

ひょうご環境保全連絡会 東播磨支部・西播磨支部
「プラスチックごみ対策セミナー」

カネカ生分解性ポリマーPHBHの開発と応用

株式会社カネカ
Green Planet推進部
福田 竜司

カガクでネガイをカナエル会社

kaneka

© Kaneka Corporation All rights reserved.

2021.02.05

Contents

1. カネカの概要
2. プラスチック海洋汚染と規制状況
3. バイオプラスチックとは
4. カネカ生分解性ポリマー*PHBH*とは
5. カネカ生分解性ポリマー*PHBH*の生分解性
6. カネカ生分解性ポリマー*PHBH*の開発状況
7. まとめ

名称	株式会社カネカ（英文名称 KANEKA CORPORATION）	
設立	1949（昭和24）年9月1日	
資本金	330億46百万円	
売上高	5,961億42百万円（連結:2018年3月期）	
従業員	10,234名（連結：2018年3月31日現在）	
事業内容	Vinyls and Chlor-Alkali, Performance Polymers, Foam & Residential Techs, E & I Technology, PV & Energy management, Performance Fibers, Medical Devices, Pharma & Supplemental Nutrition, Foods & Agris	
事業所	本社	東京、大阪
	営業所	名古屋
	工場	高砂（兵庫県）、大阪、滋賀、鹿島（茨城県）
	研究所	高砂（兵庫県）、大阪
海外	米国、ベルギー、シンガポール、マレーシア、中国、インド、ブラジル 他	



**人と、技術の創造的融合により
未来を切り拓く価値を共創し、
地球環境とゆたかな暮らしに貢献します。**

1. カガクで世界の人々の人生と環境の進化に貢献し、 価値あるソリューションをグローバルに提供します。

- ① 化学素材の無限の可能性を引き出し、持続可能型社会を支え、地球環境と生活の革新に貢献します。
(Earthology Chemical Solution)
- ② 化学を軸に、食と医療を一つにとらえ、人々に健康で活力のある人生をもたらす革新的なソリューションを提供します。
(Active Human Life Solution)

2. 一人ひとりの真摯で前向きな努力による企業理念の実現を通じて、 社会的責任を果たします。

- ① それぞれの国や地域の文化・慣習を理解して、地域に根ざした企業活動を行い、積極的に社会に貢献します。
- ② 法令を遵守し、自由競争に基づく公正な事業活動を行います。
- ③ 株主をはじめとするすべてのステークホルダーとのコミュニケーションを重視し、適切な情報開示を行います。
- ④ すべての社員の人格や個性を尊重して、全員が健康で働きがいを感じ、能力を最大限発揮できる企業風土を作ります。
- ⑤ 安全を経営の最重要課題と位置づけ、健全かつ安全な職場環境づくり、製品の安全性確保、地球環境の保護に取り組みます。

Earthology Chemical Solution

化学素材の無限の可能性を引き出し、
持続可能型社会を支え、
地球環境と生活の革新に貢献します。



Material Value Creator

素材の豊かさを引き出し
生活と環境の進化を支える

地球環境
保護

情報技術
革新



Quality of Life Pathfinder

素材の力で
生活価値の先端を
プロデュースする

省エネルギー

快適な
くらしの
実現

Active Human Life Solution

化学を軸に、食と医療を一つと捉え、
人々に健康で活力のある人生をもたらす
革新的なソリューションを提供します。



Medical Edge Explorer

革新医療がより多くの
患者に届けられる
世界を創る

高齢化
社会

医療
高度化



Nutrition Value Chain Innovator

食と健康に
革新をもたらす

人口増加

健康増進

地球環境保護と快適な暮らしに貢献

- 発展する**社会インフラ**、**モビリティ**(軽量化・燃費向上)等に向け、優れた素材を提供
- バイオポリマー等、**環境社会に直接役立つ素材**をソリューションとして提供

モビリティ

自動車(軽量化・CO2削減)	航空・宇宙
	
● 構造接着剤	● コンポジット (金属代替複合材料)

QOL SU向け 素材開発

環境問題

海洋マイクロプラスチック※



● 海水中で分解するバイオポリマー
(バイオマス)

※ 海洋中に存在する微小なプラスチック粒子。
海峡環境への影響が問題となっている。

モディファイヤー

変成シリコンポリマー

塩化ビニル樹脂
塩ビ系特殊樹脂

社会インフラ



● 変成シリコンポリマー
● 塩ビ系特殊樹脂

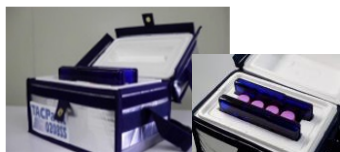
パイプ
シーリング材
接着剤

省エネルギーと豊かなくらしの創造に貢献

- 省エネ住宅ソリューション提供 ⇒ 高品質でサステナブルな住宅市場の創出
- 省エネとスマート化ニーズに対し優れた素材と独自のサービスを提供

機能繊維

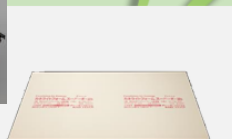
- 新機能繊維



- 潜熱蓄熱材
〔医薬・医療分野における
温度管理輸送容器〕



合成繊維（モダアクリル）



断熱材

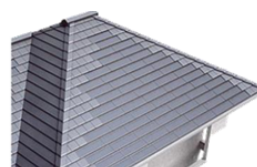
太陽電池

回路・熱対策材料



発泡樹脂

省エネルギー住宅・ビル（ZEH・ZEB※）



- 高性能太陽電池
（ヘテロ・バックコンタクト）



- 有機EL照明



- 蓄電池
- HEMS
〔家庭で使用するエネ
ルギーの管理システム〕
- 高機能断熱材
- SC工法

**住宅
Strategic
Unit**

※ZEH・ZEB：年間に消費する正味（ネット）のエネルギー量が概ねゼロ
以下となる住宅・ビル（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス／ビル）

デジタルデバイス

軽量・小型・ウェアラブル・高性能化



- フレキシブル
ディスプレイ用素材
- 小型センサー向け素材

高齢化社会・医療高度化社会に貢献

- バイオ医薬、再生・細胞医療等の先端医療分野において、グローバルに製品開発やマーケティングを強化
- オープンイノベーションや米国 R & D 拠点積極活用
- デバイスと医薬の融合による価値あるソリューションを提供

先端医療機器

新規治療デバイス

- ドラッグデリバリースtent
- 生分解性スtent

検査・診断

遺伝子検査・疾病予防



- 核酸クロマト型チップ (遺伝子検査・診断機器)
- 細菌検査機器

再生・細胞医療

再生・細胞医療の実用化、普及



- 自動細胞培養装置
- 細胞分離デバイス

最先端医薬

バイオ、核酸医薬等技術進展



- プロテインA担体 (抗体医薬精製用素材)
- バイオ・核酸医薬 (受託製造事業)

低分子医薬

API拡大

- グローバルな事業拡大



血管内治療用カテーテル



血液浄化装置



医薬品中間体・API

健康と豊かな「食」に貢献

- 食の多様化や豊かな食に貢献するソリューションを幅広く提供
- 疾病予防、健康増進に貢献するソリューションの提供、素材ラインアップ拡充
- 農業・畜産・水産分野の生産支援に寄与するソリューションを提供

食品品質向上

付加価値食品ニーズ



- 不凍タンパク質
(新規食品素材)

サプリー・健康食品事業拡大

健康志向の拡大



- M&A等による製品群拡充
- サプリー新素材開発

健食Strategic Unit

農・畜産領域への拡大

食多様化、健康志向



食料生産支援

人口増・食料問題



- カネカペプチド®
(新高機能性肥料)

サプリメント
(コエンザイムQ10)

製パン・製菓素材
(マーガリン、ショートニング、パン酵母)

先端技術の導入・融合による技術基盤の 拡大と進化により、持続的な成長を遂げる

ソリューションプロバイダーとして、技術のグローバルソーシングとオープンイノベーションを強化し、圧倒的な競争力を持つ「素材」を開発します。ライフサイエンス・エレクトロニクス領域への資源配分を強化し、インパクトある独創的な技術を実現し、スピード・スケールあるテーマを推進します。

自社開発技術と
導入技術の融合

今後のキーテクノロジー・
キードライバー

技術革新と
持続可能な成長

塗布型
バルーン技術

細胞分離・培養技術

微生物による
バイオ医薬品製造技術

バイオ・有機合成技術

精密重合技術

吸着分離技術

樹脂発泡技術

粉体造粒技術

バイオ技術

機能性フィルム加工技術

OLEDデバイス
設計技術

樹脂変性・配合技術

金属微細加工技術

紡糸技術

薄膜形成技術

高分子技術

自社開発技術

発酵技術

カテーテル



鼻前庭型バルーンカテーテル

再生・細胞医療



iPS細胞、幹細胞

次世代育種技術



ゲノム編集作物

食料生産支援



新・高機能性肥料

複合材



航空機・宇宙航空機

生分解性樹脂



生分解性ポリマー

ポリイミド樹脂



超薄膜ポリイミドフィルム

エネルギー・
マネジメント



瓦一体型太陽電池

OLEDデバイス



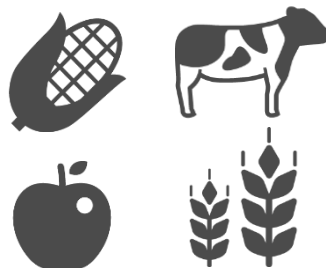
有機EL照明

熱硬化性樹脂
配合・加工技術

社会的課題



環境・エネルギー問題



食糧問題



健康問題

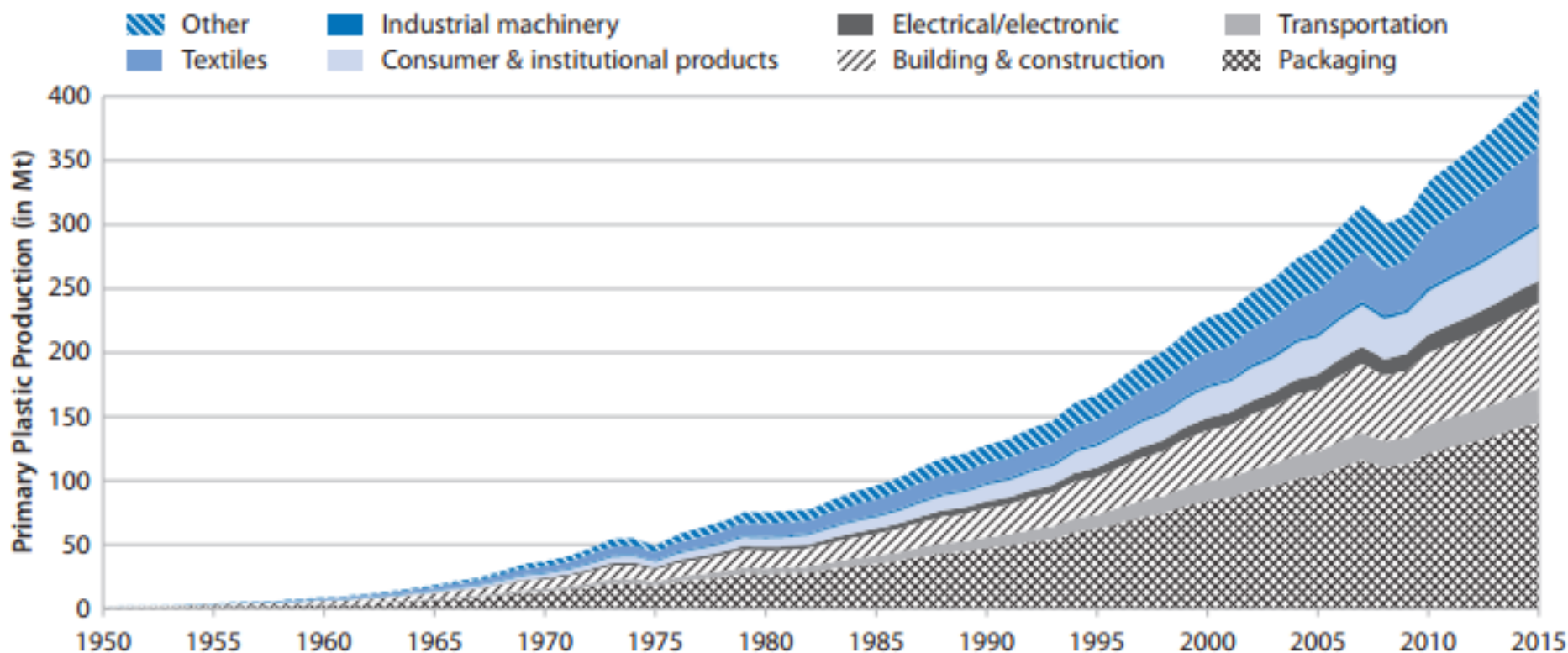
課題解決に向けたソリューションの具体例



生分解ソリューション

環境・エネルギーソリューション
新CMをオンエア中

健康・食料ソリューション



2015年の世界のプラスチック生産量は4.07億トン
世界の一次プラスチック生産は急速に成長しており、
2050年には16億トンに増加し続けると予測されています

出典：OECD Improving Markets for Recycled Plastics (2018)

