない。
<p style="text-align: center;">BSの定義^{※1}</p> <p>➢ 植物又は植物根圏の以下の特徴の1つ以上を改善することを唯一の目的として、製品の栄養成分とは無関係に植物の栄養過程を刺激する製品</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 栄養素の利用効率 ② 非生物学的ストレスに対する耐性 ③ 品質形質 ④ 土壌又は根圏における非可給態栄養素の利用可能性 <p><small>※1 Regulation (EC)1107/2009のCHAPTER I Article3の「Definition」を仮訳</small></p>	<p style="text-align: center;">BSの定義^{※2}</p> <p>➢ 種子、植物、根圏、土壌、またはその他の生育培地に適用された場合、バイオスティミュラントの栄養成分とは無関係に、植物の本来のプロセスを補助し、それによって栄養素の利用可能性、取り込みまたは利用効率、非生物学的ストレスに対する耐性、およびその結果としての成長、発育、品質、または収量を改善する作用を有する物質、微生物、またはそれらの混合物。</p> <p><small>※2 「S.802-Plant Biostimulant Act of 2023」 / 「H.R.1472-Plant Biostimulant Act」の「Definition」を仮訳</small></p>

図 3-3-3 バイオスティミュラントに係る諸外国の動き¹⁶

出所：バイオスティミュラントの現状と課題

さらに、『経済安全保障推進法』に基づく特定重要物資に肥料が指定され、肥料の低減技術や代替技術などの研究開発が求められている。

¹⁶ バイオスティミュラントの現状と課題(農林水産省、2026)

<https://www.maff.go.jp/j/syouan/attach/pdf/biostimulant-23.pdf> (2026年3月閲覧)

3-3-4 社会課題の解決のために取り組むべき領域(F): 持続可能農業に向けた微生物機能活用

Ver. 1.0 では、『誰もが健康で食事に困らない社会』を実現すべき社会像(V)、『持続可能な食料システムの構築』と『食料安全保障の強化』を解決すべき社会課題(M)と設定し、バックキャストにより取り組むべき領域(F)を抽出した。

その結果、図 3-3-4 に示すとおり、「森林資源循環利用」と「スマート農業」「ヘルスフードテック」の領域に注目し、そのうち、『森林資源循環利用』と『ヘルスフードテック』をフロンティア領域等として提案したところである。

