The background is white with several green gears of different sizes and several green dots of different sizes scattered around. The gears are located in the top-left, top-right, bottom-left, and bottom-right corners. The dots are scattered throughout the background.

# 合成生物学

## ~遺伝子の研究を覗いてみよう

iGEM Grand Tokyo

## About us - iGEM Grand Tokyo

私たちは“合成生物学”の国際研究コンテストiGEMに出場を目指す、  
高校生のグループです！



# 自己紹介

名前: 堀場幸也

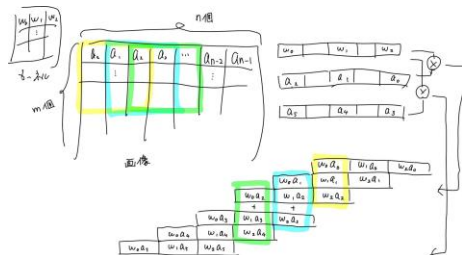
学年: 高3

学校: 慶應義塾高等学校

所属: 矢向研究室(慶應義塾大学大学院SDM研究科)  
iGEM Grand Tokyo; Wet Team

専攻: 宇宙工学, メカトロニクス, コンピュータアーキテクチャ

出身: 浜松市; 附属浜松小中



```
1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h>
3
4 unsigned long long main(){
5     unsigned long long w[3][3] = {
6         {0, 1, 2},
7         {4, 5, 6},
8         {7, 8, 9}
9     };
10    unsigned long long shifted_w[] = {0, 0, 0};
11    for (int i=0; i<3; i++){
12        shifted_w[i] = w[i][0] + w[i][1] * 256 * 4 + w[i][2] * 65536;
13    }
14 }
```

# 自己紹介

名前: 答島綾香

学年: 高2

所属: UTokyoGSC 5期生

未踏ジュニア

iGEM Grand Tokyo (Dry leader)

興味分野: 計算論的神経科学



# 自己紹介

名前: 酒井瑞歩

学年: 高2

学校: ID学園高等学校

所属: iGEM Grand Tokyo; (Education,財務)  
島根大学GSC3期生

専攻(というより興味分野!): 食品機能学、応用微生物学

出身: 川崎市



# 自己紹介

名前: 福嶋陸人

学年: 高3

学校: 聖光学院高等学校

所属: iGEM Grand Tokyo: Education, Wet Team

出身: 世田谷区

# 本日のテーマ

**Step.1:** “合成生物学”を知ろう

**Step.2:** どんなことができるか考えよう (What)

**Step.3:** どうすればできるか (How)

**Step.4:** 考えたことを発表しよう

自由な発想・創造力を

The background is white with several green organic shapes and dots. There are two large, irregular green shapes in the top right and bottom left corners. Several smaller green dots are scattered across the white space, including one near the top left, one near the top center, one near the bottom right, and one near the bottom center.

