

Advanced Powder Technology アブストラクト
Abstract of Advanced Powder Technology

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。

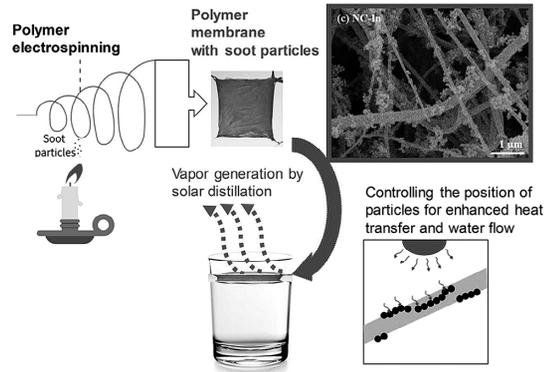
最新のインパクトファクター等の雑誌の詳細はこちらの URL をご参照ください。

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

One-step fabrication of soot particle-embedded fibrous membranes for solar distillation using candle burning-assisted electrospinning

太陽光蒸留のためのエアロゾルを用いた電界紡糸繊維膜のワンステップ作製プロセスの開発

深刻化する水不足問題に対処するため、海水淡水化技術の重要性が高まっている。しかし、従来の淡水化技術は高エネルギー消費や環境負荷などの課題を抱えている。そこで、私たちは新たなアプローチとしてろうそくの燃焼を活用し、太陽光蒸留膜を効率的に作製する方法を試みた。この研究では、燃焼生成直後のすすを空気中に浮遊している状態のまま、電場下で紡糸された高分子繊維に直接取り込みながら膜を作成することで、従来法の課題であった煩雑な液中分散などの前処理工程を削減した。作成した膜では、太陽光の照射により、すずが効率的に光エネルギーを熱に変換し、水を蒸発させることを確認した。太陽光蒸留装置にこの膜を用いた実験では、モデル海水を1時間あたり1.6 kg/m² 淡水化することができた。この研究は、水不足問題の解決に向けた大きな可能性を秘めており、従



Advanced Powder Technology
掲載巻号: 34 (10) (2023) 104190
著者: Tiara N. Pratiwi, Masao Gen, I. Wuled Lenggoro
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apt.2023.104190>

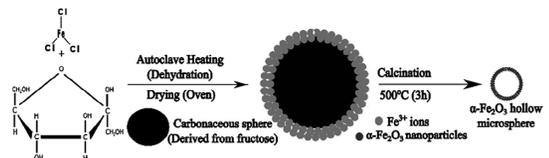
来の技術と比較して環境負荷も少なく持続可能な技術となる可能性がある。

責任著者: I. Wuled Lenggoro
所属: 東京農工大学・化学物理工学科
E-mail: wuled@cc.tuat.ac.jp

Hydrothermal synthesis, characterization and thermal stability studies of α -Fe₂O₃ hollow microspheres

α -Fe₂O₃ 中空ミクロスフェアの水熱合成とその性状および熱的安定性

本研究では、有機溶媒などの添加剤不要でフルクトースと無水塩化鉄のみを出発原料とする、安価で簡便に実施可能な水熱合成プロセスを用いた α -Fe₂O₃ 中空ミクロスフェアの合成を行った。水熱合成で得られた α -Fe₂O₃ 中空ミクロスフェアの性状は XRD, FE-SEM/EDX, TEM, XPS および ATR-FTIR を用いて評価した。中空ミクロスフェアのシェルは α -Fe₂O₃ ナノ粒子の凝集体で構成される一方で、フルクトース由来の炭素ナノ材料コアは仮焼工程で熱分解し、結果として中空構造が形成されることをそれぞれ明らかにした。試料の XRD 測定から、中空ミクロスフェアは α -Fe₂O₃ のみから構成され、 γ -Fe₂O₃ は含まれないことが示された。SEM 像から得られた粒子径の正規分布近似から求めた α -Fe₂O₃ 中空ミクロスフェア平均粒子径は 595 nm であった。EDX スペクトルによる O, Fe 元素マッピングや ATR-FTIP 測定結果より、 α -Fe₂O₃ 中空ミクロスフェア



Advanced Powder Technology
掲載巻号: 33 (11) (2022) 103797
著者: Md Shahadat Hossain, Takeshi Furusawa, Masahide Sato
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apt.2022.103797>

