

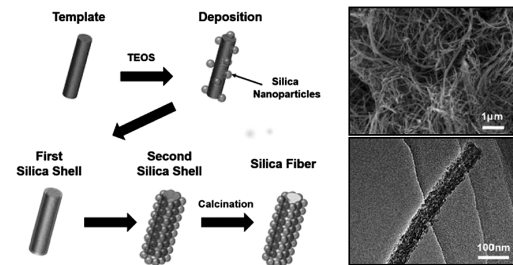
Advanced Powder Technology だより

“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す。そのインパクトファクターは4.833（2020年）であり、Chemical Engineering カテゴリー-143誌中34位（Clarivate社Journal Citation Reports）に位置し国際的にも高く評価されています。“Advanced Powder Technology”に掲載された日本人著者論文の要旨を日本語で掲載します。

Fiber template approach toward preparing one-dimensional silica nanostructure with rough surface

繊維テンプレートを利用した粗い表面を有するシリカナノ繊維の合成

本研究では、テンプレート法を用いた短径シリカナノ繊維の表面構造制御および短時間合成を目的とし、テンプレートの表面電位、反応時間、触媒量およびテンプレート量を検討した。正電荷を有するキトサンナノファイバーは静電引力によって負電荷を有するシリカナノ粒子の吸着を促進するため、シリカナノ粒子の堆積により形成されるシリカシェルをテンプレート上に効率的に形成可能であることを明らかとした。一方で、触媒量の増大は反応率の向上に寄与したが、球状シリカ粒子の形成・成長を促進するため、多量の触媒下では副生成物として球状シリカが観測された。テンプレート量の増大はシリカナノ粒子の吸着サイト量の増大に繋がるため、球状粒子などの副生成物の形成なしに、反応率の向上を可能とした。結果として、キトサンナノファイバーをテンプレートとして使用することで、短時間で高い比表面積（338 m²/g）を有するシリカナノ繊維の合成を可能とした。さらに、これらの研究結果からシリカシェルの形成が、①静電相互作用または化学的相互作用を介するテンプレート上へのシリカナノ粒子の吸着、②ファンデスワールス力を介するシリカシェル上へのシリカナノ粒子の吸着、の二段階の吸着機構により生じること提案した。これら二つの機構において、①の機構で形成されるシリカシェルは、テンプレート表



Advanced Powder Technology
掲載巻号：32(4) (2021) 1099–1105
著者：Yuki Nakashima, Manabu Fukushima, Hideki Hyuga
DOI：https://doi.org/10.1016/j.appt.2021.02.011

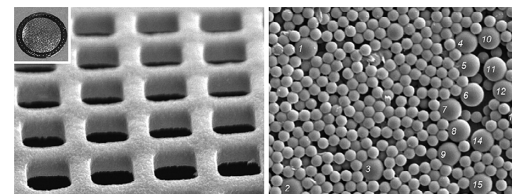
面との強い相互作用かつシリカの迅速な吸着のため緻密な構造を有し、②の機構で形成されるシリカシェルは、球状シリカの成長を伴う温和な吸着のため、成長した球状シリカ粒子により構成される多孔かつ疎な粗い構造を有する。また、粗いシェルの構造は、①のシリカシェル形成後の溶液内の未反応のシリカ源の量により制御可能である。したがって、本手法は平滑かつ無細孔なシリカシェルから球状粒子で構成された多孔な粗いシリカシェルまでの表面構造の制御を可能とした。

責任著者：中島 佑樹
所属：産業技術総合研究所マルチマテリアル研究部門セラミック組織制御グループ
E-mail：nakashima-yuki@aist.go.jp

Development of microparticle counting sensor based on structural and spectroscopic properties of metal mesh device

金属メッシュデバイスの構造的および分光学的特性を基にしたマイクロ粒子計測器の開発

マイクロ粒子を分けるための篩とマイクロ粒子を検出するためのセンサーの2つの役割を兼ね備えた金属メッシュデバイスを用いたマイクロ粒子計測器を開発した。規則正しい格子状構造をもつ金属メッシュデバイスへのマイクロ粒子の捕集率をフローサイトメーターによって測定した。金属メッシュデバイスの穴のサイズおよび分画点は一致した。金属メッシュデバイスの分光学的特性変化からポリスチレン粒子を検出した。穴よりも大きなマイクロ粒子が金属メッシュデバイスの穴に捕集されると、金属メッシュデバイスへの赤外光の透過率が低下した。一方で、穴よりも小さい粒子では、金属メッシュデバイスのスペクトルに変化はなかった。通液させるマイクロ粒子の濃度および金属メッシュデバイスへの赤外光の透過率変化間には直線関係があったため、金属メッシュデバイスを用いてマイクロ粒子の個数を計測することができる。さらに、サイズの異なるマイクロ粒子混合物を通液させての金属メッシュデバイスのサイズ分離性能を評価した。繊維状のフィルターとは異なり、孔径 1.8 μm の金属メッシュ



Advanced Powder Technology
掲載巻号：32(6) (2021) 1920–1926
著者：Hirokazu Seto, Atsushi Saiki, Ryosuke Matsushita, Wataru Mitsukami, Seiji Kamba, Makoto Hasegawa, Yoshiko Miura, Yumiko Hirohashi, Hiroyuki Shinto
DOI：https://doi.org/10.1016/j.appt.2021.04.002

デバイスに 1 および 2 μm の粒子混合懸濁液を通液させると、2 μm の粒子のみを捕集することができた。金属メッシュデバイスの高いサイズ分離性能により、10 倍量もの 1 μm の粒子が共存する中から 2 μm の粒子を選択的に検出できた。

責任著者：瀬戸 弘一
所属：福岡大学工学部化学システム工学科
E-mail：hirokazusetto@fukuoka-u.ac.jp