新技術説明会
New Technology Presentation Meetings!

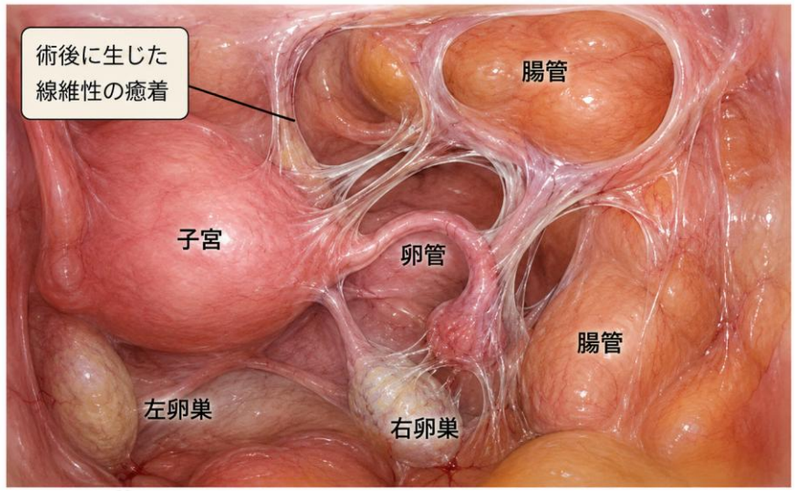
外科手術の後に生じる癒着を予防する塗り薬の開発

九州大学　大学院　薬学研究院　生理学分野
助教　伊藤　智哉

2026年7月28日

https://physiology.phar.kyushu-u.ac.jp/index.html

術後癒着の問題点





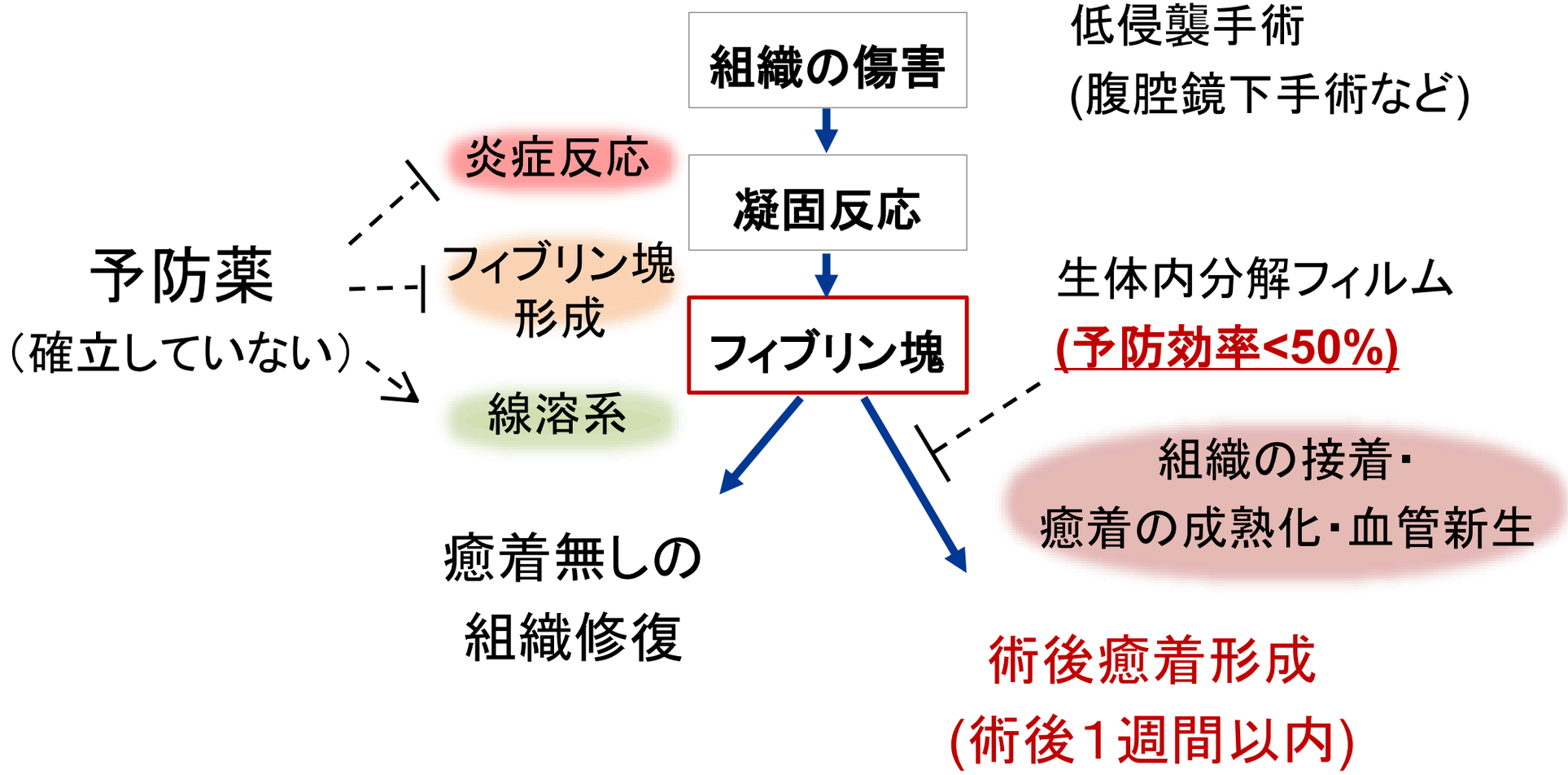
癒着予防剤

生分解性のフィルム
