



## 弊社取組内容について



# 目次

01

## 会社概要

富士色素株式会社 / GSアライアンス株式会社 / NANO SAKURA / コア技術

02

## 一般論

バイオプラスチックの種類 / 製造工程 / 特性

03

## 業界動向と応用分野

世界のバイオプラスチック生産能力 / 市場 / 各国のプラスチック規制状況

04

## 弊社取り組み内容の紹介と技術特徴

樹脂コンパウンド / コーティング材 / バイオマスインク

# 目次

01

## 会社概要

富士色素株式会社 / GSアライアンス株式会社 / NANO SAKURA / コア技術

02

## 一般論

バイオプラスチックの種類 / 製造工程 / 特性

03

## 業界動向と応用分野

世界のバイオプラスチック生産能力 / 市場 / 各国のプラスチック規制状況

04

## 弊社取り組み内容の紹介と技術特徴

樹脂コンパウンド / コーティング材 / バイオマスインク

# 会社概要



会社名	富士色素株式会社
所在地	兵庫県川西市小花2-23-2
支社と工場	川西工場、多田工場、加茂工場、 静岡工場、東京営業所
設立	1938 年
資本金	3,000 万円
従業員数	約 100名



会社名	GSアライアンス株式会社
所在地	兵庫県川西市小花2-22-11
支社	東京営業所
設立	2010 年

GSアライアンスは富士色素の内部ベンチャーとして起業

# 製品ブランド

**NANO-SAKURA** は、確かな環境負荷軽減効果を持つ、次世代型の高機能最先端素材  
石油系素材を含まず、**100%天然バイオマス系素材**を目標とした生分解性材料であることが基本理念



樹脂を変える。世界を変える。未来が変わる。  
それは、今日よりもっと環境にやさしい明日のために、何ひとつ諦めなかった新素材。

# 世界共通の社会課題

## CO2排出による環境課題



地球温暖化



異常気象



海洋汚染

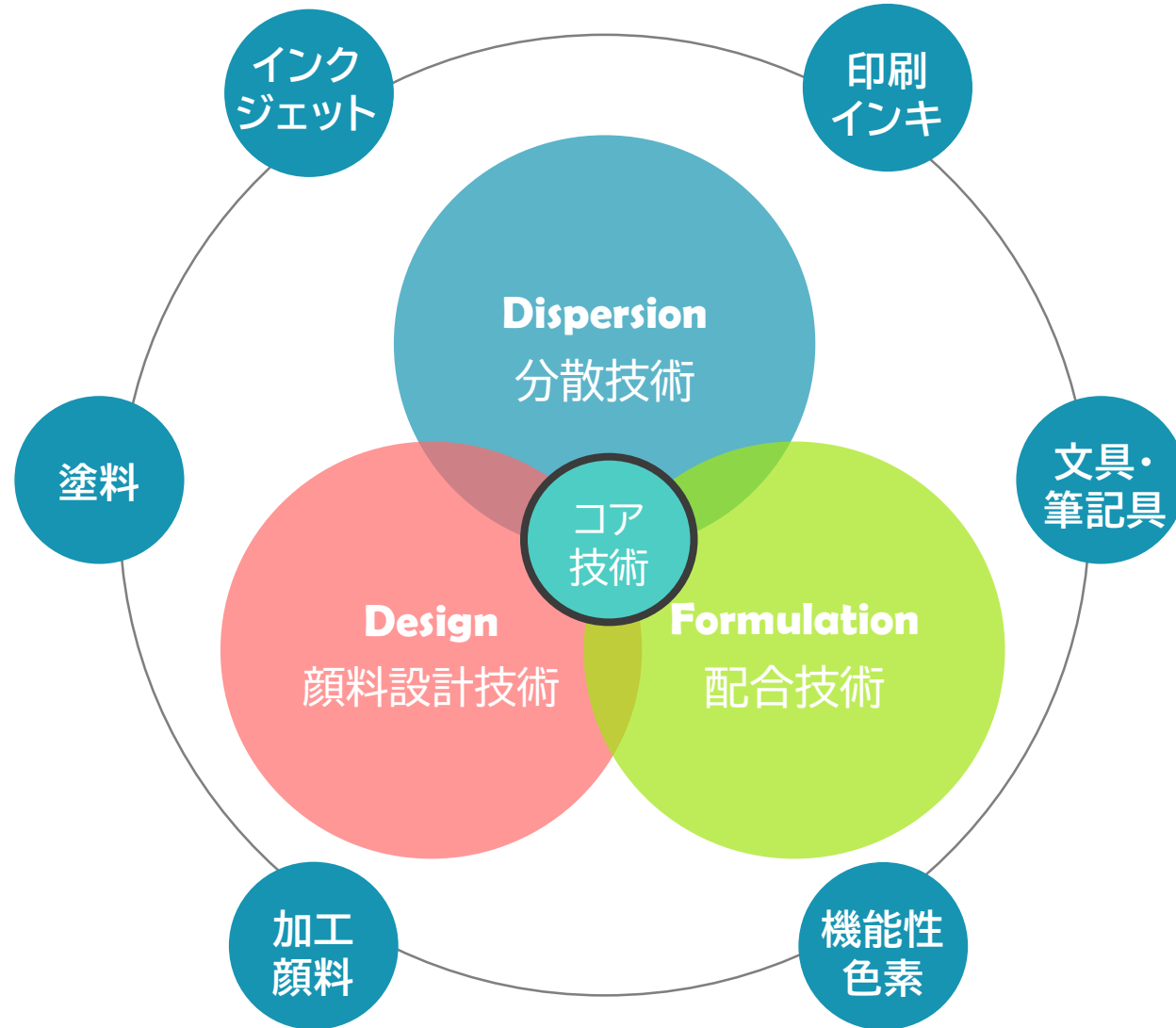
プラスチックと環境問題は密接に関係している



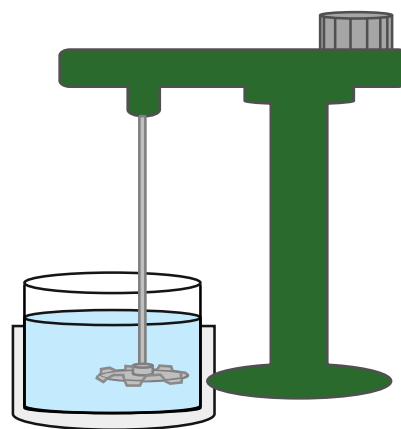
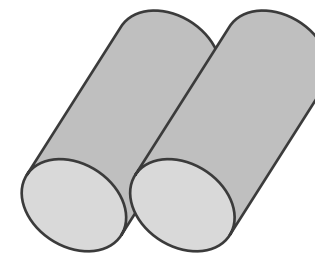
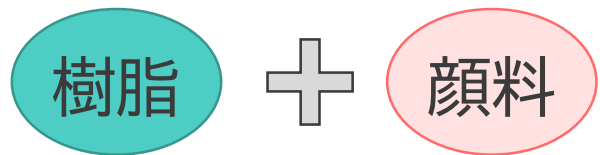
政府は2030年のCO2削減目標を2013年比46%に設置

さらに2050年までに温室効果ガス排出 実質ゼロを宣言

# 富士色素のコア技術



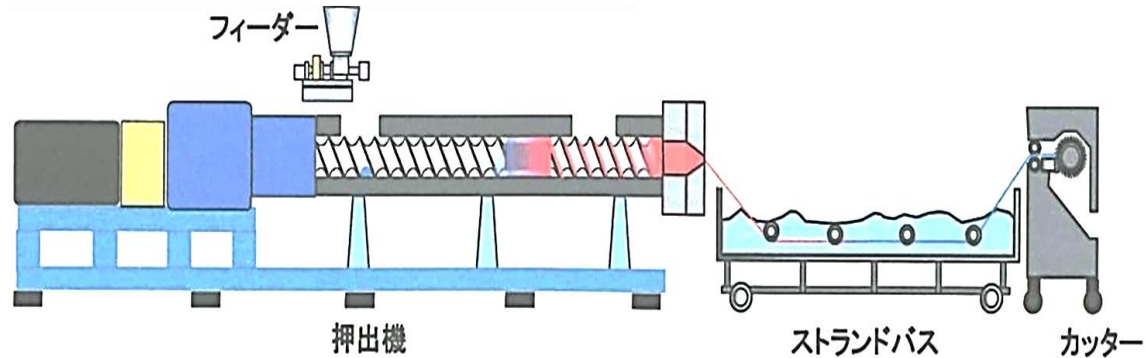
# カラーマスターバッチ





# カラーコンパウンド、機能性コンパウンド

## 【2軸混練押出機によるコンパウンド】



バイオプラ

×

フィラー

- PLA
- PBS
- PBAT etc..

