

「海洋生分解性プラスチックの社会実装に向けた技術開発事業」基本計画

材料・ナノテクノロジー部

1. 研究開発の目的・目標・内容

(1) 研究開発の目的

①政策的な重要性

プラスチックは、軽量かつ丈夫であり加工性に優れるといった特性を持ち、日常生活の利便性等をもたらす素材としてこれまで幅広く活用されてきている。その一方で、新興国の経済発展と世界的な生産量の増加に伴い、近年、プラスチックごみによる海洋汚染が問題視されるようになってきた。こうした中で我が国では2018年6月に「第4次循環型社会形成推進基本計画」が閣議決定されており、プラスチックの資源循環を総合的に推進するための戦略（「プラスチック資源循環戦略」）を策定し、これに基づく施策を進めていく事が示されている。また安倍首相は、2019年1月の世界経済フォーラム年次総会（ダボス会議）のスピーチ及び第198回通常国会の施政方針演説において、世界の国と共に、海洋プラスチック対策に取り組んでいくことを表明しており、G20大阪サミットに向けて、我が国としての具体的な取り組みが「海洋プラスチックごみ対策アクションプラン」として取りまとめられた。その中で、代替素材の開発・転換等のイノベーションとして「海洋生分解性プラスチックの開発・導入普及ロードマップ」に基づき、官民連携により技術開発等に取り組む事が示されている。

2019年6月に開催されたG20大阪サミットでは、安倍首相は、海洋へのプラスチックごみ及びマイクロプラスチックの流出の抑制及び削減のために適切な国内的行動を速やかに取る決意を表明し、共通の世界のビジョンとして、2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにまで削減することを目指す「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」が共有され、「G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組」の中で「革新的な解決策（イノベーションの展開）」等の自主的な取り組みの実施が求められている。

②我が国の状況

現在、国内プラスチック生産量（年間1千万トン程度）のうち、国内で流通している生分解性プラスチックは、2,300トン程度と国内市場に占める割合は小さく、しかも陸域の土壌又はコンポストでの分解を前提とした生分解性プラスチックが主流であり、海洋生分解性を有するプラスチックはわずかな種類しか存在しない。

NEDOの研究開発としては1996年度～1999年度、「独創的産業技術研究開発促進事業／生物資源リグノセルロース及びデンプンからの新規な生分解性材料の創製」等において

生分解性プラスチックについての研究開発が行われていた。また、2002年度～2006年度に「生物機能活用型循環産業システム創造プログラム／生分解・処理メカニズムの解析と制御技術開発」が行われている。2015年度～2019年度ではJST-ALCAの「ホワイトバイオマステクノロジー／糖質バイオマスからグリコール酸ポリマーを合成する微生物プロセスの開発」において、微生物に人工的なポリマー合成システムを構築し生分解性に優れたプラスチック合成技術の研究開発が行われている。

このほかにも、生分解性プラスチックへの取り組みは行われているが、海洋生分解性に着目した取り組みは十分行われているとは言えず、世界的課題となっている海洋プラスチックごみ問題に対応する研究開発が求められている。

③世界の取り組み状況

世界各国では、海洋プラスチックごみ対策への自主的な取組が活発化している。2019年1月には、化学メーカーをはじめ約30のグローバル企業を中心にした国際アライアンス「Alliance to End Plastics Waste」(AEPW)が設立され、今後5年間で合計15億ドルを投じて海洋プラスチックごみの抑制・管理・使用後のソリューションを推進する事業を展開する予定とされており、主として海洋プラスチックごみの抑制管理を主眼としたものである。

研究開発の取組としては、欧州においてBBi(Bio-Based Industries Joint Undertaking: EUとバイオベース産業コンソーシアムの官民パートナーシップ)の「NEWPACK/Development of new Competitive and Sustainable Bio-Based Plastics」等で生分解性プラスチックの研究開発が行われている。

