

バイオプラスチック概況

日本バイオプラスチック協会

平成30年9月19日

1. 設立趣旨

環境に調和した循環型社会の実現に重要な役割を果たす「生分解性プラスチック」と「バイオマスプラスチック」（総称してバイオプラスチックと定義）の普及促進と、技術的な問題の解決を目的として設立された、民間団体。

2. 活動内容

- 「生分解性プラスチック」と「バイオマスプラスチック」の普及促進活動
- グリーンプラ識別表示制度・バイオマスプラ識別表示制度の運営
- 「生分解性プラスチック」と「バイオマスプラスチック」に関する規格の標準化
- 「生分解性プラスチック」と「バイオマスプラスチック」のJIS化に向けた活動
- 国内・海外関連機関との交流による連携強化

3. 沿革

1989年

「生分解性プラスチック研究会」として設立。
経済産業省基礎産業局長諮問機関「生分解性プラスチック実用化検討委員会」の提言に基づき、一般プラスチック製品と生分解性プラスチック製品との識別のため、基準作りを進める。

2000年

「グリーンプラ識別表示制度」スタート

2006年

「バイオマスプラ識別表示制度」スタート

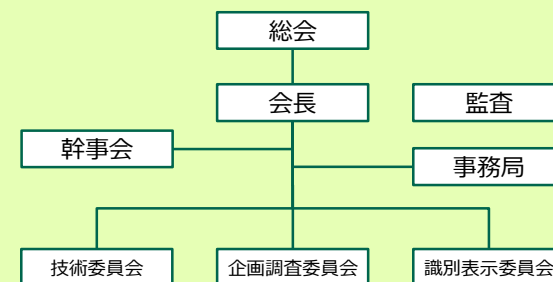
2007年

「日本バイオプラスチック協会」へ改称

4. 体制（2018年度体制）

- **会長**： 姥貝 卓実 三菱ケミカル（株）相談役
- **副会長**： 恒川 哲也 東レ(株) 常務取締役研究本部長
梅谷 博之 帝人(株) 帝人グループ執行役員
大田 康雄 東洋紡（株）執行役員
- **監査役**： 西谷 荘一郎 大日本印刷(株) 執行役員

■ 組織：



5. 会員会社（2018年8月現在 198社）

■ 正会員 25社（株式会社を省略）

味の素、エピコ、カネカ、クレハ、浙江海生生物材料、ダイセルポリマー、大日精化工業、大日本印刷、中央化学、蝶理、帝人、デュボン・スペシャルティ・プロダクツ、東洋製罐グループホールディング、東洋紡、東レ、トータルコーピオンPLA、凸版印刷、日本合成化学工業、ネイチャーワークスジャパン、ノバモント（ケミテック）、BASFジャパン、三井物産、三菱ケミカル、ユニチカ、リスバック

■ 賛助会員 14社（株式会社を省略）

旭化成、アルケマ、宇部興産、双日プラネット、ダイセル・エポニック、豊田通商、日清紡テキスタイル、日本ユピカ、パーストーブジャパン、PTTMCC Biochem、三井化学、三井化学SKCポリウレタン、三菱ガス化学、吉野工業所

■ マーク会員 159社

社名省略

バイオプラスチック識別表示制度

一般消費者に、生分解性プラスチックの製品「グリーンプラ」と、バイオマスプラスチックの製品「バイオマスプラ」を正しく理解していただき、正しい使用法と製品の普及促進を図るために、日本バイオプラスチック協会は二つの識別表示制度を制定しています。（2018年7月1日現在の登録数：グリーンプラマーク193件、バイオマスプラマーク180件）

グリーンプラ識別表示制度

2000年6月発足

目的

生分解性プラスチックの製品と一般プラスチックの製品との識別を明確にし、シンボルマークを認証することで、分別回収を可能とする。

Purpose ●

基準

- 製品を構成する全ての材料は、一定の安全性基準を満足しポジティブリストに記載されている
- グリーンプラは、生分解性プラスチックと天然有機材料の合計量が、製品中に50重量または体積%以上含まれている
- 製品中に1重量%以上含まれる全ての有機材料は、所定の試験法で一定水準以上の生分解性が確認されたものである
- 製品中1重量%未満の非生分解性有機材料の合計量は、5重量%未満である
- 有害な無機系元素の製品中含量は、当協会の定める基準値以下である