身の回りにたくさんプラスチックがあります

プラスチックの生産量（世界）：4.07億トン（2015年）

Geyer, Jambeck, Law Sci. Adv. 2017;3: e1700782

姫路城天守閣の7.1万個分の重さ
(5700 t)

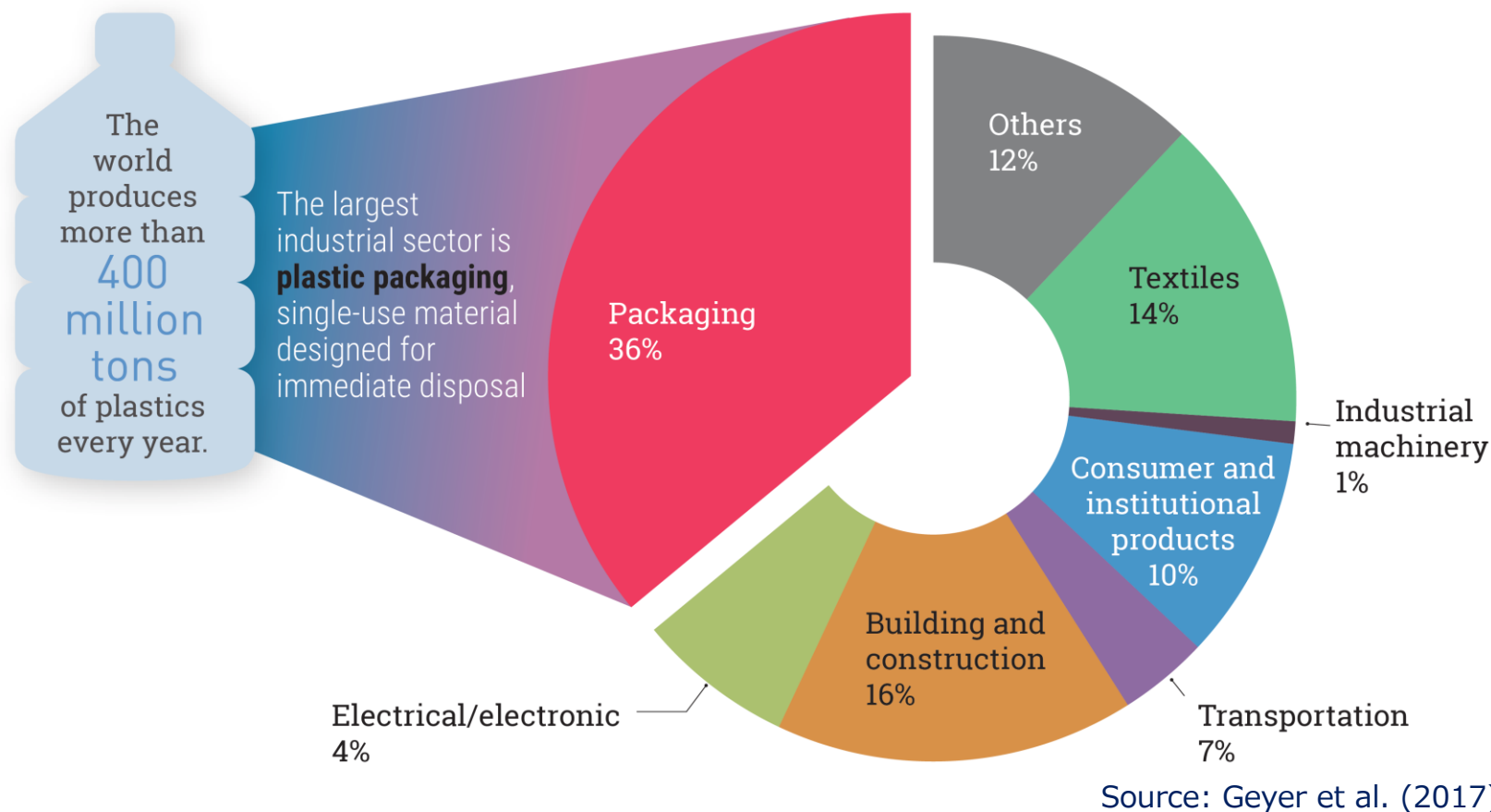


明石海峡大橋吊橋部の4070個分の重さ
(約10万 t)



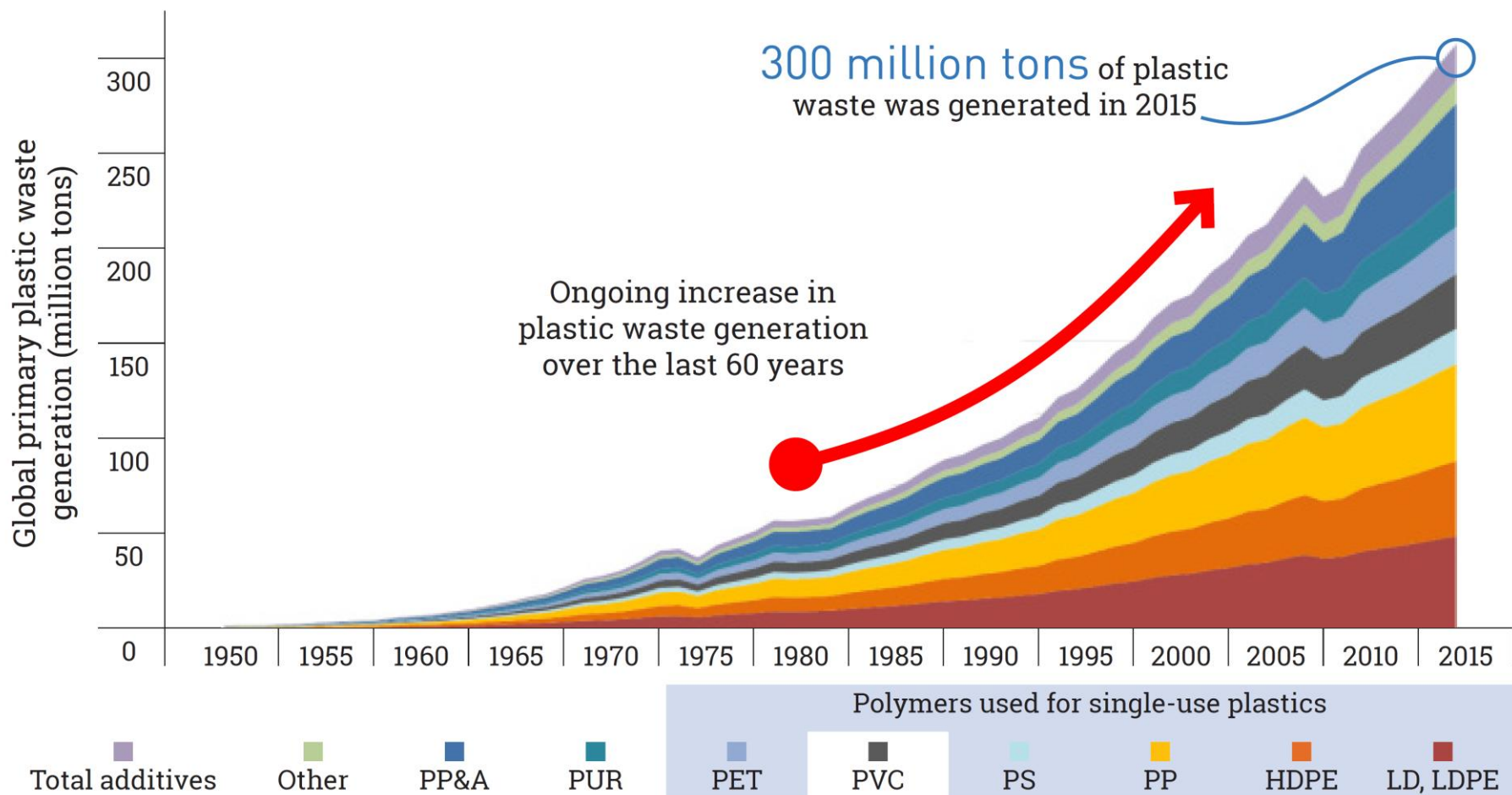
どうしてこんなにプラスチックが使われているのでしょうか？

軽い、丈夫、安い



世界のプラスチック生産量（4億トン）の内、最大の用途は包装用途（36%）であり、多くが、Single-Use プラスチックである

出典：UNEP Single-use Plastics A Roadmap for Sustainability (2018)

