

未来社会創造事業 探索加速型
「共通基盤」領域
年次報告書(探索研究期間)

令和2年度 研究開発年次報告書

令和元年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：山口 哲志]

[東京大学 先端科学技術研究センター 准教授]

[研究開発課題名：細胞資源を活用する細胞間相互作用の精密創成技術]

実施期間：令和2年4月1日～令和3年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1)「東大」グループ(東京大学)

① 研究開発代表者:山口 哲志 (東京大学先端科学技術研究センター、准教授)

② 研究項目

- ・細胞配置技術の開発
- ・細胞間相互作用の評価技術の開発
- ・細胞間相互作用創成技術の開発
- ・免疫細胞とがん細胞との相互作用解析

(2)「聖路加」グループ(聖路加国際大学)

① 主たる共同研究者:山平 真也 (聖路加国際大学研究センター、文部科学省卓越研究員)

② 研究項目

- ・細胞間相互作用創成技術の開発
- ・免疫細胞とがん細胞との相互作用解析

§2. 研究開発実施の概要

2020 年度は、1 細胞レベルの精度で細胞間相互作用を創成する基盤技術の開発を完了した。本技術では、光応答性の表面を用い異種細胞を配置した。まず、細胞を正確に配置できる特殊な基板を開発し(論文 1)、最大で約 10 万個の細胞が配置できるデバイスを開発した。さらに、数千個の細胞が配置できる流路タイプのデバイスの開発にも成功した。これらのデバイスを用いて細胞を配置し、その機能を調べた。また、配置した細胞を光照射によって取り外す技術も二種類開発した。まず、細胞接着因子を修飾できる反応基を、光分解性リンカーを介して基板表面に提示する技術を開発した。この表面に光を照射すると、非照射領域のみに接着因子が修飾でき、細胞を光配置できた。さらに、配置した細胞に光を照射すると、選択的に取り外すことができた(論文 2)。また、マイクロウェル内に細胞と光溶解性のヒドロゲルを充填する技術を開発した。マイクロウェルを用いて 1 細胞ずつ配置することができ、さらに、光照射を施したウェルからのみ選択的に細胞を回収することができた(論文 3)。これらの技術は、配置した単一細胞の機能を指標にして、目的とする細胞を単離することを可能とする。

(主要な成果)

1. S. Yamahira et al., *Micromachines* 2020, 11, 748.
2. S. Yamaguchi et al., *Micromachines* 2020, 11, 762.
3. S. Yamaguchi et al., *ACS Appl. Bio Mater.* 2020, 3, 5887–5895.