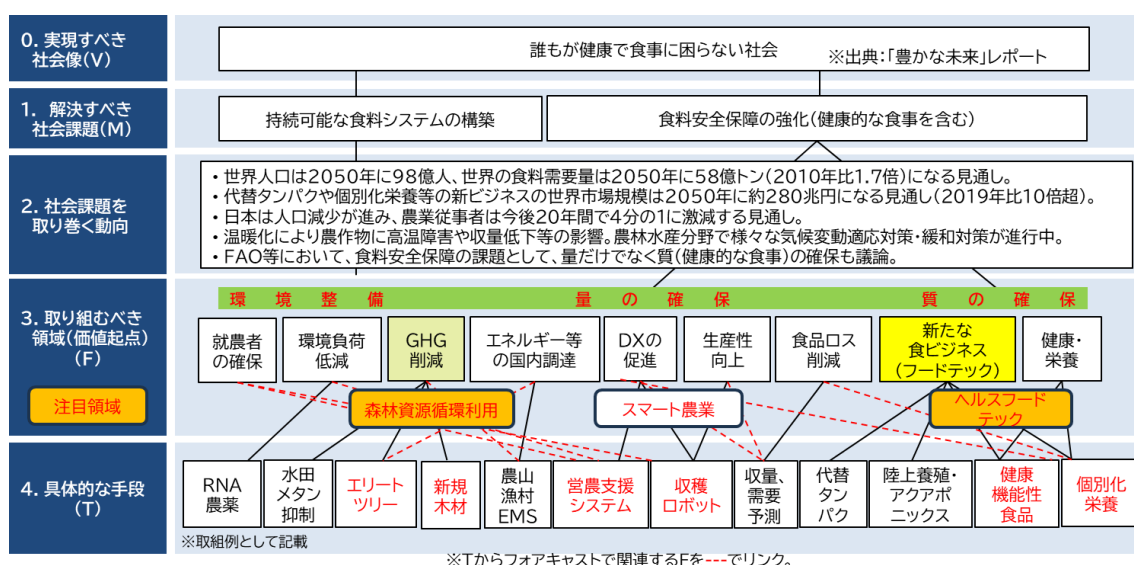


図 3-3-4 Ver. 1.0 における MFT ロジックモデル

Ver. 1.0 において、領域(F)として、社会的解決策に関するもの、政策的解決策に関するもの、技術的解決策に関するものを抽出し、それらを「環境整備」「量の確保」「質の確保」の三つのグループに分類したが、増補版の検討においては、3-3-3 の動向を踏まえ、「環境整備」のグループを対象に、特に「環境負荷低減」と「GHG 削減」の領域に関連する手段(T)について追加検討を行った。この結果、領域(F)「環境整備」のグループに係る手段(T)として、バイオスティミュラント、微生物農薬等の微生物の活用が注目され、これらと横断的・基盤的な手段(T)となる微生物・微生物叢の機能解明と合わせた『持続可能農業に向けた微生物機能活用』を領域(F)とみなし、これを増補版のフロンティア領域等として提案する。

ロジックモデルで見た当該分野の俯瞰を図 3-3-5 に示す。

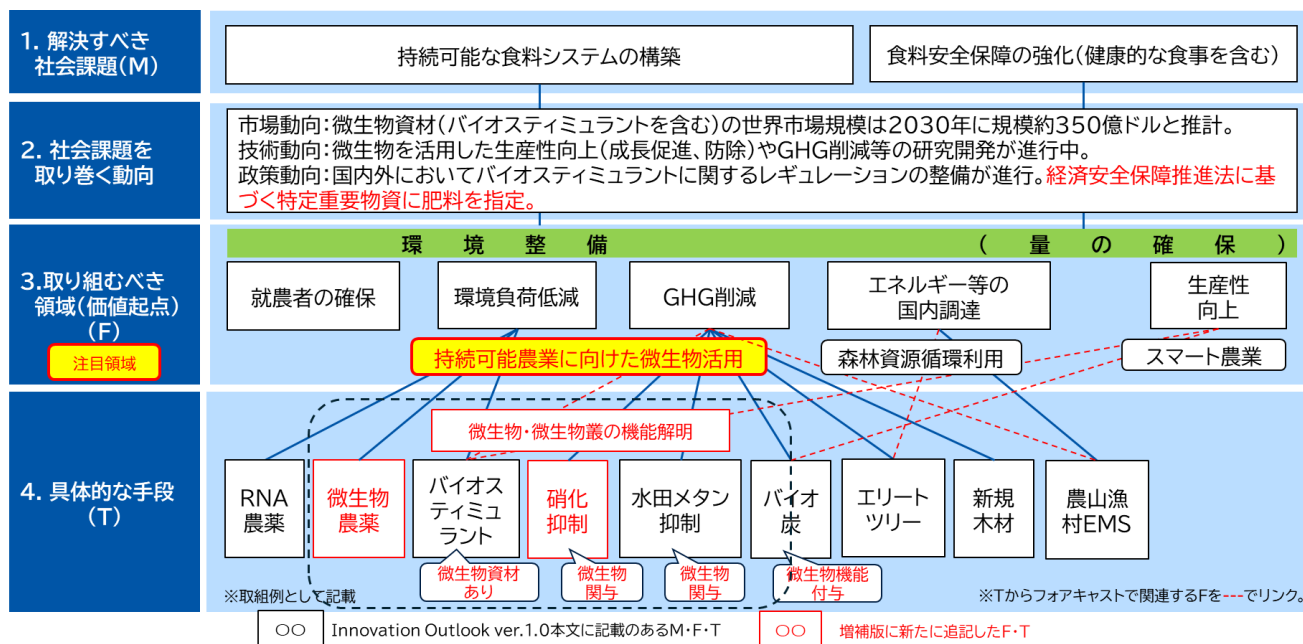
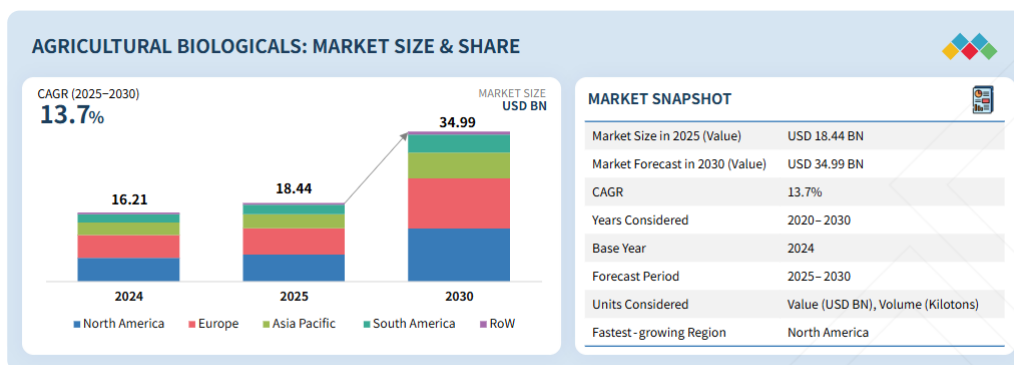