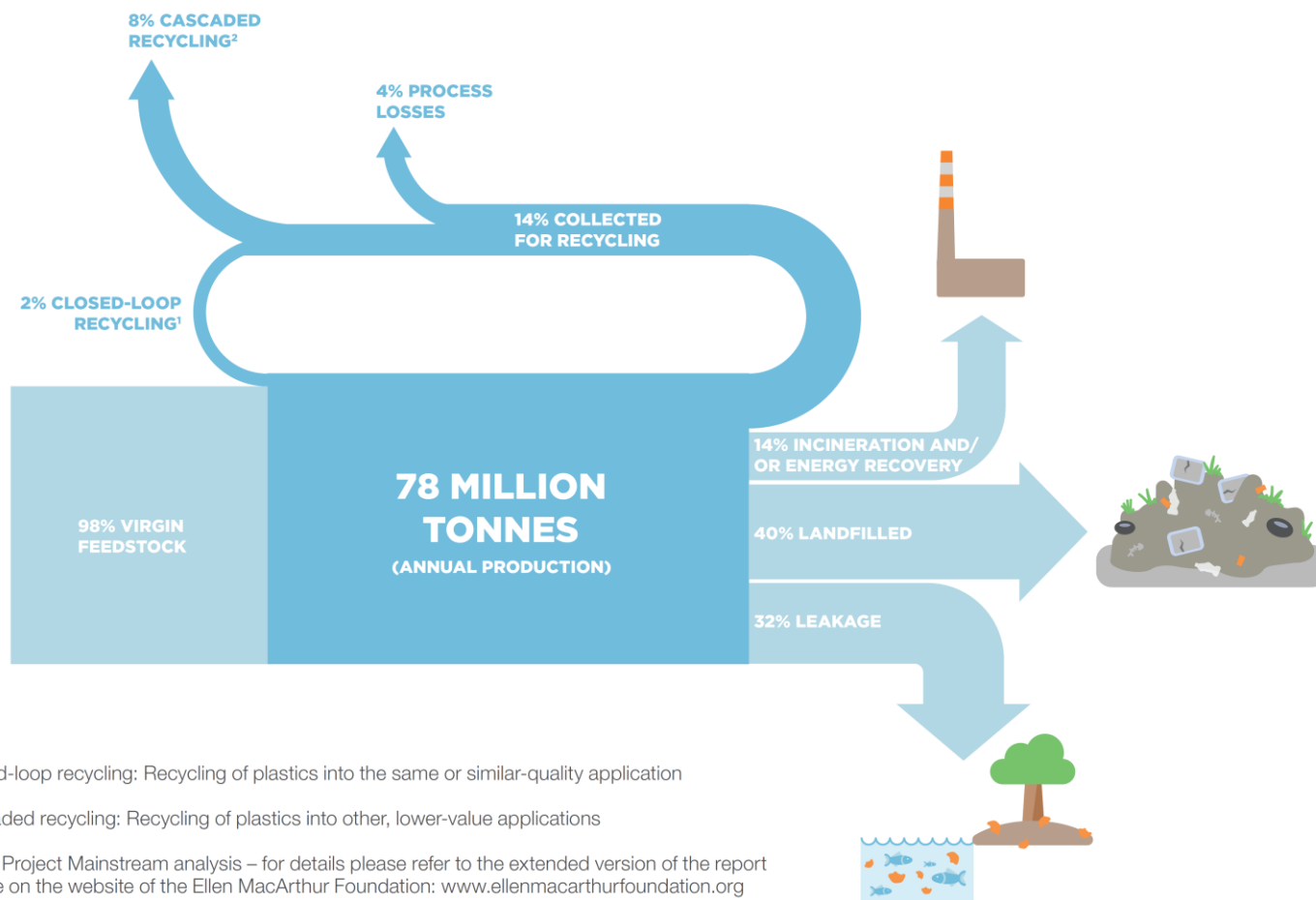


Source: Geyer et al. (2017)

2015年には3億トンのプラスチック廃棄物が発生

出典：UNEP Single-use Plastics A Roadmap for Sustainability (2018)

Kanekaプラスチック包装材料の流れ (Global 2013)

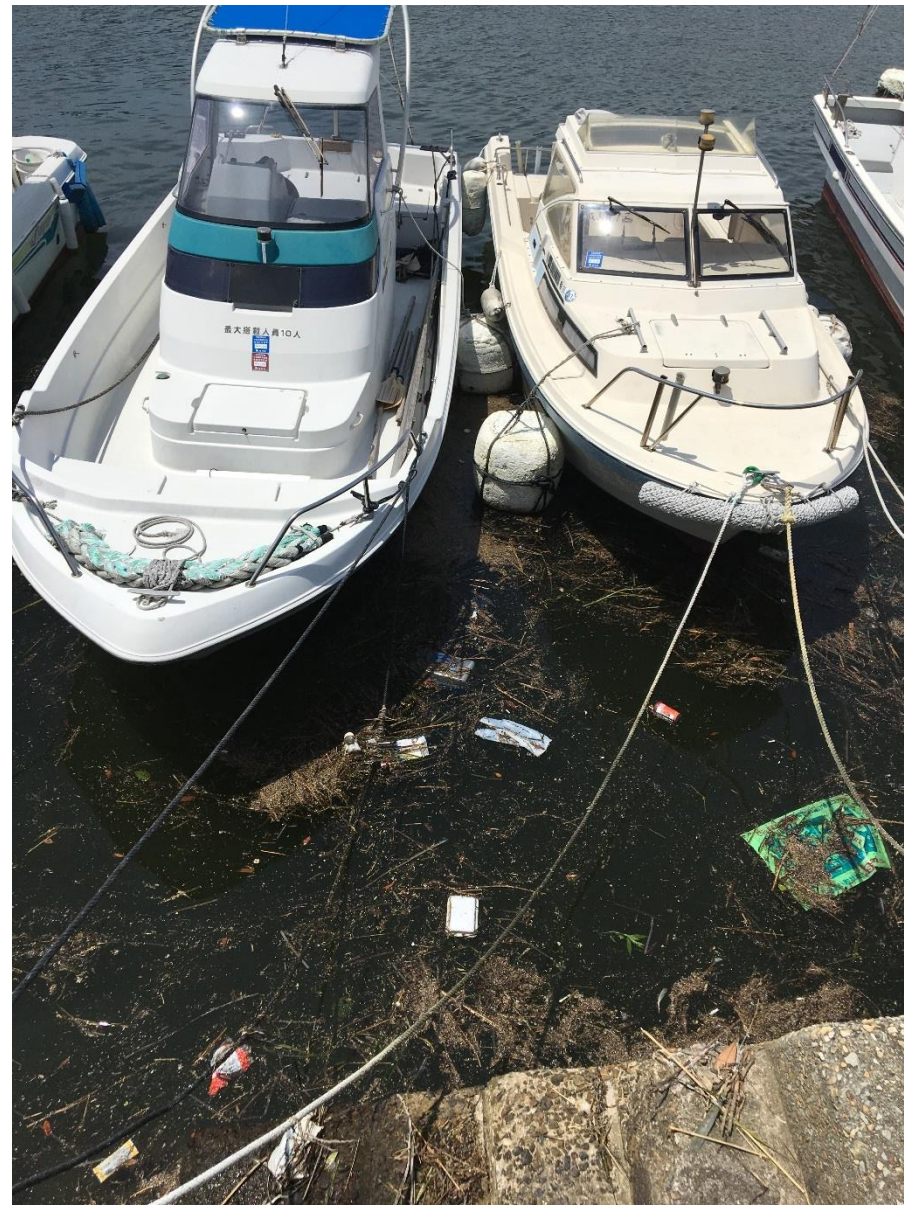
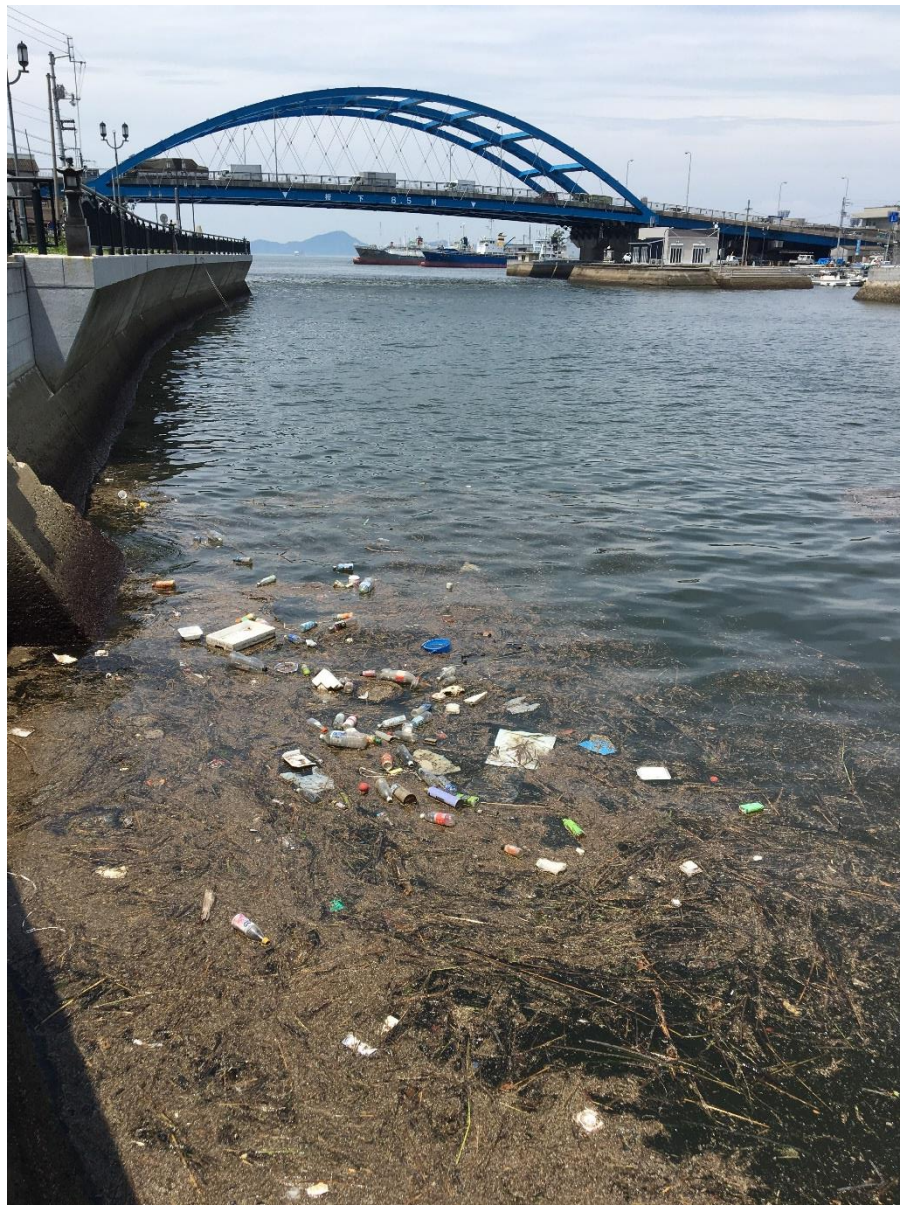


世界のプラスチック包装材料の98%が未使用の原料から生産され、32%が環境中に流出している (2013)

出典 : Ellen Macarthur Foundation The New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastics (2016)







1年間に約800万tのプラスチックが海へ流入している

陸上から海洋に流出したプラスチックごみの発生量(2010年推計)ランキング

**兵庫県の一般廃棄物処理量
(190万t H30年度)**

(出典：兵庫県農政環境部環境管理局環境整備課R2年10月報告)

353万 t / 年

ア 129万 t / 年

75万 t / 年

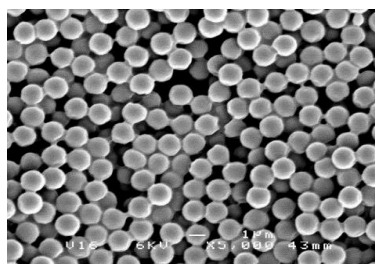
**このままだと2050年には、
海に流入したプラスチックの量（重さ）
が海の全ての魚量（重さ）
を超えるといわれています**

出典： Ellen Macarthur Foundation The New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastics (2016)

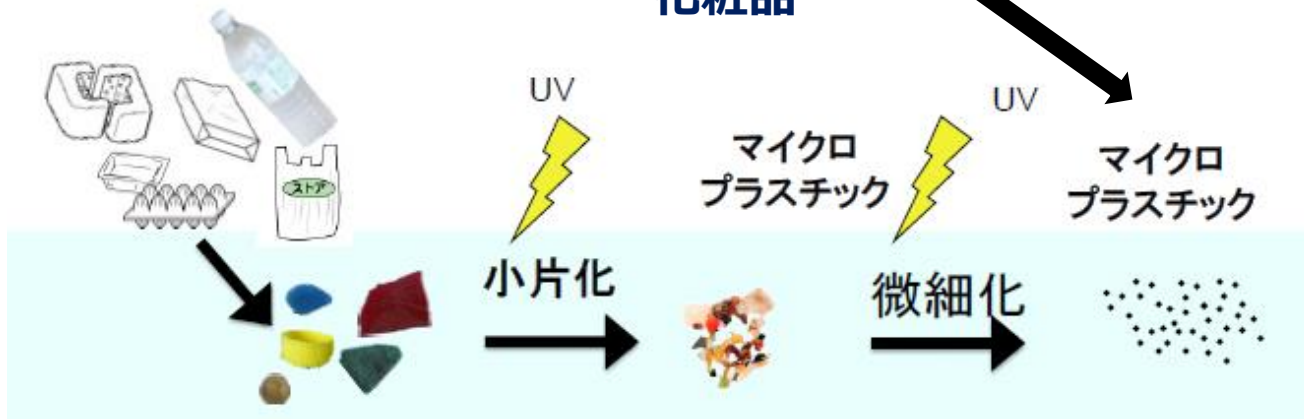
Kato et al., High Pressure Research vol39 248 (2019)

