

ナノ機能性材料統合マイクロデバイスの ディスプレイ・アクチュエータ・センサ応用

慶應義塾大学 理工学部 機械工学科 尾上研究室

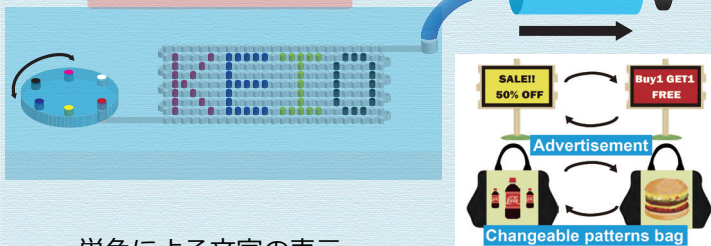
研究室 HP
http://www.onoe.mech.keio.ac.jp



液体を利用した無電力で表示可能な 反射型ディスプレイ

マイクロドット流路を用いた反射型ディスプレイ

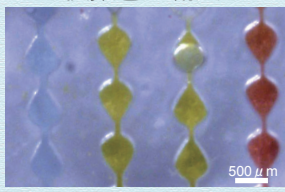
- ・複数色による表示
- ・流入後は電力消費なし



単色による文字の表示



複数色の流入

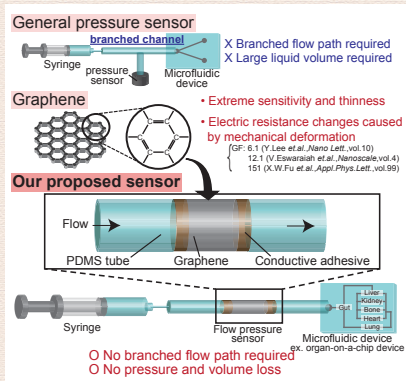


鮮やかな色彩・低消費電力の反射型ディスプレイへの応用

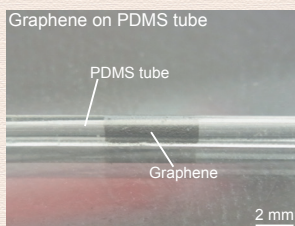
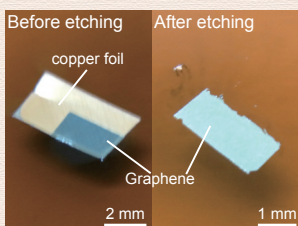
Kazuhiro Kobayashi, Hiroaki Onoe, "Microfluidic-based water/oil droplets-train display," *microTAS* 2017.

グラフェン転写チューブによる インライン型マイクロ圧力センサ

マイクロ流体デバイスのための分岐のない圧力センサ



- (1) Copper foil with graphene was floated on Cu etching solution (45°C)
Copper foil, Etching solution
- (2) The copper foil was etched for 10 minutes
- (3) PDMS tube was dipped into the solution
PDMS tube
- (4) Graphene was transferred
- (5) The tube was washed with pure water

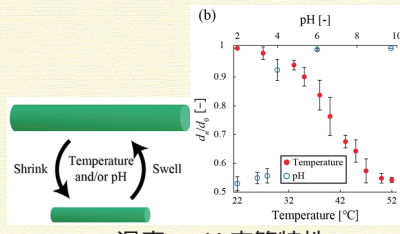
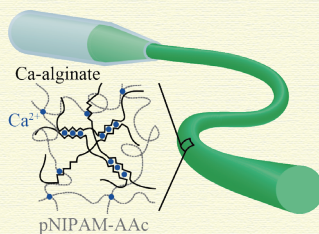


細胞培養チップの圧力モニタに利用可能

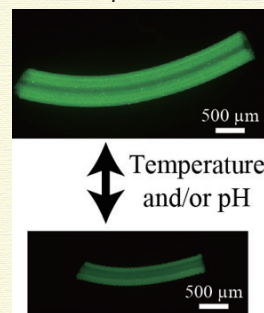
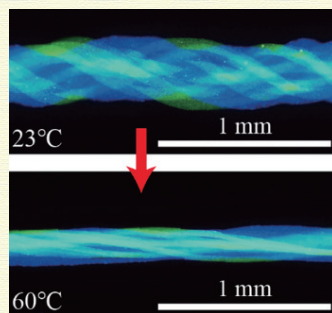
Nagisa Inoue, Hiroaki Onoe, "Graphene-based inline pressure sensor integrated with elastic microfluidic tube," *J. Micromech. Microeng.*, 2018.

