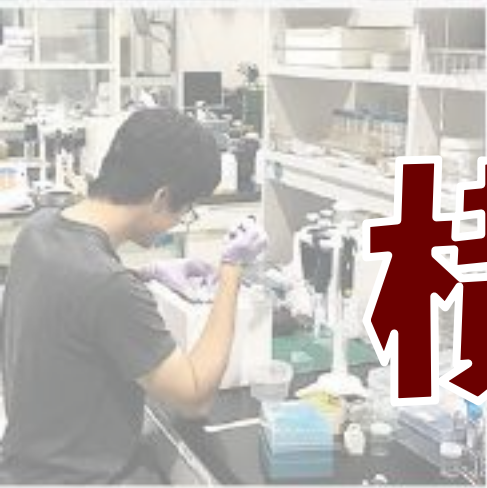
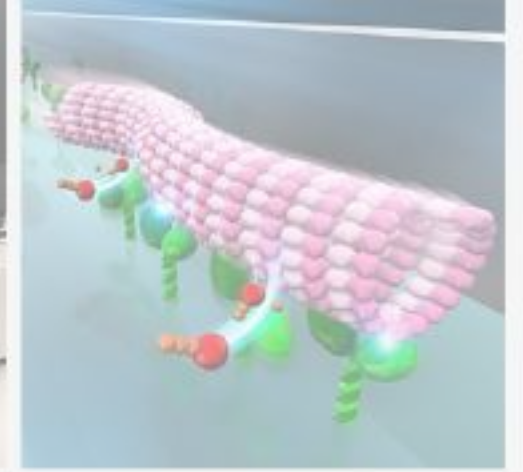
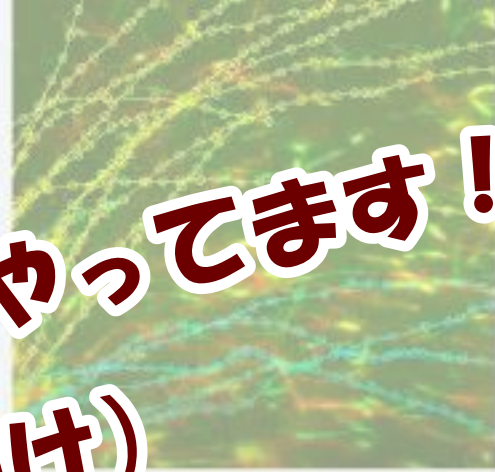




Biomechanics

こんなことやっています!  
(学部生向け)

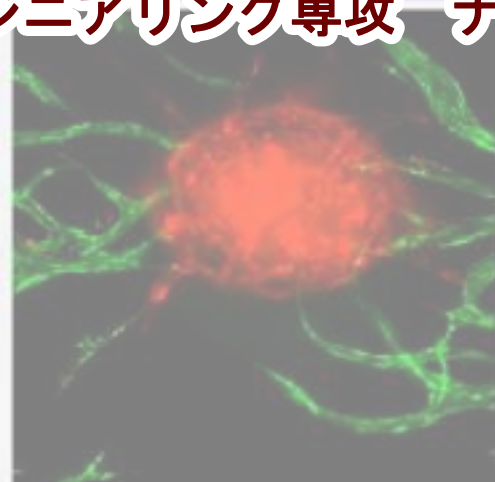


# 横川研研究紹介

マイクロエンジニアリング専攻 ナノメトリックス工学研究室



Micro /  
Nano fabrications



研究室HP⇒

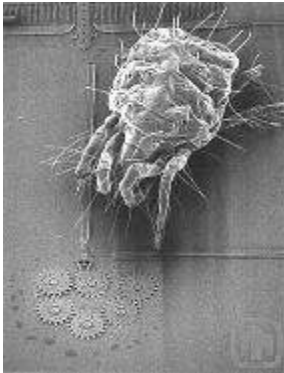


工学研究科だし...

