

文部科学省と国立大学附置研究所・センター 個別定例ランチミーティング

第32回 静岡大学グリーン科学技術研究所(2023.01.27)

12:05－12:10(5分) : 研究所・センターの概要 所長 間瀬暢之

12:10－12:25(15分) :

准教授 一家崇志

食料分野:フィールドインフォマティクスコア

助教 宮崎剛亜

健康分野:生物分子機能研究コア

准教授 守谷 誠

環境分野:超分子・分子集合体コア

12:25－12:45(20分) : 質疑応答

第32回 静岡大学 グリーン科学技術研究所

2023/01/27(金) 12:05 ~ 12:45@オンライン

12:05-12:10 間瀬暢之 所長
「静岡大学 グリーン科学技術研の
概要と取り組み」



12:10-12:15 准教授 一家崇志
食料分野:フィールドインフォマティクスコア
「オミクスデータを駆使した作物の制御とデ
ザイン技術の構築」



12:15-12:20 助教 宮崎剛亜
健康分野:生物分子機能研究コア
「腸内細菌の糖質分解酵素の分子メカニズ
ムの解明」



12:20-12:25 准教授 守谷 誠
環境分野:超分子・分子集合体コア
「分子結晶全固体電池」



12:25-12:45 質疑応答

静岡大学

グリーン科学技術研究所

(2013年4月設立)



G研HP



発表資料



Shizuoka University
Research Institute of
Green Science and Technology



“グリーン科学技術”
約10万9千件

“Green Science and Technology”
約145万件

Green Science and Technology
に関する世界初の国際会議



静岡大学G研が上位を占める



我々が執筆した書籍がトップ
CRC Press (2019/10/25)

International Conference on Green Science and Technology 2021 (ICGST2021)

September 21-22, 2021 (次回2023年)
招待講演4件、依頼講演10件、学生発表24件



①常勤教員当たり研究業績数(件)

| | 法人名 | |
|----|---------------|-------|
| 1 | グリーン科学技術研究所 | 7.000 |
| 2 | 名古屋大学 | 5.170 |
| 3 | 九州大学 | 5.050 |
| 4 | 奈良先端科学技術大学院大学 | 4.550 |
| 5 | 熊本大学 | 4.540 |
| 6 | 京都大学 | 4.514 |
| 7 | 東北大学 | 4.206 |
| 8 | 北海道大学 | 3.932 |
| 9 | 大阪大学 | 3.928 |
| 10 | 東京大学 | 3.857 |

②常勤教員当たり科研費獲得件数割合

| 順位 | 法人名 | |
|----|---------------|-------|
| 1 | グリーン科学技術研究所 | 1.000 |
| 2 | 名古屋大学 | 0.965 |
| 3 | 奈良先端科学技術大学院大学 | 0.924 |
| 4 | 京都大学 | 0.911 |
| 5 | 東京大学 | 0.867 |
| 6 | 宮崎大学 | 0.862 |
| 7 | 東北大学 | 0.851 |
| 8 | 九州大学 | 0.806 |
| 9 | 熊本大学 | 0.805 |
| 10 | 大阪大学 | 0.803 |

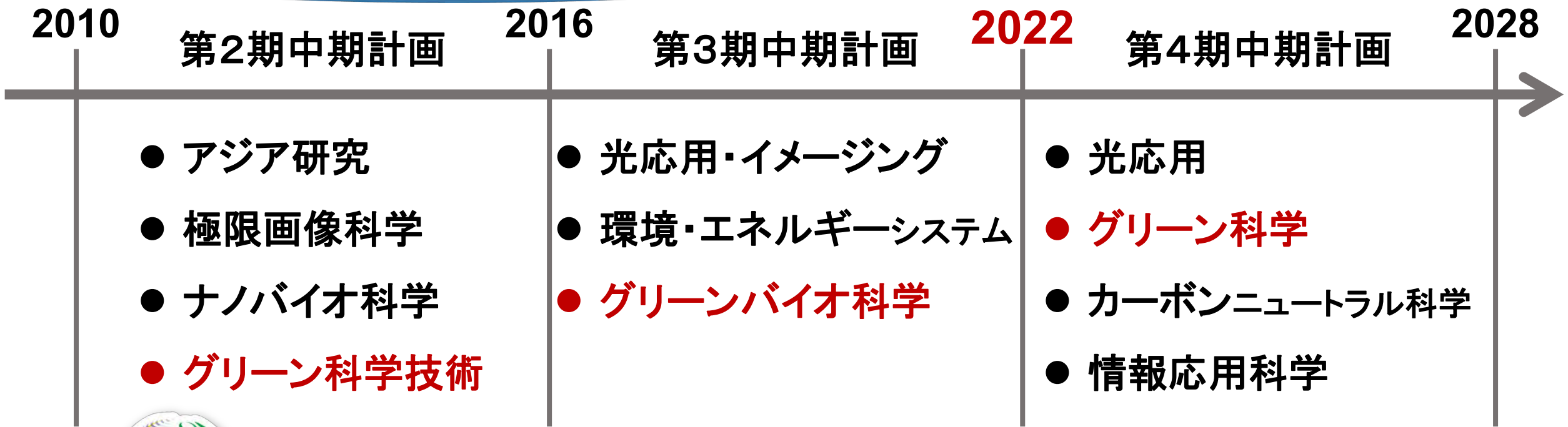
③常勤教員当たり科研費獲得額(千円)

| 順位 | 法人名 | |
|----|---------------|--------|
| 1 | グリーン科学技術研究所 | 21,136 |
| 2 | 名古屋大学 | 9,245 |
| 3 | 北海道大学 | 5,328 |
| 4 | 京都大学 | 5,136 |
| 5 | 奈良先端科学技術大学院大学 | 4,995 |
| 6 | 東京大学 | 4,945 |
| 7 | 東北大学 | 4,840 |
| 8 | 大阪大学 | 4,708 |
| 9 | 九州大学 | 4,261 |
| 10 | 神戸大学 | 3,313 |

④常勤教員当たり受託・共同研究受入額(千円)

| 順位 | 法人名 | |
|----|---------------|-------|
| 1 | 名古屋大学 | 6,240 |
| 2 | 東京大学 | 4,937 |
| 3 | 東北大学 | 3,657 |
| 4 | 九州大学 | 2,914 |
| 5 | 大阪大学 | 2,616 |
| 6 | 東京工業大学 | 2,369 |
| 7 | グリーン科学技術研究所 | 2,195 |
| 8 | 群馬大学 | 2,021 |
| 9 | 熊本大学 | 1,841 |
| 10 | 奈良先端科学技術大学院大学 | 1,807 |

静岡大学における重点研究分野



2013年4月設立



GSC(1990~)



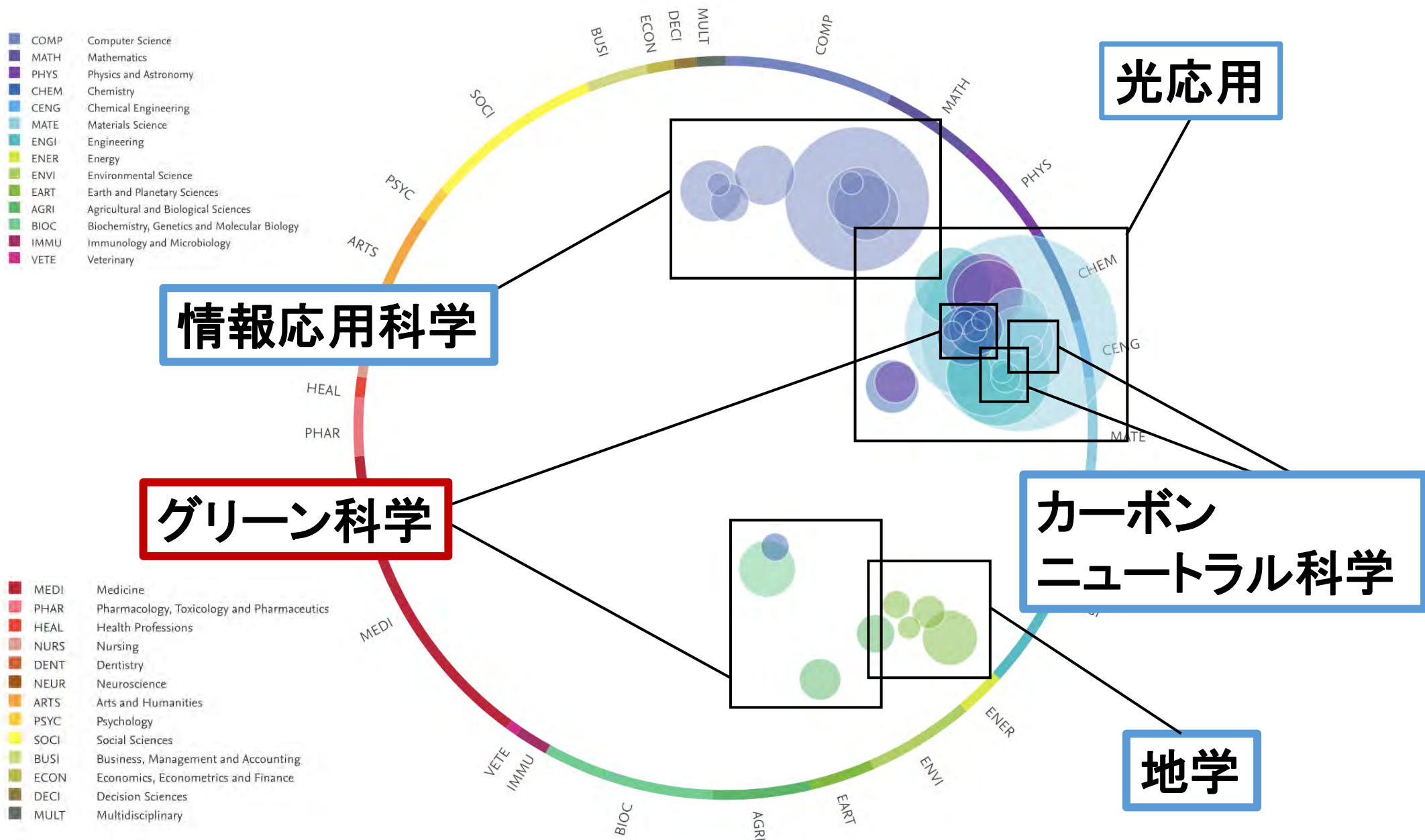
SDGs(2015~)



CN(2019~)



グリーン社会創生へ





農学部

A grid of 13 oval portraits of faculty members in the Department of Agriculture, arranged in four rows: the first row has four portraits, the second and third rows have four portraits each, and the fourth row has one portrait.



理学部

工学部

A grid of 14 oval portraits of faculty members, split between the Department of Science and the Department of Engineering. The top two rows (eight portraits) are for the Department of Science, and the bottom two rows (six portraits) are for the Department of Engineering.



情報学部

研究支援室

A grid of 8 oval portraits of faculty members, split between the Department of Information Science and the Research Support Office. The top two rows (four portraits) are for the Department of Information Science, and the bottom two rows (four portraits) are for the Research Support Office.

