

生分解性プラスチック の現状と課題

日本バイオプラスチック協会 (JBPA)
百地 正憲

2016年1月24日

発表内容

- 1 日本バイオプラスチック協会
- 2 用語
- 3 JBPA識別表示制度
- 4 グリーンプラ製品例
- 5 ISO/TC61 (プラスチック)
- 6 OK biodegradable Marine
- 7 課題

1 日本バイオプラスチック協会

グリーンプラ(生分解性プラスチック)およびバイオマスプラに関する技術確立と普及促進等を目的に、設立された民間の任意団体

沿革

- 1989 生分解性プラスチック研究会(BPS)が発足
- 2000 グリーンプラ識別表示制度の運用開始
- 2006 バイオマスプラ識別表示制度の運用開始
- 2007 会の名称を「日本バイオプラスチック協会」に改称

会員企業 (2015年12月現在)

正会員、賛助会員、マーク会員 合計 234社

会員は、樹脂製造メーカー、プラスチック加工メーカー、最終製品メーカーおよび商社。

1 日本バイオプラスチック協会

幹事会社



Mitsui Chemicals



2 用語

グリーンプラ(生分解性プラスチック)

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はたらきで、最終的に水と二酸化炭素に分解されるプラスチック

バイオマスプラ

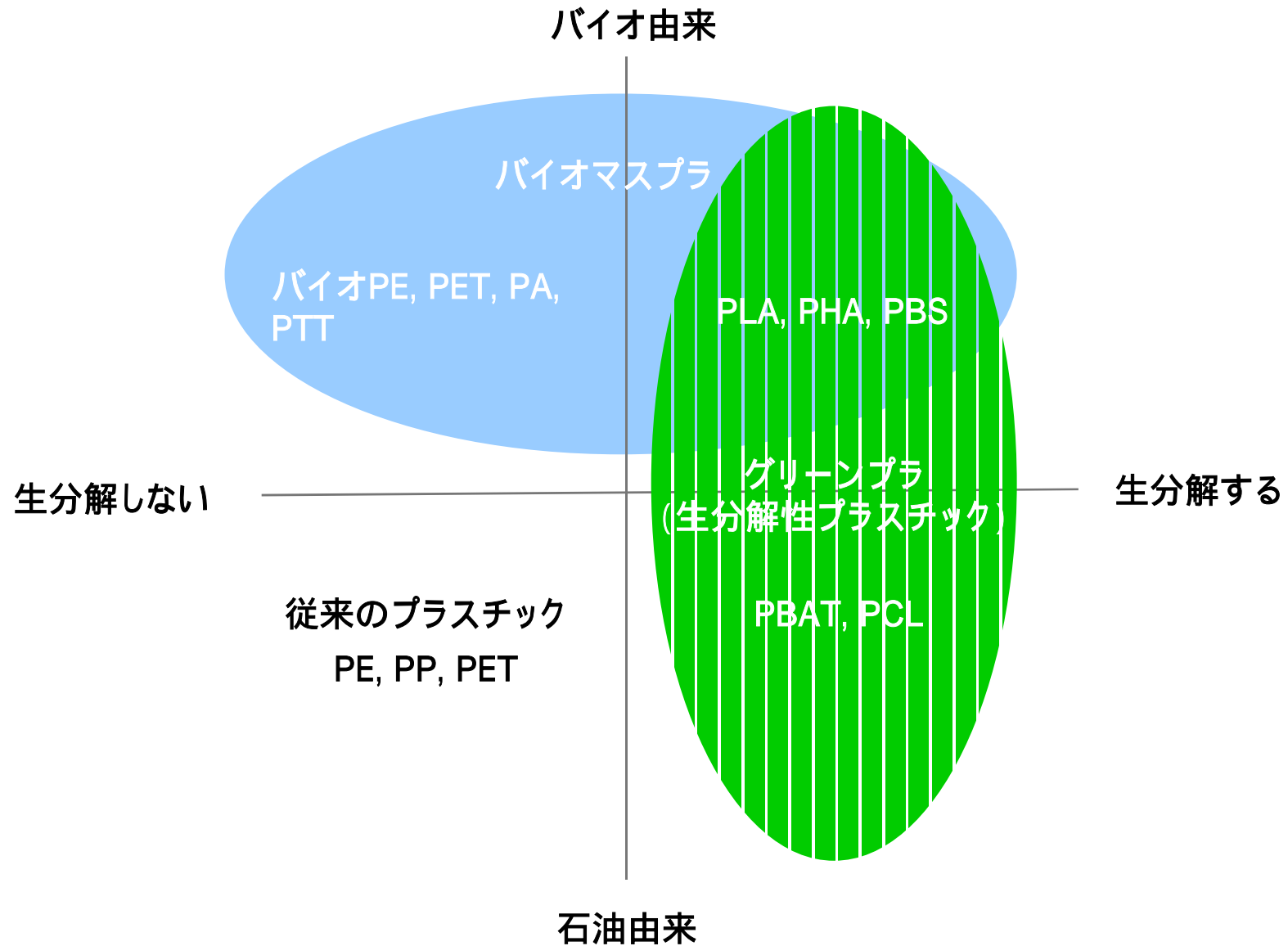
原料として再生可能な有機資源由来の物質を含み、化学的又は生物学的に合成することにより得られる高分子材料

バイオプラスチック

グリーンプラ(生分解性プラスチック) + バイオマスプラ

酸化型生分解性プラスチックは、JBPAで定めるグリーンプラ認証基準に適合しないので、グリーンプラではありません。

2 用語



3 JBPA識別表示制度

種類	認証マーク	認証製品数 (2015年12月現在)
グリーンプラ (生分解性プラスチック)		245
バイオマスプラ		204

3 JBPA識別表示制度

グリーンプラ(生分解性プラスチック)