④本事業のねらい

本プロジェクトでは、海洋生分解性プラスチックの市場導入を促進する為、海洋生分解メカニズムに裏付けされた評価手法の開発を行う。

また、海洋生分解性プラスチックに関する新技術・新素材開発を行う。これにより物性、機能性を向上した新素材による、さらなる製品適用拡大により普及拡大を加速させる。

将来的には、世界に先駆け、新たな海洋プラスチックごみ発生ゼロの一助となる事を目指す。

(2) 研究開発の目標

①アウトプット目標

本プロジェクトにて、海洋生分解性メカニズムに裏付けされた海洋生分解性の評価手法を開発し海洋生分解性プラスチックの信頼性を高めると共に、国際標準化提案1件以上に繋げる。

さらに、海洋生分解性プラスチックに関する新技術・新素材の開発を行い新市場の創出を

図る。

研究開発項目ごとの目標については、別紙にて定める。

②アウトカム目標

国際標準化に向けた ISO 策定に繋げ、国際的な市場拡大の足場とする。

2030 年には新たな海洋生分解性プラスチック、国内市場 20 万 t / 年の普及を目指す。

(CO₂ 削減量として 56 万 t-CO₂/年)

③アウトカム目標達成に向けての取組

NEDO は、プラスチック業界の主要企業をメンバーとする標準化戦略を検討する組織体に研究開発成果を提供するとともに、標準化の方向性について議論を深め、海洋生分解性プラスチックの海洋生分解性に関する評価手法の国際標準獲得に向けた戦略及び活動計画の策定を支援しプロジェクト成果の普及促進を行う。また、海洋生分解性プラスチックを広く社会に普及させるため、学会発表、論文発表、展示会、シンポジウム等を通じた成果発信を積極的に行う。

(3) 研究開発の内容

上記目標を達成するために、以下の研究開発項目について、別紙 1 の研究開発計画に基づき研究開発を実施する。

研究開発項目①「海洋生分解性に係る評価手法の確立」

研究開発項目②「海洋生分解性プラスチックに関する新技術・新素材の開発」

②-1「新規化学構造を有する樹脂・新規バイオ製造プロセス開発等による海洋生分解性プラスチックに関する新技術・新素材の開発」

②-2「複合化技術等による海洋生分解性プラスチックに関する新技術・新素材の開発」

研究開発項目①については、産学官で協力して取り組むべき基盤技術であり、委託事業として実施する。

研究開発項目②については、研究開発内容に応じて、委託事業として取り組むもの（研究開発項目②-1）と委託事業と助成事業のフェーズを設けるもの（研究開発項目②-2）を設定する。

研究開発項目②-1については、研究開発要素が多く、時間を要するハイリスクな基盤技術に関するものであり、委託事業として実施する。研究開発項目②-2については、委託事業と助成事業のフェーズを設け、フェーズ移行はステージゲートにより行い、事業化に向けた課題は、企業の積極的な関与により推進されるべき研究課題として助成事業（NEDO 負担率：大企業 1/2、中堅・中小・ベンチャー企業 2/3）として実施する。

2. 研究開発の実施方式

(1) 研究開発の実施体制

プロジェクトマネージャー（以下、「PM」という。）に NEDO 材料・ナノテクノロジー部 沖和宏を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理させ、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。

NEDO は、公募により研究開発実施者を選定する。研究開発実施者は、企業や大学等の研究機関等（以下、「団体」という。）のうち、原則として日本国内に研究開発拠点を有するものを対象とし、単独又は複数で研究開発に参加するものとする。ただし、国外の団体の特別の研究開発能力や研究施設等の活用又は国際標準獲得の観点から必要な場合は、当該の研究開発等に限り国外の団体と連携して実施することができるものとする。

なお、各実施者の研究開発能力を最大限に活用し、効率的かつ効果的に研究開発を推進する観点から、NEDO は研究開発責任者（プロジェクトリーダー（以下、「PL」という。)) を選定し、各実施者は PL の下で研究開発を実施する。

