

Mizuho Short Industry Focus Vol. 257

革新的技術シリーズ*

欧州で立ち上がるバイオマス発酵・精密発酵食品ビジネスの動向 ～欧州企業の戦略から見える日本企業への示唆

みずほ銀行

産業調査部

2025年9月17日

ともに挑む。ともに実る。



食品産業におけるバイオマス発酵・精密発酵を巡る動き ～社会課題の解決策としての期待の高まり

- 近年、世界の食品産業では、環境負荷の低減や食料安定供給といった社会的ニーズへの対応に加え、食品用途への応用性の高さから、「バイオマス発酵」および「精密発酵」(微生物を活用し、動物性原料を使わずにタンパク質などの食品成分を生産する技術)を活用した新たな食品成分の事業化が加速している
- 欧州における当該技術への期待が高まっている背景には、農業・食料およびバイオテクノロジー・バイオ製造産業の戦略的重要性に加え、長期的な国際競争力、レジリエンス、持続可能性の確保に対する要請がある

商用化に向けた3つの課題と対応の方向性 ～多岐にわたる要素の相互補完

- 食品成分を効率的に生産するための菌株開発を経て、ラボスケールから商用スケールへの移行には、①厳格で複雑な規制・安全性評価への対応、②効率的な供給体制の構築、③新しい食品に対する消費者受容の促進といった課題が存在する。研究室レベルでの実現とは異なり、多岐にわたる要素が関与し、コストやリスクも伴うが、官民で対応が進められている

欧州スタートアップ5社のベンチマーク分析 ～業種間連携による事業基盤の確立と新たなビジネス創出

- 先駆的な欧州スタートアップ5社の事業戦略の共通点は、タンパク質成分など応用性の高い領域への注力、規制・事業環境整備が先行している米国市場などへの迅速な展開である
- 商用化戦略におけるポイントとして、自社にない要素を持つ企業との相互補完的な連携による、①先行市場をターゲットにした早期事業化、②既存の生産技術・インフラの活用、③多様な用途・流通経路の開拓が挙げられる

欧州企業が実践する補完的連携と日本企業への示唆 ～新領域への応用による国際競争力の強化

- 欧州では、スタートアップと大手企業が相互補完することで、規制・供給・需要の各面における課題を乗り越え、市場投入と実績拡大を実現している
- 日本企業にとっては、発酵技術・生産ノウハウを強みとして活用し、先駆的な欧州企業との連携を図ることで、欧州およびその他先行市場における新たな事業機会を獲得する有力な選択肢となり得る

AB4S	Advanced Biotech for Sustainability（持続可能性のための先端バイオテクノロジー）
AI	Artificial Intelligence（人工知能）
B2C	Business to Consumer（企業が一般消費者に製品・サービスを提供）
B2B	Business to Business（企業間取引）
CAPEX	Capital Expenditure（資本的支出）
CBE-JU	Circular Bio-Based Europe Joint Undertaking（循環型バイオベース欧州共同事業体）
CDMO	Contract Development and Manufacturing Organisation（受託開発製造機関または受託開発製造企業）
CMO	Contract Manufacturing Organisation（受託製造機関または受託製造企業）
DBTL	Design Build Test Learn（設計、作成、評価、学習）
EBITDA	Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortisation（利払い前・税引前・減価償却前利益）
EIB	European Investment Bank（欧州投資銀行）
EIC	European Innovation Council（欧州イノベーション会議）
EIT Food	European Institute of Innovation and Technology（欧州イノベーション・技術機構）によって2016年に設立された「Knowledge and Innovation Community（KIC）」。
EFSA	The European Food Safety Authority（欧州食品安全機関）
EU	European Union（欧州連合）
EuropaBio	The European Association for Bioindustries（欧州バイオ産業協会）
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations（国連食糧農業機関）
FDA	U.S. Food and Drug Administration（アメリカ食品医薬品局）
FFE	Food Fermentation Europe（欧州食品発酵産業協会）
FSA	Food Standards Agency（英国・食品基準庁）
GHG	Greenhouse Gas（温室効果ガス）
GFI	The Good Food Institute（グッド・フード・インスティテュート、代替タンパク質の革新を加速させるために活動している非営利型シンクタンク）
GMO	Genetically Modified Organisms（遺伝子組み換え生物）

略語集

GRAS	Generally Recognized as Safe（「一般に安全とみなされる」の略、アメリカ食品医薬品局（FDA）による食品安全性に関する審査制度）
JRC	Joint Research Centre（共同研究センター、欧州委員会の研究機関）
LCA	Life Cycle Assessment（製品やサービスのライフサイクル全体における環境負荷を定量的に評価する手法）
PF	Precision Fermentation（精密発酵）
Self-Affirmed GRAS	GRAS自己認証・自己声明（企業または任命された専門家・有識者が、科学的証拠に基づき成分が安全であるとの判断を経て自己認証を取得し、FDAへ書類を提出する制度）
SFA	Singapore Food Agency（シンガポール食品庁）
TAM	Total Addressable Market（総潜在市場）

用語集

非動物性 (animal-free)	動物由来の成分を含まない、または使用しない
タンパク質	アミノ酸が鎖状に多数連結(重合)してできた高分子化合物。生物の重要な構成成分のひとつ
プロテインアイソレート (protein isolate)	タンパク質源から不純物を取り除いた高純度のタンパク質
新規食品 (Novel Food)	(EUにおける定義)1997年5月以前に広く消費されていなかった食品は新規とみなされる。この定義には、他国の伝統的な食品、新しい食品成分、藻類や微生物などの新しい源からの食品が含まれる
バイオエコノミー	(EUにおける定義)作物、森林、魚類、動物、微生物を含む、陸と海の再生可能な生物資源を利用して、食料、物質、エネルギーを生み出すこと
バイオテクノロジー (バイオ技術)	生物の機能を利用した技術 DNA合成、ゲノム編集等、生物の遺伝子を人工的に改変するテクノロジー
バイオマス	生物資源(バイオ)の量(マス)、生物由来の有機性資源
バイオものづくり	バイオテクノロジーの活用: 生化学的変換や発酵 遺伝子技術の活用: 植物性や動物性の細胞による物質の生産 産業分野: 健康・医療、農業・水産・食品、消費財・サービス、化学品・エネルギー 等
バイオリアクター	より広範な生物学的反応を行う装置の総称、微生物や酵素を触媒として、物質の合成・分解・変換等を行う装置
バイオリファイナリー	バイオマスを原料として、バイオ由来製品を生産する技術や産業の総称
フィードストック (feedstock)	原材料
DBTLサイクル	設計 (Design・遺伝子・細胞設計)、構築 (Build・宿主構築)、評価 (Test・生産性評価)、学習 (Learn・結果の学習)の4つのプロセス
スマートセル	有用物質を生産するように設計された細胞
合成生物学	遺伝子の本体であるゲノムやタンパク質等の生体成分を新規に設計したり、組み合わせることで生命・生物の本質的な理解を目指した新しい学問領域
発酵	細菌、菌類、酵母、微細藻類などの微生物を用いて、原材料を保存したり、食品、飼料、化学薬品、医薬品、燃料、バイオマス等に変換するプロセス
発酵槽	生物学的反応を行うための装置の総称。一般的に食品・医薬品等の発酵生産に使用される装置
投資ラウンド(資金調達ラウンド)	ベンチャー・スタートアップ企業の成長を支えるための投資ラウンドと成長ステージ シード期(起業する前・アイデア段階)・シリーズA(市場投入準備)・シリーズB(成功・拡大)・シリーズC以降(収益性確保・上場準備)

第Ⅰ章：欧州食品産業におけるバイオものづくり
～バイオマス発酵・精密発酵食品ビジネスの動向

P.6

第Ⅱ章：商用化に向けた3つの課題と対応の方向性

P.13

第Ⅲ章：欧州スタートアップ5社のベンチマーク分析

P.24

第Ⅳ章：欧州企業が実践する補完的連携と日本企業への示唆

P.34

第 I 章

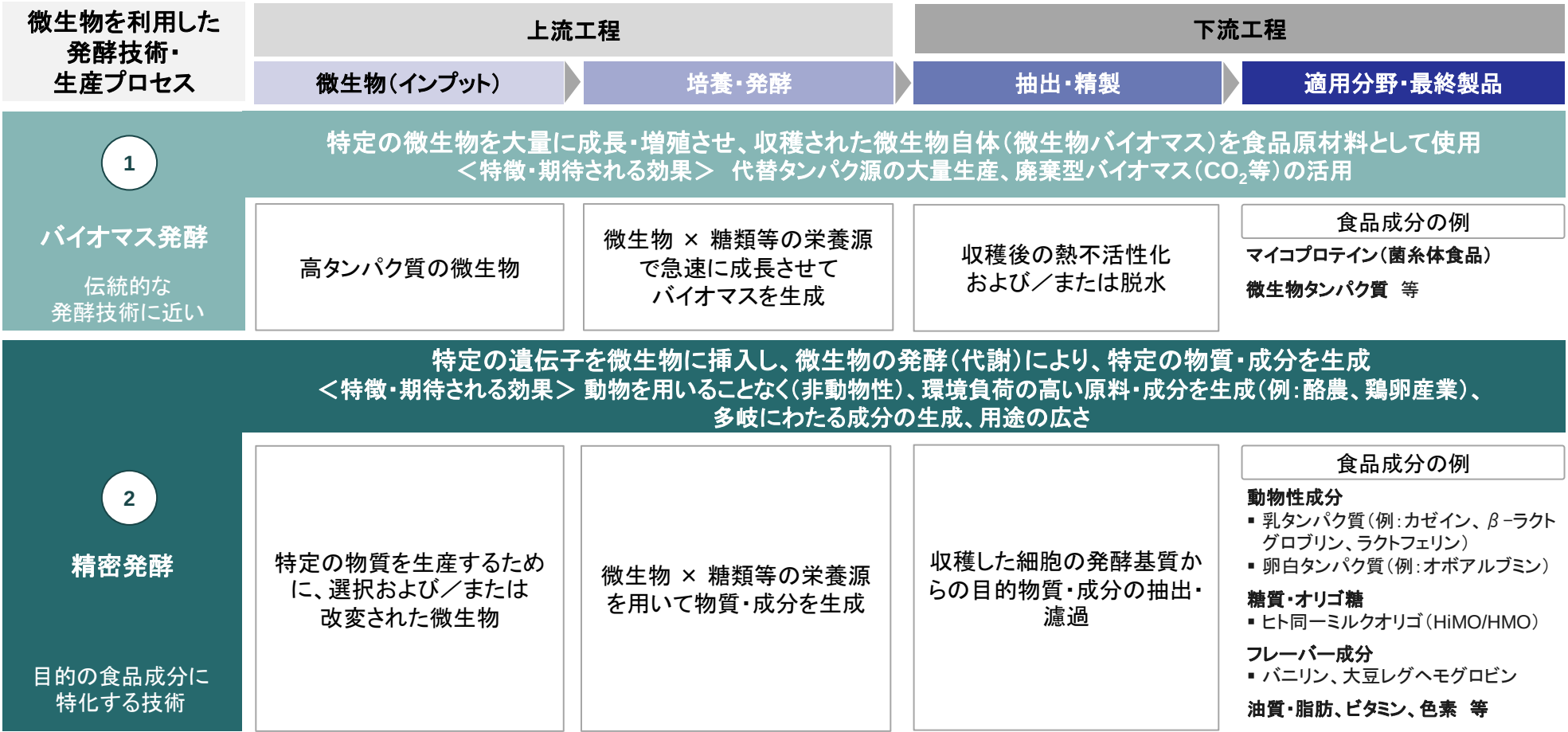
欧州食品産業におけるバイオものづくり

～バイオマス発酵・精密発酵食品ビジネスの動向

食品分野のバイオものづくり ～微生物の発酵による食品成分生産への期待の高まり

- 食品分野では、微生物を利用した発酵技術・生産プロセスとして①バイオマス発酵、②精密発酵の開発が進展
- これらの生産法を用いることで、農業・畜産・加工製造に必要な土地・水・飼料等の資源を、伝統的な製法に比べ大幅に削減できるため、環境負荷を低減しながら重要なタンパク源や食品成分を安定供給できる潜在性が事業化の動きを後押し

バイオマス発酵・精密発酵プロセス



(出所)欧州委員会、GFI、EuropaBio、FFE、FAOの公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

バイオマス発酵・精密発酵食品の付加価値の源泉 ～従来製品との価値パリティの達成

- 新しい食品成分に対する消費者の受け入れを構築しながら、競争優位性を確保するには、栄養価、安全性、持続可能性等に訴求する価値創出につながる製品の開発が鍵
- 市場定着には、従来製品とパリティ（同等性）を持つ価値提供が不可欠。食としての価値や環境負荷の低さにおいては、精密発酵由来の乳タンパク質分野が先行。価格水準の面では、バイオマス発酵が商業的実現に近い

バイオマス発酵・精密発酵食品の消費者受容拡大に求められる要素・付加価値の源泉（欧州企業の例）

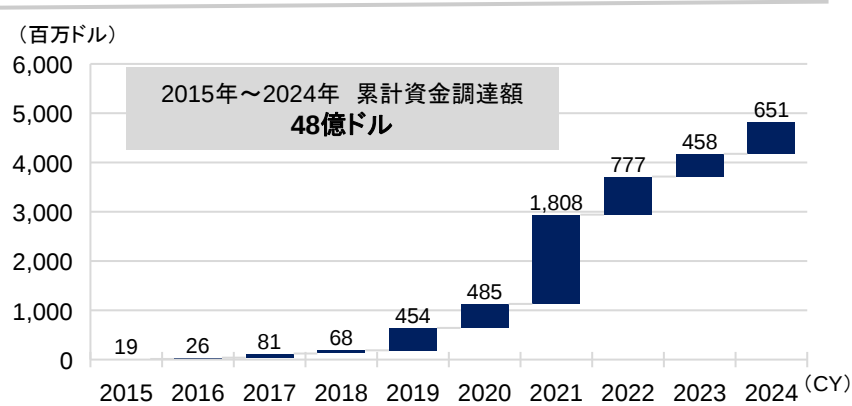
食の価値（栄養・安全性・味）		環境価値（サステナビリティ）	経済価値（価格）
VIVICI（オランダ） 米国GRAS認証 (GRN 001200 No Objection Letter)		VERLEY（旧Bon Vivant、フランス） 環境影響分析（Life Cycle Assessment）結果	Solar Foods（フィンランド） 微生物バイオマス・Solein®の価格
精密発酵 非動物性	乳タンパク質 (β-ラクトグロブリン)	精密発酵由来 VS 従来の酪農由来	Solar Foods 戦略・ターゲット
食品用途 ・タンパク質の 最大含有 レベル	栄養バー ～35% 機能性栄養飲料 ～25%	乳タンパク質 (β-ラクトグロブリン)	2025年～2026年 16～25米ドル/kg
安全性	食品産業で長い歴史を持つ微生物宿主の使用(毒性・安全性・アレルギー誘発性等) 宿主(酵母株K.phaffii)	従来の牛乳生産(1リットル)・ VERLEYの精密発酵乳タンパク質生産(植物由来脂質・糖類と組み合わせ、1リットル) 環境負荷削減率の比較	Whey Protein Isolateとの価格 パリティ達成
味・風味	■ 後味がない ■ 軽やかで爽やかな口当たり ■ 革新的な新フレーバー	温室効果ガス 排出量 72%減	提携先: KelpEat（イタリア） 内容: 50万ユーロ・27トン 期間: 2025年Q3～2028年Q2
		水使用量 81%減	オフテイク契約 (2025年5月)
		土地利用 99%減	約18.5ユーロ (21.5米ドル)/kg

(注1) β-ラクトグロブリン: 牛乳などに含まれる主要成分の一つで、ホエイ(乳清)タンパク質に分類される乳タンパク質の一種
(注2) Komagataella phaffii (K.phaffii): 医薬品およびバイオテクノロジー産業で広く適用されている酵母株
(注3) Whey Protein Isolate (ホエイプロテインアイソレート): 牛乳から作られるホエイから脂肪や乳糖を取り除き、タンパク質を90%以上にまで濃縮・精製した成分
(注4) 提携内容からの単純計算・想定値 為替レート: 1 EUR = 1.1675 USD (2025年8月28日)
(出所) FDA、VIVICI、VERLEY、Solar Foodsの各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

バイオマス発酵・精密発酵食品 ～事業機会を見据えた投資拡大、競争領域はタンパク質成分

- バイオマス発酵・精密発酵企業の資金調達額をみると、2015年～2024年の10年間の累計で48億ドルに到達
 - ― 内、2020年～2024年の5年間で、調達額は42億ドルに達しており、特に乳タンパク質や卵白タンパク質分野での調達が活発化。これは、安定供給や環境保護に加え、栄養価や機能性の高さが注目されているものと推察
- 世界の動物性・植物性タンパク質成分の総販売量は、2024年の290万トンから2029年には329万トンへと成長する見込み。このうち、精密発酵由来の乳タンパク質・卵白タンパク質成分の総潜在市場(TAM)は、89万～100万トンと推定

