

アカデミックデイズ 2021

リスナーからのご質問に対する横川先生からのご回答

(2021.10.08. 公開)

【臓器モデルチップをつくる！】

Q. 臓器を取り巻く血管を通して、タンパク質は老廃物として捨てられることはないの？

A. 老廃物も血管を通して捨てられると考えて、血管のある組織を作ろうとしています。

Q. 血管網をつくる時、血管のネットワークは勝手に細胞がつくるって言っていたけれど、狙ったように細胞がちゃんと作ってくれるの？

A. どこまで人為的に作って、どこから細胞に作ってもらうか、そのバランスが重要です。全て細胞任せでは血管網はできません。

Q. 勝手にできる血管網のサイズが知りたい！

A. 直径 100 μm (マイクロメートル) *位です。

※1mm = 1000 μm なので約 0.1mm、人の髪の毛の太さくらいです。

Q. チップの血管には本物の血液を流すの？

A. 目的、用途に依りますが、流すことはできます。

【専門的なご質問もいただきました！】

Q. マイクロ流路の利用方法として、リアクター*として効率的な化学反応にも応用されていると聞いたのですが、構造的な違いは有る？

A. 基本的な作り方や構造は同じです。マイクロリアクターなどを研究している研究者とも、学会などで交流があります。

※ リアクターとは、化学反応を起こさせるもののことです。

Q. マイクロで評価されるというのは非常に素晴らしいと思うけど、実際の評価結果と異なることはない？もしあるなら、どんな場合？

A. マイクロサイズのものを実験するという点では、それほど予想と異なることはありません。サイズと言うよりは、細胞など生体試料を含む評価においては、例えば細胞の不均一性などから予想と異なる結果が多く得られます。しかし、それが面白いところだと思います。

Q. 大量並列自動化 MPS で、同じ組織でも体調不良の状態や普通の状態など色々な状態を実験できる？

A. それを目指して研究しております。疾患状態なども一部は再現できるようになってきています。

【クリーンルームに実験室、二部屋も見せてもらいました！】

Q. 見せてもらった培養庫の中は、どんな環境？

A. 一般的に 37 度、5% CO₂ です。

【臓器マイクロチップという“イノチの器”をつくるということ】

Q. 臓器モデルチップの位置付けは *in vitro*^{※1}？それとも *in vivo*^{※2}？

A. あくまで *in vitro* です。

※1 *in vitro* とは、ここでは試験管内での実験ということです。

※2 *in vivo* とは、ここでは生体を使った実験ということです。

Q. イノチの器の実用化にはまだ遠いのかな？遠いなら、何が困難なのだろう？

Q. 何か実用化できる研究は何年後、どのくらいの予算が必要？

A. ヒトの臓器機能の一部を模倣するという意味では、実用化レベルにきています。何を器の中に実現するか、その目的によって実用化レベルも異なると思います。

Q. 再生医療にも使える？

A. 我々の短期的な目標ではありませんが、将来的には可能性はあると思います。

【先生のことを知りたい！】

Q. 先生の研究室は、学生を含めて何人くらいいるの？

A. 35名くらいです。

Q. 工学と生命科学の融合分野というのは高校では学べない内容なので、どうして先生の研究室に学生が入ったのか聞いてみたい、どういう魅力があるのかな？

A. 物理工学科（機械システム学コース）は、機械工学を専門とする学生が所属しています。大学入学時にはイメージしていなかった機械工学の広がりについて、自分で探求する姿勢を持っている学生が「異分野融合は面白い」と思って入ってくるのだと思います。

Q. 理系の研究をするには、どのくらいのレベルの英語が必要？

A. 論理的な文章を読んだり書いたりできる必要があります。

Q. 先生はなぜこの研究をしようと思ったの？

A. マイクロ加工技術があるからこそ計測できる細胞機能があり、それがなければ生命科学研究は広がらないと思ったからです。

Q. 先生が研究されていて喜びや達成感を味わう瞬間はいつ？

A. マイクロ構造（チップ）が細胞機能を改善することやそのメカニズムがわかったときです。

Q. 先生がつくってみたい夢の器はなに？

A. スイッチ一つで、臓器の正常、未病、疾患状態を再現できる器です。