教授

准教授

助教

技術職員

教員:31名(兼任)

技術職員:2名

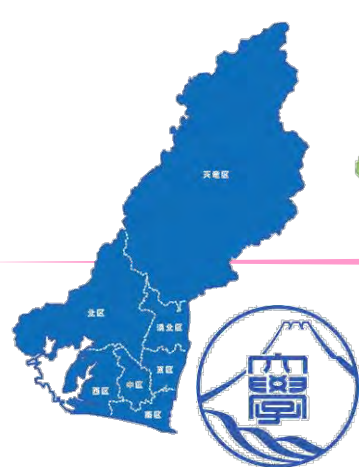
研究補佐員+事務員:9名

世界的な環境悪化や地球温暖化の影響は地域ごとに異なります。

しかし、あらゆる生物の生存に対して、

深刻な被害を与える可能性があることは世界共通です。

グローバル戦略



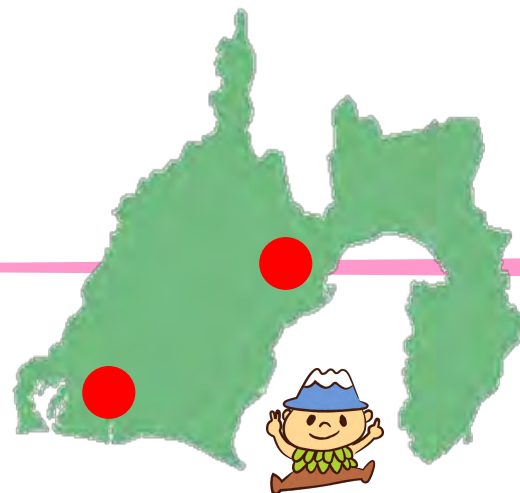
浜松市

- グリーンサイエンスカフェ

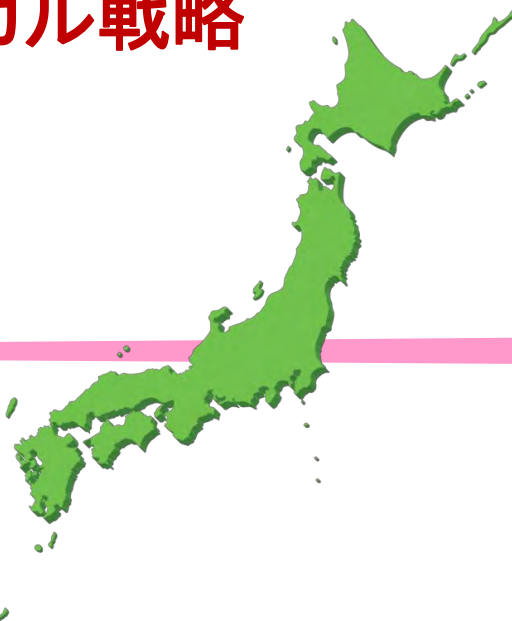


静岡市

- 静岡県大学連携シンポジウム
- 静岡県との連携



静岡県



日本

- 共同研究拠点をめ指す



世界(アジアから)

- ICGST(インド、インドネシア、マレーシア、日本)



食料(11名)



- 植物ストレスマネジメント
- 植物ゲノミクス
- ★ フィールドインフォマティクス



健康(9名)



- グリーン分子創造技術
- ★ 生物分子機能研究



環境(9名)



- ★ 超分子・分子集合体
- 新エネルギー



サイエンスからテクノロジーまで

オミクスデータを駆使した 作物の制御・デザイン技術の構築

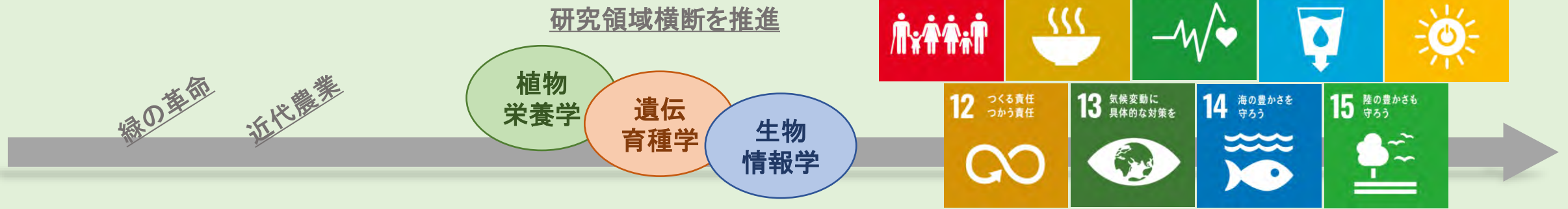
食料分野
フィールドインフォマティクスコア

准教授 一家崇志

研究目的

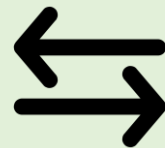
ゲノム情報 (G) と環境要因 (E) によって規定される作物の表現型 (P, $G \times E$) を、観察・分析から得られる大量の解析データ (ビックデータ) を基に多角的に理解し、作物の制御・デザイン技術を確立する！

研究背景



農業生産に対する現状の問題点

品種改良に要する時間と労力が多大
多量の資源(エネルギー)投入
形質の画一化(多様性の低下)



未来の作物栽培・育種 (2nd Green Rev.)

ゲノム情報をフル活用した育種デザイン
持続可能な栽培体系の構築
遺伝資源の発掘(多様性の拡充)

これまでの課題

- ◆ 茶樹やワサビ等の非モデル生物に対する生物学的な研究情報基盤が不十分
- ◆ 複雑な量的形質 (収量・品質等) を解明・制御することが困難

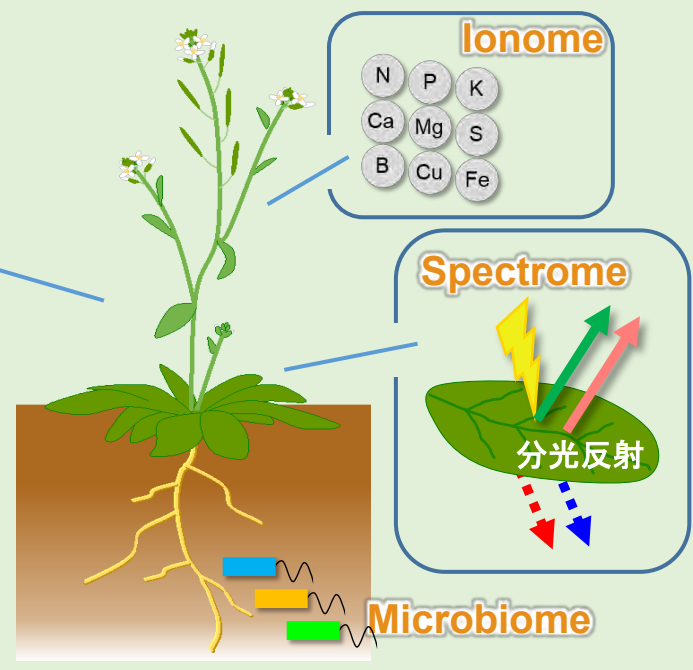
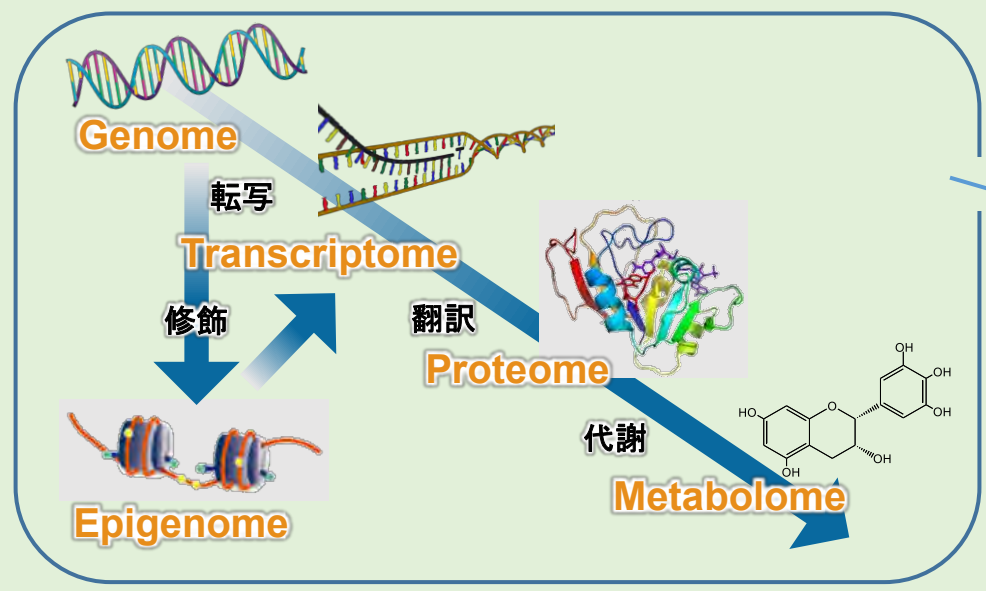
⇒ 統合的な解釈が必要 木だけじゃなく森も見ることが重要 (Omics) !!

課題解決法の提案

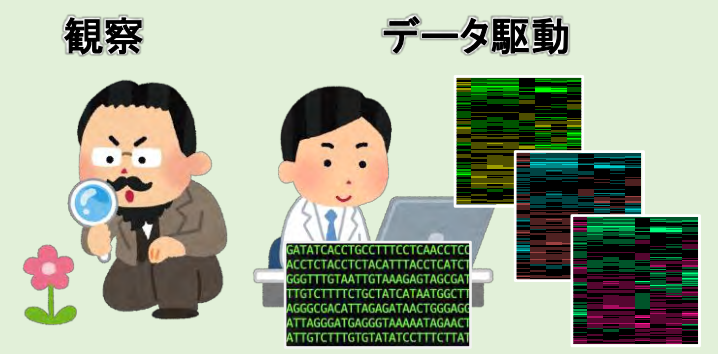
Genotypes × **E**nvironments = **P**henotypes

