

市場領域 、 、 、 ロードマップ

市場領域名：①高機能バイオ素材(軽量化、耐久性、安全性)
バイオプラスチック(汎用プラスチック代替)
有機廃棄物・有機排水処理
バイオ生産システム
バイオ関連分析・測定・実験システム

令和3年1月

取りまとめ省庁：経済産業省



【2030年の市場として目指すべき市場領域の姿】

- 【高機能バイオ素材、バイオプラスチック、バイオ生産システム】
- バイオ由来製品は、原料の化石資源から生物資源への転換により温室効果ガス排出量の削減や、海洋へ流出する可能性が高いワンスエイのプラスチックにおける生分解性プラスチック導入により海洋プラスチックごみ汚染の削減に貢献する等の価値を提供できる可能性を有するものであり、その価値を評価できる各種国際標準が整備され、国内外の消費者がその価値を理解し認知できる表示制度が整い、市場で受け入れられている。
 - 経済合理性に合った国内外からのバイオマス原料確保のサプライチェーンが構築され、海外に加え我が国においても製造設備を持ち、雇用や付加価値が生まれている。
 - 輸送用機械、建築用等に使用される各種高機能バイオ素材、包装等汎用プラスチックなどについて、化学製品からバイオ由来製品への転換が進み、現状のバイオ由来製品市場規模の約1.6倍程度に拡大している。
- 【有機廃棄物・有機排水処理】
- 世界の廃棄物処理・リサイクル、下水・排水処理の市場は現状の約1.5倍程度に拡大することが見込まれており、農業やバイオ生産から排出される廃棄物、排水を、微生物叢や藻類を活用し、食品、化粧品、飼料、水などへ転換するシステムを開発・生産し、国内外に展開することにより、循環型社会の構築が始まりつつある。
- 【バイオ関連分析・測定・実験システム】
- 最先端のサイエンス及びバイオ生産を支えるための分析・測定・実験システムを開発する拠点が形成され、世界で最も優れた生物の活動をデータ化する分析ツールを含めたシステムを国内外の市場に提供し、世界トップクラスのシェアを確保している。

【主な課題・取組】

- 【高機能バイオ素材、バイオプラスチック、バイオ生産システム】
- 個社では困難であるバイオ製造設備を整備するため、民主導・産学連携による遺伝子改変技術と革新的バイオ製造技術を一体的に開発するバイオ製造実証・人材育成拠点整備するための本格的な支援、ものづくりのバイオへの転換を促進する設備投資への支援を行う。
 - 海洋生分解性プラスチックの社会実装を進めていくため、海洋生分解性機能について、標準化に必要なデータを調査・蓄積し、国際標準の提案を行い、策定されたISOを踏まえ、識別表示制度の構築を行う。
 - 需要を喚起・拡大するため、環境負荷低減に資するバイオ由来製品の表示、グリーン購入法を参考にしたバイオ由来製品の市場形成を支援する公共調達の検討を行う。
 - バイオものづくりデータ利活用基盤を整備することを目指し、産業界のニーズを収集し、国内外のデータ収集と活用方法の検討に着手する。
 - 地域連携による国内バイオマス資源の調達支援、国産バイオマス資源の高機能バイオマス素材への活用に向けた開発を行い、廃棄物を含めた国内資源の有効利活用を目指す。
- 【有機廃棄物・有機排水処理】
- 廃棄物を活用することを目指し、効率よく排水処理を行うための理論を構築し、地域でコストをかけて処理していた廃棄物を有価物へ転換する技術開発、地域システム実証の支援を行う。
- 【バイオ関連分析・測定・実験システム】
- バイオ関連の研究開発力強化と周辺産業の競争力強化に向け、バイオ関連製品の開発・品質評価に必要な分析・測定技術の高度化に向けた研究開発等の支援を行う。
- 【バイオ系人材の育成】
- バイオ×デジタルの技術革新、バイオ生産の商用化に対応できる人材が不足しているため、産業界が必要とするバイオ系人材像と人材規模の調査を行い、人材育成強化に向けた検討を行う。