(2) 研究開発の運営管理

NEDO は、研究開発全体の管理、執行に責任を負い、研究開発の進捗のほか、外部環境の変化等を適時に把握し、必要な措置を講じるものとする。運営管理は、効率的かつ効果的な方法を取り入れることとし、次に掲げる事項を実施する。

①研究開発の進捗把握・管理

PM は、PL や研究開発実施者と緊密に連携し、研究開発の進捗状況を把握する。また、外部有識者で構成する技術検討委員会を組織し、定期的に技術的評価を受け、目標達成の見通しを常に把握するとともに必要に応じて研究開発の加速・中止を検討する。

②技術分野における動向の把握・分析

PM は、プロジェクトで取り組む技術分野について、必要に応じて内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し、技術開発の方向性や技術の普及方策等を分析、検討する。なお、調査を行う場合には、効率化の観点から、本プロジェクトにおいて委託事業として実施する。

③研究開発テーマの評価

研究開発を効率的に推進するため、研究開発項目②-2 を対象として、ステージゲート方式を適用する。

PM は、外部有識者による審査を活用し、2023 年度以降の研究開発テーマの継続是非、助成事業移行を 2022 年 12 月頃に決定する。

3. 研究開発の実施期間

本研究開発は、2020年度から2024年度までの5年間とする。

4. 評価に関する事項

NEDOは、技術評価実施規程に基づき、技術的及び政策的観点から研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、プロジェクト評価を実施する。

評価の時期は、中間評価を2022年度、事後評価を2025年度とし、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しするなど、適宜見直すものとする。

また、中間評価結果を踏まえ必要に応じて研究開発の加速・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。

5. その他の重要事項

(1) 研究開発成果の取扱い

① 成果の普及

研究開発実施者は、研究成果を広範に普及するよう努めるものとする。NEDOは、研究開発実施者による研究成果の広範な普及を促進する。

② 標準化施策等との連携

得られた研究開発成果については、海洋生分解性プラスチックの標準化に係る検討委員会等との連携を図ることとし、標準化に向けて、開発する評価手法の提案、データの提供等を積極的に行う事とする。

③ 知的財産権の帰属、管理等取扱いについての方針

研究開発成果に関わる知的財産権については、「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 新エネルギー・産業技術業務方法書」第25条の規定等に基づき、原則として、全て委託先に帰属させることとする。なお、プロジェクトの初期段階から、事業化を見据えた知財戦略を構築し、適切な知財管理を実施する。

④ 知財マネジメントに係る運用

本プロジェクトは、「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」を適用する。

⑤ データマネジメントに係る運用

本プロジェクトは、「NEDOプロジェクトにおけるデータマネジメント基本方針（委託者指

定データを指定しない場合)」を適用する。

(2) 基本計画の変更

PM は、当該研究開発の進捗状況及びその評価結果、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向、研究開発費の確保状況等、プロジェクト内外の情勢変化を総合的に勘案し、必要に応じて目標達成に向けた改善策を検討し、達成目標、実施期間、実施体制等、プロジェクト基本計画を見直すなどの対応を行う。

(3) 根拠法

本プロジェクトは国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第1項第一号ニ及び第三号及び第九号に基づき実施する。

6. 基本計画の改訂履歴

2020年5月 制定

(別紙1) 研究開発計画

研究開発項目①「海洋生分解性に係る評価手法の確立」

1. 研究開発の必要性

国内外での市場拡大を図る上では海洋生分解性プラスチックの信頼性確保が不可欠である。既に ISO にて規定されている評価手法もあるが、信頼性が十分に確保されるとは言えず、課題が残されている。特に実海洋環境下で適切に生分解されることを評価する手法は国際標準化に向けて未だ途中段階である。

また、現在、数種類の海洋生分解性プラスチックが存在すると言われているが、上述した通り共通の評価手法が確立されていないため信頼性が担保されず、海洋生分解性プラスチックの普及拡大の足かせの一つとなっている。