マイクロプラスチック・・・5mm以下のプラスチック片

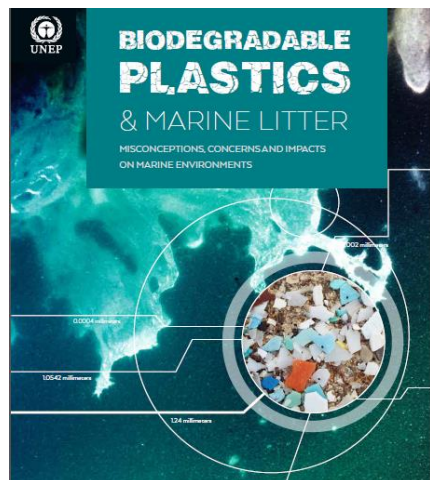
- ✓ 洗顔スクラブや化粧品に含まれるマイクロビーズ
- ✓ プラスチック製品が、環境中で紫外線や潮力により微細化



マイクロビーズ

横浜の海岸で見つかった
プラスチックごみ

懸念：有害化合物の吸着・濃縮、食物連鎖への混入



2015年版

- ✓ 海洋環境に広がっているプラスチックごみは、多くの供給源に由来し、多種多様なポリマーとコポリマーから構成されている。
- ✓ 一般に用いられている多くのプラスチックは海洋環境も含め生分解しない。
- ✓ 陸上の好ましい環境下で生分解するプラスチックでも、海洋中での分解がきわめて遅く望ましくない影響を与える。

地球温暖化対策や持続可能社会の構築に向けて、プラスチック製品、特に使い捨てプラスチック製品による環境汚染が、国際的に注視

2015年G7エルマウサミット首脳宣言「海洋ごみ問題に対処する活動をコミット」
海洋ごみ、特にプラスチックごみが、海洋及び沿岸の生物と生態系に直接影響
人間の健康にも潜在的に影響し得る世界的課題であることを認識する

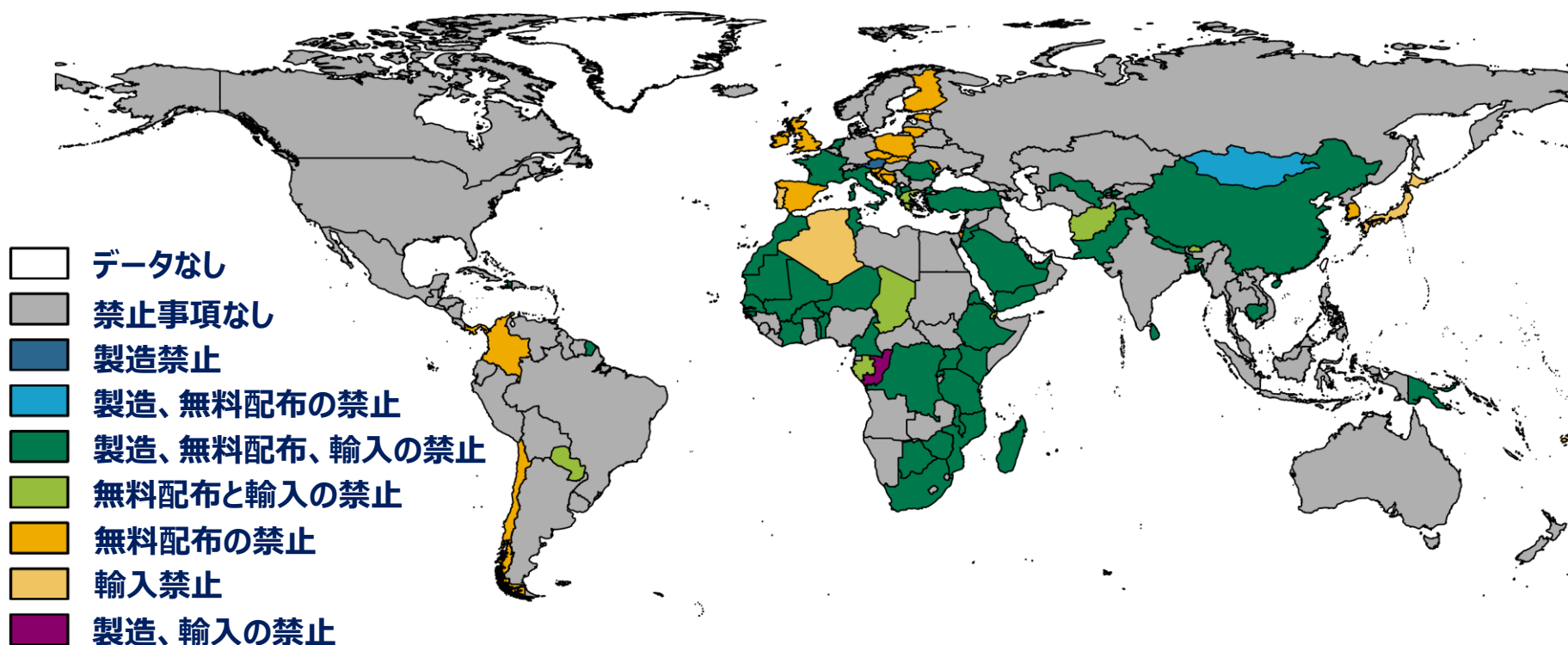
2016年G7伊勢志摩サミット
資源効率性及び3Rに関する取組が、陸域を発生源とする海洋ごみ抑制及び削減に寄与する
海洋ごみに対処することを再確認

2017年G20ハンブルク・サミット
「G20海洋ごみ行動計画」の立ち上げに合意。

2018年カナダシャルルボワG7サミット「海洋プラスチック憲章」が採択（日米は署名せず）
プラスチックの利用削減やリサイクルの推進等が規定

2019年大阪G20サミット「海洋プラスチックごみ対策実施枠組」創設で合意
2050年までにゼロにする目標を導入することで一致

プラスチック袋の製造、無料配布、輸入が禁止されている国々の概要



レジ袋の生産、配布、輸入に規制を導入済みの国・地域が127に上る

出典： UNEP Legal Limits on Single-Use Plastics and Microplastics:
A Global Review of National Laws and Regulations (2019)

- 欧州における各国のプラスチック素材の代替を求める規制は、EUによる規制に対応する形で進められている。

【EU: 使い捨てプラスチックレジ袋削減指令(2015)】

加盟国は2018年末までに以下のどちらかを満たす施策を講じる

- 厚さ15μm以上50μm未満のプラスチック袋の一人当たりの年間使用量を2019年末までに90枚以下、2025年末までに40枚以下に削減
- 厚さ15μm以上50μm未満のプラスチック袋を有料化、または同等に有効な策の実施

加盟国による規制(一部自主的な取組も有)

フランス 

- レジ袋禁止(2016)
※50μm以上の再利用可能な袋、紙や繊維等の袋は規制対象外
- レジ袋以外のプラスチック袋禁止(2017)
※一定以上のバイオマス割合、かつ家庭でたい肥化可能なプラスチック袋は規制対象外

ドイツ 

- レジ袋有料化(2016)
- 新容器包装令における再生可能素材へのインセンティブ(2019年施行予定)

スペイン 

- レジ袋有料化(2018)
- 2020年1月よりたい肥化可能プラスチック袋のみ有償で提供可能

イタリア 

- レジ袋禁止(2011)
※堆肥化可能プラスチック袋、再利用可能な袋は規制対象外(2012年～)(有料化は実施済み)
- 15μm未満のプラスチック袋禁止(2018)
※一定以上の再生可能原料割合、かつたい肥化可能な袋は有償で提供可能

オランダ・英国  
(イングランド)

- レジ袋有料化(2016、2015)

【EU: 使い捨てプラスチック製品規制指令案(近々採択予定)】

- 加盟国に対して、対象となる製品の消費削減、販売禁止、製品改良、マーク表示、拡大生産者責任の適用、分別回収等に関する措置を講じるよう要求
- 対象製品は、食品容器、飲料カップ、カトラリー、ストロー、酸化分解性プラスチック製品等

可決後、加盟国による規制が想定される

以下の国では先行して規制を実施・検討中
(EU指令の採択後に改正される可能性有)

フランス 

- プラスチック製のカップ、グラス、皿の禁止令(2016年採択、2020年1月施行予定)
※バイオマス割合50%以上、かつ家庭でたい肥化可能なプラスチックは規制対象外
- プラスチック製のストロー、カトラリー、食品容器などの禁止令
※バイオマス素材、かつ一般家庭でたい肥化可能なプラスチックは規制対象外

イタリア 

- プラスチック綿棒禁止(2019年1月施行予定)
※生分解性プラスチック製は規制対象外

英国 

- プラスチックストロー、マドラー、綿棒禁止計画発表(2019年10月～2020年10月に発効予定)

※EUの指令に非対応の規制等(各国による自主的な取組)は
橙色の文字で表示

温暖化対策の総合的な推進→「地球温暖化対策計画」を閣議決定(2016年)

バイオマスプラスチックの利用拡大によるCO₂の排出削減

✓ 「循環型社会形成推進基本計画」を閣議決定(2018年)

✓ 海岸漂着物処理推進法(海ごみ法) 改正

✓ プラスチック資源循環戦略 (2019年)

3 R + Renewable

使い捨て容器包装の使用削減・使用済み製品の回収と再利用

2030年までにバイオマスプラスチック200万t導入を目指す

生分解性プラスチック等バイオプラスチックの実用化

✓ 海洋プラスチックごみ対策アクションプラン (2019年)

✓ 海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップ (2019年)

実用化された新素材の社会実装化

複合素材の技術開発による多用途化

革新的技術・素材の研究開発

✓ 2019バイオ戦略 (2019年)

バイオプラスチックを市場領域、利用促進が取組に位置づけ

✓ G20大阪ブルー・オーシャン・ビジョン (2019年)

✓ バイオプラスチック導入ロードマップ (2021年)

- プラスチックごみによる海洋汚染問題の解決は、ごみの適切な回収・処分が大前提であり、それでもなおプラスチックごみが海洋流出するリスクに備えて新素材の開発などイノベーションによる解決で世界に貢献していくことも重要。
- ワンウェイのプラスチック製容器包装・製品については、資源・廃棄物制約や地球温暖化対策等の観点も踏まえ、「価値づけ」を通じた消費者のライフスタイル変革を促しつつ、再生可能性資源への適切な代替の促進にも取り組む必要がある。

プラスチック資源循環戦略（2019年5月）

地球規模での資源・廃棄物制約、海洋プラスチック問題、地球温暖化等への対策として、これまで進めてきたプラスチックの3R(リデュース、リユース、リサイクル)や適正処理を更に推進し、またイノベーションを促進することなどを目的として、今年5月末に策定。

基本原則 3R+Renewable

(リデュースに関する重点戦略)

