

# 研究室紹介： どこでも使える分子センサーの実現

山形大学 大学院基盤教育部門  
古澤 宏幸

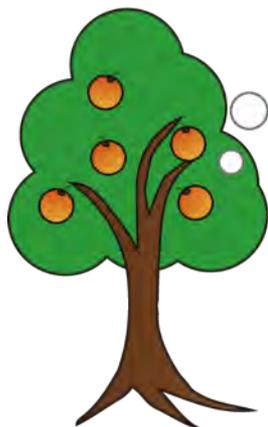
自己紹介： 本学の大学院基盤教育担当

専門・・・バイオ機能工学（生体機能の材料化）

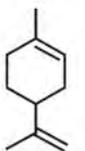
バイオセンサーの研究・開発、ベンチャー立ち上げ支援

# 身の周りの有機化学分子

## 農業分野

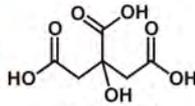


果実の芳香



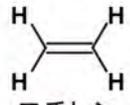
リモネン

果実の酸味



クエン酸

果実の成熟



エチレン

## 医療分野

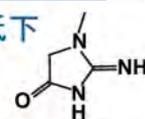


### 血液検査

肝機能低下

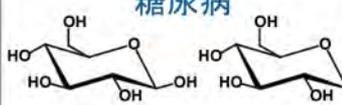
NH<sub>3</sub>

アンモニア

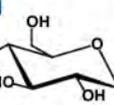


クレアチニン

糖尿病



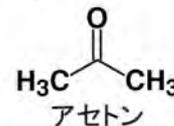
グルコース



1,5-AG

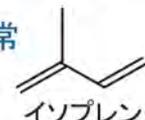
### 呼気診断

糖尿病



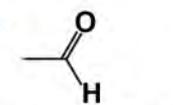
アセトン

脂質代謝異常



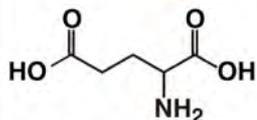
