生命工学科

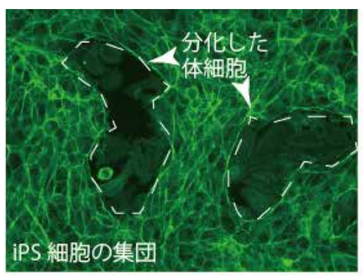
さまざまな可能性が期待される「iPS細胞」で
狙った形の構造体を作り出し、再生医療や創薬へ。

【研究テーマ】 細胞集団による３次元組織構築機構の解明

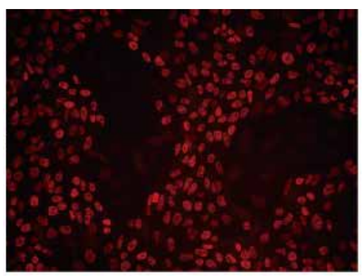
【キーワード】 iPS細胞

研究

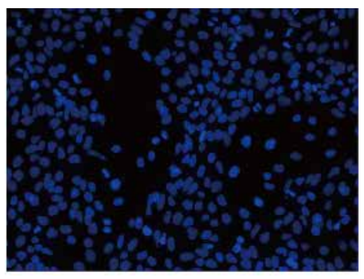
**体内の臓器のように
複雑な形をした構造体を
作り出すために必要な
仕組みや技術を探っています。**



細胞の輪郭像



未分化マーカー
（iPS細胞の目印）



細胞の核

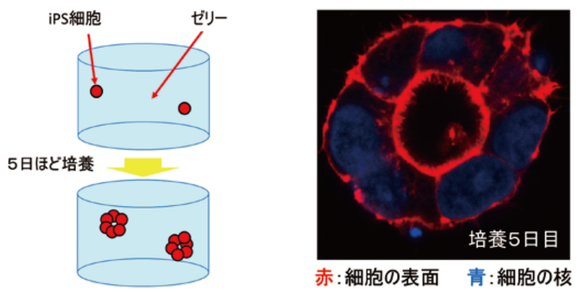
iPS細胞を培養し、３次元組織を作り出す技術を研究

多くの可能性が期待されるiPS細胞（人工多能性幹細胞）を扱って、3次元組織を作り出す研究に取り組んでいます。iPS細胞から心臓や神経などの細胞を作るところは、既にいろいろなプロトコルができていますが、次のステージでは、とても複雑な形をしている私たちの体や臓器をいかに作るかがポイントになります。研究では、iPS細胞などをコラーゲンなどの生体材料に入れて培養。すると、生体材料内を細胞集団が動いて、真ん中に空洞がある袋状の3次元組織を作るところまではできています。私たちの体ができる時も、1つの細胞が分裂していき、何らかの理由で細胞たちがうまく動いて心臓などの複雑な形ができていくのですが、その仕組みは分かっていません。iPS細胞を用いて、狙った形の3次元的組織を作るように仕向けるには、まだ高いハードルがあるといえます。

細胞が動いて組織を作っていく仕組みを明らかにしたい

そもそも私は物理の出身なので、実は一番興味があるのは、なぜ細胞がうまく動けるのかという仕組み。そこに物理学の発想を取り入れながら、研究を展開しています。さらに面白いのは、組織を作ろうという細胞はでたらめに動くのではなく、あるルールに従って隣同士がくっついて船のように一緒に動いていく。そうした仕組みを明らかにしていくことが、私の研究の主眼になっています。その先の出口として、iPS細胞などを用いて培養皿の上で臓器ができるようになれば、病気になった臓器と取り換えることが可能になります。また、患者さんの細胞を使って臓器様の構造ができれば、実際に投与する前に最適な薬をチェックできるなど、さまざまな応用が考えられます。

iPS細胞による3次元組織構築



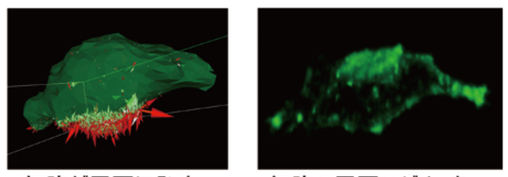
赤：細胞の表面　青：細胞の核

iPS細胞をゼリーの中に入れて培養すると、
いくつかの細胞で構成される3次元組織が出来た。

3次元での細胞の力の計測法の開発と応用

3次元組織ができる仕組みの解明のため、
顕微鏡計測とプログラミングを用いて、細胞の力の計測法を開発。

下図では、開発した計測法と分子生物学的な実験とを組みあわせた。



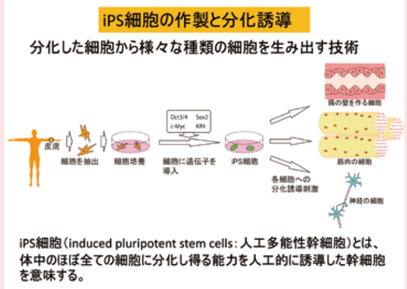
細胞が周囲に発生
させた力分布

細胞の周囲のゼリーを
分解する酵素の分布

授業

先端生命科学

**生命科学分野への
興味をかきたて
自分たちで考え・
学ぶトレーニングも。**



再生医療、遺伝子治療、脳科学など最先端のトピックを紹介

生命科学分野に興味を持ってもらうきっかけとして、1年次に行う授業です。再生医療、がん、遺伝子治療、腸内環境と健康、脳科学など、生命科学分野の最先端のトピックを分かりやすく紹介。テレビやインターネットで見聞きするような話題を、もう少し深掘りして理解してもらえるようにしています。そうしたトピックと関連する基礎的な学びについても解説し、基礎学問を身につけることが最先端の研究へとつながっていくことも説明します。毎回、内容に関する課題の解答とそれぞれからの質問を授業後に提出してもらい、次回にフィードバック。授業で取り上げてきた内容に関して学生たちで研究テーマを設定し、意見を集約して発表するグループワークも取り入れています。



工学部生命工学科
教授
水谷（みずたに） 武臣（たけおみ）

研究で何をしたら面白いかなと普段から意識して考えていると、アイデアがふっと湧いてくる瞬間があります。私自身が目指しているのは、生き物が形になっていく仕組みを物理的に明らかにすること。それを数式で表現したいというのが最終的なビジョンです。

〈専門分野〉
細胞生物学、
生物物理学

〈主な担当科目〉
先端生命科学、細胞生物学、化学実験、
生物学実験、バイオテクノロジー実習