- レジ袋の有料化義務化（無料配布禁止等）をはじめとした、ワンウェイのプラスチック製容器包装・製品の「価値づけ」を通じての消費者のライフスタイル変革促進

マイルストーン

- ① **2030年までにワンウェイプラスチックを累積25%排出抑制**
- ② 2025年までにリユース・リサイクル可能なデザインに
- ③ 2030年までに容器包装の6割をリユース・リサイクル
- ④ 2035年までに使用済プラスチックを100%リユース・リサイクル等により、有効利用
- ⑤ 2030年までに再生利用を倍増
- ⑥ **2030年までにバイオマスプラスチックを約200万トン導入**

海洋プラスチックごみ対策アクションプラン (2019年5月)

今年6月のG20に先立ち、日本が率先して海洋プラスチックごみ対策の行動計画を示すべく、内閣官房の下に設置された「海洋プラスチックごみ対策の推進に関する関係府省会議」にて、今年5月末に策定。

【アクションプランの柱立て】

- プラスチックごみの回収・適正処理の徹底
- ポイ捨て・不法投棄・非意図的な海洋流出の防止
- ポイ捨て・不法投棄されたプラスチックごみの回収
- 海洋に流出したプラスチックごみの回収
- イノベーションによる代替素材への転換
- 取組を促進するための関係者の連携協働
- 途上国等における対策促進のための国際貢献
- 実態把握・科学的知見の充実

“我が国は、1970年代以降、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃棄物処理法」という。）等に基づき、家庭や事業者から排出されるプラスチック廃棄物を収集し、生活環境の保全上の支障が生じないよう適正に処理する仕組みを構築・運用してきた。さらに、1990年代以降、容器包装を始めとして各種のリサイクル法を制定し、3R（リデュース・リユース・リサイクル）の推進に取り組んできた。こうした取組をベースに、家庭や事業所から排出されるプラスチックごみの回収・3R・適正処理を更に推進していく。”（P2）

Kaneka 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

海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップの概要図

		2019年	2020年	2021～25年	～2030年	～2050年
実用化技術の社会実装 (MBBP1.0) PHBH、PBS等 (主な用途例) レジ袋・ごみ袋 ストロー・カトラリー 洗剤用ボトル 農業用マルチフィルム等	海洋生分解機能に係る信頼性向上	ISO策定 課題整理	ISO提案【産業技術総合研究所、日本バイオプラスチック協会(JBPA)】	生分解機能の評価の充実に向けた試験研究【新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)等】		
	量産化に向けた生産設備拡大、コスト改善		量産能力の増強	生分解性プラスチック製造のバイオプロセスの改善【NEDO等】		
	需要開拓	国内外の出展、ビジネスマッチングの促進【クリーン・オーション・マテリアル・アライアンス(CLOMA)】		グリーン公共調達	洗剤用ボトル 農業用マルチフィルム	
	識別表示、分別回収・処理に係る検討	レジ袋 ごみ袋 ストロー カトラリー		識別表示の整備【JBPA】	分別回収・処理に係る検討	
複合素材の技術開発による多用途化 (MBBP2.0) 不織布(マスク等)、発泡成形品(緩衝材等)等			セルロースナノファイバー等のコスト削減、複合方法の加工性の向上【NEDO等】		マスク 梱包用緩衝材	
革新的素材の研究開発 (MBBP3.0) 肥料の被覆材 漁具(漁業・養殖業用資材等)等			革新的素材の創出に向けた海洋生分解性メカニズムの解明【NEDO等】	生分解コントロール機能の付与	海洋生分解性メカニズムを応用した革新的素材の創出 肥料の被覆材 漁具(ブイ)	
			新たな微生物の発見【製品評価技術基盤機構(NITE)】			
			漁具の代替素材の導入検討【水産庁(産総研との連携)】			

※MBBP: 植物由来(バイオマス)の海洋生分解性プラスチック(Marine Bio-degradable Bio-based Plastics)

※海洋生分解性プラスチック: 海洋中で微生物が生成する酵素の働きにより水と二酸化炭素に分解されるプラスチック

G20大阪サミットにおける海洋プラスチックごみ対策に関する成果

「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」の共有

- 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」を共有。
- 今後、G20以外の国際社会の他のメンバーにも、このビジョンを共有するよう呼びかける。

「G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組」を支持

- 「G20持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する関係閣僚級会合」にて採択された「G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組」を、G20首脳としても支持。

◆ G20大阪首脳宣言パラ39

我々は、海洋ごみ、特に海洋プラスチックごみ及びマイクロプラスチックに対する措置は、全ての国によって、関係者との協力の下に、国内的及び国際的に取られる必要があることを再確認する。この点に関し、我々は、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大幅な削減のために適切な国内的行動を速やかに取る決意である。さらに、これらのイニシアティブ及び各国の既存の行動の先を見越して、我々は、共通の世界のビジョンとして、「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」を共有し、国際社会の他のメンバーにも共有するよう呼びかける。これは、社会にとってのプラスチックの重要な役割を認識しつつ、改善された廃棄物管理及び革新的な解決策によって、管理を誤ったプラスチックごみの流出を減らすことを含む包括的なライフサイクルアプローチを通じて、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ものである。我々はまた、「G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組」を支持する。

「マリーン(MARINE)・イニシアティブ」の表明

- 「ビジョン」の実現に向け、日本は途上国の廃棄物管理に関する能力構築及びインフラ整備等を支援していく旨、安倍総理がサミットの場で表明。
- そのため日本政府は、①廃棄物管理(Management of Waste)、②海洋ごみの回収(Recovery)及び③イノベーション(Innovation)を推進するため、途上国の④能力強化(Empowerment)を支援していく「マリーン(MARINE)・イニシアティブ」を立ち上げる。
- この中で、世界において、2025年までに、廃棄物管理人材を10,000人育成することを、サミットの場で安倍総理が約束。

バイオプラスチック導入ロードマップ【概要】

ポイント

令和3年1月

「プラスチック資源循環戦略」（令和元年5月策定）の実現に向け、「3R+Renewable」の基本原則に基づき、より持続可能性が高いバイオプラスチックへ転換することを目指し、「バイオプラスチック導入ロードマップ」を策定。

- ▶ バイオプラスチック導入に関わる主体に向け、①導入の基本方針、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（次頁参照）を提示。
- ▶ 関係主体のバイオプラスチック導入に向けた取組を強力に後押しすべく、政府の③施策を提示。

①導入の基本方針

原料	原料の多様化を図るため、国内バイオマス（資源作物、廃食用油、パルプ等のセルロース系の糖等）の原料利用の幅を拡大（食料競合等の持続可能性に配慮）。
供給	国内外からの供給拡大を進めていくが、供給増に向け、国内製造を中心に、本邦企業による製造も拡大。
コスト	関係主体の連携・協働によりコストの最適化を目指す。また、利用者側に対する、環境価値の訴求等を行い、環境価値を加味した利用を促進。
使用時の機能	汎用性の高いバイオプラスチックや耐久性、靱性等に優れた高機能バイオプラスチックを開発・導入を目指しつつ、製品側の性能を柔軟に検討し、幅広い製品群への対応を促進。
使用後のフロー	使用後のフロー（リサイクル、堆肥化・バイオガス化に伴う分解、熱回収等）との調和性が高いバイオプラスチックを導入。
環境・社会的側面	ライフサイクル全体で持続可能性（温室効果ガス、土地利用変化、生物多様性、労働、ガバナンス、食料競合等）が確認されているものを使用。

バイオプラスチック製品の導入イメージ



③施策

	2020～2021年	2022～2025年	2026～2030年	～2050年
利用促進	バイオプラ導入目標集等の策定、ビジネスマッチングの促進（CLOMA、プラスチック・スマート） グリーン購入法特定調達品目における判断の基準等、バイオ由来製品に係る需要喚起策の検討、地方公共団体による率先調達の推進	公正・公平なリサイクルの仕組みの検討 海洋生分解性機能の評価手法の国際標準化に向けた検討	持続可能性を考慮した認証・表示の仕組みの検討 バイオプラ製品の率先利用及び正しい理解の訴求	運用開始
消費者への訴求等				
研究開発等	高機能化、低コスト化、原料の多様化等に向けた研究・開発・実証事業への支援	製造設備導入への支援		
フォローアップ等	ESG金融を通じた企業の研究開発や製造設備導入に係る資金調達円滑化の支援			

日本バイオプラスチック協会（JBPA）では、

- ・自然から生まれた「バイオマスプラスチック」
- ・自然に還る「生分解性プラスチック」

の総称としてバイオプラスチックと定義しています。



国内では日本バイオプラスチック協会が認定



バイオマスプラスチック
(CO₂排出削減（入口）)

・再生可能な有機資源
が原料
→温暖化防止に貢献

PHBH
PLA
澱粉系

生分解性プラスチック
(環境負荷軽減（出口）)

・微生物により生分解
最終的にはCO₂と水になる
→廃棄物削減

PHBHは「植物由来」且つ「生分解性」

		生分解性	
		生分解	非生分解
原料	植物由来	PLA(ポリ乳酸) PHB, Starch PHBH etc.	Bio-PE Bio-PA Bio-PC etc.
	石油由来	PBS (ホリブチレンサクシネート) PBSA (ホリブチレンサクシネートアジハート) PBAT (ホリブチレンアジハートテレフタレート) etc.	PE(ポリエチレン) PA(ポリアミド) PC(ポリカーボネート) ABS (ホリアクリロニトリルブタジエンスチレン) etc.