品種・系統, 遺伝子型 × 栽培環境・環境応答 (栄養・光・温度 etc.) = 表現型, 農業形質

Omics (オミクス):
生体内の分子全体を網羅的に研究する学問



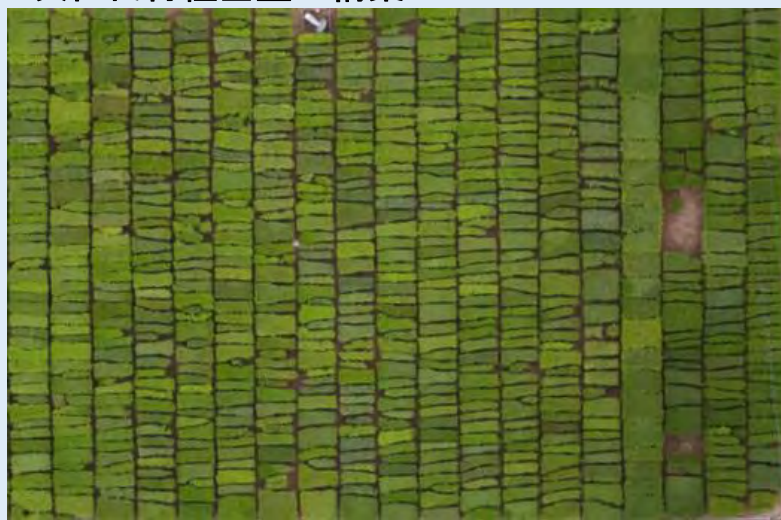
様々な角度から
生物情報をマイニング



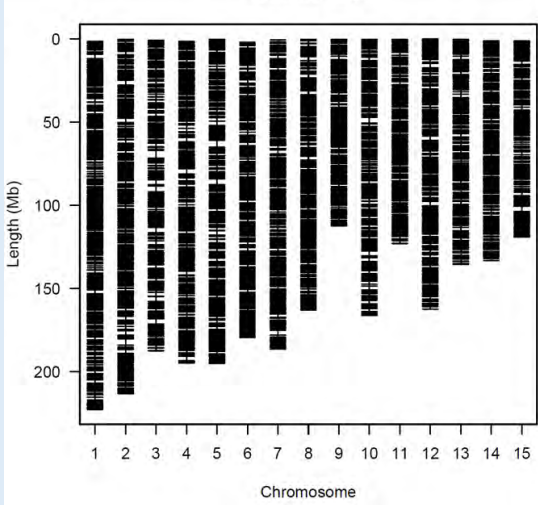


Genotypes

Genomicsに基づく茶樹の次世代育種基盤の構築



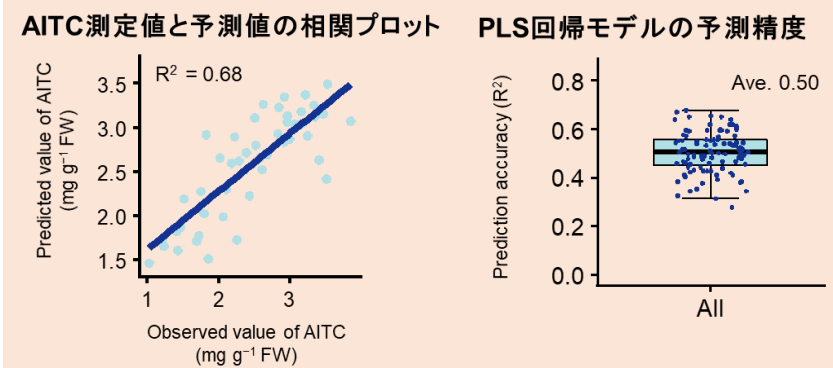
Genetic map



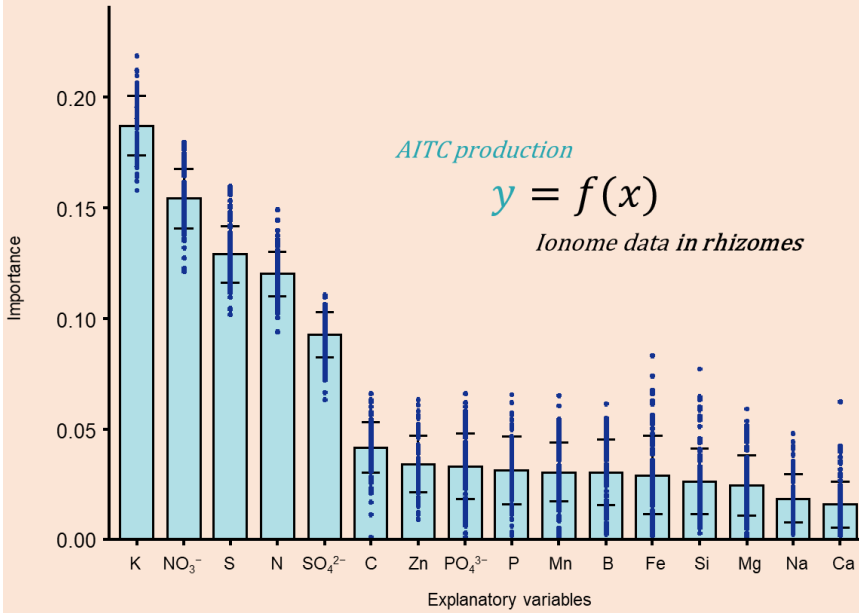
| Chromosome | Number of markers |
|------------|-------------------|
| 1 | 3,128 |
| 2 | 2,618 |
| 3 | 1,963 |
| 4 | 2,354 |
| 5 | 2,316 |
| 6 | 2,229 |
| 7 | 2,536 |
| 8 | 2,635 |
| 9 | 1,435 |
| 10 | 2,088 |
| 11 | 1,669 |
| 12 | 1,912 |
| 13 | 1,830 |
| 14 | 1,744 |
| 15 | 1,349 |
| Total | 31,806 |

Environments

Ionoimcsによる水ワサビの品質制御因子の探索

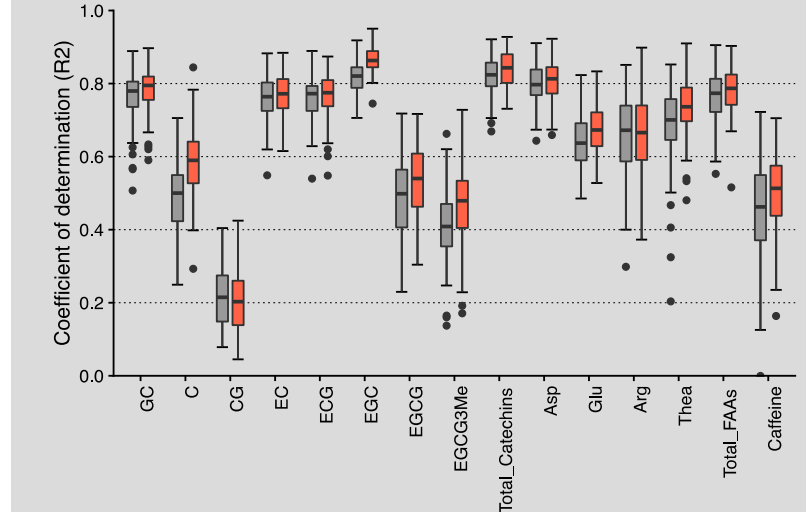
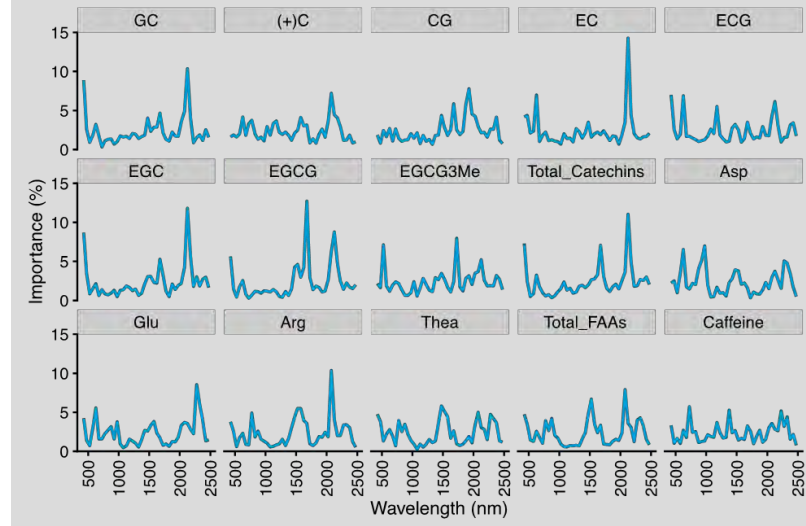


PLS回帰モデルによりAITC含量に寄与する目的変数の重要度を評価



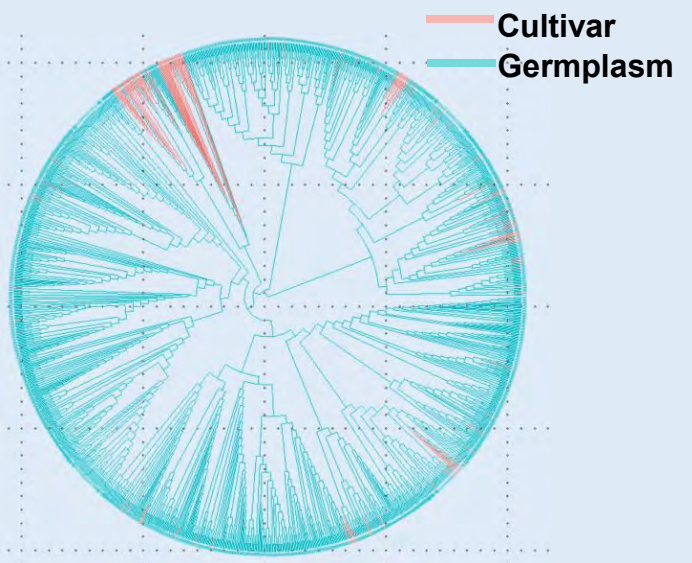
Phenotypes

Spectromicsによる非破壊形質評価技術の開発



今後の計画

① 茶遺伝資源の整備 (1,500⇒3,000)

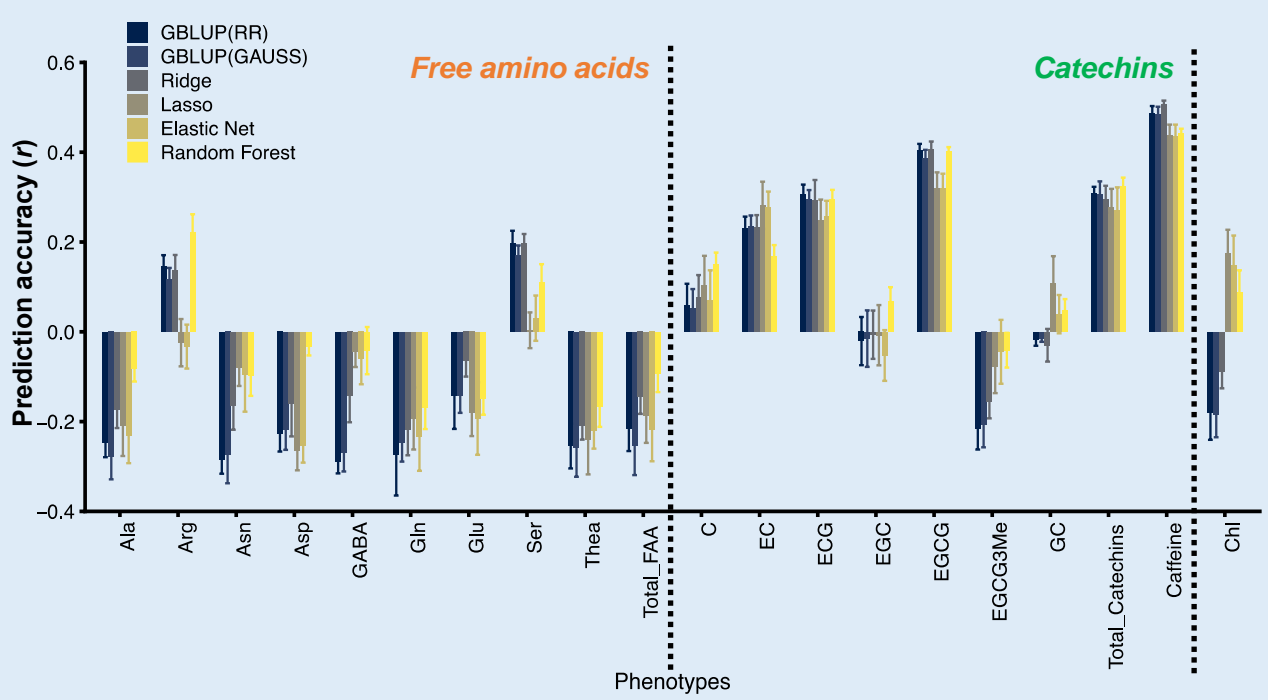


⇒ イチゴ, ワサビの遺伝資源にも着手

- ・栽培技術の高度化
- ・新品種の育成

② Genomic Prediction: GP*精度の向上と実装化

*GP: ゲノム情報から表現型を推定する技術



③ 作物の制御・デザイン化



文科省へのお願い

- ① 研究費(例えば科研費)は, 申請書の評価基準に合わせた配分方式に!
- ② 運営費交付金を含めた予算の繰越を柔軟に.