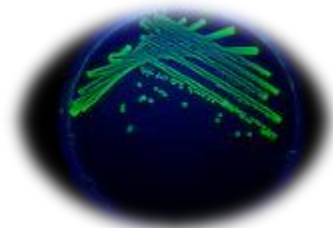
合成生物学ってなに？



# 合成生物学とは…？

遺伝子を制御して  
人間が生物をデザインする学問領域  
生物学を工学的な視点で見る学問領域

例えば…  
光る大腸菌，先進薬をつくる大腸菌



# 合成生物学とは…？

## 遺伝子を制御して 人間が生物をデザインする学問領域

ブタの腎臓を遺伝子改変で  
拒絶反応を起きにくくすることも

ブタの腎臓移植を受けた男性が死亡、手術から2カ月後 アメリカ



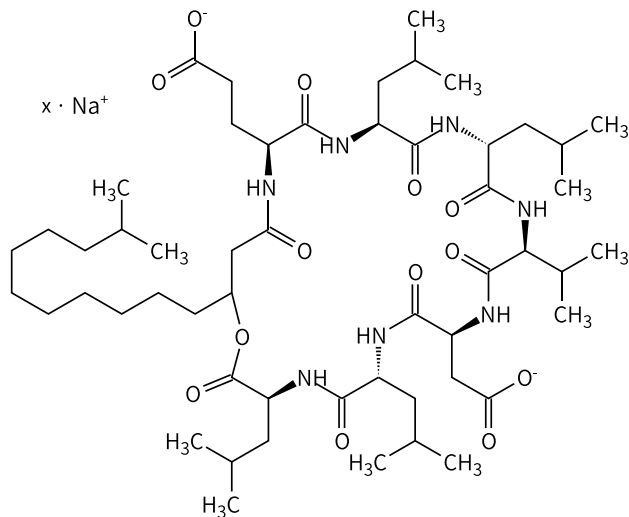
MASSACHUSETTS GENERAL HOSPITAL  
| リチャード・「リック」・スレイマンさん

2024年5月13日

米東部のマサチューセッツ総合病院 (MGH) は11日、2カ月前に遺伝子を改変したブタの腎臓の移植手術を受けた患者が死亡したと発表した。

# 合成生物学とは…？

私たちは納豆菌の生産するサーファクチンという  
界面活性剤・乳化剤の生産量を増やす  
実験・研究を行っています！



# 合成生物学とは…？

大切なことは  
何が作れるか？より  
何を創りたいか？

いままで…

技術開発

何が作れるか？

製品化

これから…

課題をデザイン

技術を集める

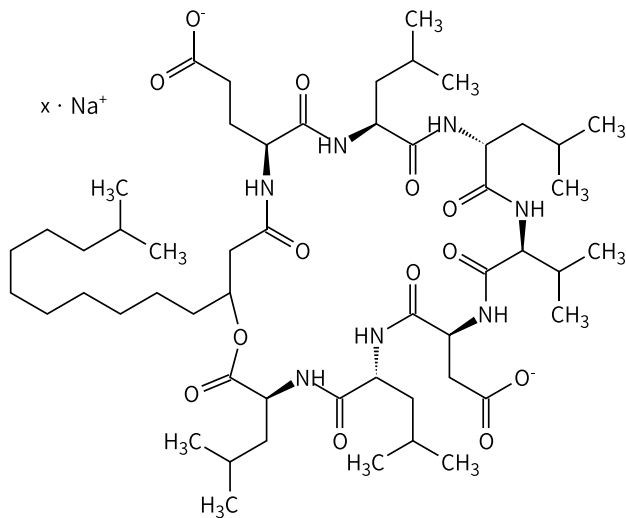
社会実装

## A photograph showing a wide river filled with thick, white foam, likely from detergent. In the background, a town is visible on a hillside, featuring a prominent white church with two towers. The scene illustrates the environmental impact of detergent use in a community.