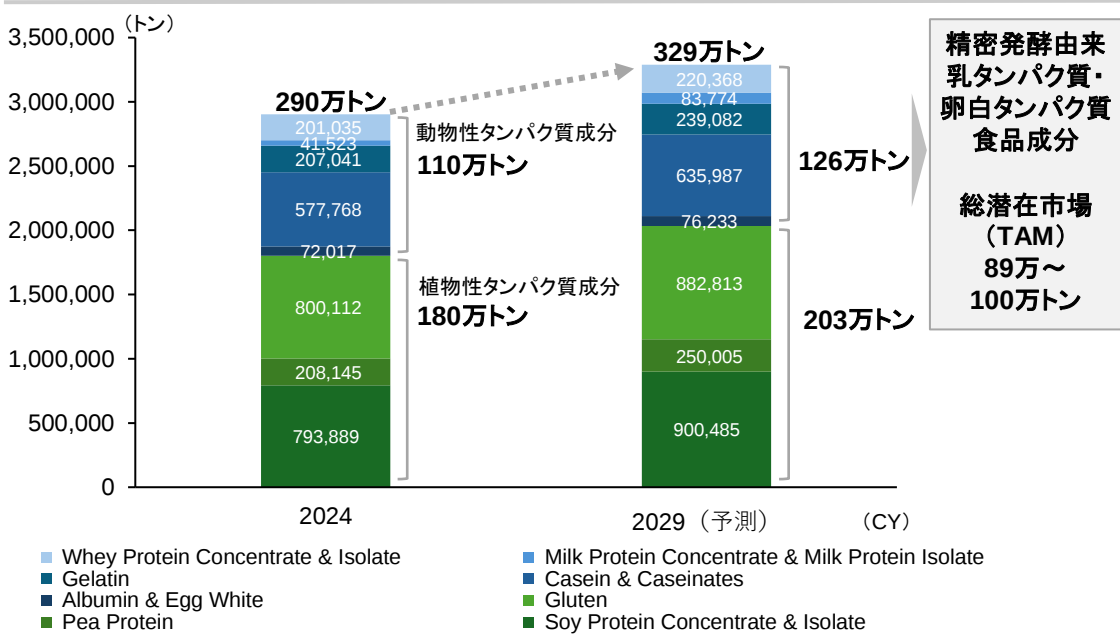
世界における発酵関連企業の資金調達トレンド・代表的案件



2024年・資金調達案件の例（シリーズA～E）			
調達ラウンド	企業名（本社）	事業領域	金額（百万ドル）
シリーズE	Perfect Day（米国）	精密発酵（乳タンパク質）	90
シリーズC	Meati Foods（米国）	バイオマス発酵（菌糸体）	100
シリーズB	FORMO（ドイツ）	精密発酵（乳タンパク質）	61
	Infinite Roots（ドイツ）	バイオマス発酵（菌糸体）	58
シリーズA	Onego Bio（フィンランド）	精密発酵（卵白）	40

（出所）GFI、各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

世界の動物性・植物性タンパク質成分市場にみる精密発酵由来成分の将来性

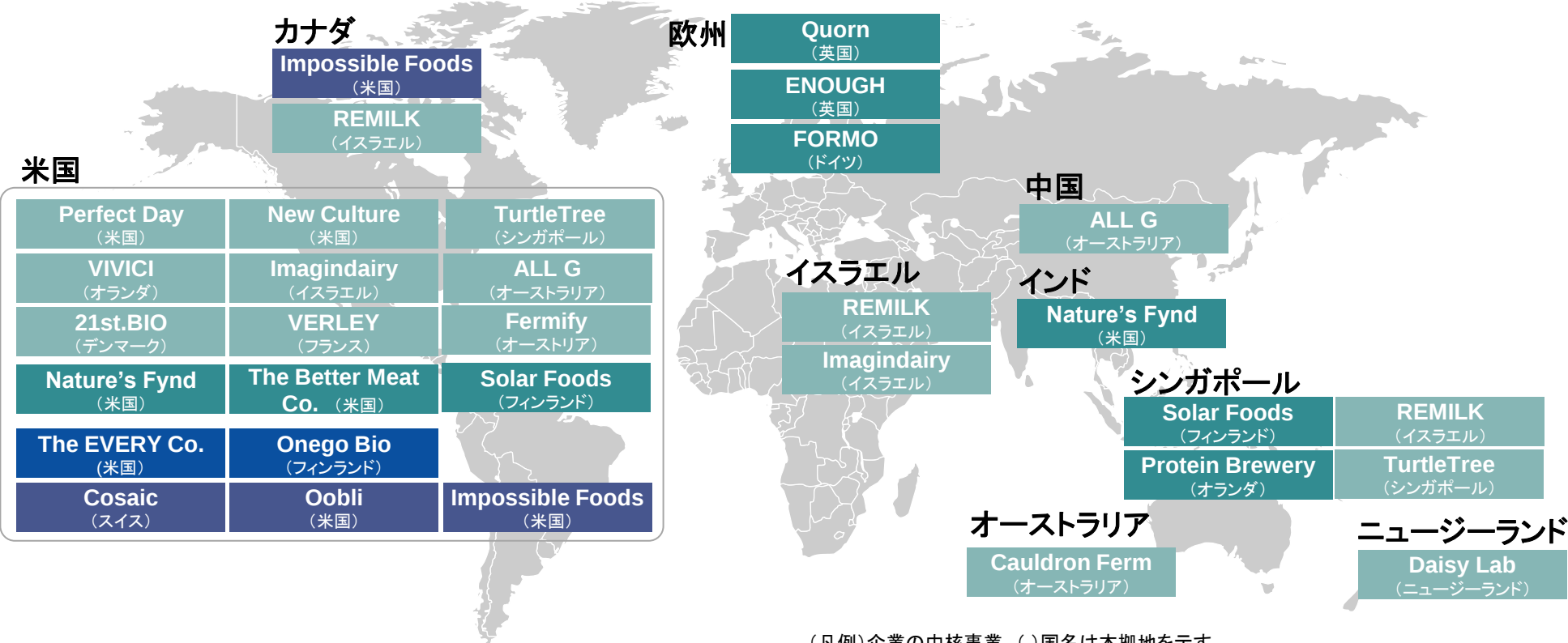


- （注1）動物性・植物性タンパク質成分：Euromonitorの「Ingredients」カテゴリの「タンパク質」サブカテゴリより、主要な動物性・植物性タンパク質を抜粋。栄養素として使用される成分。販売量は、業務用・小売用を含む
- （注2）Ingredientsカテゴリ：加工食品・飲料・ペットケア・パーソナルケア等の製品製造に使用される原材料・成分。タンパク質以外では、コモディティ（魚・肉・卵等）、酵素等が含まれる
- （注3）総潜在市場（Total Addressable Market）：動物性タンパク質カテゴリのうち、ゼラチンを除く、乳タンパク質（カゼイン・カゼイン塩（カゼインの加工品）・ホエイ・ミルク）、アルブミン・卵白カテゴリを足し合わせた成分市場を達成可能な最大収益機会とみなした場合の市場規模
- （出所）Euromonitorより、みずほ銀行産業調査部作成

規制環境を背景とした、米国を中心とするバイオマス発酵・精密発酵食品の市場投入の活発化

- 技術進展と市場ポテンシャルの高まりに伴い、バイオマス発酵・精密発酵企業が増加
 - GFIの調査・2024年12月時点の企業数：バイオマス発酵 80社（2022年比+10社）、精密発酵 80社（2022年比+18社）
- 当該技術を活用した製品市場のけん引役は、規制枠組みが相対的に寛容な米国。欧州では、厳格な安全性評価や承認にかかる時間の長さなどを背景に市場が未成熟ではあるものの、技術力を有する欧州企業は、先行市場での商用化とグローバル展開を加速（例：オランダVIVICI、フィンランドSolar Foods）

バイオマス発酵・精密発酵企業の市場参入事例（2025年8月時点・自己認証ステータス・安全性認証・販売認可を取得している企業）



(注) 米国はGRAS自己認証ステータスを含む
(出所) GFI、EIT Food、各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

(凡例) 企業の中核事業。() 国名は本拠地を示す

バイオマス発酵 タンパク質	精密発酵 非動物性・タンパク質	精密発酵 非動物性・卵白タンパク質	精密発酵 フレーバー成分 油脂・甘味タンパク質 等
------------------	--------------------	----------------------	---------------------------------

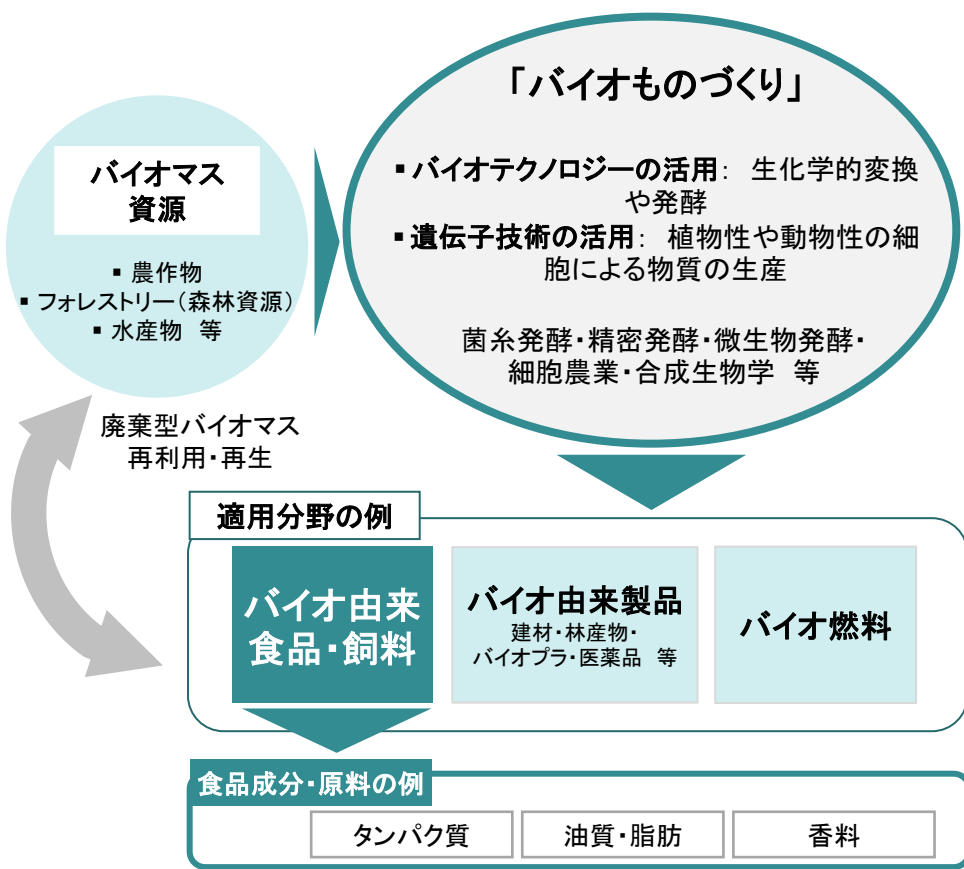
EUバイオテクノロジー・バイオ製造産業強化戦略 ～食品分野での「バイオものづくり」は重点施策

- 欧州委員会は、「バイオテクノロジー」および「バイオ製造」産業を、グリーン・デジタル移行、競争力・レジリエンス強化に資する「今世紀最も重要な技術」のひとつとして位置づけ、新興バイオテクノロジーの発展と、バイオ由来製品の市場形成に注力
- 食品分野では、バイオテクノロジーと「発酵」を活用した食品成分・原料の生産プロセス開発への重点的な取り組みが進展

EUのバイオ政策・戦略

2023年10月	欧州委員会：経済安全保障上の重要要素技術を選定
重要技術 4分野	■ 先端半導体技術 ■ 人工知能(AI)技術 ■ 量子技術 ■ バイオテクノロジー 遺伝子組み換え技術・新しいゲノム技術・遺伝子ドライブ・合成生物学
2024年3月	欧州委員会：バイオテクノロジー・バイオ製造産業強化策を発表
行動指針	■ イノベーションの促進 ■ 市場需要の喚起 ■ 規制の簡素化・合理化 ■ 公的・民間投資の促進 ■ バイオテック関連技能の強化 ■ 欧州基準の精緻化・更新 ■ 国際協力の促進 等 ✓ 新興バイオテクノロジーの開発・商用化の支援 ✓ バイオ由来製品の普及を促すための仕組みづくり(EUバイオテクノロジー法案の策定 等)
欧州イノベーション会議(EIC)	Circular Bio-Based Europe Joint-Undertaking 2021～2027
■ スタートアップ・中小企業のイノベーション助成機関 ■ 2024～2025年アクセラレータープログラムにバイオ技術・製造を追加	■ 戦略的な官民パートナーシップ ■ バイオ由来製品のバリューチェーン構築・市場形成に向けた連携プロジェクトの推進

食品分野での「バイオものづくり」



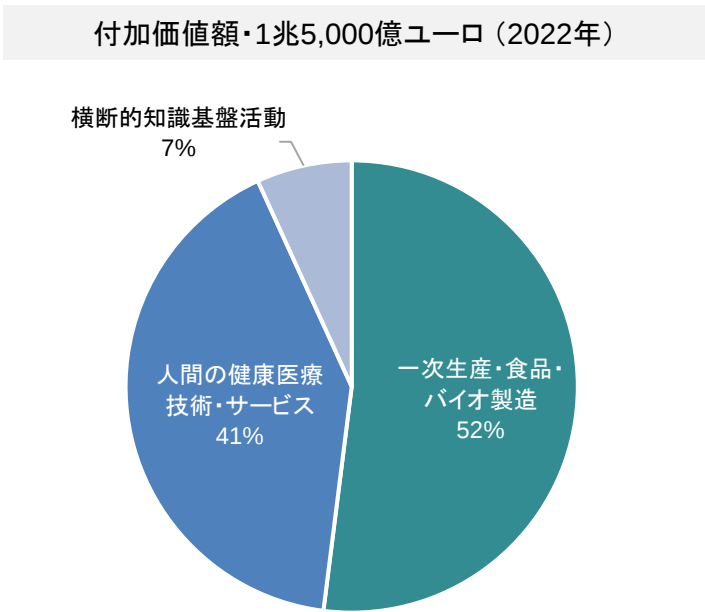
(出所) 欧州委員会、EIC、CBE-JUの公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所) 欧州委員会、EIT FOODの公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

欧州委員会の新ライフサイエンス戦略(2025年7月)～先端発酵技術(バイオマス・精密)に重点

- 欧州委員会は2025年7月2日、2030年までにEUのライフサイエンスを世界的拠点とすることを目指す新戦略「Choose Europe for Life Sciences」を発表。年間100億ユーロ超を投じ、バリューチェーン全体での官民連携による新技術の加速、市場アクセスの促進、新技術に対する市民の信頼構築を目指す戦略
 - ― ライフサイエンスは、EUのGDPの9.4%を占める戦略分野であり、付加価値額1兆5,000億ユーロのうち、一次生産・食品・バイオ製造産業が52%を占める。EUの健康、環境、経済の根幹を支えるとともに、競争力の強化に貢献し、ヘルスケア、食品、農業・水産等の産業における技術革新の進歩を促進する重要な分野
 - ― 食料システムは、EUの持続可能性、競争力、安全保障の観点から中核領域と位置づけられており、食品分野においては、食品成分・原料、食品バイオテクノロジーに重点を置く。バイオマス発酵・精密発酵技術を先端技術として明示し、スケールアップと普及を目指す

EUライフサイエンス分野付加価値額の産業別内訳



EUライフサイエンス戦略の対象分野と応用例

ライフサイエンスとは：人間、動物、植物、微生物、生態系に至るまでの生命システムとその相互関係を、複数の関連分野を通じて研究する学問分野

ヘルスケア	食品	農業・水産	バイオ由来	環境
- 医薬品 - 診断薬 - 医療機器	- 個別化栄養 - 食品成分・原料 - 食品バイオテクノロジー	- 動物・水産飼料 - 植物育種 - バイオ農業	- バイオプラ - バイオマテリアル - バイオ化学品 - バイオ燃料	- バイオレメディエーション - 炭素回収 - 生態系回復

先端的な発酵技術分野の戦略

- バイオマス発酵・精密発酵技術は、再生可能原料を活用し、低環境負荷でさまざまな高付加価値製品を生産できる先端技術として位置づけ
- 官民パートナーシップを通じた、イノベーション促進、新興企業・中小企業のスケールアップ支援、市場拡大・普及を目指す

(注1) 横断的知識基盤活動 (Horizontal knowledge-based activities) : 特定の応用分野に限定されず、複数分野にまたがるイノベーションや政策形成を支える活動
(注2) バイオレメディエーション (Bioremediation) : 微生物の代謝を利用して汚染された環境媒体を浄化するためのプロセス
(出所) 両図表ともに、欧州委員会、JRCの公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

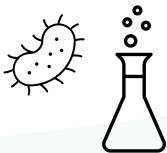
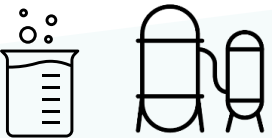
第Ⅱ章

商用化に向けた3つの課題と対応の方向性

発酵生産プロセスの研究室規模から商業規模での量産化に求められる要素

- 発酵技術を活用した、食品成分の商業規模での量産化の実現には、①発酵生産プロセスのスケールアップ実証（生産実証）の実施、②高精度かつ効率的に大量生産し続けるための量産化技術・装置・設備の配備、③市場・消費者ニーズに合う味・品質・安全性の確立、④量産化に伴う資金の調達等、多岐にわたる要素が求められる

発酵生産プロセス開発の流れ・求められる要素

	基礎研究・応用研究	量産技術開発・実用化	商用化・普及
発酵生産プロセス	ラボスケール（研究室規模）	デモ・パイロットスケール（生産実証）	コマーシャルスケール（商業規模量産化）
スケールアップのフェーズ			
発酵容量	～1,000 リットル	1,000～100,000 リットル	100,000 リットル～
定義	目的とする食品成分の実現可能性の研究開発のための小規模装置	発酵プロセスの実現可能性・拡張性を実証するために設計された大規模な装置	食品成分を商業的に生産するために設計された大規模な設備・施設
求められる要素 （技術・ノウハウ・リソース）	- 微生物学・菌株開発（汎用性があり代謝能力を持つ微生物種の探索） - DBTLサイクル・スマートセル開発（目的物質の生産性を大幅に向上した微生物） - 発酵プロセスの最適化 - 市場ニーズの把握 - 資金調達戦略	- 上流・下流の加工処理・エンジニアリング - バイオリクター技術・装置 - フォーミュレーション（配合）の最適化 - 食品科学の専門知識（信頼性・品質・安全性の確保） - 市場投入戦略（市場性の検証） - 規制・安全性認可対応 - 資金調達戦略 - オフテイク契約	- Multi-Vessel（多槽）発酵 - 連続発酵技術（従来のバッチ方式より稼働率が高い） - バイオリクター技術・装置 - バイオマス資源の最適化 - 持続可能な生産プロセス - 市場・消費者ニーズに合う製品化プロセス・量産化技術の最適化・確立