イソプレン

がんマーカー

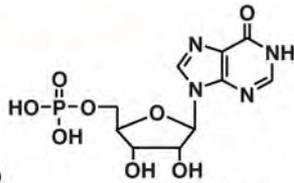


アセトアルデヒド

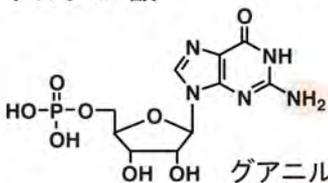
### 食品内の旨味成分



グルタミン酸



イノシン酸

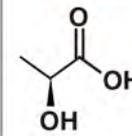


グアニル酸

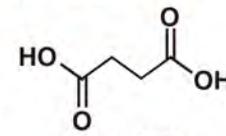
## 食品加工分野



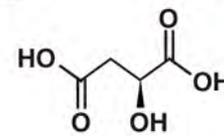
### 清酒内の旨味成分



乳酸



コハク酸

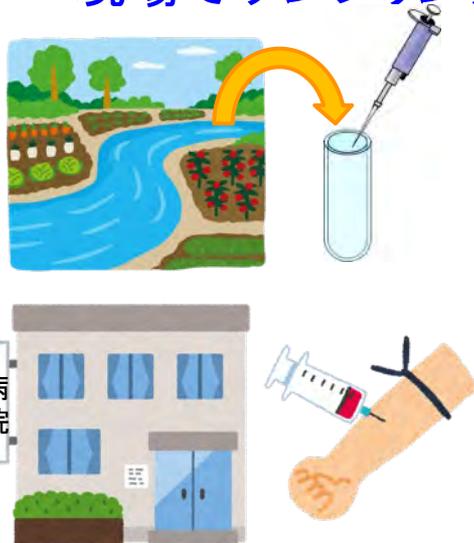


リンゴ酸

検出できるとさまざまな役立つ情報が入手できる

# 化学分子の検出方法

現場でサンプリング



大型分析機による測定

大学・研究所

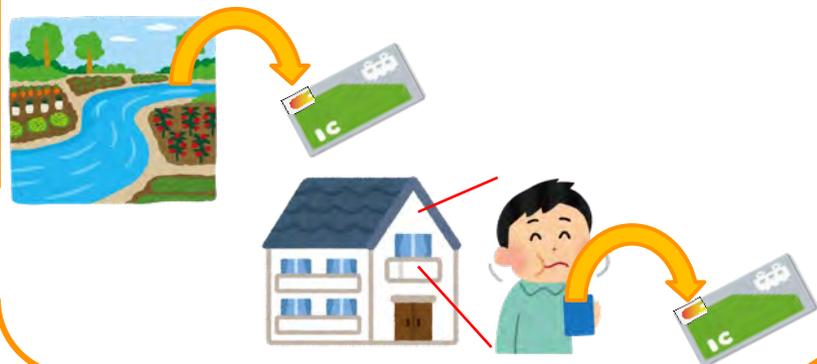


- ・高速液体クロマトグラフィー (HPLC)
- ・ガス・クロマトグラフィー (GC)
- ・可視吸光光度計

分析化学



「その場」で測定



どこでも  
分子検出

『その場』で化学分子を測定できないだろうか・・・

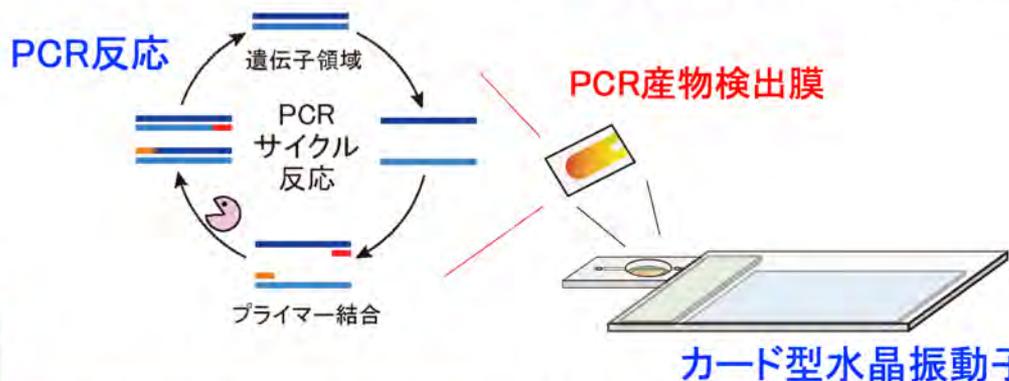
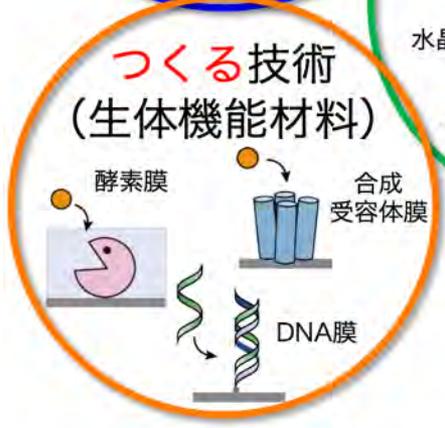
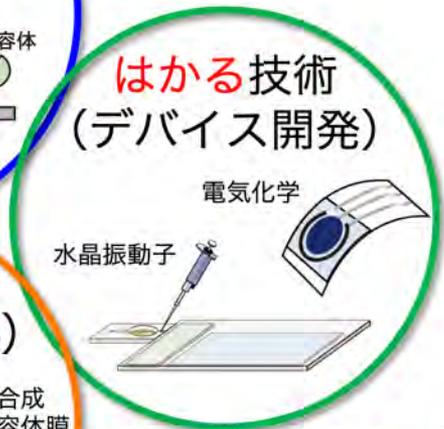
# 研究室の取り組み内容

