

バイオプラスチック導入ロードマップ

～持続可能なプラスチックの利用に向けて～

令和3年1月

環境省

経済産業省

農林水産省

文部科学省

目次

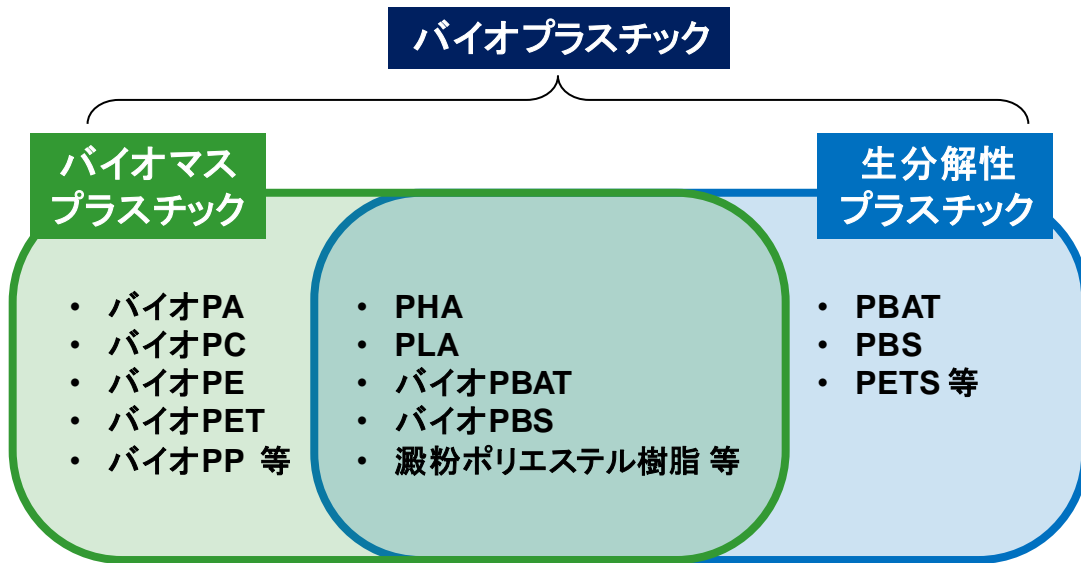
1. はじめに	1
2. バイオプラスチック導入の現状と課題	3
(1) 総論	3
(2) バイオマスプラスチック（非生分解性）導入の現状と課題	5
(3) 生分解性プラスチック導入の現状と課題	8
3. 持続可能なバイオプラスチック導入の方針と施策	12
(1) 導入の基本方針	12
(2) プラスチック製品領域別バイオプラスチック導入方針	15
(3) 導入に向けた国の施策	19
4. その他のプラスチック代替素材	23
5. おわりに	25

用語集

No.	用語	説明
1	カーボンニュートラル	バイオマスに含まれる炭素分は、バイオマスがその成長過程において大気中の二酸化炭素を固定したものであり、バイオマスを再生産する限りにおいては、バイオマスを燃焼しても大気中の二酸化炭素は増加しないという特性。
2	家庭コンポスト	家庭での堆肥化設備を指し、工業コンポストに比べて発酵温度が低く、また処理容量も小さい。
3	工業コンポスト	堆肥化を行う専用施設を指し、発酵のために高温に維持されることが特徴である。
4	生分解性	ある一定の条件の下で自然界に豊富に存在する微生物などの働きによって分解し、最終的には二酸化炭素と水にまで変化する性質。分解環境に応じて、工業コンポスタブル、家庭コンポスタブル、土壌生分解性、海洋生分解性等に細分化される。
5	生分解性プラスチック	プラスチックとしての機能や物性に加えて、ある一定の条件の下で自然界に豊富に存在する微生物などの働きによって分解し、最終的には二酸化炭素と水にまで変化する性質を持つプラスチック。
6	堆肥化	微生物の働きにより、生ごみ等を分解し、肥料を生産する技術。
7	バイオマス	もともと、生態学で生物 (bio) の量 (mass) を示す用語である。本ロードマップでは、化石燃料を除く、動植物に由来する有機物である資源のことをいう。
8	バイオマスプラスチック	原料として植物などの再生可能な有機資源を使用するプラスチック。
9	バイオマスプラスチック配合率	プラスチック製品における、バイオマスプラスチックを含有する割合。
10	バイオプラスチック	バイオマスプラスチックと生分解性プラスチックの総称。
11	バイオガス化	有機物をメタン生成菌等により嫌気性発酵 (消化) してバイオガスを得る技術。
12	バイオ PA	原料として植物などの再生可能な有機資源を使用するポリアミドの略称。
13	バイオ PBAT	原料として植物などの再生可能な有機資源を使用するポリブチレンアジペートテレフタレートの略称。

14	バイオ PBS	原料として植物などの再生可能な有機資源を使用するポリブチレンサクシネートの略称。
15	バイオ PC	原料として植物などの再生可能な有機資源を使用するポリカーボネートの略称。
16	バイオ PE	原料として植物などの再生可能な有機資源を使用するポリエチレンの略称。
17	バイオ PET	原料として植物などの再生可能な有機資源を使用するポリエチレンテレフタレートの略称。
18	バイオ PP	原料として植物などの再生可能な有機資源を使用するポリプロピレンの略称。
19	汎用プラスチック	本ロードマップでは、プラスチック種の中でも使用量の多いPE、PET、PP、PS、PVCを指す。
20	マイクロプラスチック	5mm以下の微細なプラスチック類。
21	マスバランスアプローチ	原料から製品への加工・流通工程において、ある特性を持った原料（例：バイオマス由来原料）がそうでない原料（例：石油由来原料）と混合される場合に、その特性を持った原料の投入量に応じて、製品の一部に対してその特性の割り当てを行う手法。
22	ABS	アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂。
23	CNF	セルロースナノファイバーの略称。
24	PA	ポリアミド（別名ナイロン）の略称。
25	PBAT	ポリブチレンアジペートテレフタレートの略称。
26	PBS	ポリブチレンサクシネートの略称。
27	PC	ポリカーボネートの略称。
28	PE	ポリエチレンの略称。
29	PET	ポリエチレンテレフタレートの略称。
30	PETS	ポリエチレンテレフタレートサクシネートの略称。
31	PHA	ポリヒドロキシアルカン酸の略称。
32	PHBH	ポリ（3-ヒドロキシブチレート-コ-3-ヒドロキシヘキサノエート）の略称。
33	PLA	ポリ乳酸の略称。
34	PP	ポリプロピレンの略称。
35	PS	ポリスチレンの略称。
36	PU	ポリウレタンの略称。
37	PVA	ポリビニルアルコールの略称。
38	PVC	ポリ塩化ビニルの略称。

バイオプラスチックの定義



バイオマスプラスチック	原料として植物などの再生可能な有機資源を使用するプラスチック素材。
生分解性プラスチック	プラスチックとしての機能や物性に加えて、ある一定の条件の下で自然界に豊富に存在する微生物などの働きによって分解し、最終的には二酸化炭素と水にまで変化する性質を持つ。原料として植物などの再生可能な有機資源、又は、化石資源を使用したもの。
バイオプラスチック	バイオマスプラスチックと生分解性プラスチックの総称。

1. はじめに

プラスチックは、その機能の高さにより、我々の生活に多大な利便性と恩恵をもたらしている。一方で、資源・廃棄物制約や海洋プラスチックごみ問題、気候変動問題等との関連も指摘されており、国際的に喫緊の課題となっている。このような状況を受け、我が国では、「プラスチック資源循環戦略」（2019年5月）を策定するとともに、2019年のG20大阪サミットにおいて、「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」を各国首脳で共有する等の取組を展開している。加えて、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにするカーボンニュートラル社会の実現に向けた取組を行うこととされている。

その中で、化石資源をはじめとする枯渇性資源の使用削減、温室効果ガスの排出抑制、海洋の新たなプラスチックごみによる汚染をゼロとしていくための必要な施策として、バイオプラスチック（バイオマスプラスチックと生分解性プラスチックの総称。以下、同じ。）の利用が注目されている。

「プラスチック資源循環戦略」においては、基本原則として3R+Renewableを掲げ、より持続可能性が高まることを前提に、プラスチック製容器包装・製品の原料を、バイオマスプラスチックをはじめとする再生可能資源由来の素材に適切に切り替えていく等の方針を重点戦略として提示するとともに、バイオプラスチックの導入に向け、用途や素材等にきめ細かく対応した「バイオプラスチック導入ロードマップ」を策定することとしている。更に同戦略には、マイルストーンとして、導入可能性を高めつつ、国民各界各層の理解と連携協働の促進により、2030年までに、バイオマスプラスチックを最大限（約200万吨）導入するよう目指すことが記載されている。