腸内細菌の糖質分解酵素の 分子メカニズムの解明

健康分野
生物分子機能研究コア

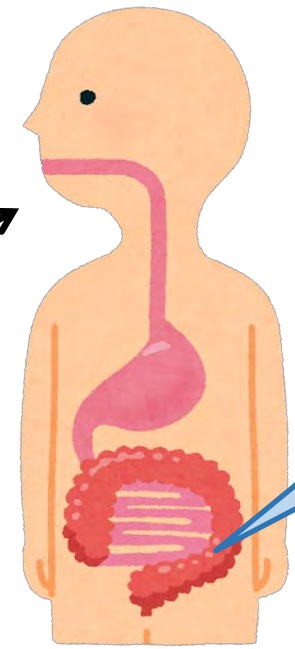
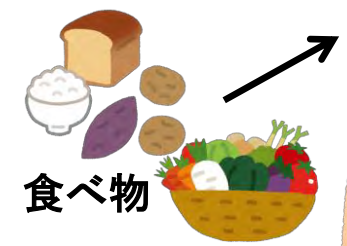
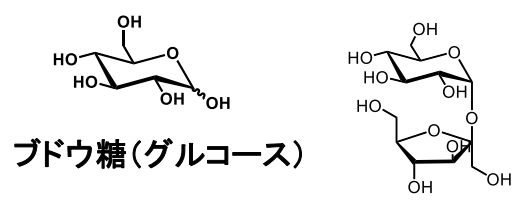
助教 宮崎剛亜

研究目的

腸内細菌の有する糖質分解酵素が触媒する反応や基質となる糖を捉える分子メカニズムを明らかにし、新しい機能性食品（プレバイオティクスなど）のデザインや製造方法の開発へ貢献する。

研究背景

糖質は我々のエネルギー源となるだけでなく様々な機能性を有している。



腸内細菌

- Lactobacillus
- Bacteroides
- Enterococcus
- Blautia
- Akkermansia
- Bifidobacteria
- Clostridium

数百種類以上

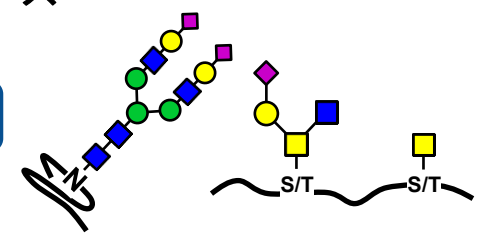
ヒトが分解できない糖質(食物繊維)

- セルロース
- ペクチン etc.
- ヘミセルロース

分解できる
(= 分解酵素を持つ)

ヒトが産生する糖質

- 糖タンパク質の糖鎖



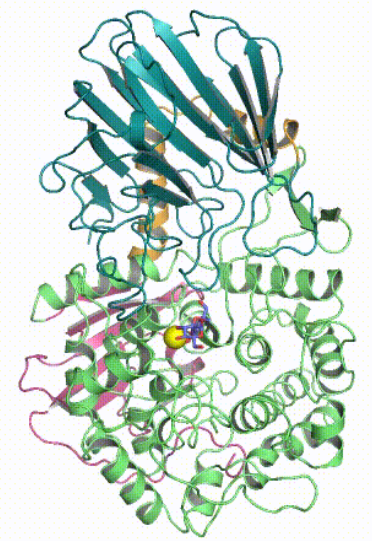
我々の消化酵素で分解できない糖質(すなわち食物繊維、難消化性糖質)は小腸を通過し、大腸まで届き、腸内細菌の栄養源となる。

プレバイオティクス イソマルトオリゴ糖、フルクトオリゴ糖 etc.
 ビフィズス菌などの増殖促進作用、整腸作用、
 ミネラル吸収促進作用、免疫賦活作用 など

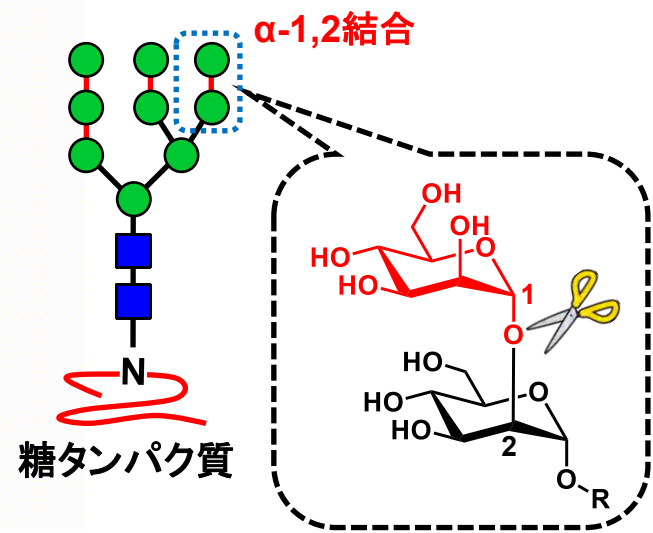
腸内細菌がどのような糖質をどのように分解して栄養にしているかを理解することは、人々の健康増進やそれにつながる機能性食品(プレバイオティクス)の開発などに重要である。

これまでの課題

宿主(すなわちヒト)由来または食餌のパンに含まれる酵母由来の糖タンパク質の糖鎖を分解するカギとなる腸内細菌の酵素の一つである GH92 α -1,2-マンノシダーゼの加水分解反応における糖基質の構造変化の推移が明らかにされていなかった。



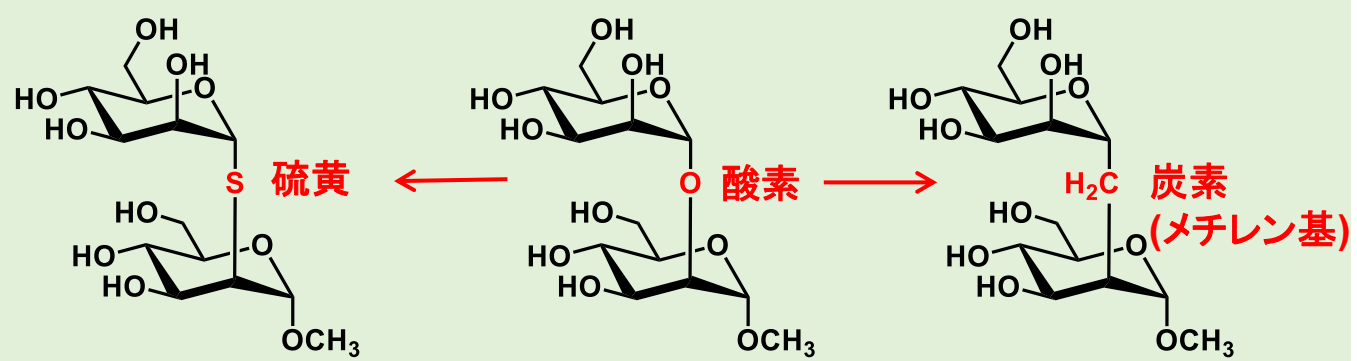
腸内細菌の GH92 α -1,2-マンノシダーゼの立体構造



- = マンノース
- = N-アセチルグルコサミン

課題解決法の提案

X線結晶構造解析を用いて酵素と基質の複合体構造を解明する。



糖基質の模倣体として用いられるが、問題点がある。

酵素と混ぜたときに分解されてしまう。

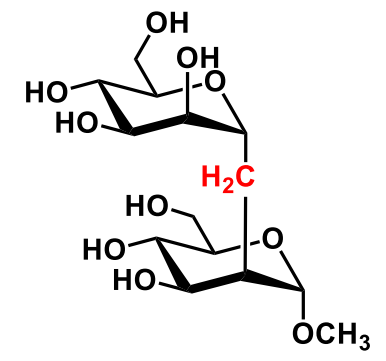
本研究で選択

実験結果・考察：腸内細菌糖質分解酵素の分子メカニズム

UNIVERSITY OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY PRAGUE

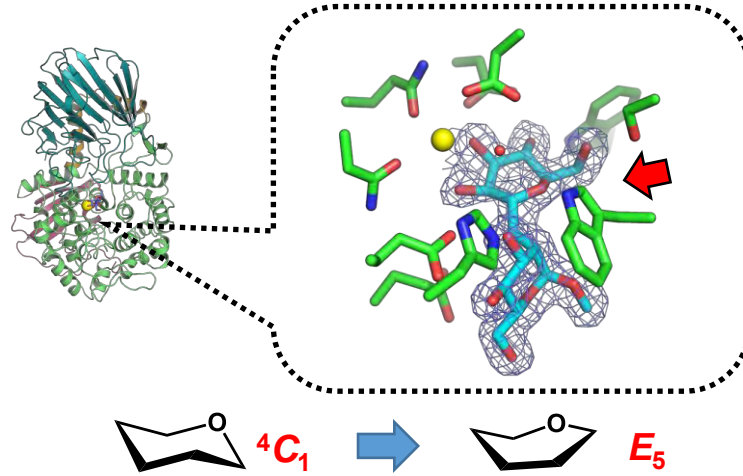
Dr. Kamil Parkan (チェコ)

有機化学合成



National University Corporation **Shizuoka University** 宮崎 (日本)

酵素のX線結晶構造解析



イス型(4C_1)ではなく、エンベロップ型(E_5)に歪んでいた。

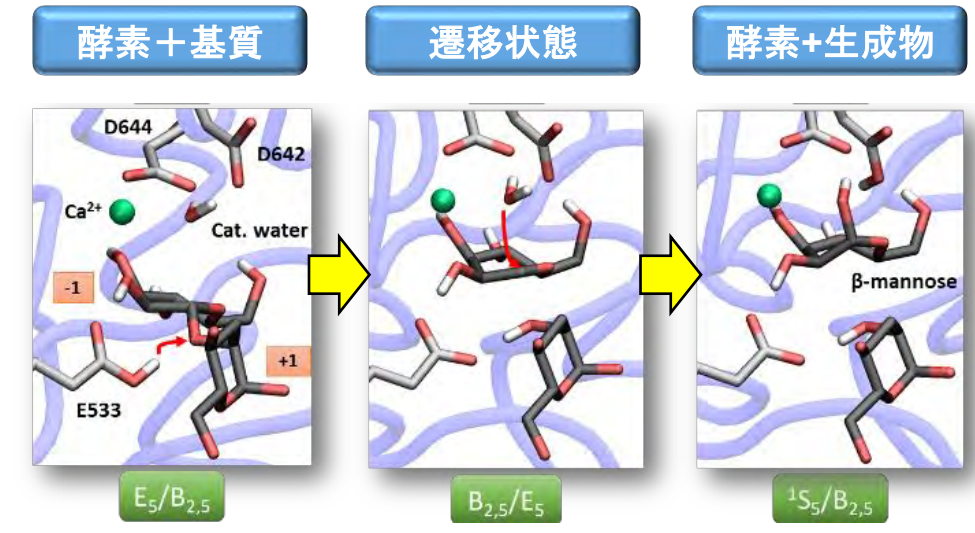
MAX PERUTZ LABS VIENNA **universität wien** Dr. Santiago Alonso-Gil (オーストリア)