- 顔料
- CNF
- 無機物 etc..

## PLA × 顔料 × CNF コンパウンド



# 目次

01

## 会社概要

富士色素株式会社 / GSアライアンス株式会社 / NANO SAKURA / コア技術

02

## 一般論

バイオプラスチックの種類 / 製造工程 / 特性

03

## 業界動向と応用分野

世界のバイオプラスチック生産能力 / 市場 / 各国のプラスチック規制状況

04

## 弊社取り組み内容の紹介と技術特徴

樹脂コンパウンド / コーティング材 / バイオマスインク

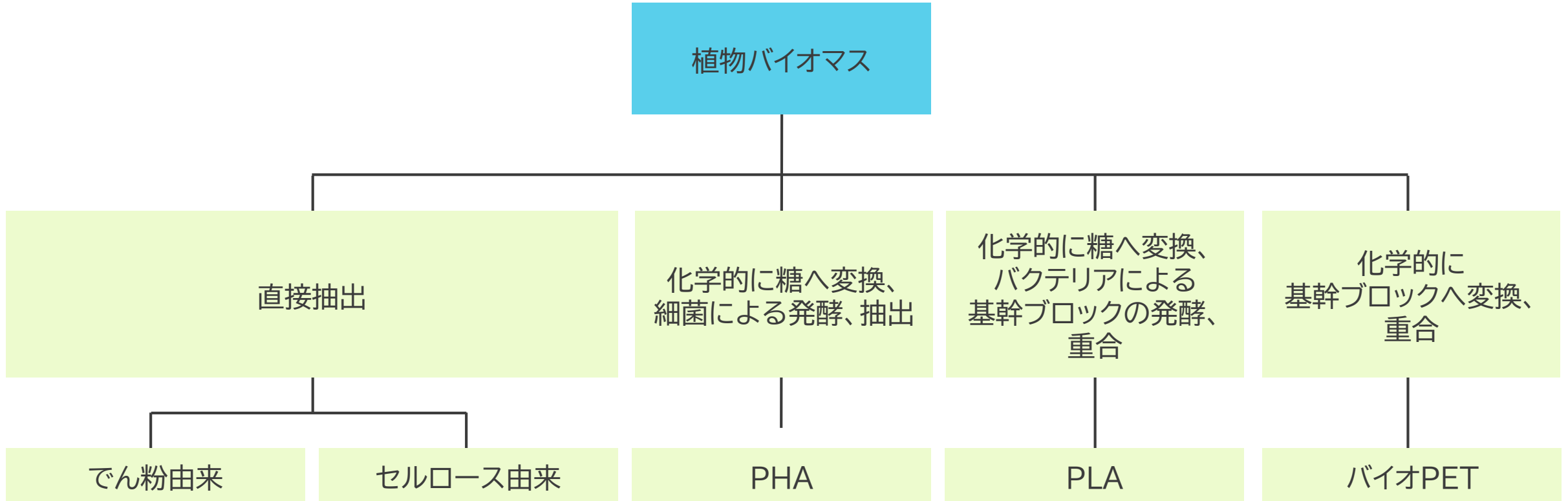
# バイオプラスチックの種類

バイオプラスチックは、微生物によって分子レベルで分解される「生分解性プラスチック」と植物由来の原料を使用する「バイオマスプラスチック」の二つに大別される

原料区分	化石由来	化石由来 × バイオマス由来	バイオマス由来
生分解性	<b>【生分解性プラスチック】</b> ・ PVA(ポリビニルアルコール) ・ PGA(ポリグリコール酸) ・ 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	<b>【バイオマスベース生分解性プラスチック】</b> ・ バイオPBS(ポリブチレンサクシネート) ・ PLA(ポリ乳酸)ブレンド / PBAT(ポリブチレンアジペートテレフタレート) ・ 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	<b>【生分解性バイオマスプラスチック】</b> ・ PLA(ポリ乳酸) ・ PHA(ポリヒドロキシアルカン酸)系 PHBH(ポリヒドロキシブチレートヒドロキシヘキサノエート) PHBV(ポリヒドロキシブチレートヒドロキシバレレート)等
非生分解性	<b>【プラスチック】</b> ・ ポリエチレン(PE) ・ ポリプロピレン (PP) ・ ポリエチレンテレフタレート(PET) ・ 塩ビ(PVC) ・ ポリスチレン (PS) ・ アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂(ABS) ・ ポリカーボネート(PC) ・ ポリブチレンテレフタレート(PBT) ・ ポリアセタール/ポリオキシメチレン(POM) ・ ポリメチルメタクリレート(PMMA) ・ ポリアミド/ナイロン(PA6/PA66) ・ ポリウレタン	<b>【バイオマスプラスチック】</b> ・ バイオPTT(ポリトリメチレンテレフタレート) ・ バイオPET(ポリエチレンテレフタレート) ・ 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 ・ バイオフェノール樹脂 ・ バイオエポキシ樹脂	<b>【バイオマスプラスチック】</b> ・ バイオPE ・ バイオPA11 ・ バイオPA1010

# バイオプラスチックの製造工程

バイオプラスチックは多種多様な工程から製造される



出所: Food Packaging Forum(2014年)

# 主な生分解性プラスチック特性について

生分解性プラスチックでは相対的にコスト優位性のあるPLAが最も普及してきたが、足元で海洋プラスチック問題が注目される中、海洋分解性等も含めた機能性を評価するユーザーの増加により、その他の生分解性プラスチック需要も拡大していくと考えられる

種類	PLA	PBAT	PBS	PHBH
生分解性	△	○	○	○
海洋分解性	△	△	△	◎
コスト	◎	○	△	△
特徴(利点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在最も流通している生分解性プラスチック</li> <li>・ 相対的にコスト安</li> <li>・ 透明性高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 引っ張り強度が高</li> <li>・ 袋用途に適する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ヒートシール性高 (多層フィルム)</li> <li>・ 相溶性高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海洋での生分解性に優れる</li> </ul>
特徴(課題)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 柔軟性低く硬い</li> <li>・ 成形品にすると割れやすい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 石油由来</li> <li>・ 海洋生分解性は低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ コストが高</li> <li>・ 透明性が低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 相対的にコストが高</li> </ul>
原料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ バイオ由来 (植物由来のデンプンから抽出される乳酸を原料に重合)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 石油化学由来のモノマーを重合して製造</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 石油化学由来/バイオ由来 (石化由来の1,4-ブタンジオールとコハク酸を共重合する。各モノマーをバイオ由来に置換えた製品も上市されている)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ バイオ由来 (植物油脂を原料として微生物で発酵生産される重合体)</li> </ul>
主要メーカー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Nature Works</li> <li>・ Total Corbion</li> <li>・ BASF</li> <li>・ Shijangzhuang Hebei</li> <li>・ Zhejiang Hisun Biomaterials (浙江海正生物材料)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ BASF</li> <li>・ Shanxi Jinhui Zhaolong High Technology</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 三菱ケミカル (PTT MCC Biochem)</li> <li>・ 中国ローカル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ カネカ</li> </ul>

