



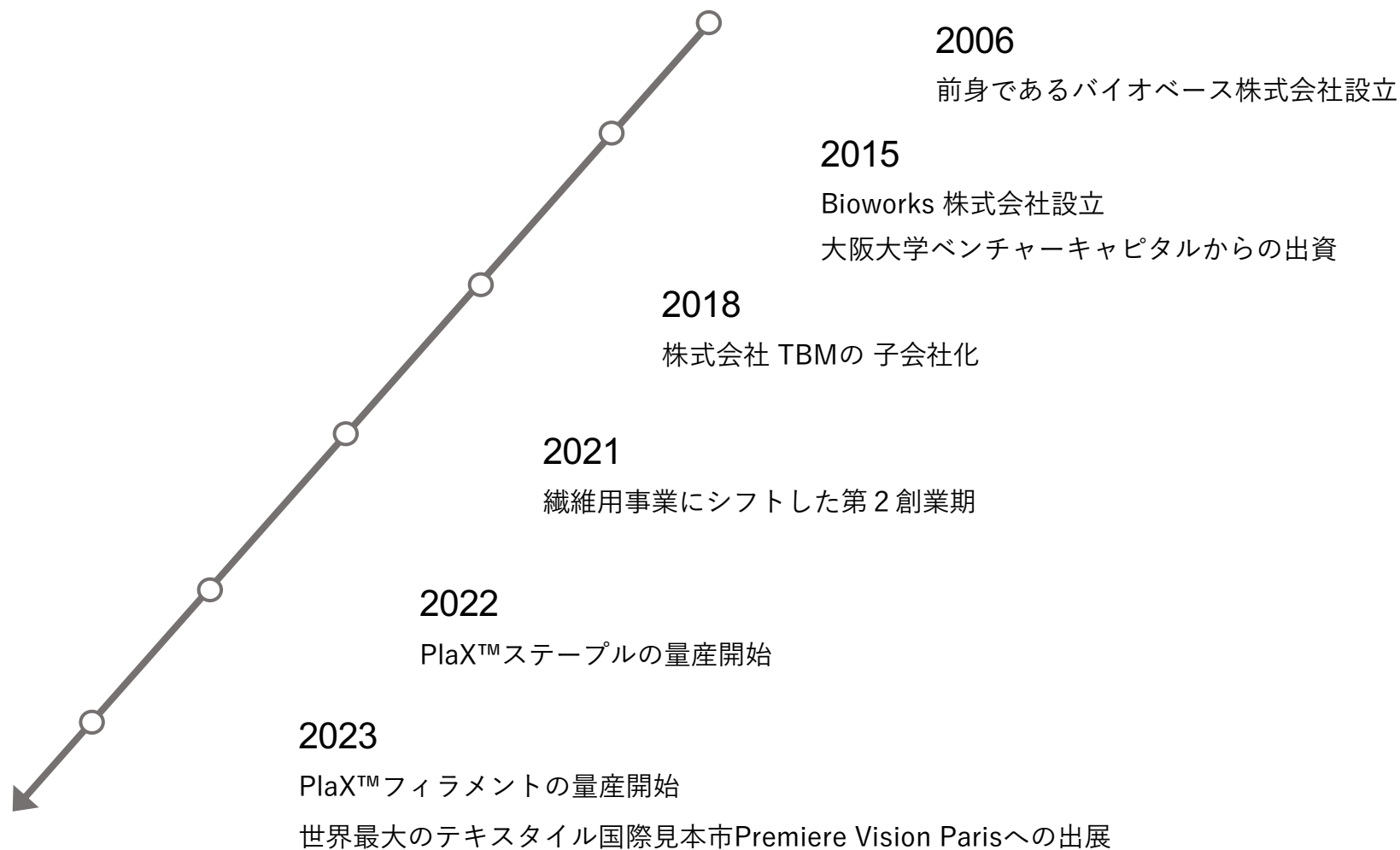
あたらしい「豊かさ」の種を蒔く

Bioworksは、これまで当たり前とされてきた「豊かさ」を改めて問い直すことで循環的で持続可能な社会に求められるあたらしい「豊かさ」の実現を目指します。

We are Material Creation Company

Bioworksは素材の研究・開発から得られた
技術や知見を背景とするプランニング・プロデュースに
よって地球と人類がともに健やかに生きられる
未来を生み出していきます。

代表者：	今井 行弘
設立：	2015年10月21日
資本金：	21億8,785万円（資本準備金含む）
本社・研究所：	京都府相楽郡精華町光台1-7 けいはんなプラザ7F
東京オフィス：	東京都千代田区有楽町1-2-2 東宝日比谷ビル7F
事業内容：	改質ポリ乳酸コンパウンド（PlaX™）および 繊維製品の開発、製造、販売
経営陣：	取締役会長 ： 今井行弘 代表取締役社長CEO ： 坂本孝治 取締役CTO ： 寺田貴彦 執行役員 ： 三輪和貴 執行役員CSuO ： 田原純香



SHARE HOLDERS :

