

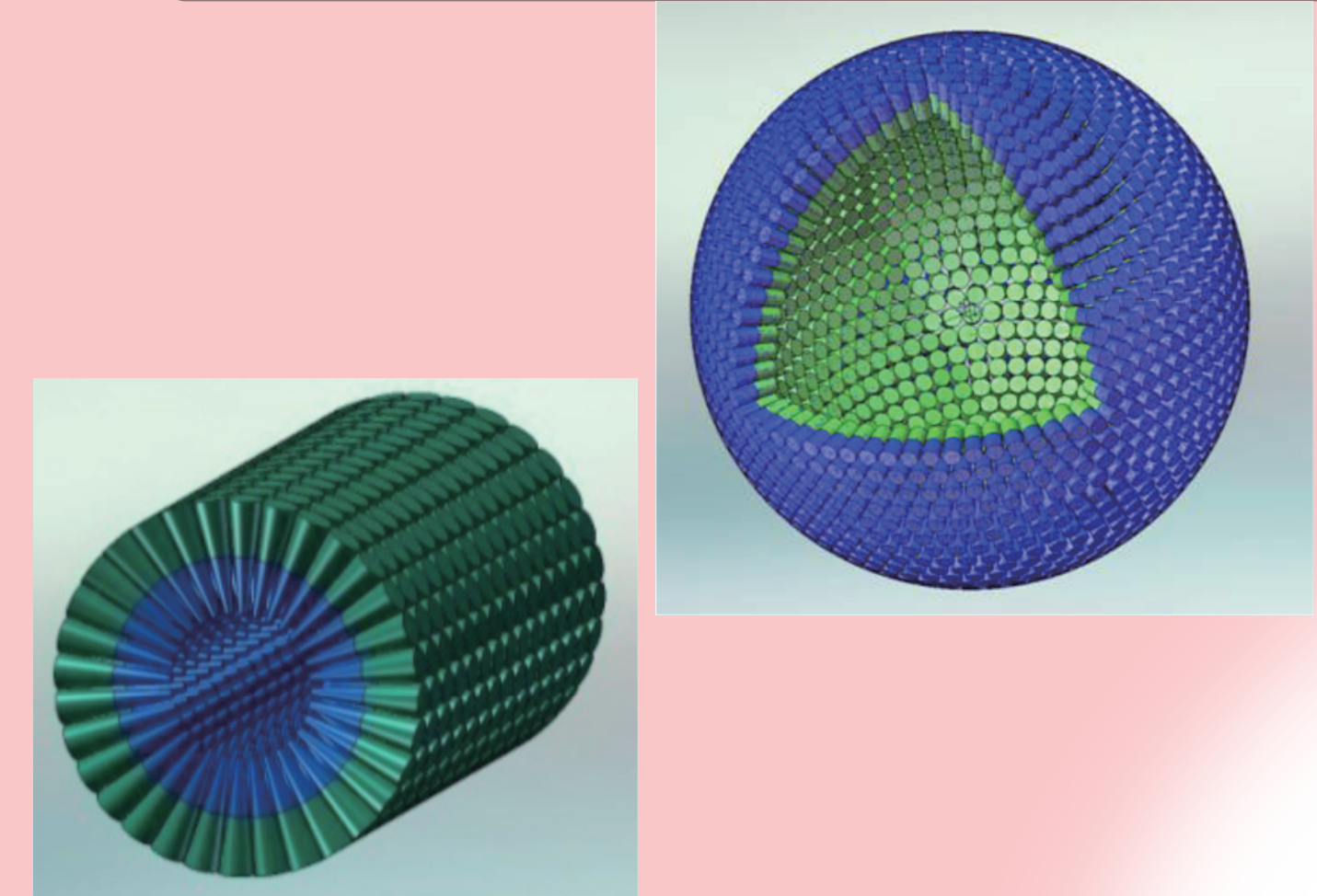
TOKYO TECH

Micro・Nano加工技術のバイオ・ナノテクへの展開

生命に習う新しい物作りの方法で人工生命へ
生物の物作り原理を応用して究極のナノロボット
= 人工細胞を作る
バイオとマシンのハイブリッド

人体：究極の自己集合体