# 目次

01

## 会社概要

富士色素株式会社 / GSアライアンス株式会社 / NANO SAKURA / コア技術

02

## 一般論

バイオプラスチックの種類 / 製造工程 / 特性

03

## 業界動向と応用分野

各国のプラスチック規制状況 / 世界のバイオプラスチック生産能力 / 市場

04

## 弊社取り組み内容の紹介と技術特徴

樹脂コンパウンド / コーティング材 / バイオマスインク

# 各国における使い捨てプラスチックの規制状況

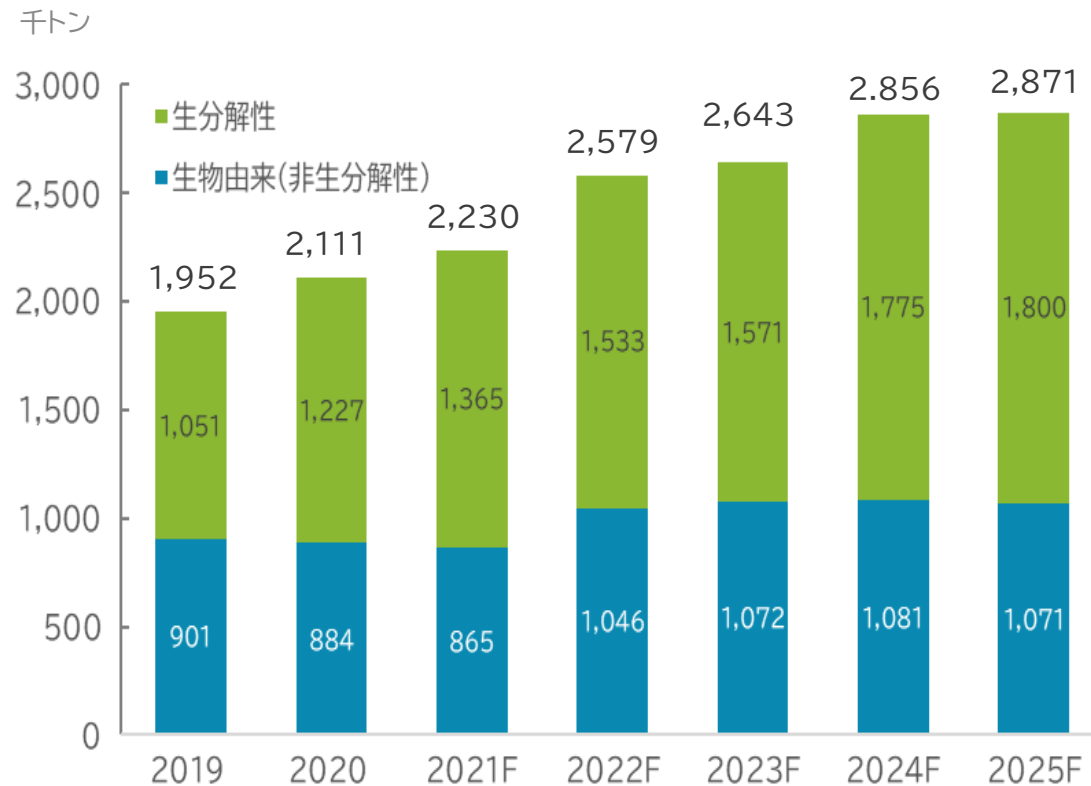
## バイオプラスチックへの転換要素は規制強化

国	概要
日本	2020年7月からすべての小売店でプラスチック袋の <b>有料化</b> 、2022年4月から使い捨てカトラリーの <b>有料化を義務化</b>
米国	カリフォルニア州で2016年大手小売店におけるプラスチック袋の使用を <b>禁止</b> 。 ニューヨーク州とオレゴン州は、2020年から小売店や食料雑貨品店での使い捨てプラスチック袋の使用を <b>禁止</b> している。 コネチカット州、デラウェア州、バーモント州などは、2019年に法律を制定した。
EU	使い捨てプラスチック製品の流通を2021年7月から <b>禁止</b> 。 コップ、皿、ストロー、カトラリー、発泡ポリスチレン製の食料・飲料用容器などが対象。 また、プラスチック製ボトルについて、回収率を2029年までに90%、 リサイクル材料含有率を2030年までに30%とする目標を設定
フランス	2016年から小売業における使い捨てプラスチックの使用を <b>禁止</b> (規定量以上のバイオマス原料を使用したものは対象外)。 2020年から使い捨てプラスチック製品の使用を <b>全面禁止</b>
ドイツ	2019年から包装材の生産者に対し、流通する包装材の種類、量などの登録、リサイクル事業者との契約を <b>義務付け</b> 。 2020年からスーパーにおける使い捨てプラスチック袋の使用を <b>禁止</b> (生物原料、生分解性のものを含む)
英国	2015年にプラスチック袋への課税を導入し、2018年にマイクロビーズを使用した製品(シャワージェル、フェイススクラブなど)の販売を <b>禁止</b> 。2020年10月、プラスチック製のストロー、かき混ぜ棒、綿棒の提供 <b>禁止</b> が施行された
中国	非生分解性の使い捨てプラスチック袋について、2020年末までに主要都市で、2022年までにすべての都市で使用を <b>禁止</b> する計画を発表。飲食店での使い捨てストローも2020年末をもって使用を <b>禁止</b>

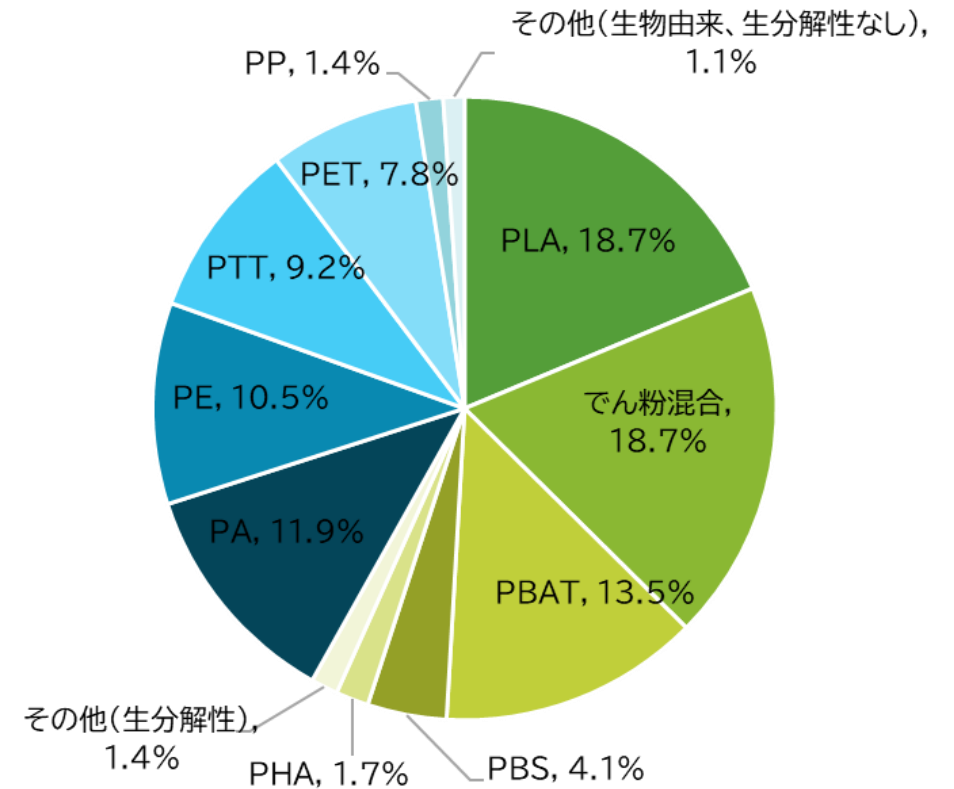
# 世界のバイオプラスチック生産能力(2020年)