（出所）GFI and Integrating Consulting, *Manufacturing capacity landscape and scaling strategies for fermentation-derived protein*（2023.06）より、みずほ銀行産業調査部作成

欧州におけるバイオマス発酵・精密発酵食品の商用化を巡る課題と対応の方向性(サマリー)

■ バイオマス発酵・精密発酵食品の商用化における3つの課題に対して、官民で市場投入までの時間の短縮化などを模索中

欧州におけるバイオマス発酵・精密発酵食品の商用化を巡る課題・官民の対応動向

バイオマス発酵・精密発酵食品の商用化の課題		課題に対する官民の対応例	
① 規制面	□ 国際的に統一された定義・ガイドラインの不足 □ 新規食品規制における厳格な安全性評価承認プロセスに要する時間とノウハウ EU新規食品規制の適用対象、遺伝子組み換え技術を活用した場合の対応		□ 規制整備・業界標準化 - 国際的な共通理解の形成・定義の標準化(例:FAO、規制当局) - 革新的なバイオ技術の市場導入支援策(例:EUライフサイエンス戦略、バイオテクノロジー法案) □ 業界連携による政策提言・ロビー活動 - 業界団体・連合体の設立(例:EU Biosolutions Coalition、Food Fermentation Europe(FFE))
	□ 高い生産コスト - 従来製品の3倍 □ 生産キャパシティー・スケールの制約 - 発酵生産プロセスに必要な設備・施設の不足		□ 先端技術の応用および発酵生産設備のスケール化に寄与するソリューションの検討 - 先端バイオ技術の促進を目的とした連合体の設立(例:AB4S) □ 官民連携によるオープンアクセス型のインフラ整備 - Bio Base Europe Pilot Plant(BBEPP)の活用 - NIZO Biotechnology Fermentation Facilityの設立
	□ 消費者の受容拡大 - 国・食文化により異なる認知度・購買意欲 - 安全性(化学物質・成分・長期的影響)や不自然さ、価格面への懸念		□ 業界レベルでの精密発酵由来食品の認知度・理解促進 - 業界団体・連合体の設立(例:EU Biosolutions Coalition、FFE) □ 食品・小売企業との提携による市場性の検証、消費者ニーズに見合う製品の開発、市場アクセスの確保 - 汎用性の高い製品、特定ニーズに見合う製品の開発

【①規制面の課題】精密発酵が急速に進展している一方で、定義・規制整備は未確立

- 2025年3月、国連食糧農業機関(FAO)は、「精密発酵」の応用分野の多様化が急速に進んでいることを受け、食品安全性に焦点を当てた報告書を発表
 - 精密発酵自体は新しい技術ではないものの、国際合意された定義が存在せず名称も未統一、食品安全性評価における国・管轄地域ごとの違いなど、規制の不確実性が技術進展や製品の市場投入を遅らせるリスクがあると指摘。より明確な用語・定義の確立と、規制枠組みの整備を含む国際的な調整の必要性を提言、今後は共通理解の形成を目指す意向

精密発酵の定義・規制枠組みの国別比較 (35の調査対象国より一部を抜粋)

精密発酵 (Precision Fermentation・PF)	PF 定義	PF 固有の適用規制	その他の適用規制	市販前食品安全評価	食品安全性評価ガイドライン	提出前のコンサルテーション	PF 製品の分類（添加物・成分等）	PF 固有のラベリング要件	市販されている PF 由来製品	国・管轄区域	現状の課題		今後の方向性	
											用語と定義	生産プロセス	規制枠組み	消費者コミュニケーション
										EU（欧州連合）				
										英国				
										米国				
										シンガポール				
										ニュージーランド				
										イスラエル				
										中国				
										日本				

無

任意

必須

必須

PFにも適用可能、使用を推奨
PF専用ではなく、他技術・製品にも適用
使用目的によって、適用範囲や評価基準が異なる

現状の課題

用語と定義

生産プロセス

規制枠組み

消費者コミュニケーション

今後の方向性

適切な定義・命名法の検討による、より明確かつ一貫した用語および規制上の定義の確立

食品発酵生産プロセスの十分な理解
食品安全上の潜在的危険性の特定

既存の規制枠組みの整備（評価手法の更新や補完）
製品のマーケティング・表示要件の整備（例：アレルゲン、残留物）
「精密発酵」固有の規制措置の必要性の特定、「食品安全性評価」の整備
貿易関連認証制度の整備

科学的根拠に基づいた透明性のある情報提供、信頼構築のための対話型アプローチ等の工夫

(出所) FAO and UN, PRECISION Fermentation WITH A FOCUS ON FOOD SAFETY (2025.03)、GFI、FSAの公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

【①規制面の課題】EU新規食品規制の厳格な安全性評価・承認に要する時間とノウハウ

- 精密発酵由来の食品・食品成分のEU市場展開には、「2018年改正・EU新規食品 (Novel Food) 規制」、欧州食品安全機関 (EFSA) および遺伝子組み換え生物 (GMO) パネルによる、安全性評価が求められる
 - ― EUで承認を受けている精密発酵由来の新規食品の多くは、遺伝子組み換え大腸菌K-12 DH1株を用いた精密発酵により製造されるヒトミルクオリゴ糖 (HMO) が主成分
 - ― 米国やシンガポールでは、非動物性乳タンパク質や大豆レグヘモグロビン等がすでに認可を取得し、商用化が進展。一方で、EUでは、GMOの安全性に対する当局の慎重な姿勢から、認可取得に時間を要する傾向
 - ― 規制・安全性評価の申請プロセスにおいて、書類・データ整備等を含めた専門性の高いノウハウが必要

精密発酵由来の代替タンパク質食品成分分野でのEU新規食品規制申請中の企業例

ESFA 申請年	企業名 (本社)	食品成分	技術の特徴・ EU域外の認可ステータス (米国の例)	EFSA・新規食品認可申請ステータス
2023年	REMILK (イスラエル)	非動物性乳タンパク質 (β-ラクトグロブリン、ホエイタンパク質)	■ 酵母菌を活用 ■ 2020年：米GRAS認証取得	審査中
2022年	Perfect Day (米国)	非動物性乳タンパク質 (β-ラクトグロブリン、ホエイタンパク質)	■ 糸状菌を活用 ■ 2023年：米GRAS認証取得	審査中
2019年	Impossible Foods (米国)	大豆レグヘモグロビン (Soy Leghemoglobin、 ヘムタンパク質)	■ 遺伝子組換え酵母Komagataella phaffii株MXY0541を活用 ■ 動物由来のヘモグロビンと類似したヘムを発酵生産 ■ 2018年：米GRAS認証取得 ■ 2019年：米FDAより色素添加物としての認可取得。未調理状態でも販売が可能に	■ 2019年10月：大豆レグヘモグロビンの使用に関する安全性審査を申請 ■ 2024年8月：EFSAは、安全性に問題がないとの結論・意見書を発表 ■ 2024年11月：GMOパネルは、「ヒトの健康および健康への潜在的影響がない」との見解を発表 ■ 欧州委員会・加盟国での審査を経て最終承認となる見込み

(注) EUにおける「新規食品 (Novel Food)」：1997年5月以前に広く消費されていなかった食品は新規とみなされる。この定義には、他国の伝統的な食品、新しい食品成分、藻類や微生物などの新しい源からの食品が含まれる

(出所) 欧州委員会、EFSA、JETRO、FDA、各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

【①規制面の対応】EU主導および欧州国・業界間の連携による規制環境整備

- 欧州委員会は、バイオエコノミー戦略やバイオテクノロジー法案等を2025年～2026年にかけて発表予定であり、規制環境の改善が図られる見通し
- バイオ由来製品や精密発酵食品の規制環境整備に向けた提言をミッションとする業界団体FFEや、欧州連合のThe European Biosolutions Coalitionに代表されるように、連携体制構築が進展。業界間の連携は今後の市場形成および拡大に向けた鍵となる要素

EUライフサイエンス戦略・バイオエコノミー戦略における市場導入支援策 欧州における業界連携体制強化に向けた取り組み

EU政策・戦略	主な目的
ライフサイエンス戦略 (2025年7月発表)	2030年までに、EUをライフサイエンス分野で世界最先端の地域にする - バイオテクノロジーの産業化と市場アクセスの加速 <支援対象分野の例> - 精密発酵によるタンパク質・脂質生産 - バイオマスの持続可能な管理と高付加価値化 - バイオ製造技術のスケールアップ
バイオエコノミー戦略 (2025年中)	2012年のバイオエコノミー戦略策定、2018年の更新に続く見直し。技術革新と市場展開の加速を支える制度・規制整備も重点的な位置づけ
バイオテクノロジー法案 (2026年予定)	- バイオテクノロジー製品の研究室から工場、そして市場への移行を加速するための環境整備 - 国民と環境の保護に向けた最高水準の安全基準の維持
公共調達指令改正案 (2025年中)	公共調達における、バイオ由来製品の優先採用基準の導入
欧州イノベーション法案 (2025年中)	- EUのイノベーション能力と市場導入力の強化 - ライフサイエンス分野を含む戦略的技術領域に焦点

(出所)欧州委員会の公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

EU業界団体	Food Fermentation Europe (FFE)
設立	2023年3月
目的・狙い	- 欧州における食品発酵産業のエコシステムの推進 - 規制環境の整備に向けた提言 - 発酵由来食品の認知度の向上 - 業界連携の促進
メンバー	精密発酵企業、食品小売大手等(例: Beter Dairy、VERLEY、FORMO、Imagindairy、Onego Bio、Those Vegan Cowboys、REWE Group (FFEに加盟した初の小売企業))

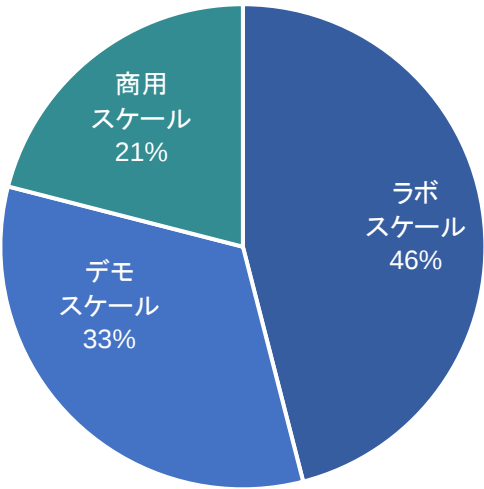
EU連合体	The European Biosolutions Coalition
設立	2023年10月
目的・狙い	- 持続可能性・レジリエンス・競争力のあるバイオ経済への移行の推進 - 政策提言・欧州におけるバイオ関連規制枠組みの合理化、重要性の強調 (例: バイオテクノロジー法案の成立に向けた官民対話の促進) (医薬分野を除く) 欧州バイオ産業の市場拡大・競争力強化
メンバー	欧州における国レベルでの産業・業界団体 等(例: Danish Industry、UK Bioindustry Association)

(出所)FFE、The European Biosolutions Coalitionの公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

【②供給面の課題】バイオマス発酵・精密発酵食品向けの商用生産基盤は未成熟

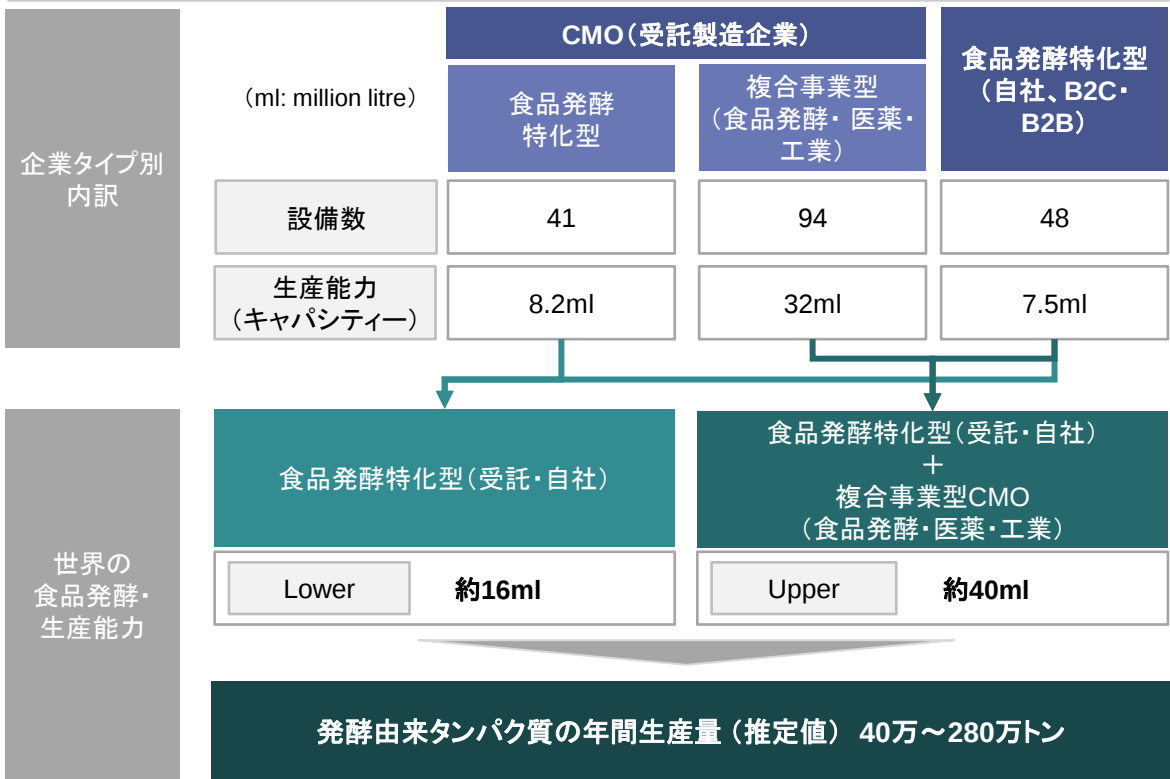
- 現在、発酵由来のタンパク質向けの商用生産基盤はまだ十分に整っていないが、産業実装が進むにつれて、食品グレードの発酵生産技術や設備に強みを持つ企業への需要が高まる可能性
 - ― 非営利団体The Good Food Institute (GFI)およびIntegration Consultingのバイオマス発酵・精密発酵を活用したタンパク質向け発酵生産体制についてのグローバル調査によると、全体のうちラボおよびデモスケールの企業数が79%を占め、商用スケールは21%と限定的
 - ― 食品発酵特化型企業の総生産能力・キャパシティは1,600万リットル規模。食品発酵事業を持ち合わせる医薬・工業CMO企業を足し合わせた場合でも、実際に生産できる年間生産量は約40万～280万トンと推定

世界の食品発酵生産企業のスケール別内訳（企業数）



(注) 調査対象・企業総数: 102社
対象事業領域: B2C・B2B、発酵由来の食用タンパク質（非動物性肉・卵・乳製品、培養地等の機能性成分等）
(出所) 両図表ともに、GFI and Integrating Consulting, *Manufacturing capacity landscape and scaling strategies for fermentation-derived protein* (2023.06) より、みずほ銀行産業調査部作成

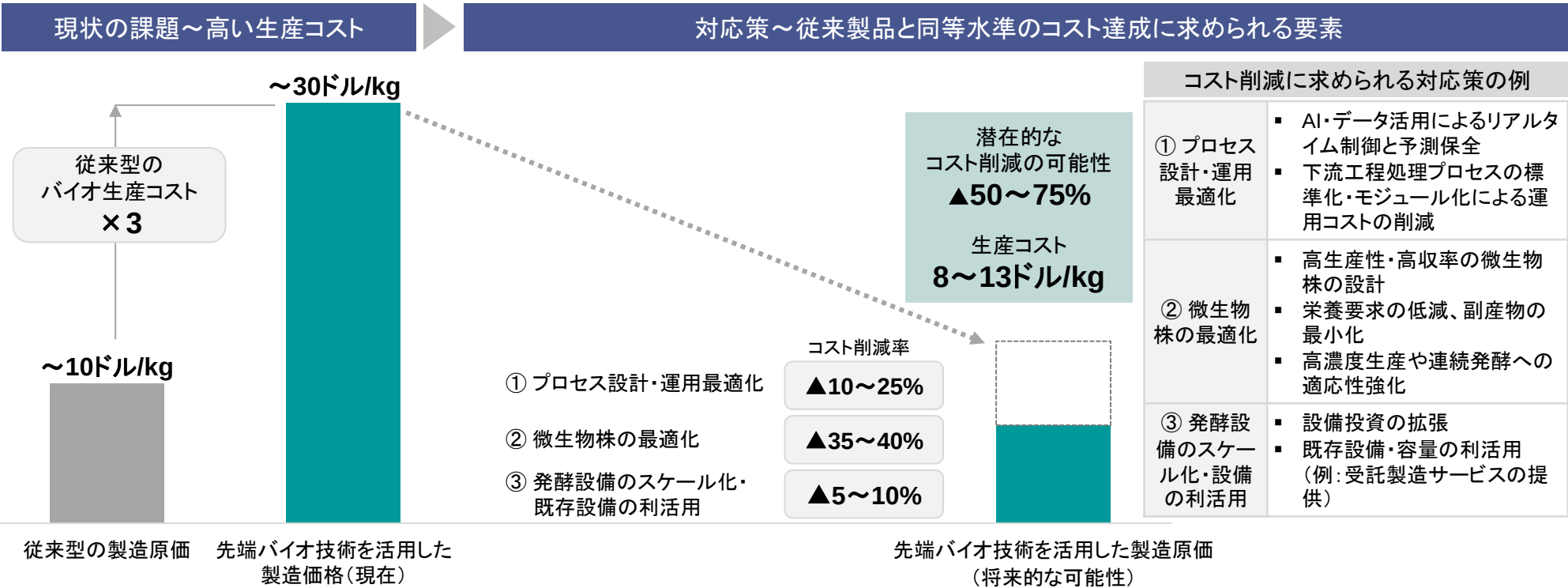
食品発酵生産企業の生産能力と発酵由来タンパク質生産に利用可能な発酵能力



【②供給面の課題と対応】先端技術の応用と設備スケール化によるコスト削減

- 精密発酵タンパク質のコスト競争力の実現に求められる重要要素は、先端技術の応用による①生産プロセス設計・運用最適化、②微生物株の最適化、および③発酵設備のスケール化・既存設備の有効活用
 - 欧州連合体Advanced Biotech for Sustainability (AB4S)によると、精密発酵によるタンパク質の現在の製造原価は、従来製造の約3倍に相当する約30ドル/kg。複数対応策の組み合わせにより、総じて50～75%のコスト削減、従来製品と同等水準の約8～13ドル/kgの達成を可能とする