酵素反応の量子力学的解析

酵素 + 基質

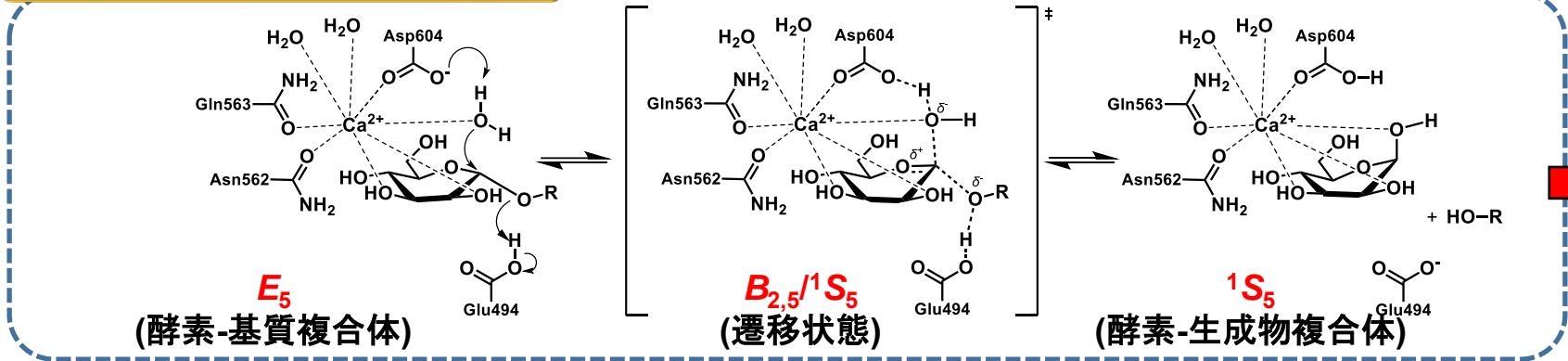
遷移状態

酵素 + 生成物



量子力学的計算による結果と一致

新たに提唱した酵素の反応機構



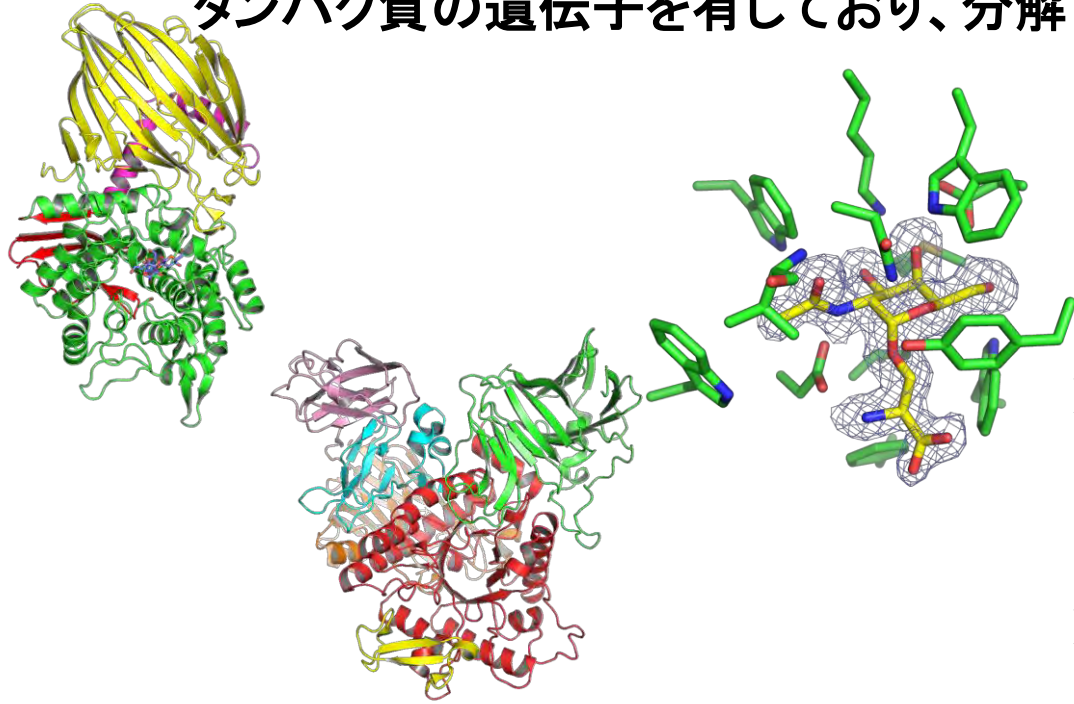
酵素の反応機構を原子レベルで立証した

国際共著論文

Alonso-Gil S, Parkan K, Kaminský J, Pohl R, Miyazaki T
Chem. Eur. J., **28**, e202200148 (2022)

今後の計画

腸内細菌の種類は数百種類以上にも上り、種類によっては1種で100を超える糖質分解酵素と予想されるタンパク質の遺伝子を有しており、分解する糖質が未知であるものが、まだ数多く存在する。



それらの機能を明らかにするとともに、立体構造や反応メカニズムを分子・原子レベルで解明する。

- どのような細菌がどのような糖質を栄養にできるか・できないかを包括的に理解すれば、食事によって腸内細菌叢をコントロールできる。
- 分解酵素の立体構造情報を基に、プレバイオティクスとなるような有用糖質素材を作る酵素を作出することを目指す。

文科省へのお願い

大学院生が研究に専念できる貴重な平日の時間が就職活動によってますます削られていると感じるので、引き続き、現状の把握と改善へのメッセージ発信をお願いします。

分子結晶全固体電池

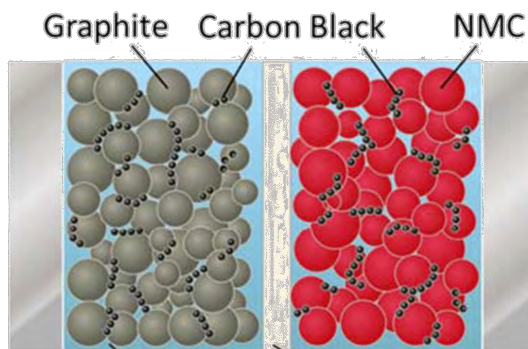
環境分野
超分子・分子集合体コア

准教授 守谷 誠

研究目的

固体電解質の未開拓領域を切り拓き 新しい全固体電池の実現と普及に貢献する

現行のLiイオン電池

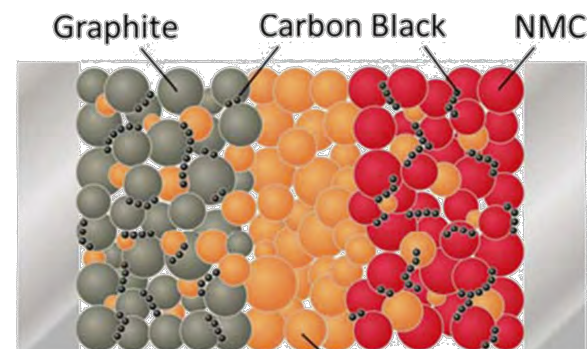


電解液：可燃性



<https://www.flickr.com/photos/51514834@N00/10065769874>

全固体電池



固体電解質：不燃性・難燃性

漏液・発火の抑制

→安全性の向上

負極に金属Liの適用

→容量の増大

直列積層構造の構築

→小型軽量化

T. Placke, et al., *J. Solid State Electrochem.*, 21, 1939 (2017)

固体電解質：高速Liイオン伝導性と良好な界面接合性が必要

主な候補材料(30年以上にわたる研究の歴史)

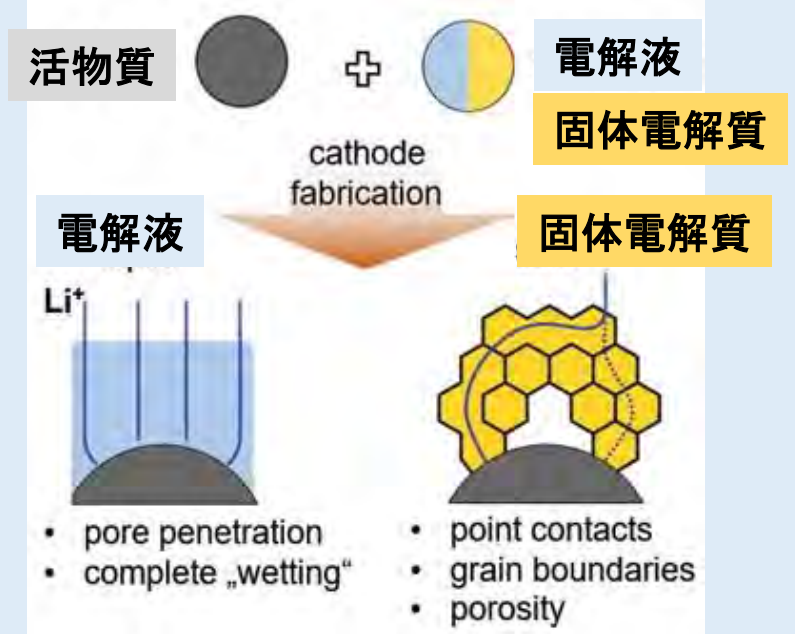
無機固体電解質：セラミックス・ガラス

有機固体電解質：ポリマー

これまでの課題:「電解質特性」と「界面接合」の両立が容易ではない

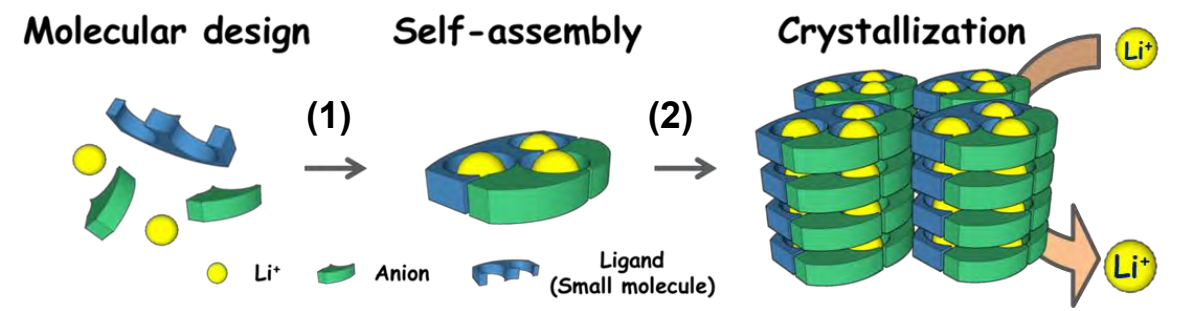
| | 電解質特性: 高速Liイオン伝導 | 界面接合: 電極-電解質の密着 |
|-----------------|------------------|---------------------|
| セラミックス (結晶性無機物) | ○ < 結晶性: 伝導パス有 > | △ < 無機物: 硬度の高い粉体 > |
| ポリマー (非晶質有機物) | △ < 非晶質: 伝導パス無 > | ○ < 有機物: 可塑性のある固体 > |

充放電には「電解質内部」と「電極-電解質界面」の両方で高速Liイオン伝導が必要



P. Minnmann. et al., Adv. Energy Mater., 2017, 18, 634.

我々の提案は「新物質開発」: 分子結晶 (結晶質有機物)



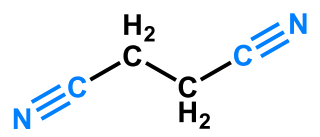
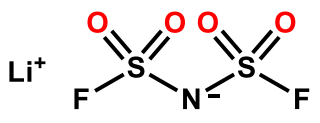
- (1) 自己集積化: 有機分子とLi塩でチャンネル構造を持つ超分子を形成
- (2) 結晶化: 結晶格子中でのチャンネルの配列を利用し伝導パスを構築

M. Moriya, Sci. Technol. Adv. Mater., 2017, 18, 634.

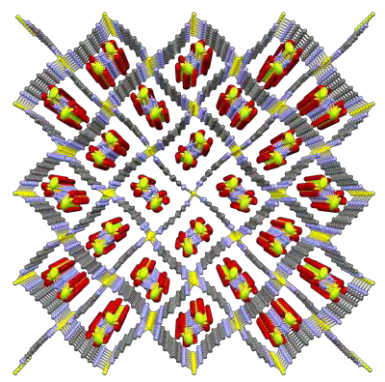
研究例は極めて稀: 固体電解質の未開拓領域

実験結果・考察・今後の計画: 分子結晶全固体電池

高Liイオン伝導性Li(FSA)(SN)₂の発見

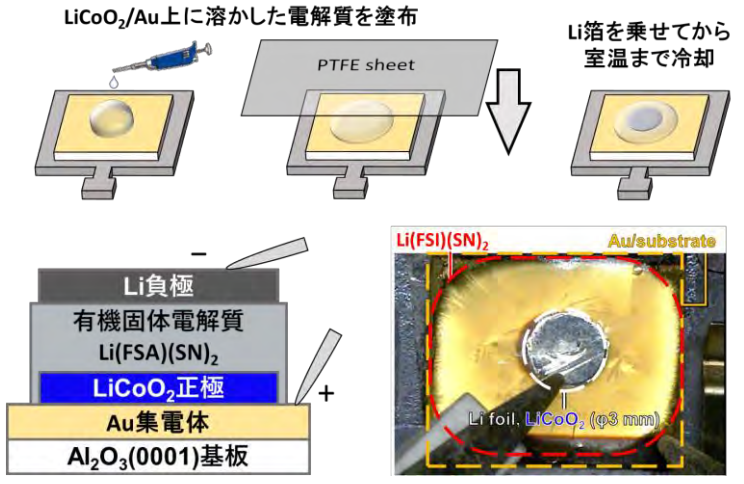


Li(FSA)(SN)₂の結晶構造



Li⁺伝導率: 10⁻⁴ S cm⁻¹ (室温)

塗って作る全固体電池



T. Hitosugi, M. Moriya et al., *Nano. Lett.*, 2020, 20, 8200.



寒さに強い全固体電池、零下でもEV快走へ



静岡大学の守谷誠と東京工業大学の一杉太郎教授らの研究グループが開発した全固体電池の結晶 (研究グループ提供)

NIKKEI Business Daily
[産経ニュース]

静岡大学の守谷誠講師と東京工業大学の一杉太郎教授らの研究グループは、電気自動車 (EV) のリアが実用化に向けた次世代高性能の全固体電池の結晶を開発し、実用化を目指す

日経電子版 2020年11月16日

- ✓有機分子からなる**伝導パスの構築**
- ✓分子結晶では世界最高水準の**Li⁺伝導率**
- ✓塗布による**全固体電池の作製**



JST CREST【2022-2027年度】
「分子結晶全固体電池の創製」
 一杉太郎 教授(東大)、守谷誠 (静大)、館山佳尚 博士(NIMS)

科研費(若手B、萌芽)、JST さきがけ【2011-2013年度】、A-STEP 産学共同(育成型)【2020-2022年度】

今後の目標: 電解液を超える特性を分子結晶で実現し全固体電池へ展開
 <Li⁺伝導率の目標値: 室温で10⁻² S/cm以上、現状: 10⁻³ S/cm (JSTの支援でPCT出願・指定国移行を実施しました)>

文部科学省へのお願い: 中年研究者にも、創発的研究支援事業のような長期の支援制度を!

