

## Spiberのバイオスフィア・サーキュレーション（生物圏循環）プロジェクトに Kering、EILEEN FISHER Inc.などの企業が新たに参画

繊維産業における循環型システム構築に向けた取り組みの促進に向け、生地サンプル提供等連携



構造タンパク質素材「Brewed Protein™（ブリュード・プロテイン™）」を開発するSpiber株式会社（本社：山形県鶴岡市／取締役兼代表執行役：関山和秀／以下、Spiber）は、完全循環型の繊維製品の実現、循環型社会の推進を目指し、繊維製品や農業の廃棄物を、微生物発酵で新たなタンパク質素材を産業規模で生産する際の原料に転換する、バイオスフィア・サーキュレーション（生物圏循環）システムの研究開発を進めています。そしてこの度、Kering Material Innovation Lab (MIL)、EILEEN FISHER Inc.、Johnstons of Elgin、DyStarが、同プロジェクトに新たに参画することとなりました。

この新たな一歩は、1月11日に開かれた、バイオに関連するイノベーター、ブランド、投資家などに画期的なバイオ素材や原材料を紹介するエコシステムとして毎年開催されている「Biofabricate Paris Summit」（今回はパリでの開催。期間は1/10-12）でのパネルセッションにおいて、当社のヘッド・オブ・サステナビリティ兼執行役員の東憲児より発表されました。（同パネルセッションには新たに参画することとなったKering Material Innovation Lab (MIL)、EILEEN FISHER Inc.も登壇し、循環型モデル構築に向けた繊維産業の課題や、バイオスフィア・サーキュレーションプロジェクトへの期待などが語られました）

同プロジェクトへの参画は、2023年6月に参画を開始したゴールドウインとPANGAIAに続くもので、これらのコラボレーションは、繊維産業の「取る-作る-使う-捨てる」という直線型モデルから「取る-作る-使う-再利用する」という循環型モデルへの移行に向け、同システムの研究開発の促進、そして業界全体での導入の促進を目的としています。各社からは多面的なご協力をいただく予定で、Spiberのラボレベルでの取り組みに際する生地サンプルの提供にあたっては、主要な種類の化学薬品で加工された特定の繊維で構成されている生地が必要となるため、各社はそれぞれのサプライチェーンパートナーとも連携しながら本プロジェクトに向け特別に生地をご用意いただくなど、多角的にサポートいただいております。



### Kering Material Innovation Lab Director | Christian Tubito氏コメント

「より循環的な繊維産業を実現するためには、さまざまな解決策を検証、展開するだけでなく、マルチレベルのアプローチが必要です。バイオスフィア・サーキュレーションプロジェクトは、繊維リサイクルに新たな道を開く野心的で挑戦的な取り組みです。これまではリサイクルのその先はありませんでしたが、再利用できていなかった繊維素材の新たな有望な選択肢となる可能性があると考えています。」



### EILEEN FISHER Inc. Director of Material Sustainability and Integrity | Inka Apter氏コメント

「繊維産業を循環型経済に向けて共に前進させるためには、工具箱の中にあるすべてのツールが必要です。バイオスフィア・サーキュレーションプロジェクトは、循環性の基本原則に、染料や仕上げ剤などを含め素材の構成要素レベルから目を向けたものです。これは、循環型経済への新しくも本質的なアプローチです。これらの課題を共同で解決していくために、アイリーン・フィッシャーは喜んでサポートしていきます。」



<バイオスフィア・サーキュレーションシステムのイメージ図>

各社から提供いただいた素材や他の素材をラボレベルで試験することで、セルロースやタンパク質ベースの素材から糖やアミノ酸など発酵プロセスで使用できる栄養素への変換にあたり、仕上げ剤や着色剤などさまざまな種類の加工用化学物質がどのような影響を与えるかを分析します。Spiberは、この試験結果を蓄積してデータベース化し、加工用化学物質と組み合わせたさまざまな素材が、発酵のための栄養素に変換される際の効率性などを明らかにしていく予定です。このデータベースは、業界が循環型製品を設計する際に参照でき、将来的にはSpiberのバイオスフィア・サーキュレーションシステムのような循環型ソリューションに適合する製品の設計にも有効的に使用できる見込みです。

2023年、Spiberのバイオスフィア・サーキュレーションプロジェクトは、循環型ソリューションに適合する製品を製造するための枠組みを業界に提供するため、製品設計の原則を含むプロジェクトの概要を発表しました。さらに、Spiberとバイオスフィア・サーキュレーションプロジェクトへの参加企業は、初期段階として、さまざまな種類の化学物質がセルロースとタンパク質ベースの繊維の発酵プロセス用の栄養素への変換にどのような影響を与えるかを調べるため、繊維と主要加工用化学物質の組み合わせの試験と分析を開始しました。（進捗の詳細は、本リリースの後半に記載しております）。