欧州連合体AB4Sによる精密発酵タンパク質の製造原価（現在・将来的な可能性）



(注1) Advanced Biotech for Sustainability (AB4S)：2025年3月、先端バイオテクノロジーの産業規模での展開を加速するための新たなエコシステムの構築、業界間の協力を促進する目的で設立された欧州連合体。参画メンバーは、EU機関、化学メーカー、化粧品メーカー、バイオテクノロジー企業、コンサル、スタートアップ、スケールアップ、業界団体、非営利団体等

(注2) AB4S試算の前提：発酵タンク：6基（各200m³）、年間バッチ数：約80（生産性 0.55g/l/h）、生産能力：約4.2キロトン／年、設備投資額：約3億ドル（15年償却、資本コスト10%）

(出所) AB4S, *Harnessing the Economic and Environmental Benefits of Advanced Biotechnology* (2025.03) より、みずほ銀行産業調査部作成

【②供給面の対応】食品発酵に特化するオープンアクセス型の生産インフラ整備

- 欧州では、BBEPPやNIZOなどの企業が、精密発酵などの先端バイオ技術の研究から市場投入までのプロセスを一貫して支援、迅速な事業化を可能に
 - オープンアクセス型の発酵スケール施設の活用、企業・研究機関との共同プロジェクトなどを通じて、提携先企業の初期投資・運用コストの削減、技術の実証・商用化の加速を支援

精密発酵技術・生産プロセスを強みとする独立系受託研究・製造企業の例

実証プラント Bio Base Europe Pilot Plant (BBEPP) (ベルギー、2008年設立)	■事業概要 ■ プロセス開発、スケールアップ、カスタム製造のための多目的パイロット施設 ■ 民間企業・官民コンソーシアム向けバイオ由来製品開発 ＜2013年～2024年の実績＞ ■ 中小企業：10社+ ■ 二国間（民間）プロジェクト：600件+ ■ 公的プロジェクト：100件+	■バイオ由来製品の例 ■ 工業用酵素、特殊炭水化物、バイオ界面活性剤、有機酸、モノマー、溶剤、香料、バイオポリマー、食品グレード成分、オレオケミカル、燃料 等 ■精密発酵・食品分野の取り組み（民間プロジェクトの例） ■ VIVICI（オランダ）：Vivitein™ BLG（75m³ スケール化の実証） ■ ENOUGH（英国・オランダ）：バイオ由来の代替タンパク質・バイオリファイナリー ■ Those Vegan Cowboys（ベルギー）：応用試験用カゼイン生産のスケールアップ（150 リットル～1,500リットル） ■ Chromologics（デンマーク）：天然色素（食品）のスケールアップ（Natu.Red®、100 リットル～15,000リットル）、実証結果をベースに、欧州CMO企業と提携を開始
オープンアクセス型 生産施設 NIZO／ NIZO Food Research (オランダ、1948年設立)	■事業概要 ■ 独立系食品・健康分野の受託研究機関 ■ タンパク質、食品加工、食品安全性等、幅広い食品科学・生産技術の開発支援 ＜パイロット施設＞ ■ 欧州有数の規模を誇る食品グレードの施設 ■ Biotechnology Fermentation Factory（BFF）	■精密発酵・食品分野の取り組み Biotechnology Fermentation Factoryの開設 ■ 精密発酵に特化した、オープンアクセス型スケールアップ施設 ■ NIZO敷地内の既存施設に併設 ■ キャパシティ：Pre-Pilot / Pilot 10,000リットル ■ 資金援助：オランダ国家成長基金National Growth Fund for Agriculture Netherlands（1,250万ユーロ）、東オランダ開発公社（OostNL）・Perspectieffonds Gelderland ■ 今後のスケジュール：2025年に工事開始、2026年末ごろに稼働開始予定 ■ BFFのサービス概要： — 食品グレードのスケール化に関するNIZOの膨大な専門知識へのアクセス — 主な支援内容：規制対応、菌株開発、発酵技術・プロセス開発、製品開発、味と食感、食品の安全性・保存期間、消化・栄養価 等

（出所）BBEPP、NIZO、OostNLの各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

【③需要面の課題】国ごとに異なるニーズに合う製品開発と表示・説明の工夫

- 精密発酵食品の多様化が急速に進む中、新しい食品成分に対する消費者の認識と購入傾向の把握が、ますます重要に
 - 英国・食品基準庁(FSA)やGFIの調査によると、環境や倫理的価値等の利点が評価される一方、安全性や不自然さに対する懸念も多く存在。試してみたいという動機や魅力度にも国ごとの格差
- 消費者の受容拡大には、食文化に応じた動機付けや価値観への配慮を踏まえた製品開発に加え、技術・特徴・成分の安全性に関する明確で理解しやすい表示・説明の工夫が不可欠

英国・食品基準庁の調査結果（2025年5月）

精密発酵の消費者の認識・受容意向について（精密発酵チーズの製品属性）					
製品属性	英国	米国	ドイツ	ブラジル	インド
美味しい	○	○	○	○	○
倫理的	○	×	○	×	○
環境配慮	○	×	×	×	○
ナチュラル	○	○	×	×	×
安全	×	○	×	×	×
ヘルシー	×	○	○	×	×
栄養がある	×	×	×	×	×

○ ポジティブ × 限定的

（注）調査方法：2015～2025年の英国および国際的な文献の分析（民間・政府機関のレポート等）、英国における約2,000人の成人を対象としたサーベイ調査

（出所）Food Standards Agency, *A rapid evidence review on consumer responses to precision fermentation*. FSA Research and Evidence（2025.05）より、みずほ銀行産業調査部作成

GFI・Accentureの調査結果（2025年1月）

精密発酵の消費者コミュニケーションについて
【調査対象】 北米・欧州5カ国の消費者（米国・ドイツ・フランス・スペイン・英国）
【調査方法】 机上調査、産業関係者のインタビュー、サーベイ（国別・12名のフォーカスグループ）
【サーベイ・調査結果（一部抜粋）】 ❑ 表示の仕方：簡潔で非技術的な用語の活用（例：非動物性、動物由来なし） ❑ 説明の仕方：精密発酵製品についての説明が長くなる傾向があり、短くする工夫が必要 ❑ コンセプト・魅力度：精密発酵の魅力度は、国によって格差（スペインが最もオープン） ❑ 試してみたいという動機：フランス（新規性）、ドイツ・英国（動物福祉）、スペイン・米国（健康） ❑ 試してみたい製品：焼き菓子、パスタ等

（出所）GFI and Accenture, *Precision fermentation and nomenclature and messaging*（2025.01）より、みずほ銀行産業調査部作成

【③需要面の対応】企業戦略動向 ～消費者ニーズに応える製品開発・訴求ポイントの明確化

- 欧州企業は、成分や特徴に関する表示・説明を明確化することで消費者受容の拡大に努めるとともに、国・地域によって異なる消費者ニーズに合わせた製品開発に注力
 - ― 高品質タンパク質や機能性栄養等の特定ニーズに対応する製品、チーズやスイーツ等汎用性の高い製品をターゲットとする戦略を展開。食品分野で確立された菌株の活用や、提携による市場実績の積み上げは、製品の信頼性の向上にも寄与

バイオマス発酵・精密発酵食品の消費者受容拡大に向けた事業開発の例

FORMO（ドイツ）

欧州市場向け ～麹菌由来のチーズ代替製品

市場検証に基づく親和性の高い製品開発

技術

バイオマス発酵

成分

麹タンパク質
(麹菌・Aspergillus Oryzae)

技術開発

食品生産実績が長い麹菌の活用

用途開発

馴染みの深い伝統的なチーズ製品に類似する代替製品の開発(自社ブランド製品「FRISCHHAIN(クリームチーズ)」)

消費者受容性についての調査に基づく製品開発

販路拡大

食品卸・小売大手との提携による市場アクセスの確保(例:ドイツREWE Group)

表示方法

「麹タンパク質」と表記

成分「Aspergillus Oryzae」の明示

Nestlé（スイス）

米国市場向け ～機能性栄養製品

R&D体制強化による消費者ソリューション開発

技術

精密発酵

成分

非動物性乳タンパク質
(ホエイ)

技術開発

2022年:精密発酵由来乳タンパク質の開発を目的に、U.S. R+D Acceleratorを設立

用途開発

ネスレの乳製品、植物由来の代替製品等に関する専門知識、スタートアップ等の外部パートナーとの協力を通じた、新興分野における適切な消費者ソリューションの開発

製品例

2024年: 自社Orgainブランド製品「Better Whey(プロテインパウダー)」をローンチ

表示方法

高品質で持続可能なタンパク質、乳糖フリーであることを説明

Solar Foods（フィンランド）

シンガポール市場向け ～スイーツ
米国市場向け ～機能性飲料・栄養製品

展開先市場の消費者ニーズに合う製品開発

技術

バイオマス発酵

成分

微生物タンパク質 Solein®

提携企業

分野

狙い

味の素

スイーツ・アイスクリーム
(シンガポール)

味の素の新ブランド「Atr.72™(アトリエ・セブンツー)」製品に、Solein®を使用

地球環境にも配慮した食材、新しい食のライフスタイルの提案

Sensapure Flavors
(米国)

機能性飲料
栄養製品
(米国)

米国消費者のライフスタイル、栄養ニーズ、好みに合わせたフレーバー、製品の開発

(出所) FORMO、REWE Group、Nestlé、Solar Foods、味の素の各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

第Ⅲ章

欧州スタートアップ5社のベンチマーク分析

欧州スタートアップ5社のベンチマーク分析(サマリー)

- 本章では、バイオマス発酵・精密発酵を中核事業とする先駆的な欧州スタートアップ5社をベンチマーク対象とし、事業モデルや戦略の特徴の分析から、商用化に伴う課題の対応策や競争優位性の確立に求められる要素について考察する

バイオマス発酵・精密発酵の商用化を進める主な欧州スタートアップ

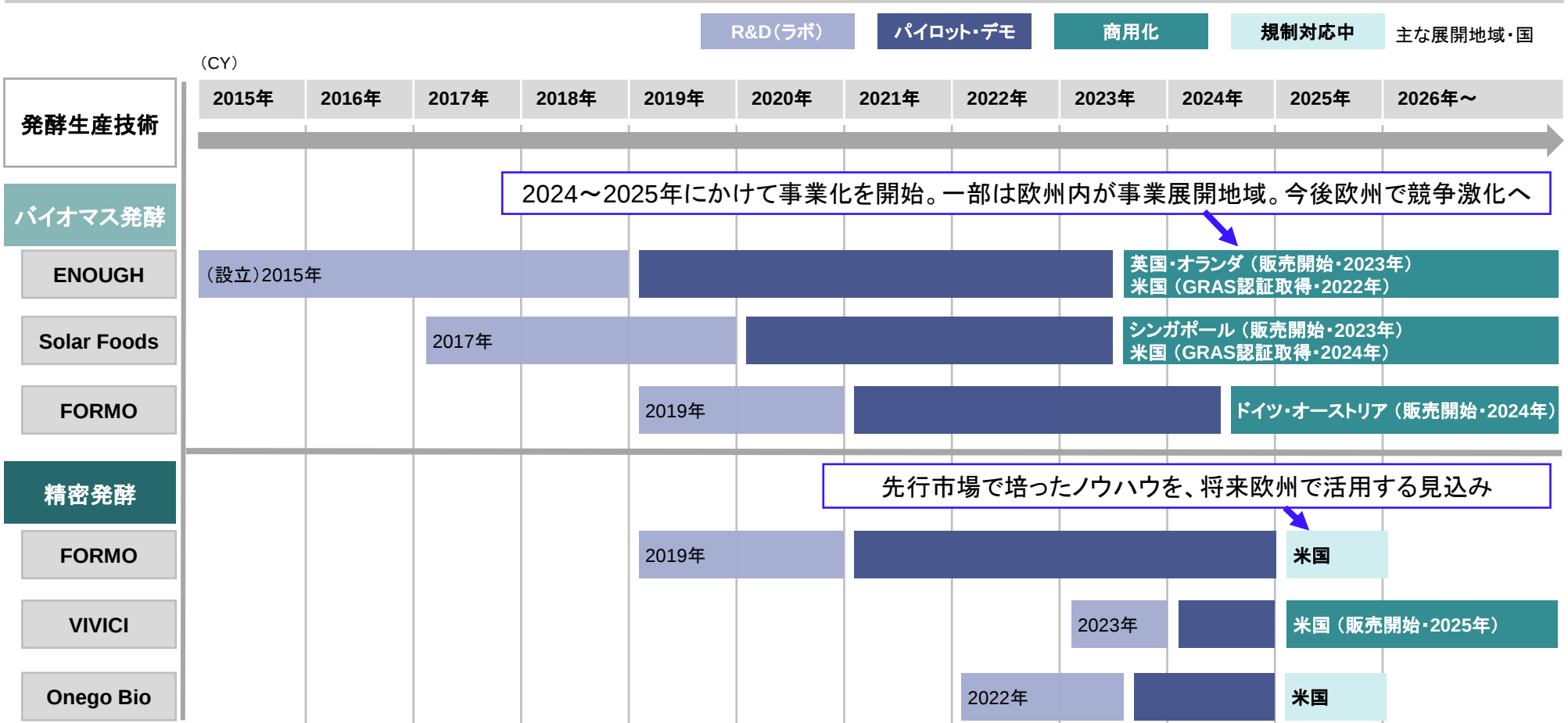
欧州スタートアップ (本社)	発酵技術	食品成分	商用化ステータス	事業モデル・戦略の特徴
ENOUGH (英国)	バイオマス 発酵	マイコプロテイン	商用化 (欧州にて、ABUNDA®を上市)	- 提携先資産を活用したバリューチェーン構築によるゼロ・ウェイスト(Zero Waste)循環型・生産プロセスの確立 - 代替肉・魚向け代替タンパク質の開発
Solar Foods (フィンランド)	バイオマス 発酵	微生物バイオマス 単細胞タンパク質	商用化 (シンガポールにて、Solein®を上市)	- 廃棄型バイオマスCO₂の活用 - 自社製造設備の商用スケール化 - 栄養価値の高い最終製品の開発
FORMO (ドイツ)	バイオマス 発酵・ 精密発酵	麴タンパク質・ 非動物性 乳タンパク質 (カゼイン)	商用化 (麴タンパク質、ドイツ・オーストリアに て上市) 実証(精密発酵)	- 技術の先進性・独自性(麴発酵の活用) - ハイブリッド型事業モデルの展開
VIVICI (オランダ)	精密発酵	非動物性 乳タンパク質 (ホエイ・ラクトフェリン)	商用化 (米国にて、Vivitein™ BLGを上市)	- 技術力(大手2社の技術・ノウハウの新領域への活用) - 受託製造企業との提携による開発・商用化の加速 - 栄養価値の高い最終製品の開発
Onego Bio (フィンランド)	精密発酵	非動物性 卵白タンパク質 (アルブミン)	商用化に近い (2025年中の米国での Bioalbumen®のGRAS認証を計画)	- 従来の卵白タンパク質と同等の成分の開発 - 汎用性・応用性の高い成分による既存バリューチェーンへの適用ポテンシャル

(出所)各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

欧州スタートアップ5社の現状・方向性 ～先行市場での市場投入を経て、欧州展開へ

- バイオマス発酵・精密発酵技術に強みを持つ欧州のスタートアップ5社は、菌株開発・スマートセル設計技術の開発を経て、量産培養・発酵生産技術の開発、スケールアップ実証、商業規模生産プロセスの確立、市場投入に向け注力中

