



TOHOKU
UNIVERSITY

2自由度磁気駆動マイクロツールによるオンチップ除核操作

○猪股 直生¹, 水沼 超人¹, 山西 陽子², 工藤 翔吾¹, 新井 史人¹

¹ 東北大学大学院工学研究科, ² JST さきがけ

卵子を狙った位置で2分割するには？

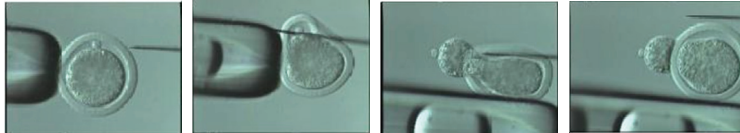
Abstract:

従来のクローニングプロトコルは顕微作業により行われていた。本研究では、除核作業に焦点を当てon-chipで自動化を行うことを目的とした。マイクロ流体チップ内の2自由度操作が可能な磁気駆動マイクロツールを用いて卵子の切断に成功した。

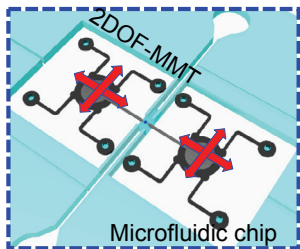
Background:

従来のクローニングプロトコル

顕微作業下における熟練した技術による核移植



問題点 再現性, 処理速度, 成功率



Robot on chip

マイクロ流体チップ内に搭載されたマイクロロボット

目的

マイクロ・ナノスケールにおける計測, 分析, 操作などの微細作業

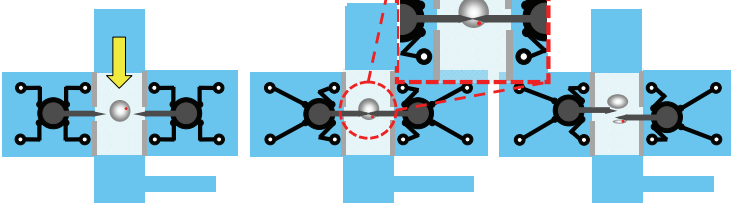
・高速処理 ・高精度 ・使い捨て

Concept:

本研究の目的: 磁気駆動RoCによる除核操作

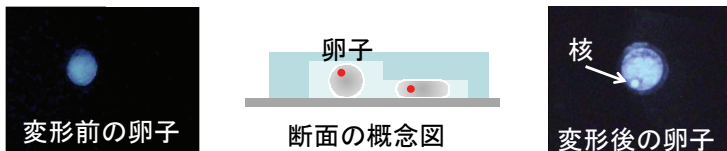
Point 1 磁気駆動マイクロツール(MMT)の2DOF操作による卵子の高精度切断

Process image



(1) 卵子の導入 (2) 卵子の高精度切断 (3) 核の切り離し

Point 2 流路狭化による鮮明な核観察

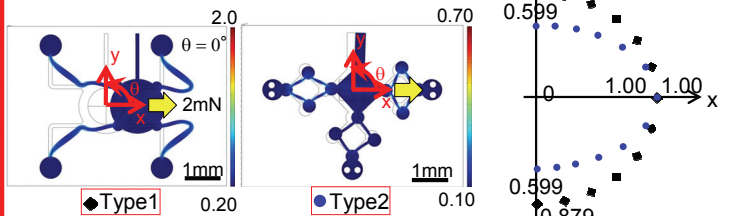


Analysis:

特願2009-210903

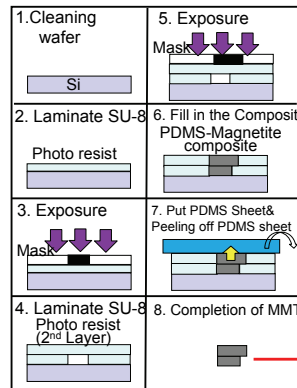
Isotropic Nature of MMR

Surface : Von Mises Stress (10^6 Pa)

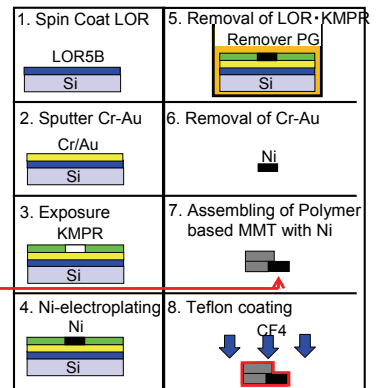


Fabrication:

Polymer-part



Metal-part



Experiment & Result

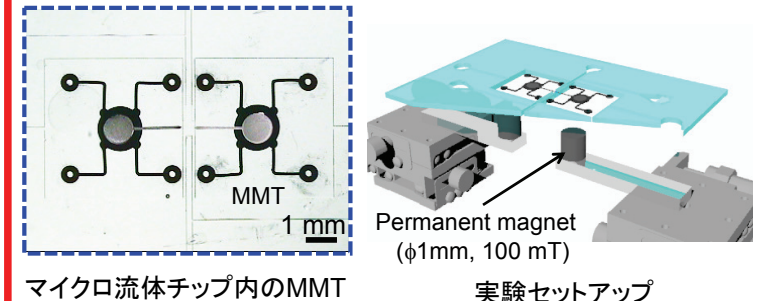
Basic Experiment

永久磁石・電磁石の比較

Input	Permanent Magnet ($\phi 1$ mm)	Coil DC (172 mA)	Coil AC350 Hz (Max 123 mA)
Dead band	620 μ m	The MMT did not move.	The dead band was not measured.
Magnetic flux density	100 mT	20 mT	15 mT

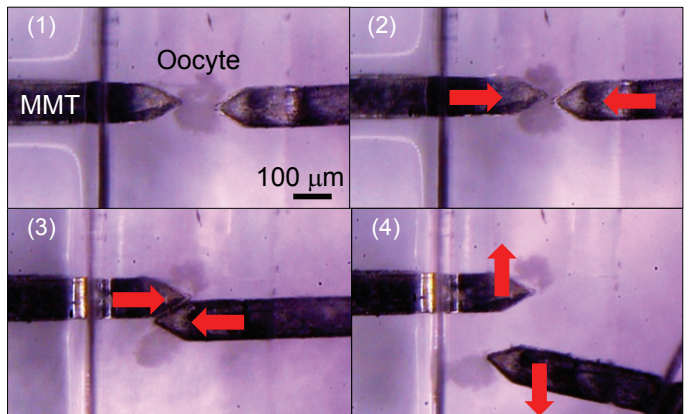
永久磁石を駆動系として使用

Experiment



Result

2DOF-MMTを用いた卵子の切断



Conclusion:

磁気駆動RoCにおける2DOF-MMRを作製し、その高精度位置決めによって、マイクロ流体チップ内にて卵子切断に成功した。核のリアルタイム観察におけるMMRの2DOF操作による除核操作を目指す。



TOHOKU
UNIVERSITY

本研究に関するお問い合わせ先: 猪股 直生 (Naoki Inomata)
inomata@imech.mech.tohoku.ac.jp, <http://www.imech.mech.tohoku.ac.jp/>
東北大学大学院工学研究科 バイオロボティクス専攻 TEL 022-795-6968
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻青葉 6-6-01 FAX 022-795-7035

第20回化学とマイクロ・ナノシステム研究会
20th CHEMINAS

2009年, 11月7日(土) ~ 9日(月), 石川県金沢市香林坊周辺