## みえない分子を可視化する: どこでも分子センサーの開発

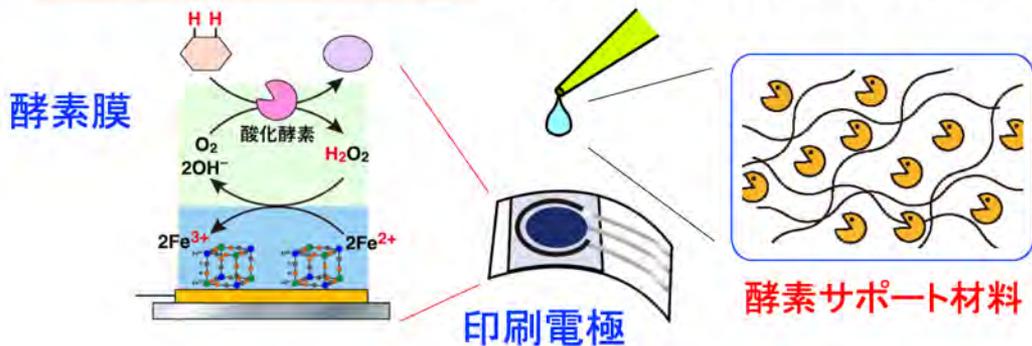
研究分野: 生体有機化学、界面化学、分子センシング工学

キーワード: 酵素反応、生体模倣材料、バイオセンサー

### 取り組み課題事例① ポケットブル遺伝子センサー



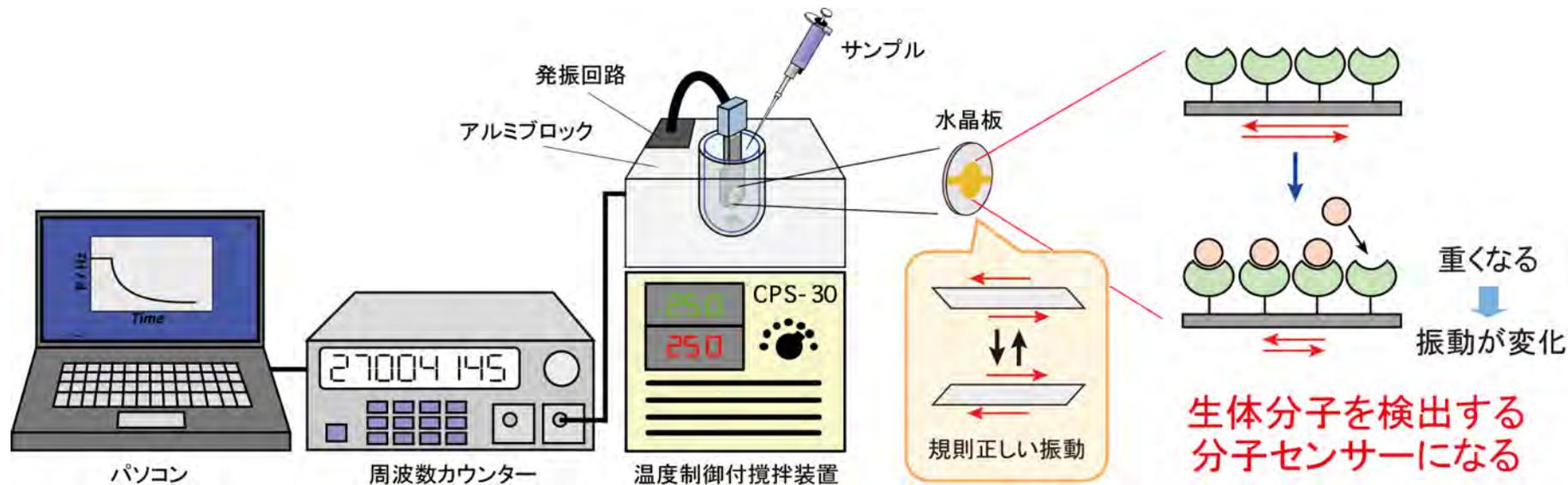
### 取り組み課題事例② 酵素が失活しないバイオインク



バイオ機能

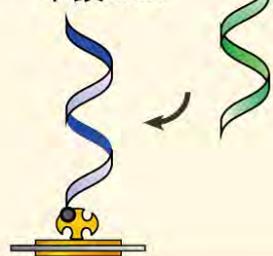
工学

# 事例紹介：水晶振動子微量天秤センサー



## ● 遺伝子変異の検出

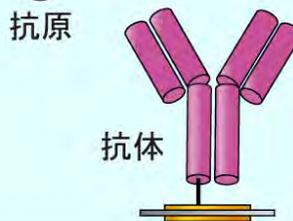
一本鎖DNA



二本鎖DNA

## ● 抗原 - 抗体反応

抗原



