

ナノ生物工学分野

Laboratory of Nano Bioengineering

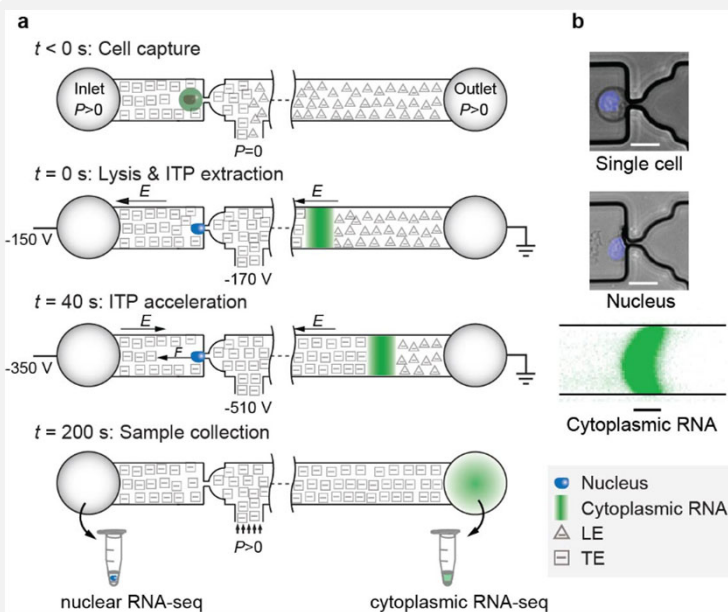
教授 新宅博文 Hirofumi Shintaku

助教 金子泰洸^{*} Taikopaul Kaneko

特定助教 峯岸美紗 Misa Minegishi



工学・理学・医学など異なるバックグラウンドの研究者が集う学際的な研究チームの強みを活かし、マイクロ・ナノスケールの物理現象を利用した新たな生物学を生み出すことで、未解明の生命現象の理解を目指しています。



図：マイクロスケールの集中電場を活用した細胞膜の選択的破碎と細胞質分子の電場による抽出。電場を活用することで細胞質分子を高純度で抽出できる。特にRNAについては長さバイアスの少ない細胞質RNA-核RNAの分画を実現。次世代シーケンス解析との融合により、1細胞解像度でありながら遺伝子網羅的にRNAの局在解析が可能。

エレクトロポレーション法は細胞を電場に暴露することで一時的に細胞膜の分子透過性を上昇させ細胞内へ外来分子を導入する汎用性の高い方法です。私たちの研究室では、マイクロ・ナノスケールの集中電場を活用したマイクロ・ナノエレクトロポレーションを利用し、新しい細胞解析技術を開発しています。例えば、1細胞の細胞質と核の高精度分画と次世代RNA-seqを融合したSINC-seq(Abdelmoez Genome Biol 2018)やNanoSINC-seq(Oguchi Sci Adv 2021)を開発し、RNA分子の局在を1細胞解像度かつ遺伝子網羅的に解析することを可能にしました。現在私達の研究室では、(1)時系列遺伝子発現解析法、(2)細胞の力学的表現型と遺伝子発現⁸の大規模解析法の二つを基盤技術として、細胞老化、幹細胞、がんにおける表現型と遺伝子制御の連成ダイナミクスを1細胞解像度で理解することを目指しています。

1. Abdelmoez, M.N. et al. *Genome Biol* **19**, 66 (2018).
2. Subramanian Parimalam, S. et al. *Anal Chem* **90**, 12512-12518 (2018).
3. Abdelmoez, M.N. et al. *Anal Chem* (2020).
4. Oguchi, Y. et al. *Sci Adv* **7**, eabe0317 (2021).
5. Subramanian Parimalam, S. et al. *Analyst* **146**, 1604-1611 (2021).
6. Minegishi, M. et al. *Nat Commun* **14**, 8031 (2023).
7. Tsuchida, A. et al. *Lab Chip* (2024).
8. Shiomi, A. et al. *Nat Commun*, accepted.

連絡先 医生物学研究所 2号館 4階411室
shintaku@infront.kyoto-u.ac.jp
www.hshintaku.com

大学院 京都大学大学院工学研究科マイクロエンジニアリング専攻