「グリーンプラ」



1995年、通商産業省(当時)が中心になって、生分解性プラスチックの愛称を広く国民に募集しました。

10月からのわずか3か月で5,500件を超える応募があり、第1席に輝いたのが「グリーンプラ」でした。

また、グリーンプラのシンボルマークも公募によって選ばれました。

3 JBPA識別表示制度

グリーンプラ(生分解性プラスチック)

認証基準	(1) 製品の構成	
	(2) ポジティブリスト 記載基準	生分解性
		毒性、環境安全性
認証マーク		

3 JBPA識別表示制度 グリーンプラ(生分解性プラスチック)



(1) 製品の構成

製品中の生分解性プラスチックと天然有機材料の合計

- ・ 50 wt%以上 または 50 vol%以上
- ・ 無機材料の含有量 < 50 wt%

Cd, Pb, Cr, As, Hg, Cu, Se, Ni, Zn, Mo, F 上限値

元素	ppm/製品	元素	ppm/製品
Cd	0.5	Se	0.75
Pb	50.0	Ni	25.0
Cr	50.0	Zn	150.0
As	3.5	Mo	1.0
Hg	0.5	F	100.0
Cu	37.5		

全ての構成材料は、ポジティブリスト記載材料であること

3 JBPA識別表示制度

グリーンプラ(生分解性プラスチック)



(2) ポジティブリスト記載基準

生分解性

製品中に含まれる1 wt%以上の全ての有機材料が、次のいずれかで試験して、それぞれで規定された期間内に60%以上が生分解すること。

- ・ JIS K6950 (水系 酸素消費量測定)
- ・ JIS K6951 (水系 炭酸ガス発生量測定)
- ・ JIS K6953-1 (コンポスト系 第1部 一般的方法)
- ・ JIS K6953-2 (コンポスト系 第2部 実験室条件下)
- ・ JIS K6955 (土壌系 酸素消費量・発生二酸化炭素測定)
- ・ OECD 301C (修正MITI試験 - 易分解性試験)

1 wt%未満の有機系添加剤は、生分解性がなくても良いが、その総量は5 wt%未満でなければならない。

3 JBPA識別表示制度

グリーンプラ(生分解性プラスチック)



(2) ポジティブリスト記載基準(続き)

毒性、環境安全性

製品中に含まれる生分解性ポリマーの生分解中間体の安全性が確認されていること。

製品全ての有機材料が次の基準を満たしているものであること。

- ・ 食品添加物として認められている、または
- ・ 経口急性毒性 $LD50 > 2,000 \text{ mg/kg}$ 、または
- ・ 経口急性毒性 $LD50 > 300 \text{ mg/kg}$ および 環境急性毒性 $LC50$ (藻類、ミジンコ、ヒメダカ) $> 100 \text{ mg/l}$

LD50: 経口投与により50%の動物が死亡すると予測される物質の量

LC50: 生物の半数(50%)が試験期間内に死亡する濃度

3 JBPA識別表示制度

グリーンプラ(生分解性プラスチック)



ポジティブリスト記載主要樹脂		メーカー
ポリ乳酸	PLA	ネイチャーワークス 浙江海正生物材料
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)	PHBH	カネカ
ポリグリコール酸	PGA	クレハ
ポリブチレンサクシネート	PBS	昭和電工 三菱化学
ポリブチレンサクシネートアジペート	PBSA	昭和電工 三菱化学
ポリブチレンアジペートテレフタレート	PBAT	BASF
ポリエチレンテレフタレートサクシネート	PETS	デュポン

4 グリーンプラ製品例

生分解性プラスチックは、微生物によって**完全に消費**され、炭酸ガスと水になる。



0 2 4 6
Week (コンポスト中)

4 グリーンプラ製品例 コンポスト袋



好気分解用



嫌気分解用

4 グリーンプラ製品例 農業



マルチフィルム



苗木ポット

4 グリーンプラ製品例 林業



剥皮防止ネット
(幼齡木保護資材)



生分解性シート
(松食い虫の幼虫くん蒸用)