2. 研究開発の具体的内容

海洋生分解機能について、各海洋域における既存、及び新規の海洋生分解性プラスチックの生分解性評価を行い、海洋環境の違いによる生分解性の基礎データを収集し、海洋生分解性プラスチックが、好氣的条件下では水と二酸化炭素に、嫌氣的条件下では水とメタンと二酸化炭素に分解されるメカニズムを解明するとともに、海洋生分解性の評価手法を確立する。また、生分解途中に生成される中間体を含めた安全性を評価する新たな手法を開発する。

3. 達成目標

【中間目標 (2022 年度)】

海洋生分解性に関する暫定的な評価手法を策定する。

【最終目標 (2024 年度)】

製品化を行うユーザーが共通して活用できる海洋生分解メカニズムに裏付けされた評価手法を確立し、国際標準化提案 1 件以上に繋げる。

研究開発項目②「海洋生分解性プラスチックに関する新技術・新素材の開発」

1. 研究開発の必要性

海洋生分解性を示すプラスチック素材はいくつか提案されているが、汎用プラスチックと比べ、強度・成形加工性等が劣り使用性が悪い等を理由として、十分な実用化に至っていない。これらの特性改善を図るとともに、CO2削減と新たな市場創出を目指す。

また、プラスチックは複数の樹脂のブレンドや添加剤の付与等により様々な物性を実現している。しかし、現在海洋生分解性を有する樹脂及び添加剤の種類が少ないため、実現可能な物性が限られている。新たな海洋生分解性を有するプラスチックや添加剤の開発を行う必要がある。同時に原料のバイオ化やプラスチック素材そのもの等の低コスト化を行い、普及拡大する必要がある。

2. 研究開発の具体的内容

海洋生分解性プラスチック開発について、新規の化学構造を有する樹脂、新規のバイオ製造プロセスの開発等を行う。また、既存の樹脂を複合化して物性や機能性等を高める研究開発や樹脂へ適合する充填剤等の添加剤の開発等を行う。

研究開発の具体的内容は、以下の通りとする。

(1) 研究開発項目②-1「新規化学構造を有する樹脂・新規バイオ製造プロセス開発等による海洋生分解性プラスチックに関する新技術・新素材の開発」 [委託事業]

新規化学構造を有する樹脂（上市されていない実験室レベルも含む）、新たなバイオ製造プロセス等の研究開発要素が多く時間を要する開発を対象とする。研究開発期間は、原則5年以内。

(2) 研究開発項目②-2「複合化技術等による海洋生分解性プラスチックに関する新技術・新素材の開発」 [委託事業/助成事業]

既存の樹脂を複合化して物性や機能性等を高める開発や樹脂に適合する充填剤等の添加剤の開発等の、新たな用途を創出し社会実装を推進する開発を対象とする。委託事業の研究開発期間は、原則3年以内、助成事業の研究開発期間は、原則2年以内。

3. 達成目標

各研究開発項目における達成目標は以下とする。

(1) 研究開発項目②-1「新規化学構造を有する樹脂・新規バイオ製造プロセス開発等による海洋生分解性プラスチックに関する新技術・新素材の開発」

【中間目標（2022年度）】

- ・海洋生分解性プラスチックの新技術・新素材の開発の目処を付ける。

【最終目標（2024年度）】

- ・海洋生分解性プラスチックの新技术・新素材を1件以上開発し、実用化の目処を付ける。

(2) 研究開発項目②-2「複合化技術等による海洋生分解性プラスチックに関する新技术・新素材の開発」

【中間目標（2022年度）】

- ・海洋生分解性プラスチックの新技术・新素材を1件以上開発し、実用化の目処を付ける。

【最終目標（2024年度）】

- ・海洋生分解性プラスチックの新技术、新素材の試作等により、コスト、機能、性能等の面で、従来の汎用プラスチックと比べて総合的に競争力があることを示す。

(別紙2) 研究開発スケジュール