Basis ●

バイオマスプラ識別表示制度

2006年7月発足

目的

定められた基準に適合する製品を「バイオマスプラ」として認証し、認証マークの使用を許可することにより、一般消費者がバイオマスプラスチックの製品を容易に識別できるようにする。

Purpose ●

基準

- バイオマスプラスチックは、所定の試験法により、その組成中のバイオマス由来成分の割合（バイオマスプラスチック度）が確認されたものである
- バイオマスプラスチック及びそれを含むコンパウンド、フィルム等の中間製品は、ポジティブリストに記載されている
- バイオマスプラは、バイオマスプラスチック度が25%以上のプラスチック製品である
- 製品を構成する全ての材料は、当協会の指定する使用禁止物質を含まない

Basis ●



バイオプラスチックの概念と役割

バイオプラスチックとは、微生物によって生分解される「生分解性プラスチック」及びバイオマスを原料に製造される「バイオマスプラスチック」の総称である。一定の管理された循環システムの中でそれぞれの特性を生かすことで、プラスチックに起因する様々な問題の改善に幅広く貢献できる。

バイオプラスチック

生分解性プラスチック

バイオマスプラスチック

管理された循環システム

プラスチックの3R の問題

- プラスチック廃棄物の焼却から生物処理(堆肥化・ガス化)への転換による循環利用率の向上

枯渇性資源 の問題

- 枯渇性資源である石油から再生可能資源(バイオマス)への切り替えによる化石資源への依存度低減及び資源循環性の向上

地球温暖化 の問題

- バイオマスプラスチックのカーボンニュートラル特性による石油由来CO₂排出の削減

海洋プラスチックごみ の問題

- 海洋プラスチックごみの海洋環境への影響低減

バイオプラスチックの種類

生分解性	<u>生分解性プラスチック</u> PVA, PGA, ポリブチレンアジペート /テレフタレート, ポリエチレンテレフタ レートサクシネート, その他	<u>バイオマスベース生分解性プラスチック</u> バイオPBS ポリ乳酸ブレンド・PBAT スターチブレンド・ポリエステル樹脂 ポリブチレンテレフタレートサクシネート	<u>生分解性バイオマスプラスチック</u> ポリ乳酸 PHA系 (PHBH等)
	<u>プラスチック</u> ポリエチレン (PE) ポリプロピレン (PP) PET 塩ビ (PVC) ポリスチレン (PS) ABS、PC、PBT POM、PMMA PPS、PA6、PA66 ポリウレタン、 フェノール、エポキシ、 その他	<u>バイオマスプラスチック</u> バイオPTT バイオPET バイオPA610、410、510 バイオPA1012、10T バイオPA11T、MXD10 バイオポリカーボネート バイオポリウレタン 芳香族ポリエステル バイオ不飽和ポリエステル バイオフィノール樹脂 バイオエポキシ樹脂	<u>バイオマスプラスチック</u> バイオPE バイオPA11 バイオPA1010

(注) イソソルバイド系共重合



バイオプラスチックの特徴と用途

生分解性プラスチック

生分解性プラスチックは、通常のプラスチックと同様に使うことができ、使用後は自然界に存在する微生物の働きで、最終的に水と二酸化炭素に分解され自然界へと循環するプラスチック。食品残渣等を生分解性プラスチックの収集袋で回収、堆肥化・ガス化することにより、食品残渣は堆肥やメタンガスに再資源され、収集袋は生分解されるため、廃棄物の削減に繋がる。また、マルチフィルムを生分解性プラスチックにすれば、作物収穫後にマルチフィルムを畑に鋤き込むことで、廃棄物の回収が不要となり、発生抑制に繋がる。

バイオマスプラスチック

再生可能なバイオマス資源を原料に、化学的または生物学的に合成することで得られるプラスチック。それを焼却処分した場合でも、バイオマスのもつカーボンニュートラル性から、大気中のCO₂の濃度を上昇させないという特徴がある。これにより、地球温暖化の防止や化石資源への依存度低減にも貢献することが期待される。

主要用途

農業・土木資材
(マルチフィルム、土嚢、植生ネット等)

食品残渣(生ごみ)回収袋
(堆肥化・メタンガス発酵施設へ)

食品容器包装
(生分解性プラとバイオマスプラの
二極化)

非食品容器包装

衣料繊維

電気・情報機器

OA機器

自動車

バイオプラスチックの主な用途

主要用途
農業・土木資材 (マルチフィルム、土嚢、植生ネット等)
食品残渣(生ごみ)回収袋 (堆肥化・メタンガス発酵施設へ)
食品容器包装 (生分解性プラとバイオマスプラの2極化)
非食品容器包装
衣料繊維
電気・情報機器
OA機器
自動車