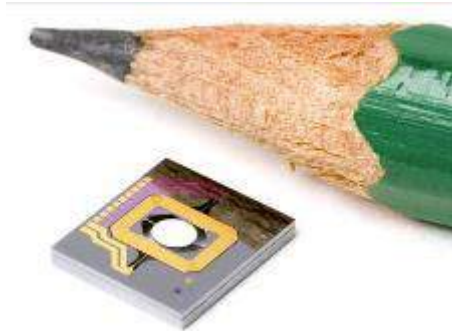


**NO!!**

**マイクロ、ナノメートルスケールの立派な機械！！**



歯車



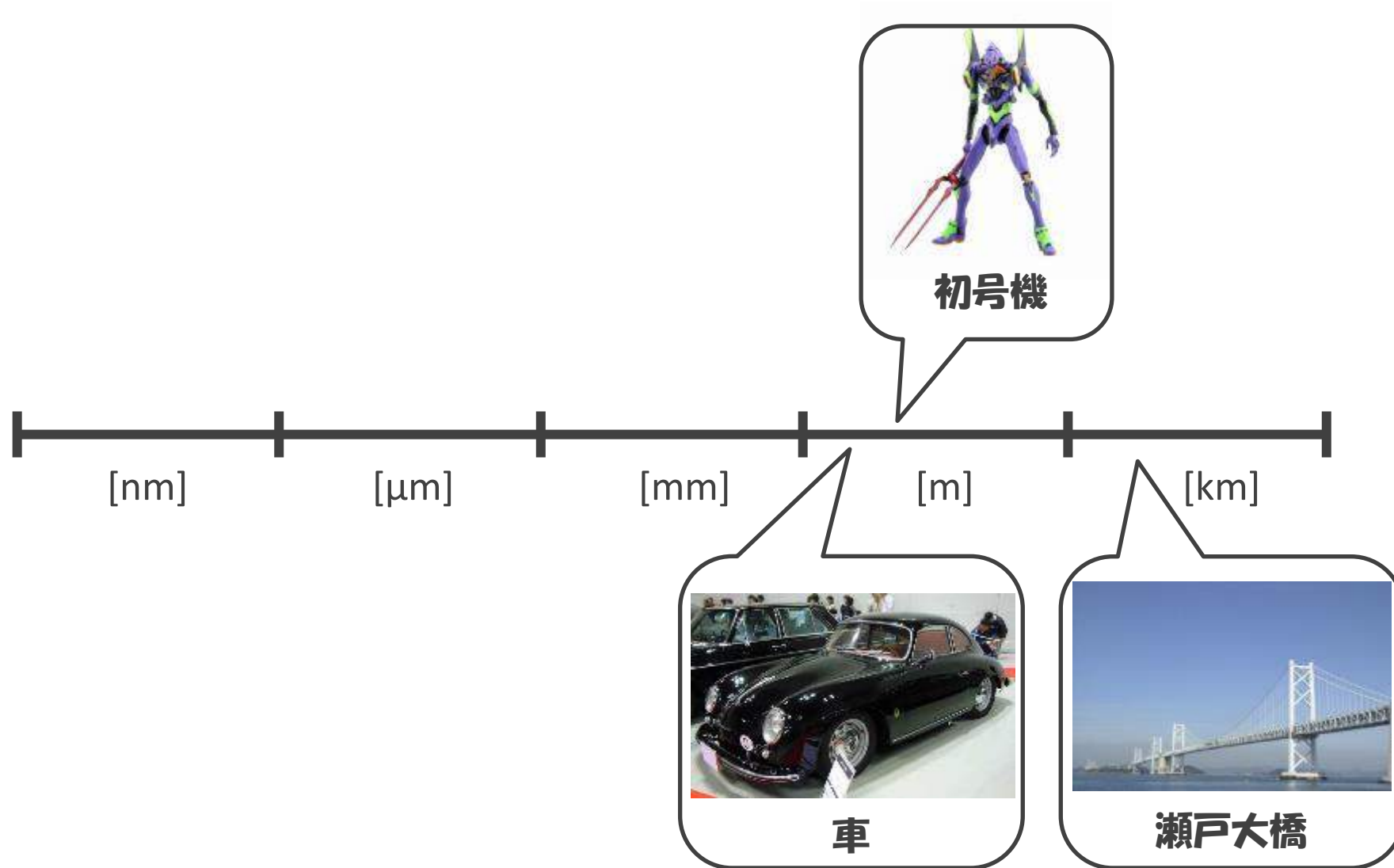
ミラー

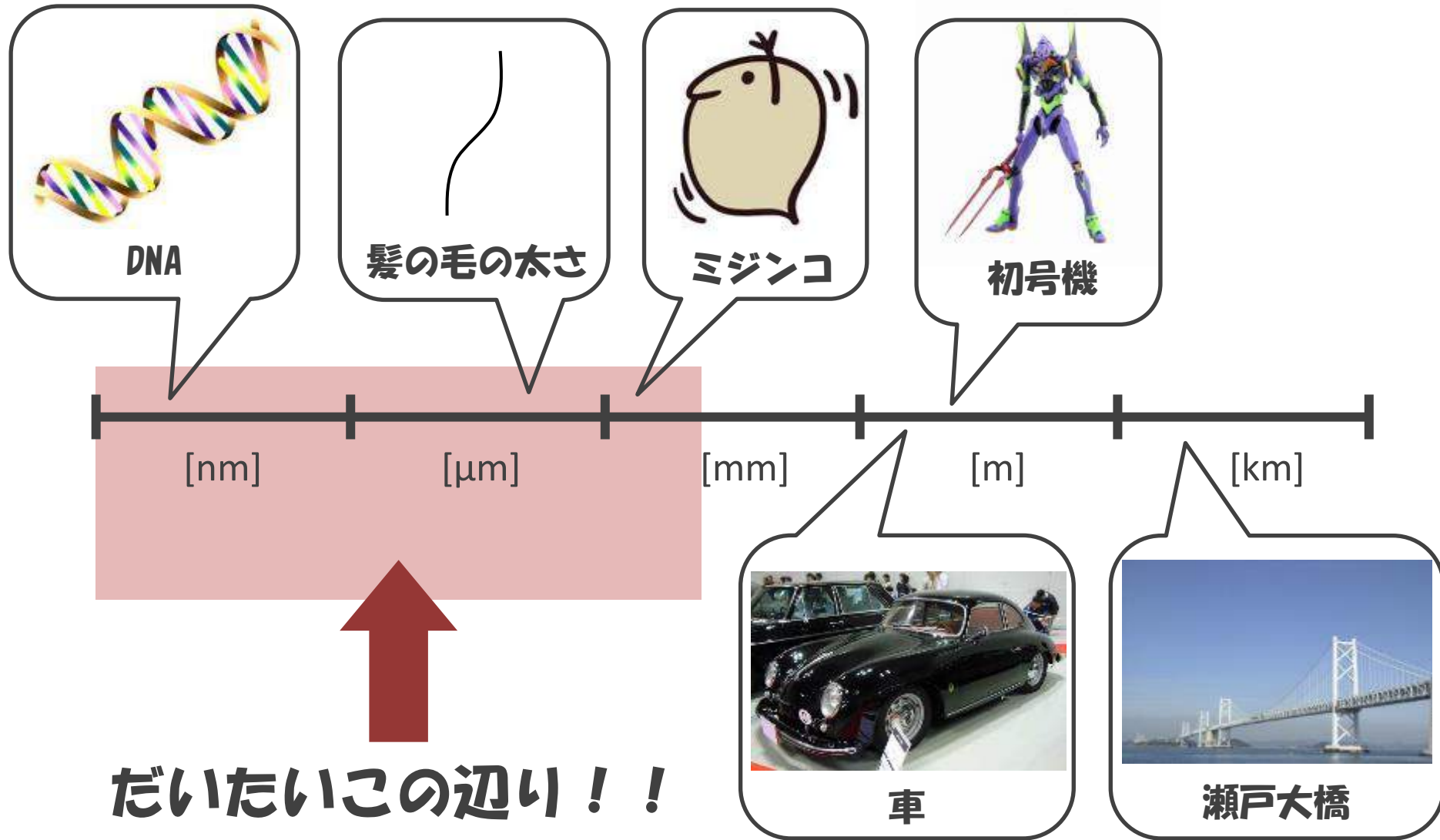


ケータイのチップ

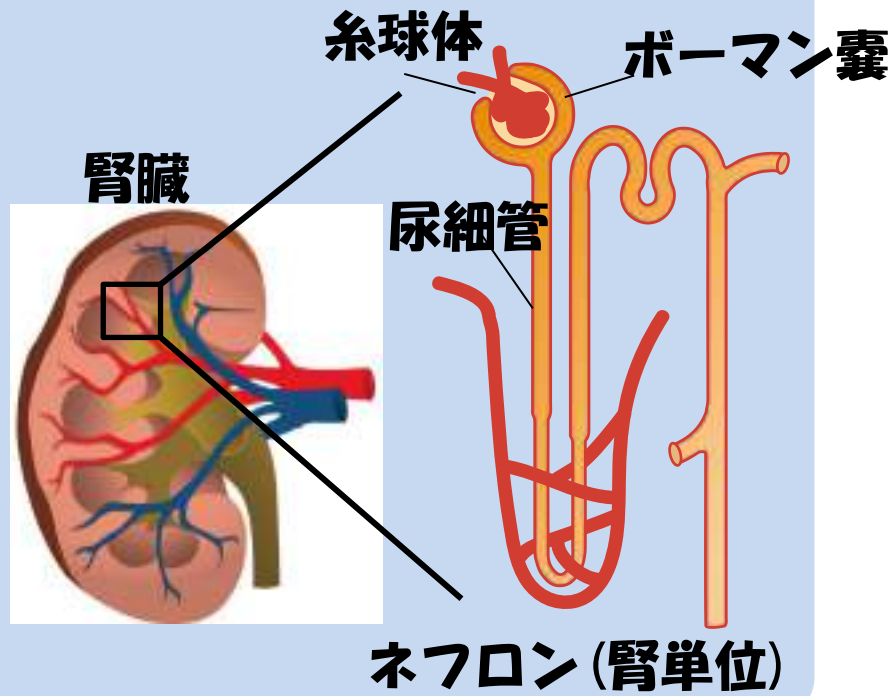


加速度センサ

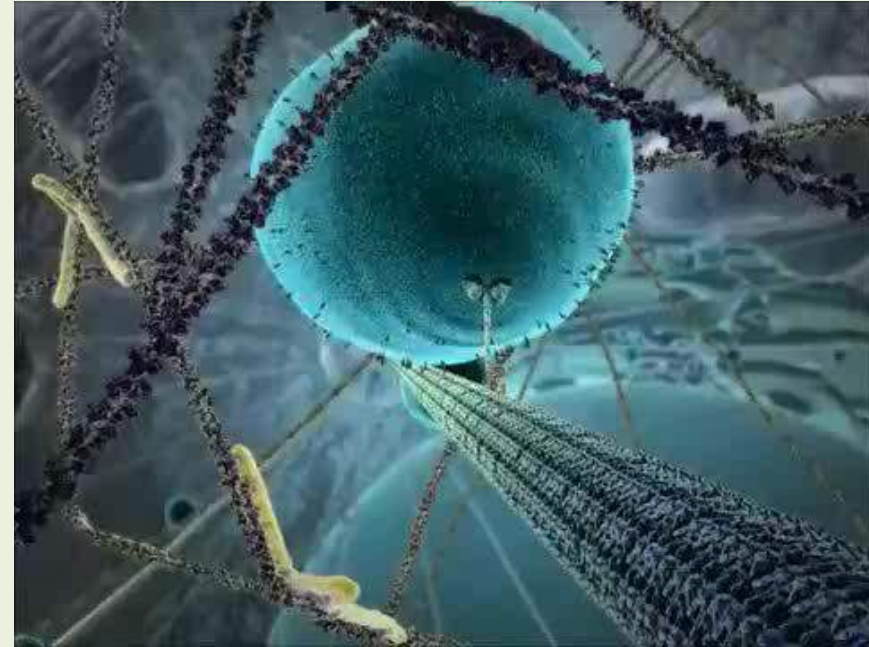




