



University of Miyazaki
Faculty of Engineering

医療応用を志向した機能性バイオマテリアル設計



化学生命プログラム 特別助教 山下 祐典

出身:鹿児島県 霧島市
趣味:カラオケ、ギター、ホラー小説
講義:化学生命実験
専門:バイオマテリアル、界面プロセス工学

ひとこと

研究は、まだ解決されていない問題に向き合うことから始まります。だからこそ、深く考え、試行錯誤を重ね、失敗しながら進んでいきます。その経験は、人生の大きな指針になるはずです。

研究内容

1. オートクレーブ滅菌を利用したヒドロゲルの製造技術の開発

- ▶ オートクレーブ滅菌という医療機関で広く利用されている滅菌方法を使ったヒドロゲルの製造プロセスを開発しました。
- ▶ pHの中性化とゲル化、滅菌処理を同時に達成できるため、**短時間かつ低コストなプロセス**が実現でき、極めて実用性が高いです。
- ▶ **創傷被覆材**や**再生医療の足場材料**として応用検討をしています。

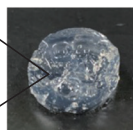


キトサン水溶液
(酸性)

オートクレーブ滅菌
(121°C, 20 min)



キトサンヒドロゲル
(中性、滅菌済み)

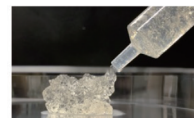


キトサンヒドロゲル

オートクレーブ処理により、pH中性化、ゲル作製、滅菌を同時に達成できる

2. 生体内でゲル化するインジェクタブルゲルの開発

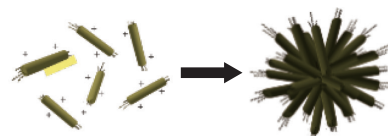
- ▶ 酵素反応により、**迅速にゲル化する**ヒドロゲルを開発しました。
- ▶ 注射や内視鏡を使って、生体内に注入され、体内ですぐにゲル化することができ、**低侵襲な治療が可能**です。
- ▶ **早期がん治療**や**ドラッグデリバリーシステム**、**生体接着剤**への応用を検討しています。



シリンジから射出された
ヒドロゲルの外観

3. 薬剤に依存しないスパイク粒子型抗菌材料の創成

- ▶ トゲトゲ構造により**機械的に細菌を殺傷可能**な抗菌材料の開発を目指しています。
- ▶ トゲの密度や電荷を制御することで、**ヒト細胞には無害かつ細菌は破壊する**構造設計に取り組んでいます。



- ✓ ヒトの細胞には無害
- ✓ 細菌は破壊

ロッド状粒子が集合したスパイク粒子を作製し、構造設計により選択破壊性を与える

この研究はどう役立つ？研究から学べることは？

- ▶ ヒドロゲルはその構造や作製方法を変えることでさまざまな用途に応用することができます。本研究のキトサンヒドロゲルは創傷治療をはじめとした医療技術の発展に貢献します。
- ▶ 材料開発に取り組むことで、化学や工学的知識・技術は当然習得できますが、バイオマス資源の有効利用や製造プロセスの検討を通じて、経済や環境など多角的に考えられる技術者になることができます。