やゲル状のマテリアル

- 外科的な手術の後に起こる組織の結合
  （79～90%の患者）
- 腸閉塞や不妊といった合併症を誘発する可能性
- 癒着関連の医療負担（米国統計：3,450億円/年）
- 癒着を治すには再手術が必要であり、予防薬は
  確立していない
- 既存の癒着予防剤の使用効果は限定的

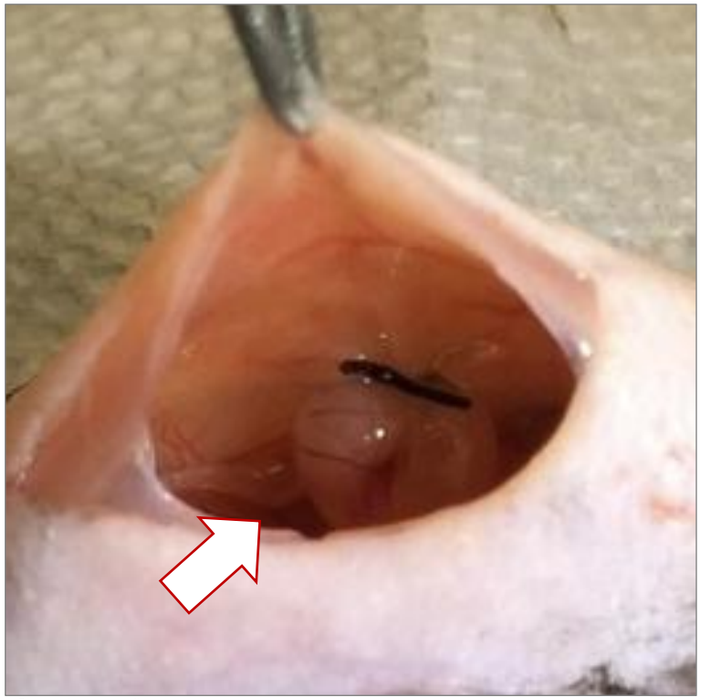
[Bolnick A, et al. *J Minim Invasive Gynecol.* (2014)]
[Krielen P et al. *Lancet.* (2020)]