【市場規模】

2018年時点

- 市場規模：32.5兆円
 - 高機能バイオ素材・バイオプラスチック 23.1兆円（バイオ生産システムを含む）
 - 有機廃棄物・有機排水処理 7.7兆円
 - バイオ関連分析・測定・実験システム 1.7兆円
- 算出方法：
 - NEDO調査及び海外事業活動基本調査等より経産省にて試算



2030年時点（目標）

- 市場規模：53.3兆円
 - 高機能バイオ素材・バイオプラスチック 41.4兆円（バイオ生産システムを含む）
 - 有機廃棄物・有機排水処理 8.1兆円
 - バイオ関連分析・測定・実験システム 3.8兆円
- 算出方法・考え方：
 - NEDO調査より及び海外事業活動基本調査等より経産省にて試算、海外生産の成長率については、製造業における業種別海外生産比率の推移10年分の平均値を使用

高機能バイオ素材 バイオプラスチック 有機廃棄物 バイオファウンドリ 分析・測定・実験システム 領域共通	フェーズごとの説明	フェーズ1：技術的成立性の検証						フェーズ2：サービスの市場導入					
	ステージゲート	フェーズ1（2019～2021） 1．バイオ生産に有用な共通原料を選定 この過程で国内資源の探索・開発検討も行う 2．廃棄物系バイオマスの利用を検討						フェーズ1.5（2022～2025） バイオマス原料の生産・物流システムを2025年までに確立 フェーズ2（2026～2030） 循環型社会実現に向け、国内バイオ地域拠点へ技術等を実装する（2030年までに200万トンのバイオプラスチックを導入する）					
	年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

項目 (バイオ戦略該当節)	目指すべき姿・現状の課題	取組を行う主体	取組										
データ (協調領域) (4.1)	・国内外のデータ収集・データ基盤の整備運用方法の検討を行い、官民連携による産業界のニーズを反映した循環型社会に向けたビッグデータ利活用プラットフォームを整備する。 ・産業界の求めるニーズを踏まえたデータ解析・分析評価人材の育成を行う。	産業界(企業)	サーキュラーエコノミーを踏まえた資源調達・原料選定データベースの検討 資源調達・原料選定データベースの構築・利活用の推進 産業界の求める分析評価手法技術の創出及びデータ・分析評価人材についてアカデミアと連携 データ駆動型評価手法確立に向けた生物資源、バイオ由来製品、流通等のデータ取得及びビッグデータ利活用プラットフォーム構築 生物資源、バイオ由来製品、流通等のビッグデータ利活用プラットフォームの利活用・実装										
		政府(大学・国研含)	産業界のニーズを収集し、循環型社会に向けた国内外のデータ収集と活用の仕方を検討【内閣府SIP】 官民連携による産業界のニーズを反映した循環型社会に向けたビッグデータ利活用プラットフォームの構築【内閣府SIP】 企業、大学等が保有する生物資源等の情報、国家プロジェクトによる生物資源関連データを協調領域として行政が一元的に集約・公開【経産】 産業界のニーズを反映したバイオモのづくり支援、微生物リスク情報の統合等のためのビッグデータ利活用プラットフォームの検討・構築【経産】 ビッグデータ利活用プラットフォームを通じて、危害微生物発生予測システム等、AI解析ツール等を活用した産業界の新たな価値創造活動を支援【経産】 企業ニーズを踏まえたバイオイノベーション等専門人材・教育人材育成に向けた検討【経産】 企業ニーズを踏まえたバイオイノベーション等専門人材の育成のための施策実施【経産・文科】										

