

未利用資源が未来を動かす：卵殻膜から生まれた新電極材料 研究成果について信州大学と共同で記者発表会を開催

株式会社ファーマフーズ(本社：京都市西京区、代表取締役：金武祚)は、国立大学法人信州大学と共同で、未利用資源である卵殻膜から 2 種類の次世代型バイオマス由来電極材料の開発に成功し、本成果について論文発表を行いました。本成果について共同で記者発表会を行いました。

【日 時】： 2025 年 11 月 20 日 (木) 10:30~12:00

【開催方法】： 信州大学 繊維学部 大会議室 (事務棟 2 階)
〒386-8567 長野県上田市常田 3-15-1

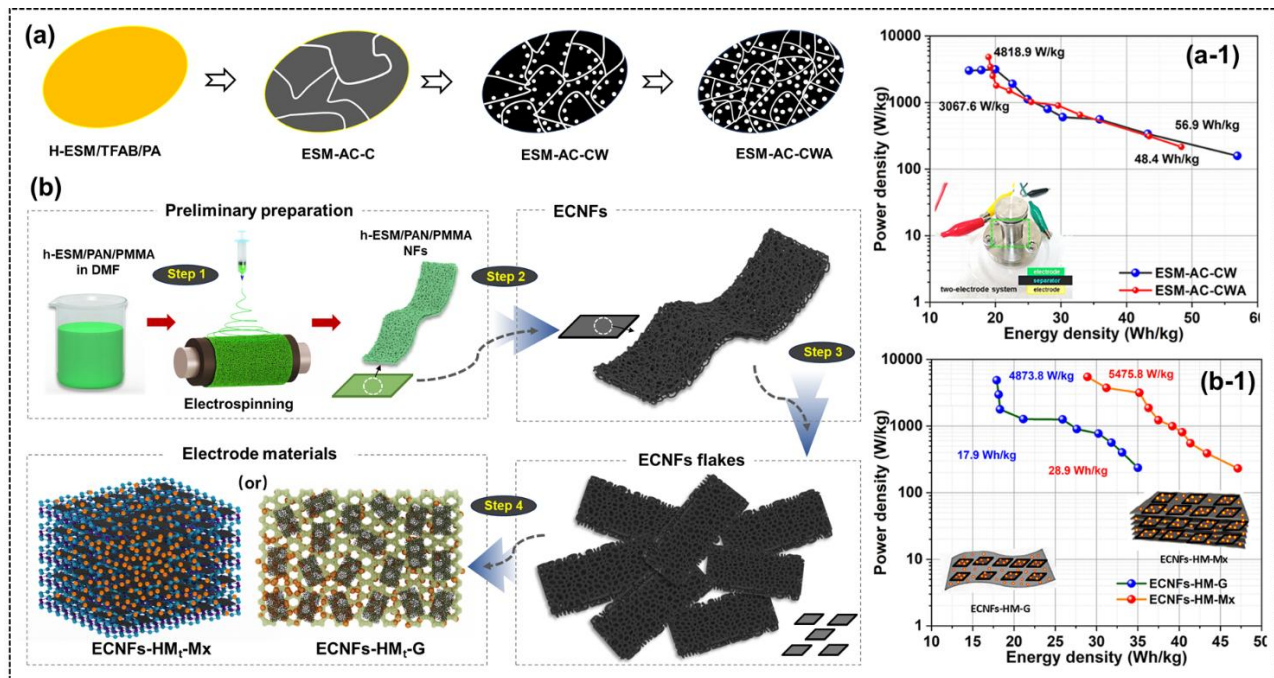
【発 表 者】： 金 武祚 株式会社ファーマフーズ 代表取締役社長
金 翼水 信州大学 社会共創クラスター 繊維科学研究所 卓越教授
Mayakrishnan Gopiraman 信州大学 社会共創クラスター 繊維科学研究所 特任准教授