構成原子数 $\sim 7 \times 10^{27}$ 個
自己組織化・自己集合

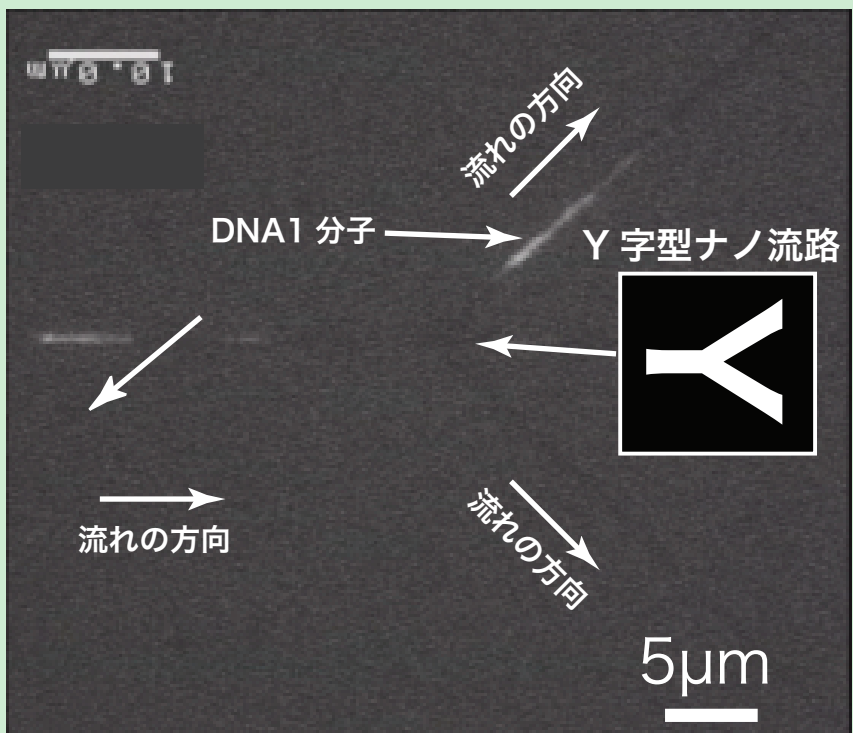
生物の世界では、様々な部品（生体分子や細胞など）
を誰が組み立ててる訳ではなく、自律的に作られる。
- 混ぜれば勝手に組み上がる !!