図 3-3-5 ロジックモデル(MFT)で見た社会課題とフロンティア領域

『持続可能農業に向けた微生物機能活用』をフロンティア領域等として特定した理由を以下に記す。

①将来性(成長性・社会課題)

世界的に環境と調和した持続可能な農業の取組拡大を背景に、バイオスティミュラントや微生物農薬等の農業用バイオ資材が注目される。農業用バイオ資材の世界市場規模は2030年に約350億ドルと推計される(図 3-3-6)。



Source: Secondary Research, Interviews with Experts, MarketsandMarkets Analysis

図 3-3-6 農業バイオ資材の世界市場規模¹⁷

出所:Agricultural Biological Market

¹⁷ Agricultural Biological Market(MarketsandMarkets)
<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/agricultural-biological-market-100393324.html>
 (2026年2月閲覧)

化学肥料、化学農薬の世界市場規模はそれぞれ 1,500 億ドル、800 億ドルを超える¹⁸。微生物資材はそれらの一部を代替可能であり、農業の GX、環境再生型農業の実現に貢献する。

②技術・アイデアの革新性

微生物は単離・培養が困難であること、複数の微生物が相互に影響を及ぼしていることから、微生物の機能解明が進んでいなかった。これを打破するためには、微生物のスクリーニング技術や微生物の機能を推測する技術が必要となる。

スクリーニング技術については、微小な液滴(マイクロドロプレット)に微生物を封入し、有用微生物を単離・検出する技術が開発され、培養条件の解明の効率化が取り組まれている。

また、東京大学と理研のグループが、マイクロバイームとメタボロームのデータを統合解析する新手法(I-SVVS)を開発している¹⁹。根圏の微生物と代謝物の関連解明を効率化できる。

メタゲノム解析やマルチオミクス手法に AI を活用することで、微生物の探索、機能推定の加速化が期待される。

③日本の優位性

日本は、長年にわたって培ってきた食文化を背景とした発酵技術(微生物利用技術など)に強みを有する²⁰

また、微生物の活用に向けて、微生物のゲノムや機能、土壌・植物との相互作用に関するデータベースの構築が進みつつあることも強みとして挙げられる。

早稲田大学では、生物性を主体とする土壌データ(細菌叢データ、メタゲノム、シングルセルゲノム等)と解析ツールを組み込んだ機能的データベース「土壌微生物叢アトラス」を作成中である。土壌微生物叢アトラスを活用した土壌診断による「土壌健康度」(※従来の物理性・化学性の評価に、生物性の評価を追加した新たな指標)を提唱している²¹。