## 腎臓モデルの構築

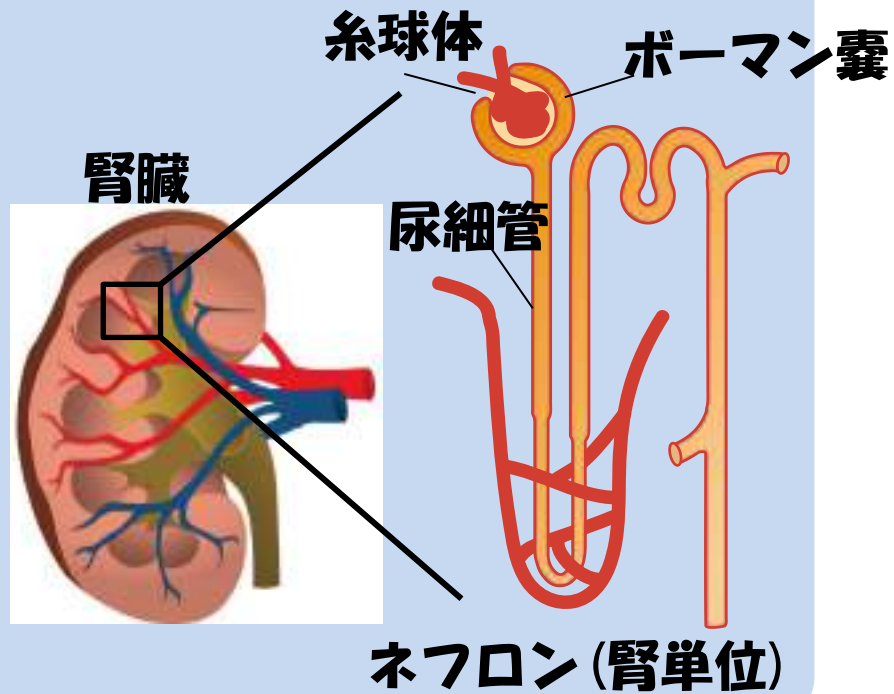


## 細胞内のしくみの解明

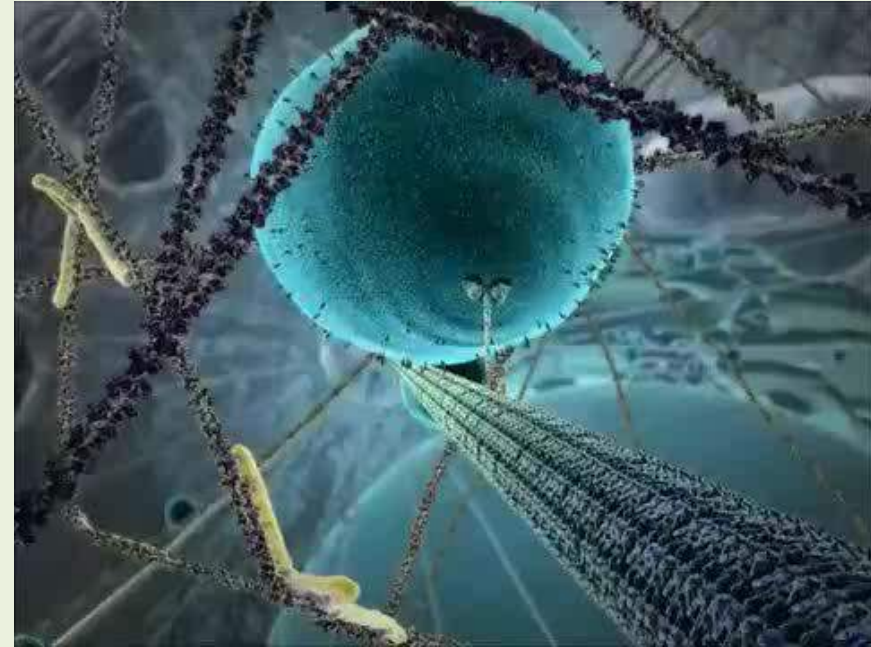


モータータンパク質による物質輸送

## 腎臓モデルの構築



## 細胞内のしくみの解明

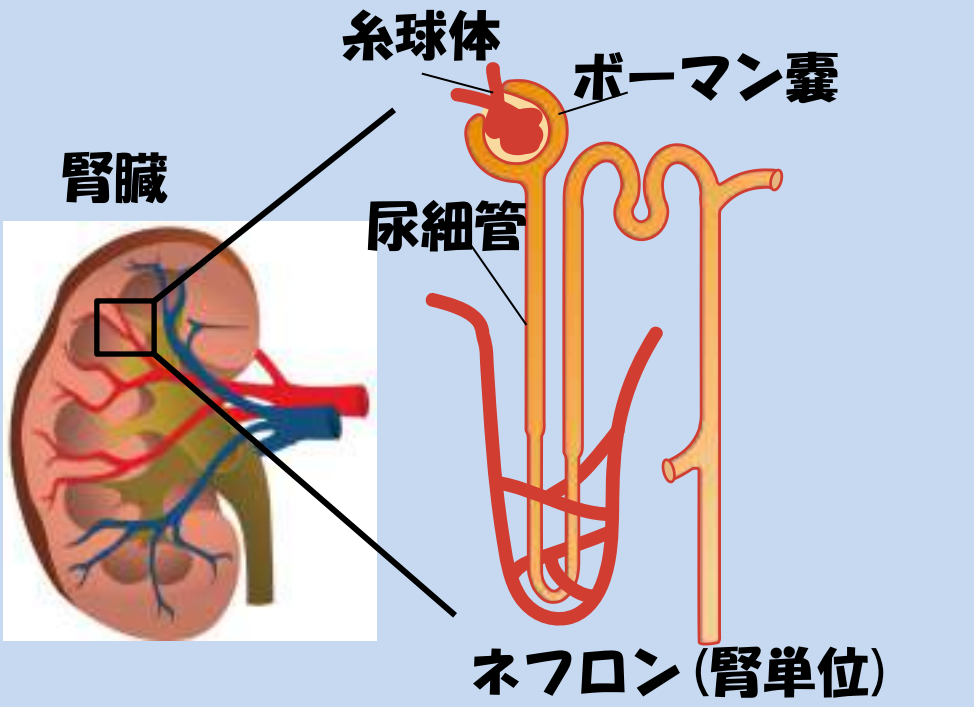


モータータンパク質による物質輸送

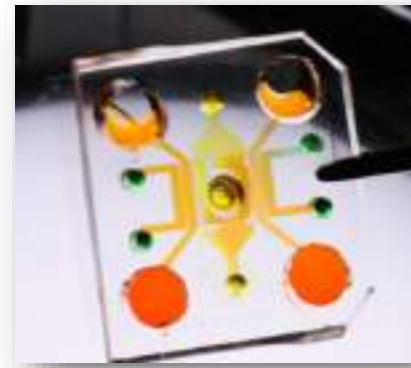


機械関係なくね？

## 腎臓モデルを再現するデバイスの作成

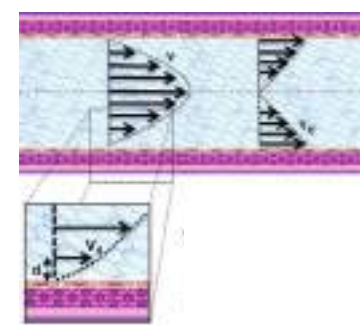