- ディップ株式会社
- 株式会社TBM
- 株式会社島精機製作所
- 長谷虎紡績グループ
- 株式会社セゾン・ベンチャーズ
- GOLDWIN PLAY EARTH FUND
- ソーダニッカ株式会社
- 株式会社細野鐵工所
- 瀧定名古屋株式会社
- LG Chem, Ltd.
- 小西安株式会社
- 株式会社 Power Angels
- 株式会社ヤギ
- Purpose Venture Capital
- Lavender Hill Capital Partners



取締役会長：今井行弘

- 1979年 長瀬産業株式会社 入社
- 1985年 長瀬香港(駐在)
- 2005年 工業材料事業部 大阪営業部統括
- 2010年 協和株式会社 入社
- 2013年 常務取締役
- 2015年 Bioworks株式会社設立
代表取締役CEO 就任
- 2024年 Bioworks株式会社 取締役会長 就任



取締役CTO：寺田貴彦

- 1992年 松下電器産業株式会社 入社
- 2005年 ポリ乳酸合成法の開発に従事
- 2007年 株式会社バイオベース 入社
(研究開発部部长)
- 2008年 株式会社バイオベース代表取締役に就任
- 2017年 Bioworks株式会社に移管
取締役CTO 就任

代表取締役社長CEO：坂本孝治

- 1990年 伊藤忠商事株式会社 入社
- 2007年 エキサイト株式会社 代表取締役、常務取締役
- 2012年 ヤフー株式会社 コンシューマ事業担当執行役員
- 2014年 YJ America, Inc. 社長
- 2016年 株式会社TBMに入社、取締役に就任(現任)
- 2023年 Bioworks株式会社 取締役執行役員 就任
- 2024年 Bioworks株式会社 代表取締役社長CEO 就任

執行役員：三輪和貴

- 1999年 東レ香港有限公司 入社
- 2003年 TMG ROND Co., Ltd. 設立(代表取締役)
- 2016年 株式会社エルモ社 入社(アジアパシフィック統括部長)
- 2021年 Bioworks株式会社 執行役員 SCM統括 就任

執行役員CSuO：田原純香

- 2008年 アクセンチュア株式会社 入社
- 2014年 A.T.カーニー株式会社 入社
- 2016年 株式会社インターブランド 入社
- 2019年 株式会社メルカリ 入社(Sustainability team/Manager)
- 2023年 Bioworks株式会社 執行役員 就任



植物由来の次世代合成繊維

PlaXTM

Bioworksのテクノロジーが生み出した
植物由来の次世代合成繊維「PlaXTM（プラックス）」

循環型社会を実装すべくPlaXTMを「OS」として起動させ
様々な視点から社会へとインストールしていくことによって
人類と地球、それぞれが健やかに生きられる未来を実現します。