バイオプラスチックは、世界のプラスチック生産量の約1%の約200万トン  
先進的なバイオポリマーが誕生し用途や製品の幅が広がったため、需要は拡大

## 生産能力推移



## 素材別生産能力内訳



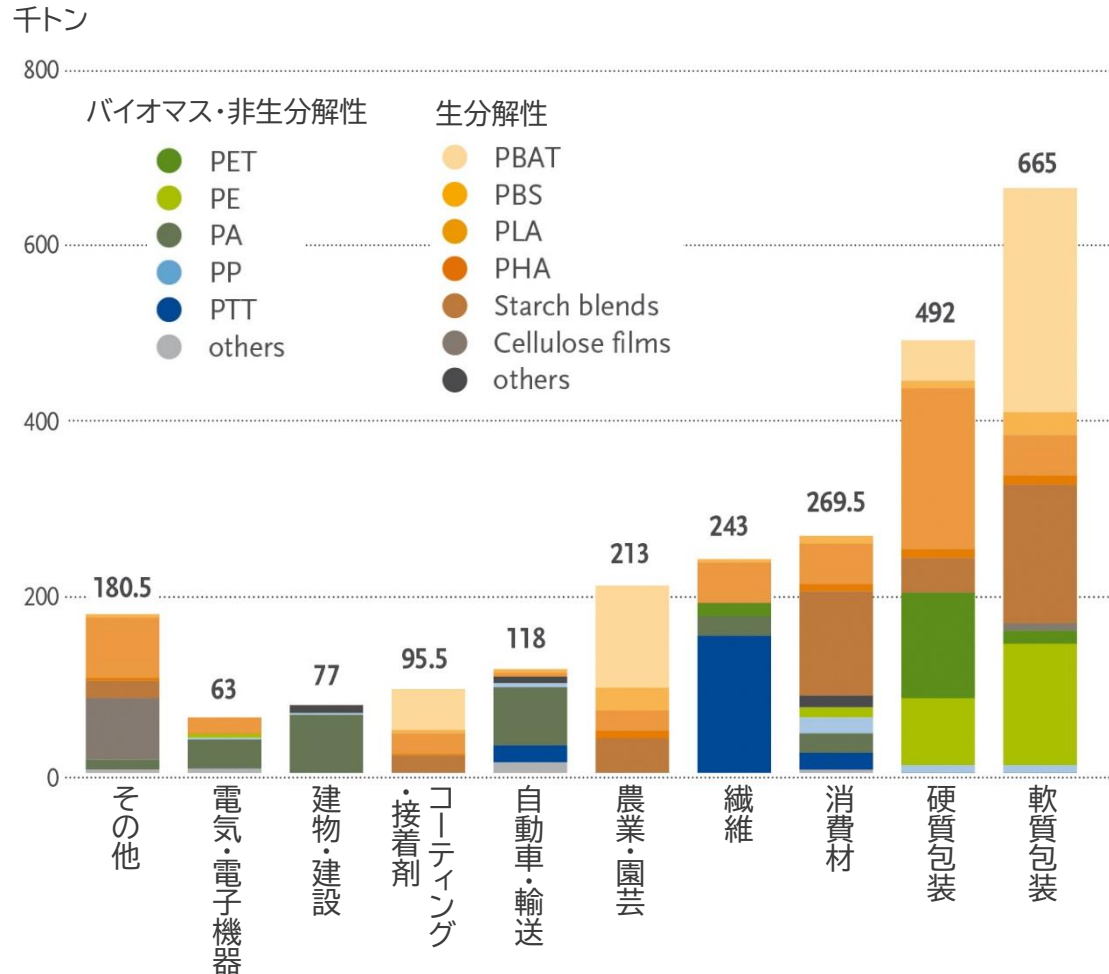
出所: European Bioplasticsおよびnova-Institute(2020年)



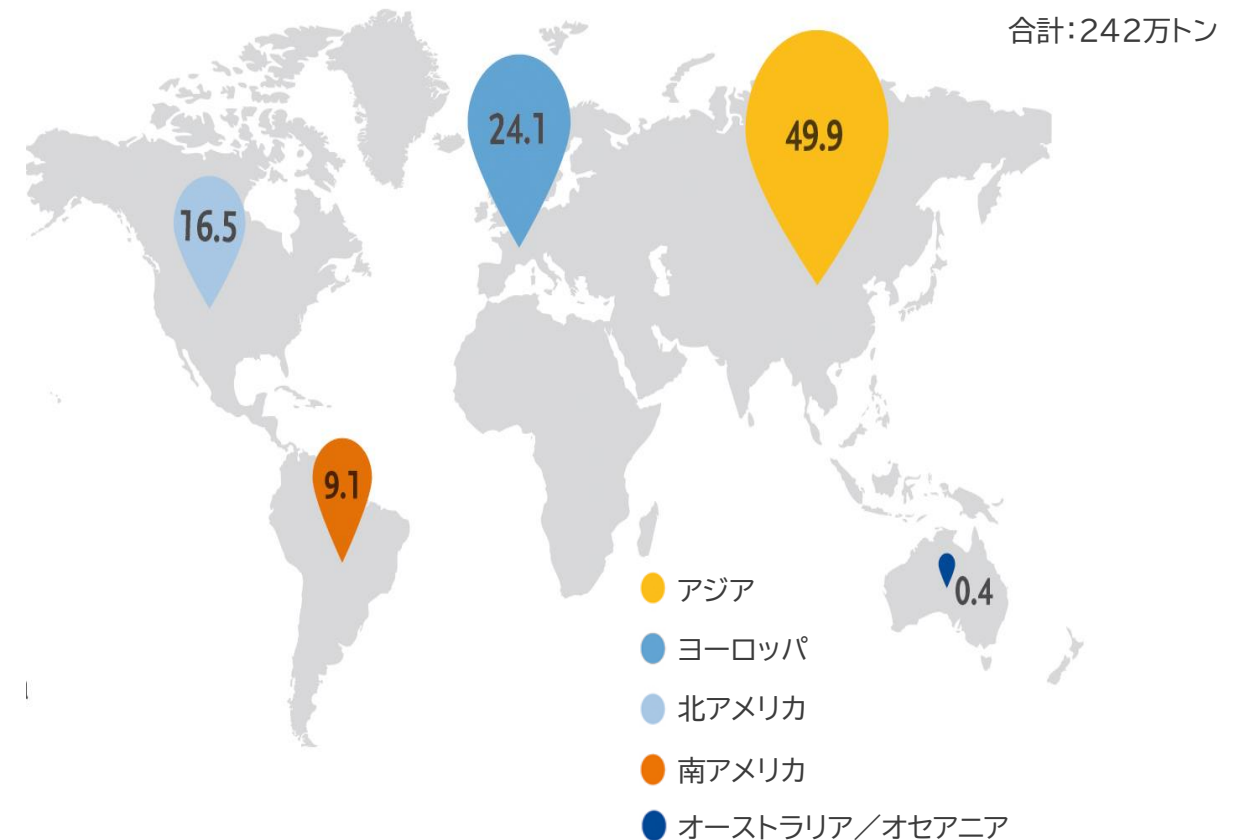
# 世界のバイオプラスチック市場(2021年)