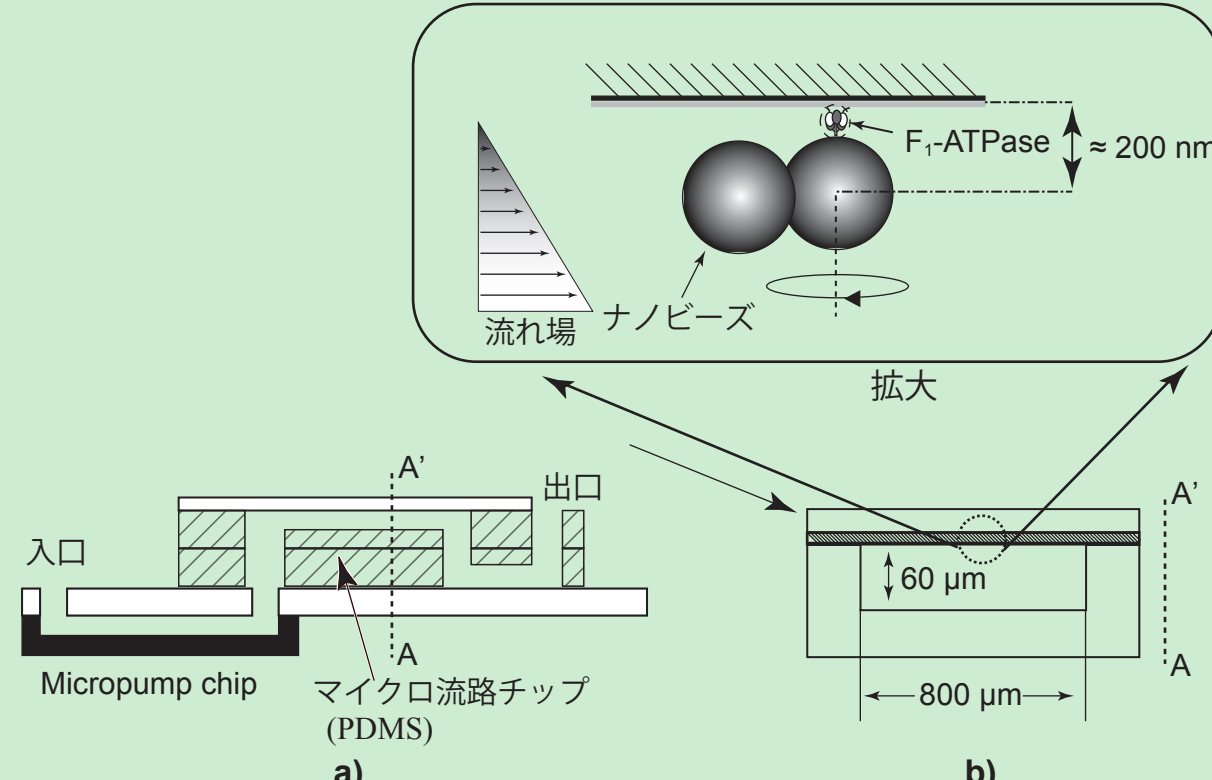
最新のナノ加工技術による原子・分子操作への挑戦
究極の操作・分析・加工技術の創成

= 1 分子操作 + 1 分子分析
・微細操作における究極とは・・・1 分子を操作する
・測定における究極の感度とは・・・分子 1 個を検出する
・加工における究極とは・・・1 分子・原子の加工

こうした究極を目指した極限加工技術の創成とその応用



1 分子操作 + 1 分子測定 Pat. Pend.