たとえば  
食と健康の問題を解決したい…  
水・環境問題を解決したい…

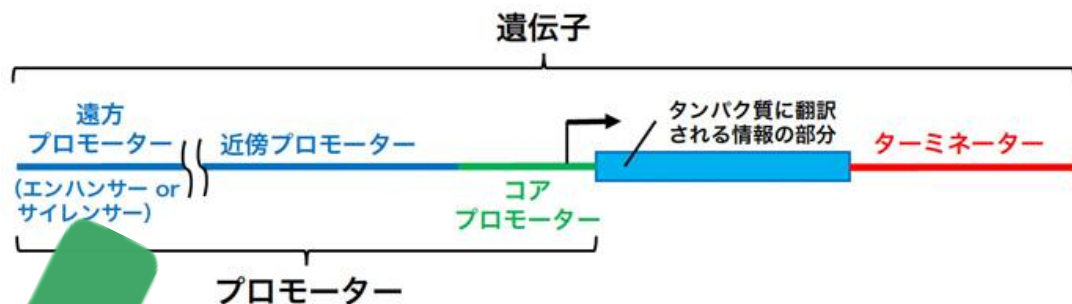


# 洗剤の界面活性剤と 食品の乳化剤 実は同じ性質をもつもの (高校化学でやります)

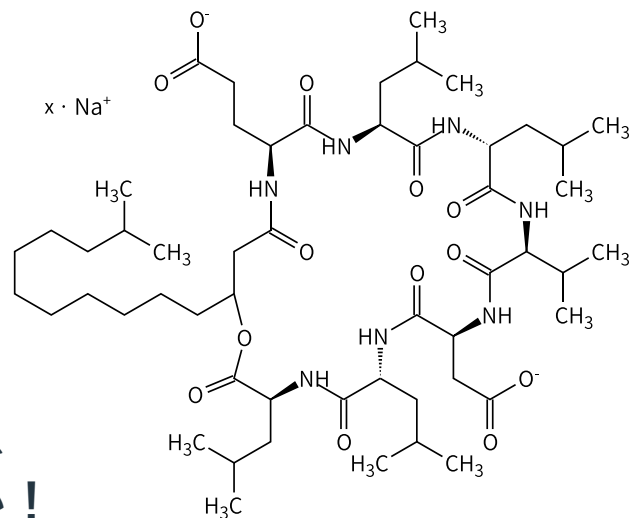


# 合成生物学とは…？

納豆菌がごく微量生産するサーファクチンを  
遺伝子改変で大量生産可能に！



要するに、  
サーファクチンをつくる遺伝子を  
たくさん詰め込んでしまえばいい！



The background is white with several large, organic, green shapes that resemble liquid or soft blobs. There are also several small, solid green circles scattered across the page. The text is centered in a dark blue-grey color.

補足資料

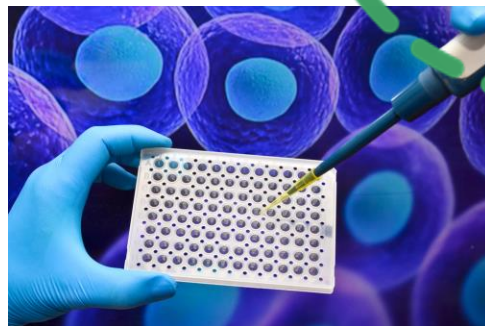
# WetとDryがあるという話

- Wet

合成生物学の実験をするイメージ

遺伝子や生物学の知識

みんながイメージする “biotechnology”

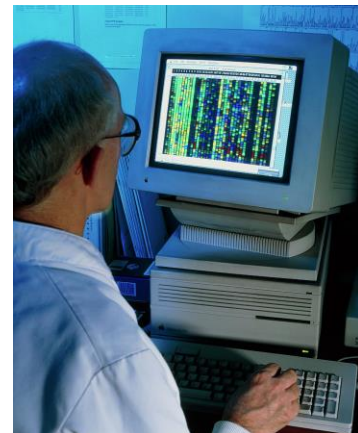


- Dry

コンピュータシミュレーションが中心

有機化学や数学の知識

数学や物理・化学 ← 目に見えないやつが “生物” 越しに見える



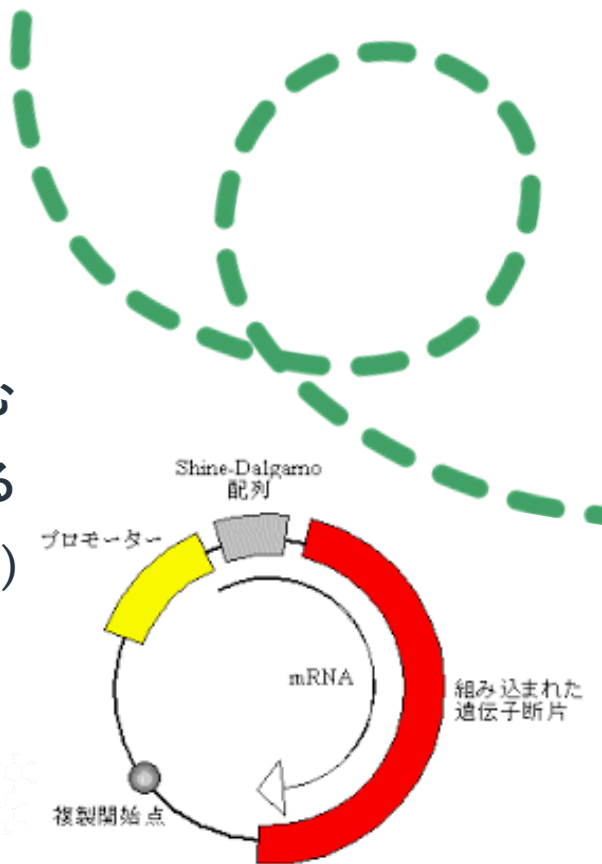
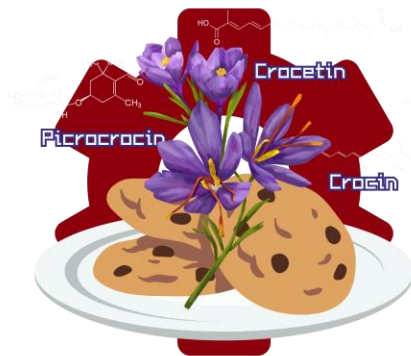


