

## 持続可能な社会実現に必要な新素材開発

### ◆Brewed Proteinの生分解性に関する学術論文が発表された

2021年1月28日、人工タンパク質素材開発の日本ベンチャーであるスパイバー（Spiber）と群馬大学の共同研究である、Brewed Protein<sup>1</sup>（ブリュード・プロテイン）の生分解性に関する学術論文がScientific Report誌に掲載された<sup>2</sup>。本論文では、植物由来のバイオマスからつくられるブリュード・プロテイン素材の粉末およびシート成形体での環境中での生分解性に関するデータと高い熱安定性、機械的特性が示されている。環境生分解性については、植物由来プラスチックとして知られているポリ乳酸（PLA）のプロテイナーゼK<sup>3</sup>による加水分解特性と同等である。また、市販の生分解性プラスチックの課題とされる耐熱性と耐衝撃性にも優れており、既存の石油由来プラスチック素材を代替し得るバイオ由来かつ環境生分解性素材の有力な候補のひとつであることを示唆している。

表 Brewed Proteinと市販生分解性ポリマーの特性比較

材料	特性	ガラス転移点 Tg (°C)	曲げ強度 (MPa)	曲げ弾性率 (GPa)	プロテイナーゼKによる重量減少率 (mg/mm <sup>2</sup> /day)
生分解性ポリマー	PLA	55	80.0~100.0	3.00	0.007~0.053
<b>Brewed Protein</b>		<b>185</b>	<b>115.0</b>	<b>7.38</b>	<b>0.066</b>

論文よりARC作成

同社は、タイの量産工場を21年から稼働させ、百トン規模の商用生産を開始する。さらに、米穀物メジャーのADMと連携し、タイの約10倍の量産工場をアイオワ州に建設することも計画している。現在Goldwinが発売するブリュード・プロテインを混紡したセーターはとても高価だが、量産効果による原料コスト低減で、アパレル分野以外の次世代軽量複合材料などに広く利用される素材となるだろう。

### ◆アミカテラは国内初の工場を熊本で21年6月稼働させる

21年1月20日、100%植物由来および完全生分解性を示す新素材「プラントファイバーセラミック（PFC）」を開発するアミカテラは、6月に国内初となる第一工

<sup>1</sup> Brewed Protein：植物由来のバイオマスを主な原料とし、微生物発酵プロセスによりつくられる人工タンパク質素材 Watching2019年5月WA-297参照

<sup>2</sup> scientific reports: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-80114-6>

<sup>3</sup> プロテイナーゼK：セリンプロテアーゼ（タンパク質分解酵素）の一種

場（熊本県益城町）の稼働を開始し、PFC製品の開発・製造販売を推進すると発表した。さらに22年1月には、第二工場（熊本県水俣市）の稼働も計画している。PFC原料は植物を乾燥・粉末化し、デンプンや植物由来の天然樹脂を混ぜ合わせたもので、3つの特長がある。

- ① 100%植物由来であり、かつ、生分解される
- ② 既存のプラスチック製品の製造設備で加工ができる
- ③ 廃棄されていた植物残渣を、原料として活用できる

PFCを原料としたストローや容器などの成形品は、海洋プラスチック問題解決のほか、大量廃棄される植物残渣の有効活用に貢献できる。現在は、回収した製品を土に戻し、自然分解による循環方法を取っている。日本工場の竣工後は製品を製造・販売するだけでなく、その利用後製品を回収し、粉砕・再資源化をする廃棄物ゼロの一貫した自然環境の完全リサイクル活動を目指す。

#### ◆石灰石が主原料のLIMEXは紙やプラスチックの代替素材として利用されている

TBMの複合材「LIMEX（ライメックス）」は、世界各地に豊富な埋蔵量があり、日本でも100%自給自足が可能な石灰石を主原料とする。シート状に加工すると、紙のように印刷が可能で、ペレット状に加工することで、プラスチックのように立体物も作ることができる。また、それらを回収してペレット状に再加工が可能との特徴を持ち、リサイクルして継続的に使えるものを生み出せる素材である。

20年12月24日、BANDAI SPIRITSは、21年以降、一部のプラモデル製品にLIMEXを採用し、製品中の石油由来のプラスチック重量比率を50%以下に抑える。

LIMEXは、既存の加工設備や製造方法を活用して成形が可能のため、比較的簡単に紙製品などを代替できる。紙の場合、汚れや衝撃に弱く、使い捨てか、再生紙としてのリサイクルが限界だが、LIMEXの場合、元の製品よりも価値の高いモノを生み出すアップサイクル<sup>4</sup>が可能で、長期間の使用にも耐える。

用途は、紙やプラスチック製品の代替として、名刺や飲食店のメニュー、レジ袋、食品トレーなど多い。吉野家のメニューで手触りや耐久性、耐水性を確認したところ、LIMEXと言われないと紙と間違える質感であった。

持続可能な社会の実現に、新素材が重要な役割を果たそうとしている。【成田誠】

<sup>4</sup> アップサイクル：もともとの形状や特徴を活かし、古くなったものに付加価値をつけて生まれ変わらせる