現行の術後癒着形成の予防方法



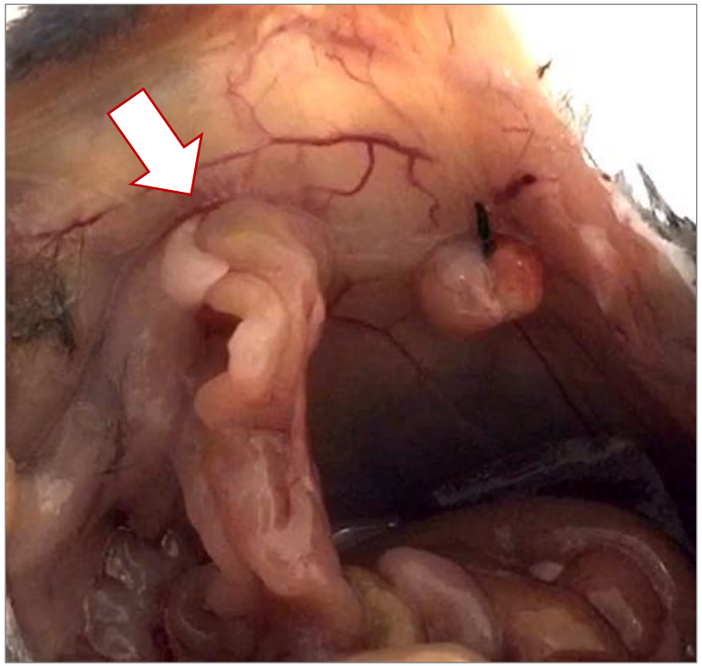
癒着形成を抑制する細胞種の発見

術後癒着モデルマウス
（手術直後）



虚血ボタン（ｘ２）

術後５日目

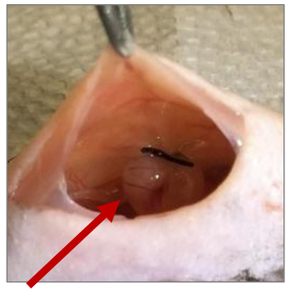


癒着の形成を模倣

[**Ito T** *et al. Nat. Commun* (2021)]