4 グリーンプラ製品例 土木



土嚢



防草シート



軟弱地盤水抜きドレーン材

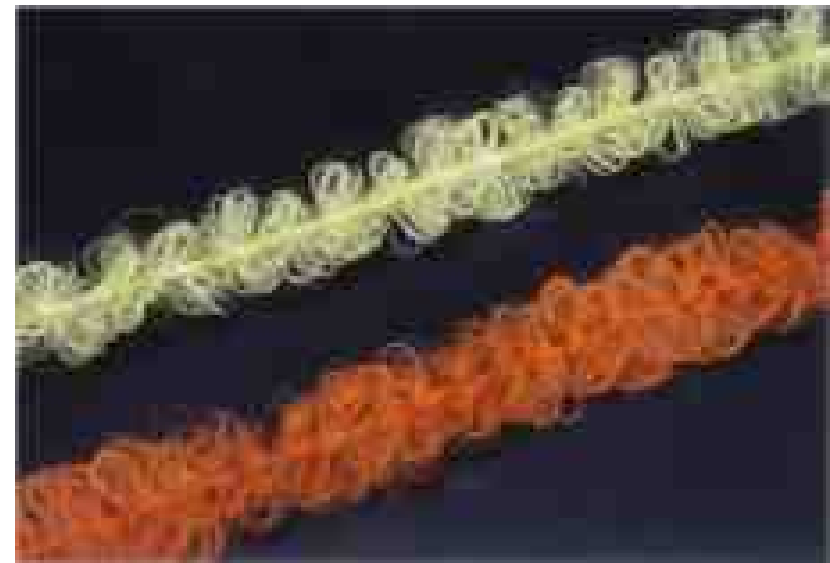
4 グリーンプラ製品例 水産



漁網



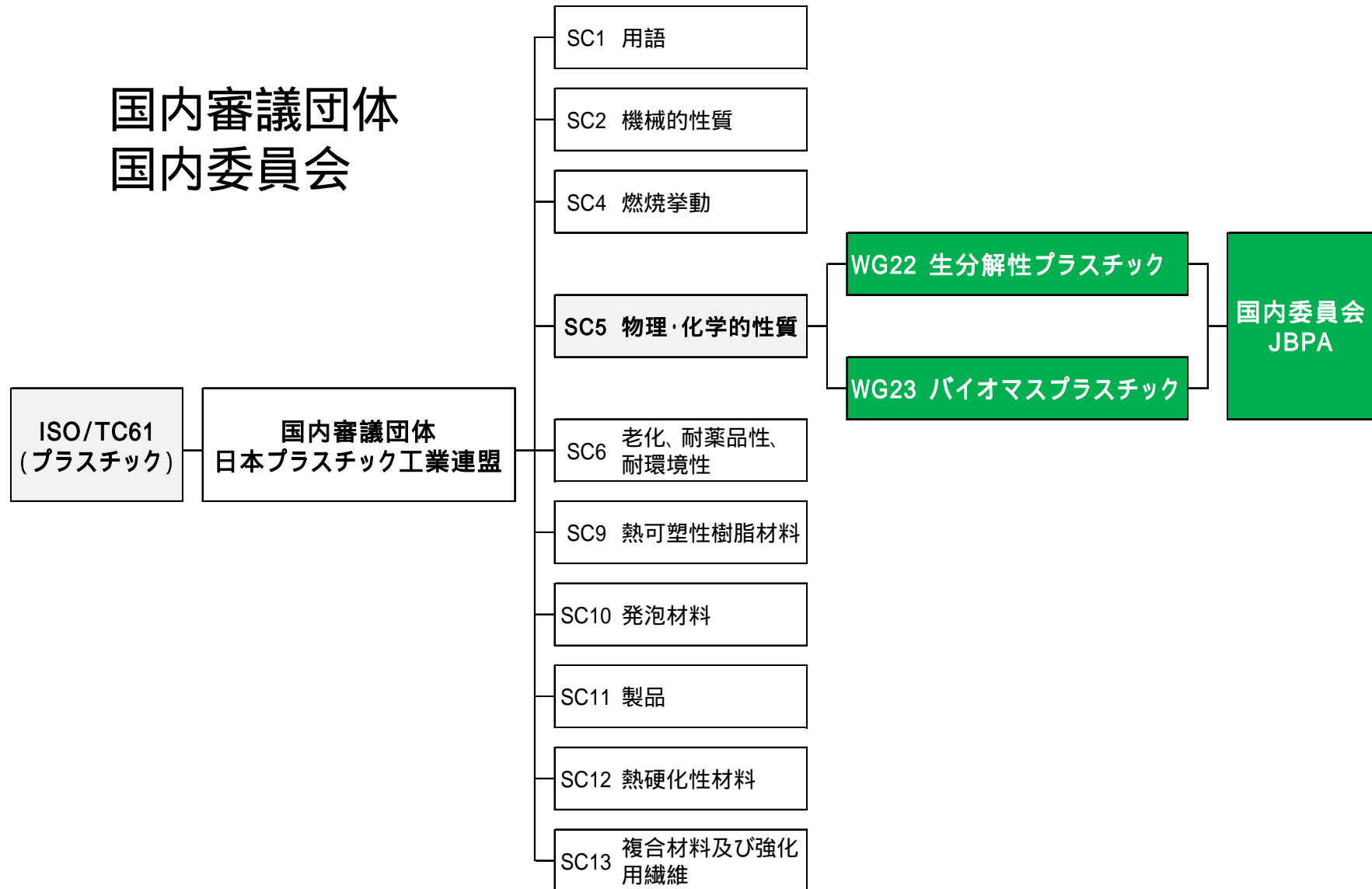
かにかご



人工産卵藻

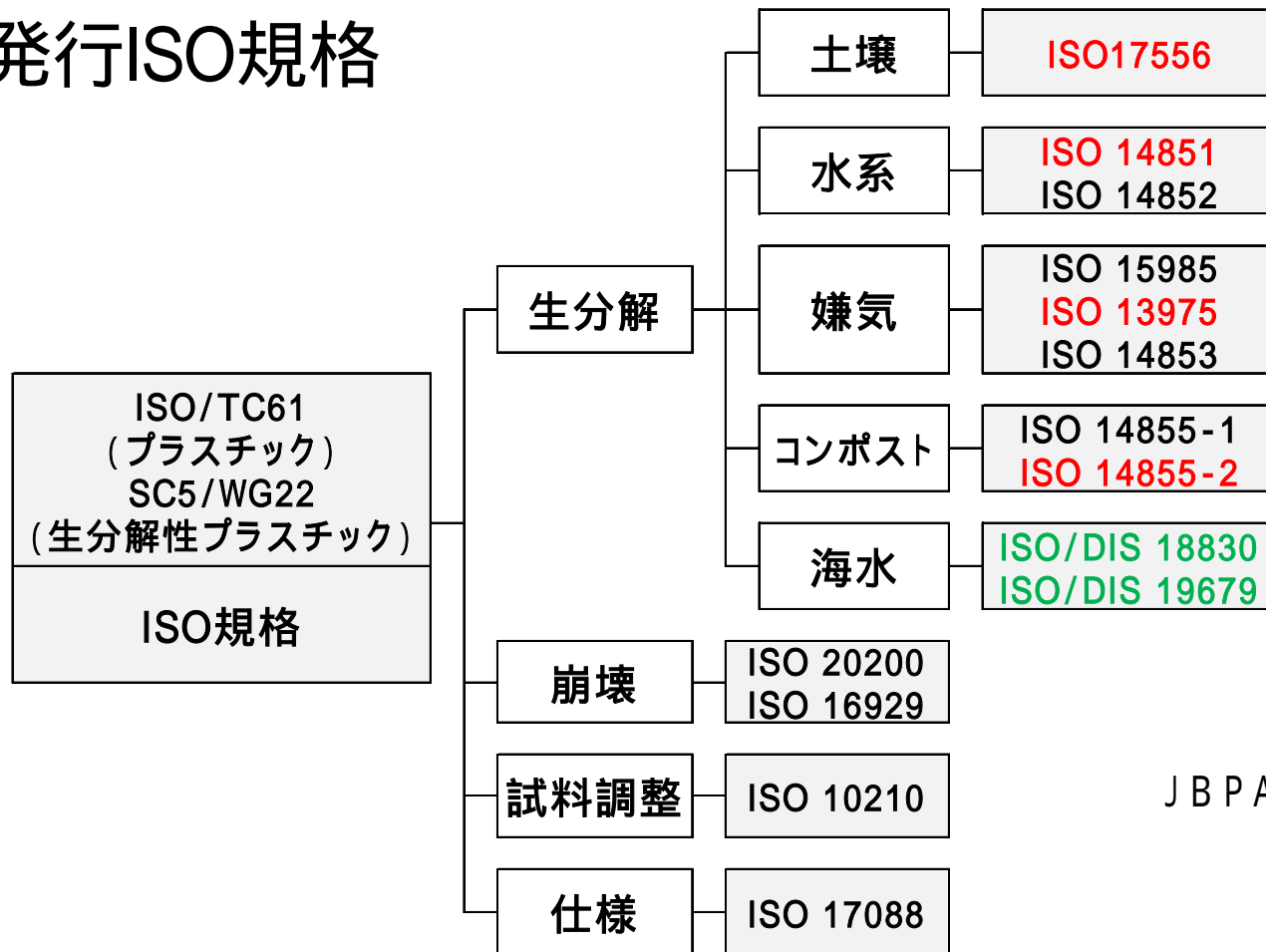
5 ISO/TC61 (プラスチック)

国内審議団体
国内委員会



5 ISO/TC61 (プラスチック) SC5/WG22(生分解性プラスチック)

発行ISO規格



審議中

JBPA提案

5 ISO/TC61 (プラスチック)

SC5/WG22(生分解性プラスチック)

ISO規格に対応するJIS規格の発行

番号	分類		ISO	JIS
1	好気的水系	酸素消費量	ISO 14851	JIS K6950
2		炭酸ガス発生量	ISO 14852	JIS K6951
3	好気的 コンポスト系	一般的方法	ISO 14855-1	JIS K6953-1
4		実験室条件下 重量法	ISO 14855-2	JIS K6953-2
5	嫌気分解	水系	ISO 14853	-
6		高固形濃度	ISO 15985	JIS K6960
7		スラリー系	ISO 13975	JIS K6961
