ナノテクノロジー・
材料

四次元細胞培養を目指した
光と温度に応答する刺激応答性ポリマー

用途・応用分野

光に応答して液体状態（ゾル）から固体状態（ゲル）へと変化する性質と温度に応答して親水性から疎水性へと変化する性質とを有する二重刺激応答性ポリマーを開発した。また、このポリマーへの光照射時間の変化によって弾性率が異なるゲルの作製が可能であるため、光と温度の二重刺激に応答して物性を変化させる細胞制御基材への応用が期待できる。

本技術の特徴・従来技術との比較

1）光照射によりゾル状態からゲル状態へと変化する性質と温度に応答して親水性から疎水性へと変化する性質とを併せ持つ二重刺激応答性ポリマーの合成に成功した。

2）光照射により作製したゲルの弾性率は光照射時間の変化によって制御できるため、より生体内に近い環境下で病気・組織再生のメカニズム解明や組織再生スキャフォールドを構築するための基盤材料として期待できる。

3）形成したゲルは光と温度によってその弾性率を制御できるため、生体に近い立体的な環境で時間因子も加えて細胞制御できる四次元細胞制御基材としての応用が期待できる。

技術の概要

1）可逆的な光二量化反応を示す7-(メタクリロイルオキシ)クマリン(MAC)と生体適合性を有するメトキシオリゴ(エチレングリコール)メタクリレート(OEGMA)とを共重合することにより、光照射によってゾル－ゲル相転移するP(MAC-*co*-OEGMA)を合成した。

2）光照射により形成したゲルは、光照射時間でその弾性率をコントロールできる。

3）作製したゲル上で細胞培養することにより、足場材料の弾性率と細胞挙動との関係を解明できる。

4）P(MAC-*co*-OEGMA)は、体温付近で下限臨界溶解温度(LCST)を示すため、作製したゲルの親水性と弾性率は温度によっても変化することが可能である。

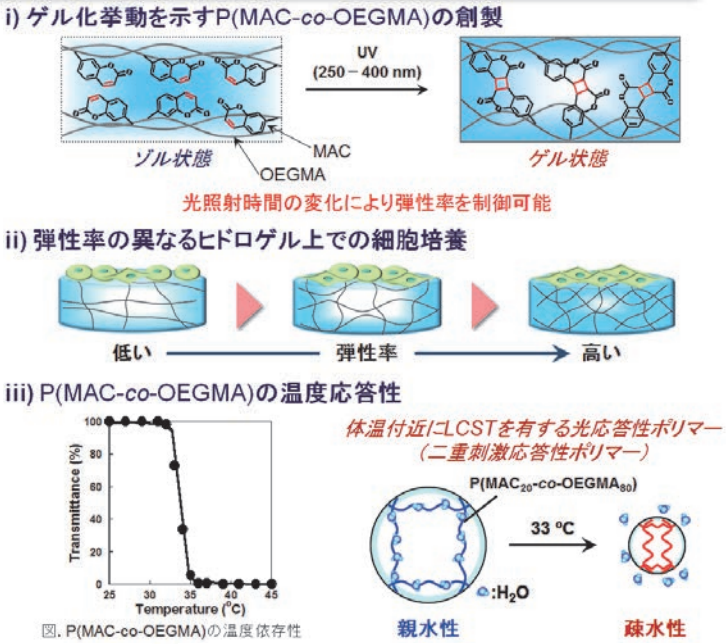

図. P(MAC-co-OEGMA)の温度依存性

特許・論文

＜特許＞

「細胞培養用基材、その製造方法、および細胞培養用基材における物性の制御方法」（特許第6718610号）

＜論文＞

M. Okihara, A. Matsuda, A. Kawamura, T. Miyata, Design of Dual Stimuli-responsive Gels whose Physical and Chemical Properties Vary in Response to Light and Temperature and Cell Behavior on Their Surfaces, *Polym. J.*, **56**, 193 (2024).

研究者

宮田　隆志
化学生命工学部　化学・物質工学科
先端高分子化学研究室

お問合わせ先
関西大学 社会連携部 産学官連携センター
TEL：06-6368-1245
MAIL：sangakukan-mm@ml.kandai.jp