包装業界向けがバイオプラスチック市場の大半を占める

## 世界のバイオプラスチックの生産量(用途別)



## 世界のバイオプラスチックの生産量(地理別)



出所: European Bioplasticsおよびnova-Institute(2021年)

# 目次

01

## 会社概要

富士色素株式会社 / GSアライアンス株式会社 / NANO SAKURA / コア技術

02

## 一般論

バイオプラスチックの種類 / 製造工程 / 特性

03

## 業界動向と応用分野

世界のバイオプラスチック生産能力 / 市場 / 各国のプラスチック規制状況

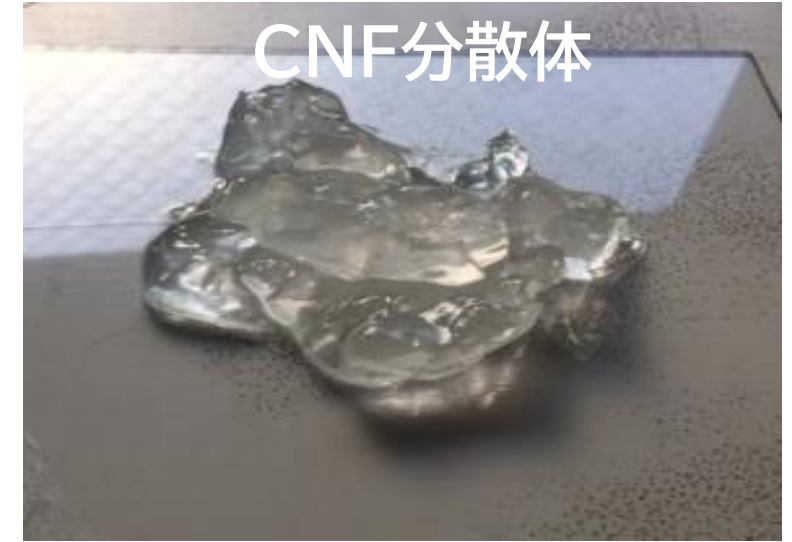
04

## 弊社取り組み内容の紹介と技術特徴

樹脂コンパウンド / コーティング材 / バイオマスインク

# CNF(セルロースナノファイバー)の特徴

CNFは優れた機械的特性を有することに加え、環境負荷も少ないので、近年高い注目を集めている材料



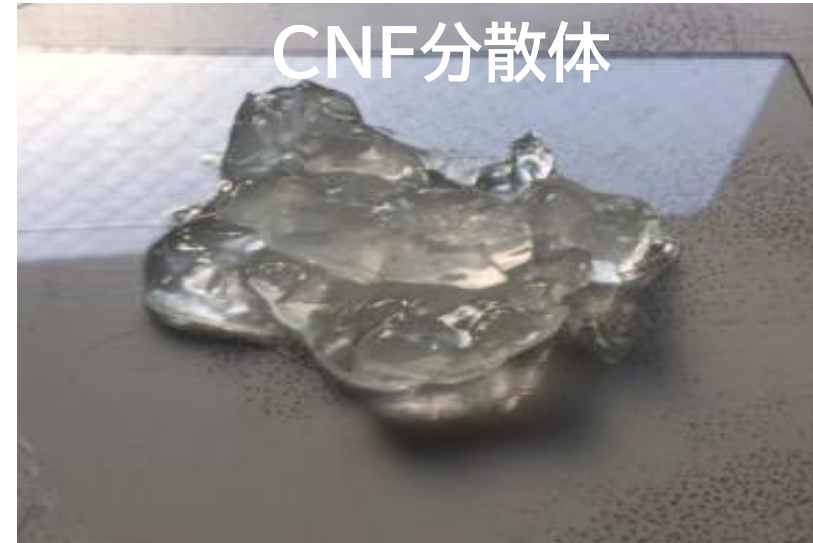
# CNF分散体

チキソ性

再生可能

保湿・保水性

増粘制御性



チキソ性をはじめとする様々な物性を持たせるためCNFの分散体の開発に取り組んでいます。

# CNFコンパウンド

高強度

軽量

低熱膨張

生分解

ガスバリア

再生可能

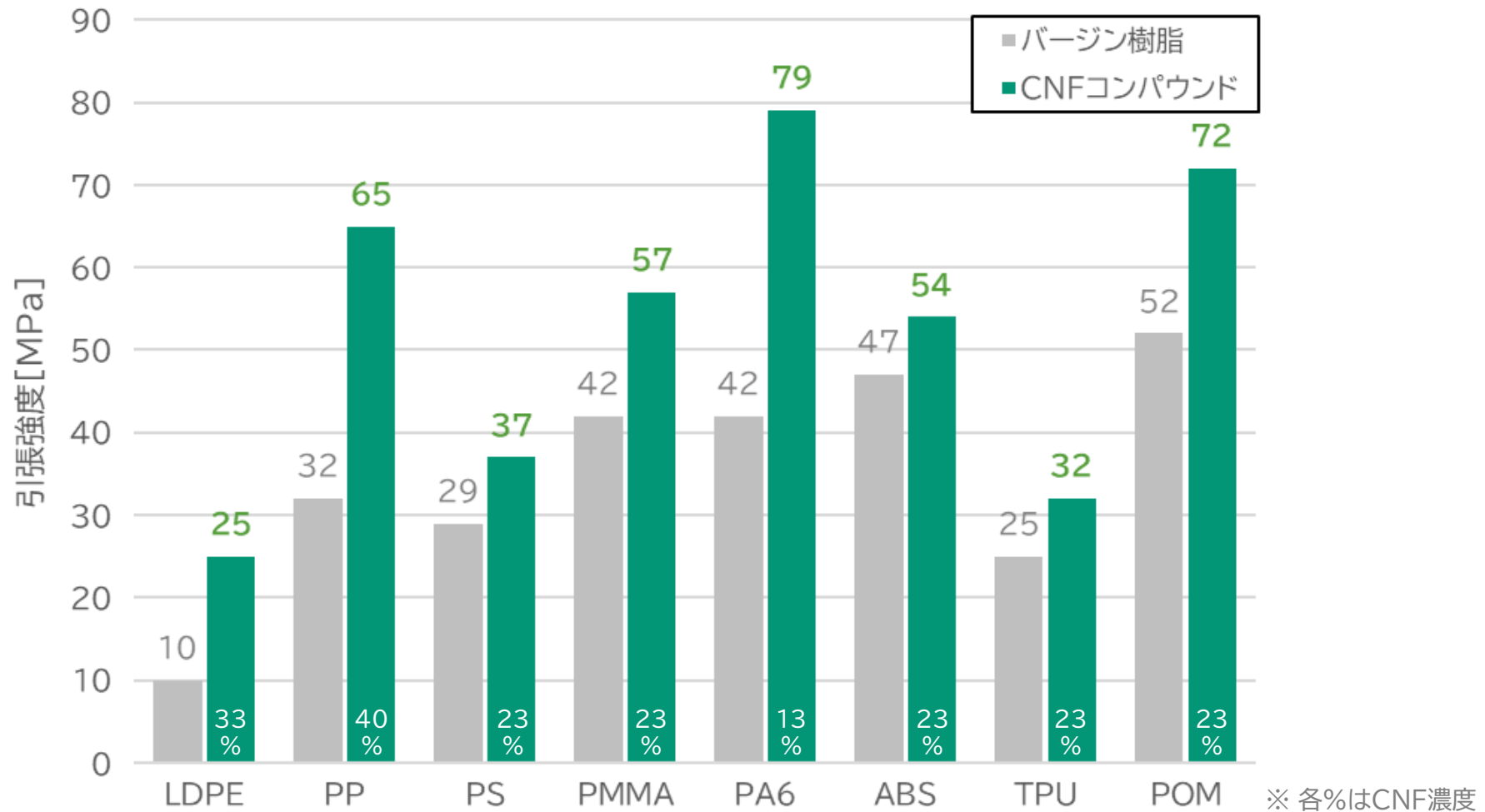
CNF コンパウンド樹脂



軽量 / 高強度などの諸性質を持たせて改質するため、各種樹脂にCNFを複合化（コンパウンド）したCNFコンパウンド樹脂を開発しています

# CNFコンパウンド

【CNF複合化実施例(プラスチック材料の補強材)】



# 射出成形用バイオマス系生分解性樹脂

## GS CNF PLA for Injection

セルロースナノファイバー + ポリ乳酸樹脂複合材料