サステナビリティ課題を解決する素材

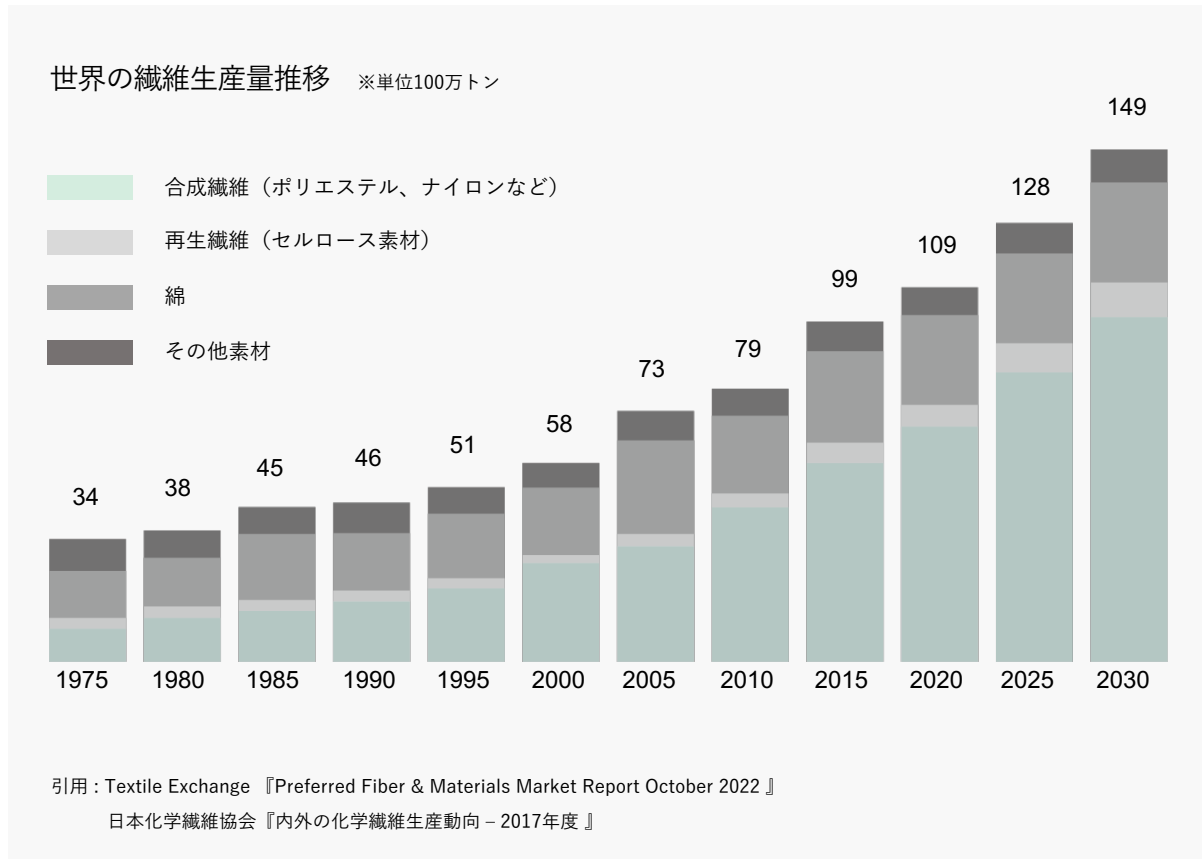
【サステナビリティ課題】



ファッション産業は「地球温暖化」や「資源の枯渇」、「廃棄」などいくつかのサステナビリティ課題を抱える「世界で2番目に環境負荷が高い産業」です。

その対策が喫緊の課題となる中、PlaX™が備える特性をうまく活用することで環境リスクの軽減に対し、大きな貢献が可能です。

【環境リスクを軽減するPlaX™の特性】



増え続ける繊維需要と 環境へのリスク

さまざまな環境リスクが懸念されている一方で、世界的な人口増加に伴い繊維生産量は今後も増加が見込まれており、現状は安定供給が可能なポリエステルを中心とした合成繊維が需要を牽引せざるを得ない状況です。

その解決策のひとつとなる素材がPlax™です。

石油由来の合成繊維ポリエステルを代替する

長繊維、短繊維をはじめ、産業資材への利用も可能なPlaX™は、環境リスクが懸念される石油由来の合成繊維の代替を目指します。

B.C~

天然繊維の時代
(第1世代)



供給量を大きく増やすことが難しい
綿、ウール、シルクなど

20世紀~

合成繊維の時代
(第2世代)



利便性は向上したが、環境リスクが高い
ポリエステル、ナイロン、アクリルなど

NEXT

次世代繊維の時代
(第3世代)



環境性と利便性を共存させることが可能
PlaX™、Brewed Protein™、セルロース繊維など

「植物由来の添加剤」による、マテリアル・デザイン



PlaX™のベースとなるのはBioworksの特許技術。

植物由来かつ生分解性バイオマス原料「ポリ乳酸 (PLA)」のポテンシャルをBioworksが研究・開発する植物原料を用いた「添加剤」によって大きく飛躍させることに成功しました。

また、「添加剤」のレシピをアレンジ (=マテリアル・デザイン) することで、品質や機能を求められるニーズへと最適化させていくことができます。

* 「添加剤」はBioworksによる特許技術によるものです。

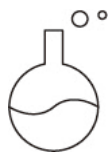
* 耐用年数は、PlaX™生糸による想定値です。生地および製品では異なる場合があります。



01

添加剤の設計

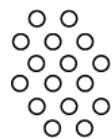
どのような物性が必要なのか、どのような機能が求められているのか、PlaX™使用における個々のニーズをリサーチ、分析することで、その用途に最適な添加剤を設計しデザインします。



02

添加剤の調査

設計された内容に従って、添加剤の調査を行います。ニーズに応じて内容をアレンジしている為、その成分はケースバイケースですが植物由来とするバイオマス原料を利用しています。



03

コンパウンディング

ポリ乳酸原料ペレットに添加剤を練り込むコンパウンディング工程を経て、物性や品質に優れたPlaX™ペレットが誕生します。



04

紡糸・紡績

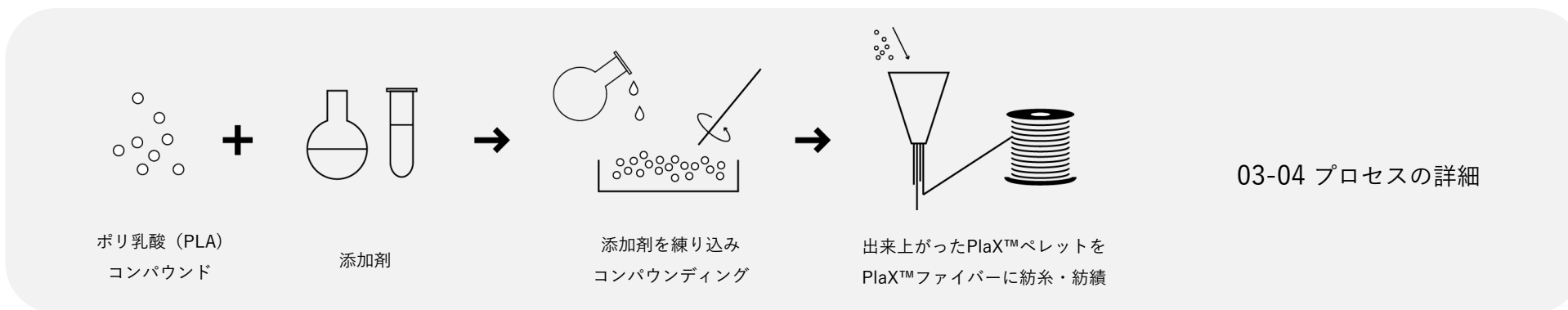
PlaX™ペレットを用いた紡糸・紡績工程は、ポリエステル生産と同様の設備を用います。Bioworks管理の下、PlaX™ファイバーが完成します。