1 分子ナノフローセンサ

1 分子操作 + 1 分子測定 Pat. Pend. 大きさが 10nm のモーター & 200nm の流速計

マイクロ・ナノ流体デバイス
微少流体操作を実現する超小型デバイス

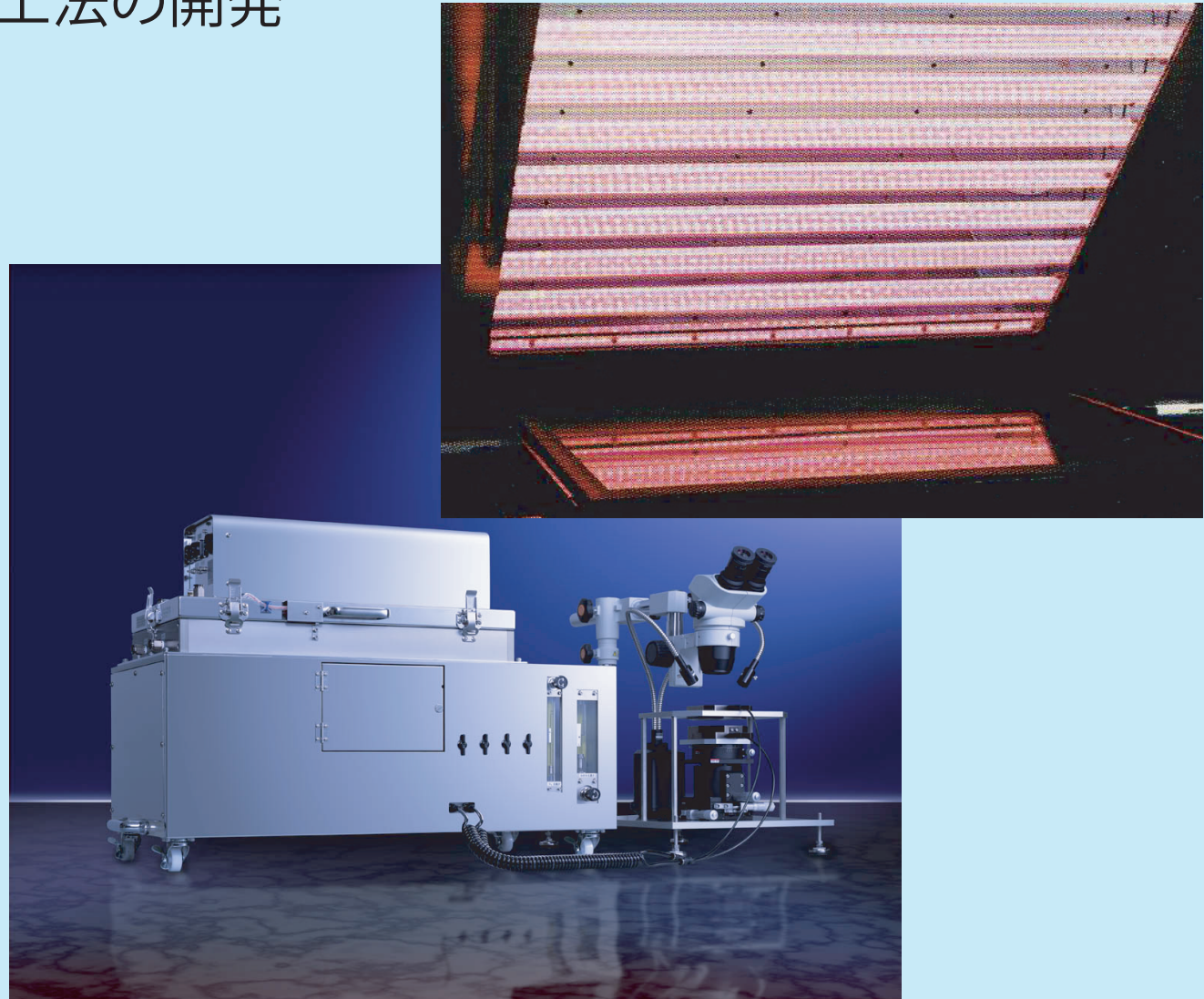
特徴&利点

- ① 微細加工技術が必要
- ② マイクロ化の効果を利用
→ 表面積/体積比の増大
→ 処理の高速化・高効率化
→ 省資源化
- ③ 可搬化・携帯化
→ 幅広い応用分野
→ 必要な場所、必要な時、必要な量
- ④ 自動化, 並列化
ハイスループット!! 高速化

応用!!