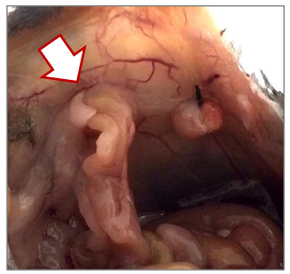
癒着形成を抑制する細胞種の発見

手術直後

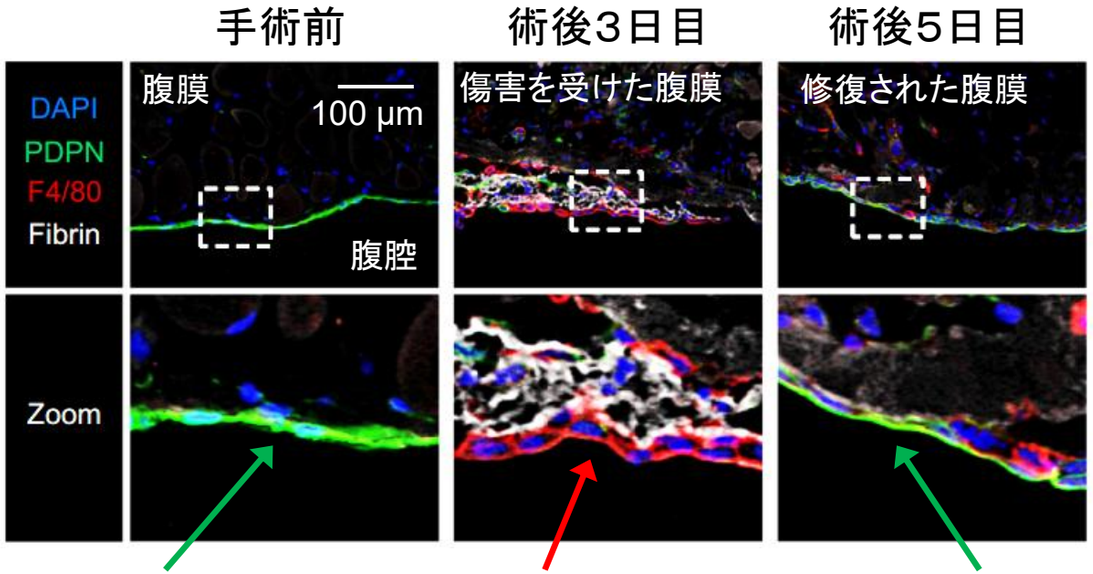


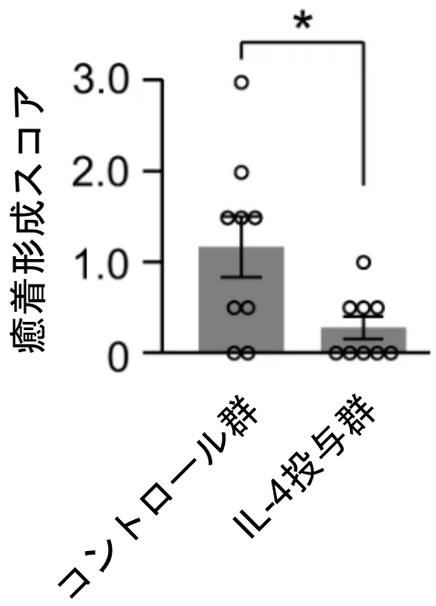
虚血ボタン（ｘ２）

術後５日目



癒着の形成

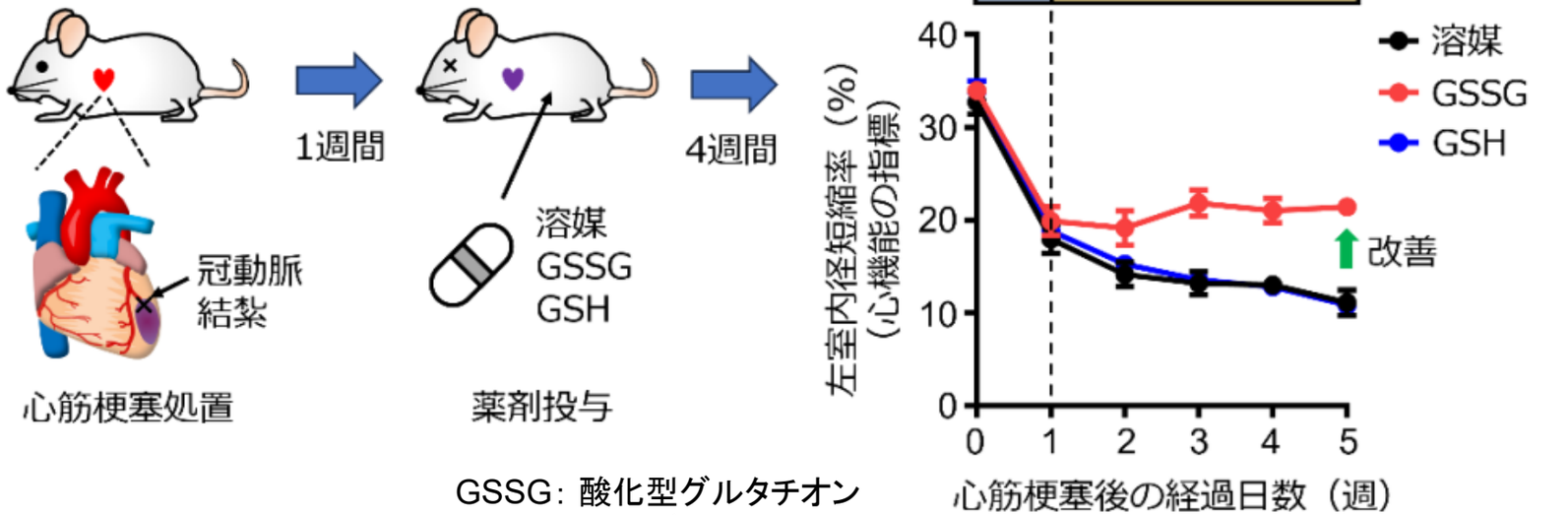




マクロファージ・バリアが癒着発生を抑える

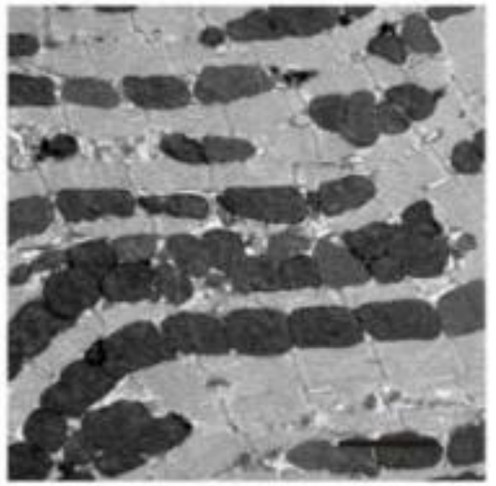
[**Ito T** *et al. Nat. Commun* (2021)]

酸化型グルタチオン（GSSG）の抗炎症効果の発見



GSSG：酸化型グルタチオン
GSH：還元型グルタチオン

GSSG投与群の心臓組織切片



ミトコンドリアの断片化を抑制する
（機能改善）

酸化型グルタチオンが慢性心不全の予後を改善する

（Drp1タンパク質のグルタチオン化を介して、ミトコンドリア品質を維持）

[**Nishimura A** *et al. Nat. Commun* (2024)より改変]

新技術の特徴・従来技術との比較

- 既存の術後癒着予防マテリアルの欠点

  - 予防効果が限定的（処置を受けた患者の半分程度）
  - 標的部位への定着率
  - 癒着部位を予見することは困難
  - 腹腔鏡などの手術方法では、フィルムタイプの適用は難しい

新技術の特徴・従来技術との比較

- グルタチオン由来の術後癒着抑制塗薬の優位性

  - マクロファージのバリア機能強化を期待
  - 内在性の組織修復機構に基づく設計
  - 安全性が高く、様々な手術方法で利用可能
  - 低コストで関連する医療負担の低減
  - 創傷治癒に関わる様々な症例への応用

