

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Synthesis of Hyperbranched Polysiloxysilane Hybrid Copolymer: Convenient Linker Toward Easy Surface Modification, and Application to Thermoresponsive Surface for Cell Cultivation
著者(和文)	Gillet Renaud Thomas Gim Ares Eros
Author(English)	Renaud Gillet
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10446号, 授与年月日:2017年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:柿本 雅明,芹澤 武,石曾根 隆,早川 晃鏡,道信 剛志
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10446号, Conferred date:2017/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	Gillet Renaud Thomas Gim Arès Eros		
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	柿本 雅明	教授	審査員	道信 剛志	准教授
	審査員	芹澤 武	教授			
		石曾根 隆	教授			
早川 晃鏡		准教授				

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Synthesis of Hyperbranched Polysiloxysilane Hybrid Copolymer: Convenient Linker Toward Easy Surface Modification, and Application to Thermoresponsive Surface for Cell Cultivation (ハイパーブランチポリシロキシシラン共重合体の合成: 簡便な表面修飾法と細胞培養用温度応答性表面のためのリンカーの合成)」と題し、英語で書かれ、6章よりなっている。

第1章「General Introduction (序論)」では、まず再生医療の現状を概観し、その中でも細胞シートの有用性について述べ、一方、ハイパーブランチポリマーによる表面修飾を概観し、ハイパーブランチポリシロキシシランによる表面修飾を細胞シート工学に応用しようという本論文の計画を述べている。

第2章「Thermoresponsive Surface for Cell Cultivation on Polystyrene Modified Dishes with Hyperbranched Polysiloxysilane Block Poly(*N*-isopropylacrylamide) (ハイパーブランチポリシロキシシラン-ブロック-ポリ(*N*-イソプロピルアクリルアミド)で修飾されたポリスチレン培養皿の温度応答性)」では、ハイパーブランチポリシロキシシラン(HBPSi)の末端にトリチオカーボナート形 RAFT 重合用連鎖移動基を導入し、ここから *N*-イソプロピルアクリルアミド(NIPAM)を重合させ、NIPAMの重合度が60から315までの7種の共重合体を合成し、この物を既成のポリスチレン(PS)培養皿上に塗布して表面修飾を行い、これらの水に対する接触角を室温と50°Cで測定したところ、NIPAMの重合度が190以上で室温でより親水性となることを認め、他方、マウス線維芽細胞を4日間培養して、温度を37°Cから20°Cに変化させた時の細胞シートの剥離性を調べた結果、NIPAMの重合度が200までは剥離するが、それ以上では剥離しないことを明らかにしている。

第3章「Influence of the Architecture of Hyperbranched Polysiloxane Structure and its Influence Toward Glass Slide Modification for Thermoresponsive Property (ハイパーブランチポリシロキシシランの化学構造が修飾ガラス表面の温度応答性に及ぼす影響)」では、ガラス表面をシランカップラーにより高分子鎖を修飾する方法と、HBPSi-*b*-PNIPAMをキャストする方法との比較を行い、後者の方が温度応答性が優れていることを明らかにしている。

第4章「Thermoresponsive Surface for Cell Cultivation onto Glass Slide Modified with Hyperbranched Polysiloxysilane Copolymers (ハイパーブランチポリシロキシシラン共重合体で修飾したスライドガラスの温度応答性表面での細胞培養)」では、ポリスチレン(PS)、ポリ(2-ヒドロキシプロピルアクリレート)(PHPA)、ポリ(*N*-[3-ジメチルアミノプロピル]アクリルアミド)(PDMAPA)、を選択してHBPSiとの共重合体を合成し、これらで修飾したスライドガラス表面の温度応答性を評価し、共重合体成分がPNIPAMおよびPHPAの時に良好な水への接触角挙動が観察され、また良好な細胞シートの剥離が観察されることを明らかにし、さらにPNIPAMの場合には繰り返し使用が可能であり、これはガラス表面と強固な結合が形成されているからであるとしている。

第5章「Adhesion of Hyperbranched Polysiloxysilane block Poly(*N*-isopropylacrylamide) on Polystyrene Brush Modified Glass Slide for Thermoresponsive Surface for Cell Cultivation (スライドガラス上に形成したPSブラシの上に形成したハイパーブランチポリシロキシシラン-ブロック-ポリ(*N*-イソプロピルアクリルアミド)膜の温度応答性と細胞培養)」では、第2章でPS細胞培養皿の表面修飾がHBPSi-*b*-PNIPAMで成功したことに鑑み、スライドガラス上にPSのブラシを形成し、その上にHBPSi-*b*-PNIPAM膜を形成して温度応答性表面の作製を試みたものの、満足する結果は得られなかったが、これはPSブラシの影響により表面が疎水性になりすぎているためであると結論している。

第6章「Conclusion (結論)」では、本研究の結果を総括するとともに、今後の展望について述べている。

これを要するに、本論文はHBPSiを一成分とするブロック共重合体による表面修飾を検討し、細胞シートが高効率で回収できる表面を開発しており、工学上、工業上貢献するところが大きい。よって本論文は博士(工学)の学位論文として十分価値があるものと認められる。

注意: 「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容