抗体

質量変化を伴うバイオ分子の検出に利用可能

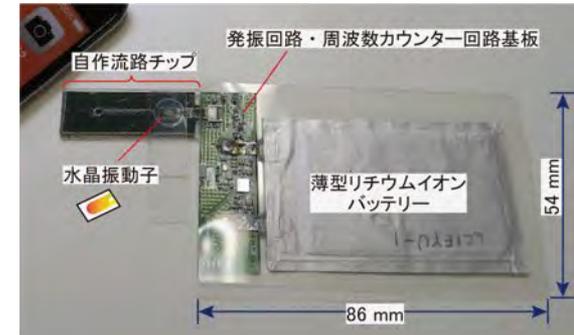
# 事例紹介：カード型微量天秤センサー

## ●ポケットブルデバイスの開発

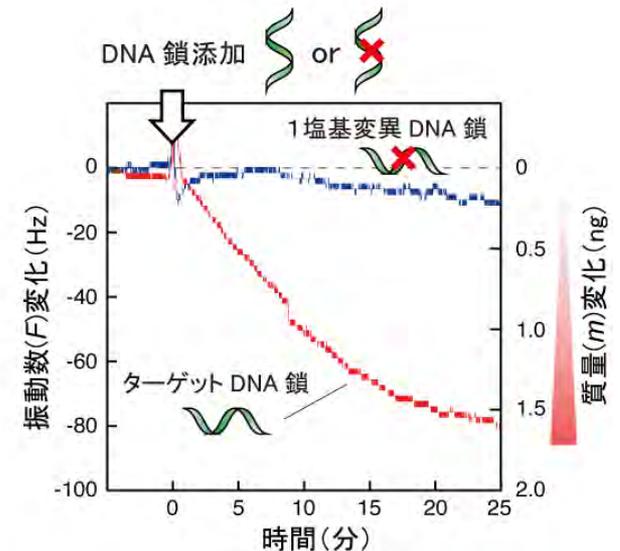
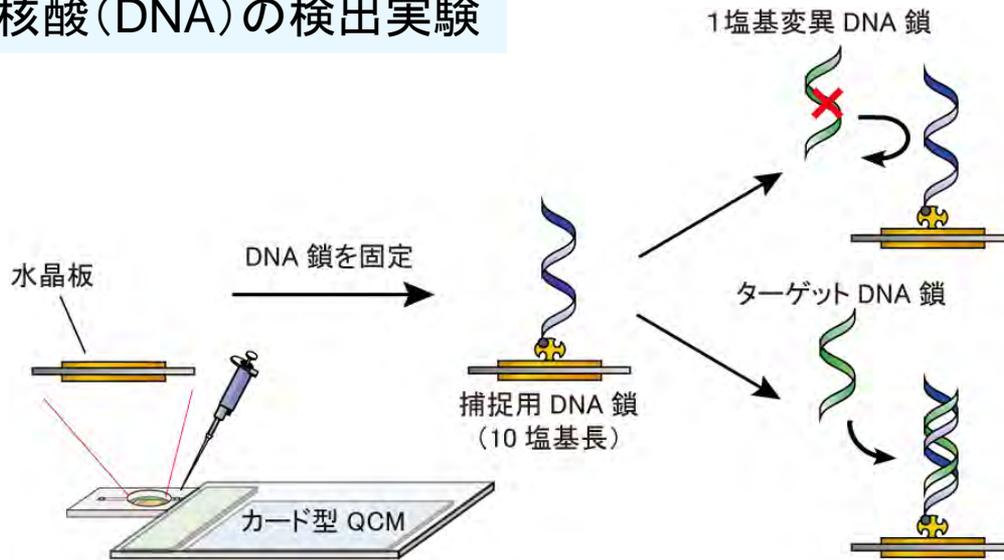
据え置き型の微量天秤センサー



ICカード型の微量天秤センサー



## ●核酸(DNA)の検出実験



交通系ICカードサイズのデバイスを作成、DNAの可視化に応用

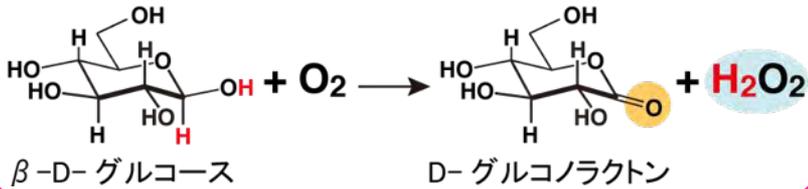
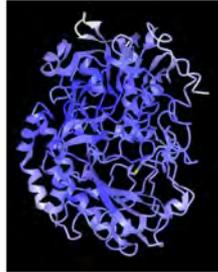
# 事例紹介：有機電界効果トランジスタ・センサー