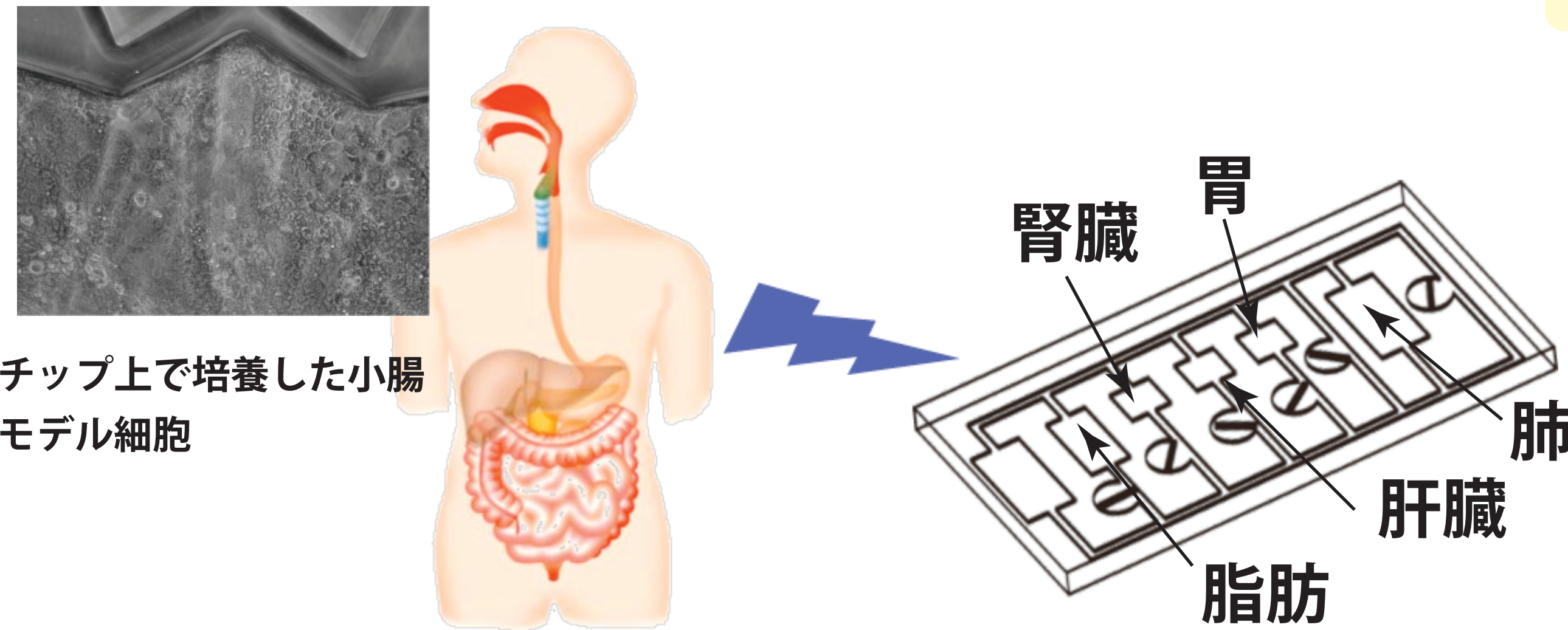
新しい光 = 新しい物作り

・VUV(Vacuum Ultra Violet) 光
→ Xe エキシマ (波長 172nm) の高エネルギーフォトン
を利用した加工法の開発



高エネルギーフォトンを利用した
・材料のエッチング (照射した部位を分解)
・材料のデポジッション (照射した部位に材料を重合・堆積させていく)
新しいナノ加工法の研究

チップ上に人体を

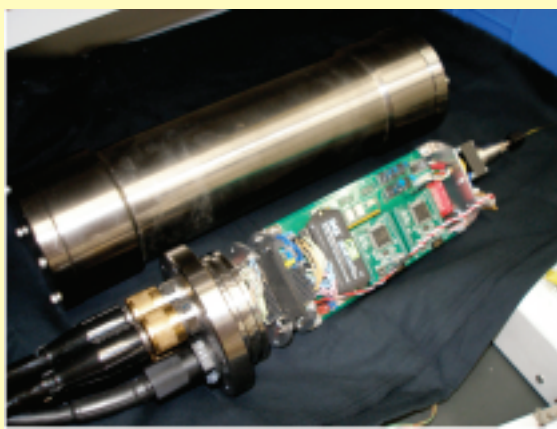


ヒト由来の細胞をチップ上でネットワーク化して、人体モデル、ヒトシミュレーターを構築!!