8	土壌(好気)		ISO 17556	JIS K6955
9	崩壊度 (コンポスト系)	パイロット	ISO 16929	JIS K6952
10		実験室条件下	ISO 20200	JIS K6954
11	仕様		ISO 17088	-
12	試料調整		ISO 10210	JIS K6949

5 ISO/TC61 (プラスチック) 海水中における生分解度測定方法

ISO/DIS 18830

海水 / 砂堆積物界面 好氣的生分解 酸素消費

Plastics —Test method for determining aerobic biodegradation of plastic materials sunk at the sea water/sandy sediment interface

ISO/DIS 19679

海水 / 砂堆積物界面 好氣的生分解 二酸化炭素発生

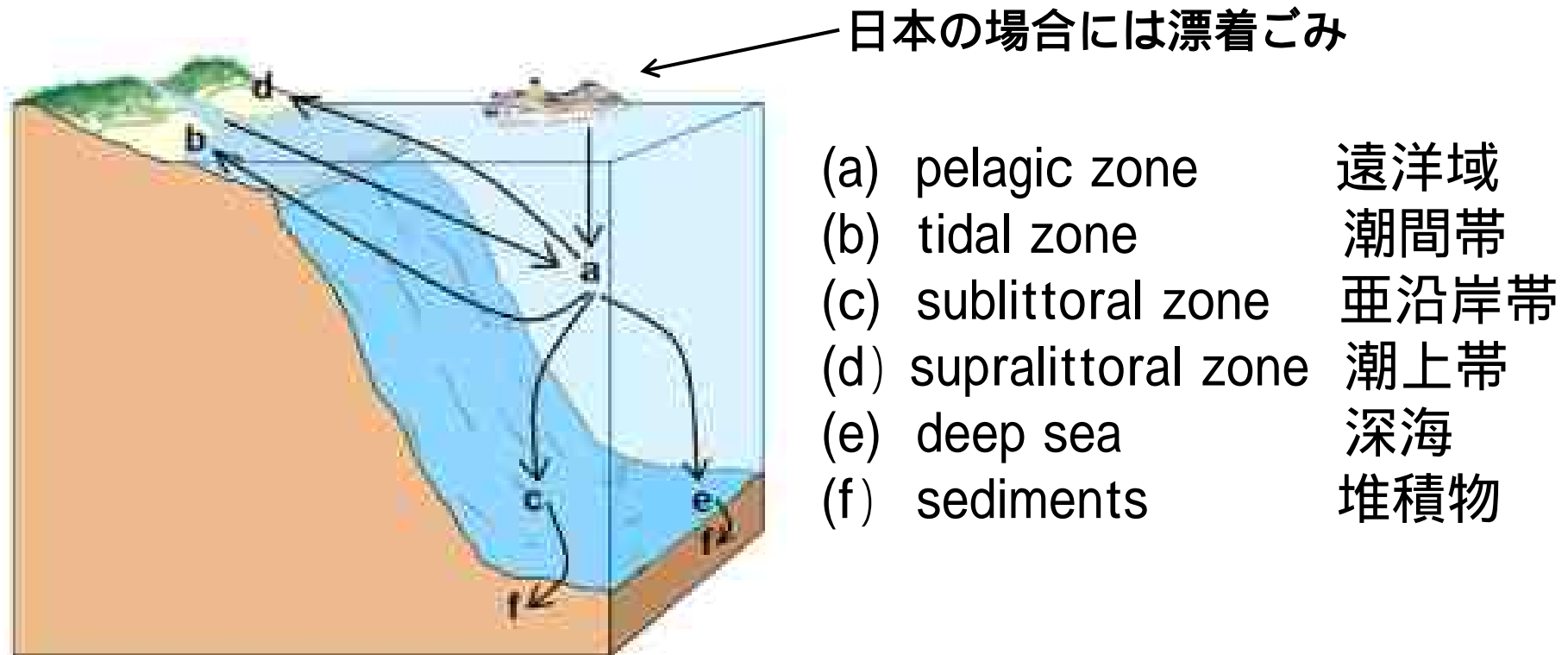
Plastics —Determination of aerobic biodegradation of non-floating plastic materials in a seawater/sediment interface — Method by analysis of evolved carbon dioxide