想定される用途

- 術後の患部近くの皮膚に繰り返し塗布することで、効果が得られる（非侵襲的）。
- 術後癒着以外にも、慢性炎症や線維化を伴う疾患への応用が期待できる。
- ミトコンドリアの機能改善効果に着目すると、代謝性疾患への応用も期待される。

実用化に向けた課題

- 小動物試験では、有効性を確認しているが、大型動物や臨床試験は行っていない。
- 標的の細胞種や作用機序について、未解明な点がある。
- 術後癒着以外には、どのような疾患に効果があるか、不明である。

社会実装への道筋

時期	取り組む課題や明らかにしたい原理等	社会実装への取り組みについて
現在	術後癒着モデルマウスにおいて、有効性を確認	特許出願
３年後	・作用機序の解明、投与条件の最適化 ・様々な疾患モデルでの評価 ・大型動物を用いた試験	臨床試験を見据えた共同研究の開始 資金調達
５年後	・安定性試験の実施 ・臨床試験の実施	

企業への期待

- 様々な疾患への評価については、企業との連携で大きく展開できると考えている。
- 医薬品の開発のノウハウを持つ企業との共同研究を希望。

企業への貢献、PRポイント

- 酸化型グルタチオンは安全性が極めて高く、副作用のリスクが低い。
- 安価な化合物であることから、コスト面でも優位。
- サンプルを提供することも可能。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称　：組成物および癒着抑制剤
- 出願番号　　：特願2025-218980
- 出願人　　：九州大学
- 発明者　　：伊藤 智哉、中隈 優雅、後藤 雅宏、西田 基宏

お問い合わせ先

九大OIP株式会社
サイエンスドリブンチーム

ＴＥＬ　092-400-0494
e-mail　transfer@airimaq.kyushu-u.ac.jp