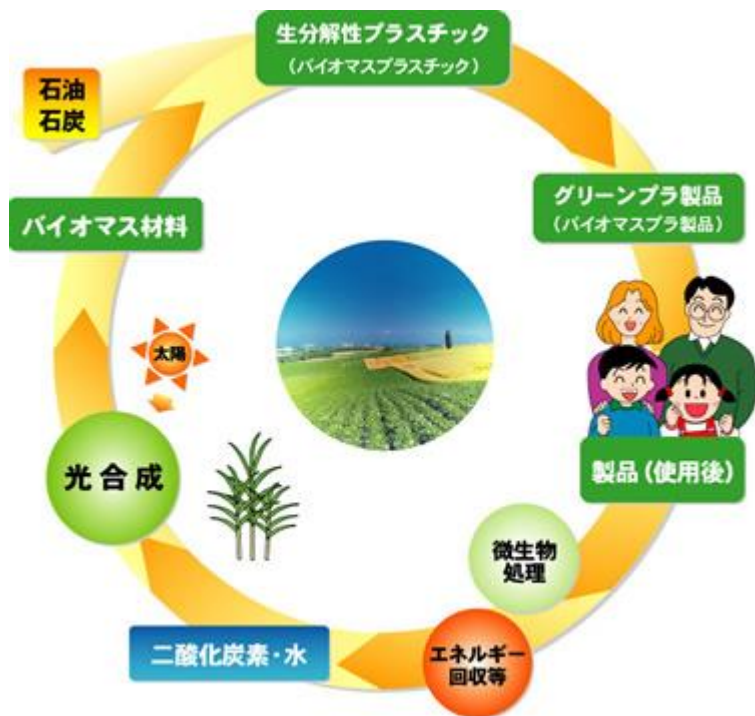
原料は、
「石油」から
「植物」へ

バイオプラスチック

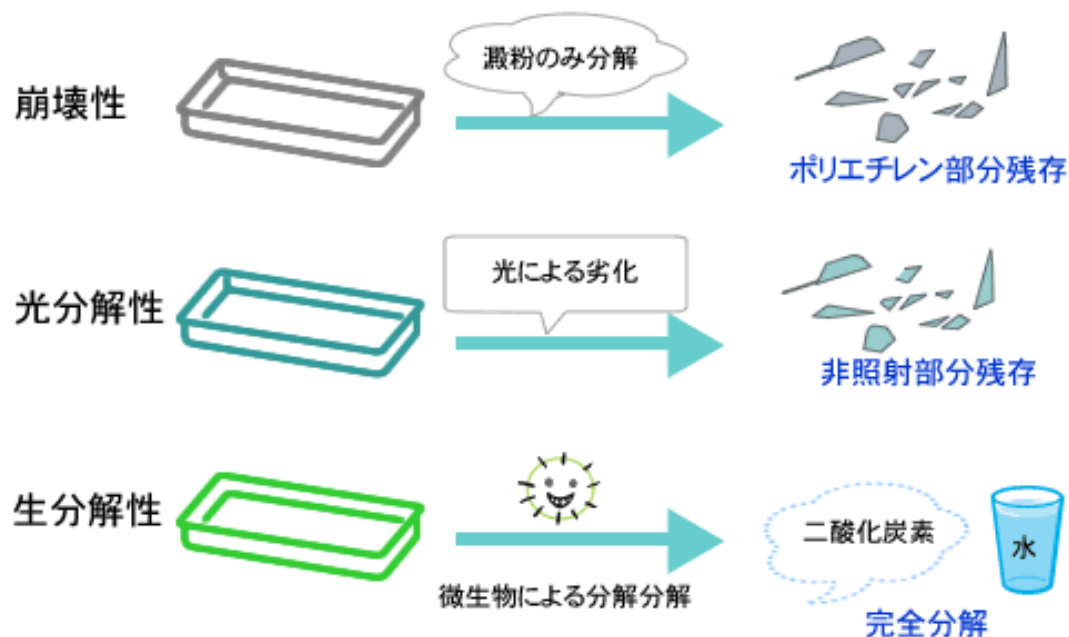
使い捨て用途では「非生分解」から「生分解」へ

生分解とは、バラバラになることではなく、微生物の働きにより、二酸化炭素と水となって自然界へと循環していく性質をいいます

生分解性プラスチックの循環図



微生物による分解～ほかの分解との違い



日本バイオプラスチック協会HPより転載

1. 天然物型

植物や動物がつくる天然の高分子から化学修飾などにより製造

例：セルロース、でんぷん、キチン、キトサン

2. 化学合成型

化学合成によってつくられる高分子から製造

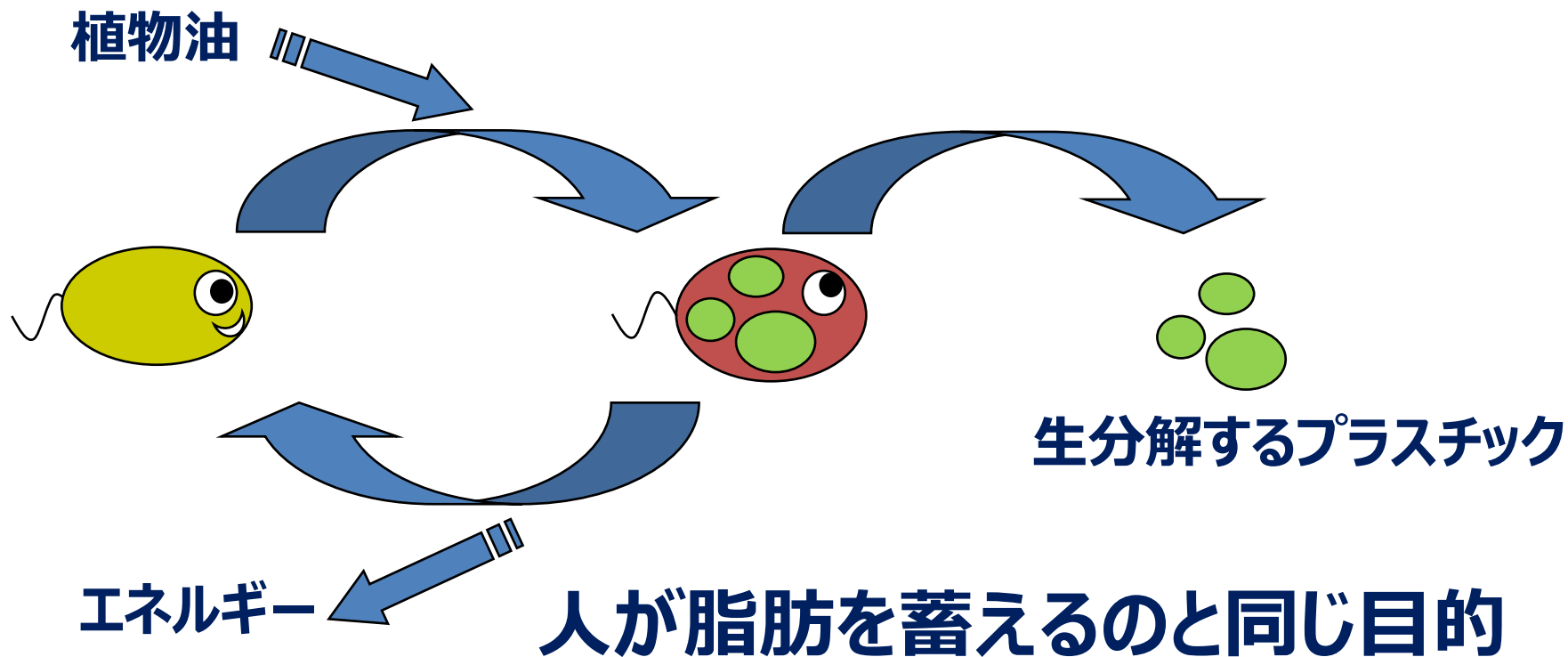
例：ポリ乳酸などの脂肪族ポリエステル及びその変性系、
ポリビニルアルコール

3. 微生物産生型

ある種の微生物が有機酸などをエサにして、酵素の働きで菌体中に蓄積する
高分子から製造

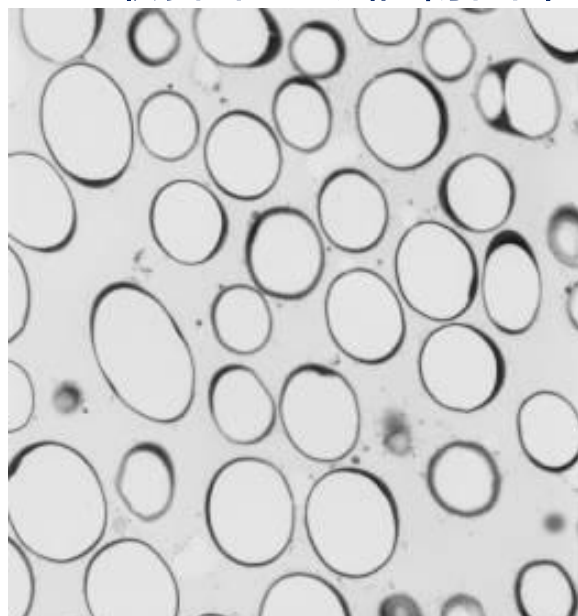
例：ポリエステル（P（3HB）など）、ポリアミノ酸、
多糖類（バクテリアセルロース、カードラン、プルランなど）

微生物の中にはプラスチックをつくるものがあります

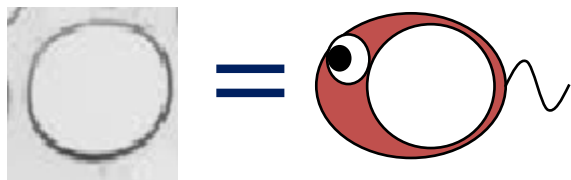


微生物が作ったプラスチックを取り出して利用する
 ⇒微生物が分解してエネルギーにするために作った
 ⇒生分解性プラスチック

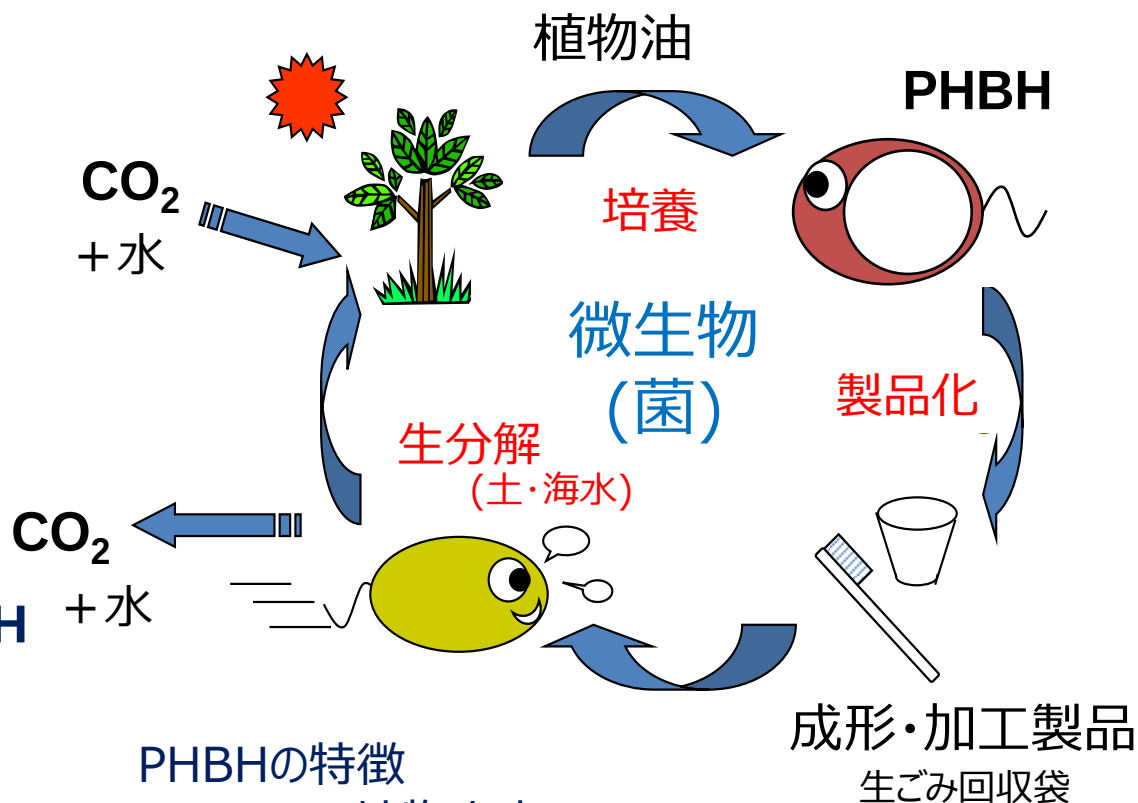
- ✓ PHBHは、微生物が植物油を摂取し、ポリマーとして体内に蓄えたものを取り出した、植物由来材料です。



微生物体内に蓄積されたPHBH
(電子顕微鏡写真)