本ロードマップは、幅広い関係主体（特にバイオプラスチック製造事業者、製品メーカー・ブランドオーナー等の利用事業者、小売・サービス事業者）に向けて、バイオプラスチックの現状と課題を整理するとともに、今後の導入拡大に向け、ライフサイクル全体における環境・社会的側面の持続可能性、リサイクルをはじめとするプラスチック資源循環システムとの調和等を考慮した導入の方向性をきめ細かく示すことで、製造及びリサイクル技術やシステム、消費者のライフスタイルのイノベーションを喚起し、持続可能なバイオプラスチックの需要・供給拡大の基礎となることを目指している。

【プラスチック資源循環戦略における記載（抄）】

2. 基本原則

- 循環型社会形成推進基本法に規定する基本原則を踏まえ、
- ① ワンウェイの容器包装・製品をはじめ、回避可能なプラスチックの使用を合理化し、無駄に使われる資源を徹底的に減らすとともに、
- ② より持続可能性が高まることを前提に、プラスチック製容器包装・製品の原料を再生材や再生可能資源（紙、バイオマスプラスチック等）に適切に切り替えた上で、
- ③ できる限り長期間、プラスチック製品を使用しつつ、
- ④ 使用後は、効果的・効率的なリサイクルシステムを通じて、持続可能な形で、徹底的に分別回収し、循環利用（リサイクルによる再生利用、それが技術的経済的な観点等から難しい場合には熱回収によるエネルギー利用を含め）を図ります。

特に、可燃ごみ指定収集袋など、その利用目的から一義的に焼却せざるを得ないプラスチックには、カーボンニュートラルであるバイオマスプラスチックを最大限使用し、かつ、確実に熱回収します。いずれに当たっても、経済性及び技術可能性を考慮し、また、製品・容器包装の機能（安全性や利便性など）を確保することとの両立を図ります。

3. 重点戦略

① リデュース等の徹底

- 代替可能性が見込まれるワンウェイの容器包装・製品等については、（中略）紙、バイオマスプラスチック等の再生可能資源への適切な代替を促進します。代替可能性が見込まれるワンウェイの容器包装・製品等については、（中略）紙、バイオマスプラスチック等の再生可能資源への適切な代替を促進します。

② 効果的・効率的で持続可能なリサイクル

- 易リサイクル性等の環境配慮設計や再生材・バイオマスプラスチックの利用などのイノベーションが促進される、公正かつ最適なりサイクルシステムを検討します。

③ 再生材・バイオプラスチックの利用促進

- リサイクル等の技術革新やインフラ整備支援を通じて利用ポテンシャルを高めるとともに、バイオプラスチックについては低コスト化・生分解性などの高機能化や、特に焼却・分解が求められる場面等への適切な導入支援を通じて利用障壁を引き下げます。
- また、再生材・バイオプラスチック市場の実態を把握しつつ、グリーン購入法等に基づく国・地方自治体による率先的な公共調達、リサイクル制度に基づく利用インセンティブ措置、マッチング支援、低炭素製品としての認証・見える化、消費者への普及促進などの総合的な需要喚起策を講じます。
- 可燃ごみ用指定収集袋などの燃やさざるを得ないプラスチックについては、原則としてバイオマスプラスチックが使用されるよう、取組を進めます。
- その他、バイオプラスチックについては、環境・エシカル的側面、生分解性プラスチックの分解機能の評価を通じた適切な発揮場面（堆肥化、バイオガス化等）やリサイクル調和性等を整理しつつ、用途や素材等にきめ細かく対応した「バイオプラスチック導入ロードマップ」を策定し、静脈システム管理と一体となって導入を進めていきます。

(2) 海洋プラスチック対策

- ④ 海で分解される素材（紙、海洋生分解性プラスチック等）の開発・利用を進めます。

(4) 基盤整備

- ③ 技術や消費者のライフスタイルのイノベーションを促すため、
 - ・再生可能資源である紙、バイオマスプラスチック等のプラスチック代替品の開発や転換（中略）などを総合的に支援・後押しします。

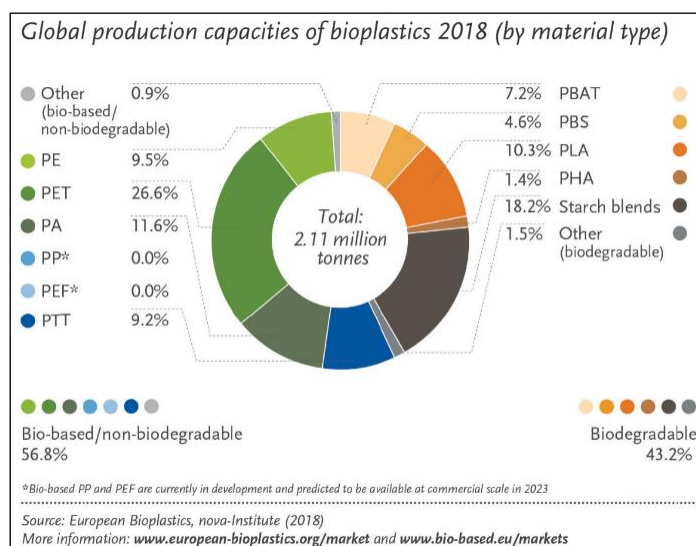
4. おわりに

- 導入可能性を高めつつ、国民各界各層の理解と連働の促進により、2030年までに、バイオマスプラスチックを最大限（約200万トン）導入するよう目指します。

2. バイオプラスチック導入の現状と課題

(1) 総論

2018年において、世界の全てのプラスチック製造量は年間約360,000千トンであり¹、バイオマスプラスチック（非生分解性）の製造能力は約1,198千トン、生分解性プラスチックの製造能力は約912千トンとなっている²。近年、バイオプラスチックの製造能力は年々上昇している²。



<図2-1 世界のバイオプラスチック製造能力（2018年）>
（出典）European Bioplastics, Bioplastics market data 2018

我が国では、プラスチック国内投入量は年間約9,920千トン（2018年）であり³、うちバイオマスプラスチック（非生分解性）は約41千トン（2018年）、生分解性プラスチックは約4千トン（2018年）となっている⁴。また、2030年におけるバイオマスプラスチックの国内導入量のマイルストーン（製品約200万トン）に対しては、バイオマスプラスチック製品の国内出荷量は約72千トン（2018年度）となっており⁵、バイオマスプラスチック（非生分解性）は容器包装、衣料繊維、電気・情報機器、自動車等に使用されており、生分解性プラスチックは農業・土木資材、食品残渣（生ごみ）収集袋、容器包装等に使用されている。

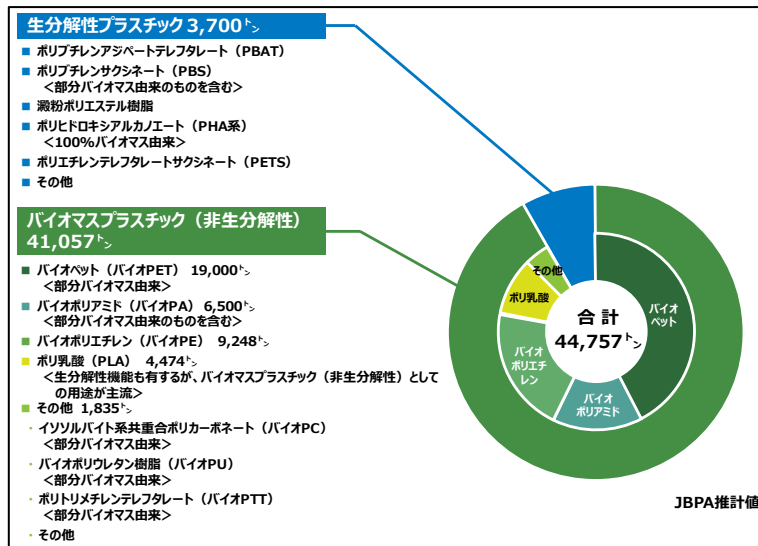
¹ PlasticsEurope, The Fact 2019, (<https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/1804-plastics-facts-2019>)（閲覧日：2020年10月16日）を参考にした。

² European Bioplastics, Bioplastics market data, (<https://www.european-bioplastics.org/market/>)（閲覧日：2020年10月16日）を参考にした。

³ 一般社団法人プラスチック循環利用協会、2018年プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況 マテリアルフロー図, (<http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf2.pdf>)（閲覧日：2020年10月16日）を参考にした。

⁴ 日本バイオプラスチック協会が算出した推計値を参考にした。

⁵ 一般社団法人日本有機資源協会及び日本バイオプラスチック協会の協力を得て実施した、認証マーク取得のバイオマスプラスチック製品の国内出荷量（2018年度）調査に基づく。



<図2-2 我が国のバイオプラスチック出荷量 (2018年度)>
(出典) 日本バイオプラスチック協会作成

バイオプラスチックは、以下の環境負荷削減効果等の価値により、プラスチックをとりまく諸問題の解決策の一つとして期待されている。

- ・ バイオマスプラスチック：主に、温室効果ガスの排出抑制、枯渇性資源の使用削減 (※持続可能な原料を使用し、ライフサイクル全体での温室効果ガスの排出抑制効果が確認されている場合)
- ・ 生分解性プラスチック：主に、廃棄物処理の合理化、海洋プラスチックごみの削減 (※分解環境に応じた適正な生分解性プラスチックを用いた場合)