Spiberは今後も、すべての製品が循環型システムに組み込まれ、これまで廃棄されていたものが使用終了時からも新たな価値を持ち再生することができる未来の実現に向け、強力な参画企業のお力添えもいただきながら、素材の作り手として研究開発を推進していくと共に、業界全体で限りある資源を有効に活用し、包括的な循環型モデルとインフラを確立させるべく、プロジェクトの推進と合わせ、より多くのブランド、企業の皆様へ引き続き参画を呼びかけて参ります。

---

### Biosphere circulation project

当社は、バイオベース及び生分解性を有する繊維、そしてサトウキビのバガスやトウモロコシの茎葉などの農業廃棄物も含め、これまで“ゴミ”とされてきたものを微生物発酵プロセスの栄養素（糖やアミノ酸）として分解し、新たにBrewed Protein™素材に再生していく際の資源として最大限に活用するという循環型エコシステムの実現を目指し、必要な技術の確立、製品設計ガイドラインの作成、インフラ構築等に向け、長期的な開発に取り組んでいます。

### Brewed Protein™（ブリュード・プロテイン™）繊維

植物由来のバイオマスを原材料に使用した微生物の発酵プロセスにより生産される人工タンパク質素材。様々なアプリケーションに加工でき、Brewed Protein™ポリマーを紡糸した Brewed Protein™繊維は、シルクのような光沢と繊細さを持つフィラメント糸、さらに上質でなめらかな肌触りのカシミアや嵩高性に優れたウールのような紡績糸にも加工することができます。同繊維の生産規模が拡大していくと、開発を手がけるSpiberが初期的な注力分野としているアパレル産業向けのテキスタイル用途において、例えば、高級獣毛でありながら、様々な環境リスクを指摘されているカシミア繊維と比較した場合には、温室効果ガスの排出量の大幅な縮小と土地や水の使用量の削減が、また、Brewed Protein素材自体は環境分解性を有するため、最終製品の設計によっては石油由来製品によるマイクロプラスチック排出の課題解決への貢献が見込めるなど、従来の動物由来、植物由来、合成素材に代わるソリューションを提供することができる次世代の素材として期待が寄せられています。

### Spiber 株式会社

2007年創業、構造タンパク質「Brewed Protein™素材」を開発する、山形県鶴岡市に拠点を置くバイオベンチャー。Spiber初となるタイ・ラヨン県の量産プラントでBrewed Protein™ポリマーの生産を段階的に拡大しており、国内外で広く販売を続けております。

Spiberのウェブサイト：<https://spiber.inc>

Spiber Sustainabilityウェブページ：<https://spiber.inc/sustainability/>

---

Spiberは、Spiber Inc.の日本およびその他の国における商標または登録商標です。

Brewed Protein™はSpiber Inc.の日本およびその他の国における商標または登録商標です。

<本件に関するお問い合わせ先>

Spiber株式会社 | Marketing & Communication部門, Communicationセクション

メールアドレス：sp-ccpr@spiber.inc

## バイオスフィア・サーキュレーションプロジェクトのこれまでの歩み

### 使用済み繊維製品から微生物発酵に再利用可能な栄養素の抽出

#### 背景

産業規模で生物圏で循環可能なシステムを構築するためには、さまざまな種類の混合廃棄物から栄養分を抽出するための、拡張性があり効率的な技術ソリューションが確立されること、そしていずれ廃棄物となる製品がそのようなソリューションに適合するように最初から設計されることが重要となります。

#### 成果

- ラボレベルの概念実証実験として、使用済みの廃棄繊維から栄養素（糖）を抽出することに成功し、Brewed Protein™繊維を新たに製造する際の発酵原料として使用いたしました。
- Spiberは、循環されるような製品設計を可能にする製品設計原則を盛り込んだバイオスフィア・サーキュレーションプロジェクトの概要を発表し、Spiberのウェブサイトで公開しています。

- バイオスフィア・サーキュレーションプロジェクト概要プレゼンテーション（英語のみ）：[https://spiber.inc/wp-content/uploads/2023/12/Spiber-Inc\\_the-biosphere-circulation-project\\_overview\\_Dec-2023.pdf](https://spiber.inc/wp-content/uploads/2023/12/Spiber-Inc_the-biosphere-circulation-project_overview_Dec-2023.pdf)

- 製品設計原則は、生物圏で循環できるような製品設計を可能にすることを目的としています。

- この原則には、製品に使用される材料や加工用化学物質を選択する際に考慮すべき重要なポイントが含まれており、循環を可能にするためには製品の組成情報を明示、アクセス可能にすることがいかに必要であるかが詳述されています。

#### 今後の展望

- バイオスフィア・サーキュレーションプロジェクトは、Spiberの栄養素の抽出技術をさらに改良してスケールアップすることで、再生素材を生産するための商業規模での発酵原料として、幅広い繊維製品廃棄物（複数の繊維タイプの混合を含む）を使用できるようにすることを目指しています。
- 製品設計原則の改良を続け、デザイナーなどが製品の使用終了時に栄養素抽出エコシステムを通じて効率的に再生できる繊維製品や衣料を製作するのを助けるガイドラインを作成していきます。
- 発酵用の栄養素への変換効率について評価された素材とテキスタイルの化学的組み合わせをリスト化したデータベースの公開を目指しています。このデータベースは、デザイナーなどが生物圏で循環可能な製品を製作する際の貴重な参照源となることを期待しています。