# 二軸延伸ブロー成形用バイオマス系生分解性樹脂

## GS CNF PLA for Blow セルロースナノファイバー + ポリ乳酸樹脂複合材料





# スターチブレンド

PLA

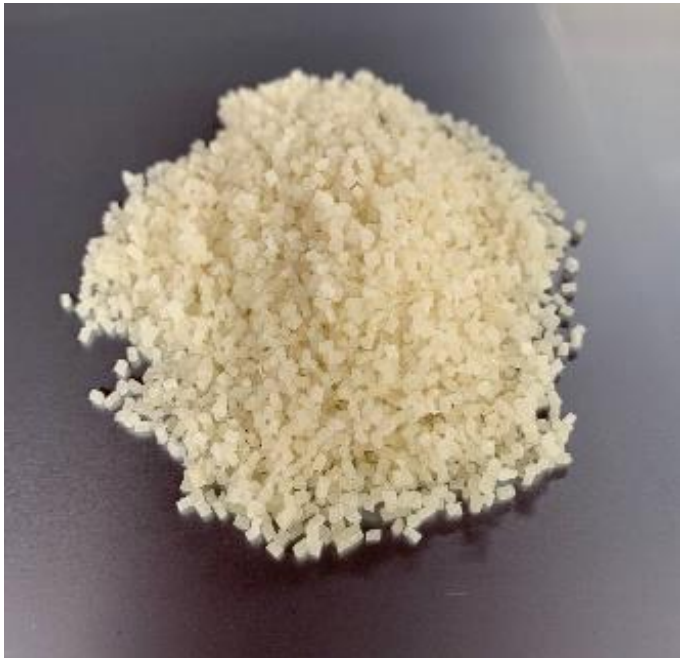
×

でんぱん

×

CNF

コーンスターチ(とうもろこし)  
ライススターチ(米)  
タピオカスターチ(キャッサバ) etc..



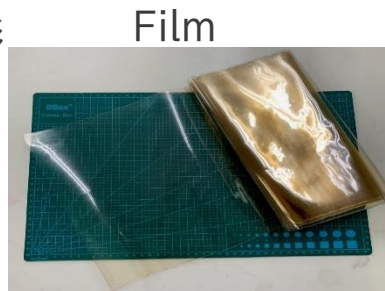
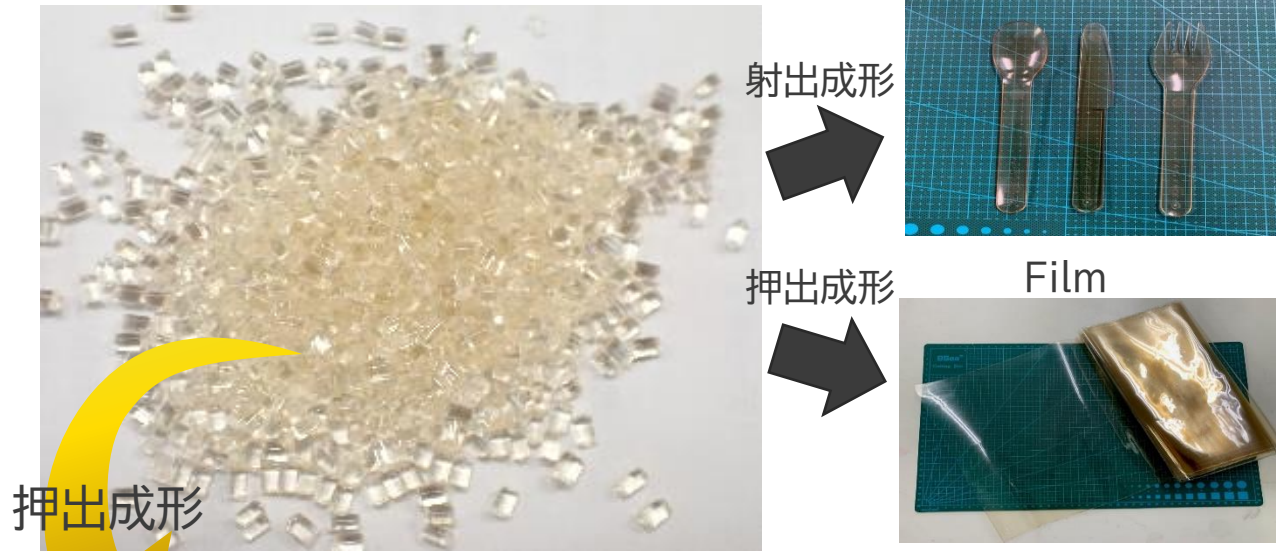
射出成形



ライススターチブレンド  
カトラリー

# セルロース系生分解性樹脂(非可食性植物バイオマス由来)

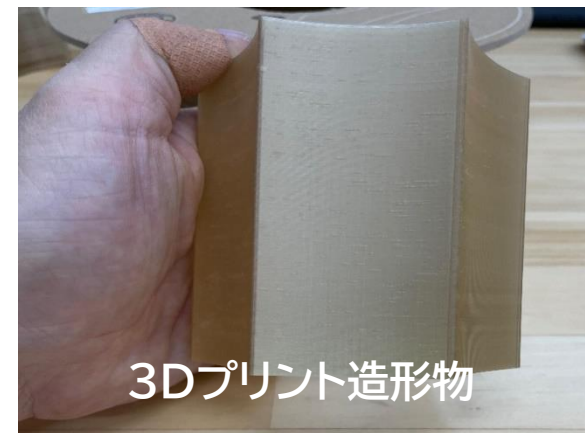
## <GS BR CELLULOSE T>



項目	単位	条件	測定値
引張降伏応力	MPa	-	23
引張破壊呼びひずみ	%	-	29
曲げ強さ	MPa	-	22
曲げ弾性率	MPa	-	870
メルトフローレート	g/10min	190℃	8.1
シャルピー衝撃強さ (ノッチ無)	kJ/m <sup>2</sup>	23℃	104



3Dプリント



# CNFコンパウンド

バイオプラスチックにCNFを複合化させたコンパウンド品について、日本バイオプラスチック協会JBPA (Japan BioPlastic Association)からグリーンプラ、バイオマスプラとして認定

## 1. PLA + CNF



## 3. PBAT + CNF



## 2. PBS + CNF



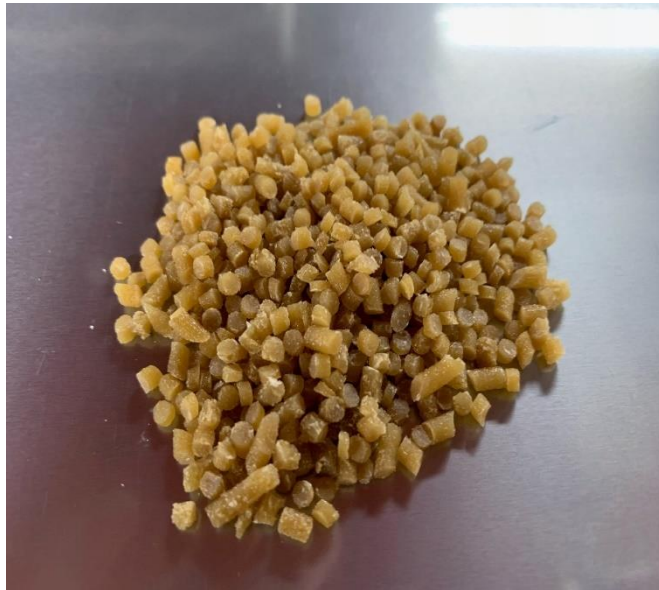
## 4. Starch based Biodegradable Resin+ CNF