一方で、国際的には、ライフサイクル全体で温室効果ガスが真に削減されているか、バイオマス原料は持続可能であるのか、適切な場面で生分解機能が発揮されているかといった疑問が提起されることがある。また、バイオマスを原料とすることで、従来の化石資源由来プラスチックと比較して、原料調達の効率性、生物プロセス等による製造特性により、樹脂製造におけるコストが最適化されていないことが大きなボトルネックとなっている。そのため、我が国におけるプラスチック国内投入量全体に占めるバイオプラスチック投入量の割合は、2018年時点で0.5%程度にとどまっており、現状と課題を整理して導入を促進する必要がある。

整理に当たっては、大きく性質の異なるバイオマスプラスチック (非生分解性) と生分解性プラスチックに分け、それぞれ、サプライチェーンにおいてプラスチック利用事業者の手に渡って使用されるまでの整理すべき項目 (①原料、②供給、③コスト、④使用時の機能)、使用後の廃棄・リサイクル等の段階において処理システムや自然環境に負荷が生じるかという観点での項目 (⑤使用後のフローにおけるリサイクル調和性等の影響)、そしてライフサイクル全体を通じて持続可能性が高まっているかという観点での項目 (⑥環境・社会的側面) に分ける。

(2) バイオマスプラスチック（非生分解性）導入の現状と課題

①原料

バイオマスプラスチック（非生分解性）は、表2-1に示すとおり、主にバイオマス由来の糖、油脂等から製造されており、代表的な原料としては、サトウキビ、トウモロコシ、キャッサバ等があり、可食部が用いられている場合が多いが、非可食部が用いられている場合も存在する。

国内で製造される代表的なバイオマスプラスチック（非生分解性）には、バイオ PA、バイオ PC があり、その原料の全部又は一部として、バイオ PA には輸入油脂原料、バイオ PC には輸入糖原料が使用されている。

現状のバイオマスプラスチック（非生分解性）製造において原料が不足しているという情報はない（例えばブラジルにおいて、200千トンのバイオ PE の製造に必要なサトウキビの栽培面積は、国内の耕作可能地の 0.02% であり、全体に占める割合は小さい⁶⁾）が、将来的な原料需要の拡大に当たり、食料のほか、燃料用途のバイオエタノール等の原料との競合も発生するおそれがあることに加え、持続可能な原料を調達する観点で量が不足するおそれがあることが課題である。

<表2-1 代表的なバイオマスプラスチック（非生分解性）の原料生産及び樹脂製造国・地域⁷⁾>

樹脂	原料	主な原料生産国	主な樹脂製造国・地域
バイオ PE	糖（糖発酵により前駆体となるエタノールを合成する製法）	ブラジル	ブラジル
	油脂（改質した油脂を石油由来ナフサと混合しクラッキングする製法）	各国	欧州等
バイオ PET	糖（モノマーのうちモノエチレングリコール）	インド	各国
	石油（モノマーのうちテレフタル酸）	各国	
バイオ PP	油脂（改質した油脂を石油由来ナフサと混合しクラッキングする製法）	各国	欧州
バイオ PA*	油脂（一部モノマー（セバシン酸等））	中国、インド	中国、米国、日本、フランス
	石油（一部モノマー（ヘキサメチレンジアミン等））	各国	
バイオ PC	糖（モノマーのうちイソソルバイド）	フランス	日本
	石油（共重合成分）	各国	

*バイオ PA には様々な種類があり、それぞれバイオマス度も異なる。

⁶⁾ Braskem 社ウェブサイト、(<http://plasticoverde.braskem.com.br/site.aspx/Sugarcane>)（閲覧日：2020年9月15日）を参考にした。

⁷⁾ Bio-based Building Blocks and Polymers: Global Capacities, Production and Trends 2019-2024, nova Institute GmbH, 2020 を参考にした。

②供給

輸送効率化の観点から、専らバイオマスプラスチック（非生分解性）は原料生産国で製造されている。近年のバイオマスプラスチック（非生分解性）需要の急激な増加により、各国の樹脂製造事業者による増産の計画があるものの製造設備の整備に数年を要し、その間供給が需要に追いつかないおそれがある。

また、国内においても、一部のバイオマスプラスチック（バイオ PA、バイオ PC）は国内製造されているものの⁸、バイオマス由来の汎用プラスチック（バイオ PE、バイオ PET、バイオ PP）は、商用化に適した製造技術等が実証されていないことや今後の需要見通しが不透明であるため、製造量増加に向けた製造設備の整備が進んでいない。

③コスト

化石資源と比べた場合の原料調達効率性、製造の特性（生物プロセスを経ている場合が多いこと）等により、利用事業者、消費者側にとって従来の化石資源由来プラスチックより高価格となる。我が国の利用事業者へのヒアリングによると従来の化石資源由来プラスチックと比べた各バイオマスプラスチック（非生分解性）の単価は、バイオ PE が約 3 倍、バイオ PET が約 1.5 倍となっており⁹、バイオマスプラスチック（非生分解性）の需要が増加しない大きな要因となっている。

④使用時の機能

従来の化石資源由来プラスチックの代替に同種のバイオマスプラスチック（非生分解性）を使用する場合（バイオ PE、バイオ PET、バイオ PA はこれに当たり、我が国のバイオマスプラスチック（非生分解性）利用の約 8 割を占める）には、グレードの違い等により物性がわずかに異なる場合もあるもののほぼ同じ機能であるため、製造・使用における課題は少ない。

⑤使用後のフローにおけるリサイクル調和性等の影響

主要な使用後のフローとして、リサイクル（材料・ケミカル）、堆肥化等の肥料生産に伴う分解、バイオガス化、焼却（熱回収含む）を想定し、これらのフローにバイオマスプラスチック（非生分解性）が導入された場合の影響を整理する。

整理に当たり、バイオマスプラスチック（非生分解性）の種類によって、リサイクルへの影響が異なることから、バイオマス由来の汎用プラスチックのうち、バイオマス化が商業ベースで行われているか又は直近で行われる見込みのバイオ PE、バイオ PET、バイオ PP で導入する場合と、それ以外のバイオマスプラスチック（非生分解性）で導入する場合に分類する。

リサイクルについては、分別収集・選別してもなお複数種類の樹脂が混合した状態で

⁸ バイオ PA の主な用途は、電気・電子部品、自動車部品・燃料配管、光学機器等であり、バイオ PC の主な用途は自動車の内外装部品、遮音壁、携帯電話筐体、ディスプレイ偏光板、サングラス、化粧品容器、LED 照明、自動車ドアハンドルフィルム等である。

⁹ バイオプラスチックを販売する商社へヒアリングした情報をもとに記載した。

のリサイクル（以下「複数プラスチック種リサイクル」という。）と、分別収集・選別による単一種類の樹脂でのリサイクル（以下「単一プラスチック種リサイクル」）に分類する。

主な影響の違いは、複数プラスチック種リサイクルの場合であり、バイオマス由来の汎用プラスチックは、現状においてリサイクル技術・プロセスが確立している汎用プラスチックと同様の物性であるため、リサイクルが可能である。

一方で、バイオマス由来の汎用プラスチック以外のバイオマスプラスチック（非生分解性）は、汎用プラスチックのリサイクルに混入した際に、現状において選別等のリサイクル技術・プロセスが確立されておらず、異物となりリサイクルの阻害要因となり得る。ただし、単一プラスチック種リサイクルを実施する場合は、リサイクルが可能となり得る。

また、バイオマスプラスチック（非生分解性）は、堆肥化等の肥料生産やバイオガス化の工程においては、分解せず残存するため、工程に悪影響を及ぼす。

焼却（熱回収含む）工程においての悪影響はない。

以上をまとめたバイオプラスチック（非生分解性）使用後のフローにおける影響を、表2-2に示す。

<表2-2 バイオマスプラスチック（非生分解性）の使用後のフローにおける影響>

	リサイクル（材料・ケミカル）		堆肥化等の肥料生産に伴う分解	バイオガス化	焼却（熱回収含む）
	複数プラスチック種リサイクル	単一プラスチック種リサイクル			
（a）バイオマス由来の汎用プラスチック	技術・プロセスが確立しておりリサイクル可能	技術・プロセスが確立しておりリサイクル可能	分解しない		悪影響なし
（b）（a）以外のバイオマスプラスチック（非生分解性）	技術・プロセスが未確立でありリサイクルの阻害要因になり得る※1	技術・プロセスが確立しておりリサイクル可能※2			

注） 今後のリサイクル技術の開発等によって、本表の整理が更新される可能性がある。

※1 一部のリサイクル方法ではリサイクル可能な場合がある。また、製品に必要な品質・性能の観点から使用されている化石資源由来の高機能プラスチック等を代替する同種のバイオマスプラスチック（例：PA→バイオ PA、PC→バイオ PC）については、現状に比べてリサイクルに悪影響を与えることはない。