DIS : Draft International Standard

DIS FDIS ISO

5 ISO/TC61 (プラスチック) 海水中における生分解度測定方法

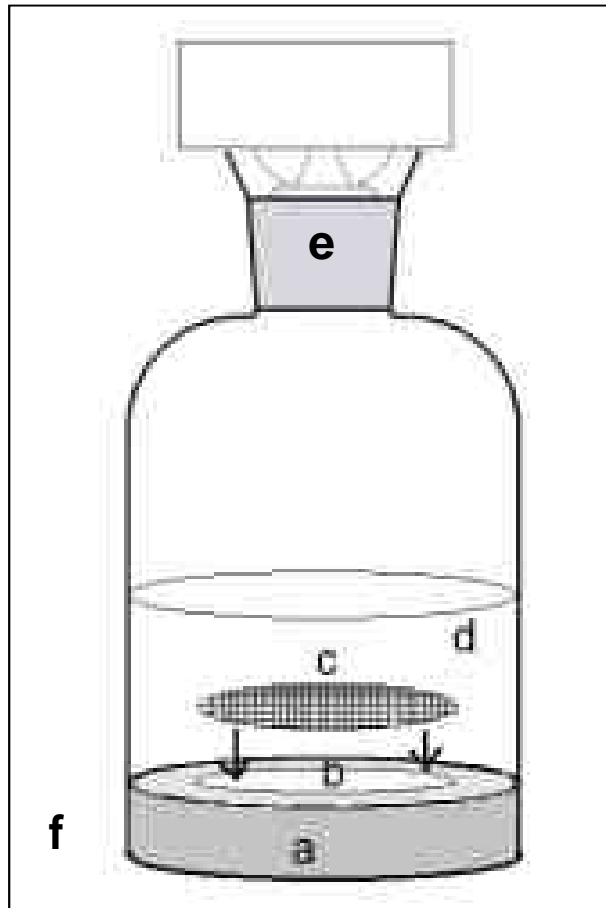
ISO/DIS 18830とISO/DIS 19679は、共にイタリア提案
遠洋域 (pelagic zone) における生分解をシミュレート



5 ISO/TC61 (プラスチック) 海水中における生分解度測定方法

ISO/DIS 18830

海水 / 砂堆積物界面 好氣的生分解 酸素消費



- a. 砂堆積物 (砂浜)
- b. 試料
- c. 試料押さえ (プラスチック網)
- d. 人工海水
- e. BODセンサー
- f. 定温器 20-28

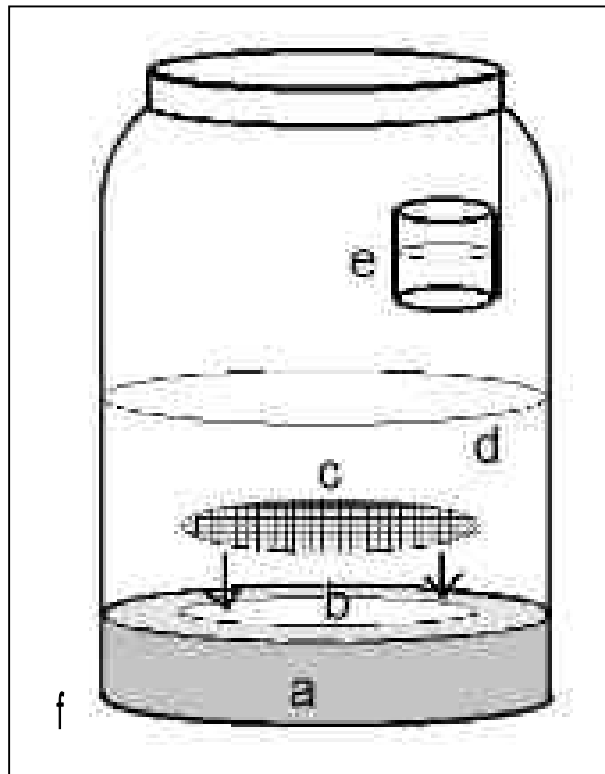
$$\text{生分解度 (\%)} = \frac{\text{測定BOD値}}{\text{理論BOD値}} \times 100$$