高機能バイオ素材 バイオプラスチック 有機廃棄物 バイオファウンドリ 分析・測定・実験システム 領域共通		フェーズごとの説明	フェーズ1：技術的成立性の検証						フェーズ2：サービスの市場導入					
		ステージゲート	(2019～2022) 高機能バイオ素材 バイオプラスチック・ターゲット素材と微生物の決定（作製）候補微生物の選定数、各5種						フェーズ1.5（2023～2026） バイオファウンドリ フェーズ1の成果のスケールアップ実現（プロセス最適化、コスト低減）2025年に10万トン生産 フェーズ2（2027～2030） 2030年までに200万トンのバイオプラスチックを導入する					
		年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
項目 (バ 戦略該当部)		目指すべき姿・現状の課題	取組を行う主体											
国際拠点形成 (4.2) 研究開発・人材 (4.6)	・バイオ関連製品の生産段階での課題を解決するためのバイオ製造実証及び人材育成を行い、バイオ生産プロセス要素技術の高度化、高付加価値品の商用生産へのスケールアップ、バイオ生産品の低コスト化を行う。 ・産業界は異業種連携、グローバル展開を推進し、日本が勝てる技術の確立と国際協力、日本発の技術標準の獲得と国際協調を実現させる。 ・企業間の技術の結集、連携の強化による市場開拓を行い、バイオ関連製品の普及促進及び事業拡大を図る。 ・バイオ関連製品の市場化を促進する取組を行う。 ・排水を利用したバイオプロダクト生産を実現する ・産業界で活躍できるバイオ生産人材を育成できる仕組みを産学で構築する。	産業界(企業)	合成生物学プラットフォームの構築 および技術の高度化 ・有用微生物探索・同定 ・ゲノム編集技術による育種 ・生物設計（人工細胞等）を見据えたDBTLの強化 合成生物学プラットフォーム活用推進 ・生物設計サイクルの実践と普及促進 ・商用化パイプラインの構築 ・高付加価値品プロトタイプの試作と改良 ・技術の内製化・国産化 合成生物学プラットフォームの本格運用 ・バイオ生産プロセス要素技術の高度化 ・高付加価値生産品の商用生産へのスケールアップ ・バイオ生産品の低コスト化 グローバル展開 ・日本が勝てる技術の確立と国際協力 ・日本発の技術標準の獲得と国際協調 産業界における異業種連携 バイオ由来製品の開発対象の探索 ・選定及び製造技術の開発 バイオ由来製品生産スケールアップ、バイオプロセス最適化・連続化によるコスト低減、 企業間の技術の結集、連携の強化による市場開拓 バイオ由来製品製造技術の高効率化 ・新規バイオ素材及び製品の高性能化、多用途展開 サプライチェーンを構成するパートナーシップとグローバル展開 ・新規バイオ素材及びバイオ由来製品の利用技術開発による市場拡大 政府の支援を受けた協調プラットフォームにおけるバイオファウンドリの運用・発展 産業界の具体的な課題解決に向けたアカデミア人材取込み アカデミア・産業界のバイオ×デジタル新研究領域整備 ウェットとドライを統合して生産プロセスをマネジメントできるリーダー人材の育成 恒常的なアカデミア・産業界の人的交流による人材育成プログラム・キャリアパスの確立 バイオ系とプロセスエンジニア、情報科学、社会科学に精通した総合的なマネジメント人材の育成											
		政府(大学・国研含)	国際拠点形成を率いる中核的組織の構築に向けた取組、行動計画の策定【経産】 商用生産プロセスに適した汎用性や強靱性を付与した産業用スマートセルの開発の支援【経産】 グローバルバイオコミュニティ候補地域内における民主導・産学連携によるバイオ製造実証拠点の優先的整備、一部実証事業等の先行的開始【経産】 実証設備を活用した生産基盤技術の高度化実証、高性能生産株等開発事業等の本格的実施【経産】 民間資金を活用したバイオ製造実証・人材育成拠点の自立的運営、CDMO等による事業化【経産】 実証設備を活用バイオ由来製品の生産人材の育成事業の実施【経産】 産業界が必要とする専門人材像等の調査及び人材育成策の検討【経産】 産業界が必要とするバイオ系人材育成強化に向けた支援策の実施【経産・文科】											