※2 一部の熱硬化性樹脂等でリサイクル技術・プロセスが確立していない場合がある。

⑥環境・社会的側面

バイオマスプラスチック（非生分解性）の環境価値は、主に、温室効果ガスの排出抑

制、枯渇性資源の使用削減に期待できることである。原料であるバイオマスは、その成長過程において大気中の二酸化炭素を固定し、バイオマスを再生産する限りにおいては、カーボンニュートラルであることから、焼却等の処理による減菌が必要な衛生用品や、その他使用特性上、燃やさざるを得ない製品について、熱処理する際に排出される温室効果ガスの抑制に寄与する。これらの環境価値により、温室効果ガスの排出抑制効果を中心にライフサイクル評価をしている事例は多く存在する。しかしながら、温室効果ガス排出の観点のみの評価となっている事例が多いことや、温室効果ガス排出の評価においても土地利用変化等による影響が評価の対象に入っていない事例があることが課題である。

バイオマス原料をバイオマスプラスチック用途へ使用する場合においては、食糧需要との競争をもたらすおそれがある点にも留意が必要である。また、原料の持続可能性については、可食か非可食かという点以外にも様々な観点があり、認証制度を活用している事例が存在する。製造・利用事業者が独自の方法で持続可能性を確認している場合もあり、その客観性の担保の難しさが課題となっている。

(3) 生分解性プラスチック導入の現状と課題

①原料

現在、我が国で普及している生分解性プラスチックの約7割はバイオマス由来であり¹⁰、バイオマス由来のものについてはバイオマスプラスチック（非生分解性）と同じ現状と課題である。その他の生分解性プラスチックは、化石資源由来のナフサを主な原料として製造されている。

現在、我が国において製造される生分解性プラスチック（バイオマス由来）の原料として、PHAの一種であるPHBHには油脂原料が使用されている。

<表2-3 代表的な生分解性プラスチックの原料生産及び樹脂製造国¹¹>

樹脂	原料	主な原料生産国	主な樹脂製造国
PLA	糖	米国、タイ	米国、タイ
PHA (PHBH 含む)	糖、油脂	米国、中国、東南アジア	米国、中国、日本
PBAT	石油	—	ドイツ、中国
バイオ PBAT	糖（モノマーのうち 1,4-ブタンジオール）	イタリア	イタリア
	石油（モノマーのうち、アジピン酸、テレフタル酸）	各国	

¹⁰一般社団法人日本有機資源協会及び日本バイオプラスチック協会の協力を得て実施した、認証マーク取得のバイオマスプラスチック製品の国内出荷量（2018年度）調査に基づく。

¹¹ Bio-based Building Blocks and Polymers: Global Capacities, Production and Trends 2019-2024, nova Institute GmbH, 2020 を参考にした。

PBS	石油	—	中国
バイオ PBS	糖（モノマーのうちコハク酸）	タイ	タイ
	石油（モノマーのうち1,4-ブタンジオール）	各国	
澱粉ポリエステル樹脂	糖	イタリア、中国	イタリア、中国
	石油（ポリエステル）	各国	

②供給

現状は、PHA の一種である PHBH が国内製造されている¹²。その他については、バイオマスプラスチック（非生分解性）と同様に、商用化に適した製造技術等が実証されていないことや今後の需要見通しが不透明であるため、製造量増加に向けた製造設備の整備が進んでいない。

なお、従来国内で製造されている酢酸セルロース¹³の一部用途（マイクロビーズ等）、PVA¹⁴の一部用途（衣料用液体洗剤の被膜フィルム等）が、プラスチックを代替する生分解性素材用途として普及している。

③コスト

生分解性プラスチック全般としては、バイオマスプラスチック（非生分解性）と同様に、利用事業者や消費者側にとって従来の化石資源由来プラスチックより高価格となる。

我が国の利用事業者へのヒアリングによると、汎用プラスチックと比べた各生分解性プラスチックの単価は、PLA が約 2～3 倍、PBAT（石油由来）が約 2～2.5 倍、PBAT（バイオマス由来）は約 4～5 倍となっており¹⁵、生分解性プラスチックの需要が増加しない大きな要因となっている。

④使用時の機能

非生分解性プラスチックと比較し、樹脂の特性が異なることから製品の製造・使用が難しい場合が多く、用途が限定されてしまうことが課題となっている。

また、生分解性プラスチックの種類によっては、長期保管の際に品質低下が生じるおそれがあることについても留意する必要がある。

¹² 株式会社カネカ プレスリリース、カネカ生分解性ポリマー-PHBH 年産5千トンのプラントが竣工した。(2019年12月19日) (<https://www.kaneka.co.jp/topics/news/nr20191219/>)

¹³ 酢酸セルロースは樹脂製造事業者への聞き取りによると年間100千トン以上国内製造されている。原料は、セルロースは木質パルプ等を原料としておりバイオマス由来であるが、酢酸は化石資源（天然ガス等）から製造されている。主な用途は、液晶ディスプレイの偏光板保護フィルム、眼鏡フレーム、水処理用メンブレン、織物、たばこのフィルター、写真フィルム等である。原料となるセルロースの水酸基のうち、モノマーあたり2つがアセチル基に置換されたジアセテートと、3つがアセチル基に置換されたトリアセテートがあり、ジアセテートは生分解性を有する。

¹⁴ PVA は、日本プラスチック工業連盟のプラスチック原材料生産実績 (http://www.jpif.gr.jp/3toukei/conts/nenji/y_genryou_c_2.htm) によれば213千トン（2018年）が国内製造されている。原料は、化石資源（石油）から製造されている。主な用途は、ビニロン繊維原料、繊維加工のり剤、紙加工剤、フィルム原料、接着剤、重合安定剤等である。

¹⁵ バイオプラスチックを販売する商社へヒアリングした情報をもとに記載した。

⑤使用後のフローにおけるリサイクル調和性等の影響

主要な使用後のフローとして、リサイクル（材料・ケミカル）、堆肥化等の肥料生産に伴う分解、バイオガス化、焼却（熱回収含む）を想定し、これらのフローに生分解性プラスチックが導入された場合の影響を整理する。

リサイクルについては、上述のバイオマスプラスチック（非生分解性）と同様に、複数プラスチック種リサイクルと単一プラスチック種リサイクルに分けて整理する。

複数プラスチック種リサイクルに生分解性プラスチックが混入された場合、現状では選別等のリサイクル技術・プロセスが確立されておらず、汎用プラスチックのリサイクルにおいては異物となり、リサイクルの阻害要因となり得る。一方、単一プラスチック種リサイクルを実施する場合は、生分解性プラスチックであってもリサイクルが可能となり得る。

生ごみの堆肥化、バイオガス化等を行う場合に、生分解性プラスチックを利用した生ごみ袋を十分に分解処理することで、ごみ袋の除去や別途ごみ袋の処理等の作業の省力化が図られることに加え、廃棄物の削減にもつながり、使用後のフローに良い影響を与える可能性がある。ただし、非生分解性プラスチックが堆肥等の肥料に混入した場合、異物と扱われるため、肥料生産の阻害要因となり得る。

なお、現在我が国において、地方公共団体等が有する生ごみを堆肥化・バイオガス化等を行う施設の数、101施設と限定的である¹⁶。

焼却（熱回収含む）工程における悪影響はない。

以上をまとめた生分解性プラスチックの使用後のフローにおける影響を、表2-4に示す。

加えて、農業用マルチフィルムのうち、土壌中での生分解機能を持つ生分解性プラスチックを利用したマルチフィルムは、収穫後に農作業の一環として、適正な管理のもと、農地へすき込みを行うことができる。

さらに、本来は、使用後において、自然環境へ流出させてはいけないものの、肥料に用いる被覆材や一部の漁具等の製品においては、その使用特性から、意図せず流出してしまうおそれがあるため、自然環境中での適正な生分解が求められるケースがある。海洋での生分解性については、分解度合い・スピード等の生分解性をコントロールする技術の確立には一定の時間を要することに加え、我が国でも海洋生分解性を評価する手法の更なる信頼性の向上に向けて国際標準化のための議論を進めているところである。

いずれの場合でも、工業コンポスト、家庭コンポスト、土壌、海洋等の様々な分解環境があることから、分解環境に適した生分解性プラスチックを選択することに留意する必要がある。

また、従来の化石資源由来プラスチックをはじめとする他の素材との複合となる場合や、可塑剤、添加剤が加えられる場合、生分解性を阻害する要因となり得ることから、

¹⁶ 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課 日本の廃棄物処理（平成30年度版）、資源化等の施設の整備状況（ごみ肥料化が90施設、ごみ飼料化が2施設、メタン化が9施設）を参考にした。