BOD: 生物化学的酸素要求量

5 ISO/TC61 (プラスチック) 海水中における生分解度測定方法

ISO/DIS 19679

海水 / 砂堆積物界面 好氣的生分解 二酸化炭素発生



- a. 砂堆積物 (砂浜)
- b. 試料
- c. 試料押さえ (プラスチック網)
- d. 人工海水
- e. 二酸化炭素吸収液
- f. 定温器 20-28

生分解度 (%)

$$= \frac{\text{発生した二酸化炭素量}}{\text{理論上の二酸化炭素総量}} \times 100$$

5 ISO/TC61 (プラスチック)

ラウンドロビンテスト参加試験機関

複数の試験機関で、同一試料で測定をおこなう。

	Company/Laboratory	Country
1	OWS nv	Belgium
2	Eurofins	France
3	Biotec Gmbh	Germany
4	Yahata-bussan Co ., Ltd., Shizuoka	Japan
5	Ineris	France
6	Basf SE	Germany
7	Mtec National Metal and Materials Technology Center	Thailand
8	SP Technical Research Institute of Sweden	Sweden
9	Novamont Spa (RRT coordinator)	Italy

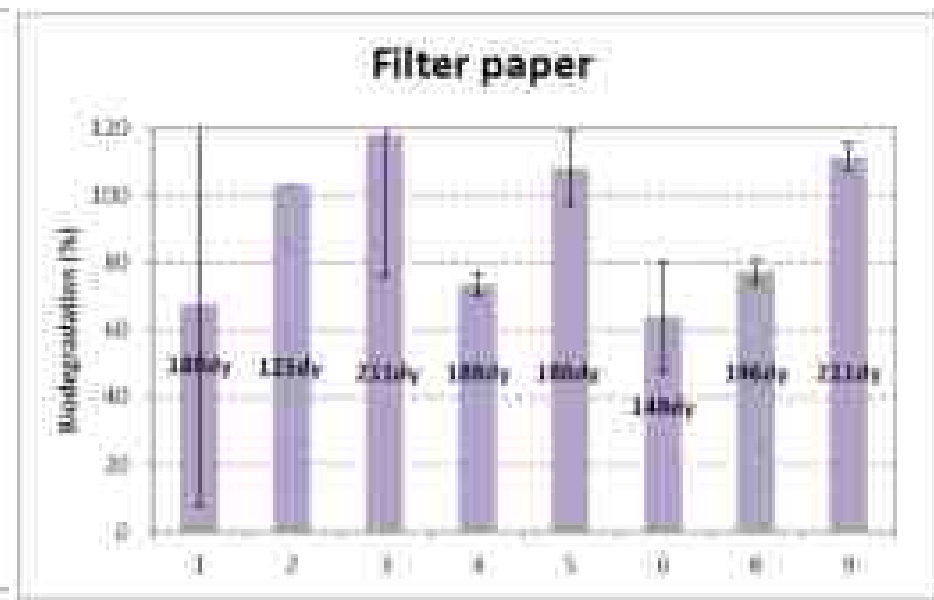
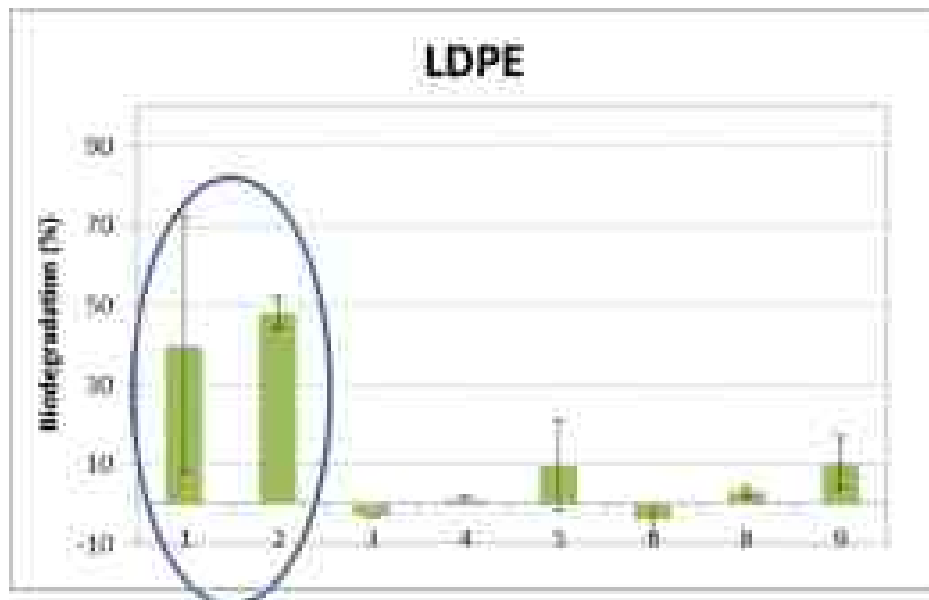
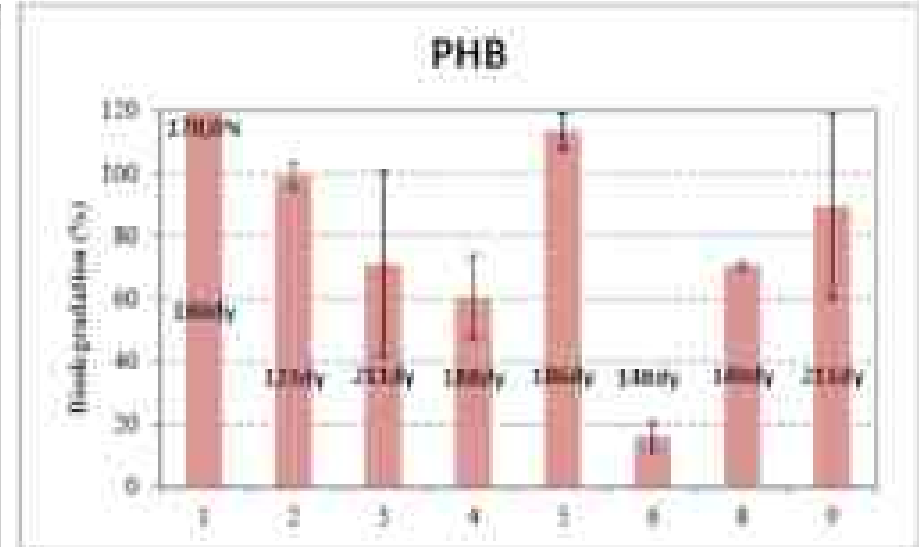
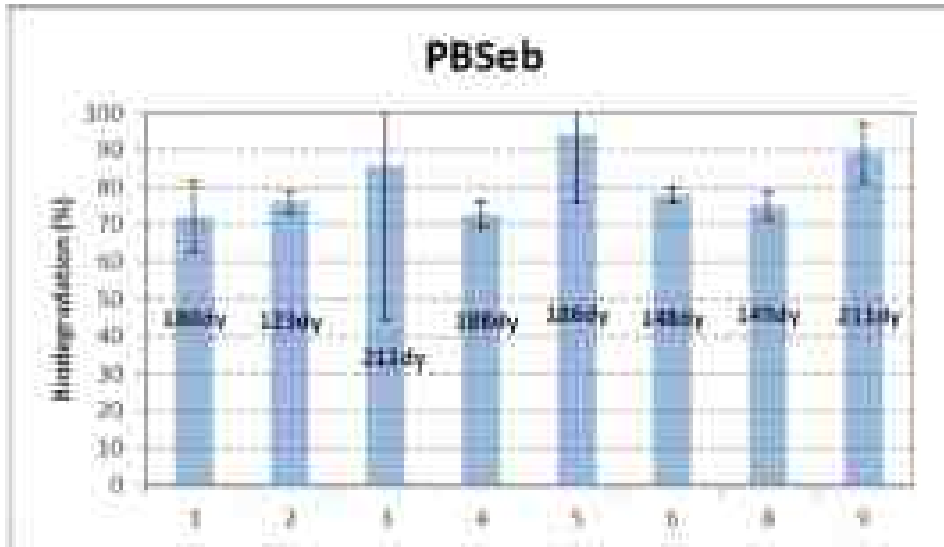
5 ISO/TC61 (プラスチック)