■農業用マルチ



■農業用ネット・ロープ



■土嚢



■生ごみ袋



■食品トレー



■野菜包装



■卵パック



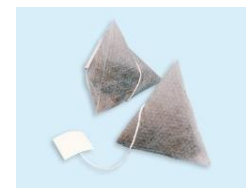
■窓貼り封筒



■飲料ボトルラベル



■ボトル



■ティーバック



■パソコン筐体



■複写機



■衣服



■浴用タオル



■カーシート









■ドアトリム



■ラゲージドアトリム

バイオプラスチックの製法①

	バイオマス	炭素源	生産技術	目的化学品
第一世代 (糖原料)	 トウモロコシ  キャッサバ	グルコース (単糖 /C6) 澱粉・糖化	【発酵技術】 乳酸→ポリ乳酸 コハク酸→PBS 1.4-BDO→PBS 1.3-PDO→PTT イソブタノール ・ n-ブタノール 特殊油脂 (C-22, C-18 等) エタノール→エチレン→ポリエチレン	乳酸→ポリ乳酸 コハク酸→PBS 1.4-BDO→PBS 1.3-PDO→PTT イソブタノール ・ n-ブタノール 特殊油脂 (C-22, C-18 等) エタノール→エチレン→ポリエチレン
	 サトウキビ  さとう大根	シュクロース (二単糖 /C12) 搾汁		
第一世代 (油脂原料)	 パームヤシ  大豆  ヒマ	油脂 搾油	【化学変換技術】 水熱分解 メタノール付加 溶融分解 エステル交換/加水分解	脂肪酸/高級アルコール等 メチルエステル/バイオディーゼル セバシン酸 11-アミノウンデカン酸
			【化学変換技術】 水素添加 触媒	次世代バイオディーゼル アクロレイン→アクリル酸
			【発酵技術】 イソプレン PHBH (生分解性樹脂) PHA (生分解性樹脂)	イソプレン PHBH (生分解性樹脂) PHA (生分解性樹脂)

バイオプラスチックの製法②

	バイオマス	炭素源	生産技術	目的化学品
第二世代(非可食原料)	<p>パカス 稲わら</p>  <p>ネピアグラス 草本系</p> 	<p>前処理・糖化</p> <p>グルコース (単糖 /C6)</p> <p>キシロース (単糖 /C5) 等</p>	<p>【発酵技術】</p>	<p>・糖原料と同じ</p>
	<p>ヤシ殻(EFB) 木質系</p> 		<p>熱分解・ガス化</p> <p>合成ガス (CO/H₂)</p>	<p>【化学変換技術】</p> <p>MeOH → MTO MTP</p>
第二世代原料 2.5世代	<p>都市ゴミ</p> 	<p>熱分解・ガス化</p> <p>合成ガス (CO/H₂)</p>	<p>【化学変換技術】</p> <p>MeOH → MTO MTP</p>	<p>・プロピレン→ポリプロピレン (PP)</p>
	<p>製鋼用転炉・副生ガス</p> 	<p>転炉副生ガス (CO/CO₂/H₂)</p>	<p>【菌発酵】</p>	<p>・エタノール ・n-ブタノール</p> <p>・2.3-BDO ・イソプロパノール</p>
第三世代(微細藻類)	<p>微細藻類</p> 	<p>トリグリセリド 炭化水素 (C₃₀~) 等</p>	<p>【培養・抽出技術】</p>	<p>・航空燃料 ・補助栄養剤</p> <p>・バイオ化学品 ・魚類飼料</p>

世界における糖源の賦存量

■ 主なバイオマスの賦存量と糖質換算量：18億トン

(単位：億トン/年、%)

主な植物資源	世界収量 1)	主な生産国 (1位、2位)	糖質理論収率	糖質換算量
小麦	6.75	中国、インド	60 ₂₎	4.05
トウモロコシ	8.75	米国、中国	60 ₂₎	5.25
米	7.18	中国、インド	60 ₂₎	4.31
パレイショ	3.68	中国、インド	15 ₂₎	0.55
キャッサバ	2.57	ナイジェリア、インドネシア	20 ₂₎	0.51
サツマイモ	1.04	中国、タンザニア	25 ₂₎	0.26
(小計)	29.97			14.93
サトウキビ	17.74	ブラジル、インド	15 ₃₎	2.66
ビート	2.69	ロシア、フランス	15 ₃₎	0.40
(小計)	20.43			3.06
計	50.40			18.0