参考資料

静岡大学

グリーン科学技術研究所

研究一覧



運営部会
Management Committee

- ・研究担当理事
Trustee in charge of Research
- ・所長
Director
- ・副所長
Vice-Director
- ・各コア長
Head of research core
- ・研究支援室長
Director of Instrumental Research Support Office
- ・アドバイザー
Advisors

事務部 研究協力課
Administration
Research Cooperation Section

教授会
Faculty Council

所長 ← 諮問 →
Director, RIGST inquiry

- グリーン分子創造技術 研究コア
Molecular Green Technology research core (MG-Tech)
- 生物分子機能 研究コア
Molecular and Biological Function research core (MB-F)
- 植物ストレスマネジメント 研究コア
Plant Stress Management research core (PS-Mgt)
- 植物ゲノミクス 研究コア
Plant Genomics research core
- フィールドインフォマティクス 研究コア
Field Informatics research core
- 超分子・分子集合体 研究コア
Supramolecule / Self-Assembly research core
- 新エネルギー 研究コア
Renewable Energy Research research core

研究支援室
Instrumental Research Support Office

ゲノム機能解析部
Functional Genomics Section

分子構造解析部
Molecular Structure Analysis Section

研究支援室会議
Instrumental Research Support Office Meeting

運営会議
Management Meeting

- ・所長
Director
- ・副所長
Vice-Director
- ・各コア長
Head of research core
- ・研究支援室長
Director of Instrumental Research Support Office

2013～2015 第二期中期計画後半



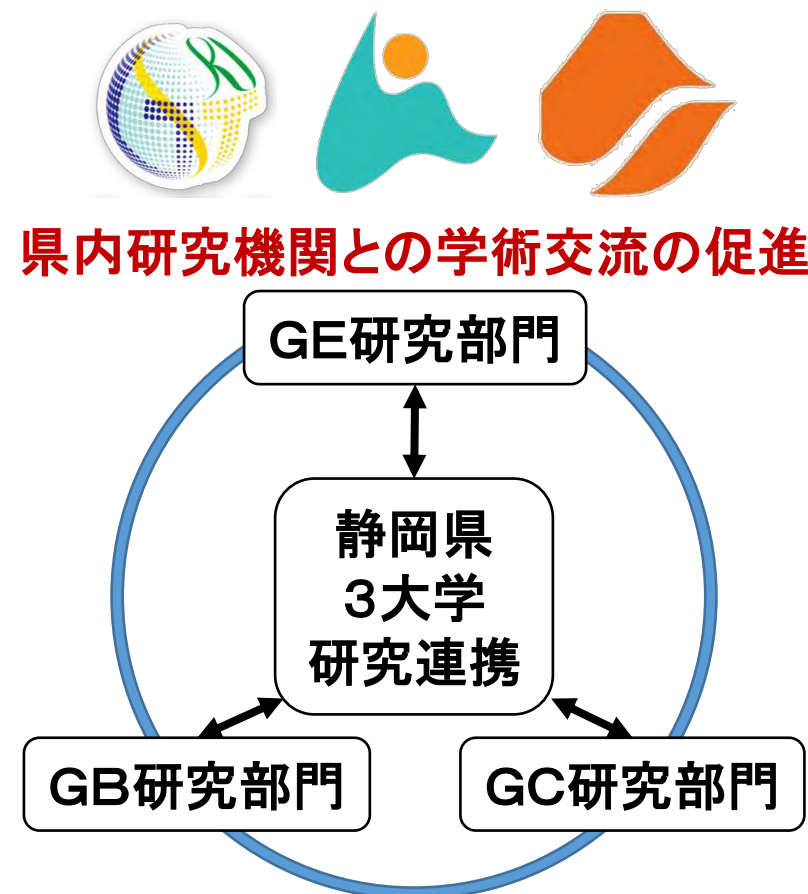
- 学内連携
- 学部・キャンパス横断
- 連携ユニット体制整備

2016～2018 第三期中期計画前半



- 県内大学との連携
- 県立大学教員をG研客員教授に
- 研究設備の共同利用体制整備

2019～2021 第三期中期計画後半



- 国内外共同研究連携
- 研究設備の共同利用(H30年MOU)
- 第4期G研再編準備

静岡県内 県内研究機関



浜松医科大学
Hamamatsu University School of Medicine
静岡県公立大学法人
静岡県立大学
UNIVERSITY OF SHIZUOKA



東海大学



静岡理科大学

静岡県大学研究連携シンポジウム

客員教授招聘

(浜松医科大学1名
静岡県立大学4名)

地域貢献

- 定型的試験
- グリーンサイエンスカフェ
(静岡3回、浜松3回)



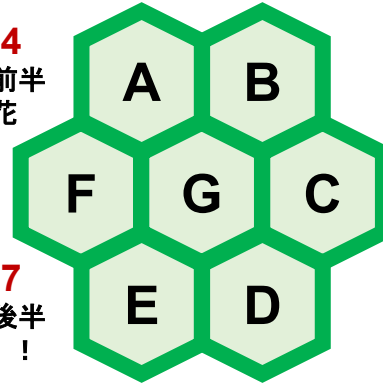
連携

グリーン科学技術研究所 健康・食料・環境



7つの研究コア

2022～2024
第四期中期計画前半
進化・深化・開花



2025～2027
第四期中期計画後半
グリーン社会へ！！

理念を実証する研究の推進
総勢63名(教員31名、職員11名、客員教員21名)



連携



連携



- プロジェクト研究所
- 超領域研究推進
- 創造科学技術大学院

静岡大学

静岡県外・海外 国際連携

ICGST



国際会議の開催
客員教授招聘(8名)

国内連携



- 国公立大学
- 国内研究機関

産官学連携

- 技術移転
- 共同出願
- 社会実装

世界的な環境悪化や地球温暖化の影響は地域ごとに異なります。しかし、あらゆる生物の生存に対して、深刻な

社会
後、2
ことが
第1
グリーン
援室を
めてま
社会
と連携
の礎

第4
グリーン
アップ
変化
開花
ていま

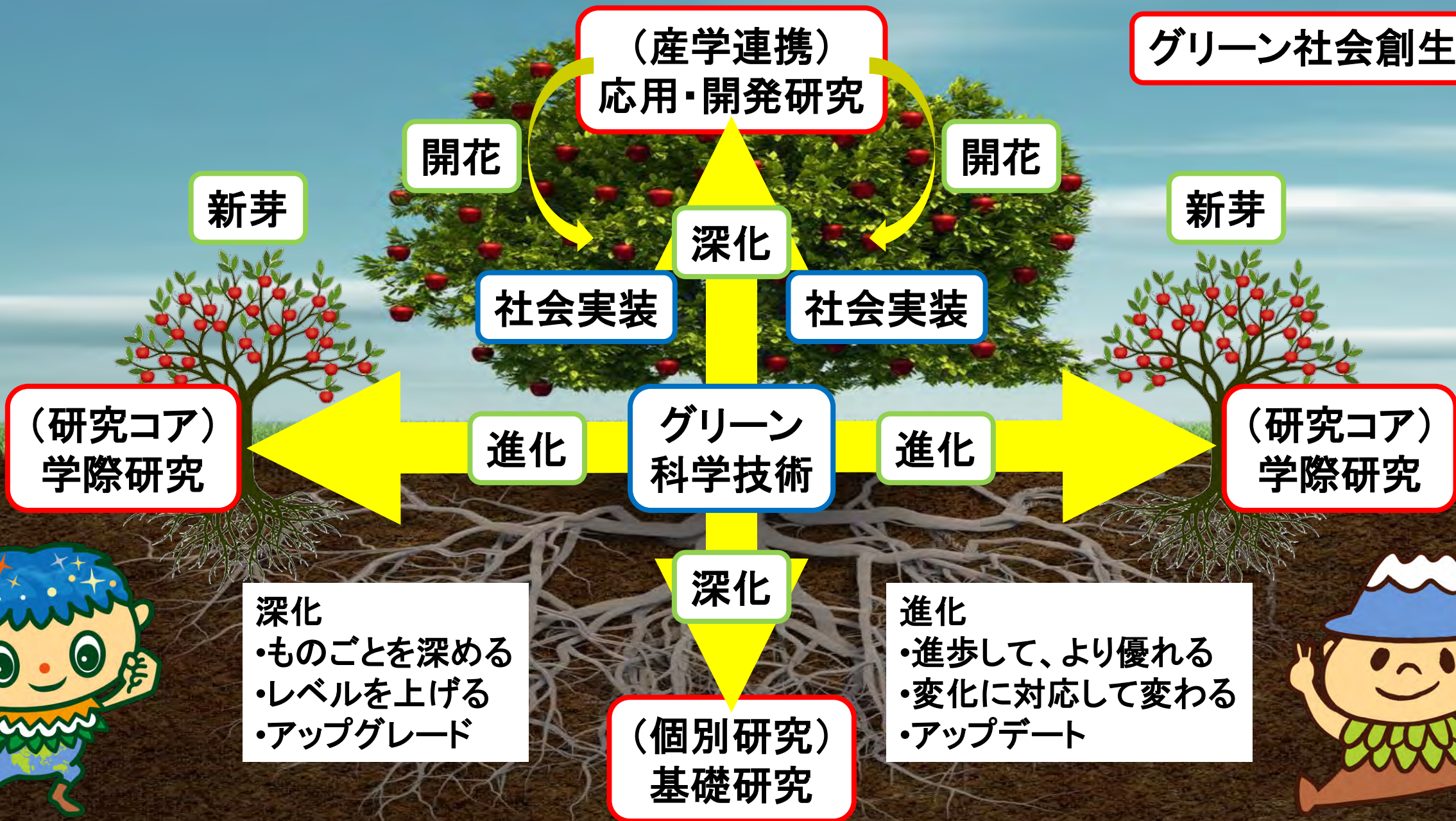
学のミッションでもある「自由啓発・未来創成」の理念のもと、構成員が一丸となってグリーン科学技術に取り組んでいく所存です。