ラウンドロビンテスト試験材料

Test material	Note	Total Organic Carbon %	Total Carbon %	Hydrogen %	Nitrogen %
LDPE Low Density Polyethylene (negative control)	Grade: LUPOLEN 2420K Lyondelbasell Film 30 microns	85,03	85,37	14,68	< 0,1
Filter Paper Whatman® 42 (positive control)	Cellulose Whatman® 42	42,25	42,28	6,02	< 0,1
Polybutylene Sebacate (test material 1)	Film 25 microns Aliphatic polyester Sunthesized by Novamont	65,26	65,58	7,69	< 0,1
PHB copolymer (test material 2)	Grade: Mirel™P5001 It is a compound. > 70% PHB copolymer, plasticizer, fillers	47,82	49,11	6,03	0,52

5 ISO/TC61 (プラスチック)

ラウンドロビンテスト試験結果(二酸化炭素発生)



6 OK biodegradable Marine 識別表示制度

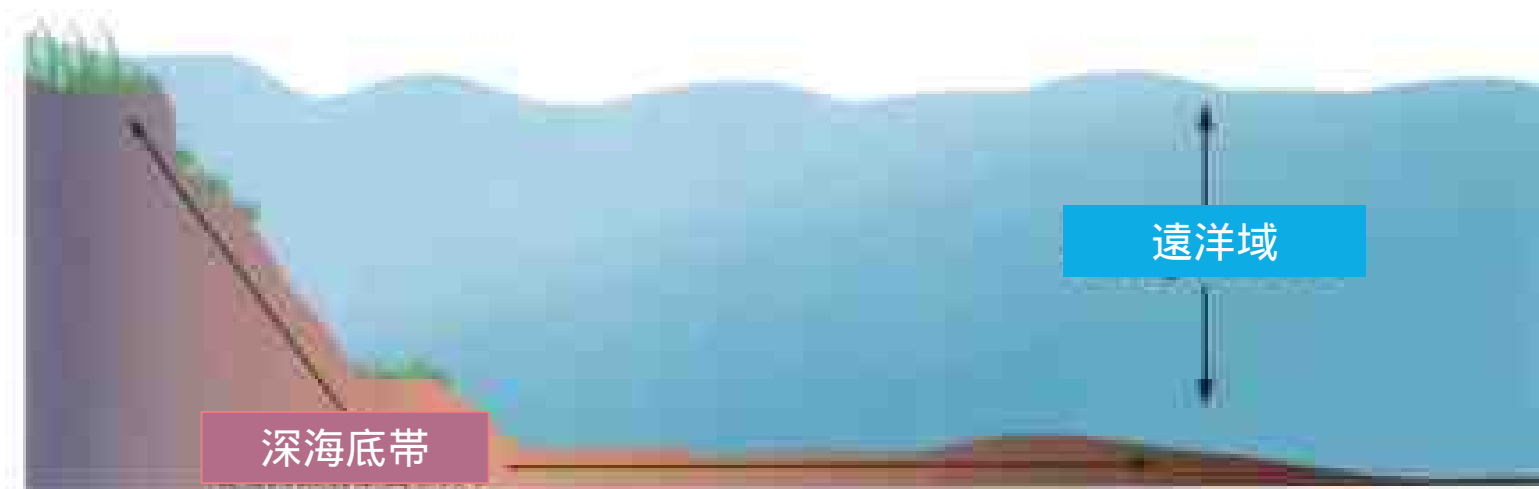


AIB-Vinçotte 社

- ・認証機関
- ・本社 ベルギー、ブラッセル市
- ・1890年に、工業機械や製品の安全性を調査し保障する目的で、AIB (Association des Industriels de Belgique) として設立された。
- ・安全や環境に配慮した工業製品の認証を行っており、生分解性プラスチックやバイオマスプラにも認証ラベルを出している。

