

## Advanced Powder Technology だより

“Advanced Powder Technology”は粉体工学会が Elsevier 社から発行している国際英文ジャーナルであり、国際的にも高く評価されています。“Advanced Powder Technology”に掲載された日本に関する機関からの論文の要旨を日本語で掲載します。

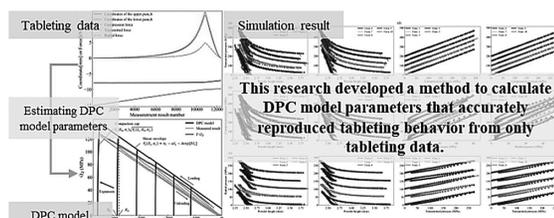
最新のインパクトファクター等の雑誌の詳細はこちらの URL をご参照ください。

<https://www.sciencedirect.com/journal/advanced-powder-technology>

## Novel method for the accurate calculation of Drucker-Prager cap model parameters and reduction of experimental time and effort

## Drucker-Prager cap model パラメータの正確な推算および実験に要する時間と労力の削減のための新規手法

錠剤の製造において適切な条件を効率的に定めるために、数値シミュレーションを応用する試みが行われている。その一つとして、Drucker-Prager Cap (DPC) モデルを用いた粉体圧縮シミュレーションが挙げられる。しかし、モデルパラメータ推算には杵面荷重、杵面変位および臼壁面荷重の経時データ（打錠データ）の測定に加えて、せん断包絡線パラメータ推算に別種の試験が必要であり、時間と労力を要する。また、シミュレーションでは臼壁面摩擦が考慮されているが、パラメータ推算過程では考慮されておらず、パラメータ推算に議論の余地が存在する。そこで本研究では、より簡便かつ高精度な DPC モデルパラメータの推算方法を導出することを試みた。その結果、以下3点により目的が達成された。1. 打錠データ測定以外の実験削減（打錠データよりせん断包絡線パラメータを推算可能であることが示された。）2. 粒子変形開始点の推定（粉体圧



Advanced Powder Technology

掲載巻号：35 (1) (2024) 104302

著者：Tsubasa Sato, Naoto Morita, Etsuo Yonemochi, Kozo Takayama

DOI：https://doi.org/10.1016/j.ap.2023.104302

縮式より推定された粒子変形開始点以降の打錠データに限定することで、シミュレーション精度の向上が認められた。）3. 応力テンソルの再定義（臼壁面摩擦をせん断応力成分とした応力テンソルよりパラメータを推算することで、シミュレーション精度がより向上した。）本研究は、高精度な DPC モデルパラメータの簡便な推算と、より現実に即した粉体圧縮シミュレーションを可能にした。この結果は医薬品開発の効率化に貢献すると期待される。

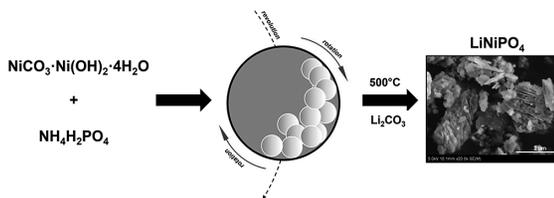
責任著者：佐藤 翼

所属：杏林製薬株式会社

E-mail：tsubasa.satou@mb.kyorin-pharm.co.jp

Mechano-chemical hydrothermal synthesis of  $\text{NH}_4\text{NiPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  and its transformation to  $\text{LiNiPO}_4$  $\text{NH}_4\text{NiPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  のメカノケミカル水熱合成と  $\text{LiNiPO}_4$  への変換

リチウムイオン二次電池の正極活物質に代表される機能性材料の粉体製造は、機械的合成法の開発により簡素化できる。本論文では、リン酸ニッケルアンモニウム水和物 ( $\text{NH}_4\text{NiPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , ANP) のメカノケミカル水熱合成を試みた。安価な原料粉体（リン酸二水素アンモニウム ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) と塩基性炭酸ニッケル ( $\text{NiCO}_3 \cdot \text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ )）を水中で遊星ボールミル処理することで、ANP の非加熱合成に成功した。容器内の媒体ボールの衝突によって局所的に温度や圧力が上昇し、原料の溶解と ANP の析出がもたらされた。粉碎処理条件から、ANP の粒子形態が変化することを明らかにした。さらに、得られた ANP 粉体を炭酸リチウム ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ) と混合し、500 °C で 2 h 加熱することでリン酸ニッケルリチウム ( $\text{LiNiPO}_4$ ) への変換が可能であ



Advanced Powder Technology

掲載巻号：35 (3) (2024) 104375

著者：Jan Huebner, Takahiro Kozawa, Akira Kondo, Kayo Fukuyama, Makio Naito

DOI：https://doi.org/10.1016/j.ap.2024.104375

た。メカノケミカル水熱合成法は湿式粉碎中での溶解-析出機構により粒子合成が達成され、簡便な合成手法として期待される。

責任著者：Jan Huebner

所属：(現所属) 東北大学多元物質科学研究所

E-mail：huebner.jan.fryderyk.b6@tohoku.ac.jp