### 繊維およびテキスタイルの化学物質試験

#### 背景

バイオベースの廃棄物を効率的に発酵用の栄養素に変換するためには、特定の染料や加工用化学物質が変換プロセスの効率にどのような影響を与えるかを理解する必要があります。Spiberは、特定の染料がこの変換効率を阻害するケースや、得られた栄養素を使用して製造された繊維の意図しない着色を引き起こすケースを見てきました。

#### 成果

- 大手染料・化学薬品メーカーであり、ソリューション・プロバイダーであるDyStar社は、このプロジェクトを支援してくださることとなり、染料と組み合わせた多様な繊維を評価するためのラボレベルでの試験で使用する様々な染料サンプルをSpiberに提供しました。

- Spiberは、染料が繊維の発酵に有用な栄養素への変換にどのような影響を与えるかを分析するため、染色したセルロース系繊維のラボレベルでの試験を開始しました。

#### 今後の展望

- 特定の加工用化学物質の有無以外はすべて同一のセットで試験する必要があるため、Spiberはプロジェクト参加企業と協力し、試験に必要なすべてのサンプルを入手していく予定です。本プロジェクトの参加ブランドからは、サプライチェーン・パートナーと協力し、繊維と主要加工用化学物質の特殊な組み合わせで構成されたサンプルセットを準備・提供する支援をいただきます。
- 染料が繊維の発酵用栄養素への変換にどのような影響を与えるかを調べるため、染色したセルロース系繊維とタンパク質系繊維の試験を継続します。
- 天然由来繊維が発酵に有用な栄養素へ変換される能力への影響を評価するため、仕上げ剤など他のさまざまな種類の加工用化学物質の試験を開始する予定です。
- 多様な種類の加工用化学物質が、様々な天然由来繊維が使用終了後に発酵用栄養素に再生される能力にどのような影響を与えるかを一般のオーディエンスに伝えるための公開データベースを作成する予定です。

#### 製品構成、トレーサビリティ、透明性

##### 背景

効率的な選別とリバース・ロジスティクスを可能にするためには、製品がどのような化学物質で構成され、どのような加工が施されているかを正確に知ることが不可欠なため、製品構成データのトレーサビリティと透明性の確保は、バイオスフィア・サーキュレーションプロジェクトと製品循環にとって極めて重要です。

##### 成果

- Spiberは、2023年にGOLDWINと共同で、栄養素として分解可能な条件に基づいて設計されたデモプロダクトの開発に取り組みました。Spiber、GOLDWIN、そしてブランドのサプライチェーン・パートナーは共同で、この製品の生産に使用される全アイテムをリストアップし、それらの情報は、製品、ケア、使用済み情報の詳細と、製品を構成する全素材のリストを記載した「製品パスポート」として公開されました。
- Brewed Protein™繊維を含む多くの糸や生地製品の製品トレーサビリティ情報を蓄積してきました。この情報は2024年1月下旬にオンラインで公開予定です。

#### 今後の展望

- Spiberは、ブランド顧客に提供するBrewed Protein™繊維を含む糸や生地製品について、製品の詳細な組成情報、トレーサビリティ情報、およびその情報の一般公開の許可を得るために、サプライチェーンのパートナー（紡績工場など）と引き続き協力してまいります。
- 本プロジェクトは、顧客が製品の循環設計を理解・検証し、使用終了時に効率的な製品の選別と再生ができるようにするため、ブランドが製品の組成情報を共有するためのオンライン・プラットフォームなど、可能な限りシンプルなソリューションを準備することを目指しています。

#### アパレル業界におけるプロジェクトのビジョン

業界を循環型エコシステムへとシフトさせるために、より多くのアパレルブランド、繊維製造業者、循環型イノベーターなどの業界関係者の方々に、必要な技術、インフラ、政策実施に向けた取り組みに協力いただく仲間としてプロジェクトへ参画いただきたく、今後ぜひ以下のようなご協力をいただきたいと思います。

- ブランド：製品のトレーサビリティ、透明性、ラベリングを確保し、製品が使用終了時に効率的に利用されることを可能にする一方で、循環可能な素材や化学物質の組み合わせを使用することにより、循環に向けた製品設計へとシフトいただくこと。
- 繊維・アパレルのサプライチェーン製造業者、工場、加工業者：循環性に適合する加工用化学物質の使用を確保し、使用されるすべての素材、化学物質、成分に関するデータを提供いただくこと。
- 循環型ソリューションを開発するイノベーター：可能な限り多くの繊維と加工用化学物質の組み合わせを再び資源に変換するためのシステム構築、および使用済み繊維製品が完全に再生されることにより体系的な立証にご協力いただくこと。