欧州スタートアップ5社の事業開発タイムラインの比較（2025年8月時点、弊社見解・想定を含む）



(出所) 欧州委員会、EFSA、FDA、各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

【バイオマス発酵】英ENOUGH ～提携先資産を活用し、循環型生産プロセスを確立

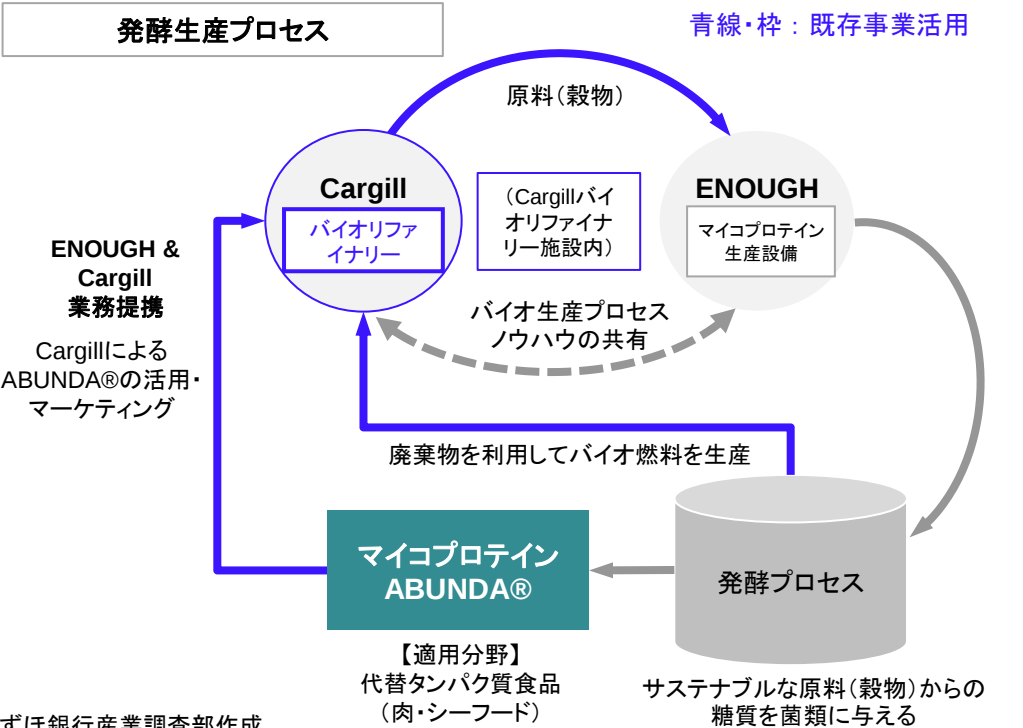
- 英国ENOUGHは、原料大手Cargillの既存事業資産等の活用を通じて循環型生産プロセスを確立。2022年にはマイコプロテイン生産工場を建設し、2027年までのさらなる生産量増強を目指す
 - ― EUの官民イニシアティブCircular Bio-based Europe Joint Undertaking (CBE-JU) 支援による、コンソーシアムへも参画

企業概要

企業名	ENOUGH (3FBIO Ltd.、本社英国、2015年設立) スコットランドのストラスクライド大学からスピンアウト
発酵技術	▪ バイオマス発酵
微生物・フィードストック	▪ 糸状菌 (Fusarium venenatum) ▪ 穀物由来の糖類、栄養素
食品成分	▪ マイコプロテインABUNDA® 1985年以来流通しているQUORN®と同等のため、EU新規食品規制の対象外
事業モデル	▪ B2B
資金調達総額	▪ 1億1,007万ドル
提携パートナー (例)	▪ Cargill (本社米国、原料)、M&S (本社英国、小売)、Unilever (本社英国、食品) 等
事業ステータス・展開地域	▪ 商用化 (英国・オランダ)
主なマイルストーン	▪ EUプロジェクトの実施期間 (2019年10月～2025年12月) : CBE-JUコンソーシアムPLENITUDEへの参画。持続可能な供給源から調達した安全な食品グレードのタンパク質の生産、バリューチェーンの構築を狙いとする (プロジェクト資金: 1,690万ユーロ) ▪ 2021～2022年: オランダZeelandに、マイコプロテイン生産工場を建設 (2023年稼働開始、生産キャパシティ: 年間10,000トン、2032年までに1,000,000トン規模に拡大予定) ▪ 2022年4月: GRAS認証を取得 ▪ 2024年2月: Cargillと業務提携を締結 (ABUNDA®の活用、マーケティング)

事業モデル・成長戦略

成長戦略・商用化に向けた打ち手	
規制面	▪ 確定された歴史のある技術を活用 (新規食品規制の対象外)
供給面	▪ Cargillとの提携を通じた (原料調達・バイオリファインリー施設の活用・発酵プロセスで発生する廃棄物の活用・オフテイク契約) ゼロ廃棄型・循環型プロセスを確立、商用スケール化に伴う開発コスト・リスクの低減
需要面	▪ Cargillや小売大手との提携を通じた代替肉・シーフード向け素材の開発



(出所) 両図表ともに、欧州委員会、PLENITUDE、ENOUGHの公開情報、CB Insightsより、みずほ銀行産業調査部作成

【バイオマス発酵】フィンランドSolar Foods ～独自技術・CO₂由来代替タンパク質の市場投入

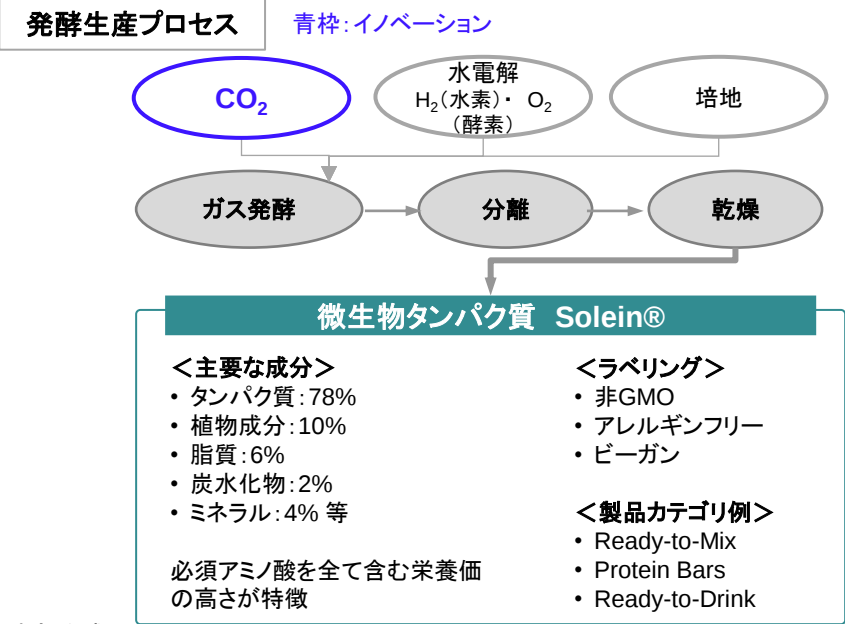
- フィンランドSolar Foodsは、独自技術によって、大気中のCO₂と水素を原料として、再エネを利用して生産される、微生物タンパク質「Solein®」の商用生産を実現。大手食品企業（Fazer Group・味の素等）との戦略的提携を通じたシンガポールでの上市后、製品開発を進める。2030年の全面稼働（年間生産能力：12,800トン）に向け取り組み中

企業概要

企業名	Solar Foods Oyj（本社フィンランド、2017年設立） フィンランド技術研究センター（VTT）とラッペーンランタ大学のスピンオフ
発酵技術	▪ バイオマス発酵
微生物・フィードストック	▪ 水素酸化細菌（Hydrogen-oxidizing bacteria） ▪ CO ₂ を炭素源として活用
食品成分	▪ 微生物タンパク質 Solein®
事業モデル	▪ B2B
資金調達総額	▪ 1億2,181万ドル
提携パートナー（例）	▪ 味の素、Fazer Group（本社フィンランド、食品）、KelpEat（本社イタリア、食品）、Sensapure Flavors（本社米国、香料）、Superb Food（本社米国、栄養食品）等
事業ステータス・展開地域	▪ シンガポール：上市（2023年） ▪ 米国：GRAS認証取得（2024年9月） ▪ EU：新規食品規制・認証待ち（2026年見込み）
主なマイルストーン	▪ 2019年9月：フィンランドFazer Groupと戦略的提携で合意 ▪ 2022年9月：シンガポール食品庁（SFA）より新規食品の認可を取得 ▪ 2023年5月：シンガポールでSolein®を販売開始 ▪ 2023年5月：味の素と戦略的提携で合意 ▪ 2024年4月：実証プラントFactory 01の稼働開始 ▪ 2024年9月：Nasdaq First North Growth Market Finland上場 ▪ 2024年9月：米国でGRAS認証を取得 ▪ 2025年3月：Superb Foodと供給契約を締結（金額：130万ユーロ、80トン） ▪ 2025年3月：海外クライアント2社と、商用計画について基本合意書（MOU）を締結（6,000トン／年間） ▪ 2025年5月：KelpEatと供給契約を締結（金額：最大50万ユーロ、27トン） ▪ 2025年5月：Factory 01にて、産業規模スケールアップを実証 ▪ 2025年7月：Sensapure Flavorsと提携開始（フレーバー、飲料製品開発）、健康・機能性栄養企業と基本合意書を締結（2026～2030年・年間500～1,650トン）

事業モデル・成長戦略

成長戦略・商用化に向けた打ち手	
規制面	▪ 先行市場シンガポールでの上市、次のターゲット市場米国・欧州での申請
供給面	▪ バイオマスではなく、CO ₂ を原料とする技術開発、自社生産体制の確立、スケール化実現によるコスト競争力の強化 ▪ 2つの事業モデル：食品メーカー向け製造、技術のライセンス化
需要面	▪ 食品大手提携による市場性の検証、市場ニーズに見合う製品・コンセプトの開発、成長ポテンシャルの高い健康・機能性栄養セグメントをターゲット、オフテイク・供給契約の確保

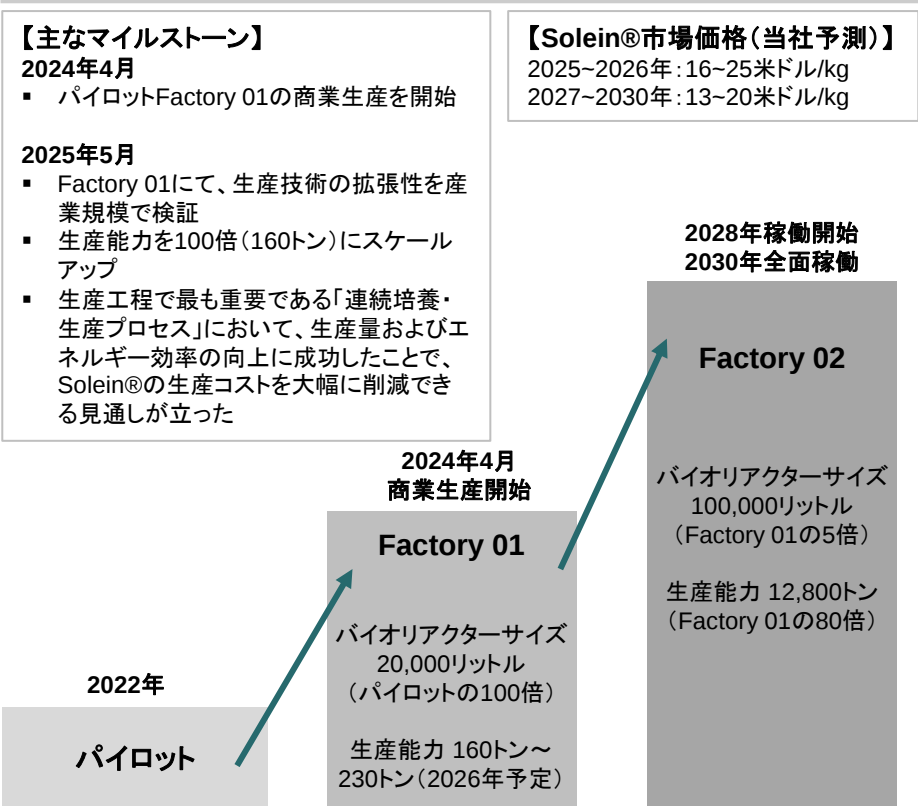


（出所）両図表ともに、Solar Foods、味の素、Fazer Groupの各社公表情報、CB Insightsより、みずほ銀行産業調査部作成

【バイオマス発酵】フィンランドSolar Foods ～自社内での生産能力拡大による事業の黒字化

- Solar Foodsは、2025年から2030年にかけての成長戦略と財務目標を設定。2030年までに、①市場価格の引き上げ（Solein®の品質と栄養価を反映し、大豆タンパク質ではなく、ホエイプロテインアイソレートと同等の価格達成）、②新たな市場の開拓、③生産性の継続的な向上、④フェーズA～Cの段階的な設備投資手法の導入による、黒字化の達成を狙う
 - 2025年5月：パイロット施設Factory 01において、生産能力を100倍に拡大する産業規模の生産パラメータの達成に成功。これにより、エンジニアリング前段階にあるFactory 02においても、収益性が確保できる見通しが立った。生産規模の拡大に成功したことで、Solein®の米国市場での商用化も可能となり、成長が加速する見通し

Solar Foodsのスケールアップ・商用化戦略



Factory 02の主要なオペレーション・財務見積もり

Factory 02 開発フェーズ	設備投資 CAPEX (百万ユーロ)	生産量 (kT/年)	売上高 (百万ユーロ)	EBITDA (%)	稼働開始
フェーズ A	134	3.2	48-55	57-62	2028年
フェーズ B	48	3.2	48-55	69-72	2029年
フェーズ C	135	6.4	96-109	68-72	2030年
総額	317	12.8	192-219	65-69	

- 【生産・技術の前提条件】**
- 現在の生産性とエネルギー効率レベル（生産性1.5 g/l/h、エネルギー効率3.0 O₂/CO₂）
 - 自家水素生産、余剰熱の地域暖房グリッドへの販売、電力価格40ユーロ/MWh
 - 未開発地に建設
- 【コスト削減の可能性】**
- 以下の条件が実現すれば、フェーズAのCAPEXを約1億3,400万ユーロ から 約6,900万ユーロに削減可能
 - 既存施設跡地での建設
 - 外部供給による水素調達
 - 欧州委員会のIPCEI (Important Project of Common European Interest) 枠組みによる助成金の取得
 - 株式と負債の50:50での調達を想定

(出所)両図表ともに、Solar Foodsの公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

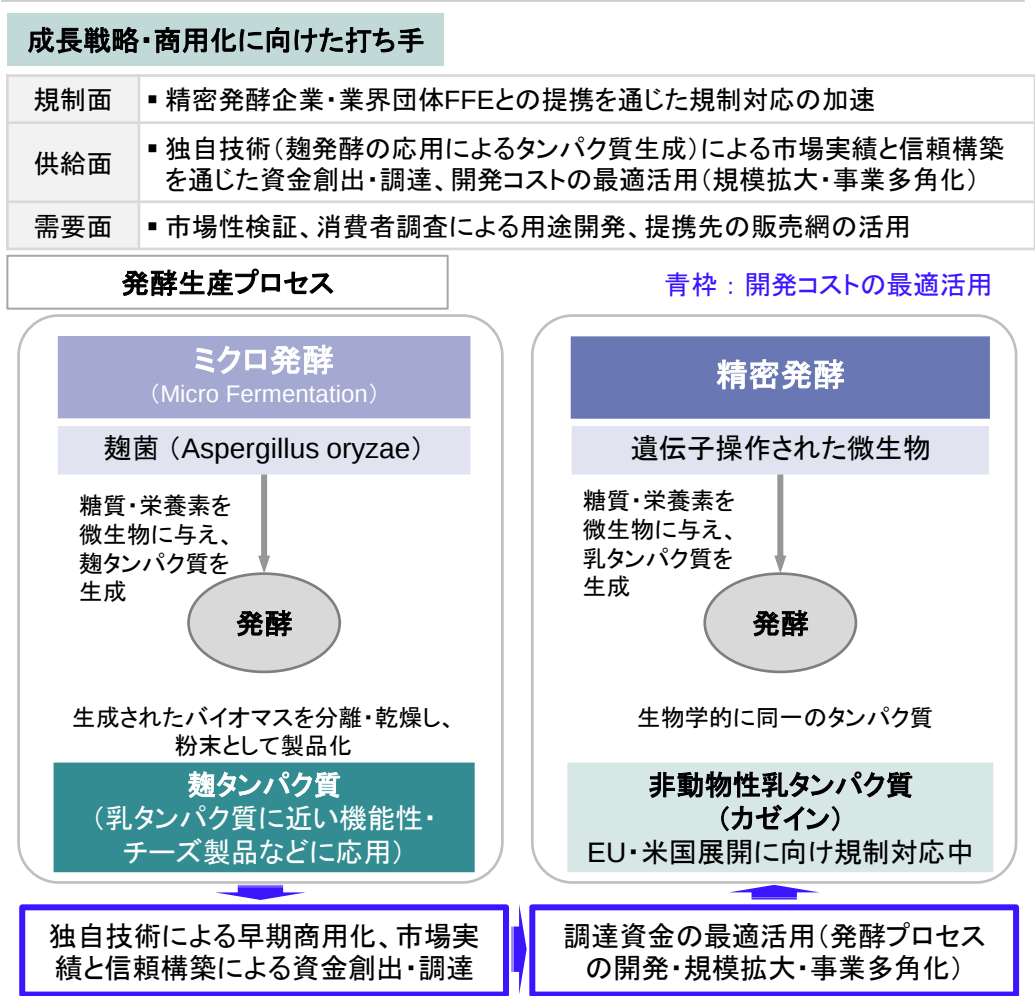
【バイオマス発酵・精密発酵】ドイツFORMO ～独自技術の商用化をレバレッジ、精密発酵の開発

- ドイツFORMOは、味噌や醤油など、伝統的な発酵食品に広く使われる「麹菌」の応用による、動物を使わない乳製品向けタンパク質の生産プロセス「マイクロ発酵」を早期に商用化。当該市場実績を元に、シリーズBおよび欧州投資銀行から資金調達し、精密発酵事業開発に注力中