どうやってデバイスをつくる？



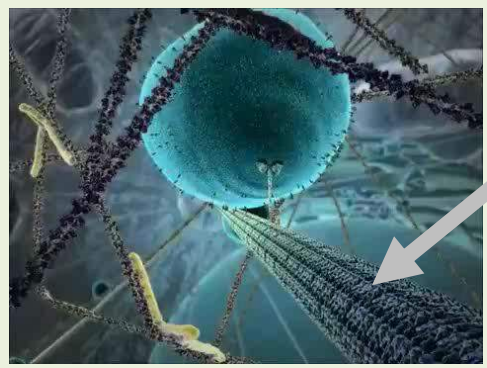
機械設計

血管内壁にかかるせん断応力は？

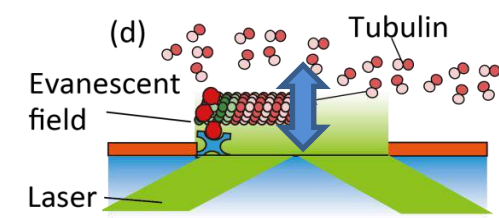


流体力学

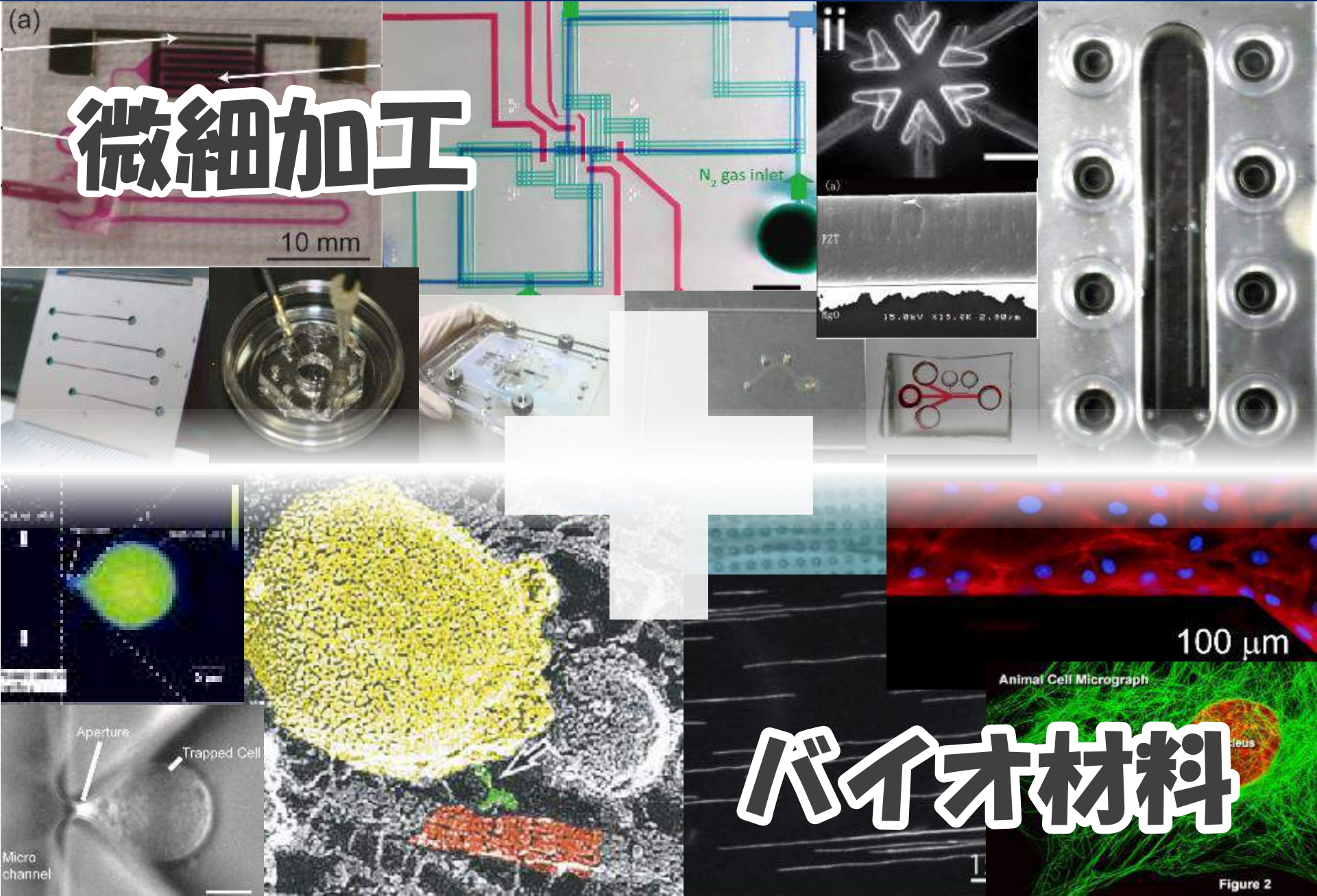
細胞内のしくみの解明



微小管の剛性は？

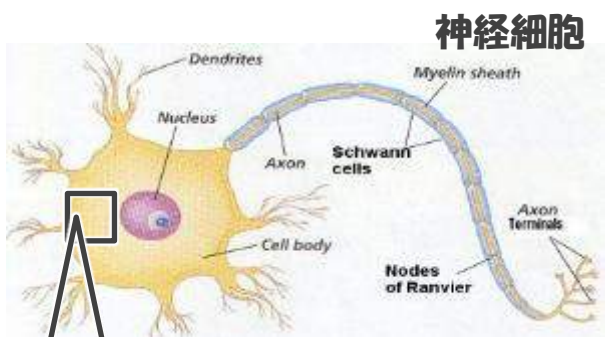


機械力学 材料力学

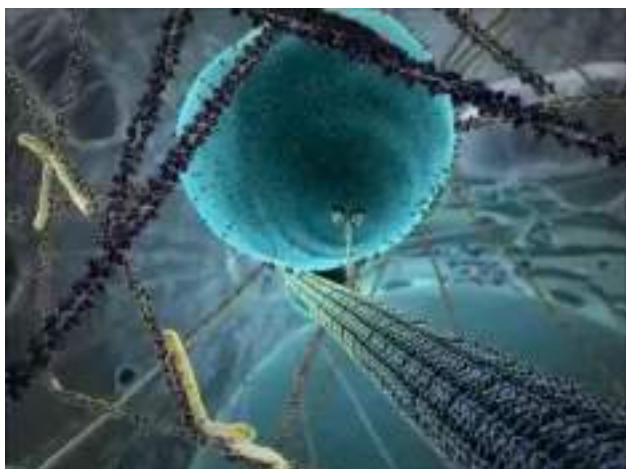