05

評価・測定

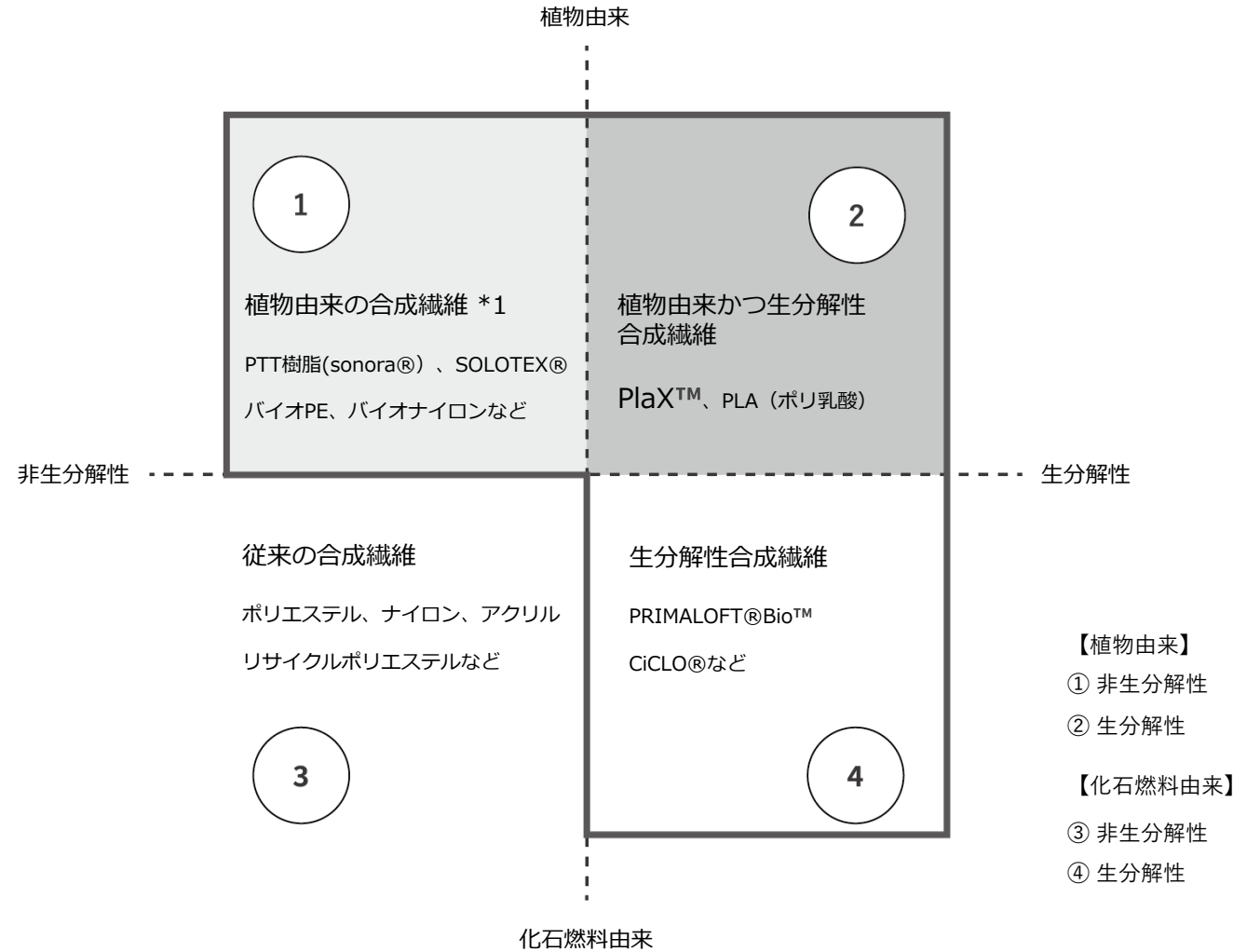
PlaX™生産工程におけるノウハウはサプライチェーン内で共有され、蓄積される。



PlaX™の環境優位性

PlaX™は、原材料であるポリ乳酸（PLA）と同様に植物由来かつ生分解性を備えた合成繊維です。

従来の石油由来合成繊維が引き起こす環境問題を解決し、持続可能な社会を実現します。

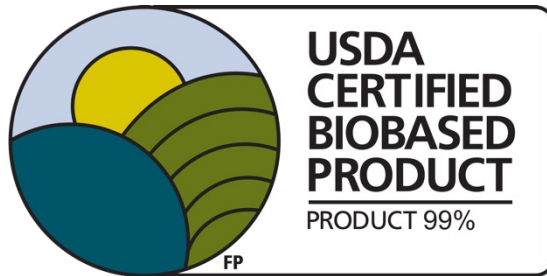


*1 ... 100%植物由来ではなく、30%-40%混が主流

植物由来

資源循環性の高い植物原料の使用

PlaX™の植物由来原料成分



USDA(米国農務省)のバイオプリファードプログラムにおいて、バイオベース度99%の認証を取得済

※PlaX™ペレットにおける認証

原料となるサトウキビのトレーサビリティ



原料となるサトウキビの産地はタイ。持続可能なサトウキビ生産を推進する認証制度Bonsucroを取得した環境下栽培された原材料を使用。

01

サトウキビ栽培

持続可能なサトウキビ生産を推進するBonsucro認証下、天水栽培された原料。



サトウキビ

02

砂糖の製造

砂糖は食料でもある。しかし世界の農地面積のうち、バイオプラスチック原料に必要な農地はおよそ0.06%であり、現状は、食料問題とコンフリクトを起こさない。*

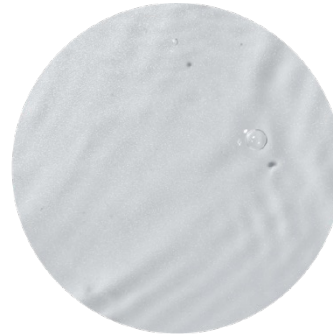


粗糖

03

バイオプロセス

砂糖を乳酸菌に与えると微生物発酵が起こり、その発酵過程で乳酸が生成される。



乳酸