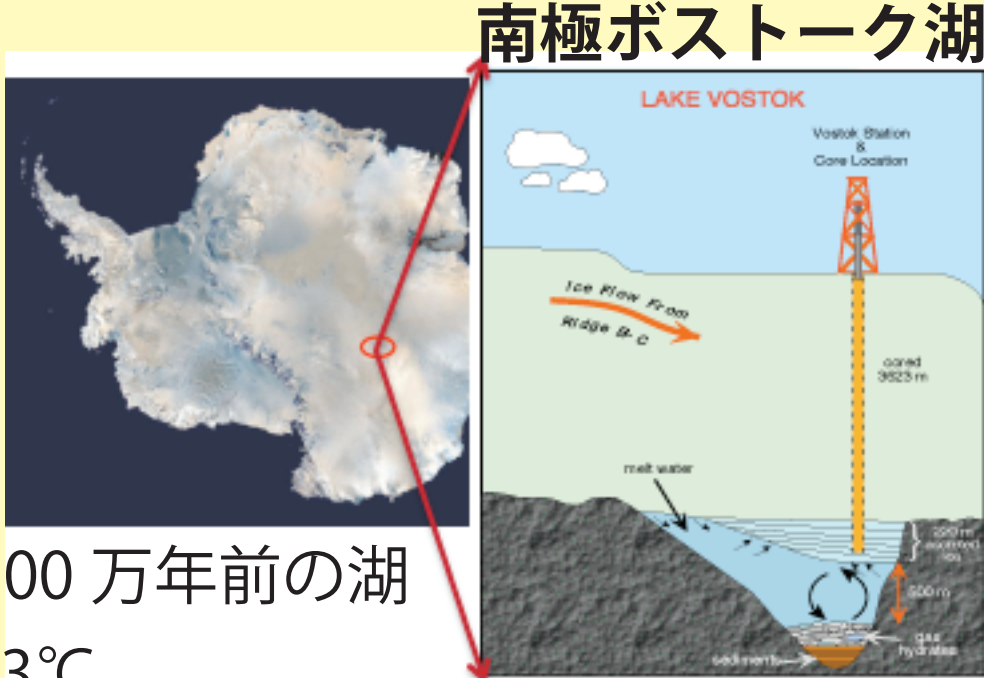
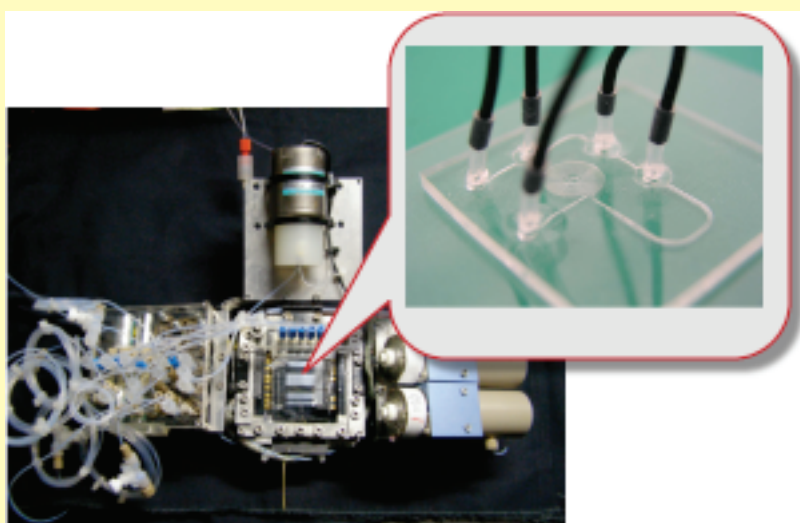
- ・動物実験しなくとも、ヒトで新薬の実験が出来る!!
- ・副作用や人体内で薬の生涯が追える。

人が近づけない極限環境のエージェント

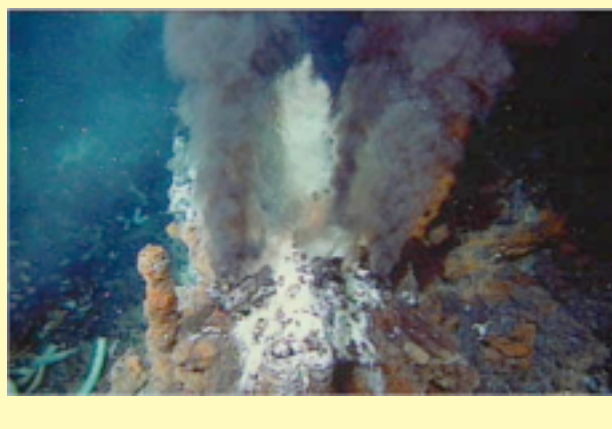
・資源探査・生物探査 (6000m 級を想定)