生物の機能を制御する、「動く」タンパク質

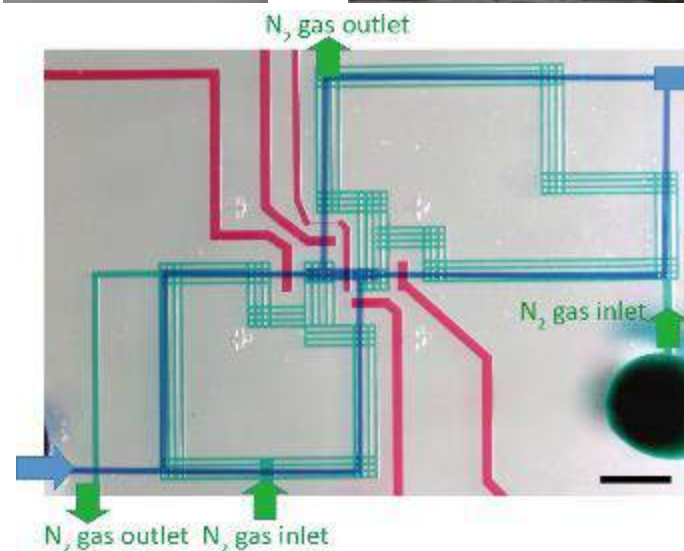
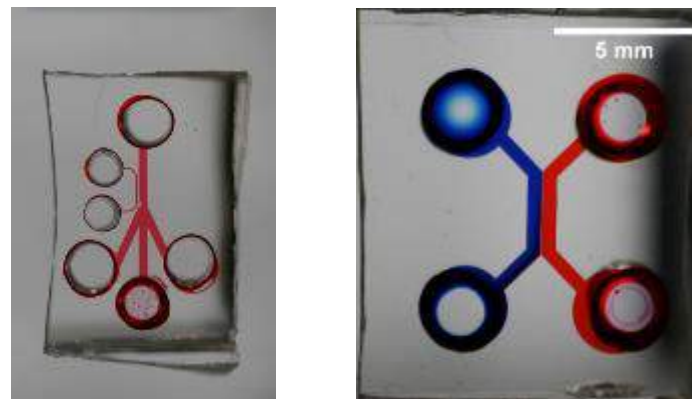


モータタンパク質



<https://www.youtube.com/watch?v=y-uuk4Pr2i8>

マイクロ・ナノ加工を用いた微小流体デバイス

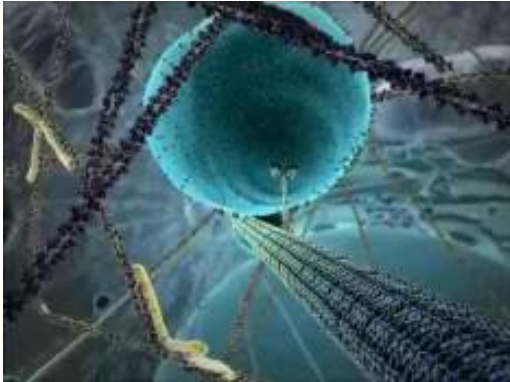


- モータタンパク質の**バイオメカニクス**
- 疾患診断のための**センサ開発**
- タンパク質の**機能解明**



[詳細HPはこちら](#)