04

ケミカルプロセス

生成された乳酸を用いて、重合など、いくつかの化学的なプロセスを経て、ポリ乳酸が製造される。



ポリ乳酸

05

マテリアルデザイン

Bioworksが独自開発した添加剤を製品のニーズに応じて調合し、ポリ乳酸に加えることでPlaX™が誕生する。



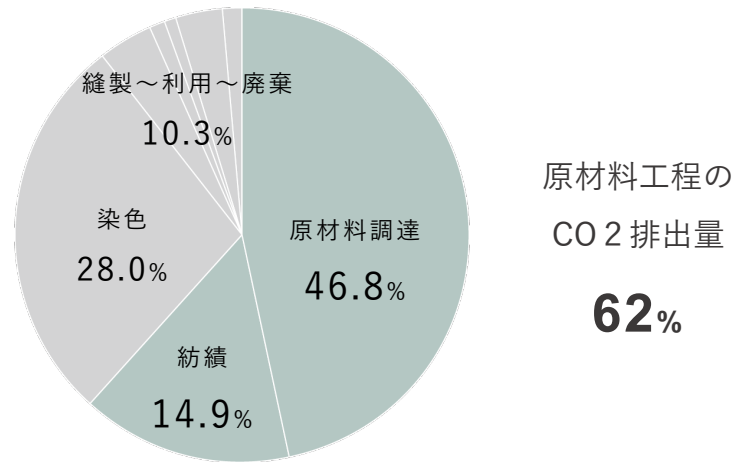
PlaX™

* 将来的には、サトウキビの非可食部分であるバガスの利用など、食料問題とコンフリクトしない農作物を利用したポリ乳酸原料の生産を視野に入れている。
また、ケミカルリサイクルの実装によって、ヴァージン材を利用せずポリ乳酸を製造することも可能となる。

CO2の削減

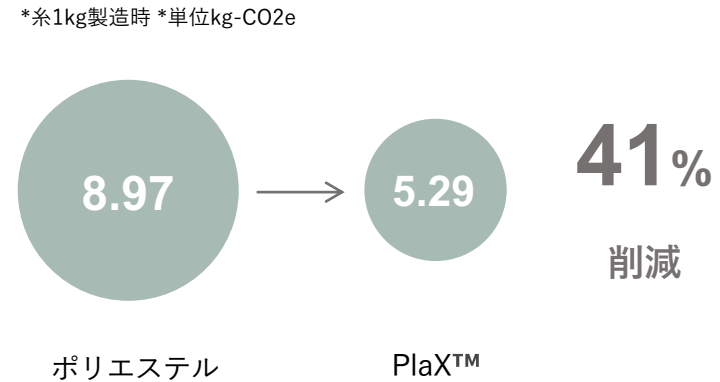
衣類のライフサイクルでCO2排出量負荷の高い「原材料」工程における削減効果大

国内に供給されている衣類のライフサイクルCO2排出量



出所：
 Mckinsey「FASHIONONCLIMATE」、
 ELENMacarthurfoundation「A New Textiles Economy」、
 Pavan Godiawala*, Noopur Anand**,
 Jayantilal MathurbhaiPatel「Sky-lighting-A solution to reducing energy consumption in Apparel Sector」貿易統計、
 生産動態統計、繊維ハンドブック、日本染色協会「「2019年度低炭素社会実行計画評価・検証」、
 各種ヒアリング結果より株式会社日本総合研究所作成