企業概要

企業名	FORMO (Formo Foods GmbH、本社ドイツ、2019年設立)
発酵技術	▪ 麹発酵・精密発酵
微生物・フィードストック	▪ 麹菌 (Aspergillus oryzae) ▪ 糖質・栄養素
食品成分	▪ 麹タンパク質 (EU新規食品規制の対象外) ▪ 非動物性乳タンパク質 (カゼイン) ▪ 代替たまご
事業モデル	▪ B2C・B2B
資金調達総額	▪ 1億5,172万ドル
提携パートナー (例)	▪ Brain Biotech (本社ドイツ、菌株開発・ゲノム編集技術) ▪ Those Vegan Cowboys (本社ベルギー、精密発酵、共同 R&D) ▪ REWE Group (本社ドイツ、食品小売)、METRO (本社ドイツ、食品卸)
事業ステータス・展開地域	▪ 商用化 (マイクロ発酵・麹タンパク質、ドイツ・オーストリア) ▪ FDA認証待ち (精密発酵、米国)
主なマイルストーン	▪ 2021年9月: 5,000万ドルを調達 (シリーズA) ▪ 2024年9月: 6,100万ドルを調達 (シリーズB) ▪ 2024年9月: ドイツにて、麹菌由来のビーガンチーズ「FRISCHHAIN (クリームチーズ)」を販売開始 ▪ 2024年12月: オイシックス・ラ・大地のCVCファンド「Future Food Fund2号」より資金調達。日本市場での展開や協業を視野に入れた提携 ▪ 2025年1月: 欧州投資銀行 (EIB) から3,500万ユーロを調達 (ベンチャーデット・ローン)

事業モデル・成長戦略



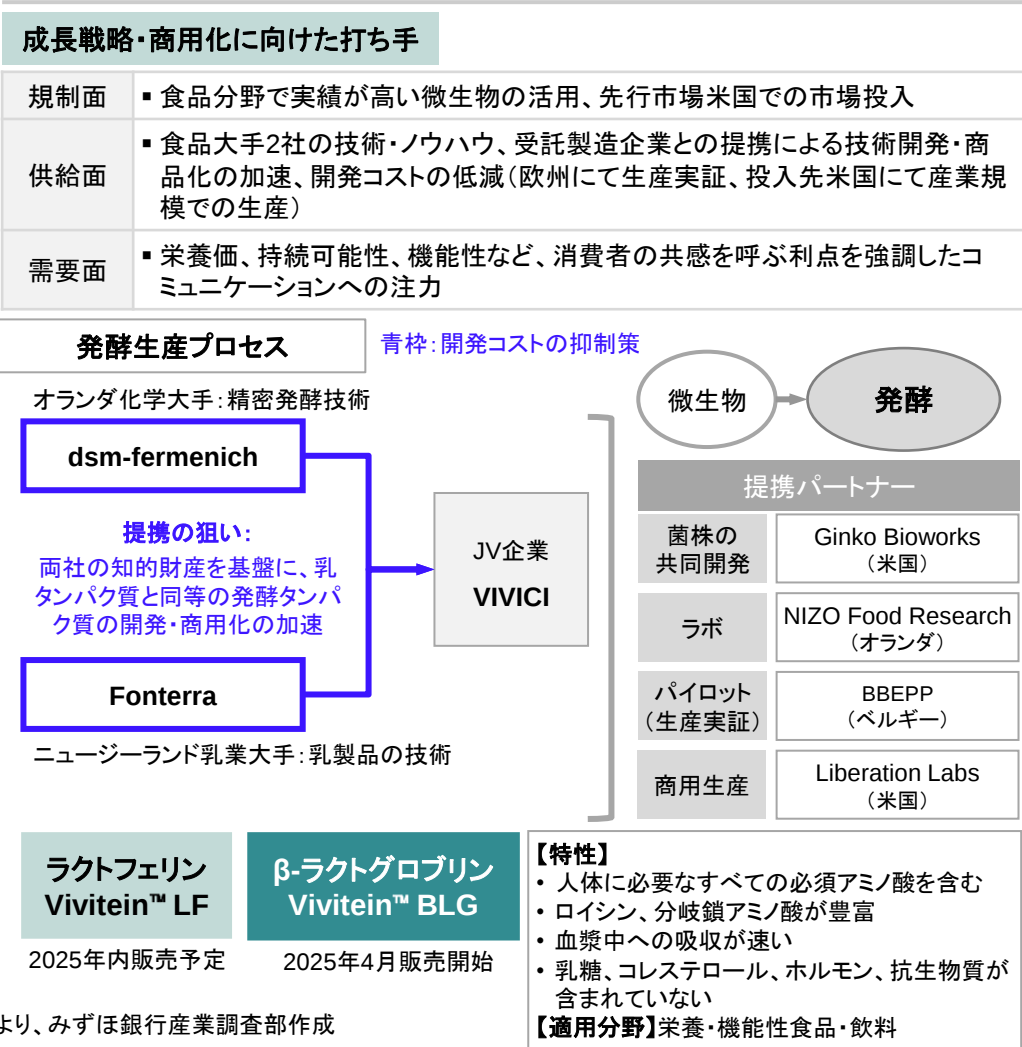
【精密発酵】オランダVIVICI ～食品発酵に強みを持つ企業活用による開発期間の短縮化

- オランダVIVICIは、オランダ化学大手dsm-fermenichとニュージーランド乳業大手Fonterraが共同で設立した精密発酵スタートアップ。両社の知的財産・ノウハウに加え、NIZO等の受託研究・製造企業との提携を通じ、設立からわずか2年で欧州企業として初となる精密発酵由来乳タンパク質のGRAS認証を取得、2025年4月より米国でB2B事業を展開中

企業概要

企業名	VIVICI B.V.（本社オランダ、2023年設立）
発酵技術	▪ 精密発酵
微生物	▪ 酵母菌（Komagataella phaffii株 “VIPLA”）
食品成分	▪ Vivitein™ BLG（β-ラクトグロブリン） ▪ Vivitein™ LF（ラクトフェリン、2025年内販売予定）
事業モデル	▪ B2B
資金調達総額	▪ 3,419万ドル
提携パートナー（例）	▪ Ginko Bioworks（本社米国、菌株開発、合成生物学） ▪ NIZO Food Research（本社オランダ、受託研究・製造） ▪ Bio Base Europe Pilot Plant（BBEPP、本社ベルギー、受託研究・製造） ▪ Liberation Labs（本社米国、精密発酵・大型スケール生産）
事業ステータス・展開地域	▪ 商用化（米国、2025年4月～） ▪ ターゲット市場：EU、英国、カナダ、シンガポール
主なマイルストーン	▪ 2023年2月：NIZOとアプリケーション・ラボを設立 ▪ 2023年10月：β-ラクトグロブリンの生産プロセスのスケール化、食品グレードの製品の製造に成功 ▪ 2023年11月：Ginkgo Bioworksと提携開始 ▪ 2024年2月：欧州企業として初となる精密発酵タンパク質のGRAS自己認証取得 ▪ 2024年11月：Bio Base Europe Pilot Plant にてVivitein™ BLGのデモ生産を開始（発酵槽：75,000 L） ▪ 2025年2月：3,250万ユーロ（シリーズA）を調達 ▪ 2025年3月：GRAS認証を取得（「質問なし」のレターを受領） ▪ 2025年3月：米国にてローンチ、オフテイク契約を確保 ▪ 2025年5月：Liberation Labsと提携開始

事業モデル・成長戦略



（出所）両図表ともに、FDA、dsm-fermenich、Fonterra、VIVICIの各社公開情報、CB Insightsより、みずほ銀行産業調査部作成

【精密発酵】フィンランドOnego Bio ～卵白タンパク質と同等製品を量産

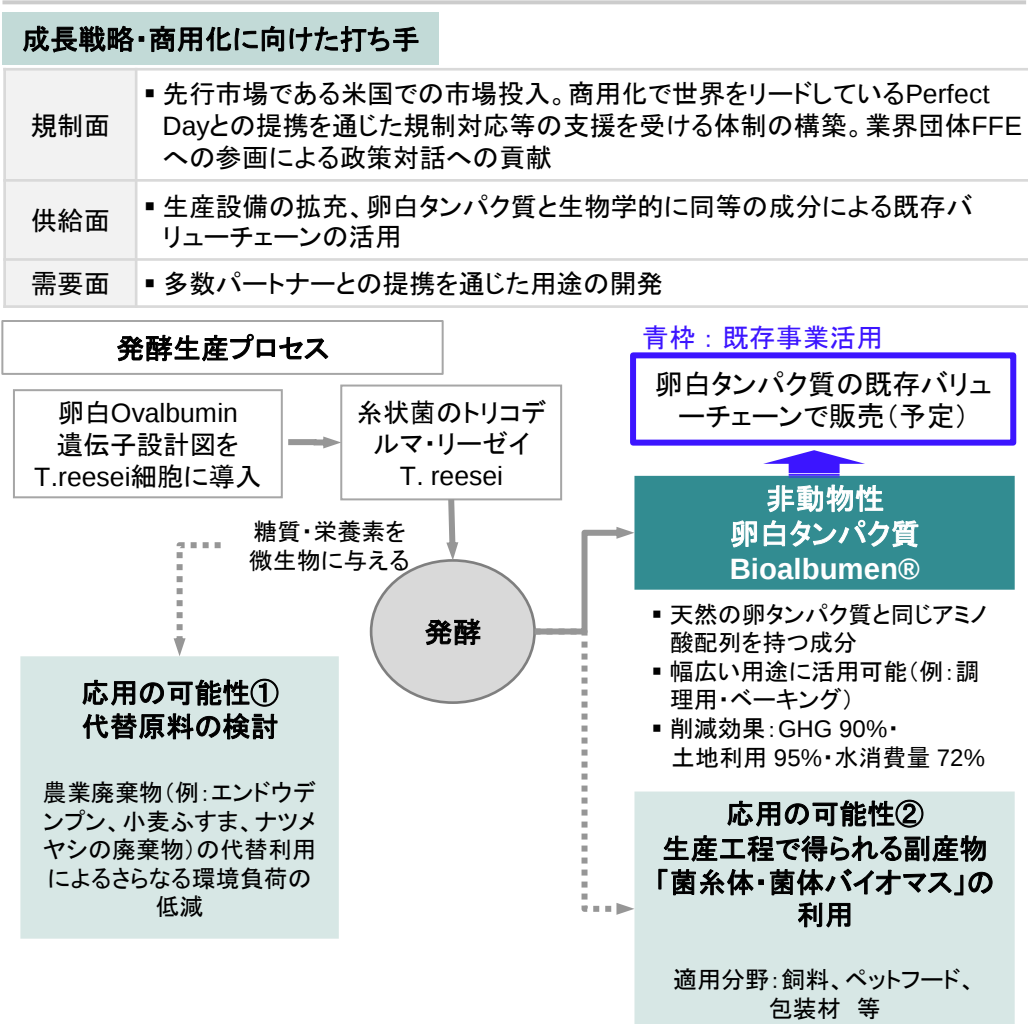
- フィンランドOnego Bioは、従来の鶏卵生産と比較し環境負荷が大幅に低く、食品向け用途の汎用性が高い、卵白タンパク質と生物学的に同等な成分「Bioalbumen®」を開発。2028年の米国での本格稼働に向け、生産設備の拡充、規制対応を推進中（フルスケール製造ユニット1基で最大200万リットルの発酵容量：600万羽の産卵鶏に匹敵する量の卵タンパク質）

企業概要

企業名	Onego Bio Ltd.（本社フィンランド、2022年設立） フィンランド技術開発センター（VTT）のスピノフ
発酵技術	■ 精密発酵
微生物・ フィードストック	■ 糸状菌（Trichoderma reesei・T. reesei） ■ 糖質・栄養素
食品成分	■ 非動物性卵白タンパク質（Ovalbumin）Bioalbumen®
事業モデル	■ B2B
資金調達総額	■ 7,130万ドル
提携パートナー （例）	■ Perfect Day（本社米国、精密発酵・乳タンパク質） ■ 食品企業、外食企業 等
事業ステータス・ 展開地域	■ 米国：2025年内のGRAS認証取得を目指す
主な マイルストーン	■ 2022年2月：1,000万ユーロを調達（シード） ■ 2022年9月：Perfect Dayと提携を締結 ■ 2024年4月：4,000万ドルを調達（シリーズA、日・北欧VCのNordicNinjaが主導） ■ 2024年7月：EIC Accelerator Programより、1,400万ユーロ調達 ■ 2024年9月：米国防総省の「Distributed Bioindustrial Manufacturing Program（DBIMP）」より、200万ドルの助成金を獲得 ■ 2024年10月：米カリフォルニア州サンディエゴにオフィスを開設 ■ 2024年12月：GRAS申請 ■ 2025年3月：米ウィスコンシン州ジェファーソンに生産拠点を新設予定（2028年稼働予定）

（出所）両図表ともに、Onego Bioの公開情報、CB Insightsより、みずほ銀行産業調査部作成
MIZUHO みずほ銀行

事業モデル・成長戦略



欧州スタートアップ5社のベンチマーク分析にみる戦略的示唆 ～市場投入加速の鍵は、技術を超えた提携

- 欧州スタートアップ5社は、技術の先進性・独自性に加え、食品分野・食品発酵に強みを持つ企業との提携や相互補完を通じた商用スケールの実現に成功。先行市場での上市と並行して、将来的なグローバル展開に備えた事業基盤を整備中

欧州スタートアップ5社のベンチマーク分析 ～商用化に向けた課題解決アプローチ・打ち手と効果

商用化に向けた課題解決アプローチ・打ち手

規制面

先行市場をターゲットにした早期事業化

■ 規制ハードルが低く消費者受容性の面で先行する市場を優先

■ 次なるターゲット市場に向けた準備

ENOUGH、Solar Foods、FORMO、VIVICI、Onego Bio

■ 食品分野で確立された歴史のある技術を活用

ENOUGH、FORMO、VIVICI

■ 業界連携による規制対応（ノウハウの共有・政策提言）

FORMO、VIVICI、Onego Bio

供給面

既存の生産技術・インフラの活用

■ 発酵生産に強みがある受託製造企業の活用

■ 提携先バリューチェーンの活用（原料調達・生産設備・販売網）

■ 自社生産体制の確立による供給力とコスト競争力の向上

■ 技術ライセンス化に向けた準備

VIVICI

ENOUGH、Onego Bio

Solar Foods

Solar Foods

需要面

多様な用途・流通経路の開拓

■ 汎用性の高い成分の開発

■ 高付加価値成分・機能性栄養で差別化

■ 食品・小売企業パートナーとの市場性検証、用途・製品開発、販売網の活用、オフテイク契約の確保

ENOUGH、Solar Foods、Onego Bio

Solar Foods、VIVICI

ENOUGH、Solar Foods、FORMO、VIVICI、Onego Bio

効果

□ 実践的な事業ノウハウ（規制対応、用途開発、量産）の早期獲得

□ 資金回収・再投資サイクル早期化

□ 量産投資リスクおよびコストの低減

□ 安定的・安全に量産するためのノウハウ構築の早期化

□ 価格競争力の強化

□ 地域性・市場別戦略の最適化

□ 製品開発リスクの低減

□ オフテイク契約の確保による需要の安定化

（出所）みずほ銀行産業調査部作成

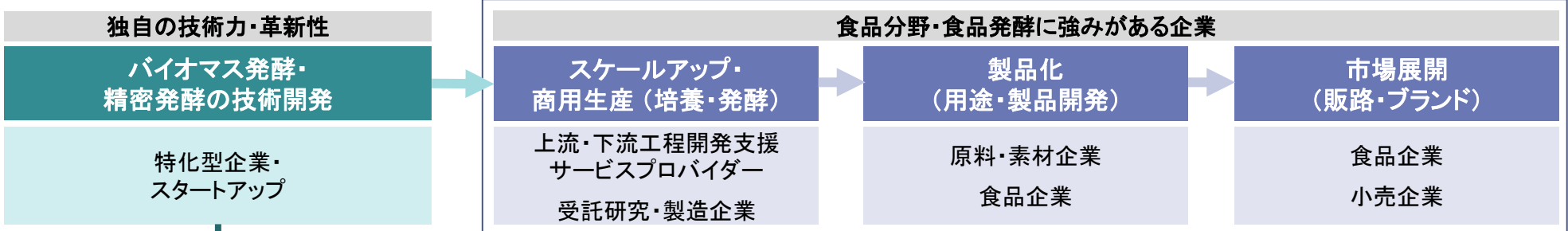
第Ⅳ章

欧州企業が実践する補完的連携と日本企業への示唆

新興市場への挑戦 ～成功の鍵となる「相互補完的な連携」の実現

- 欧州スタートアップ5社が実践する「商用化に向けた課題解決アプローチ・打ち手」の背景には、多くのケースで「相互補完的な連携」が大きく貢献
- 欧州の大企業も同様に、「相互補完的な連携」を推進し、バイオマス発酵・精密発酵食品市場への参入・開拓を加速

バイオマス発酵・精密発酵食品市場の成長構造と主な提携例



相互補完的な連携

ENOUGH	×	Cargill	Cargill	Unilever / M&S
Solar Foods	×	自社	Ajinomoto / Fazer	Ajinomoto / Fazer
VIVICI	×	NIZO / BBEPP / Liberation Labs (米国)	dsm-fermenich / Fonterra	機能性栄養ブランド等
DMC Biotechnologies (米国)	×	Michelin	×	Danone
21st.BIO	×	Novonesis	精密発酵向けプラットフォーム構築 (新規)	
Standing Ovation	×	Tetra Pak / Ajinomoto	精密発酵向けソリューション力の活用 (コア事業の強化・多角化)	