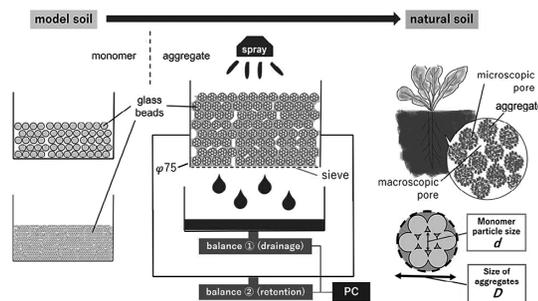
表面が均質で α -Fe₂O₃ 純度が高いことを明らかにした。500°C 焼成 α -Fe₂O₃ 中空ミクロスフェアの熱重量示差熱分析 (TF-DTA) 結果から、室温から 1000°C に至る幅広い温度領域で重量減少が見られず安定に存在することを示した。この高い熱的安定性から、本研究で得られた α -Fe₂O₃ 中空粒子はガスセンサーや酸化鉄リチウムイオン 2 次電池電極材料などへの適用が可能であることを述べた。

責任著者: 佐藤 正秀
所属: 宇都宮大学
E-mail: satoma@cc.utsunomiya-u.ac.jp

Grain-size dependence of water retention in a model aggregated soil

モデル団粒土壌における保水量の粒子サイズ依存性

団粒構造とよばれる階層性を持つモデル土壌を、ガラスビーズの焼結凝集粒子を集めることにより作製し、そのモデル土壌の保水量を調べる実験的研究を行った。土壌団粒層は2つのサイズ d および D で特徴づけられる。ここで、 d は団粒を構成する小さなガラスビーズの粒径で、 D は凝集した団粒のサイズを表す。実験では、上面が大気に開放され底面で排水される容器内にモデル土壌団粒層を作製し、上面にスプレーによる散水を行った。この設定で、モデル土壌が蓄えることのできる保水量を定量化するために、モデル土壌中に保持された水の量と排水量の時間変化を測定した。その結果、散水量があるしきい値（モデル土壌が保持できる水の限界値）を超えると、単位時間あたりの散水量と排水量がバランスし、モデル土壌の質量がほぼ一定の状態となった。この定常状態における保水量を W_0 と定義し、 W_0 の d および D （モデル土壌を構成する2つの粒子スケール）依存性を調べた。実験の結果、 d が小さくなるにつれて、毛管効果により W_0 は増加することが明らかになった。一方、 D 依存性については、 $D=500\ \mu\text{m}$ 付近で W_0 が最大になることがわかった。この保水量を最大にする D の値は、凝集団粒構造の階層的な空隙構造、



Advanced Powder Technology

掲載巻号：34 (1) (2023) 103896

著者：Hyuga Yasuda, Makoto Katsura, Hiroaki Katsuragi

DOI：https://doi.org/10.1016/j.appt.2022.103896

毛管効果、重力によって決定される。本研究では、階層構造を持つモデル土壌における保水量が、モデル土壌を構成する複数の粒子サイズ・スケールとどのような関係にあるかを解明した。今後は、保水された水の蒸発特性がモデル土壌の団粒による階層構造とどのように関係するかなどについて、研究を進めていくべきだと考えている。

責任著者：桂木 洋光

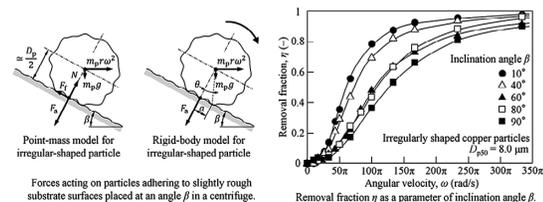
所属：大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学専攻

E-mail：katsuragi@ess.sci.osaka-u.ac.jp

Detailed analysis of particle–substrate interaction based on a centrifugal method

遠心法を基礎とする粒子-平板間相互作用の詳細な解析

遠心法を基礎として、粒子-平板間相互作用を理論的および実験的に検討した。水平に対して $0\sim 90^\circ$ の傾斜角を持つ平板に付着した粒子に作用する力の均衡を法線方向と接線方向に分けて定式化し、質点モデルに基づいて、角速度から付着力を求める理論式を導出した。また、粒子に作用する力のモーメントの均衡を定式化し、剛体モデルに基づいて、任意の2つの傾斜角で得られた角速度から付着力と有効接触半径を求める理論式を導出した。個数基準中位径が $10\ \mu\text{m}$ 未満の球形/非球形粒子を用い、各傾斜角において角速度を上昇させて、粒子分離率曲線を得た。実験で得られた角速度を理論式に代入し、質点モデルと剛体モデルの結果を比



Advanced Powder Technology

掲載巻号：33 (11) (2022) 103793

著者：Shunto Kinugasa, Shuya Tanoue, Yasuhiro Shimada, Shuji Matsusaka

DOI：https://doi.org/10.1016/j.appt.2022.103793

較検討した。また、付着力と有効接触半径におよぼす粒子形状の影響を考察した。さらに、粒子分離率曲線におよぼす傾斜角の影響を理論式に基づいて考察した。

責任著者：松坂 修二

所属：京都大学大学院工学研究科化学工学専攻

E-mail：matsu@cheme.kyoto-u.ac.jp