東北大学において、土壌からの N₂O 発生を抑制する微生物利用技術の開発が取り組まれている²²。

¹⁸ 令和7年度生研支援センター調査報告書(研究開発構想)「農林水産・食料分野における微生物活用」
https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/contents/files/results_reportR7.pdf (2026年3月閲覧)

¹⁹ 微生物群と代謝物のデータを統合し分類する新解析法 I-SVVS を開発(東京大学大学院農学生命科学研究科・農学部)
https://www.a.u-tokyo.ac.jp/topics/topics_20250530-1.html (2026年2月閲覧)

²⁰ 第1回フードテックワーキンググループ事務局説明資料(農林水産省、2026年2月閲覧)
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/attach/pdf/foodtech-13.pdf> (2026年3月閲覧)

²¹ 農研機構ムーンショット型農林水産研究開発事業研究成果報告
 土壌微生物叢アトラスに基づいた環境制御による循環型協生農業プラットフォーム構築
https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/moon_shot/results/files/MSPJresult2.2.pdf (2026年3月閲覧)

²² 微生物による地球冷却(dSOIL プロジェクト事務局)
<https://dsoil.jp/> (2026年2月閲覧)

④民間のみで取り組む困難性

気候・土壌・植物によって微生物活用の効果が安定しない課題がある。解析技術の高度化による有用微生物探索及び機能解明は協調領域となる。

微生物活用による化学農薬・化学肥料低減、GHG 削減等は政策ニーズに合致し、国が後押しする必要がある。

NITE の生物資源データプラットフォーム(図 3-3-7)など、微生物活用に向けて資源管理に国が関与している。



図 3-3-7 生物資源データプラットフォーム²³

⑤重要経済安保技術

『経済安全保障推進法』に基づく特定重要物資に肥料が指定されている。肥料の使用低減、代替技術等が求められている。

²³ 生物資源データプラットフォーム(ナショナルバイオサイエンスデータベースセンター)
https://biosciencedbc.jp/event/symposium/togo2024/files/poster34_togo2024.pdf (2026年2月閲覧)

3-3-5 取り組むべき具体的な手段(T)のテーマ例

3-3-4 で提案した「持続可能農業に向けた微生物活用」領域の実現のために、微生物・微生物叢の機能、微生物－植物間相互作用の解明とともに、環境負荷低減、植物成長促進、病害虫防除、環境耐性向上等の効果を発揮する微生物資材の開発が期待される。以下、具体的な手段の事例を紹介する。

本領域における社会実装の課題として、実験室レベルで得られた成果が実ほ場に速やかに展開しにくいことが挙げられる。環境要因と合わせて分析・実証が必要であり、既取組との連携・補完が求められる。

(1) 微生物・微生物叢の機能解明

微生物や叢体である微生物叢の活用のためには、それらの機能や作用機序、植物との相互作用などを解明する必要がある。

早稲田大学では、植物と微生物の相互作用の解明とともに、有用微生物の取得、データベース(土壌微生物叢アトラス)の構築、土壌の生物的・化学的・物理的因子の網羅的アーカイブ化を進めている。得られた多階層的ビッグデータを基にモデル化・シミュレーションを行い、「環境制御による循環型協生農業プラットフォーム」を構築している(図3-3-8)。大豆と根粒菌を対象としているが、大豆以外の稲等の主要作物、根粒菌以外の微生物を対象としたデータ収集、プラットフォームの拡充が求められる。



図 3-3-8 微生物の機能解明に関する取組事例²⁴

出所:ムーンショット型研究開発制度 目標 5(BRAIN)