グルコース酸化酵素  
Glucose Oxidase

GOx



PDB ID:  
1GAL

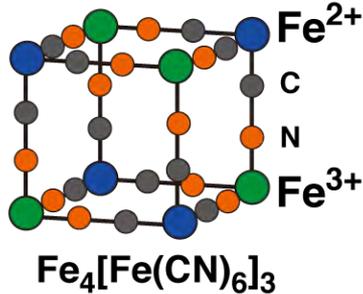


$\beta$ -D-グルコース

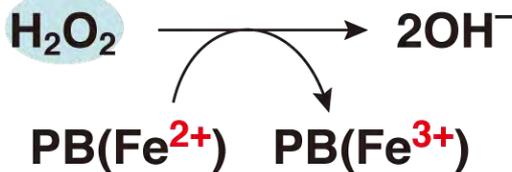
D-グルコノラクトン

プルシアン・ブルー  
Prussian Blue

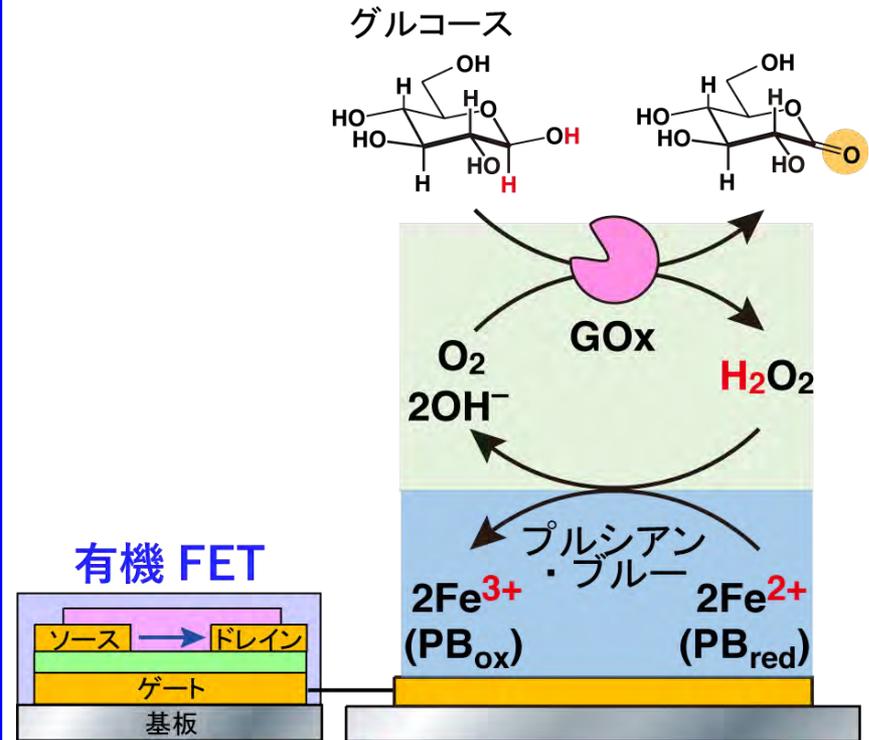
PB:



濃青色顔料（紺青）



センサーデザイン：  
GOx(酵素)+プルシアン・ブルー



酵素や電極材料をさまざま組み合わせて、  
センシング表面を構築

# 研究室について

## 【研究活動】

- 「分子レベルで考える」を基盤に、バイオ機能や有機材料、分析化学に関する一連の知識の修得を目指す

## 【教育活動】

- 以下の取り組みを通じて、基礎的な研究遂行スキルや説明スキル等の修得を目指す

- ・ 日々のディスカッション
- ・ 月毎の実験検討会
- ・ 論文を読み合わせる読書会
- ・ 発表スライド作成（Adobeイラストレーター使用）

研究室メンバー： M1生 … 1人（研究生 … 1人）  
B4生 … 2人

※ 2022年度から、新しく研究室に受け入れることになりました

※ 新しい研究に挑戦することに興味とやる気がある方、大歓迎です

興味がある方は、研究室見学などお待ちしております

