

G2-10

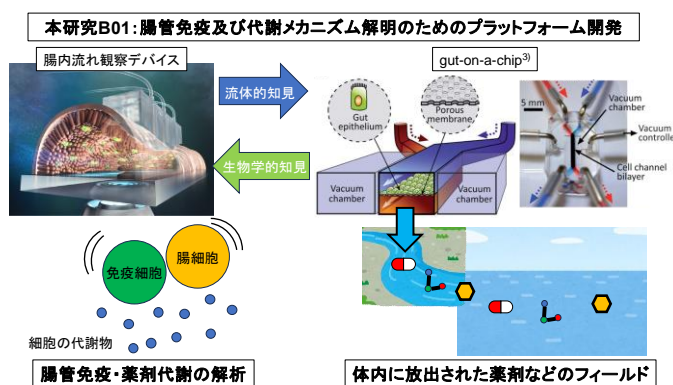
生体微小環境の模擬・解析のためのデバイス開発

栗生 識 (東大生研)

哺乳類の腸には体内の70%以上の免疫細胞が集結しており、母体の健康の恒常性維持に重要な役割を果たす¹⁾。近年コロナ禍の影響もあり、この免疫機能を応用した健康状態の改善に注目が集まっている。例えば、善玉菌を含んだヨーグルトなどの食品の摂取が一般的に知られる。

腸管免疫は、腸内細菌や薬剤が腸壁に吸収されることで起動し、腸壁内部の免疫細胞が活性化される。腸内は消化された食物や水分・粘液が混ざった上、腸管運動により複雑な流体環境が形成されている。しかし、腸内の流れを細菌・物質レベルで観察する術がないため、腸内物質の吸収現象や体外への排出メカニズムの解析が困難である(第一の問題)。また、腸管免疫起動後における免疫細胞同士の活性は、腸壁内部で時事刻々と変化しており、こちらも計測や解析が困難である(第二の問題)。腸管免疫を研究することは、我々の健康状態を恒常的に防御する上で有望であるが、腸管内部の現象に未だ十分アクセスできていない。このように、腸管免疫研究発展のため、腸管内部における流体的・生物学的現象を解析するための技術開発が必要である。講演者はこれまでに、腸管、特に小腸内部における流体現象を顕微鏡上で観察するデバイスを開発している²⁾。このデバイスが実現したことにより、第一の問題である腸内流体現象の観察が実現した。

本研究では、もう一方の重要な課題である第二の問題を突破するため、腸壁内部における免疫細胞同士の活性をリアルタイムで計測するためのデバイスを開発する。これまで、腸壁内部の細胞同士の活性を調べる上で課題であった、“細胞状態の観察”と“細胞間コミュニケーションのリアルタイム計測”に挑戦する。具体的には、人工的に腸内環境を模擬し、顕微鏡上で観察可能なデバイスとして実績のある“gut-on-a-chip³⁾”をベースに細胞の活性を評価する。さらに、デバイスから細胞の代謝物などを回収・分析することで、我々が摂取した薬剤などが体内でどのように吸収・代謝され、河川を通じ海洋に放出されるのかフィールドできる可能性がある。



1) RIKEN NEWS 2010, 344, 2.

2) S. Kuriu, N. Yamamoto, T. Ishida, *LabChip*, 2023, 12, 2729.

3) H. J. Kim, D. Huh, G. Hamilton and D. E. Ingber, *LabChip*, 2012, 12, 2165.

PROFILE

栗生 識 (東京大学生産技術研究所 助教)

①2022年東京工業大学工学院機械系博士、2022年より現職。②マイクロ流体技術を核とした、生体内微小環境をチップ上で模擬・解析するデバイス開発に関する研究。最近では、血管を流れる転移がんの発見・回収のためのデバイス開発に従事。③優秀発表賞(化学とマイクロ・ナノシステム学会第35回研究会、2017年)、⑤所属学会：機械学会、電気学会、化学とマイクロ・ナノシステム学会。趣味：釣りやスポーツ等アウトドア系(生き物を通じ、命の尊さを感じるのが好き)。