高機能バイオ素材 バイオプラスチック 有機廃棄物 バイオファウンドリ 分析・測定・実験システム 領域共通		フェーズごとの説明	フェーズ1：技術的成立性の検証						フェーズ2：サービスの市場導入					
		ステージ	(2019～2022) 高機能バイオ素材 バイオプラスチック・ターゲット素材と微生物の決定（作製）候補微生物の選定数、各5種						フェーズ1.5（2023～2026） バイオファウンドリ フェーズ1の成果のスケールアップ実現（プロセス最適化、コスト低減）2025年に10万トン生産 フェーズ2（2027～2030） 2030年までに200万トンのバイオプラスチックを導入する					
		年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
項目 (バ 戦略該当)	目指すべき姿・現状の課題	取組を行う主体	取組											
国際拠点形成 (4.2)		政府(大学・国研含)	バイオマスや生物機能を活用した高機能バイオ素材の開発【農水】 海洋生分解性プラスチック新素材開発に向けた支援【経産】 バイオプロセス排水処理の最適化技術の創製【内閣府SIP】 バイオプロセス最適化のための先端技術開発【内閣府SIP】 排水処理コストの削減とバイオエコノミー市場の獲得に向けた取組の検討【内閣府SIP】 バイオプロセス排水処理の社会実装事業の企画・実施【内閣府SIP】 バイオ関連製品の開発・品質評価に必要な分析・測定技術の高度化に向けた研究開発等の支援【経産】 ロボット・AI等の活用によるバイオ研究開発・生産システムの効率化に向けた支援施策の検討・実施【経産】 標準的な手法としての社会実装の進展、海外への普及策の検討・実施【経産】											
研究開発・人材 (4.6)														
地域における研究開発・実証事業 (4.3)	・バイオ生産に有用な共通原料について、地域との協働により、廃棄物を含めた国内資源（地域バイオマス）の有効活用を行う。 ・経済合理性のある持続的かつ安定なバイオマス資源調達ルートを確認し、調達コストを低減、国内で調達可能なバイオマス（一次原料等）の利活用を目指す。 ・合成生物学を活用したバイオマス（二次原料等）および副産物製造技術を開発し、バイオマス（二次原料等）の安定的生産技術の実証事業を行う。 ・原料調達からバイオ由来製品生産までの地域バイオ拠点での実証事業の下、協働（コンソーシアム等）による、地域特性をいかしたバイオ素材・バイオ由来製品製造の実装を行い、循環型ものづくりへの転換を進めて行く。	産業界 (企業)	バイオ生産に有用な共通原料の選定 - 地域との協働による国内可食/非可食資源の探索 - 国内資源（地域バイオマス）の有効利活用 - 廃棄物系バイオマスの利用 - 産学連携による原料の協調開発・原料の評価分析 - バイオ生産に有用な協調領域に資する共通原料（中間体等）の検討 バイオマス（一次原料等）の安定供給 - 経済合理性のある原料の持続的かつ安定調達ルートの確保 - バイオマス（一次原料等）の調達コスト低減 - 国内で調達可能なバイオマス（一次原料等）の協調的利活用（協調領域における中間体等への活用） バイオマス（二次原料・等）の生産技術開発 - 合成生物学を活用したバイオマス（二次原料等）および副産物製造技術の開発 - バイオマス（二次原料等）の安定的生産技術の実証事業 原料調達からバイオ由来製品生産までの地域バイオ拠点での実証事業の下、協働（コンソーシアム等）による、地域特性をいかしたバイオ素材・バイオ由来製品製造の実装 バイオ素材・バイオ由来製品製造関連技術と原料調達を組合せた循環型ものづくりの海外移転											
		政府(大学・国研含)	地域連携による国内バイオマス資源の調達支援の検討【経産・農水・環境】 非可食バイオマスなど国産バイオマスの高機能バイオ素材への活用【経産・農水】 バイオ由来製品製造の地域実証支援及び大規模実証事業の検討・企画・実施【経産・農水・環境】 サーキュラーエコノミーを見据えた資源回収効率の改善のための検討、必要に応じた見直し【環境・経産】											