## モータタンパク質



<https://www.youtube.com/watch?v=y-uuk4Pr2i8>

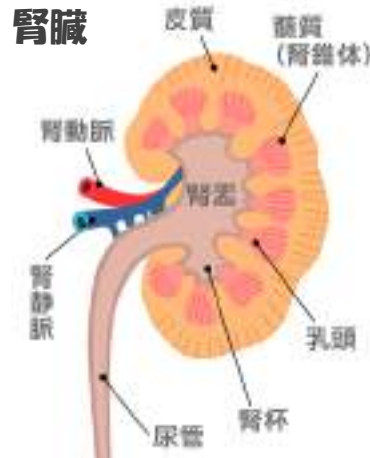
## 分子から臓器まで

### 血管



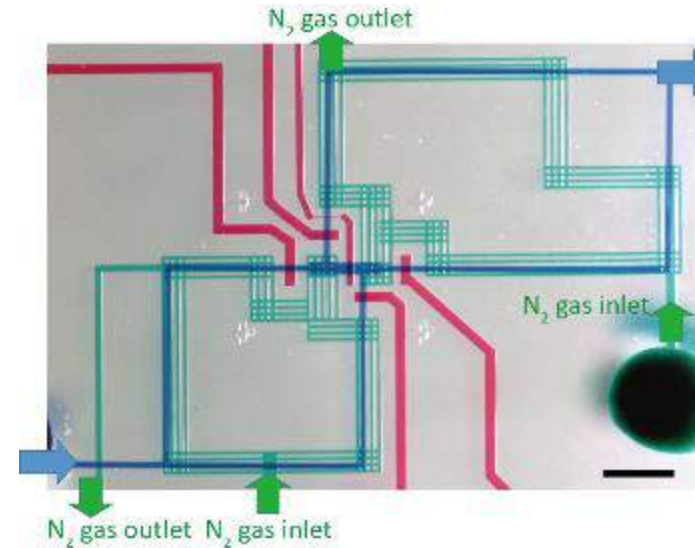
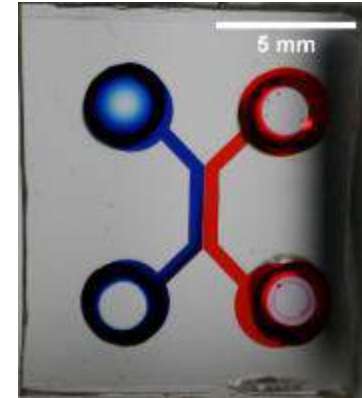
[http://www.jinlab.jp/basic/basic\\_1function.html](http://www.jinlab.jp/basic/basic_1function.html)

### 腎臓



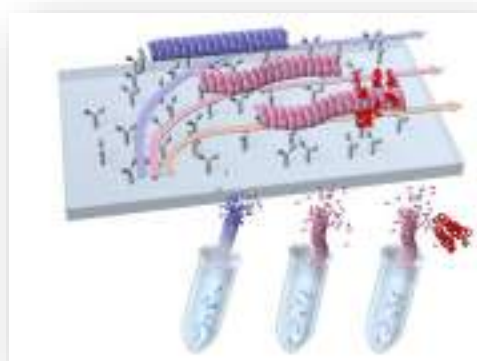
[http://www.jinlab.jp/basic/basic\\_1function.html](http://www.jinlab.jp/basic/basic_1function.html)

## マイクロ・ナノ加工を用いた微小流体デバイス



- モータタンパク質の**バイオメカニクス**
- 血管・臓器の**機能解明**

[詳細HPはこちら](#)



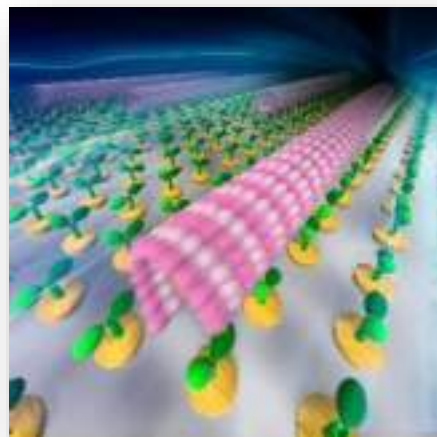
がんマーカー検出に応用

京大がナノ

## モータータンパク質による分子ソーティング技術の開発

*Sci Rep*, 5, 7669, 2015.

*Sci Robot*, 2, 10, 2017.



[詳細HPはこちら](#)



## ナノパターニングによるモータータンパク質の評価

*Nanoscale*, 11, 9879-9887, 2019.

*Sci Adv*, 6: eaax7413, 2020

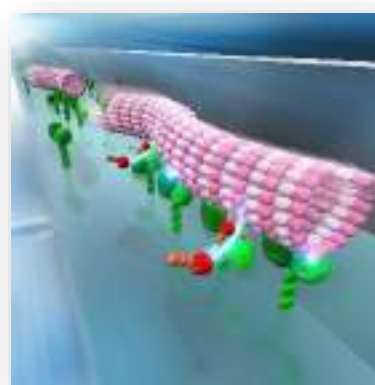
「分子綱引き」をおこなうナノシステムを開発 - 細胞分裂や細胞内物質輸送の仕組みを知るカギに -

2014年06月13日



## モータータンパク質による分子綱引きナノシステム

*Sci Rep*, 4, 5281, 2014.



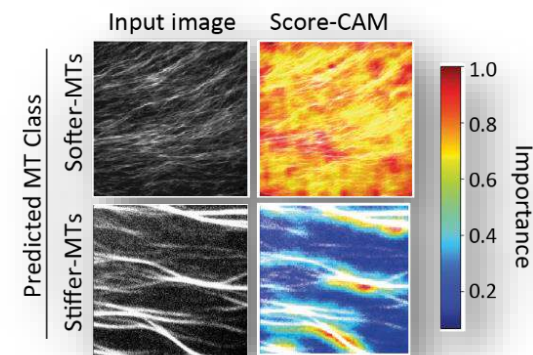
京大、分子研など手法開発

## モータータンパク質の分子観察技術の開発

*ACS Nano*, 12 (12), 11975-11985, 2018.

分子観察技術の開発  
京都大学、分子研など手法開発

モータータンパク質とATPの結合

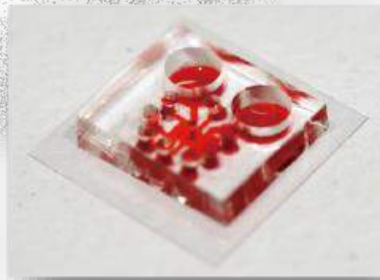


## 機械学習による微小管曲げ剛性の推定

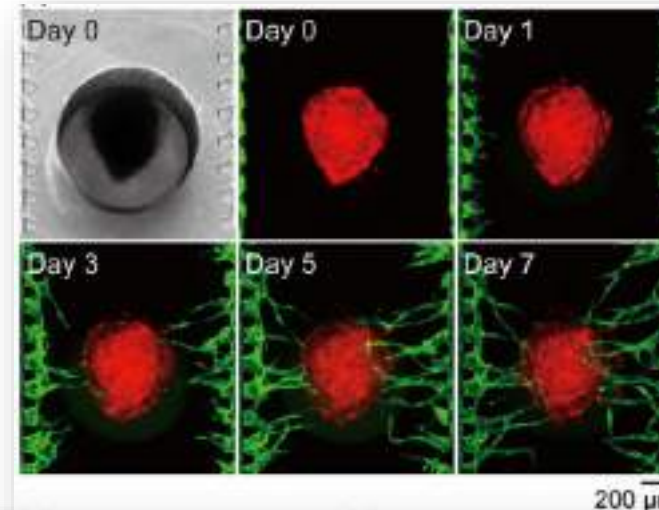
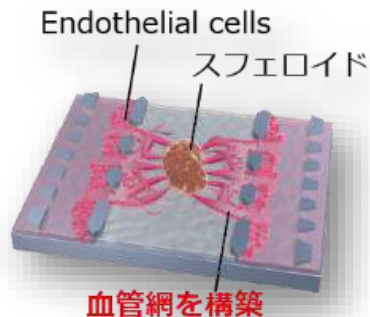
*J Nanobiotechnology*, 19, 218, 2021