マイクロ流体デバイスにより形成される 刺激応答性マイクロファイバ

温度・pH 応答性ゲルを用いたマイクロファイバ作製技術



温度・pH 応答特性

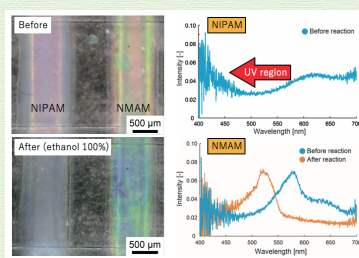
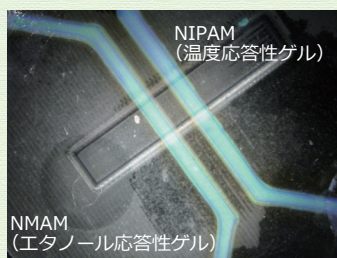
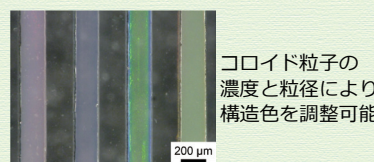
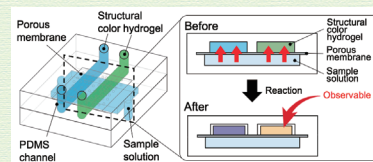
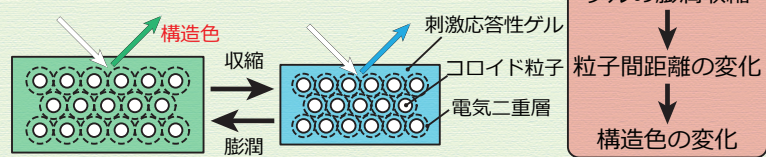


ソフトロボットのアクチュエータ・自律駆動マイクロポンプ

Shunsuke Nakajima, et al., "Stimuli-responsive hydrogel microfibers with controlled anisotropic shrinkage and cross-sectional geometries," *Soft Matter*, 2017.

刺激応答性構造色ゲルを用いた 生化学センサ

構造色ハイドロゲルセンサ



視認可能・継続計測可能な生体情報センサへの応用

Kenta Niibe, Hiroaki Onoe, "Multiple structural color hydrogel array integrated with microfluidic chip for biochemical sensor," *Transducers* 2017.