融合
深刻な
その
された
月、グ
研究支
を進
により、
の国々
るため

る「グ
げる・
れる・
します。
のなげ
す。本

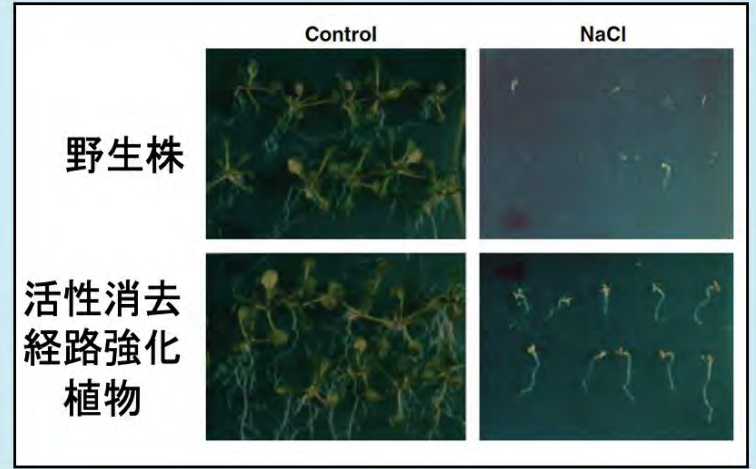
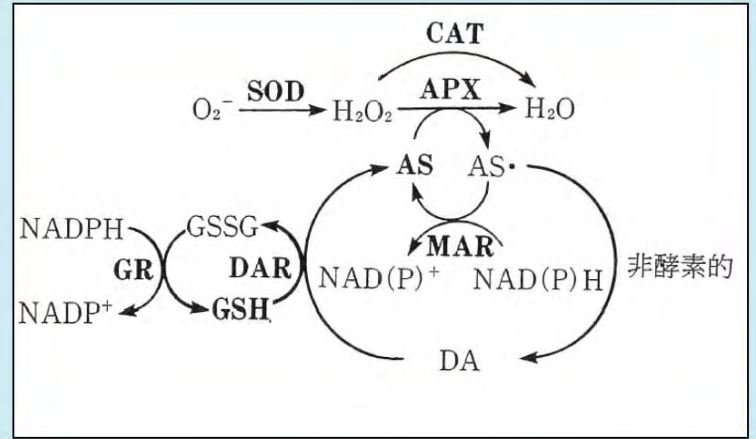
**第4期(2022~2024)において、
第3期までに構築してきた
財産を基盤に、「健康・食料・環境」分野における
「グリーン科学技術の深化・進化・開花」を
推進していく所存です。
そして、グリーン社会創生へ**

グリーン社会創生へ

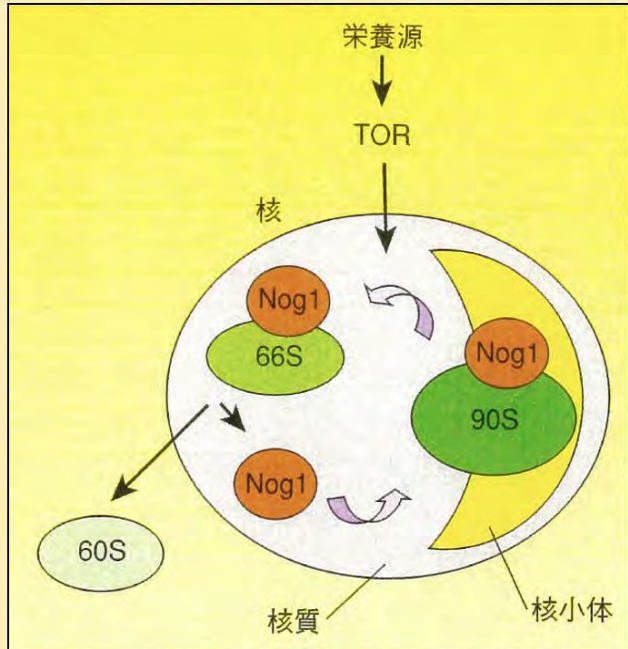
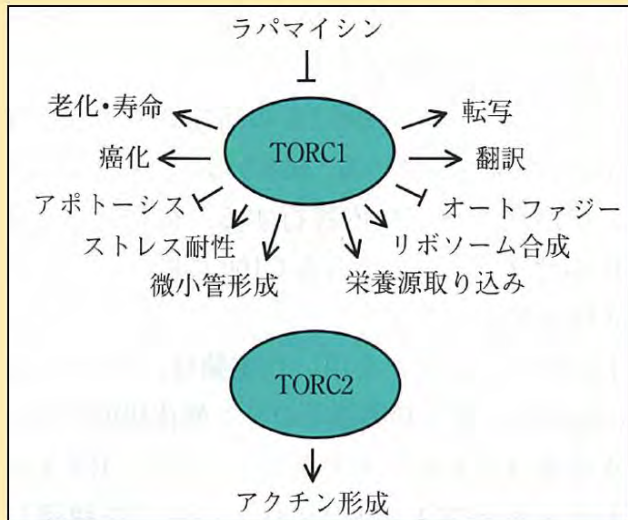


過去・現在・未来の研究_丑丸敬史

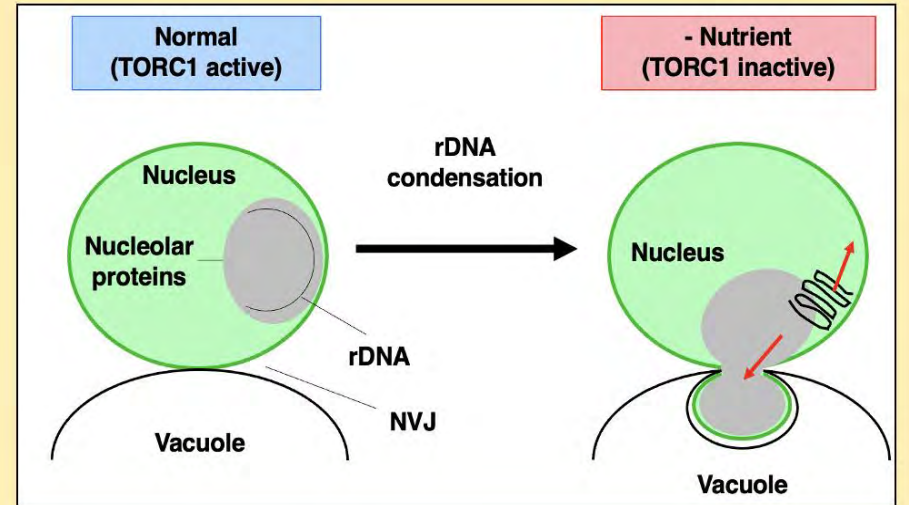
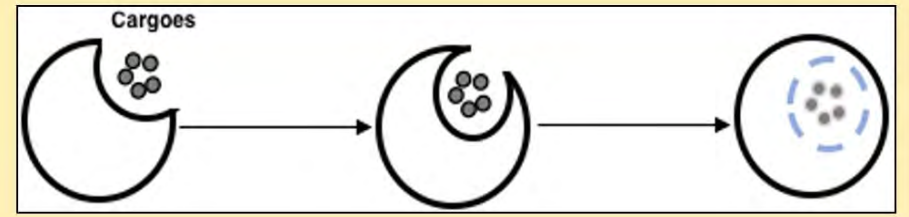
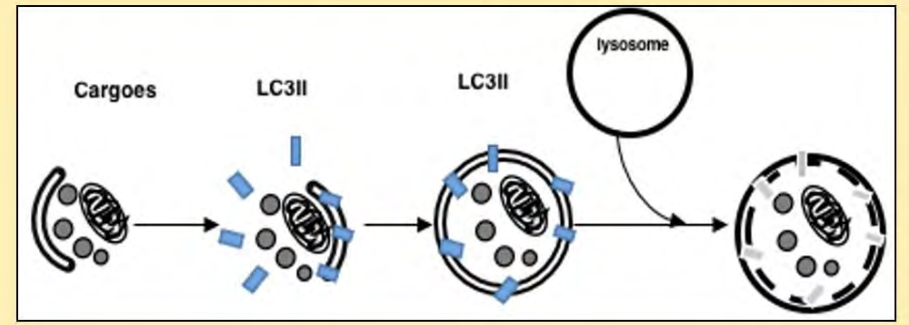
1994~2006(静大) 活性酸素消去系



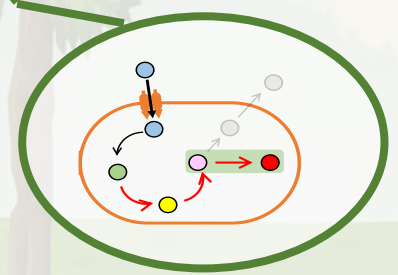
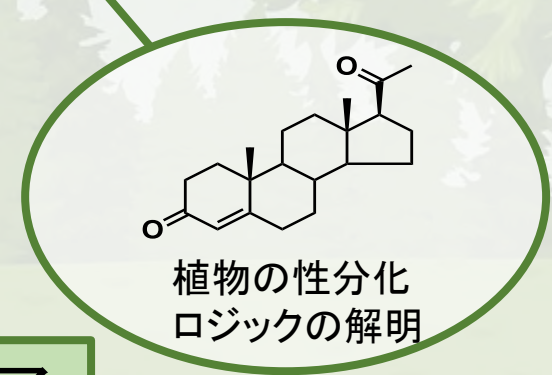
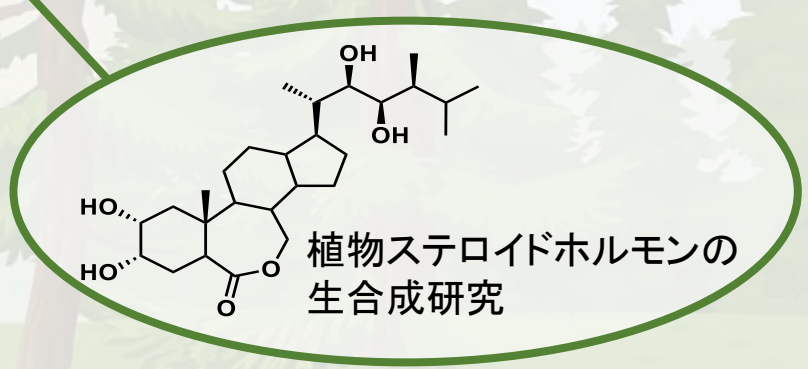
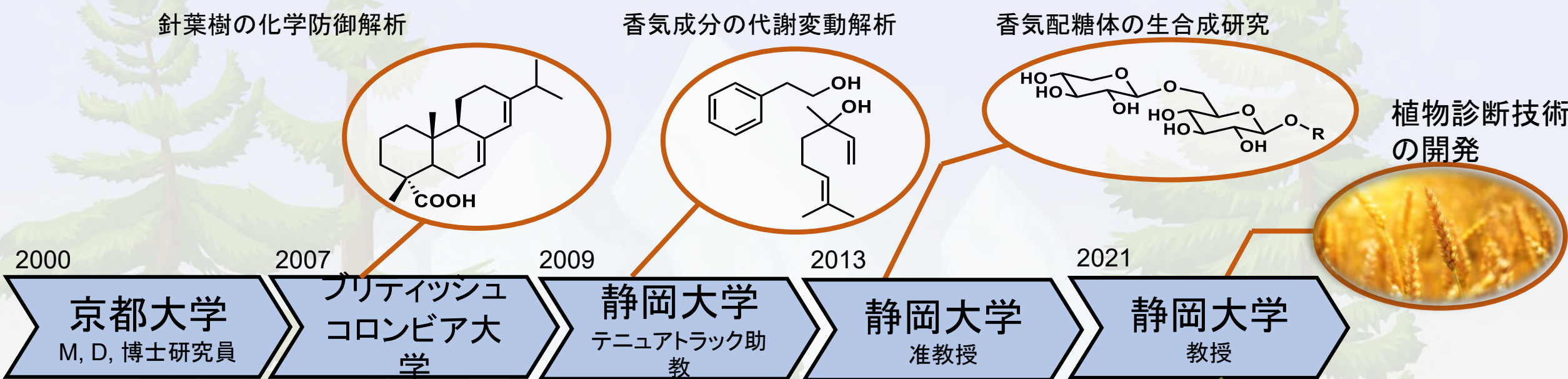
2000~現在(静大) 栄養と細胞成長・老化