(2) 微生物による硝化抑制

GHG 削減の対策として、主に肥料成分を由来として農地から発生する N_2O を削減することが求められている。アンモニア態窒素から硝酸態窒素を経て N_2O に至る経路において硝化を抑制できれば、肥料成分の流亡防止も期待できる。

²⁴ ムーンショット型農林水産研究開発事業(ムーンショット目標 5) 土壌微生物叢アトラスに基づいた環境制御による循環型協生農業プラットフォーム構築(BRAIN, 2026)
https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/moon_shot/theme/files/MSPJ%202.pdf (2026年3月閲覧)

東北大学では、微生物を活用し土壌からの N_2O 発生を抑制する技術開発が進められている。 N_2O 還元活性をもつ根粒菌や、水稻根内の CH_4 酸化・窒素固定菌といった植物共生微生物により、GHG 削減メカニズムを分子レベルでの解明に取り組んでいる(図 3-3-9)。目標として掲げられている、農地からの GHG 排出 80%削減に向けて、実ほ場での技術の確立と普及に取り組む必要がある。

なお、『地球温暖化対策計画』では、農地由来の N_2O について 2040 年に 2013 年比で約 600 万トン削減することが目標とされており、本取組が目標達成に貢献することが期待される。

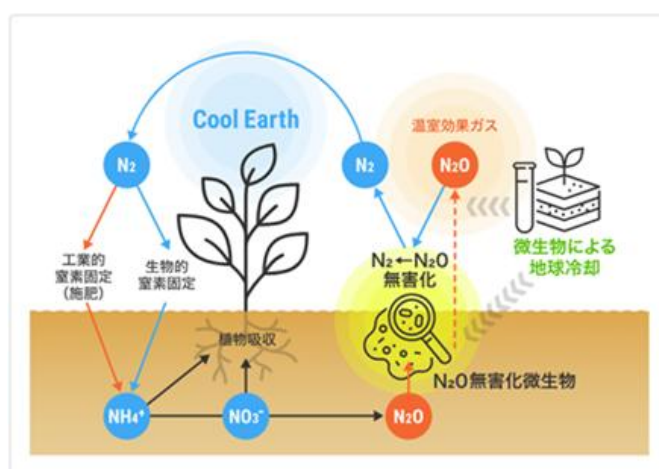


図 3-3-9 微生物を活用した GHG 削減の取組事例²⁵

出所:ムーンショット型研究開発制度 目標 4(dSOIL)

(3)微生物農薬

化学農薬の使用低減のため、環境に低リスクな新規防除資材の開発が求められている。微生物農薬は、微生物間の競合や抑制、寄生などの生物的作用を活用した資材であり、薬剤耐性菌や抵抗性害虫の発生リスクの低減も期待される。

米国ペンシルベニア州立大学では、ほ場のトマトから抽出した微生物を実験施設のトマトに継代移植した後、細菌性斑点病原体を接種し、病原体量の減少を確認する²⁶など、微生物群による病害抑制効果が期待されている。

また、産業技術総合研究所では、土壌伝染性植物病害に対する環境調和型防除技術の基盤構築を目的に、細菌を捕食する「プレデター細菌」の捕食メカニズム解明を進めている²⁷。

²⁵ 微生物による地球冷却(dSOIL プロジェクト事務局)
<https://dsoil.jp/> (2026 年 2 月閲覧)

²⁶ Hanareia Ehai Taumaunu; Kevin L. Hockett, Passaging Phyllosphere Microbial Communities Develop Suppression Towards Bacterial Speck Disease in Tomato, APS Journals
<https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PBIOMES-05-22-0030-FI> (2026 年 3 月閲覧)

²⁷ 環境調和型の土壌病害防除効果を有するプレデター細菌の捕食機構の解明(国立研究開発法人産業技術総合研究所)
<https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-25K00095/> (2026 年 2 月閲覧)