1) FAO Production Yearbook 2012

2) でん粉収率とグルコース収率を積算

3) シュクロース収率より算出

■ 主な第二世代バイオマスの賦存量と糖質換算量：8.9億トン

バイオマスの主要構成成分比(単位：%)

バイオマス	グルコース	キシロース	(小計)*	リグニン
コーン残さ	39.0	14.8	53.8	15.1
稲わら	41.0	15.0	56.0	10.0
バイオマス	シュクロース	キシロース	(小計)*	リグニン
サトウキビ残さ(バガス)	40.0	15.0	55.0	16.0

*グルコースとキシロースの小計…発酵原料になるもの

世界のコーン、コム、サトウキビの生産量(穀物部分と残さ、2012年)

	穀物部分(可食部分)		残さ(非可食部分)	
	数量	糖質換算量	数量	糖質換算量
コーン	8.8億トン	×60% = 5.3億トン	8.8億トン 1)	×53.8% = 4.7億トン
コム	7.2億トン	×60% = 2.4億トン	5.9億トン 2)	×56.0% = 1.8億トン
サトウキビ	13.3億トン	×15% = 2.0億トン	4.4億トン 3)	×55.0% = 2.4億トン
			計	8.9億トン

1) コーンスターバー、コーンコブ

2) 稲わら

3) バガス(サトウキビ搾りかす)

世界のバイオプラスチック生産能力

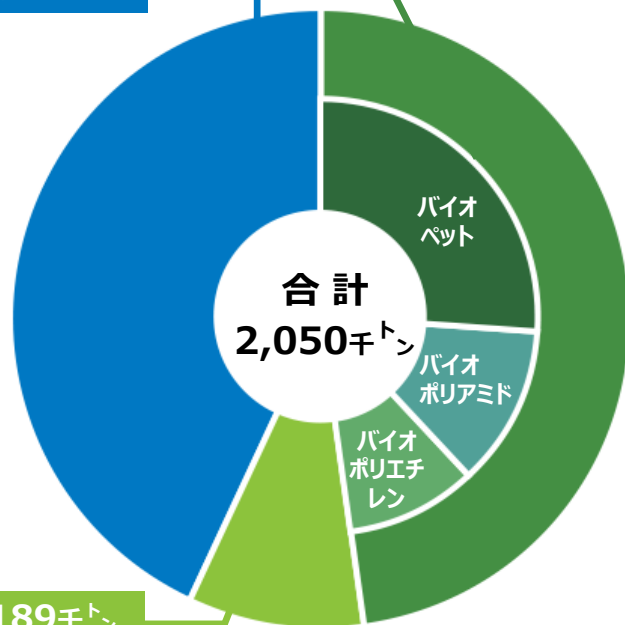
2017年 生産能力 2,050千トン

主要バイオマスプラスチック 981千トン

- バイオペット 539千トン (部分バイオマス由来)
- バイオポリアミド 244千トン (部分バイオマス由来のものを含む)
- バイオポリエチレン 199千トン

生分解性プラスチック 880千トン

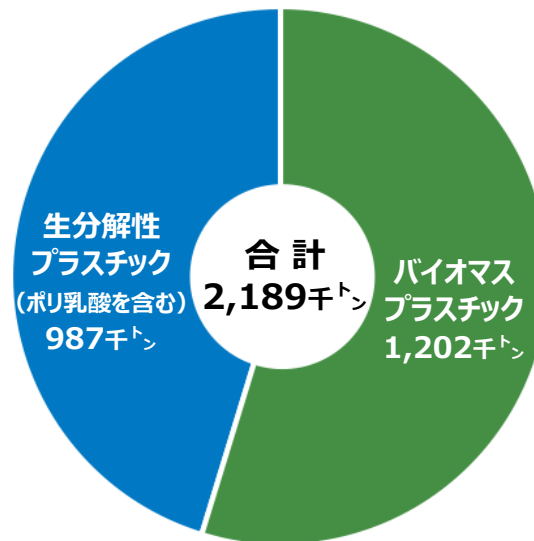
- ポリ乳酸 (100%バイオマス由来)
- ポリブチレンアジペートテレフタレート
- ポリブチレンサクシネート (部分バイオマス由来)
- 澱粉ポリエステル樹脂
- ポリヒドロキシブチレート共重合体 (PHA系) (100%バイオマス由来)
- その他