高機能バイオ素材
バイオプラスチック
有機廃棄物
バイオファウンドリ
分析・測定・実験システム
領域共通

フェーズごとの説明	フェーズ1：技術的成立性の検証						フェーズ2：サービスの市場導入					
ステージゲート	(2019～2022) 高機能バイオ素材 バイオプラスチック ・生産から評価、流通に至るまでのデータ取得基盤を構築 フェーズ1.5 (2023～2026) 分析・測定・実験システム ・データ駆動型評価を運用し、生産プロセスへフィードバック ・サーキュラーエコノミーに準ずるLCA評価を実現						フェーズ1.5 (2023～2026) バイオファウンドリ フェーズ1の成果のスケールアップ実現（プロセス最適化、コスト低減）2025年に10万トン生産 フェーズ2 (2027～2030) 2030年までに200万トンのバイオプラスチックを導入する					
年度	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

項目 (ハ 付戦略該当節)	目指すべき姿・現状の課題	取組を行う主体	取組
規制・公共調達・標準 (4.5)	- バイオ由来製品の認定のあり方及び市場形成を支援する公共調達等を検討し、バイオ由来製品の普及、啓蒙を行う。 - バイオ由来製品の生産技術の知財及び技術移転の活性化を進め、サーキュラーエコノミーに準ずる新たなLCA評価を受けたバイオ由来製品の価値提案により需要を促進する。 - 新素材の用途開拓・市場拡大を後押しする新たなパートナーシップ推進制度等により、バイオ由来製品の事業化を推進する。 - 研究支援・ベンチャー育成支援制度利用推進策の強化やESG投資等のグリーンファイナンス制度利用推進策の強化を行い、バイオ由来製品・企業への投資を促進させる。 - サーキュラーエコノミーを見据えた資源回収効率の改善のための検討、必要に応じた見直しを行い、バイオ由来製品の普及促進支援のための整備を進める。	産業界 (企業)	バイオ素材・バイオ由来製品の規定検討 測定計測技術を活用したバイオ由来素材・製品の機能、作用機序等の分析・評価系開発 原料から再利用までの新たなLCA評価構築 バイオ素材・バイオ由来製品の規定に基づくガイドライン検討 バイオ由来製品の既存又は新規規定に基づく安価で簡易な分析評価手法の標準化 バイオ由来製品の評価手法確立による産業振興 ・解析評価に基づいた、生産プロセス効率化による生産能力の増強及びコスト低減 ・バイオ素材・バイオ由来製品のLCA評価による社会的価値付け 日本発の測定計測技術による分析評価技術プラットフォームの世界標準獲得 バイオ由来製品の開発促進 ・バイオ素材におけるインセンティブ対象の選定と新たな制度設計を検討 ・新たなバイオ由来製品促進施策案を検討 ・バイオ由来製品の生産技術の知財化及び技術移転の活性化 バイオ由来製品の需要促進 ・新たなバイオ由来製品促進制度を利用した産業展開 ・サーキュラーエコノミーに準ずる新たなLCA評価を受けたバイオ由来製品の価値提案 バイオ由来製品市場の拡大推進 循環型社会実現への取組として製品・技術の啓蒙及び輸出拡大 バイオ由来製品の開発支援のための制度改定提案 ・研究支援・ベンチャー育成支援・ESG投資制度等の利用 ・新たな再資源化技術の普及阻害要因への対策・制度見直し提案 ・現行制度の改定に向けたバイオ由来製品を優遇する措置 バイオ由来製品開発の継続的実施 産業界連携による循環型社会実現の進捗モニタリングと取組みの継続的推進
		政府 (大学・国研含)	海洋生分解性プラスチックの標準化に向けた評価手法開発支援【経産】 海洋生分解性プラスチックの規格、国際標準化、ISO提案、生分解性の識別表示制度【経産】 「バイオマスプラスチック導入のためのロードマップ」の作成【環境・経産・農水】 バイオ由来製品の国際市場への展開に向け、国際的な発信を検討【経産】 バイオ由来製品の普及促進に向けた仕組みの検討【経産】 産業界のニーズを踏まえ、グリーン購入法を参考にしたバイオ由来製品の市場形成を支援する公共調達を検討【経産・環境・農水】 サーキュラーエコノミーを見据えた資源回収効率の改善のための検討、必要に応じた見直し【環境・経産】 研究支援・ベンチャー育成支援の強化【経産】 バイオ分野におけるESG投資等のグリーンファイナンス制度の検討・構築・普及【経産】