(4) バイオ肥料・資材

化学肥料の使用低減のため、バイオスティミュラント等のバイオ肥料・資材の開発が求められている。しかしながら、バイオ肥料・資材は作物や土壌などの環境によって効果が安定しないという課題がある。

米国 Pivot Bio 社では、通常の窒素固定細菌が *nifL* 遺伝子により高窒素条件下で窒素固定活性が低下する点に着目し、ゲノム編集により *nifL* 遺伝子を働かなくすることで、高濃度窒素条件下でも窒素固定を促進する技術開発に取り組んでいる。トウモロコシ用の生物学的窒素固定(BNF)の商用化資材として注目されている(図 3-3-10)。

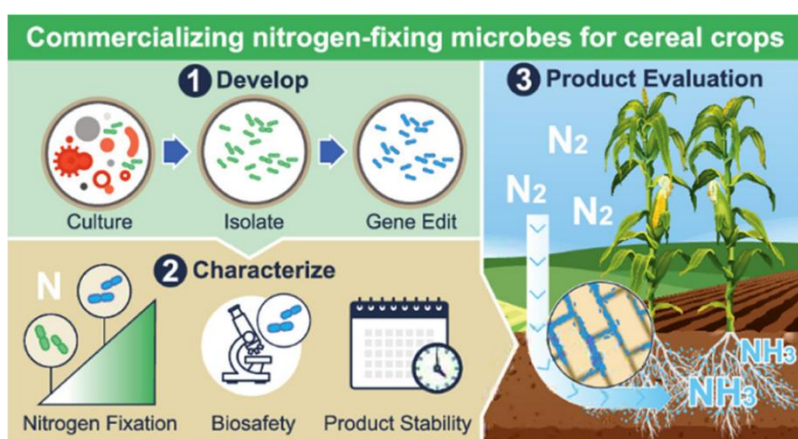


図 3-3-10 微生物による窒素固定に関する研究事例²⁸

出所: Enabling Biological Nitrogen Fixation for Cereal Crops in Fertilized Fields (ACS Publications, 2021)

²⁸ Enabling Biological Nitrogen Fixation for Cereal Crops in Fertilized Fields (Wen, A.; Havens, K. L.; Bloch, S. E.; Shah, N.; Higgins, D. A.; Davis-Richardson, A. G.; Sharon, J.; Rezaei, F.; Mohiti-Asli, M.; Johnson, A.; Abud, G.; Ane, J.-M.; Maeda, J.; Infante, V.; Gottlieb, S. S.; Lorigan, J. G.; Williams, L.; Horton, A.; McKellar, M.; Soriano, D.; Caron, Z.; Elzinga, H.; Graham, A.; Clark, R.; Mak, S.-M.; Stupin, L.; Robinson, A.; Hubbard, N.; Broglie, R.; Tamsir, A.; Temme, K., ACS Synthetic Biology, 2021, 10, 12, 3264–3277, 2021)
<https://doi.org/10.1021/acssynbio.1c00049> (2026年3月閲覧)

TSC Foresight

Innovation Outlook Version 1.0 増補版

アグリ・フードテック分野

2026年6月1日発行

作成メンバー

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
イノベーション戦略センター(TSC)

■センター長

岸本 喜久雄

■事務局長

田辺 雄史

■アグリ・フードテックユニット

・ユニット長

渡邊 美鈴

宇木 俊晴

(2026年3月まで)

・研究員

水野 公備

宇木 俊晴

渡邊 直樹

・フェロー

二関 洋子

大谷 敏郎

●本書に関する問い合わせ先

電話 044-520-5200(イノベーション戦略センター)

●本書は以下 URL よりダウンロードできます。

<https://www.nedo.go.jp/library/foresight.html>

本資料はイノベーション戦略センターの解釈によるものです。

掲載されているコンテンツの無断複製、転送、改変、修正、追加などの行為を禁止します。

引用を行う際は、必ず出典を明記願います。