6 OK biodegradable Marine 海洋環境

遠洋域 (pelagic zone)



適用規格

ASTM D7081-05 (Standard Specification for Non-Floating Biodegradable Plastics in the Marine Environment)

ASTM D6691-09 (Standard Test Method for Determining Aerobic Biodegradation of Plastic Materials in the Marine Environment by a Defined Microbial Consortium or Natural Sea Water Inoculum)

6 OK biodegradable Marine

試験の要約

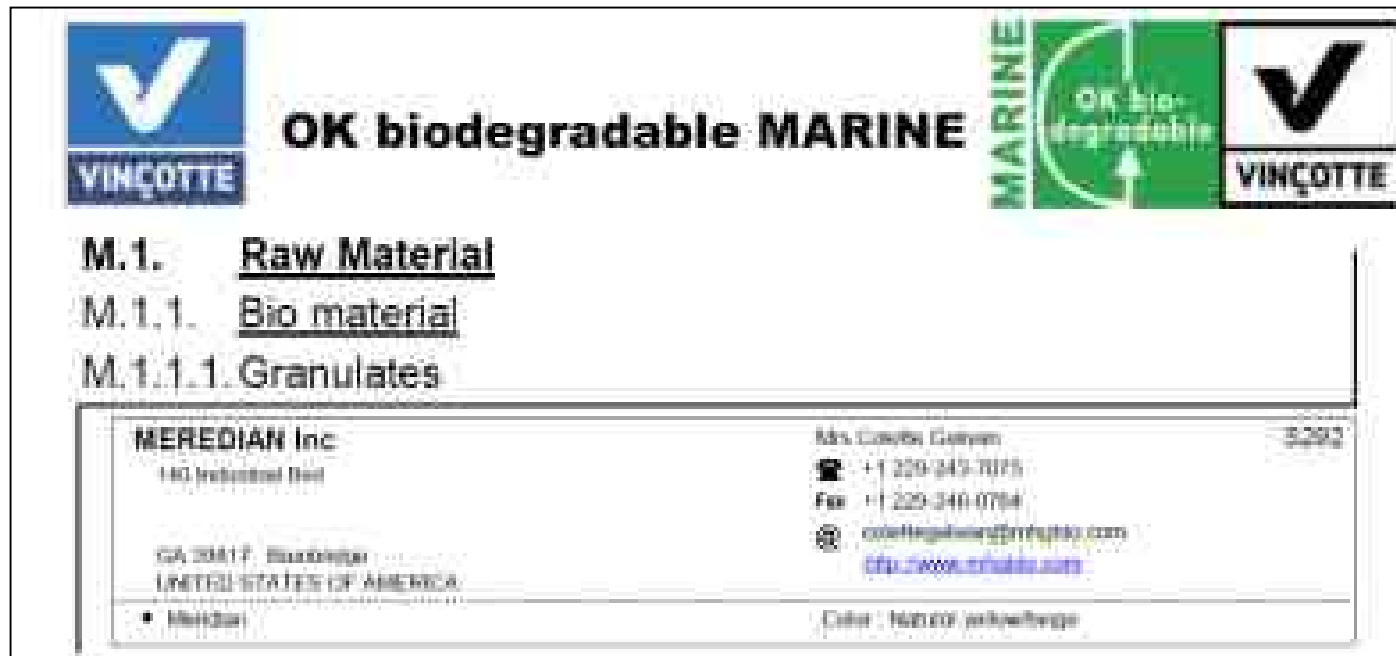


試験項目	仕様	試験法
崩壊度	2.5カ月後、試験材料の90%が2mm角のふるいを通過すること。	ASTM D7081
生分解	分離した海洋微生物または自然海水を用い、6か月以内に、試験材料の90%が水と二酸化炭素に分解すること。	ASTM D6691 OECD 203
生態毒性	試験材料の分解物が、水生生物(無脊椎動物、ミジンコ、魚、藻類、ラン藻類)に悪影響を及ぼさないこと。	OECD 201,202,203
重金属とフッ素の含有量	EN 13432に規定する重金属とフッ素の上限値を超えないこと。コバルトの上限値を追加。	EN 13432 + Co

6 OK biodegradable Marine 認証製品

2015年3月認証開始

2015/11/19現在 1件



海洋環境で生分解可能であることを保証するものであり、
海洋環境へ廃棄しても良いことを示すものではない。

7 課題

生分解性プラスチックの販売量があまりにも少ない。
 コスト差は4～5倍

販売量	トン/年	比較
2014年熱可塑性樹脂販売実績 (日本プラスチック工業連盟)	9,195,616	900
生分解性プラスチック国内市場規模 2014年予想 (矢野経済研究所調査)	10,000	1

7 課題

その他の課題

現在までの知見では、海洋仕様に適した生分解性プラスチックと、そうではない生分解性プラスチックがあるようだ。

ISOでの海水における生分解の評価確立には、なお時間が必要。
2～3年？

実験室における海面、海底、波打ち際、砂浜の試験法を追加？

海洋における生分解度測定、解析のためのリソース不足
研究者・測定者・測定装置開発・資金

フィールドテストでの検証

海洋における生分解性プラスチックの測定データが著しく不足。

産・学・官の連携が必須で、他の関連団体との協力を得て、
当協会としても側面支援を検討する。

ご静聴ありがとうございました。

