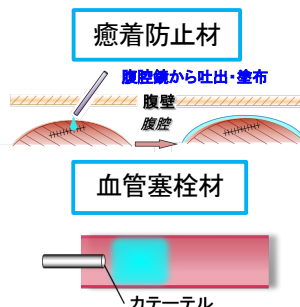


生分解性インジェクタブルポリマーによる細胞デリバリーと医療機器開発

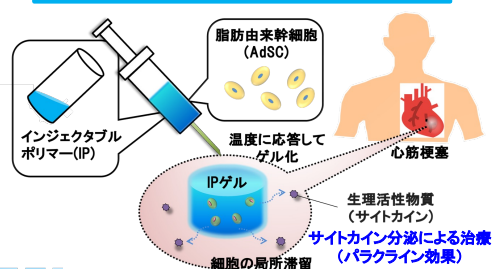
関西大学 化学生命工学部 化学・物質工学科 大矢裕一
関大メディカルポリマー研究センター

解決すべき課題

- 【癒着防止材】従来の膜型癒着防止材は内視鏡(腹腔鏡)手術には使用が困難。内視鏡下で塗布・噴霧によりゲル化する癒着防止材ならば解決可能。
- 【細胞治療】脂肪由来幹細胞などMSC投与・サイトカイン分泌(パラクライン効果)による細胞治療(組織修復)では、投与細胞が投与部位に留まるための足場が必要。
- 【血管塞栓材】Transcatheter Arterial Chemo-Embolization (TACE)などに使用する安全で操作性の高い血管塞栓材が求められている。



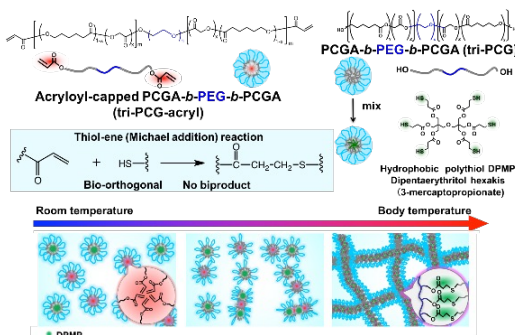
間葉系幹細胞による心筋梗塞治療



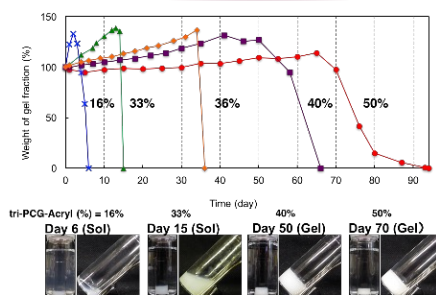
技術・材料の特徴

室温ではゾル状態で体内注入後に体温に反応してゲル化するインジェクタブルポリマー(IP)として、温度に反応してゲル化する際に、チオール-エン反応により化学架橋を生じ、共有結合ゲルとなる生分解性IPシステム(tri-PCG-Acryl + tri-PCG/DPMP)を開発した^{1,2)}。

このIPシステムからなるゲルは、体内での分解消失時間を極めて簡単な方法(混合比を変えるだけ)で1-90日の間で調節可能である。



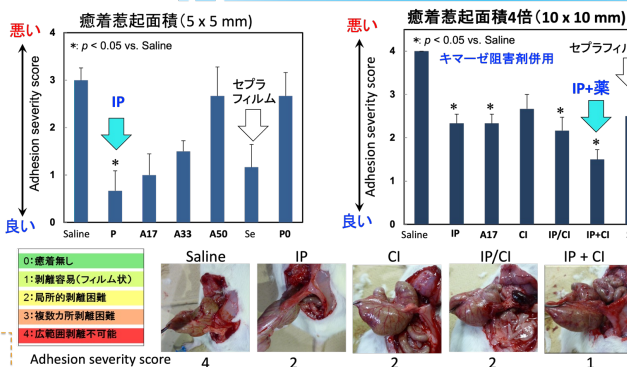
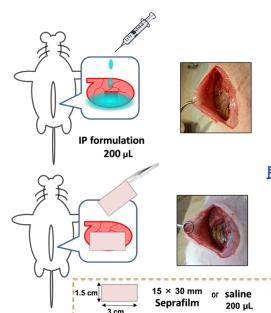
ゲル状態維持期間 (in vitro)



Swelling and erosion profiles of $S(P1/D+PA_{10})$ (●), $S(P1/D+PA_{20})$ (○), $S(P1/D+PA_{30})$ (△), $S(P1/D+PA_{40})$ (▲), hydrogels using various polyamines soaked in PBS at 37°C.

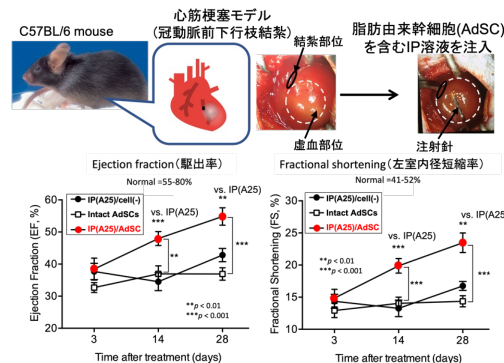
本技術の応用例

癒着防止材



マウス癒着モデルにおいて、臨床使用されている膜状癒着防止材(セプラフィルム)よりも高い癒着防止効果を示した。特に薬剤(キマーゼ阻害剤)との併用により、より厳しい癒着条件でも有効な結果を示した³⁾。

心筋梗塞治療



マウス心筋梗塞モデルにAdSC含有IP製剤を局所注入したところ、毛細血管再生、AdSC投与部位残存が確認され、心エコー測定による心機能の回復が認められた⁴⁾。

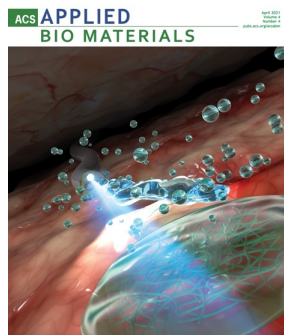
この他、接着力を付与したIP製剤による血管塞栓⁵⁾、AdSCのIPゲル内での未分化能保持⁶⁾、IPゲルと樹状細胞(DC)を用いた癌ワクチン⁷⁾などについても報告している。

特許・論文等

- 1) *Biomater. Sci.*, **5**, 1304 (2017).
- 2) *Polym. J.*, **51**, 997(2019).
- 3) *ACS Appl. Bio Mater.*, **4**, 3079 (2021).
- 4) *Sci. Technol. Adv. Mater.*, **22**, 627 (2021).
- 5) *Acta Biomater.*, **135**, 318 (2021).

- 6) *Polym. J.*, **55**, 261 (2022).
- 7) *Int. J. Pharm.*, **652**, 123801 (2024).

特許第6176988号, 特許第6143286号, 特許第6222984号, 特許第6403297号, 特許第6522391号, 特許第6562410号



関西大学
KANSAI UNIVERSITY



関西大学 KU-SMART PROJECT事務局
kusmart@ml.kandai.jp