自社技術のスケールアップ・商用化

バイオマス発酵・精密発酵技術の取り入れによる既存事業の高度化・新規事業の創出

欧州食品企業大手の戦略動向 ～精密発酵分野での競争優位性確保に向けた相互補完的な連携の促進

- 欧州の食品関連大手においても、バイオテクノロジーやサステナブル素材の拡充を通じた競争優位の確保と生産基盤の強化が進む中、精密発酵分野での事業開発は重点的な取り組み領域。グループ戦略における重点化に加え、精密発酵食品の市場ポテンシャルを見据えた業務・資本提携による新規参入や既存事業強化に向けた動きが進展

欧州食品関連大手の精密発酵分野における取り組み動向（2023年8月以降、代表的な例）

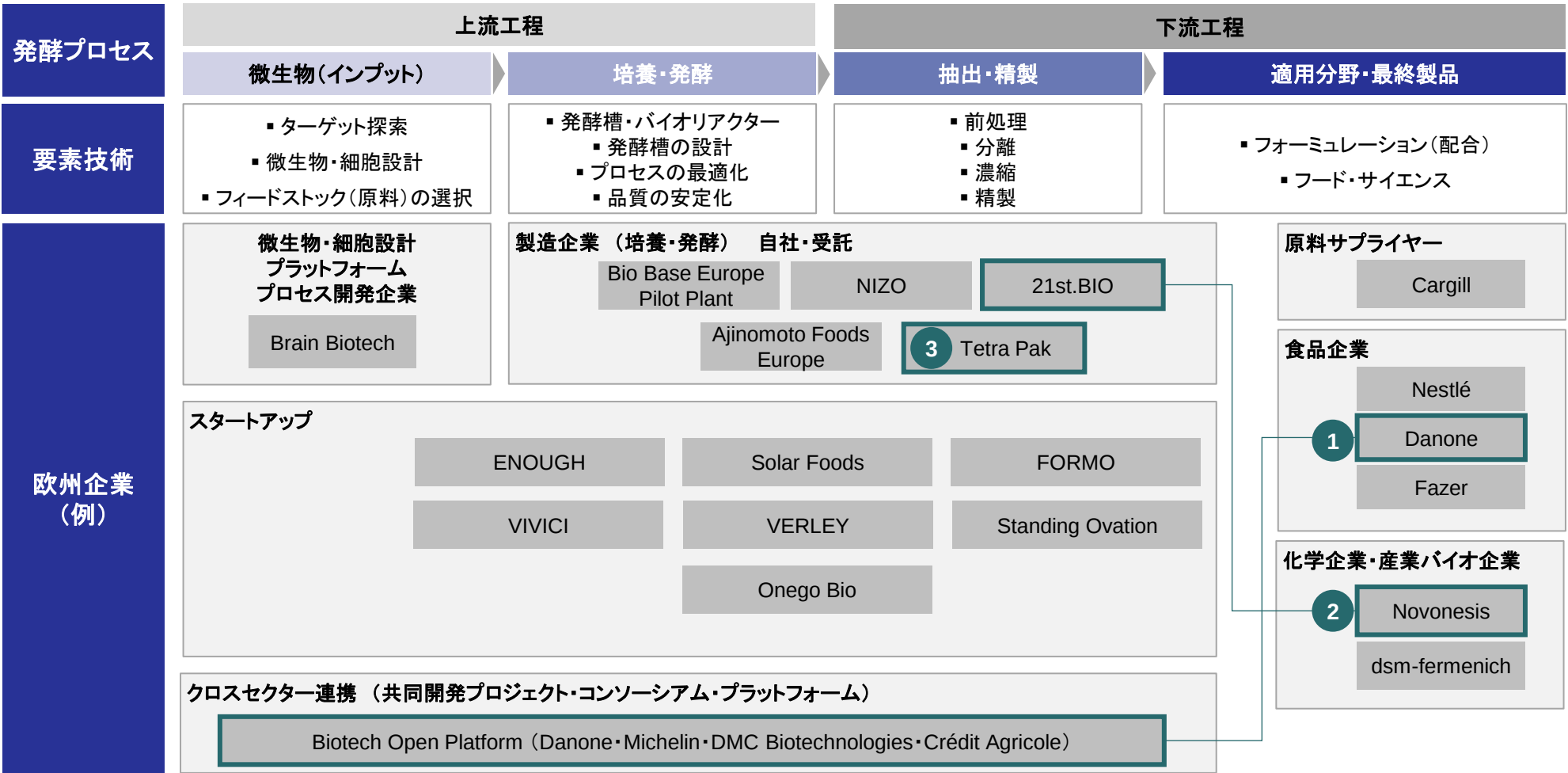
年月	欧州企業（本社）	パートナー（本社）	タイプ	分野	目的・狙い
2025年 6月	Tetra Pak (スウェーデン)	---	生産拠点 拡張	発酵由来製品向け パイロットプラントの開設	▪ 新食品技術開発センターが操業開始。バイオマス発酵・精密発酵生産者の市場投入の支援
2025年 5月	Nestlé (スイス)	---	自社 R&D強化	バイオテクノロジーR&Dセンター 設立	▪ 新世代の生物活性物質およびバイオティクスの開発の推進(精密発酵、精密栄養、ポストバイオティックス 等)
2025年 4月	Tetra Pak (スウェーデン)	Standing Ovation (フランス)	提携	非動物性乳タンパク質 (カゼイン)	▪ 下流工程の分離・精製プロセスの最適化 ▪ 機器・ターンキーソリューションの提供、スケールアップ支援(大規模パイロット・産業用ユニットの設計・施工)
2025年 4月	Bel Group (フランス)	Standing Ovation (フランス)	提携	非動物性乳タンパク質 (カゼイン)	▪ チーズ加工プロセスで発生する副産物・酸性ホエイ(Acid Whey)を機能性タンパク質(カゼイン)に変換するプロセスを開発 ▪ 2022年9月：マイノリティー投資
2024年 6月	Danone (フランス)	Michelin (フランス) DMC Biotechnologies (米国) Crédit Agricole Centre France (フランス)	提携	非動物性乳タンパク質 Biotech Open Platform	▪ 農業、食品、材料分野における原料ソリューションの拡大のカギとなる精密発酵技術のスケールアップを企図したプラットフォーム構築 ▪ 2025年までにバイオリアクターや精製設備などの生産ラインを設置予定(第1段階では、1,600万ユーロ投資予定)
2024年 5月	21st.BIO (デンマーク)	Novonesis (旧Novozyme) (デンマーク)	生産拠点 拡張	非動物性乳タンパク質 (β-ラクトグロブリン)	▪ Novonesisよりライセンス付与された微生物株と発酵技術を基盤に、2020年に設立された精密発酵プラットフォーム ▪ コペンハーゲンのパイロットプラントが稼働開始
2024年 2月	Nestlé (スイス)	---	自社製品 ローンチ	非動物性乳タンパク質 (ホエイ)	▪ グループ傘下米OrgainによるBetter Whey製品の米国ローンチ
2024年 1月	Lallermard (カナダ) Danstar Ferment (スイス)	Evolva (スイス)	買収	香味・香料 (バニリン/Valencene、 香料/Nootkatone)	▪ 産業バイオ大手Lallermardは、傘下Danstar Ferment AGを通じ、スイスEvolva AGを買収(買収価格は2,000万スイス・フラン)
2023年 9月	FrieslandCampina Ingredients (オランダ)	Triplebar Bio (米国)	提携	代替タンパク質 (乳幼児栄養向け)	▪ Human Milk Oligosaccharides (HMOs) 技術で培ったノウハウの活用、乳幼児栄養向け代替タンパク質の開発
2023年 8月	Arla Foods Ingredients (デンマーク)	Novonesis (デンマーク)	提携	代替タンパク質 (医療栄養向け)	▪ タンパク質の産業規模生産のための微生物株の開発 ▪ Arla Foodsの食品技術(分離・乾燥プロセス・規制)、Novonesisの精密発酵技術ノウハウを組み合わせた新しいタンパク質ソリューションの探求

(出所) 各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

欧州食品企業大手の戦略動向 ～協調体制による新規事業創出と競争力強化

- 欧州大手による戦略的な取り組みの中でも、精密発酵技術のスケールアップと商用化の加速を支援するオープンアクセス型のプラットフォームの構築は、クロスセクター連携を軸とした競争優位性の強化に向けた動きとして注目に値
 - ― ① Danoneの「Biotech Open Platform」、② Novonesisの「21st.BIO」、③ Tetra Pakの「新食品技術開発センター」

バイオマス発酵・精密発酵プロセスにおける主な欧州企業

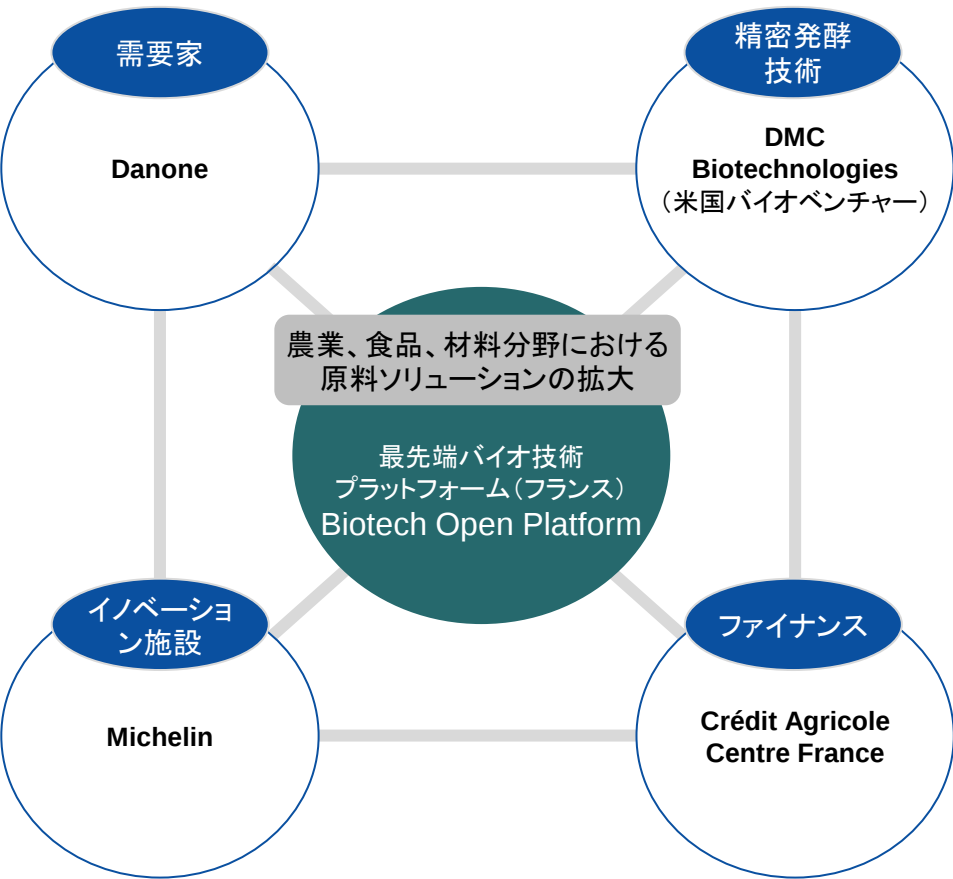


(出所)FAO、GFI、FFEの公開資料、各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

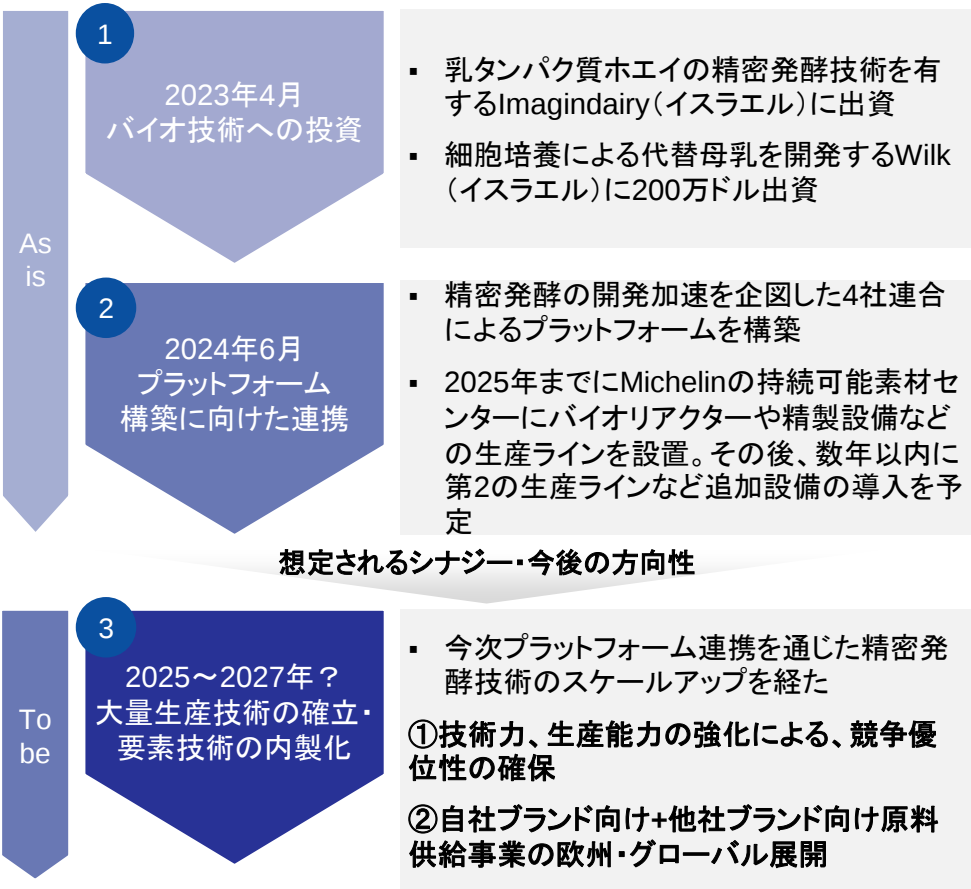
【欧州大手戦略①】フランスDanone ～食品・バイオ・金融のクロスセクター連携による専門性融合とリスク分散

- Danoneは2024年6月、農業、食品、材料分野における原料ソリューションの拡大のカギとなる精密発酵技術のスケールアップを企図したプラットフォーム構築を公表。クロスセクター連携を通じた専門性の融合とリスクの分散による開発加速を狙う
 - 2025年までにバイオリアクターや精製設備などの生産ラインを設置予定。第1段階では、1,600万ユーロを投資予定
- 要素技術のスケールアップ後の出口戦略として、技術・生産プロセスの内製化や、原料供給能力の獲得を想定

精密発酵の開発加速を企図したプラットフォームの構築（2024年6月）



バイオ技術に対するDanoneの足下の取り組みと今後の狙いに関する考察

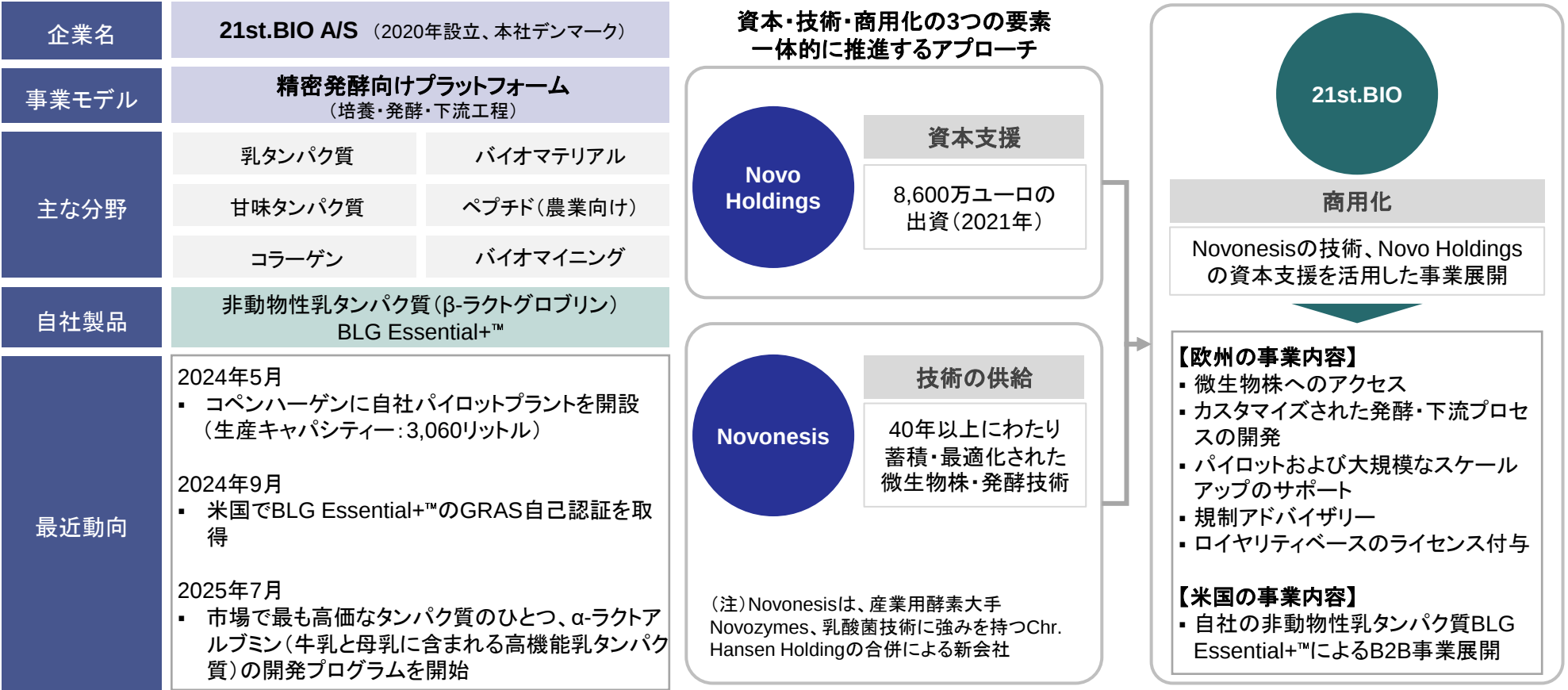


(出所) 両図表ともに、Danoneの公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

【欧州大手戦略②】デンマークNovonesis ～精密発酵プラットフォームを通じた自社技術の展開

- デンマーク産業用酵素大手Novonesisによる技術供与と、Novo Holdingsによる資本支援を基盤とした、21st.BIOのプラットフォーム型事業の創出は、資本・技術・商用化の3つの要素を一体的に推進するアプローチとして注目
 - 21st.BIOは、Novonesisの技術を基盤に2020年に設立された、精密発酵などのバイオ産業向け技術開発とスケールアップ支援のプラットフォーム。当社の強みは、40年以上にわたり蓄積・最適化されてきた微生物株・発酵技術を活用した開発コストの削減、市場投入までの時間短縮、多様な用途への応用の支援力。自社開発成分の米国市場展開も視野