# リサイクル材コンパウンド

竹粉、木粉、廃木材を原料とした生分解性樹脂

リサイクル紙、古紙を原料とした生分解性樹脂



<引張強度>  
PLAベース 20 MPa  
PHBVベース 30 MPa



<引張強度>  
PLAベース 60 MPa  
PHBVベース 30 MPa

# カリブ海のサルガッサム(海藻)を用いて作った生分解性プラスチック

サルガッサムはカリブ海を中心に生息する海藻で、近年大量発生により生態系に及ぼす悪影響が問題視されている。



国際連合のスタートアップ支援プログラム(UNOPS)により、カリブ海でサルガッサムの生息状況を研究する中米のスタートアップと連携した。



輸入



コンパウンド



射出成形



アンティグア・バーブーダ

サルガッサム

サルガッサムコンポジット

サルガッサム カトラリー

# 抗菌性を持つバイオマス系生分解性樹脂



抗菌性を持つバイオマス系生分解性樹脂のダンベル試験片と簡易的成形品

引張強度	46 - 52 MPa
引張弾性率	3200 - 3500 Mpa
曲げ強度	74 - 82 MPa
曲げ弾性率	4400 - 4600 Mpa
MFR	72 - 84 g / 10 min.
シャルピー衝撃強度	12 - 18 KJ/m2

## 品質試験報告書

富士色素 株式会社 殿

試験番号 25020002517-1 (1/2)  
2020年 8月 21日

受付月日 2020年 6月 30日  
品名・品番 下記参照  
数量 6

一般財団法人 ボーケン品質評価機構  
**BOKEN**  
大阪機能性試験センター  
〒552-0021 大阪市港区港島1-6-24  
TEL 06-6577-0210  
FAX 06-6577-0210

[試験項目] 抗菌性試験  
[試験方法] 抗菌製品技術協議会 抗菌加工製品の抗菌力評価試験法  
(2)試験法Ⅱ(2016年度版)シェーク法 準用  
[試験菌株] 大腸菌 *Escherichia coli* NBRC 3972  
[試験結果]

		生菌数の常用対数値
対照区 (菌液のみの空試験)	接種直後 [A]	5.39
	24時間後 [B]	8.12
PLA	24時間後 [C]	8.22

試料名	24時間培養後の 生菌数の常用対数値[D]	抗菌活性値
抗菌性生分解性樹脂-A (PLA系樹脂+銀系抗菌剤)	1.58	6.6
PP	8.30	0.0

# 抗菌性樹脂

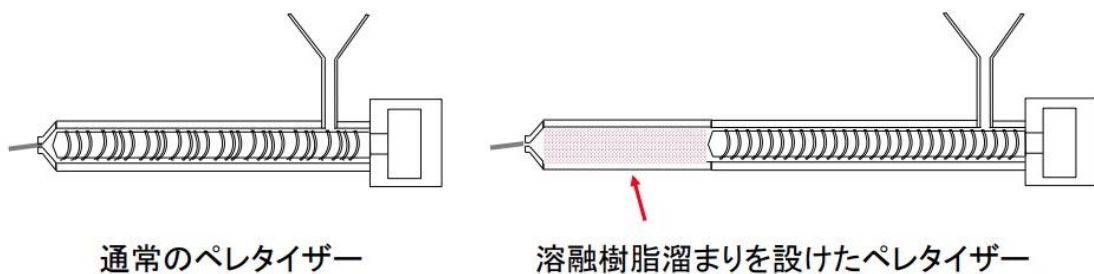
## 【抗菌性樹脂】銀担持CNF コンパウンド

製品名		樹脂							
		PLA		PE		ABS		PC	
CNF-Ag含有量		Low	High	Low	High	Low	High	Low	High
死滅率[%] (抗菌活性値)	大腸菌	99.4% (2.2)	99.9% (4.9)	96.7% (1.5)	99.3% (2.2)	99.1% (2.0)	99.1% (2.0)	99.4% (2.2)	99.4% (2.2)
	黄色 ぶどう球菌	99.9% (4.8)	99.9% (4.8)	99.9% (4.8)	99.9% (4.8)	99.9% (4.8)	99.9% (4.8)	99.9% (4.8)	99.9% (4.8)

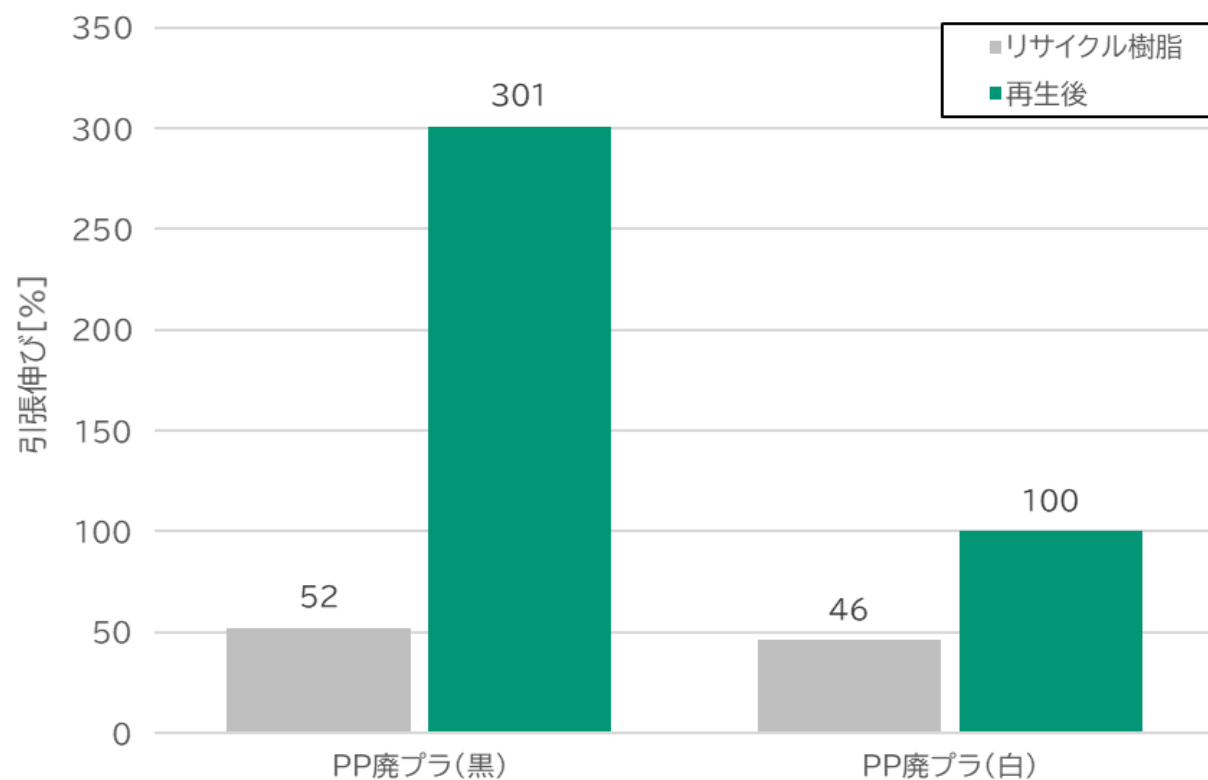
# 廃棄プラスチックの高性能化マテリアルリサイクル(福岡大学 八尾先生)