十分に生分解機能を発揮する適切な組み合わせにも留意する必要がある。

なお、使用後に最終処分場に埋立てを行う場合に、物理化学的変化や生分解性プラスチックの種類によっては意図しないバイオガスの発生が起こるおそれがある。

＜表 2-4 生分解性プラスチックの使用後のフローにおける影響＞

	リサイクル（材料・ケミカル）		堆肥化等の 肥料生産に 伴う分解	バイオ ガス化	焼却 （熱回 収含 む）
	複数プラスチック種 リサイクル	単一プラスチック種 リサイクル			
生分解性プラスチック	技術・プロセスが未確立でありリサイクルの阻害要因になり得る※ ¹	技術・プロセスが確立しておりリサイクル可能※ ²	適正に分解する場合は、良い影響を与える		悪影響なし

注) 今後のリサイクル技術の開発等によって、本表の整理が更新される可能性がある。

※¹ 一部のリサイクル方法ではリサイクル可能な場合がある。

※² 一部の熱硬化性樹脂等でリサイクル技術・プロセスが確立していない場合がある。

⑥環境・社会的側面

バイオマス由来の生分解性プラスチックは、バイオマスプラスチック（非生分解性）と同様に、温室効果ガスの観点のみの評価となっている事例が多いことや、温室効果ガスの評価においても土地利用変化等による影響が評価の対象に入っていない事例があることが課題である。

生分解性プラスチック全般においては、生分解性を活かした用途の場合は分解度合い・スピードまで含めたライフサイクル評価が望ましいが、現時点で生分解性を活かした生分解性プラスチック製品の導入が少ないこともあり、分解まで含めた分析事例が少ないことが課題である。

このほかにも、バイオマス由来の生分解性プラスチックは、バイオマスプラスチック（非生分解性）と同様に、原料や製造等における持続可能性の確認について、客観性の担保が課題となっている。

また、生分解性の有無にかかわらず、ポイ捨て（不法投棄）してはならないが、生分解性プラスチックは自然に分解するからポイ捨てしても構わないといった消費者の誤解により、ポイ捨てが助長されることのないよう留意が必要である。

3. 持続可能なバイオプラスチック導入の方針と施策

(1) 導入の基本方針

バイオプラスチックには貴重な資源を使用していることに鑑み、導入する際には、以下の2点を原則とする。

- ・ワンウェイの容器包装・製品をはじめ、回避可能なプラスチックの使用を合理化し、無駄に使われる資源を徹底的に削減する。
- ・バイオマスプラスチックと生分解性プラスチックの双方の環境負荷低減効果等の価値を最大限活かす。

また、バイオプラスチックの導入が、地域資源等を起源とする自然資本の活用や新たなサプライチェーンの構築に寄与することにより、持続可能な循環共生型の社会の実現が期待できる。

その上で、前述した各項目での課題整理を踏まえ、バイオプラスチック導入の基本方針を以下のとおり示す。

①原料

バイオマスの主な用途先として、バイオマス燃料用途とバイオマスプラスチック等の原料用途がある。

バイオマスプラスチック（非生分解性・生分解性）については、現時点で原料の逼迫はみられないが、将来的なバイオマスプラスチック用途の需要増加を見据えた原料の拡大に向けた多様化への取組が必要であり、国内バイオマス（国内で栽培された資源作物、廃食用油、木質パルプ・稲わら・もみ殻等のセルロース系の糖等）の原料利用の幅を食料及び飼料の安定供給確保に支障のないよう考慮しつつ広げていく。

②供給

国内外からの供給拡大を進めていく必要があるが、とりわけ、将来的な国内バイオプラスチックの導入増に向け、供給先の幅を広げる観点から、国内での製造を中心に、本邦企業による製造も広げていく。

また、国内のプラスチック製造事業者がバイオプラスチック製造量の拡大に取り組むことができるよう、環境を整備していく。

③コスト

構造的に多くのバイオプラスチックで従来の化石資源由来プラスチックより高コストとならざるを得ないが、原料調達や製造等における関係主体の連携・協働や開発・設備導入への支援により、バイオプラスチックの製造におけるコストの最適化を目指す。

また、利用者側に対する、環境価値（枯渇性資源の使用削減・温室効果ガスの排出抑制効果、生分解性プラスチックの分解機能等）の訴求等を行い、環境価値を加味した利用を促進していく。

④使用時の機能

従来の化石資源由来の汎用プラスチックと同等の機能（強度、耐熱性、加工性等）を持った汎用性の高いバイオプラスチックを開発・導入し、幅広い製品群への対応を進める。また、耐久性、靱性等が、より一層優れた高機能バイオプラスチックの開発・導入により、更なる用途拡大を図る。

用途先の製品においては、バイオプラスチックが持つ強度、耐熱性等の機能を踏まえて、製品が必要とする性能を柔軟に検討し、利用を拡大していく。

⑤使用後のフローにおけるリサイクル調和性等の影響

複数プラスチック種リサイクルが実施されている製品領域では、現状においてリサイクルが確立している汎用プラスチックと同等の物性を持ったバイオマス由来の汎用プラスチックの使用を積極的に展開する。それ以外のバイオプラスチックは、現状において選別等の技術・プロセスが確立されていないため、リサイクルへ混入した際に悪影響を及ぼすおそれがあることに留意すると同時に、今後リサイクルが可能となるよう技術・プロセスの向上を図っていく。ただし、単一プラスチック種リサイクルを実施する場合は、この限りではない。いずれの場合においても、リサイクルの促進に向け、関係主体で協働することを求める。

生ごみを堆肥化・バイオガス化等により処理を行っている場合に、分解環境に適した生分解機能を持ったプラスチックを生ごみ袋に使用することによって、ごみ袋の分別・処理工程を省略し、処理コストを下げる役割を果たす可能性があるため、当該用途については、生分解性プラスチックの普及を進めていく。堆肥化・バイオガス化等を実施する主体には、非分解性プラスチックの除去や生分解性プラスチックの十分な分解等の管理を求める。

また、農業用マルチフィルムのうち、土壌中での生分解機能を持った生分解性プラスチックを利用したマルチフィルムを利用する場合、収穫後に農作業の一環として適正な管理のもと農地へすき込まれているため、当該用途については、生分解性プラスチックの利用を拡大していく。

さらに、本来は、使用後において、自然環境へ流出させてはいけないものの、その使用特性上、意図せず海域等の自然環境へ流出してしまうおそれがある製品用途においては、海洋での生分解機能を持つプラスチックが使用されるよう、我が国が有する優れた技術・知見・ノウハウを生かした技術開発や評価手法の確立を中心とした普及促進を行う。

⑥環境・社会的側面

ライフサイクル全体で持続可能なバイオプラスチックを使用することが最重要であり、消費者が納得、安心して手に取ることのできる環境を整備する。ライフサイクル全体で温室効果ガス排出量、土地利用変化、生物多様性、労働、ガバナンス、食料競合等の観点から持続可能性が高まっていることが確認されているものを使用していく。

生分解性プラスチックについては、分解するからポイ捨てしても構わないといった誤解を消費者が招かないように理解向上のための啓発等を行い、ポイ捨て等のモラル・ハザードにつながらない環境を整備していく。

また、新型コロナウイルスの感染拡大の影響により、衛生目的を中心としたエッセンシャルユースが増加しており、プラスチックの果たす役割が再認識され、それらプラスチックの排出実態の変化が生じている。このような状況も踏まえ、プラスチックを使用することが強く求められる用途に、積極的にバイオプラスチックを導入していく。

加えて、バイオマスプラスチックが焼却された際に排出される温室効果ガスはカーボンニュートラルであることが期待できるため、(カーボンニュートラルは基本的に用途に依らないが、利用者に受け入れられやすいという観点から、) 使用後に焼却等の処理による滅菌が必要な衛生用品や、その他燃やさざるを得ない用途に対して、積極的にバイオマスプラスチックを導入していく。

以上の基本方針を踏まえ、関係主体においては以下のような行動が期待される。

バイオプラスチック製造等事業者

- ・バイオプラスチックの物性、用途に応じた生分解性の付与、環境負荷低減等に関する研究開発・事業化
- ・バイオプラスチックの供給増に向けた国内での製造設備への投資
- ・リサイクル等の使用後のフローとの調和性の高い用途の利用事業者への提案
- ・原料生産から樹脂製造までの環境・社会的側面での環境負荷及び持続可能性の確認
- ・バイオプラスチック製造等についての目標の策定及びその履行

プラスチック利用事業者

- ・基本方針に沿ったバイオプラスチックへの転換
- ・バイオプラスチック製品の率先した利用についての目標の策定及びその履行
- ・適切な表示による消費者への情報発信