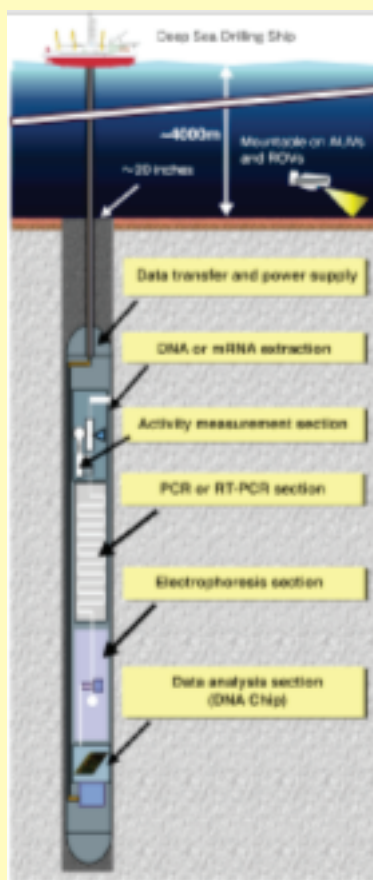
微生物探査マイクロデバイス



50~100 万年前の湖
平均 -3℃
どんな生き物が・・・

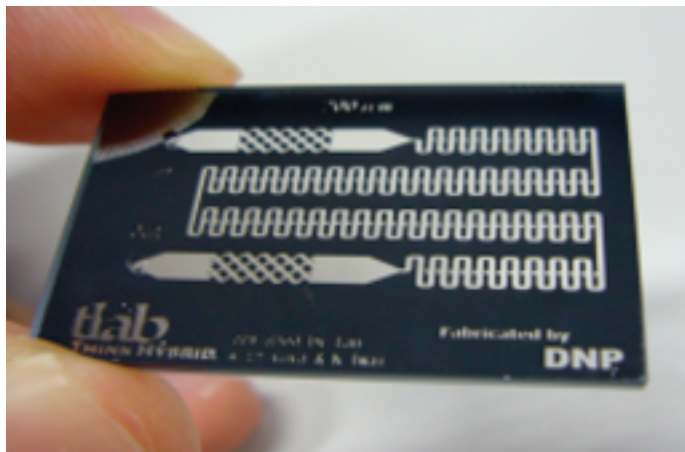


海底の熱水噴出口
地底深くに新たな生物
が・・・



受精卵・幹細胞 (ES CELL)

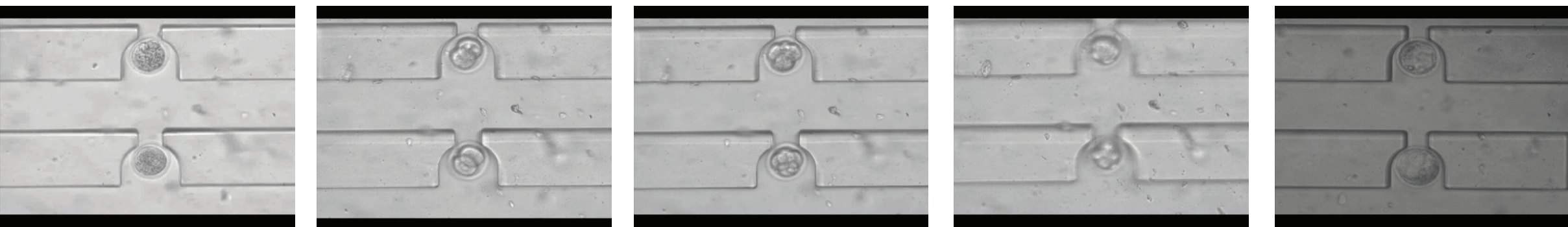
生殖補助医療 (赴任治療・ヒトの体外受精)
育種 (家畜改良)
生命科学 (ES 細胞研究など)



受精卵操作マイクロデバイス

従来の問題をマイクロデバイスで解決

- ・煩雑で医師や技師の負担が大きい
- ・手技による発生率の差が見られる
- ・胚盤胞への発生率が低い



マウスの受精卵 卵割 (2 個) 卵割 (4 個) 卵割 (8 個) 胚盤胞
→ 子宮に戻す