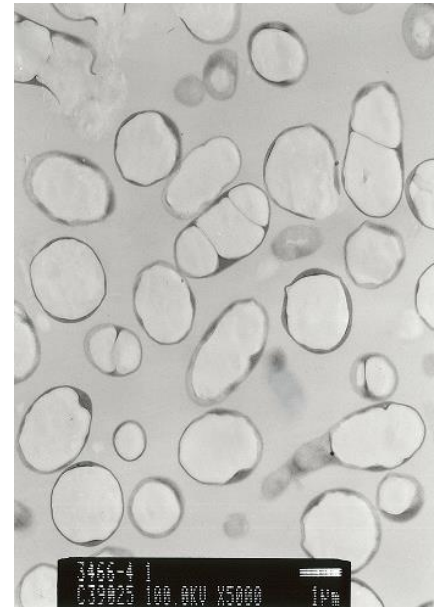
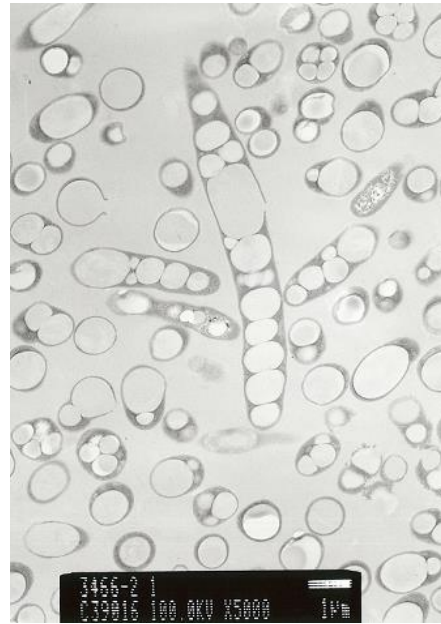
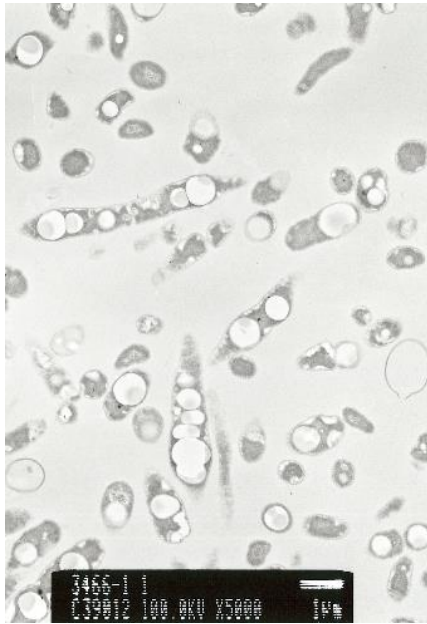


PHBHのライフサイクル



PHBHの特徴

- 100% 植物由来
- 微生物を培養して生産
- 微生物によって生分解

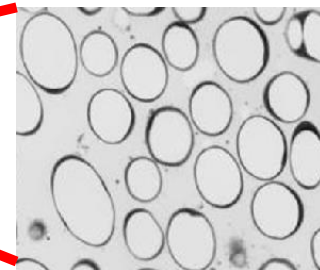


培養時間

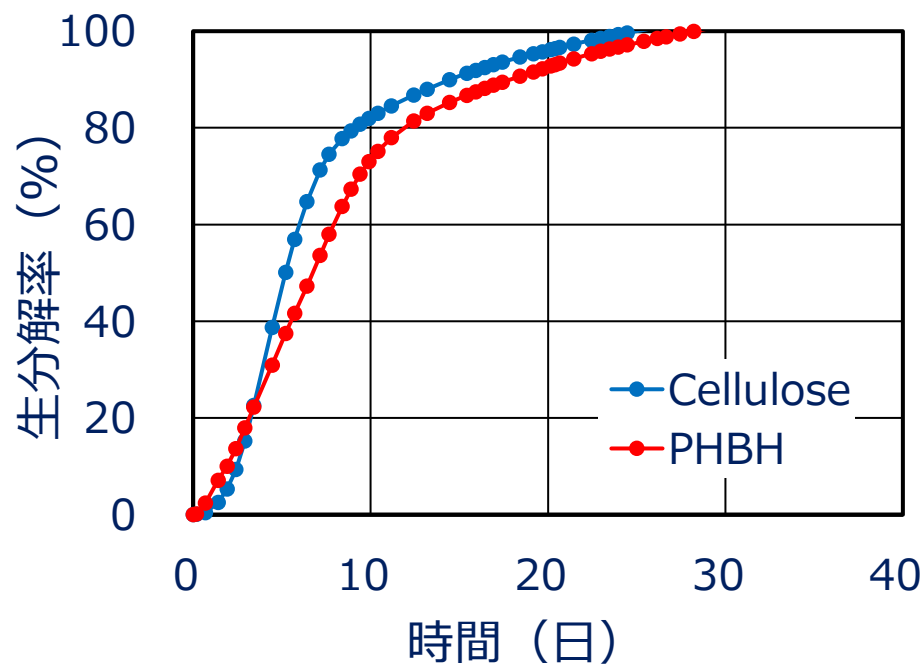
培養時間経過に伴い微生物内のPHBHが大きくなる



2011年5月稼働
生産能力：1,000t/y
2019年12月増強
生産能力：5,000t/y

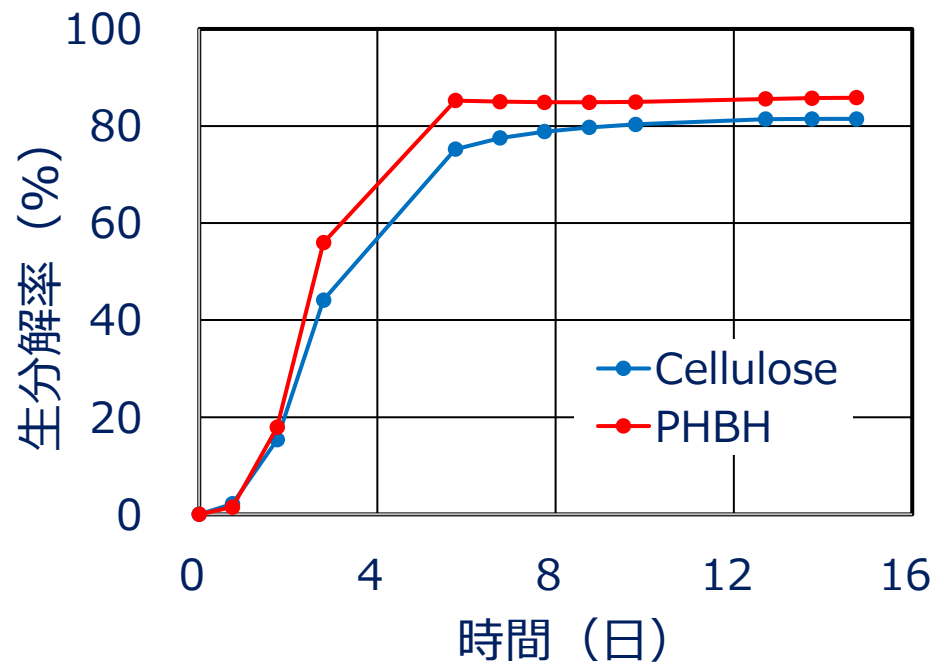


好気性条件
酸素あり
堆肥化条件



ISO14855 58±2°C

嫌気性条件
酸素なし
バイオガス化条件



ISO15985 37±2°C

紙の成分であるセルロースと同等以上の生分解性を有する

サンプル設置

サンプルサイズ:
10cm x 10cm
20μm厚み

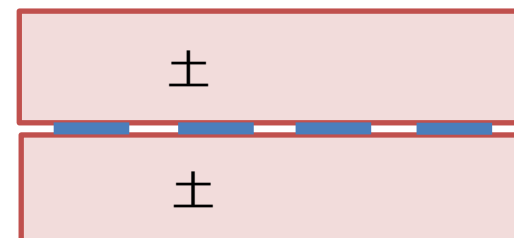


土をかぶせる前

表層

サンプル

底



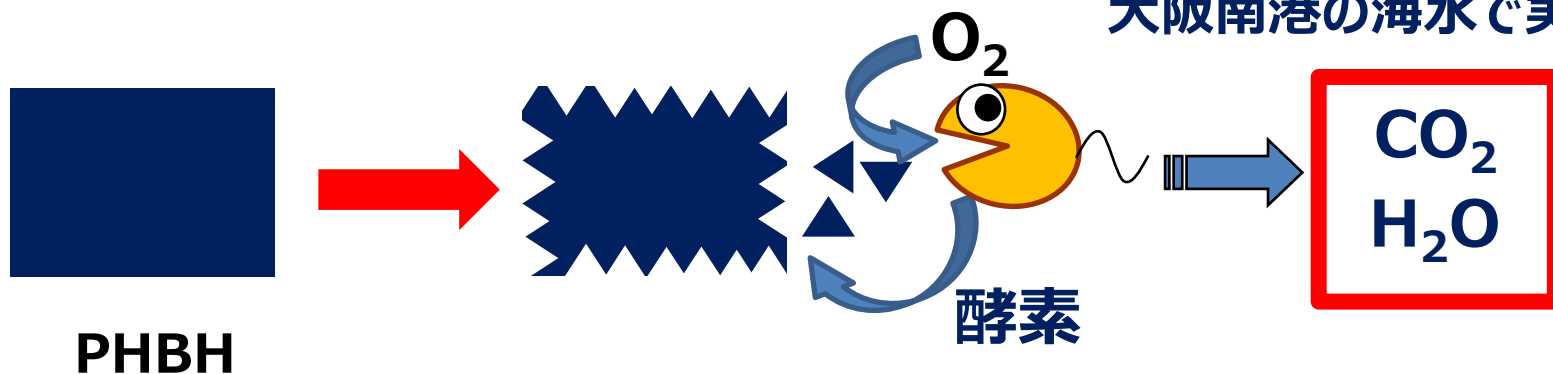
2018年4月にケニア国ナイロビ市で開始（この期間の月平均気温は、18～22℃）

初発	1ヶ月	2ヶ月	4ヶ月	6ヶ月
				分解

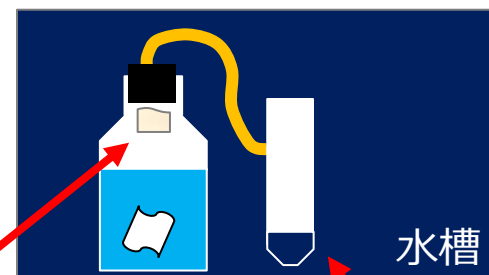
✓ PHBHは、土中での生分解することを示した
（生分解速度は分解条件によって異なる）

