

Jun

# iGEM TokyoTechは 世界を舞台に 挑戦し続ける

合成生物学を用いたアプローチで社会問題  
にインパクトを与えます



私たちは、合成生物学を用いたアプローチで社会問題の解決を目指す集団です。東工大の恵まれた研究環境を活かし、学生から社会にインパクトのある活動を世界に提示することが私たちの使命です。10月に行われる国際大会ではGrand Prizeを目指します。

## 2024年プロジェクト紹介 ～次世代農薬を作る～

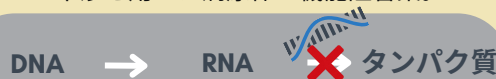
私たちは、2024年のプロジェクトとして次世代農薬を作ること目標に掲げました。新たな農薬の開発が求められています。そこで新たな農薬として期待されているのがRNA農薬です。RNA農薬はRNA干渉を用いた農薬です。RNA干渉では、RNAが病原体の機能阻害を行います。病原体はRNAからタンパク質を作り出していますが、RNA干渉では、RNAからタンパク質が産生される過程を阻害することで病原体がタンパク質を産生できないようにして、病原体の機能を阻害します。RNA農薬は、RNAの配列部分を書き換えれば様々な病原体に特異的に効果のある農薬を作ることができるため、環境負荷が小さく、また様々な病原体に対応できる次世代の農薬として注目されています。

しかし、RNA農薬にはRNAが分解されやすい重大な問題点があります。そこで私たちは、大腸菌がつくるMV(膜ベシクル)に着目しました。MVは、大腸菌などが他の個体に物質を輸送するために使用している脂質でできた膜です。この膜は、内部にRNAを内容できるため、RNAを分解するような酵素から保護するのに使えると考えました。

私たちは、大腸菌にMVを効率的に作らせるとともに、大腸菌にRNAを発現させ、MV内にRNA農薬を内包させます。私たちはこれに加えてMVの表面に機能タンパク質を提示することを考えています。

### RNA農薬とは

RNA干渉を用いた病原体の機能阻害薬。



標的細胞

fig.1 RNA干渉の作用機構

私たちは、まず米の主要な病害を引き起こすいもち病に対して有効なRNA農薬を開発することを考えています。いもち病は、世界中で問題となっており、毎年の被害額が6.6兆というデータもあることから、私たちがまず解決すべき問題であると考えました。

いもち病菌の膜に特異的に作用するタンパク質を提示し、いもち病菌に対してRNAを内包したMVがいもち病菌に融合して、機能阻害させることを考えています。

## 概要

### 現状のいもち病の対策

- 種子消毒
  - 田圃の加温加湿
  - 人が目視で確認し隔離
  - 品種改良 等々
- ⇒ 確実性に欠け、手間が多い
- 化学農薬
- ⇒ 効果が高いが、耐性菌の出現  
人体や環境へのリスク

これらを解決するための高薬効・低環境負荷な農薬が必要

### RNA農薬

高い特異性を持ち環境負荷も小さいが課題もある。

- 環境中のRNaseによって分解されやすい

#### 脂質膜へ内包させる

- 組織への浸透が未報告

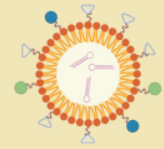
#### 機能性タンパク質を付加

### RNAの保護

環境中に存在するRNA分解酵素からRNAを守るため、RNAを微小な脂質の膜で包み、保護する。

更に、以下のタンパク質を膜に付加し、機能を向上させる。

- クチナーゼ（細胞膜を分解）
- セルラーゼ（細胞壁を分解）
- イガイ由来の固着タンパク質（葉上への固定）



### 生産

脂質膜小胞の生産は、全て一つの大腸菌の細胞内で完結するようにデザインした。内部の現象は主に次の三つがある。

- ① shRNAの生産
- ② 大腸菌膜上へのタンパク質の表層提示
- ③ 脂質膜小胞（メンブレンベシクル）の生産

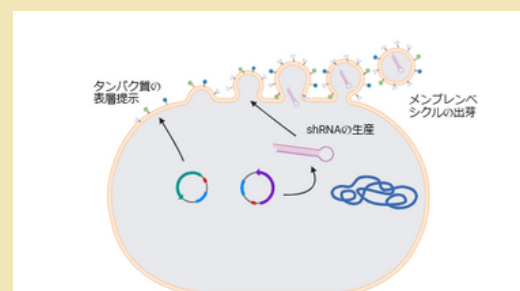


fig.2 いもち病菌用MVを用いたRNA農薬の概要

## 活動報告

### ようこそ、iGEM TokyoTechへ！

iGEM TokyoTechは、4月に20人の新入生を迎えました。新入生には、合成生物学の社会応用を身をもって学んでもらうために、iGEMにおける案出しを体験してもらいました。新入生は各2~5人の全6グループに分かれ、2週間の間それぞれ2年、3年のメンターと協力してプロジェクトを考えました。各チームは、検討したプロジェクトを発表会で発表し、他チームからの質疑応答に回答しました。

### ホームカミングデイ

5月25日(土)に開催されたホームカミングデイでは、2023年と2024年プロジェクトのポスター展示を行い、ポスターをもとにディスカッションを行いました。また、昨年度私たちが作成したiGEM読本(主に中高生向けに合成生物学を説明した冊子)の配布も行いました。



fig.3 新入生iGEM案出し会の様子



fig.4 ホームカミングデイの様子