## 細胞塊に血管網作る機器

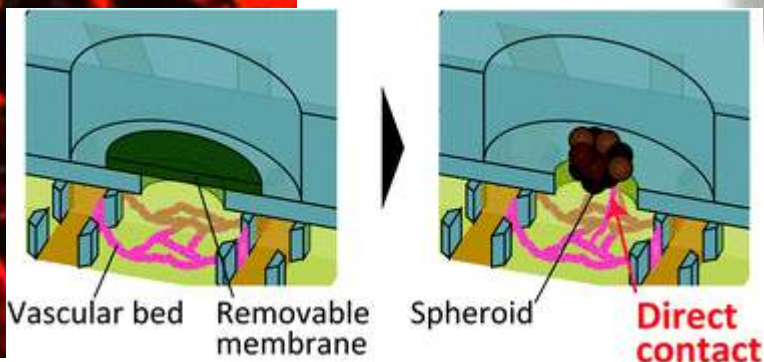
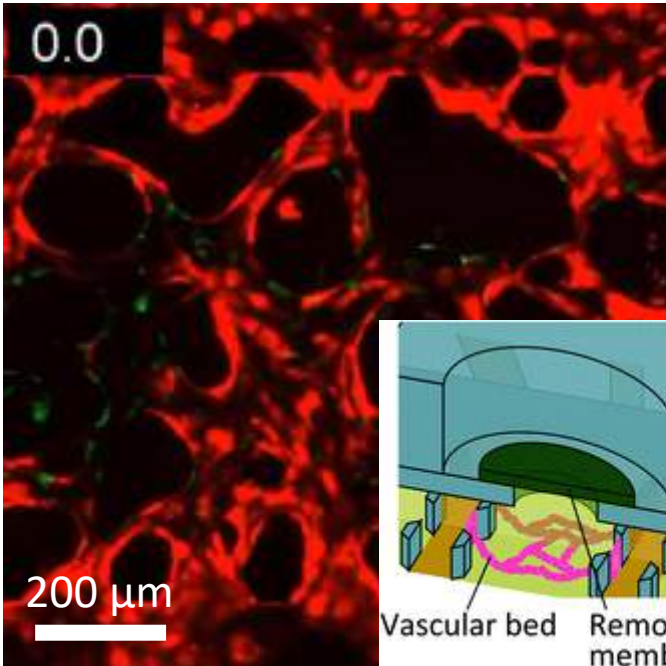
京大准教授  
直径数百μm  
血管網を構築する  
学研究所の横川  
司助教らが開発  
めに、iPS細胞  
などを用いて立  
体構造を構築し  
て、iPS細胞を  
培養し、血管網  
を構築した。



*Integr. Biol.*, 9, 499-568, 2017  
*J. Vis. Exp.*, 134, e57242, 2018  
*Biomicrofluidics*, 12, 042204, 2018



## マイクロ流体デバイス内での血管網構築技術の開発

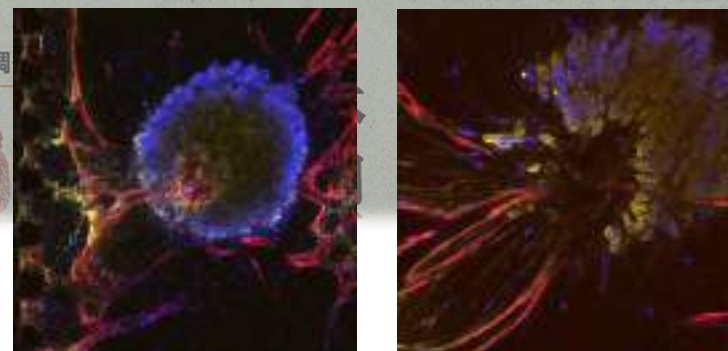


*Lab Chip*, 2022

## オンチップ血管新生による組織培養

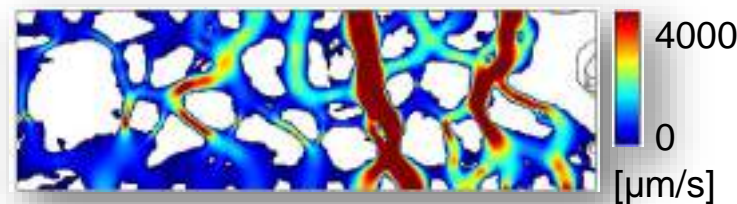
## 「臓器チップ」開発加速

臓器チップで薬の副作用を調



## オンチップがん微小環境の構築

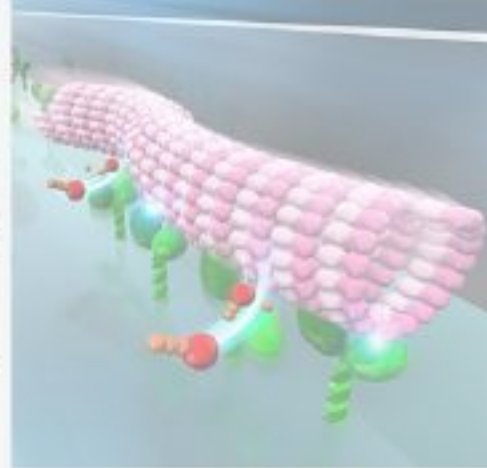
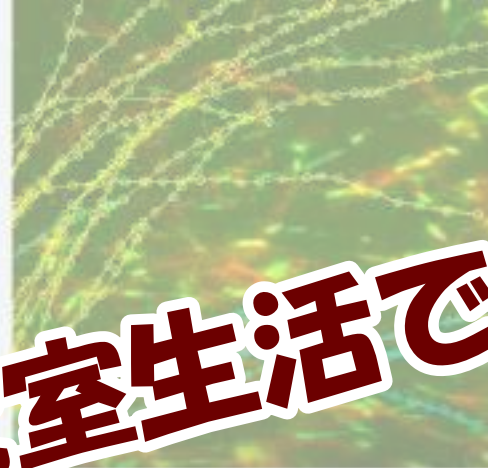
*Biomaterials*, 229, 119547, 2020



## 血管網の流体解析



Biomechanics



こんな研究室生活です！

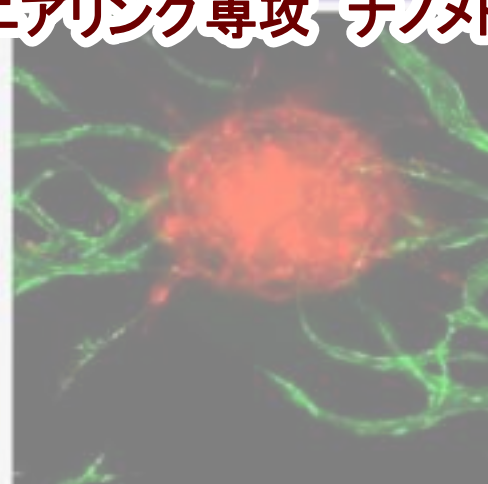


# 横川研の様子

マイクロエンジニアリング専攻 ナノメトリックス工学研究室



Micro /  
Nano fabrications





教授	1名	助教	1名
特定准教授	2名	博士後期課程	8名
博士研究員	2名	学部生B4	(6名)
博士前期課程	M2 (2名), M1 (4名),	秘書	2名
技術補佐員	3名		



