

マイクロウェルとハイドロゲルを用いた 1 細胞レベルでの分泌抗体検出と細胞選別技術の開発

(東大院工¹・阪大産研²) ○山本 涼太郎¹・岡本 晃充¹・山口 哲志²

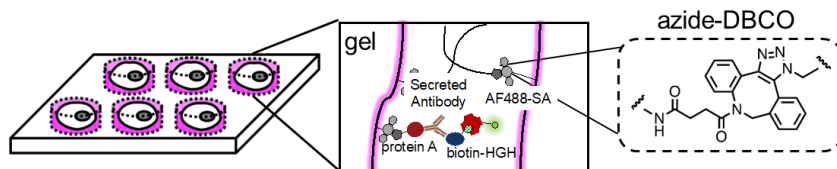
A microwell-based hydrogel system for detecting secreted antibodies and cell-sorting at the single-cell level (¹*Graduate School of Engineering, The University of Tokyo*, ²*SANKEN, Osaka University*) ○Yamamoto Ryotaro,¹ Okamoto Akimitsu,¹ Satoshi Yamaguchi,²

The technology to analyze secretions at the single-cell level and sort cells is crucial for applications ranging from fundamental research to industry. In conventional methods, individual cells are cultured in separate microwells, and their secretions are captured and detected using antibody-modified beads or substrates. However, technologies for rapidly sorting cells based on secretion analysis remain limited. Therefore, we synthesized a multifunctional gel material aimed at integrating secretion detection and rapid cell sorting for single-cell analysis. Previously, we synthesized a biocompatible photolytic gel and developed a technique for encapsulating single cells in micro-wells, observing their phenotypes, and then rapidly and selectively recovering the cells via light irradiation²). In this study, to enable large-scale detection of antibodies secreted by encapsulated cells on a well array, we developed a gel modified with protein A via a click reaction and successfully achieved fluorescent detection of antibody secretion. In this presentation, we will also report on the results of rapid light-induced recovery of cells from the detected wells and the cell sorting based on their secretion.

Keywords : Hydrogel; Cell-sorting; single-cell analysis; Secretion

1 細胞レベルで分泌物を解析し、細胞を選択的に回収する技術は、基礎研究から産業まで幅広い分野で重要である。細胞の分泌物を 1 細胞レベルで検出する手法として、マイクロウェル内などで 1 細胞ずつ培養し、抗体を修飾したビーズや基板で分泌物を捕捉し、検出する技術などが開発されている¹⁾。一方、分泌物の解析に基づく迅速な細胞選別を実現する技術は限られている。そこで、分泌物の検出と細胞の迅速選別を統合した 1 細胞解析の実現を目的とし、多機能性のゲル材料を開発した。

我々は、生体直交性の光溶解性ゲルを合成し、マイクロウェル内で 1 細胞を包埋して表現型を観察後、光照射を介して迅速かつ選択的に細胞を回収する技術を開発してきた²⁾。本研究では、包埋した細胞が分泌する抗体をウェルアレイ上で大規模に検出するために、抗体を捕捉する azide 修飾 protein A をクリック反応で共有結合させたゲルを開発し、抗体分泌の蛍光検出に成功した。本発表では、検出したウェルから細胞を迅速に光回収し、分泌に応じて細胞を選別した結果についても報告する予定である。



1) Y. Ji, *et al.*, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **2019**, 116, 5979-5984; 2) S. Yamaguchi, *et al.*, *ACS Appl. Bio Mater.*, **2020**, 3, 9, 5887-5895.