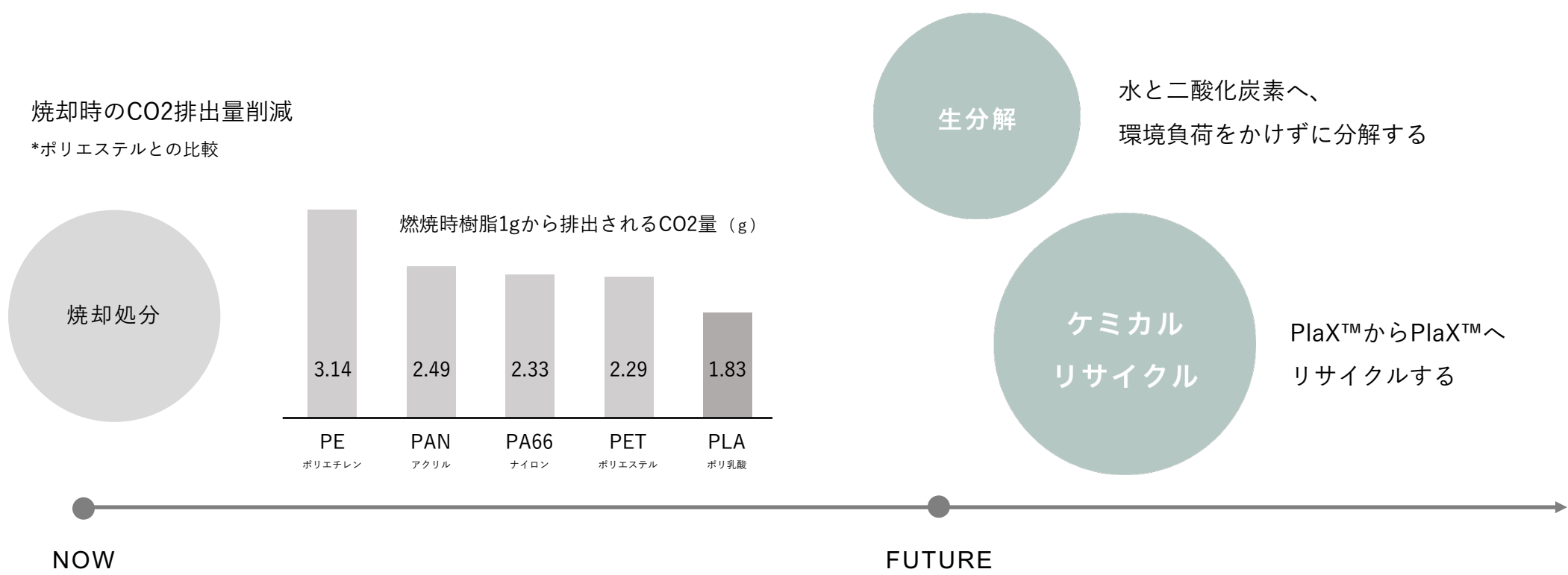
PlaX™とポリエステル CO2 排出量比較



算定手法：
 ISO14040(2006)およびISO14044(2006)に規定されたLCA手法
 (ライフサイクルインベントリ)
 インベントリデータベース：
 LCIデータベース IDEA version 2.3、
 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 安全科学研究部門 IDEAラボ、
 一般社団法人サステナブル経営推進機構 監修

様々な循環のレシピ

その時、その場所に応じて最適な循環手法を実行できる。



生分解

微生物の力で、水と二酸化炭素へと分解し、植物の生育へつなげる



PlaX™は一定の温度・湿度環境下、加水分解が促進され分子量が低下していきます。分子量の低下に伴い微生物による生分解が可能となります。

工業用コンポスト

77% (180日間)

好気性生分解試験 (ISO14855 規定)
温度 58°C、測定容器内水分量 50%

埋立処理

90% (90日間)

嫌気性生分解試験 (ASTM D0511 規定)
温度 52°C

日本バイオマスプラスチック協会が定める「生分解プラ」基準(60%)は適合するが、TUV AUSTRIAが実施する「OK Compost Industrial」基準(90%)には不適合*