# 過去の研究を紹介

- Wet

プラスミドを設計してそれを主に大腸菌などに組み込む  
例: サフランから採れる抗うつ成分を大腸菌に生産させる  
(Japan-United)

ストーリーを描くのもだいたいWet  
サフランの採れる量と児童労働問題  
うつ病の問題、etc…



# 過去の研究を紹介

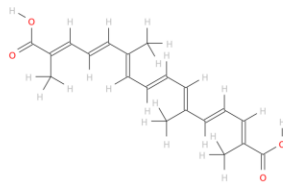
- Dry

Wetで描いたストーリーを補強する

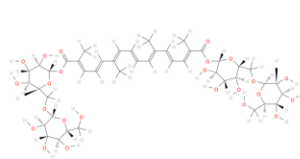
例: 作りたい物質の構造を解析する

物質の生産量を微分方程式でモデル化する など

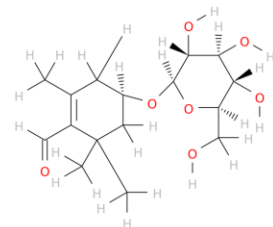
結構なんでもアリ!



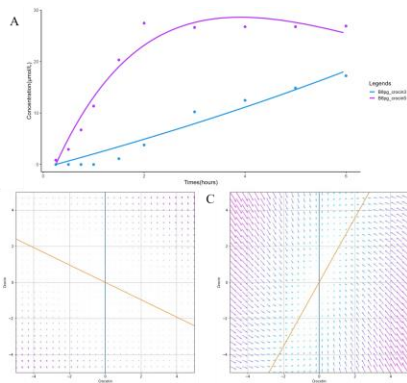
A



B

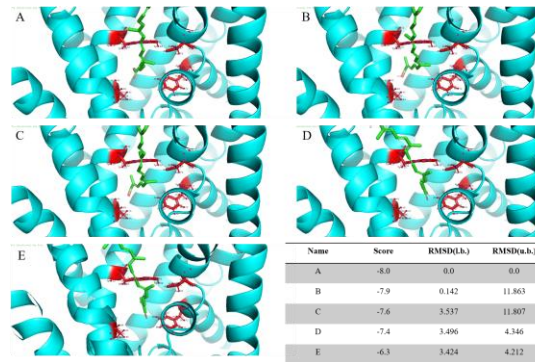


C



$$\frac{d[Crocetin]}{dt} = -a[Crocetin]$$

$$\frac{d[Crocetin]}{dt} = a[Crocetin] - b[Crocetin]$$



# 今後の進行

**Step.1:** 班を4つ作ってください(分け方自由!なるべく人数をそろえて…)

**Step.2:** 班でどんな課題を解決したいか考えてみましょう!(1つとは限らない)

**Step.3:** 必要に応じて、各班につく高校生に相談してください!

**Step.4:** さいご、各班7分でどこまで考えてみたか発表してください!

全部でだいたい1時間

高校生たちをどんどんこき使ってください!

# 今後の進行

13:20 – 14:20 グループワーク

14:20 – 15:00 発表

発表は解決したい課題を紹介してから

どこまで方法を考えたのかを共有してください！

The background is white with several green organic shapes and dots. There are large, flowing, blob-like shapes in various shades of green, primarily in the top right and bottom left corners. Scattered throughout the white space are several small, solid green circles of varying sizes.

## Discussion / Q&A