



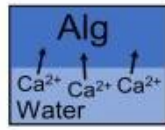
天然高分子ハイドロゲルの精密成型と機能化

信州大学工学部物質化学科・先鋭材料研究所
佐伯 大輔

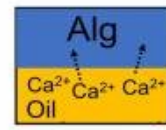


本技術の特徴

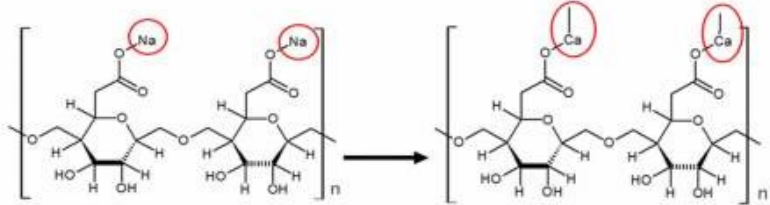
- ▶ ハイドロゲルファイバーは、生分解性縫合糸や細胞培養基盤などに利用されている。
- ▶ アルギン酸とカルシウム塩を水相に溶解して紡糸する方法が報告されている→ゲル化速度が速く、均一なファイバーを得るのが難しい。
- ▶ **マイクロ流路中でゲル化反応を緩やかに進行させるため、形状の制御が容易。**単線（直径100 μ m程度）のハイドロゲルファイバーや様々な形状のゲル粒子を**精度良く作製可能。**並列化によるスケールアップも。



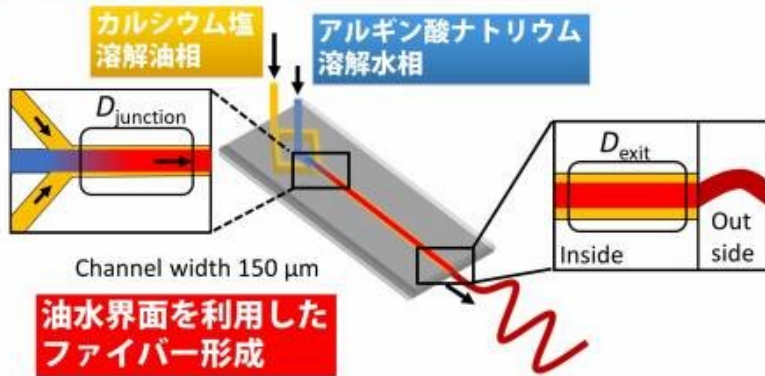
従来法：
水相中での反応
→ゲル化速度が速く形状制御が困難、流路が詰まりやすい



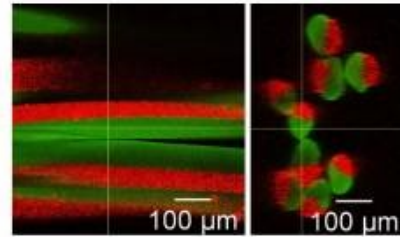
本手法：
油水界面を利用
→ゲル化速度が緩やかで形状制御が容易



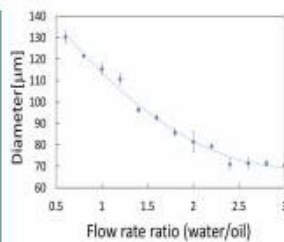
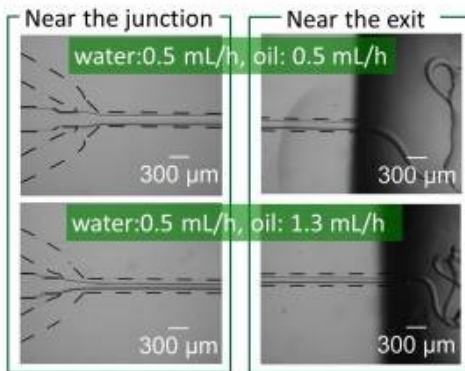
本技術の概要



←ゲル化前の水溶液（アルギン酸ナトリウム）と、ゲル化剤（カルシウム塩）を含む油相を、マイクロ流路中で界面が平行に接するように流入させると、解放端よりゲルファイバーを回収できる。



直径100 μ m程度のハイドロゲルファイバーが切れ目なく回収できる。

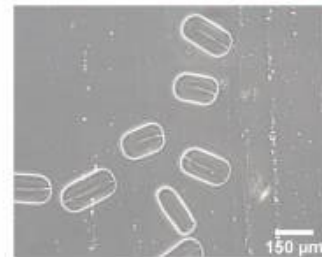


流量条件や流路サイズによりファイバー径が制御可能

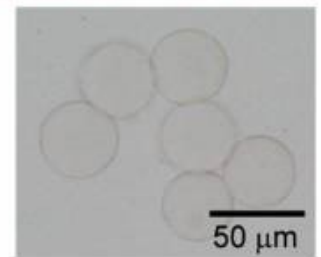
様々な物質を担持可能（写真は蛍光物質をアルギン酸に共有結合させた例）

非対称のファイバーや、酵素などの機能性物質も担持できる（抗菌性酵素の担持例）

ファイバー以外の応用（非球形粒子・カプセル）



従来法では困難な非球形ゲル粒子



透過性を制御可能なカプセル

応用分野

- ▶ 生体分子を含む様々なナノ材料の固定化担体
- ▶ 医療や食品分野における基材など（例：生分解性縫合糸、細胞培養の基材、バイオプリンタ、等）
- ▶ 生体分子（酵素や抗体等）、細胞、ナノ粒子等、様々な機能性物質を担持でき、新規な機能を有するファイバーや粒子を作製できる。

知財情報

特願2021-020815、2020-022329（出願人：信州大学）

その他の技術シーズ

- ▶ ジャイアントリポソームの調製技術
 - ✓ マイクロ流路法、エレクトロフォーメーション法、他（人工細胞、カプセルへの応用）
- ▶ 分離膜の作製技術およびプロセス開発
- ▶ 防汚性向上のための表面改質技術