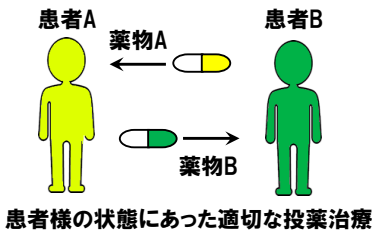


フロンティアバイオ材料のヘルスケアへの応用(2)

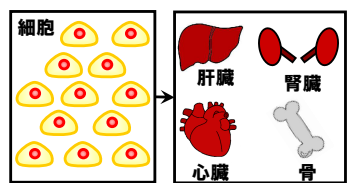
バイオメディカル材料が医療に果たす役割

①個別化医療

同じ病気の患者様でも状態が異なる



②再生医療/組織工学



- ・臓器移植のための代替臓器
- ・有用タンパク質産生のためのバイオリアクター
- ・新規薬物評価のための組織/臓器モデル

バイオメディカル材料の設計は新しい医療におけるキーテクノロジー！！

細胞接着の制御

・パターンニングの作製



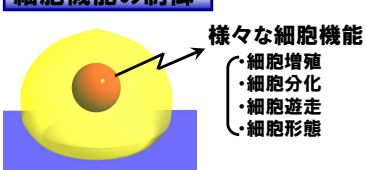
薬物スクリーニング用の細胞アレイ
生体外での神経、血管網の再構築

・細胞の単離、選別



幹細胞/組織細胞の単離
個別化医療のための血中循環癌細胞の採取

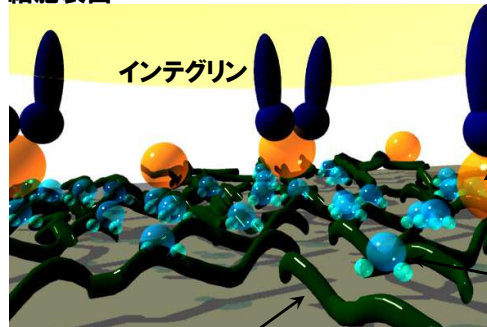
細胞機能の制御



バイオ界面の設計による細胞機能の制御

高分子材料のバイオ界面の模式図

細胞表面



(細胞-高分子間) バイオ界面に吸着、組織化された水に注目！

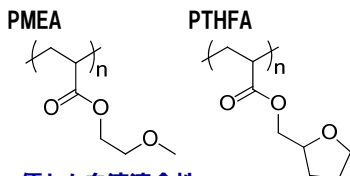
バイオ界面の水の構造を制御し、タンパク質の吸着、変性を制御し、細胞の接着、機能を制御

従来のバイオメディカル材料設計とは異なるバイオ機能高分子による医療への貢献

血液適合性高分子、ポリ(2-メトキシエチルアクリレート) による癌細胞機能の制御

血液適合性高分子・PMEA

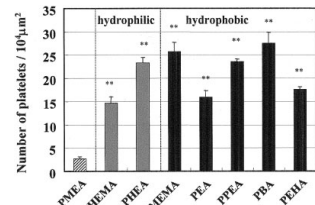
PMEAとその類似体の化学構造



- ・優れた血液適合性
- ・低毒性、低コスト

M Tanaka et al., *Biomaterials* (2000), *Biomacromol* (2002), *J. Biomater Sci, Polymer Edn.* (2009)

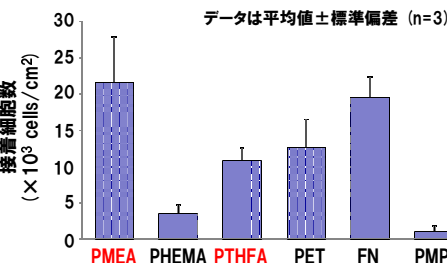
PMEAの高い血液適合性



→ PMEAは人工心臓へのコーティング材料として、現在世界シェアNo1！

乳癌細胞 (MDA-MB-231細胞) の接着

細胞接着 (3時間後)



- MDA-MB-231細胞以外に...
- EPCAM陽性癌細胞
 - 乳癌細胞 (MCF-7細胞)
 - EPCAM陰性癌細胞
 - 肺腺癌細胞 (A549細胞)
 - 線維肉腫細胞 (HT-1080細胞)
 - 乳癌細胞 (MDA-MB-231細胞)

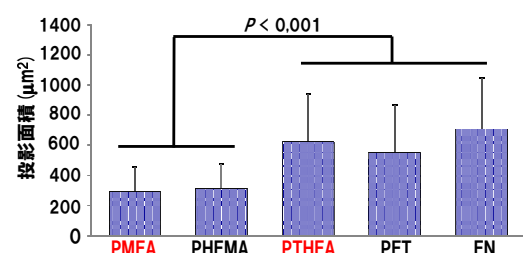
上記細胞で細胞接着を確認

→ 血液中から様々な種類の血中循環癌細胞を採取できる可能性

PMEA類似体による細胞の形態制御

細胞形態 (1日後)

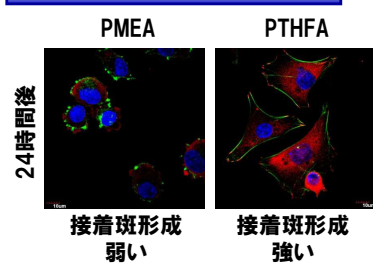
データは平均値±標準偏差 (n=54)



→ PMEA類似体により、細胞形態を制御可能

PMEA類似体による乳癌細胞 (MDA-MB-231細胞) の接着機構

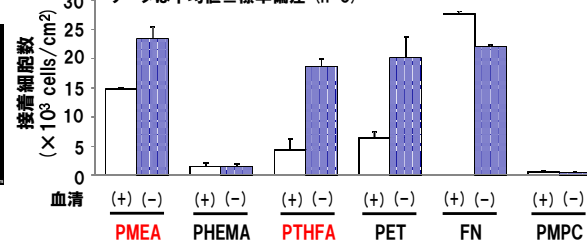
接着機構 (接着斑 (赤) の観察)



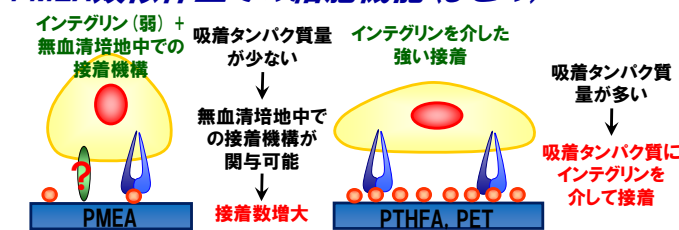
→ PMEA類似体により、細胞接着機構が変化 → 細胞機能が制御できる可能性

無血清培地中での細胞接着 (1時間後)

データは平均値±標準偏差 (n=3)



PMEA類似体上での細胞機能 (まとめ)



高分子材料中に含まれる水の構造制御による新しいバイオメディカル材料を設計し、バイオイノベーションへ！！

謝辞

本研究は、内閣府・最先端・次世代研究開発支援プログラムの支援により行われた。

参考特許

- ポリマー、膜、基体及び細胞の採取方法、田中 賢、干場 隆志他、特願2012-197591
- 癌細胞接着性向上剤、田中 賢、干場 隆志他、特願2012-123228