小売・サービス事業者

- ・バイオプラスチック製品の率先した取扱いについての目標の策定及びその履行
- ・消費者への情報発信
- ・バイオプラスチック製品の販売促進

消費者

- ・バイオプラスチック製品の率先した購入
- ・マーク等の表示への理解
- ・適切な分別への協力

学術・研究機関

- ・バイオプラスチック原料の拡大及び用途の多様化、使用後のフローにおけるリサイクル性の向上等に資する研究
- ・個別のバイオプラスチックの技術開発

- ・プラスチックの用途別の流出実態に関する科学的知見の集積

地方公共団体

- ・公共調達における率先したバイオプラスチック製品への切り替え
- ・地域の素材を活用したバイオマスプラスチック製品の研究開発・導入への支援
- ・可燃ごみ指定袋等へのバイオマスプラスチックの導入
- ・循環型社会形成に向けた堆肥化・バイオガス化等施設の整備とともに、施設整備に合わせたごみ袋等への生分解性プラスチックの導入
- ・バイオプラスチック製品の率先利用及び正しい理解に向けた住民への普及啓発

(2) プラスチック製品領域別バイオプラスチック導入方針

上述の基本方針①～⑥を踏まえ、プラスチック製品領域毎の導入に適したバイオプラスチックを整理し、概要を表3-1、詳細を表3-2に示す。

なお、プラスチックの製品領域については、代表的な「容器包装等/コンテナ類」「電気・電子機器/電線・ケーブル/機械等」「家庭・オフィス等で使用される日用品/衣類履物/家具/玩具等」「建材」「輸送」「農林・水産」の6分類とした。さらに、「容器包装等/コンテナ類」の中では「プラスチック製買物袋」、「家庭・オフィス等で使用される日用品/衣類履物/家具/玩具等」の中では「可燃ごみ用収集袋」と「堆肥化・バイオガス化等に用いる生ごみ用収集袋」、「農林・水産」の中では「農業用マルチフィルム」と「肥料に用いる被覆材」と「漁具等水産用生産資材」の6つの製品を細目とし、合計12の製品領域で整理した。

<表3-1 プラスチック製品領域毎の導入に適したバイオプラスチック（概要）>

製品領域	導入に適したバイオプラスチック
(a) 容器包装、電気・電子機器、日用品、建材、輸送、農林・水産のうち、(c)に掲げるものを除く	<p>バイオマスプラスチック（非生分解性）のうち、リサイクルに悪影響がない以下①、②のいずれかに該当するもの。</p> <p>①バイオマス由来の汎用プラスチック（現時点では、バイオPE、バイオPP、バイオPETが該当し、PVC、PSがバイオマス由来での製造が実用化された際には追加）</p> <p>②汎用プラスチック以外のプラスチック種であって、製品に必要な品質・性能の観点から使用されている化石資源由来の高機能プラスチック等を代替する同種のバイオマスプラスチック（例：PA→バイオPA、PC→バイオPC）</p>
(b) 可燃ごみ用収集袋	バイオマスプラスチック（非生分解性）

<p>(c) 堆肥化・バイオガス化等に用いる生ごみ用収集袋、農業用マルチフィルム（農地の土壌にすき込む場合）、肥料に用いる被覆材、漁具等水産用生産資材（必ずしも高い強度や耐久性が求められない場合）</p>	<p>生分解性プラスチック ※分解環境に適した生分解機能を持つプラスチック</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------

注) 利用の状況・特性、製品の組成、リサイクル技術・システム、新たなバイオプラスチック開発等で整理が変わり得るため、状況に応じて随時、本表を更新していく。

＜表3-2 プラスチック製品領域毎の導入に適したバイオプラスチック（詳細）＞

製品領域	排出量 ¹⁵ (千トン)	主要な素材	導入に適したバイオプラスチック		製品領域毎に留意が必要な事項 (使用後のフローにおけるリサイクル調和性等 の影響)
			類型1: バイオマスプラスチック (非生分解性) の内、リサイクルに悪影響がないもの (※1)	類型2: バイオマスプラスチック (非生分解性)	
容器包装等/コンテナ類	4,230	PP, PE, PS, PET	類型1	使用後の影響の観点から、リサイクル調和性が高い「類型1」を導入。ただし、分別収集・選別により単一プラスチック種でリサイクルされる場合は、すべての類型も該当し得るため、環境負荷低減効果がより高いものを選択。	バイオプラスチックがリサイクルへ混入した際に悪影響がないことが求められる。
プラスチック製買物袋	(190)	PE			
電気・電子機器/電線・ケーブル/機械等	1,760	PS, PP, PU, ABS, PVC			
家庭・オフィス等で使用される日用品/衣類履物/家具/玩具等	670	PP, PE, PS	類型2	特に温室効果ガス排出抑制に資する「類型2」を導入。	熱回収を阻害しないことが求められる。
可燃ごみ用収集袋	(288の一部)	PE			
堆肥化・バイオガス化等に用いる生ごみ用収集袋	(1未滿)	PE			
建材	610	PVC, PE	類型1	使用後の影響の観点から、リサイクル調和性が高い「類型1」を導入。ただし、分別収集・選別により単一プラスチック種でリサイクルされる場合は、すべての類型も該当し得るため、環境負荷低減効果がより高いものを選択。	バイオプラスチックがリサイクルへ混入した際に悪影響がないことが求められる。
輸送	310	PP, PE, ABS, PU			
農林・水産	120	PVC, PE			
農業用マルチフィルム	(40)	PE, PVC	【回収・リサイクルの場合】 類型1 【農地の土壌にすき込む場合】 類型3	【回収・リサイクルの場合】 使用後の影響の観点から、リサイクル調和性が高い「類型1」を導入。ただし、分別収集・選別により単一プラスチック種でリサイクルされる場合は、すべての類型も該当し得るため、環境負荷低減効果がより高いものを選択。 【農地の土壌にすき込む場合】 使用後の機能の観点から、「類型3」のうち、土壌生分解機能を持つものを導入。ただし、農作業の一環として、適正な管理のもと農地へすき込む場合に限る。	【回収・リサイクルの場合】 バイオプラスチックがリサイクルへ混入した際に悪影響がないことが求められる。 【農地の土壌にすき込む場合】 土壌での生分解機能があることが求められる。
肥料に用いる被覆材	(6.7)	PE, PU	類型3	使用後の影響の観点から、「類型3」のうち、土壌及び海洋での生分解機能を持つものを導入。	自然環境に流出した際の土壌及び海洋での生分解機能があることが求められる。
漁具等水産用生産資材	(20)	ポリエステル, PA, PE, PS	【回収・リサイクルの場合】 類型1 【必ずしも高い強度や耐久性が求められない場合】 類型3	【回収・リサイクルの場合】 使用後の影響の観点から、リサイクル調和性が高い「類型1」を導入。ただし、分別収集・選別により単一プラスチック種でリサイクルされる場合は、すべての類型も該当し得るため、環境負荷低減効果がより高いものを選択。 【必ずしも高い強度や耐久性が求められない場合】 使用後の影響の観点から、「類型3」のうち、海洋生分解機能を持つものを導入。	【回収・リサイクルの場合】 バイオプラスチックがリサイクルへ混入した際に悪影響がないことが求められる。 【必ずしも高い強度や耐久性が求められない場合】 海洋環境に流出した際の海洋生分解機能があることが求められる。

注) 利用の状況、特性、製品の組成、リサイクル技術・システム、新たなバイオプラスチック開発等で整理が変わり得るため、状況に応じて随時、本表を更新していく。

(※1) 以下①、②のいずれかに該当するバイオマスプラスチック (非生分解性)

①バイオマス由来の汎用プラスチック (現時点では、バイオPE、バイオPP、バイオPETが該当し、PVC、PSがバイオマス由来での製造が実用化された際には追加)

②汎用プラスチック以外のプラスチック種であって、製品に必要な品質・性能の観点から使用されている化石資源由来の高機能プラスチック等を代替する同種のバイオマスプラスチック
(例: PA→バイオPA、PC→バイオPC)

(※2) 分解環境に適した生分解機能を持つプラスチック

- ¹⁵「容器包装等/コンテナ類」、「電気・電子機器/電線・ケーブル/機械等」、「家庭・オフィス等で使用される日用品/衣類履物/家具/玩具等」、「建材」、「輸送」、「農林・水産」…一般社団法人プラスチック循環利用協会、「2018年 プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況 マテリアルフロー図」(<http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf2.pdf>) (閲覧日: 2020年10月16日) を参考にした。
- 「プラスチック製買物袋」、「可燃ごみ用収集袋」…株式会社日本経済総合研究センター「包装資材シェア辞典-2018年版-」を参考にした。なお、可燃ごみ用収集袋の数値については、左記資料において、家庭用ごみ袋、業務用ごみ袋、自治体指定入札ごみ袋の合計が288千トン(2017年)は可燃ごみ用に限らずごみ袋全体の数値であるため、一部とした。
- 「堆肥化・バイオガス化等に用いる生ごみ用収集袋」…環境省「一般廃棄物処理実態調査結果」より、ごみ堆肥化施設・メタン化施設に搬入されたごみの量をもとに、必要な収集袋の最大量を推計した。
- 「農業用マルチフィルム」…農業用生分解性資材普及会「ABA ニュース第7号」(2010年)、(http://www.aba-seibunkai.com/ABA_News-No.07.pdf) (閲覧日: 2020年10月16日) を参考にした。
- 「肥料に用いる被覆材」…経済産業省「海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップ」を参考にした。
- 「漁具等水産用生産資材」…漁業におけるプラスチック資源循環問題対策協議会「漁業におけるプラスチック資源循環問題に対する今後の取組」(2019年4月) 2ページの脚注※2を参考にした。
- なお、上記6つの個別製品の排出量として示す()内の数値は、それぞれの製品領域の排出量の内数とする。

