

マイクロ流体デバイス技術を基盤とした生体模倣システム

木村 啓志, Hiroshi KIMURA^{1,2}

¹ 東海大学工学部機械工学科

² 東海大学マイクロ・ナノ研究開発センター



微細加工技術を用いて基板上に形成したマイクロ流路の内部において、化学反応や分析、細胞培養等を行うデバイスのことを総称してマイクロ流体デバイスと呼ぶ。このデバイスを用いる一連の技術は Microfluidics あるいは Lab-on-a-Chip などと呼ばれ、マイクロナノデバイスや化学センサ技術、さらには分析化学等の融合領域として 1990 年代中頃に形成された研究分野である。マイクロ流体デバイス上で細胞や組織を培養する場合、細胞を配置する微細構造を人工的に作製できること、液性条件や接着条件を時間的、空間的に制御できること、また、流れに代表されるような物理刺激を付与できることなど、従来の実験系では不可能であった様々な培養条件を試すことが可能であり、極めて操作性の高い系を構成できる。

このマイクロ流体アプローチを活用して、デバイス上に組織臓器を形成する「Organ-on-a-Chip」技術は近年大きな注目を集めており、世界各地で盛んに研究が行われている。特にヒト iPS 細胞とその分化誘導手法の進展により、近年では Organ-on-a-Chip 技術を用いた創薬のための組織モデルや疾患モデルの開発、さらには in vitro 臨床試験といったことも議論され始めるに至っており、薬効毒性を in vitro でテストするプラットフォームとして大きく期待されているところである。本発表では、筆者らのグループがこれまで進めてきた単臓器機能を再現するデバイスや、複数種の臓器由来細胞を単一デバイス上に配置した多臓器モデルの構築とその薬物動態試験への応用等を交えながら、Organ-on-a-Chip 技術ならびにマイクロ流体アプローチについて紹介する。

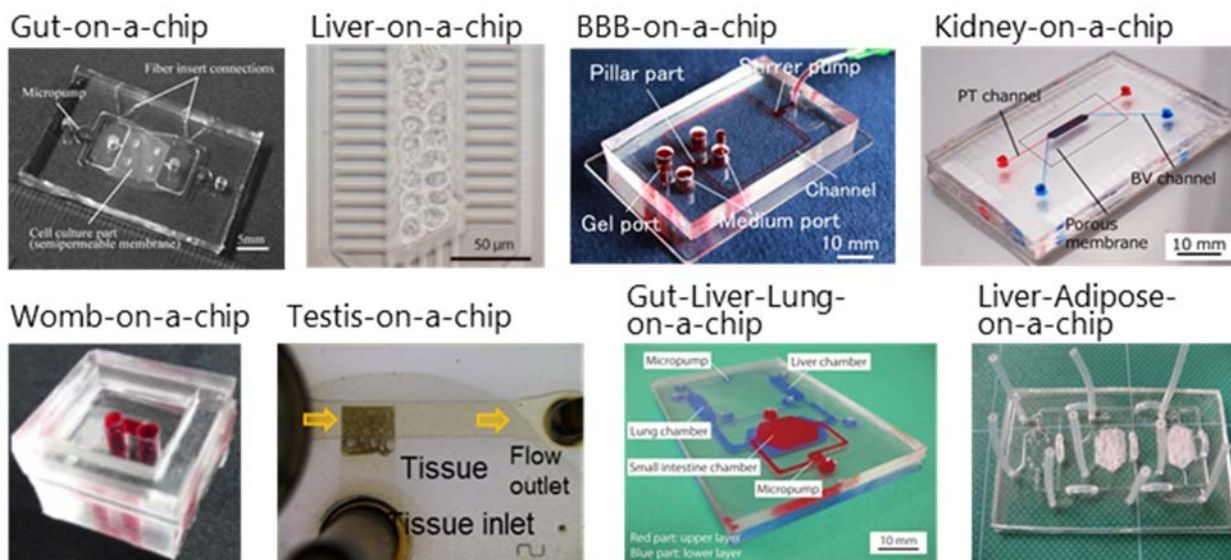


Figure. Organ-on-chips and Body-on-chips based on microfluidic technology^[1-4]

References

- [1] H. Kimura, *et al. Lab Chip*. **8**, 741 (2008). [2] Y. Nakao, H. Kimura, *et al. Biomicrofluidics*. **5**, 022212 (2011). [3] H. Kimura, *et al. JALA*. **20**, 265 (2015). [4] M. Komeya, H. Kimura, *et al. Sci. Rep.* **6**, 21472 (2016).