

可視光と温度に応答して性質変化するスマート細胞制御基材の設計

(関西大化学生命工¹, 関西大 ORDIST²) ○沖原正明¹, 河村暁文^{1,2}, 宮田隆志^{1,2}
 Design of Smart Cell Culture Substrates that Change their Properties in Response to Visible Light and Temperature (¹Faculty of Chemistry, Materials and Bioengineering, ²ORDIST, Kansai University) ○Masaaki Okihara¹, Akifumi Kawamura^{1,2}, Takashi Miyata^{1,2}

Cell behaviors are influenced by chemical and physical properties of the extracellular environments. There have been some studies on the preparation of cell-controllable scaffolds by mimicking extracellular matrix with controllable chemical and physical properties. Novel dual stimuli-responsive polymers that respond to both visible light and temperature were synthesized by copolymerization of 9-anthrylmethyl methacrylate and oligo(ethylene glycol) methacrylate. A buffer solution with the resulting copolymer underwent sol-gel phase transition by the exposure to visible light owing to the network formation by the photodimerization of anthracene. The elastic modulus of the resulting hydrogels and films was controlled by the exposure time. The resulting hydrogels and films changed from hydrophilic to hydrophobic with increasing temperature. Cell behaviors were strongly influenced by the elastic modulus and hydrophilicity/hydrophobicity of the photo/temperature-responsive hydrogels and films.

Keywords : Photo-responsive polymer; Temperature-responsive polymer; Cell regulation; Cell culture substrate; Mesenchymal stem cell

近年、細胞は周辺環境の物理的・化学的性質などを認識し、細胞挙動を変化させることがわかってきた。また、生体内において細胞は動的かつ複数の性質が変化する環境下に存在することから、厳密に細胞を制御するためには動的に複数の物理的・化学的性質を変化できる細胞培養基材が必要である。そこで、本研究では外部刺激により細胞制御が可能な細胞制御基材の開発を目的として、細胞毒性の低い可視光により光二量化反応を示すアントラセン基と下限臨界溶液温度 (LCST) を示すオリゴエチレングリコール鎖を導入した可視光・温度応答性高分子を合成した。この高分子は可視光照射によりアントラセン基が二量体を形成することでゲル化およびフィルム化した。また、可視光の照射時間により架橋密度を変化させることにより、基材の弾性率を光制御できることが明らかになった。また、この高分子基材は体温付近に LCST を有することがわかった。さらに時空間的に物理的・化学的性質が変化する基材上で細胞培養すると、基材の性質変化に応じて細胞挙動が変化することが示された。(Fig. 1)

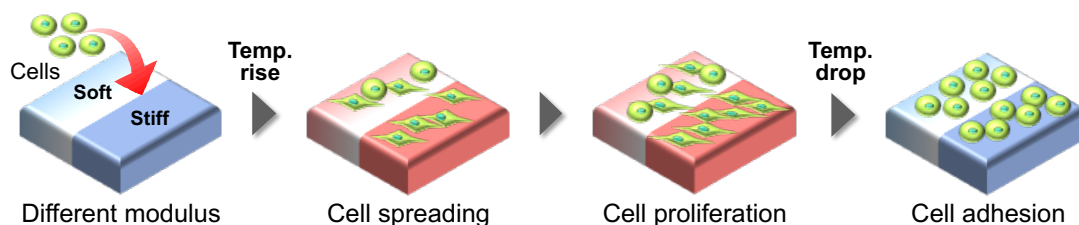


Fig. 1. Schematic representation of cell-controllable substrates whose properties are changed by visible light and temperature.