(3) 導入に向けた国の施策

上述の(1)の方針を踏まえ、関係主体の行動と協調・協働しつつ、国は以下の施策を展開する。施策の展開にあたっては、基本方針に沿ったバイオプラスチック導入に向けた支援等を実施する。

利用促進

- ・企業のバイオプラスチックの利用事例を集約した「バイオプラスチック導入事例集」を作成するとともに、先進的な利用目標を集約した「バイオプラスチック導入目標集」を作成し、先進的な取組事例や需要量の見通しを示すことにより円滑な供給に結びつける。また、クリーン・オーシャン・マテリアル・アライアンス (CLOMA) やプラスチック・スマートのプラットフォームを活用した企業間のビジネスマッチングを促進する。
- ・バイオプラスチックの環境価値に着目し、グリーン購入法による政府率先調達への推進に向けて特定調達品目における判断の基準等の強化を実施し、需要喚起を図るとともに、グリーン購入法等を参考にしたバイオ由来製品に係る需要喚起策の検討を行う。また、グリーン購入制度を活用した地方公共団体による率先調達も推進する。
- ・バイオプラスチックの利用が促進される公正・公平なリサイクルの仕組みを検討する。
- ・海洋生分解機能を評価する手法の更なる信頼性向上に向けた国際標準化のための検討を行う。

消費者への訴求・普及啓発

- ・企業等が導入するバイオプラスチックが、消費者等に対して環境負荷低減効果や持続可能性について表示等で訴求できるよう、認証の合理化や新たな認証の仕組みの構築について関係者と連携し検討する。認証においては、ライフサイクル全体における持続可能性について、バイオマス燃料の持続可能性に関する検討状況も参考にしつつ、確認方法を検討する。そのほか、マスバランスアプローチを含むバイオマスプラスチック配合率の評価、生分解性を含めた使用後に発揮される機能の評価の方法について検討する。
- ・バイオプラスチック製品の率先利用及び正しい理解に向け、環境教育も含めた消費者への普及啓発を行う。

研究開発・生産体制の整備

- ・バイオプラスチックの高機能化、低コスト化、原料の多様化、リサイクル技術の高度化、リサイクル体制の整備、海洋環境含む自然環境等での生分解機能の向上・評価等に係る研究・開発・実証事業を強力に支援する。とりわけ、国内バイオマス利用、国内でのバイオプラスチック製造を重点的に支援する。
- ・バイオプラスチックの国内製造推進及び低コスト化のため、バイオプラスチック製造事業者による製造設備の導入等を支援する。
- ・ESG 金融の推進を通じた企業のバイオプラスチック研究開発や製造設備導入に係る資金調達の円滑化に向けた支援を行う。

なお、海洋生分解性プラスチックについては、「海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップ」（令和元年5月7日、経済産業省 産業技術環境局、製造産業局、商務・サービスG）に示す施策との連携を図る。

調査・フォローアップ

- ・関係者と連携しつつ、我が国におけるバイオプラスチックの用途・素材別の導入状況を定期的に調査するとともに、バイオプラスチックに係る国際動向や技術動向等について情報収集する。
- ・これらの調査結果も活用し、本ロードマップ並びにバイオプラスチック導入目標集及び事例集のフォローアップやアップデートを行う。

さらに、上述の（2）で整理した製品領域のうち、以下の個別製品領域については、個別施策を展開する。施策の展開にあたっては、基本方針に沿ったバイオプラスチック導入に向けた支援等を実施する。

プラスチック製買物袋

「プラスチック製買物袋」について、有料化により過剰な使用を抑制することが基本原則であるが、そのうちバイオマスプラスチック等の一定の環境性能が認められる買物袋への転換を推進することとしており、容器包装リサイクル法に基づく省令の対象とならないプラスチック製買物袋のバイオマスプラスチック配合率について供給可能量を勘案しつつ段階的に配合率を高めていくことを検討していく。また、グリーン購入法に基づく小売業務の調達の際の基準におけるプラスチック製買物袋のバイオマスプラスチック配合率の向上についても同様に検討していく。

可燃ごみ用収集袋、堆肥化・バイオガス化等に用いる生ごみ用収集袋

地方公共団体向けに一般廃棄物処理におけるごみ収集袋へバイオマスプラスチック等の導入を促すことを「一般廃棄物処理有料化の手引き」において推進するほか、バイオマスプラスチック等ごみ収集袋の導入に向けたガイドラインを整備する。特に、「可燃ごみ用収集袋」は、グリーン購入法において段階的に供給可能量を勘案しつつ最大限の配合率を判断基準等に追加していくことを検討していく。併せて、同制度を活用した地方公共団体による導入を推進していく。

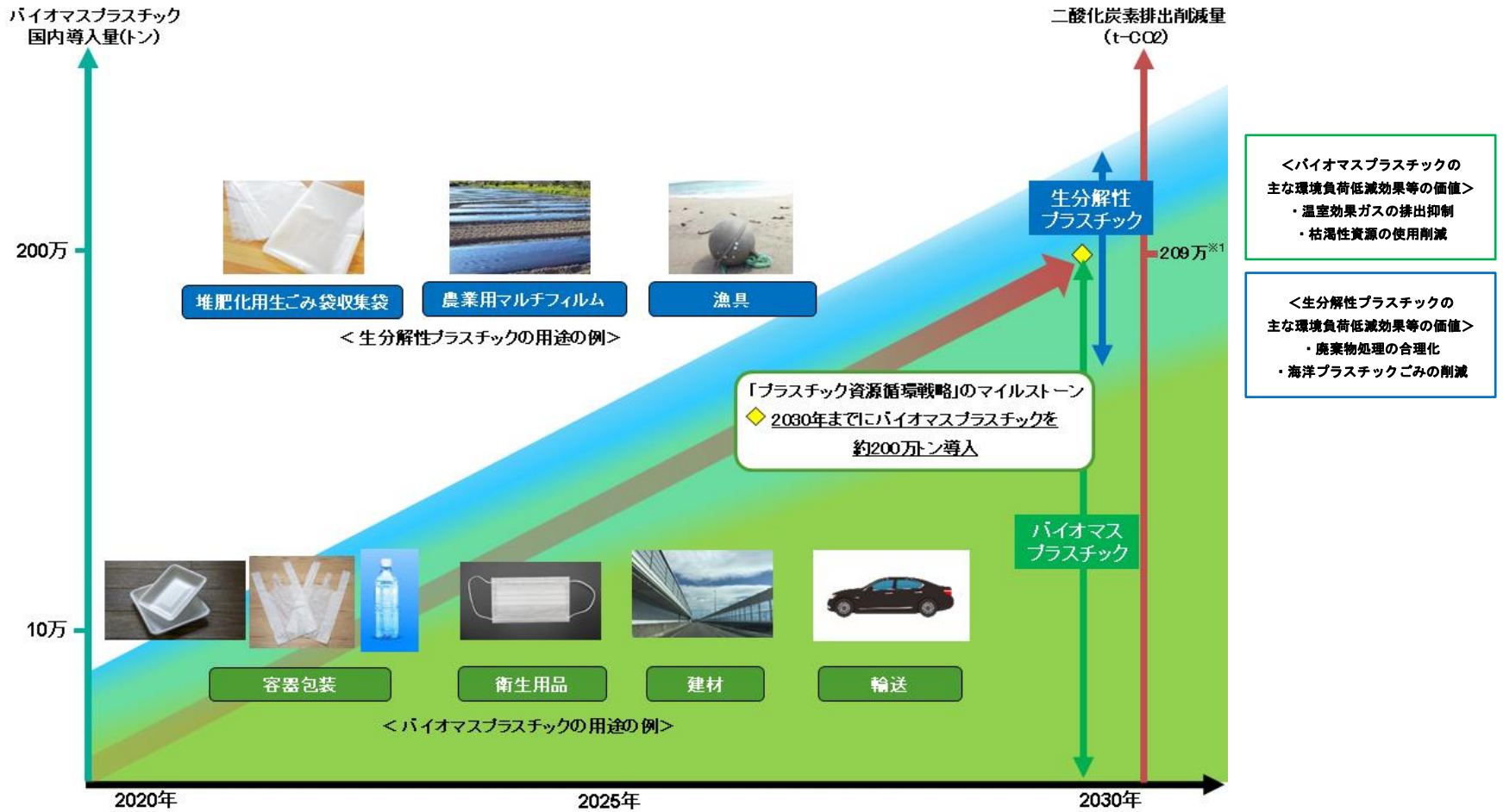
肥料に用いる被覆材、漁具等水産用生産資材

意図せず海域等の自然環境へ流出した際の環境負荷を最小限に抑えるため、適切な場面での海洋生分解機能を持ったプラスチックの導入を推進していくため、海洋生分解のスピードやタイミングをコントロールするスイッチ機能を付与する等の革新的な技術・素材の研究開発を促進していく。

