



平成 28 年度 TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」 調査研究報告書（公開版）

【研究題目】

光操作による幹細胞の制御

【整理番号】

TK16-63

【代表機関】

筑波大学

【調査研究代表者（氏名、連絡先 TEL & Mail）】

林 洋平

Phone: 029-853-3929,

E-mail: yohei.hayashi@md.tsukuba.ac.jp

【TIA 内連携機関：連携機関代表者】

AIST: 須丸 公雄

NIMS: 中西 淳

【報告書作成者】

林 洋平、須丸 公雄、中西 淳

【報告書作成年月日】

2017 年 4 月 5 日

【連携推進（具体的な連携推進活動内容とその活動の効果等）】

1. 中西 淳 招待講演 第 1 回 TIA（つくばイノベーションアリーナ）－TLSK（つくばライフサイエンス協議会）ライフイノベーションワークショップ、2017 年 3 月 15 日
2. 林 洋平 パネルディスカッション パネラー 第 1 回 TIA（つくばイノベーションアリーナ）－TLSK（つくばライフサイエンス協議会）ライフイノベーションワークショップ、2017 年 3 月 15 日
3. 林 洋平、「光応答性材料を介した光照射による iPS 細胞の分化操作」 第 8 回 TIA シンポジウム 2016 年 10 月 11 日（ポスター発表）

上記のワークショップ・シンポジウムにて発表を行い、TIA 機関、他機関の研究者との連携推進活動を実施した。連携研究の発展に有意義な情報交換がなされた。

【調査研究内容（実験等中心に背景・課題と実行された課題解決の内容と結果）】

研究成果

NIMS グループが開発した光応答性培養基材に対し、筑波大学グループが iPS 細胞の適切な培養条件の構築を実施した。さらに、産総研グループが局所的な細胞操作を実現できる光照射の条件検討を行い、研究グループ全体で細胞状態・相互作用の解析を実施している。

論文発表・学会活動について

論文発表

1. Hayashi Y, Hsiao EC, Sami S, Lancero M, Schlieve CR, Nguyen T, Yano K, Nagahashi A, Ikeya M, Matsumoto Y, Nishimura K, Fukuda A, Hisatake K, Tomoda K, Asaka I, Toguchida J, Conklin BR, and Yamanaka S: BMP-SMAD-ID Promotes Reprogramming to

- Pluripotency by Inhibiting p16/INK4A-Dependent Senescence. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 113(46): 13057-62, 2016.
2. Kime C, Sakaki-Yumoto, Goodrich L, Hayashi Y, Sami S, Derynck R, Asahi M, Panning B, Yamanaka S, and Tomoda K: Autotaxin-mediated Lipid Signaling Intersects with LIF and BMP Signaling to Promote the Naïve Pluripotency Transcription Factor Program. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 113(44): 12478-83, 2016
 3. Hayashi Y, Furue MK “Biological Effects of Culture Substrates on Human Pluripotent Stem Cells” Stem Cells International 5380560, 2016
 4. Suga M, Hayashi Y, Furue MK “In Vitro Models of Cranial Neural Crest Development toward Toxicity Tests: Frog, Mouse and Human” Oral Diseases (in press)
 5. 林 洋平、菅 三佳、古江 美保 「～医薬品・再生医療製品開発者・技術者のための～iPS細胞の最新技術開発、4章 安全で効率的な iPS 細胞の培養法開発、3節 ヒト多能性幹細胞培養用培地の使用と開発」 技術情報協会、2016
 6. 福田 隆之、林 洋平、古江 美保「細胞培養・品質管理の基礎知識と細胞培養基材の利用・開発・評価の留意点 第3章 培養手法と培地について」 情報機構、2016
 7. 須丸 公雄、森下 加奈、高木 俊之、佐藤 琢、金森 敏幸, Sectioning of Cultured Cell Monolayer Using Photo-Acid-Generating Substrate and Micro-Patterned Light Projection, EUROPEAN POLYMER JOURNAL, -, pp.-, 2017/03 (in press)
 8. Shimizu Y, Kamimura M, Yamamoto S, Abdellatif SA, Yamaguchi K, and Nakanishi J: Facile Preparation of Photoactivatable Surfaces with Tuned Substrate Adhesiveness. Anal. Sci. 32: 1183-8, 2016.

学会発表

1. Hayashi Y、 “Cell-Autonomous Correction of Ring Chromosomes in Human Induced Pluripotent Stem Cells” Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society (TERMIS)- Asia & Pacific (AP) 2016, 2016年9月3-6日 (招待講演)
2. Hayashi Y、「iPS細胞における環状染色体の自己修復」第16回日本再生医療学会総会、2017年3月7-9日
3. 林 洋平、 “Structure-based Discovery of NANOG Variant with Enhanced Properties to Promote Self-Renewal and Reprogramming of Pluripotent Stem Cells” 第39回日本分子生物学会大会 2016年11月30日～12月2日
4. 須丸 公雄、高木 俊之、森下 加奈、佐藤 琢、金森 敏幸 "Photo-responsive polymer materials for biological application", 3rd International Conference on Bio-based Polymers and Composites (BiPoCo2016), Szeged, 2016/08/31 (招待講演)
5. 須丸 公雄、 "Soft and Wet Systems Composed of Photoresponsive Polymer Materials" 12th IUPAC International Conference on Novel Materials and their Synthesis, 長沙、2016/10/18 (招待講演)

【今後の予定】

研究計画としては、引き続き光操作による幹細胞の制御に関する共同研究を進める。具体的には、NIMSグループが開発した光応答性培養基材に対し、筑波大学グループがiPS細胞の適切な培養条件の構築を実施する。さらに、産総研グループが局所的な細胞操作を実現できる光照射の条件検討を行い、研究グループ全体で細胞状態・相互作用の解析を実施する。



新たな資金獲得に向けた方針・施策として、平成 29 年度中に日本学術振興会（JSPS）の科学研究費助成事業、科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業、日本医療研究開発機構（AMED）の「再生医療の産業化に向けた評価基盤技術開発事業」にそれぞれ応募することを検討している。また、企業との共同研究開発契約の締結に向けた交渉を現在行っている。

連携推進計画としては、ワークショップ・シンポジウムにて発表を行い、「光操作による幹細胞の制御」に関連する研究開発について、TIA 機関、他機関の研究者との連携推進活動を実施する。

以上。