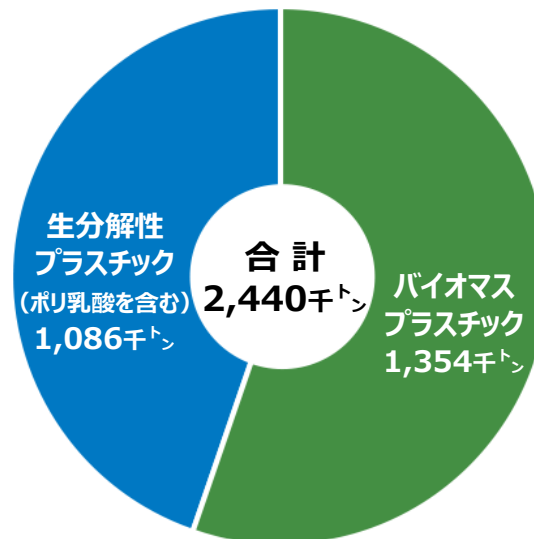
その他バイオマスプラスチック 189千トン

- イソソルバイト系共重合ポリカーボネート (部分バイオマス由来)
- バイオポリウレタン樹脂 (部分バイオマス由来)
- ポリエチレンテレフタレートサクシネート (部分バイオマス由来・生分解性機能も有す)
- ポリトリメチレンテレフタレート (部分バイオマス由来)
- その他

2020年 生産能力 2,189千トン



2022年 生産能力 2,440千トン



日本のバイオプラスチック出荷量推計(2017年)

その他バイオマスプラスチック 1,700トン

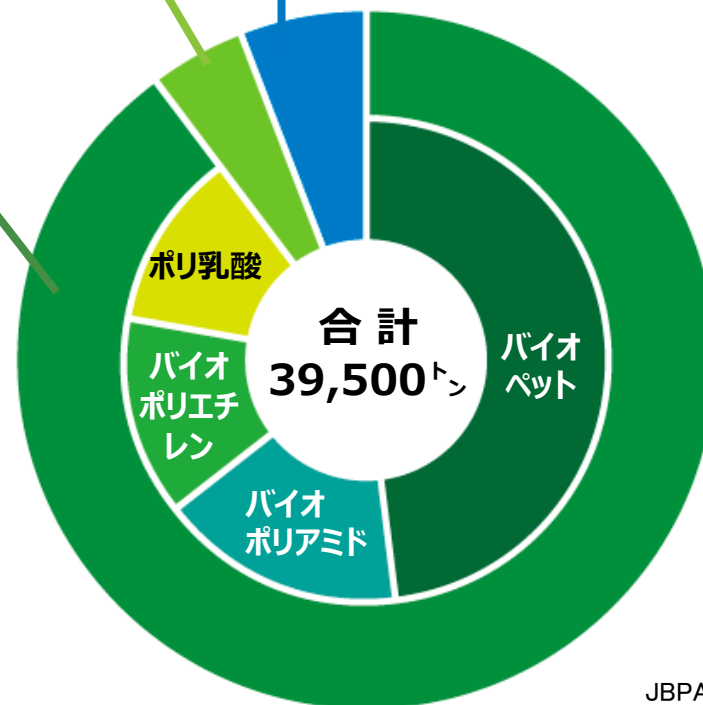
- イソソルバイト系共重合ポリカーボネート
(部分バイオマス由来)
- バイオポリウレタン樹脂 (部分バイオマス由来)
- ポリエチレンテレフタレートサクシネート
(部分バイオマス由来・生分解性機能も有す)
- ポリトリメチレンテレフタレート (部分バイオマス由来)
- その他

主要バイオマスプラスチック 35,500トン

- バイオペット 19,000トン (部分バイオマス由来)
- バイオポリアミド 6,500トン
(部分バイオマス由来のものを含む)
- バイオポリエチレン 5,300トン
- ポリ乳酸 4,700トン (生分解性機能も有す)

生分解性プラスチック 2,300トン

- ポリブチレンアジパートテレフタレート
- ポリブチレンサクシネート
(部分バイオマス由来)
- 澱粉ポリエステル樹脂
- ポリヒドロキシブチレート共重合体
(PHA系)
(100%バイオマス由来)
- その他