【研究成果のポイント】

株式会社ファーマフーズと信州大学の研究グループは、未利用資源である卵の薄い膜（卵殻膜、ESM）を原料として、下記の2種類の次世代型バイオマス由来電極材料の開発に成功しました。

- ① 多元素（B, N, O, P, F, S）をドーピングした3次元階層多孔質活性炭
- ② NiCoMo ナノ合金を内包し、MXene およびグラフェンで補強した2次元繊維状カーボンナノフレーク



(a) 卵殻膜から高多孔質活性炭電極材料への段階的な変換、(b) ECNFs-HMt-Mx および ECNFs-HMt-G 電極材料の製造 (a-1 および b-1) 電極材料の計算された電力密度およびエネルギー密度

得られた電極材料は、既存のバイオマス系および MXene 系材料を上回る高性能を示し、10,000 回以上の充放電サイクル後にも 90%以上の容量を維持し、高エネルギー密度と高出力密度の両立することを確認しました。

これらの成果について、2 報の学術誌に掲載されることとなりました。

本研究に関する詳細につきましては、信州大学の配信情報をご覧くださいませ。

<https://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/textiles/news/2025/11/218499.html>

【研究の波及効果・応用展開および今後の展望】

本研究は、卵殻膜という未利用資源を高付加価値なカーボン材料へと再資源化（バリュアライゼーション）する「循環型ものづくり」を実現し、持続可能なエネルギー貯蔵システムへの応用可能性を示すものであります。本成果は、カーボンニュートラル社会の実現に向けた日本の先導的な貢献を示すものであります。

●主な応用分野として期待されるもの：

- 柔軟性・伸縮性を備えたウェアラブル型スーパーキャパシタ
- 電気自動車向けハイブリッド型エネルギー貯蔵モジュール
- 環境調和型電子デバイスおよび高感度センサー

●今後の研究展開：

- 繊維状カーボン／MXene 電極の量産化と産業応用スケールへの展開
- 全固体電解質との複合化による安全かつ柔軟なエネルギーデバイスの開発
- 自己発電型センサーネットワークや生分解性エレクトロニクスへの応用展開

【論文情報】

雑誌: Journal of Energy Storage

題名: Hydrolyzed Eggshell-Membrane Derived B,N,O,P-Doped 3D Hierarchical Porous Active Carbon Electrodes for High Performance Supercapacitors

著者: Gopiraman Mayakrishnan, Muhammad Nauman Sarwar, Azeem Ullah, Muhammad Farooq, Jian Shi, Ji Ha Lee, and Ick Soo Kim

公開日: 2025 年 11 月 12 日

DOI: 10.1016/j.est.2025.119341

URL: <https://doi.org/10.1016/j.est.2025.119341>

雑誌: Advanced Composites and Hybrid Materials

題名: NiCoMo Nano-Alloys Embedded B,N,O,F,P-Rich Fibrous 2D-Carbon-Nanoflakes/MXene Nanocomposites with Hierarchical Structure for High Performance Supercapacitors

著者: Gopiraman Mayakrishnan, Muhammad Nauman Sarwar, Seungjoon Lee, Chunhong Zhu, Ji Ha Lee, Azeem Ullah, and Ick Soo Kim

公開日: 2025 年 11 月 15 日

DOI: 10.1007/s42114-025-01511-x

URL: <https://doi.org/10.1007/s42114-025-01511-x>

【謝辞】

本研究の一部は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）のバイオものづくり革命推進事業（JPNP22021）の助成を受けて行われました。

〈本件に関するお問い合わせ先〉

〒386-8567 長野県上田市常田 3-15-1

信州大学 社会実装研究クラスター 繊維科学研究所

所長 金 翼水（キム・イクス）卓越教授

TEL : 0268-21-5439

E-mail : kim@shinshu-u.ac.jp

〒615-8245 京都府京都市西京区御陵大原 1-49

株式会社ファーマフーズ 開発部

次長 古賀 啓太

TEL : 075-748-9829

E-mail : k-koga@pharmafoods.co.jp

以上