*PlaX™においては生分解速度と耐用年数がトレードオフの関係であるため

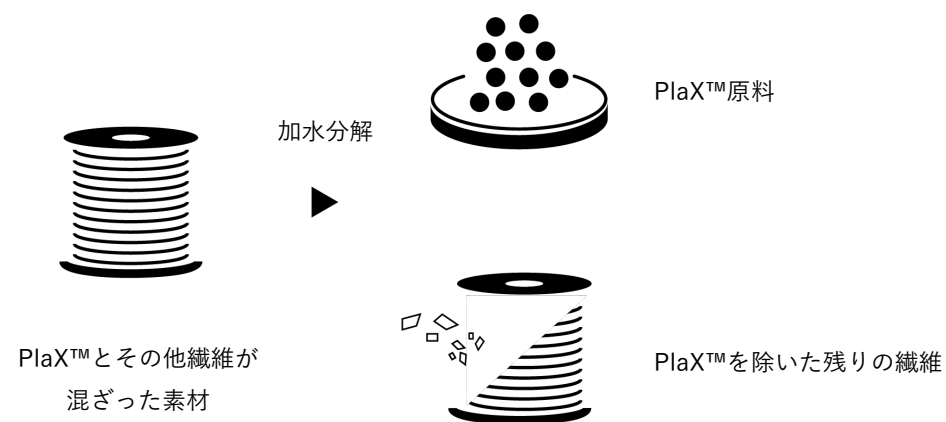
ケミカルリサイクル

役目を終えたPlaX™が、新たなPlaX™に生まれ変わる



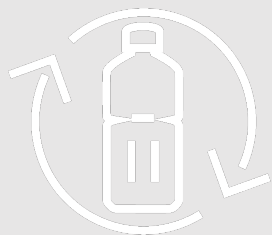
PlaX™は回収時、PlaX™のみを分離することができるため、ポリエステルに比べて、ケミカルリサイクルの仕組みを実装しやすい素材です。

PlaX™の特性を活かした、ケミカルリサイクルの手法



PlaX™が加水分解を起こすメカニズムを利用し、例えばその繊維にどんな素材が混ざっているかとPlaX™のみを分離し、原料である乳酸やラクチドを取り出すことが可能です。取り出した物質は新たなPlaX™の原料として再利用されます。

再生ポリエステルの特徴



マテリアルリサイクル

主に回収したPETボトルを粉碎し繊維として再生

CO2排出量の削減効果

※1度のリサイクルに限定

バージン材に比べ大きく削減

再生ポリエステルの今後

原料不足の懸念

世界の潮流は【Bottle to Bottle】

PETボトルはPETボトルへリサイクル

※EUは「使い捨てプラスチック指令」にて2025年以降段階的にPETボトルの再生材比率を高めるよう義務化

ケミカルリサイクルが困難

ポリエステルは別素材の分離が困難
不純物の混入により再生材の品質や物性が低下

※ポリエステルのケミカルリサイクルは100%素材であれば可能だが、工場の稼働には相当数の物量確保が必要

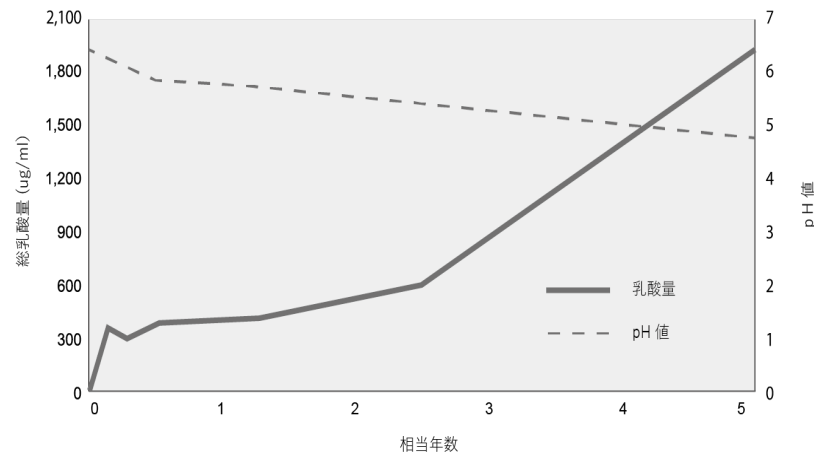
PlaX™の強み

- ・ケミカルリサイクル時の素材の分離が容易
- ・何度もリサイクル可能
- ・リサイクルできなかった場合も生分解など代替手段が存在

中長期的には
PlaX™に優位性

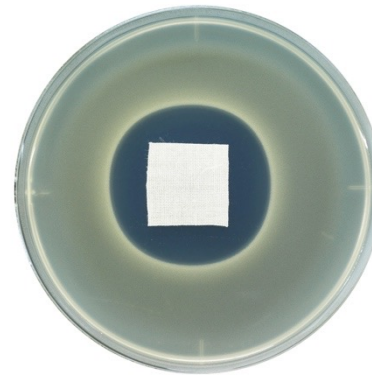
天然由来の抗菌効果

PlaX™素材の繊維表面における乳酸量の変化



一般財団法人ニッセケン評価センター
ポリ乳酸繊維表面の定量測定(溶出試験) / pH(水素イオン指数)試験結果

乳酸がもたらす抗菌効果



JIS L1902 発育阻止帯試験 (ハロー試験) *黄色ブドウ球菌

PlaX™は耐久性に問題のない範囲で分解が徐々に進み、その過程で乳酸を分泌します。乳酸は雑菌や悪玉菌に対する高い抗菌効果を発揮することため、PlaX™についても繊維上の雑菌の繁殖が阻害できます。