**広い実験室**



**顕微鏡は6台**



**バイオな実験中...**



**ピペットマン (必須)**

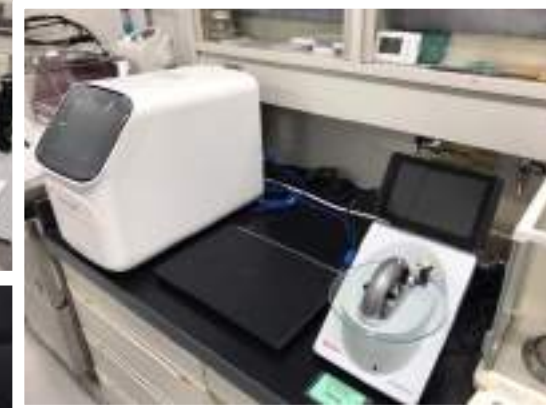


**顕微鏡バリバリ使います**



## 設備充実！

- 超遠心機
- 低温室
- バイオキャビネット
- フリーザー (-80℃, -30℃)
- オートクレーフ

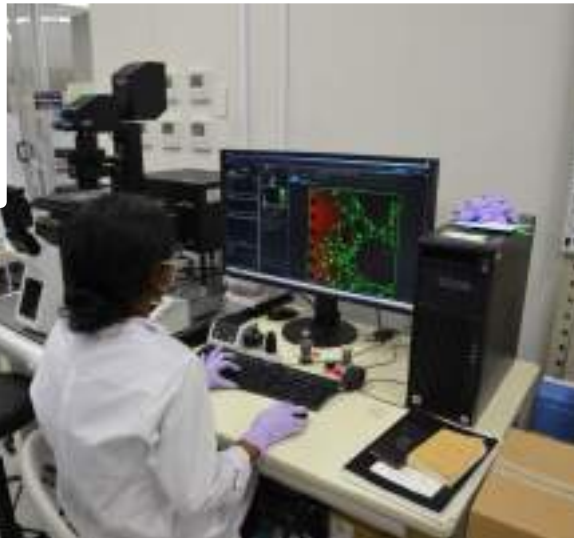
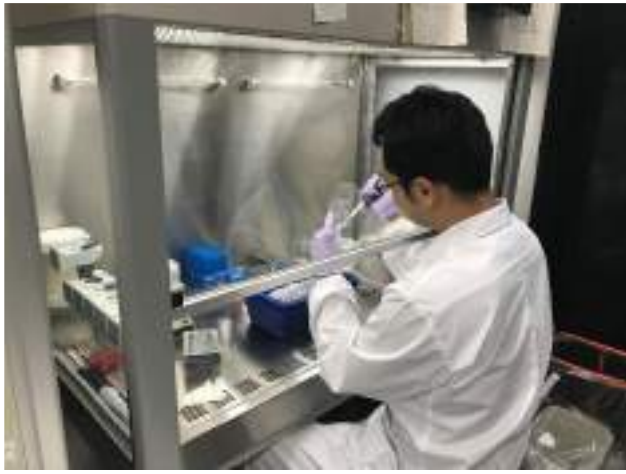


- 蛍光顕微鏡
- インキュベータ
- PCR
- 分光光度計
- フローサイトメータ



当研究室が管理運営に参画しています。

[詳細HPはこちら](#)







## 設備充実！

- UV露光装置
- レーザ描画装置
- ステッパ
- 走査型電子顕微鏡
- 電子線描画装置
- ダイシング装置



- 反応性フラズマエッチング装置
- スパッタリング装置
- 電子線蒸着装置, 熱蒸着装置
- ナノインプリント装置
- ボンディング装置

**当研究室が管理運営に参画しています。**



[詳細HPはこちら](#)



## 設備充実！

- 共焦点レーザー顕微鏡
- 原子間力顕微鏡
- 液中高速原子間力顕微鏡
- レーザ干渉変位計
- 電界放出型走査型電子顕微鏡

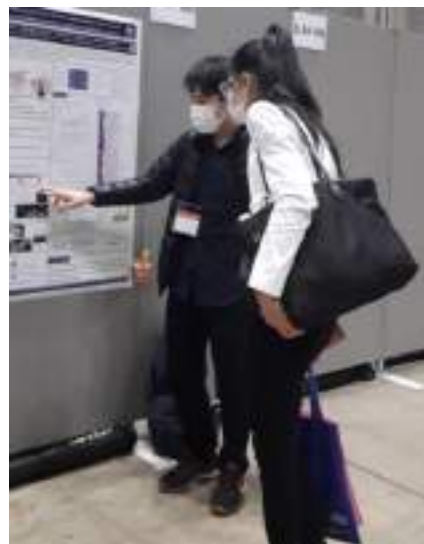
当研究室が管理運営に参画しています。



[詳細HPはこちら](#)

## 学生のやる気に応える研究指導！

- B4から一人一台のPCと机の保証
- 国内、国際学会での発表サポート
  - R01は**バンクーバー、バーゼル、ロサンゼルス、ベルリン、浜松、金沢**など
- 各学会での学生の受賞
  - フォトコンテスト最優秀賞(**MEMS2020** , **CHEMINAS** )
  - 優秀ポスター賞、フォトコンテスト光学写真部門優秀賞(**電気学会部門大会**)
  - 優秀発表賞(**CHEMINAS**)



## 学生のやる気に応える研究指導！

- ・ 大型研究プロジェクトへの参画
- ・ 国内外の共同研究
  - スタンフォード大学, マサチューセッツ大学, ミシガン大学, 東大, 阪大など
- ・ 海外への留学・短期滞在支援
  - スタンフォード大学, マサチューセッツ大学, ミシガン大学など

海外に行けるかも！



国際学会にも行ける！



研究室運営について  
詳細はこちら⇒





## 博士後期課程修了

- 大学教員(3名)
- 博士研究員(5名)
- 島津製作所
- 和光純薬(1名)

## 博士前期課程修了

- 三菱重工業(2名)
- 富士フイルム(2名)
- オリンパス(3名)
- シスメックス(4名)
- 三菱電機(2名)
- 島津製作所(6名)
- 日立
- SONY
- JR東海

## 博士前期課程修了

- オムロン(2名)
- 本田技研工業
- トヨタ自動車(2名)
- IHI
- 旭化成(3名)
- AGC(2名)
- JAL
- ANA
- ダイキン
- 川崎重工業
- キヤノン
- 住友重機械工業
- JR北海道
- コマツ
- ヤマハ株式会社
- 博士後期課程