【省庁】

とりまとめ省庁
 経済産業省生物化学産業課
 経済産業省研究開発課
 経済産業省資源循環経済課
 経済産業省素材産業課

関係省庁
 内閣官房健康医療戦略室
 文部科学省ライフサイエンス課
 厚生労働省大臣官房厚生科学課
 農林水産省農林水産技術会議事務局研究開発官室
 林野庁研究指導課
 国土交通省大臣官房技術調査課
 環境省地球環境局地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室
 環境省環境再生・資源循環局総務課リサイクル推進室
 環境省環境再生・資源循環局総務課

【検討にご協力いただいた方】

瓦田 研介 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構技術戦略研究センター バイオエコノミーユニット長
 吉木 政行 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構材料・ナノテクノロジー部長（兼）バイオエコノミー推進室長
 新聞 陽一 国立研究開発法人産業技術総合研究所 イノベーションコーディネーター
 後藤 雅式 国立研究開発法人産業技術総合研究所 イノベーションコーディネーター
 増田 仁 独立行政法人製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンター 所長
 加藤 慎一郎 独立行政法人製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンター 次長
 紙野 圭 独立行政法人製品評価技術基盤機構業務管理企画課 法務・知的財産室長
 市川 夏子 独立行政法人製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンター バイオIT戦略室長

横山 敬一 味の素(株)研究開発企画部 総合戦略グループ長
 澤田 和敏 出光興産(株)次世代技術研究所 主任研究員
 瀧村 靖 花王(株)生物科学研究所 副所長
 福田 竜司 (株)カネカ Green Planet推進部 Green Planet計画(日本)推進グループ 企画チームリーダー
 田畑 和彦 協和発酵バイオ(株)経営企画部 マネジャー
 高橋 雅俊 (株)島津製作所基盤技術研究所新事業開発室 室長
 野田 幸太郎 (株)島津製作所産学官・プロジェクト推進室 シニアマネージャー
 小間 聡 積水化学工業(株)新事業開発部 BRグループ 主席研究員
 林 素子 (株)ダイセル事業創出本部 コーポレート研究センター 主任研究員
 江村 誠 高砂香料工業(株)アロマイングリディエント研究所 所長
 横田 和弘 タカラバイオ(株)事業管理部課長
 笠原 堅 (株)ちとせ研究所バイオ生産マネジメント本部長
 耳塚 孝 東レ(株)先端融合研究所 主任研究員
 高杉 憲司 日本電子(株)経営戦略室オープンイノベーション推進室 室長代理
 荒木 秀雄 不二製油グループ本社(株)未来創造研究所 主席研究員
 加藤 尚範 三菱ケミカル(株)新事業創出部 マネージャー
 松浦 義和 一般社団法人日本分析機器工業会 専務理事
 塚本 芳昭 一般財団法人バイオインダストリー協会 専務理事