デンマークNovonesis・Novo Holdings・21st.BIOの提携事例の考察



（出所）両図表ともに、Novo Holdings、Novonesis、21st.BIOの各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

【欧州大手戦略③】スウェーデンTetra Pak ～新食品分野における技術支援力の強化

- スウェーデン食品加工処理・紙容器充填包装システム大手Tetra Pakは、発酵食品向け技術の強みを活かし、バイオマス発酵・精密発酵食品の生産者向け支援ソリューションの強化に注力中
 - ― 2025年4月、スタートアップStanding Ovationと戦略的提携を締結し、精密発酵カゼインの商業規模量産化を支援
 - ― 2025年6月には、新食品技術開発センターが操業開始。微生物の特性や食品用途に応じたカスタマイズ力を強みとし、新食品開発のハブとして、スタートアップから大手企業の誘致に貢献することも期待

精密発酵スタートアップStanding Ovationとの戦略的提携（2025年4月）

提携先・企業名	Standing Ovation（2020年設立、本社フランス）
事業領域	非動物性乳タンパク質（カゼイン） Advanced Casein®
Tetra Pak 食品加工・エンジニアリング × Standing Ovation 精密発酵 非動物性乳タンパク質（カゼイン）	
提携内容	【下流工程の最適化】 - タンパク質の分離・精製プロセスの効率化 【技術支援】 - Standing Ovationの特許技術に適合したソリューションの提供 【スケールアップ支援】 - 精密発酵カゼインを大規模生産するためのパイロットおよび商用生産設備の設計と建設

（出所）Tetra Pak、Standing Ovationの各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

バイオマス発酵・精密発酵向け新食品技術開発センターの開設（2025年6月）

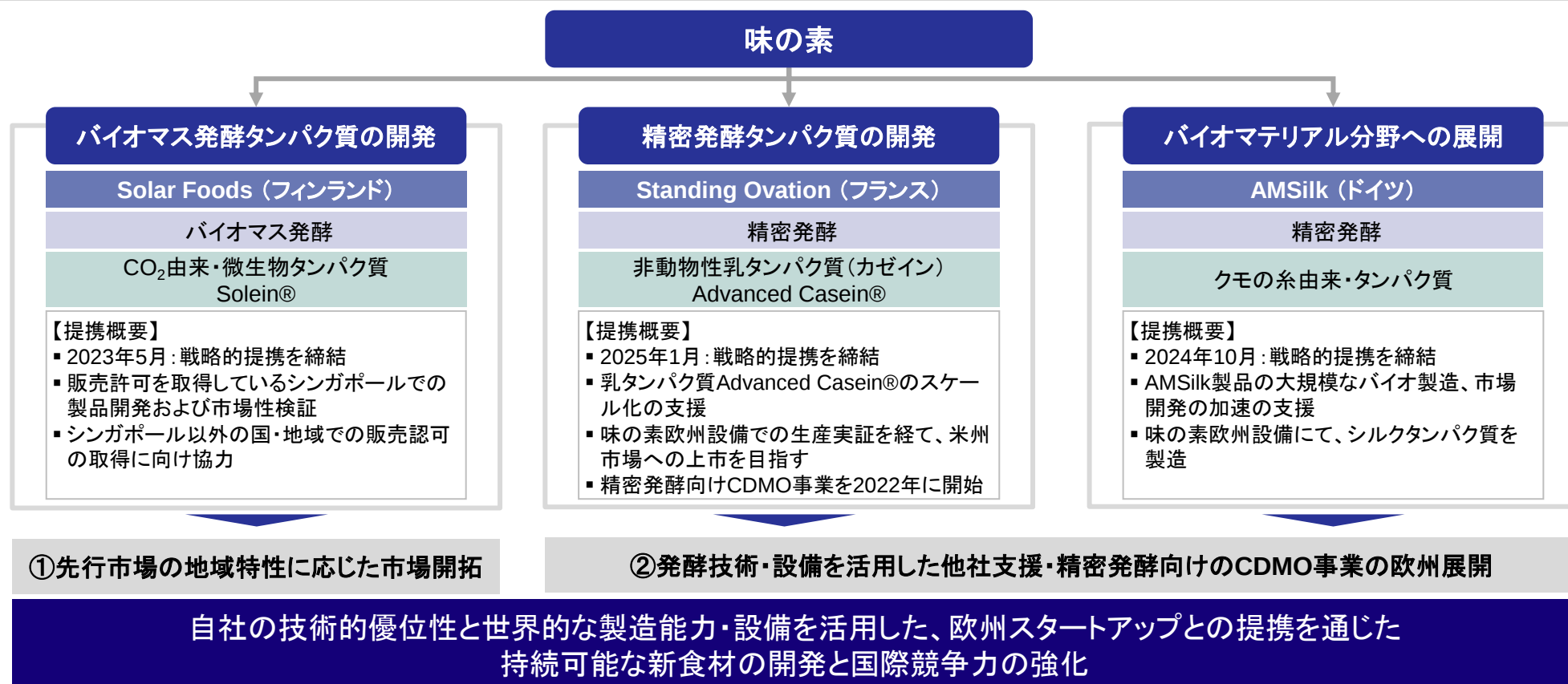
Tetra Pak 新食品技術開発センターの事業内容 (New Food Technology Development Centre)	
所在地	スウェーデン南部・カールスハムン（Karlshamn）
設立目的	新食品の商用化を加速するための設備・ソリューションの提供
対象技術	精密発酵やバイオマス発酵などの新食品技術
試験プログラム	- プロセス評価プログラム - 生産性検証プログラム
設備体制	- 食品用途に特化した柔軟なモジュール式の生産ライン - 顧客ニーズに応じたカスタマイズ - Tetra Pakの他開発施設との連携による食品特性と機能の開発、効果的な市場開拓戦略の策定支援
支援内容	- 試験設計・実行・分析の支援 - 上流・下流プロセスの両方でテスト可能
活用のメリット	- プロトタイプから商業規模への移行の支援 - 製品化までの時間の短縮 - 運用・設備のコスト削減 - 新食品技術の商用化に伴う投資リスクの最小化

（出所）Tetra Pakの公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

【日本企業の取り組み事例①】味の素 ～欧州スタートアップ連携を通じた新素材開発・CDMO事業の欧州展開

- 味の素は、アミノサイエンス®を核に、おいしさ設計技術®と先端バイオ・ファイン技術を融合させ、グリーン領域を通じたGHG削減と持続可能な食の提供に貢献しながら、培養肉や精密発酵などの次世代技術を活用した高付加価値な代替タンパク食品のフードシステム構築を推進
 - 欧州スタートアップ3社との提携を通じて、①先行市場の地域特性に応じた市場開拓、②発酵技術・設備を活用した精密発酵向けのCDMO事業(受託開発製造)の展開による、持続可能な新食材の開発と国際競争力の強化を狙う

味の素の欧州スタートアップとの戦略的提携事例の考察



(出所) 味の素、Solar Foods、Standing Ovation、AMSilkの各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

【日本企業の取り組み事例②】アサヒグループ食品 ～欧州食品研究機関との連携による独自技術用途の探求

- アサヒグループ食品は2025年1月、食科学・技術に強みを持つオランダの食品研究機関NIZO Food Research (NIZO) が中心となって運用する、産学官連携プロジェクト「食用微生物コンソーシアム」に参画。協働の目的は、長年の酵母研究を活かした、乾燥酵母および酵母細胞壁に含まれる食物繊維やタンパク質の新たな機能性・有用性の探求
 - ー 本プロジェクトは、微生物由来素材の「タンパク質以外の価値」に焦点を当て、代替食料源としての可能性を最大限に引き出すことで、安全かつ健康的な食品の提供を実現し、持続可能な食料供給への貢献を目指す取り組み

アサヒグループ食品とオランダNIZOの提携事例の考察

オランダNIZOが主導する産学官連携「食用微生物コンソーシアム (Edible Microbes Consortium)」			
プロジェクト期間	2024年6月～2027年	対象分野	酵母、菌類、藻類などの微生物バイオマス
目的・狙い	■ 食物繊維が豊富な細胞壁に特に焦点を当て、微生物バイオマスの全成分(特に食物繊維)を活用した新素材開発 (例: 微生物バイオマスの細胞壁由来食物繊維(β-グルカン)) ■ 健康機能(免疫刺激、腸内環境改善)を持つ食物繊維の新たな用途の探求 ■ 消費者受容性・安全性・規制対応の評価		
助成金 (金額は未公開)	■ オランダ政府の「The Top Sector Agri & Food」プログラム ■ 研究開発・イノベーションプロジェクトの支援		
参画メンバー	ナレッジパートナー (オランダの学術・研究機関)		産業パートナー(本社)
	プロジェクト運営 NIZO Food Research (NIZO) ■ Laboratory of Food Chemistry at Wageningen University & Research ■ HAS Green Academy ■ Wageningen Food Safety Research ■ Food Safety & Nutrition Consultancy		■ AB Biotek (英国) ■ Aerbio (オランダ) ■ AlgaSpring (オランダ) ■ Carbogen Amcis (スイス・インド) ■ Infinite Roots (ドイツ) ■ Mattek (米国) ■ Teracell (オランダ) ■ Yeastup (スイス) ■ アサヒグループ食品

NIZOの強み

- ❑ 独立系民間の受託研究・製造機関
- ❑ オープンアクセス型の実験・研究・生産施設の運営
- ❑ 実験ベースから準工業段階までを支援
- ❑ 支援分野: 発酵・微生物技術、食品加工、バイオインフォマティクス、食品安全・栄養設計、味覚研究、規制対応 等
- ❑ 産学民連携コンソーシアム形成・運営、国際プロジェクトの実績

×

アサヒグループ食品の強み・狙い

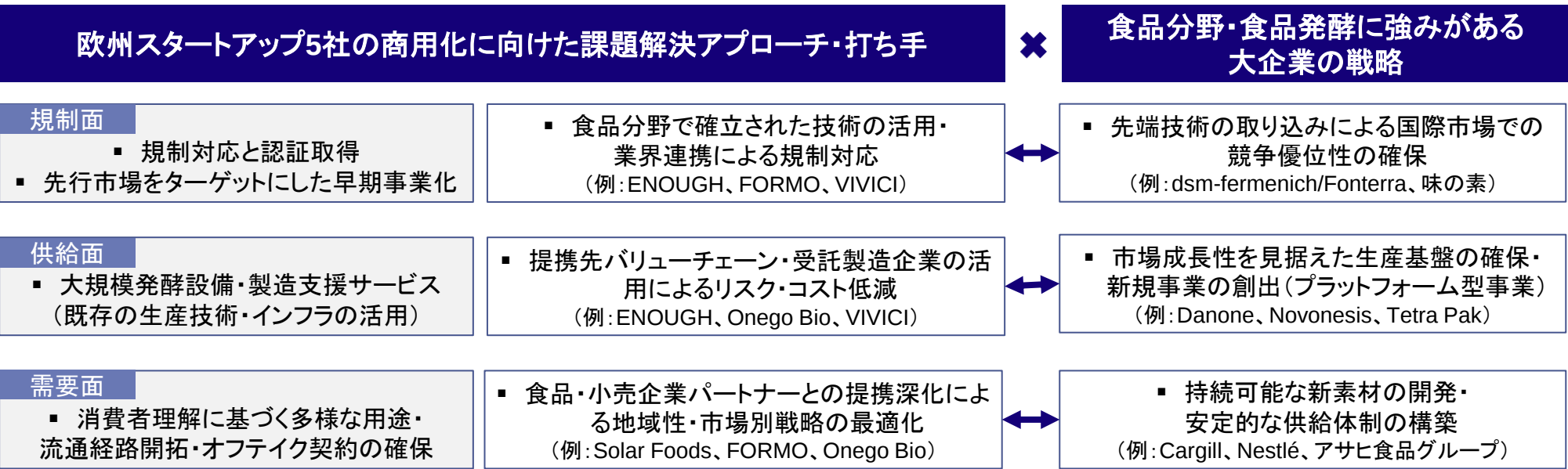
- ❑ 長年の酵母研究を活かし、協働で、乾燥酵母や酵母細胞壁が持つ食物繊維やタンパク質の新たな機能性・有用性を探求

(注) 酵母細胞壁: 酵母エキス製造過程で得られる副産物
(出所) Topsector Agri & Food、NIZO、アサヒグループ食品の各社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

日本企業への示唆 ～欧州で加速する相互補完的連携の動きは、日本企業にとっての事業機会に

- 欧州では、スタートアップと大手企業が相互補完することで、技術面にとどまらず、規制・供給・需要の各面における課題を克服。世界的に期待が高まっている、バイオマス発酵・精密発酵食品の市場投入と実績拡大が進展
- 日本企業は、これまで培ってきた発酵技術・生産ノウハウを活かし、先駆的な欧州企業との補完関係を構築することで、共通する課題に対応しながら、新たな事業機会を獲得し、国際展開による競争力強化につなげることが期待される

(弊行仮説) バイオマス発酵・精密発酵食品の市場形成に求められる要素と日本企業の事業機会



日本企業の事業機会

発酵技術・生産ノウハウ

×

新領域への応用・ビジネス創出

- ❑ 欧州では、スタートアップと大手企業の補完的な連携により、新興市場における商用スケール実現に伴う多様な課題を克服しながら、競争優位性を確立する動きが加速中
- ❑ 日本企業にとっては、発酵技術・生産ノウハウを強みとして活用し、欧州企業との連携を図ることで、欧州およびその他先行市場での事業機会を獲得する有力な選択肢

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

主要参考文献等

- ❑ 神戸大学大学院科学技術イノベーション研究科山本研究室, みずほフィナンシャルグループリサーチ&コンサルティングユニット著、中央経済社(2022年)「バイオものづくりへの挑戦: バイオフィュードリの成功戦略」
- ❑ 経済産業省(2024)「バイオ政策の現状と今後の方向性について」
- ❑ European Commission (2025), *Choose Europe for life sciences - A Strategy to position EU as the world's most attractive place for life sciences by 2030*
- ❑ FAO, Sturme, M., van der Berg J.P., and Kleter, G. (2025), *Precision fermentation - With a focus on food safety*, <https://doi.org/10.4060/cd4448en>
- ❑ Advanced Biotech for Sustainability (2025), *Harnessing the Economic and Environmental Benefits of Advanced Biotechnology*
- ❑ EuropaBio, *Bio manufacturing Platform: Bio manufacturing Policy Summit Report 2024 – Policy pathways for bio manufacturing in Europe: strengths, weaknesses, opportunities and threats*
- ❑ Food Standards Agency (2025). *A rapid evidence review on consumer responses to precision fermentation*. FSA Research and Evidence, <https://doi.org/10.46756/001c.136898>
- ❑ The Good Food Institute, *2022 State of the Industry: Fermentation for meat, seafood, eggs, dairy and ingredients*
- ❑ The Good Food Institute, *2023 State of the Industry: Fermentation for meat, seafood, eggs, dairy and ingredients*
- ❑ The Good Food Institute, *2024 State of the Industry: Fermentation for meat, seafood, eggs, dairy and ingredients*
- ❑ The Good Food Institute and Integration Consulting (2023), *Manufacturing capacity landscape and scaling strategies for fermentation-derived protein*
- ❑ The Good Food Institute (2025), *The State of Global Policy: Alternative proteins*
- ❑ The Good Food Institute and Accenture (2025), *Precision fermentation and nomenclature and messaging*
- ❑ The Good Food Institute and Hawkwood (2025), *Driving down costs – Insights and recommendations from a meta-analysis of techno-economic models of fermentation-derived ingredients*
- ❑ The Boston Consulting Group and Synonym (2024), *Breaking the Cost Barrier on Bio manufacturing*
- ❑ McKinsey & Company (2020), *The Bio Revolution: Innovations transforming economics, societies, and our lives*
- ❑ McKinsey & Company (2023), *Europe's Bio Revolution: Biological innovations for complex problems*
- ❑ OECD/FAO (2025), *OECD-FAO Agricultural Outlook 2025-2034*, OECD Publishing, Paris/FAO, Rome, <https://doi.org/10.1787/601276cd-en>
- ❑ Tetra Pak International (2023), *Scaling up in precision and biomass fermentation*
- ❑ Wageningen University & Research and INVESTNL (2024), *Assessment Framework Fermentation Evaluating Investment Opportunities in Fermentation-based Technologies*

産業調査部

欧州調査チーム

大宮 由香

yuka.omiya@mizuhoemea.com

[X公式アカウント](#)
[「みずほ産業調査」はこちら](#)

[産業調査部](#)
[発刊レポートはこちら](#)



Mizuho Short Industry Focus／257

2025年9月17日発行

© 2025 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。
本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

編集／発行 みずほ銀行産業調査部

東京都千代田区丸の内1-3-3 ird.info@mizuho-bk.co.jp