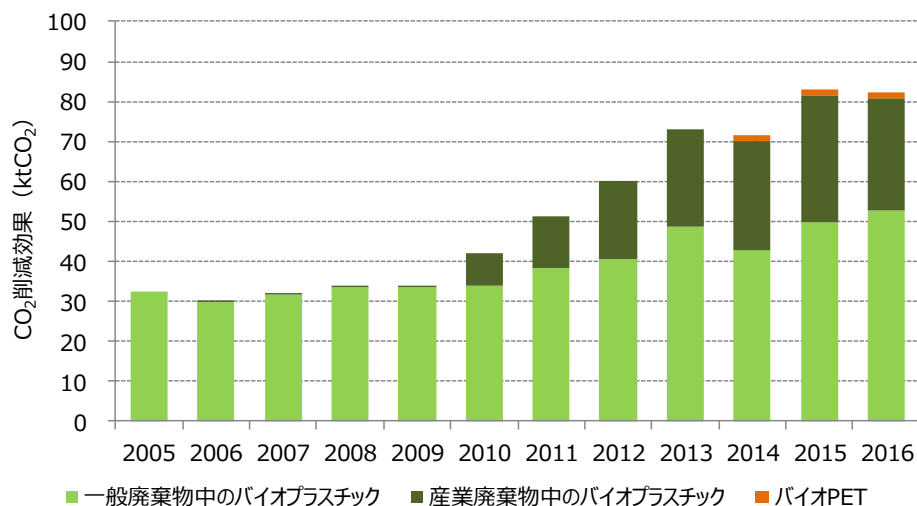


JBPA推計値

バイオプラスチックによるCO₂削減効果

地球温暖化対策計画(平成28年5月閣議決定)及び循環型社会形成推進基本計画(平成30年6月閣議決定)では、2030年度のバイオプラスチック含有製品の使用量目標が197万トンと設定されている。我が国における毎年のバイオプラスチック製品量は、政府の温室効果ガス排出・吸収目録(インベントリ)で把握されており、直近の2016年度実績では、国内に出荷されたプラスチック製品中のバイオプラスチック量は約4万トンであり、8.2万トンのCO₂削減に貢献している。なお、バイオプラスチックをインベントリに反映するにはバイオプラスチックの国内出荷量やバイオマス割合等のデータを製品ごとに把握する必要があり、2018年現在、バイオプラスチックによるCO₂削減効果を明示的にインベントリに反映できている国は日本のみである。

バイオプラスチックによるCO₂削減量の推移



地球温暖化対策計画の目標値との関係

	2016年度	2030年度
バイオマスプラスチック含有プラスチック製品国内出荷量 (万トン)	---	197
うち、バイオマスプラスチック量 (万トン)	4.4	70~80
CO ₂ 削減効果 (万トンCO ₂)	8.2	209

2016年度値はインベントリに基づくJBPA推計値。2030年度値は地球温暖化対策計画より引用。なお、2030年度のバイオマスプラスチック量は、CO₂削減効果及びプラスチックの焼却に伴うCO₂排出係数に基づくJBPA推計値。

2016年度のプラスチック製品中のバイオマスプラスチック量は約4.4万トンで、2030年度の目標値に到達するには、今後、約11年間で約17倍に拡大する必要がある。

$$\text{プラスチックごみ焼却に伴うCO}_2\text{排出量} = \text{プラスチックごみ焼却量} \times \text{1-バイオプラスチック割合} \times \text{CO}_2\text{排出係数}$$

↑
バイオプラスチック製品出荷量、バイオマス割合、輸出割合、プラスチックごみ国内処理割合をもとに設定

2016年度のバイオプラスチックによるCO₂削減効果は約8.2万トンCO₂(インベントリに基づくJBPA推計値)

<出典>

環境省ホームページ, 平成29年度温室効果ガス排出量算定方法に関する検討結果、廃棄物分科会

バイオプラスチック普及に向けた課題と取組み

バイオプラスチックは石油由来のプラスチックと比べて製造コストが高く、また、一部のバイオプラスチックについてはバイオマスを原料としたモノマーの開発が進んでいないため、我が国で毎年約1,100万トン使用されるプラスチックのうち、バイオプラスチックの使用量は約4万トンに止まっている(約0.4%)。今後、バイオプラスチックの普及に向け、これらの課題の解決に向けた取り組みを推進するため、バイオプラスチック製品の優先的な市場導入を進める制度や、技術開発・用途開発・生産体制整備に向けた支援制度の創設等が望まれる。