薬物試験・再生医療を目指した マイクロ3次元培養システム

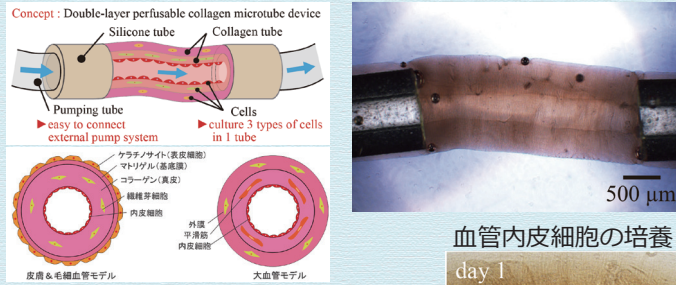


慶應義塾大学 理工学部 機械工学科 尾上研究室

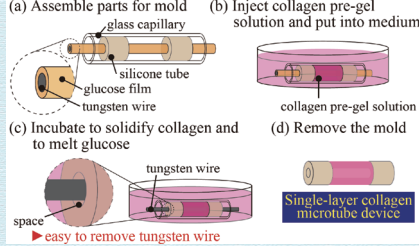
研究室 HP
http://www.onoe.mech.keio.ac.jp

三次元灌流培養可能な マイクロチューブ培養デバイス

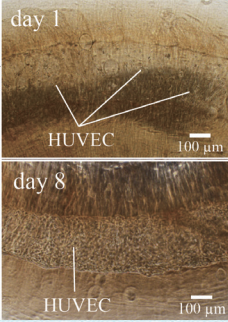
コラーゲン・シリコーン一体型培養デバイス



モーランドによる簡便な作製法



血管内皮細胞の培養

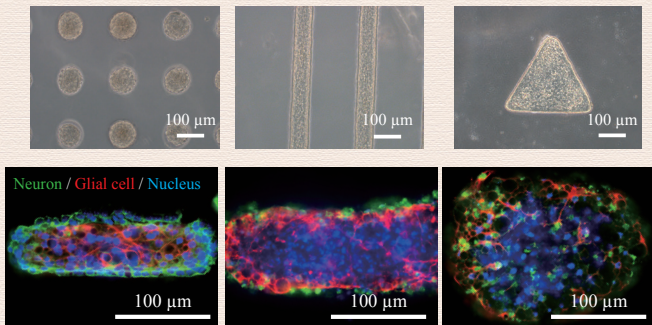
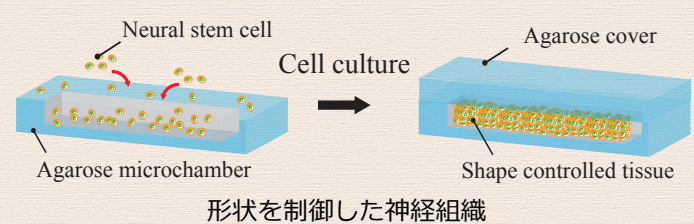


薬物試験や再生医療のための灌流型3次元組織モデル

Shun Itai, Hiroaki Onoe, "Double-layer collagen microtube for perfusable heterogeneous culture," MicroTAS 2017.

組織形状の制御による 神経幹細胞の分化誘導

ソフトリソグラフィ技術を利用した3次元培養チャンバの作製

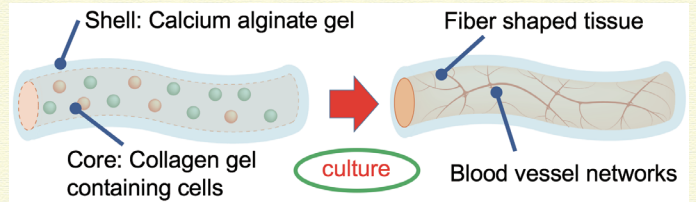


神経疾患モデル組織を作製
薬物スクリーニングへと応用

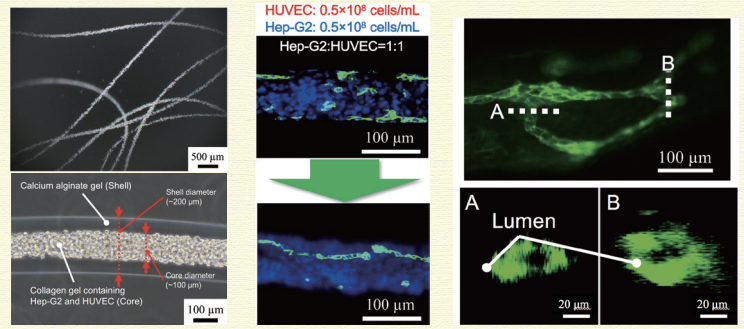
Yuki Matsushiro, et al., "Differentiation of neural stem cells regulated by three-dimensional tissue shape," Transducers 2017.

血管網を有する マイクロファイバ型三次元組織

コアシェル型マイクロファイバ形状の人工組織



ゲルチューブ内での HUVEC (血管内皮細胞) と HepG2 (肝臓細胞) の共培養組織形成

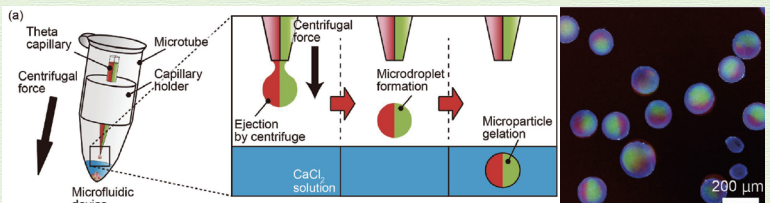
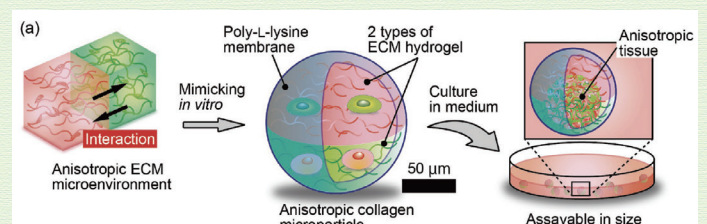


In vitro 人工組織構築のためのビルディングブロック

Ryo Sato, Hiroaki Onoe, "Fiber-shaped artificial tissue with microvascular networks for bottom-up tissue reconstruction," MEMS 2017.

ヤマス型ゲルビーズによる 異方的細胞培養環境

異種類の ECM (細胞外マトリックス) をマイクロビーズ化



遠心力を利用したゲルビーズ作製法

マイクロ環境を制御した
均一な共培養システムの大量構築

Satoru Yoshida, et al., "Compartmentalized spherical collagen microparticles for anisotropic cell culture microenvironments," Advanced Healthcare Materials, 2017.