福岡大学 八尾滋先生とライセンス契約を結び、  
廃棄プラスチックの高性能化技術を活用したプラスチック資源の循環に向けた取り組みを行っている。

福岡大学 八尾先生考案の2軸押出機



【廃棄プラスチックの高度物性再生】





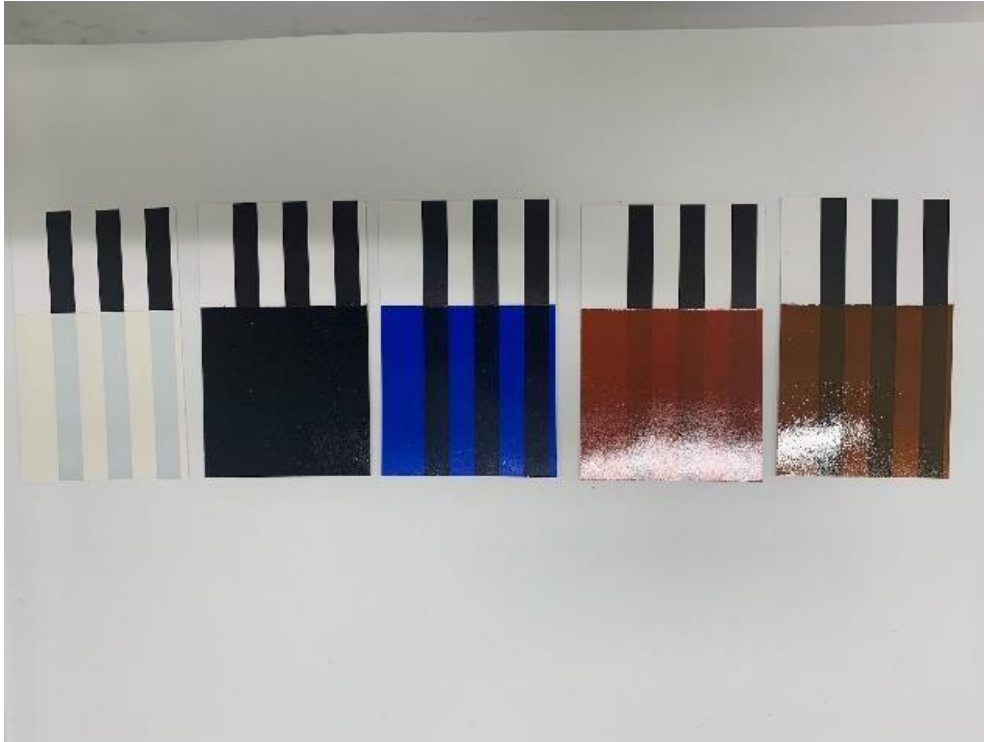
# バイオマス認定竹炭分散体インク



バイオマス  
No. 200174

平均粒子径  
300-350 nm

# バイオマス色材インク



バイオマス色材インク  
スプレー/ブラシで塗布可能

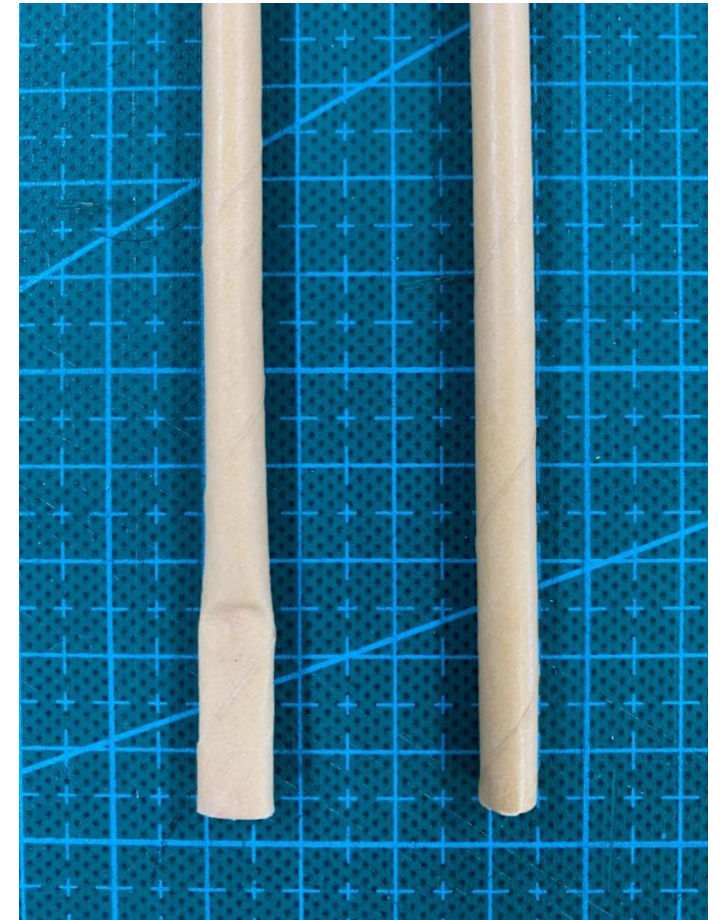


バイオマス系生分解性プラスチック  
+  
バイオマス色材インク

# バイオマスコーティング剤

品名	溶剤	外観	バイオマス マーク認定	耐水性	塩水性	耐酸性	耐アルカリ性	耐アルコール性	ガラス		PET		アルミ	
									鉛筆硬度	碁盤目 密着	鉛筆硬度	碁盤目 密着	鉛筆硬度	碁盤目 密着
GS Bio Coat S	アルコール		認定番号 220013	○	○	○	△	△	6B	50/100	B	80/100	6B	30/100
GS Bio Coat R	アルコール		認定番号 220072	○	○	○	△	△	HB	100/100	2B	0/100	HB	100/100
GS Bio Coat C	エステル		未	○	○	○	○	○	HB	0/100	F	0/100	HB	0/100
GS Bio Coat PLA	エステル		未	○	○	○	○	△	2H	50/100	-	-	-	-
GS Bio Coat WS	水		認定番号 220013	○	○	○	×	○	H	100/100	-	-	-	-
GS Bio Coat Emulsion PLA	水		未	○	○	○	○	△	4H	100/100	F	0/100	H	100/100

# バイオマスコーティング剤



紙ストローにバイオマスコーティング剤を塗布 → 60℃・30分乾燥 → 水に30分間浸漬  
→ 500g荷重を10分間かける → コーティング剤を施したものは紙ストローの変形が少ないことを確認

# バイオマス系紫外線硬化型のハードコート材料



項目	値
バイオマス度	25-35%
不揮発分	50±2%
溶剤	酢酸エチル
官能基	4以上
分子量	1000以上
耐スチールウール	◎
HAZE	0.20%
全光線透過率	93%

※塗工、乾燥、UV硬化条件  
バーコーター No.12使用、膜厚 約 5 $\mu$ m  
高圧水銀灯 80 W /cm,積算光量 400 mJ/cm<sup>2</sup>, 80°C、1min

# SDGs(持続可能な開発目標)に取り組んでいます

6 安全な水とトイレ  
を世界中に



7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



11 住み続けられる  
まちづくりを



12 つくる責任  
つかう責任



13 気候変動に  
具体的な対策を



14 海の豊かさを  
守ろう



15 陸の豊かさも  
守ろう



17 パートナーシップで  
目標を達成しよう



Thank you for  
your attention.

company Number

072-759-8501

Address

2-22-11, Ohana, Kawanishi  
City, Hyogo Prefecture.

E-mail

[info@gsalliance.co.jp](mailto:info@gsalliance.co.jp)

HP link

<https://www.gsalliance.co.jp/>