海水中の微生物による資化を、酸素消費量で評価

大阪南港の海水で実験

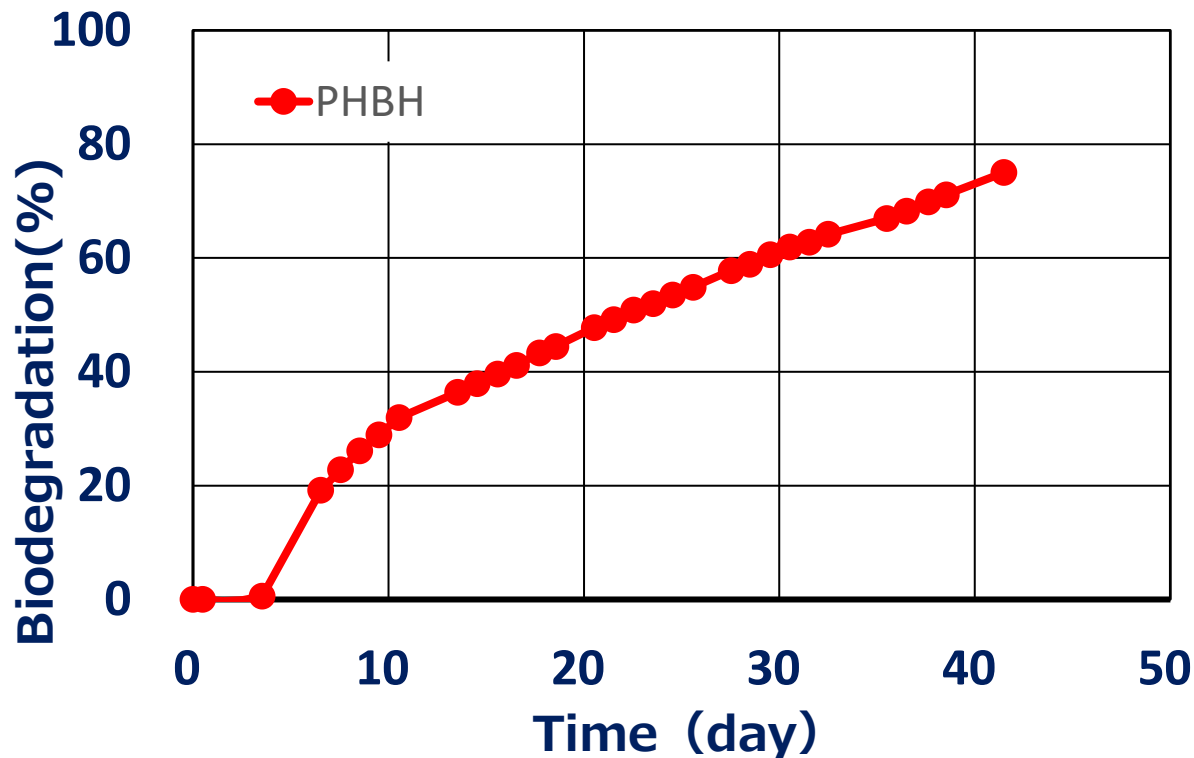


理想酸素消費量と実測値から、生分解率を算出



CO_2 が吸収されると容器内が減圧になり、水槽の水を吸い上げる
→気体の体積変化を測定

海水分解性実験（BOD試験）結果

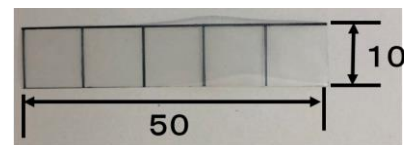
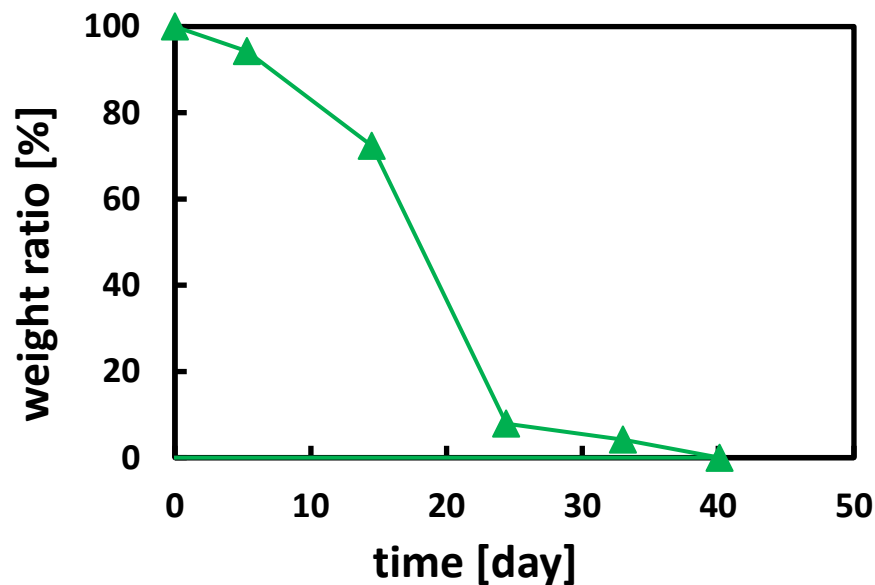
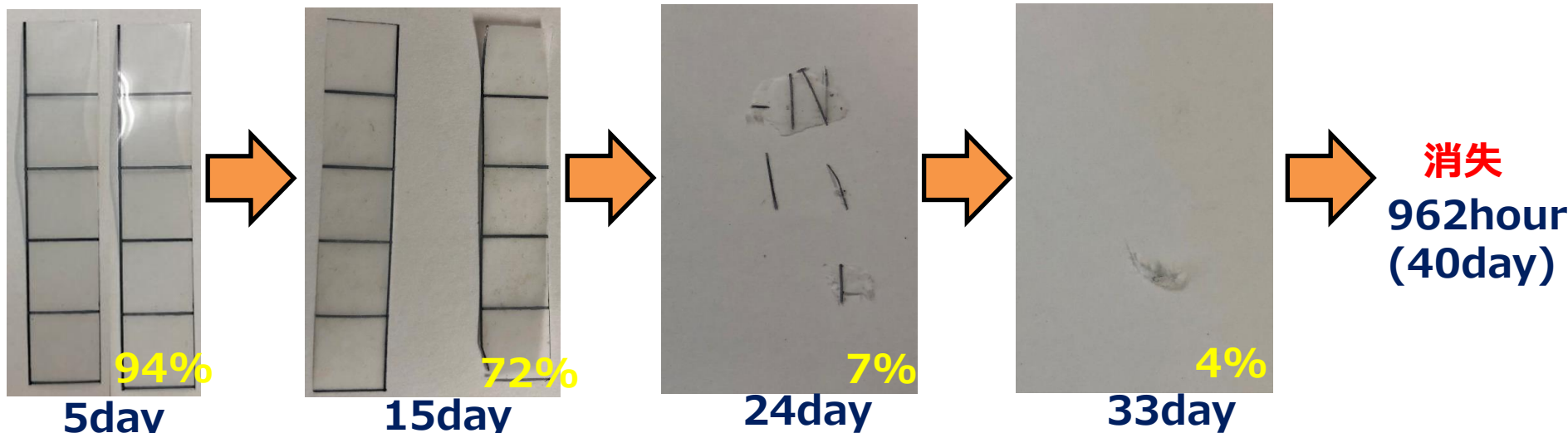


Condition : 27℃

サンプル : パウダー(凍結粉碎)

- ✓ PHBHは、海水中でのCO₂と水に生分解することを示した
(生分解速度は分解条件によって異なる)

海水浸漬試験 測定：カネカ（海水に浸漬し重量変化を測定）



t=20μm
PHBH film(befor)

温度：23℃
海水：高砂

ストロー



分解前 24日後 61日後 88日後
ボトル



分解前

114日後

ナイフ



分解前 24日後 61日後 88日後

測定：カネカ（海水に浸漬し変化を観察）

温度：23℃

海水：高砂

		日本	欧州	米国
バイオマス 由来		 バイオマスプラ A42001	 	
生分解性	コンポスト (高温)	 グリーンプラ A42001	  	 COMPOSTABLE IN INDUSTRIAL FACILITIES Check locally, as these do not exist in many communities. Not suitable for backyard composting. CERT # SAMPLE
	コンポスト (常温)		 	
	海水		 	
	土壌		 	

	コンポスト	ホーム コンポスト	嫌気	土壌	海洋
PBAT	○	△	×	△	×
PLA	○ (1,000)	×	×	△	×
PBS	○ (60 - 120)	○ (85)	×	○	△
PHBH	○ (130 - 690)	○ (130 - 1,000)	○	○	○
Bio-PE	×	×	×	×	×
Bio-PET	×	×	×	×	×

数値はTUV認証を受けた厚み(μm)

生物の急性毒性試験において、影響は確認されなかった。

種
試験期間

甲殻類
アルテミア・サリナ
48h



魚類
ジャワメダカ
96h



貝類
マガキ
48h



- ✓ PHBH粉末を、甲殻類と貝類には懸濁液で給餌、魚類には餌に混合して給餌
- ✓ PHBH粉末は、各試験生物体内に取り込まれていることが確認された



PHBH製のストローと
ペンを持つ世耕元経済産業大臣

廃プラによる海洋汚染問題は2019年6月G20でも議論され、その解決策の一つとして生分解性素材が注目（国際メディアセンタでーPHBH®を紹介）



2019年8月TICAD7に併せて開催された
「日本・アフリカビジネスフォーラム & EXPO」にてPHBH®を紹介

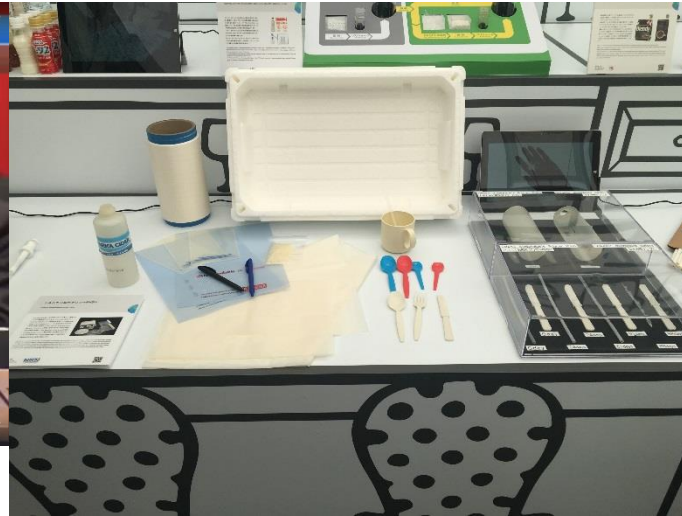


欧州員会のポジティブリストに掲載。
ドライフード用途に加え、2019年9月欧州連合でストローやコップ、カトラリーなど全ての食品接触用途で使用可能に。

2019年9月日本の化学会社初のグリーンボンドを発行
PHBH®の製造設備および研究開発の資金調達を目的に、
社債50億円を発行

2019年10月カネカ生分解性ポリマーPHBH®の研究
と生産技術の開発で第3回「バイオインダストリー
大賞」を受賞

G20エネルギー・環境関係閣僚会合（軽井沢）



G20首脳会合（大阪）



○食品包装材料用途を中心に展開



果物・野菜袋



ストロー



食器（皿・カトラリー）

○PHBHを用いた製品の共同開発の本格化



カネカ生分解性ポリマーPHBH®製のセブンカフェ用ストローが試験導入開始（2019/8/6リリース）
導入エリアを拡大—セブン—イレブン国内約10,000店に導入—（2019/10/31リリース）
8mm径のストローが「カフェラテスイーツ」に採用— 6/2より全国20,938店舗に導入—（2020/5/29リリース）



(株)資生堂「アクアジェル リップパレット」製品ケースに採用、「SHISEIDO GLOBAL FLAGSHIP STORE」にて2020/11/1より数量限定発売（2020/8/6リリース）

PHBHを使用したレジ袋がケニア共和国で普及促進事業として展開（2018/10リリース）

G20大阪サミット カネカ生分解性ポリマーPHBH®を使用した各種製品を提供（2019/7/10リリース）

他国内外より問い合わせ、共同開発の要請あり、対応中

PHA系バイオプラスチックのライフサイクル実証事業



申請法人：(公財) 京都高度技術研究所
 共同実施：(株)カネカ、日立造船(株)
 事業期間：2019年度～2021年度

カネカ生分解性ポリマーPHBHは、
発酵技術と高分子技術（配合・成形加工技術）の創造的融合
により生まれ、今後用途展開を加速させる

今後、PHBHが適用され
る製品の範囲は飛躍的に
拡大していく

～2030年

高強度繊維、漁網

～2025年

繊維、不織布
PET代替インジェク
ションブローボトル
発泡成形品

～2020年

レジ袋
飲料ラベル
ストロー、カトラリー、
トレイ
食品包材、一般包材
プラスチックボトル
紙との複合材
射出成型筐体
マルチフィルム

100,000～200,000t/Y

20,000～50,000t/Y

5,000t/Y

2019年12月稼働予定

1,000t/Y（投資決定済み）

現状（2011年5月稼働）

商業用設備

需要の拡大に応じて、
生産能力を順次増強していく

ご清聴ありがとうございました。

カガクでネガイをカナエル会社

Kaneka