＜表3-3 バイオプラスチック導入に向けた施策＞

施策		2020～2021年	2022～2025年	2026～2030年	～2050年
利用促進	企業の導入事例及び導入目標のまとめ、ビジネスマッチング	事例集・目標集			
	グリーン購入制度を活用した率先調達、バイオ由来製品に係る需要喚起策		ビジネスマッチングの促進（CLOMA、プラスチック・スマート）		
	バイオプラスチックの利用が促進される公正・公平なリサイクルの仕組み		リサイクルの仕組みの検討		
	海洋生分解性機能に係る信頼性向上		評価手法の国際標準化に向けた検討		
消費者への訴求、普及啓発	ライフサイクル全体で持続可能性等を考慮した認証		認証・表示の仕組みの検討	運用開始	
	消費者への普及啓発		バイオプラスチック製品の率先利用及び正しい理解の訴求		
研究開発生産体制の整備	高機能化、製造の低コスト化、原料の多様化等に向けた研究・開発・実証事業		研究・開発・実証事業の支援		
	国内製造設備の拡大		製造設備導入の支援		
	研究開発や製造設備導入に係る資金調達の円滑化		資金調達の円滑化の支援		
調査・フォローアップ	導入状況の調査・フォローアップ	バイオプラスチック導入量（用途・素材別）、国際動向、技術動向の調査・フォローアップ			
個別製品領域の導入に向けた施策	プラスチック製買物袋		バイオマスプラスチック配合率の向上、グリーン購入法特定調達品目における判断の基準等の検討、地方公共団体による率先調達の推進		
	可燃ごみ袋、堆肥化・バイオガス化ごみ袋		地方公共団体の「一般廃棄物処理有料化の手引き」の改定 バイオプラスチック導入ガイドライン策定		
	肥料に用いる被覆材、漁具等水産用生産資材		革新的技術・素材の研究開発		

＜図3-1 バイオプラスチック製品の導入イメージ＞



※1 「地球温暖化対策計画」の目標:バイオプラスチック類(バイオプラスチック以外のバイオマス代替素材を含む)の導入により、2030年に209万トンの非エネルギー起源二酸化炭素の排出削減

4. その他のプラスチック代替素材

バイオプラスチックを活用する主体（素材製造事業者、ブランドオーナー等）は、従来の化石資源由来プラスチックを代替する際に、様々な代替素材も含めて素材の検討・選択を行うことから、バイオプラスチック以外の他の代替素材について以下に整理する。これらのプラスチック代替素材は、より持続可能性が高まることを前提に、適切に切り替えていく必要がある。

紙

紙は、バイオマス由来であり、生分解性を持つことから、ストロー、カップ、容器包装等でプラスチックからの代替が進んでいる。原料であるパルプは、国産材約3割、輸入材約7割で、供給量も多く（年間16,000千トン）、安定している¹⁷。また、原料の持続可能性の認証が広く用いられており、これらを適切に活用することが期待される。

他方、これまで容器包装等の分野において機能面（強度、バリア性、耐水性等）・コスト面から、紙からプラスチックに切り替わってきており、再び、紙へ代替させるためには、これらの機能面・コスト面の課題をクリアしていく必要がある。

加えて、多くの場合はコーティング等のプラスチックとの複合素材として使用されるため、生分解機能を適切に発揮するためには、複合するプラスチックも生分解性プラスチックを利用する必要がある。

さらに、紙のリサイクルにおいては、紙に複合されるプラスチック等の混入による影響に留意する必要がある、これらのプラスチック等を適切に分離し、リサイクルを進めていく必要がある。

セルロース成形品（不織布・フィルム・マイクロビーズ）

バイオマス由来であり、生分解性を持つことから、不織布、フィルム、マイクロビーズの領域でプラスチックからの代替事例が出てきている。特にセロファンは、国内企業の製造量が世界全体の7～8割を占め、年間18千トン程度となっている¹⁸。フィルム、不織布等、様々な形態で使用することが可能である。フィルムの場合は、質感がプラスチックフィルムと類似しているため、使用後にプラスチックとしてのリサイクルルートに混入する場合には、他のプラスチック種のリサイクルにとっては、セルロースが異物となり、プラスチックリサイクル（材料・ケミカル）の阻害要因になることに留意する必要がある。そのため、当該セルロース成形品を限定して回収・選別し、リサイクル等の処理を実施する必要がある。

不織布（現在、主にPPから作られている）は、質感から分別・リサイクルの際に他のプラスチック種への混入が想定されない領域であり、また、マイクロビーズは意図せず自然環境中に流出することの多い製品であるため、セルロースの海洋生分解性の利点を活用できる製品領域である。これらの領域についての用途開発は、国の研究開発・実証

¹⁷ 日本製紙連合会ウェブサイト、パルプ材集荷推移・輸入比率（<https://www.jpa.gr.jp/states/pulpwood/index.html>）（閲覧日：2020年10月16日）を参考にした。

¹⁸ 国内のセロファン製造事業者にヒアリングした情報を参考にした。

事業においても支援を実施している。

その他

(1) プラスチックとの複合素材としての紙粉、木粉、資源米、工業用澱粉、貝殻粉、石灰石、CNF 等

紙粉、木粉、資源米、工業用澱粉、貝殻粉、石灰石、CNF 等がプラスチックとの複合素材として利用されており、複合素材は以下の例に示すように様々な用途での代替が進んでいる。

- ・紙粉複合プラスチック：PE、PP、PS 等の代替として容器包装等
- ・木粉複合プラスチック：PP 等の代替としてウッドデッキ等
- ・資源米複合プラスチック：PE 等の代替としてごみ収集袋等
- ・工業用澱粉複合プラスチック：PE 等の代替としてごみ収集袋等
- ・貝殻粉複合プラスチック：PP 等の代替として日用品（箸）等
- ・石灰石複合プラスチック：PE、PP、PS 等の代替として容器包装等
- ・CNF 複合プラスチック：エンジニアリングプラスチック等の高機能プラスチックの代替としての車、家電等

CNF 以外の複合プラスチックは、物性の向上はあまりみられず、一定の物性を維持しながらプラスチックを減らす効果が中心であるのに対し、CNF 複合プラスチックは、性能が向上し、エンジニアリングプラスチック等の高機能プラスチックの代替として使用することができる。ただし、いずれの複合素材も、使用後にプラスチックとしてリサイクルルートに混入する場合には、他のプラスチック種のリサイクルにとっては、プラスチック以外の代替素材（紙粉、木粉、資源米、工業用澱粉、貝殻粉、石灰石、CNF 等）が異物となり、プラスチックリサイクル（材料・ケミカル）の阻害要因になることに留意する必要がある。そのため、当該複合素材を限定して回収・選別し、リサイクル等の処理を実施する必要がある。

紙粉複合プラスチックの容器・コンテナへの用途開発や、CNF 複合プラスチックの自動車部材への用途開発は、国の研究開発・実証事業で支援を実施している。

(2) シリカ等

洗い流しのスクラブ製品に用いられる化粧品用マイクロビーズの一部について、シリカ等での代替が進んでいる。海洋生分解性プラスチックへの代替と同様に、海洋に流出するマイクロプラスチック量の削減に寄与すると考えられる。

5. おわりに

本ロードマップでは、プラスチック資源循環戦略の 2030 年にバイオマスプラスチックを最大限（約 200 万トン）導入という世界トップレベルの野心的なマイルストーンを目指す方向性として、導入の方針と施策をまとめた。本ロードマップに沿ったバイオプラスチックの国内導入に向け、施策として示した予算、制度的対応を総合的かつ速やかに検討・実施していくことが必要である。

また、今後のバイオプラスチックの国内導入量については、2030 年のマイルストーンに向けた導入状況のフォローアップはもちろんのこと、同時に、導入による枯渇性資源の使用削減効果、温室効果ガス排出抑制効果、廃棄物・海洋プラスチックごみ削減効果を定期的に把握していく。

さらに、本ロードマップ自体についても、バイオプラスチック製造に関する技術的な進歩及び導入の状況、リサイクル等における状況の変化等に応じて柔軟に対応していくことが望ましいため、2030 年のマイルストーンに向けた中間的なタイミングで進捗状況の整理・評価を行い、必要に応じて更新する。

その後の 2050 年に向けた長期的な方向性として、より一層バイオプラスチックの導入が求められることから、技術的なイノベーションとともに社会的なイノベーションを図っていくことが重要である。

最後に、本ロードマップに沿って取組を展開しつつ、国際的な動向をしっかりと把握し、歩調を合わせながらも、循環型社会の実現に向けて積極的に取り組み、世界をリードしていくことが必要である。