抗菌・消臭

PlaX™は耐久性に支障のない範囲
(分子レベル)で分解が徐々に進
み、その過程で乳酸を分泌。

乳酸は雑菌や悪玉菌に対する高い抗
菌効果を発揮することから、PlaX™
についても繊維上の雑菌の繁殖を阻
害します。

-99.9%の抗菌効果が実証されている菌種

黄色ブドウ球菌

大腸菌

肺炎桿菌

モラクセラ菌

C 70% PlaX™ 30% 素材の各菌種に対する抗菌活性値
(抗菌活性値 \geq 2.0で、抗菌性あり)

-黄色ブドウ球菌 … 4.8

-大腸菌 … 4.8

-肺炎桿菌 … 4.8

-モラクセラ菌 … 6.5

一般財団法人メンケン品質検査協会
JIS L1902菌液吸収法による抗菌試験結果

消臭効果が実証されている成分

イソ吉草酸

酢酸

パイル部分 C 70% PlaX™ 30% タオルを使用した調査

-イソ吉草酸 … 99%減少 (基準値:95%以上)

-酢酸 … 96%減少 (基準値:70%以上)

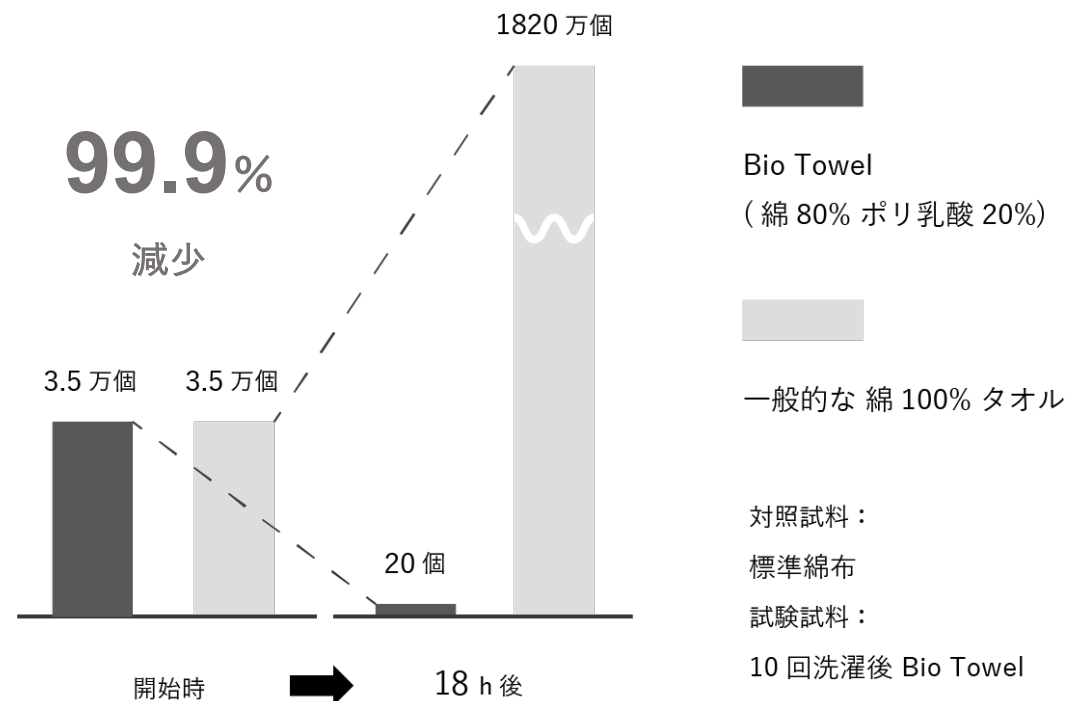
ニッセンケン品質評価センター
イソ吉草酸はGC法、酢酸は検知管法による試験結果

黄色ブドウ球菌の

増減比較

自社製品「BioTowel」と一般的な綿100%タオルに黄色ブドウ球菌を付着させた際の増減率の比較。

菌が増加した綿タオルに対し、「BioTowel」は菌が99.9%減少



PlaX™長繊維、短繊維の企画開発と販売

Filament Yarn PlaX™長繊維



スポーツ・アウトドア衣料における本格的なポリエステル代替として。また、産業資材としての展開も見込んでいます。

機能性ジャージ / フリース / 綿交織テキスタイルなど

Staple Fiber / Spun Yarn PlaX™短繊維



綿やウールなどの天然繊維にと混紡することにより、抗菌性や消臭性といった機能性をもたらします。

ジャージ生地 / ニット糸 / 織物生地 / 中綿代替 / 不織布 / 芯地など

2022-23年度の主なPlaX™採用事例



doublet
STRANGEST COMFORT

MARLMARL

Sweeten the Future
Kanro

YAMAP

human woman

SHIPS

2022 AWコレクション

定番商品
(スタイ、おくるみ)

店頭販売用
タオル

オリジナル
登山用ベースレイヤー

2023 SS/AW
コレクション

2023 SS/AW
コレクション

PlaX™系販売

PlaX™系販売

PlaX™製品販売

PlaX™製品販売

PlaX™生地販売

PlaX™生地販売

2024年度以降の採用予定



FLANDRE



JUN

BeBe