



准教授 戸田 聡 (Satoshi Toda)

satoshi.toda @protein.osaka-u.ac.jp

URL: <https://sites.google.com/view/satoshitodalab/home?authuser=0>

生物の体は様々な種類の細胞からできていますが、パーツである細胞が互いのふるまいを制御しあうことで複雑な構造を自ら作り上げます。さらに、傷ついても元の状態へ再生するなど生き物らしい機能も生み出します。私たちは、細胞どうしが相互作用するルールを自由に設計して細胞集団のふるまいを検証することで、組織形成の仕組みの理解や新たな組織構築技術の開発を目指します。さらに、細胞のふるまいを操作する分子ツールや生体内で細胞間相互作用を操作する技術を開発し、これらの技術を応用して治療困難な疾患の新規治療法を提案することも目指します。

### 発生過程を「作って」理解する合成生物学研究 (図1)

細胞は、様々な分子を使って近くに居る細胞とシグナルをやり取りする、つまりコミュニケーションすることで、細胞集団のふるまいを制御しています。しかし、生体内の細胞間では様々な反応が同時に起こっていて、複雑な細胞間相互作用をそのまま理解することはできません。そこで私たちは、バラバラにふるまう培養細胞に分子ツール(人工受容体)を導入し、新たな細胞間コミュニケーションを構築します。ここで、どんな細胞間コミュニケーションのルールを設計すれば、多細胞構造やパターンを作り出せるか調べています。これまで、細胞接着や分泌、細胞死などを制御する細胞間コミュニケーションを構築することで、様々な形態形成プロセスを人工的に作り出せることがわかってきました。さらに、形態形成の仕組みに加えて、

一度作られた組織構造を長期間維持する恒常性や組織内に生じる異常を修復する自己修復能など、生き物らしい特徴がどのようにして生み出されるかを探索しています。細胞のふるまいを操作する分子ツールを開発し、「分子の集合や細胞の集合がどうやって生き物になるのか」という生命システムの根本的な問いに挑みます。

### 薬として機能する「デザイナー細胞医薬」の開発 (図2)

上述した細胞間のコミュニケーションを操作する技術を応用して、生体内で特定の細胞を認識して指定通りのアクションを起こす「デザイナー細胞」を作製します。このとき、損傷した組織を認識して組織再生や炎症抑制に関わる因子を産生するデザイナー細胞を設計して、病変組織を治療・再生する細胞医薬として機能するか、設計・検証を繰り返します。病変組織特異的に強力な治療因子を届ける細胞医薬を開発して、現在の薬剤では治療困難な炎症性疾患や変性疾患などの治療を目指します。

私たちは、生体で見られる生命機能を人工的に作り出す合成生物学研究を行っています。培養細胞やプラスミドなどの分子生物学の技術を使って研究しますが、工学や化学の考え方もとても重要で、出身分野は問いません。生体分子や細胞を使った「ものづくり」を一緒に楽しみましょう!

図1. 細胞間相互作用のデザイン

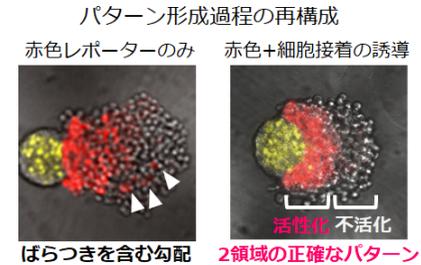
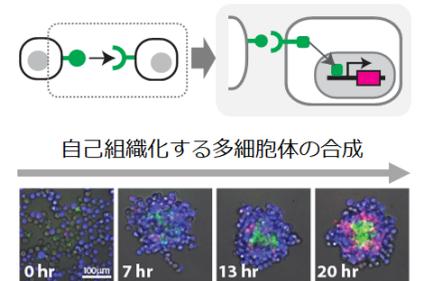
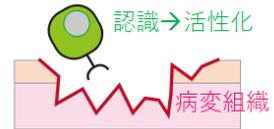
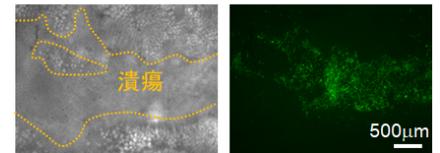


図2. 生体内での細胞間相互作用の操作



### 潰瘍部位で機能する細胞医薬の開発



〒565-0871 大阪府吹田市山田丘3-2  
大阪大学蛋白質研究所  
TEL / FAX: 06-6879-8637