2016~現在(静大) オートファジー



生物間コミュニケーションを司るシグナル分子



個体内コミュニケーションを司るシグナル分子

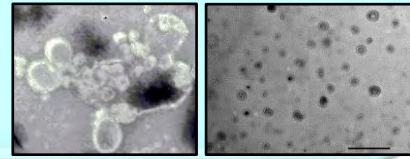
医薬食に有用な化合物の合成生物学生産

過去・現在・未来の研究_加藤竜也

2000年 2005年 2010年 2015年 2020年 2022年 2025年

昆虫細胞・カイコ
タンパク質発現

- ・ヒト糖転移酵素発現
- ・バキュロウイルス発現系
 - ・安定発現系の確立
 - ・ヒトシャペロン共発現による発現量増大
- ・ヒトIgG抗体の発現
- ・ヒトシャペロン共発現による発現量増大
- ・組換えヒトIgGの糖鎖解析
- ・ヒト糖転移酵素共発現による組換えヒトIgGの糖鎖改変
- ・ラウス肉腫ウイルスVLP発現
- ・ヒトパピローマウイルスVLP発現
- ・ブタロタウイルスVLP発現
- ・細胞破碎によるナノ粒子作製
- ・ラウス肉腫ウイルスVLP改良抗体、抗原提示



バキュロウイルス
の改良

- ・AcMNPVへの膜タンパク質提示
- ・BmNPV精製法の確立
- ・BmNPVへの膜タンパク質提示
- ・BmNPVによる哺乳動物細胞への外来遺伝子導入
- ・抗原提示BmNPVによるマウス抗体産生誘導



Ashbya gossypii
リボフラビン生産

- ・異種発現によるリボフラビン生産性向上
 - ・リボフラビン高生産変異株の単離・評価
- ・リボフラビン高生産変異株のゲノム解析
 - ・サーチチェーン遺伝子破壊によるリボフラビン生産性向上
 - ・フラビントタンパク質によるリボフラビン生産制御



Cordyceps
militaris

- ・静置培養によるコルジセピン生産
- ・カイコ幼虫を用いた子実体形成
 - ・in vivoでのコルジセピン産生解析
 - ・カイコ幼虫への感染機構の解明

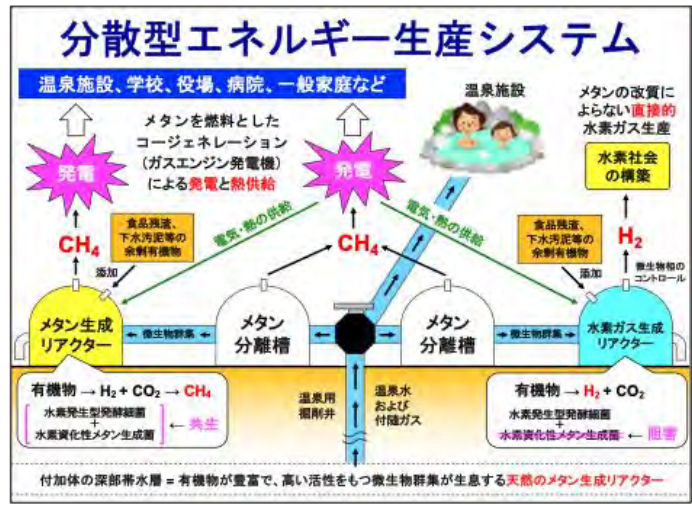
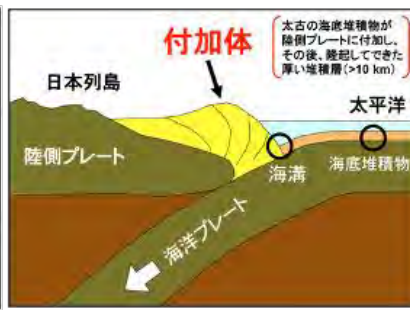


温泉メタンと地下圏微生物を活用した分散型エネルギー生産システム

キーワード：温泉メタン、地下圏微生物、地域資源、メタン/水素ガス生成、災害時のライフライン供給

西南日本の太平洋側の地域は、海洋プレートが沈み込む際に海底堆積物が大陸プレートの側面へ付加し、その後、隆起してできた“付加体”という地形からなります。付加体は、有機物を多く含む深さ約10キロメートルを超える厚い堆積層です。これまでの研究において、静岡県中西部、九州南東部、沖縄本島の付加体に構築された大深度掘削井(掘削深度500~2,000メートル)から地下水(非火山性温泉)および付随ガスを採取しました。そして、温泉水のイオン分析、付随ガスの組成分析、水素・酸素・炭素安定同位体比分析、微生物の嫌気培養、微生物群集の遺伝子解析を実施しました。その結果、温泉付随ガスには高濃度のメタンが含まれていること、温泉には有機物を分解してH₂とCO₂を生成する水素発生型発酵細菌とH₂とCO₂からメタンを生成する水素資化性メタン生成菌が含まれること、これらの発酵細菌とメタン生成菌が共生して、付加体の深部帯水層において今現在もメタン生成が起こっていることを明らかにしました。

現在、温泉施設にて大気放散されている温泉メタンと温泉水に含まれる微生物群集を利活用した“分散型エネルギー生産システム”の実用化を進めています。今後、本システムを社会実装することにより、地球温暖化防止、地域資源の利活用、エネルギー自給率の向上、水素社会の構築、災害時のライフライン供給に貢献します。

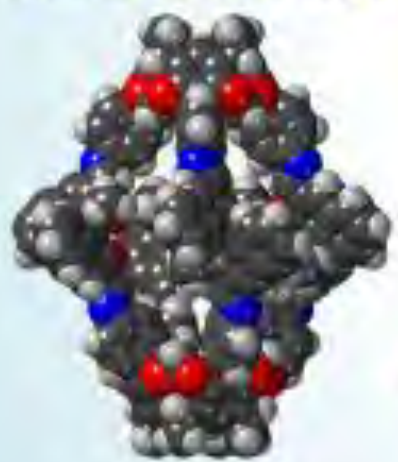


付加体の深部帯水層に由来するメタンと微生物群集を利用した分散型エネルギー生産システム。水・ガス・電気・熱を自家的に生産・供給することが可能である。巨大地震や大規模洪水、ゲリラ豪雨といった災害発生時にライフラインを確保する役割も担うことができる。

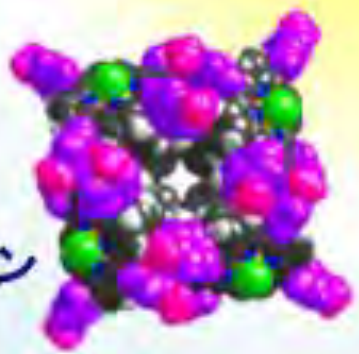
超分子化学



分子集合カプセル



分子マシーン



小林研究室

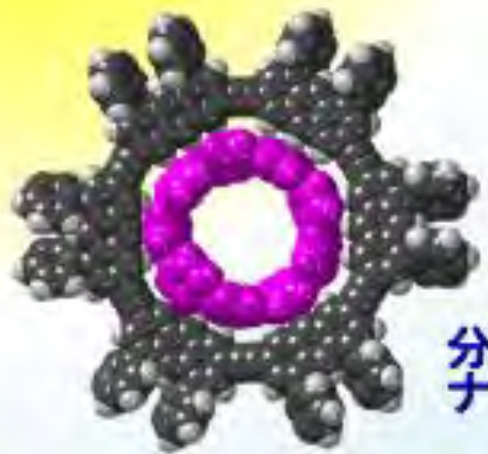
分子集合ナノ空間

パイ共役拡張分子

有機機能ナノ化学

分子配列制御

分子素子



有機π電子系化学



有機発光材料



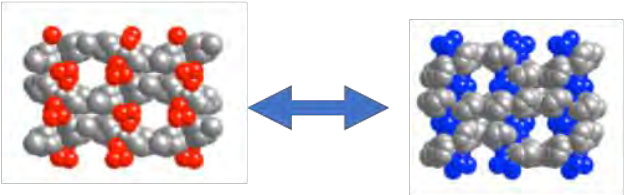
有機半導体

分子集合πスタック
ナノチューブ

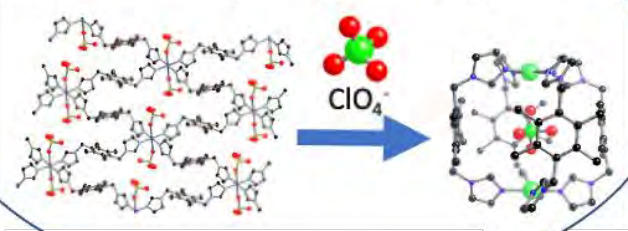
東京都立大学助手(1993)と京都大学助手(1998)を経て、2001年より静岡大学で研究室を立ち上げ

・動的活性をもつ高分子錯体(2001~)

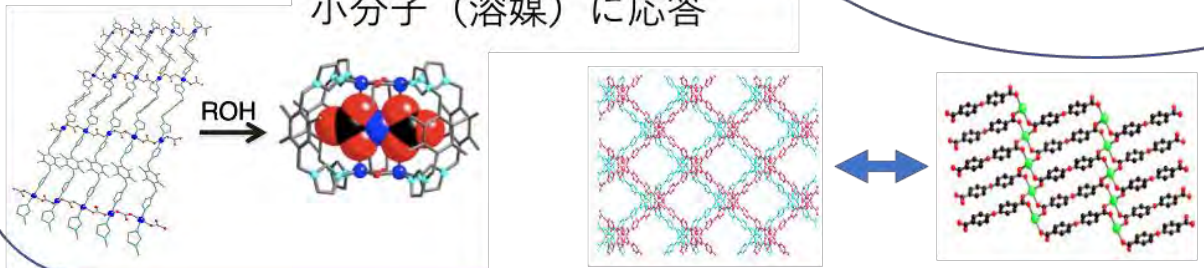
温度に応答(細孔サイズの可逆的変化)



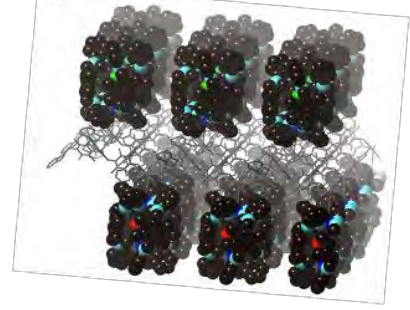
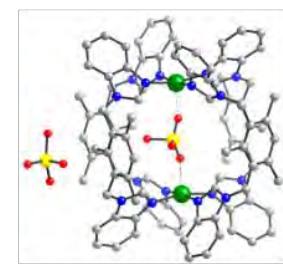
陰イオン(ClO₄⁻)に応答



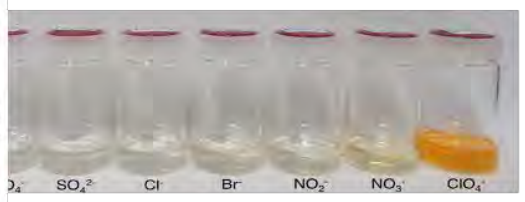
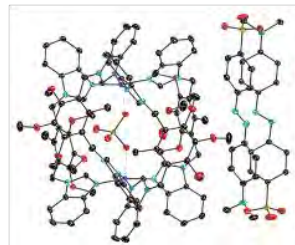
小分子(溶媒)に応答



・有害陰イオンの除去活性をもつ
金属錯体(2012~)

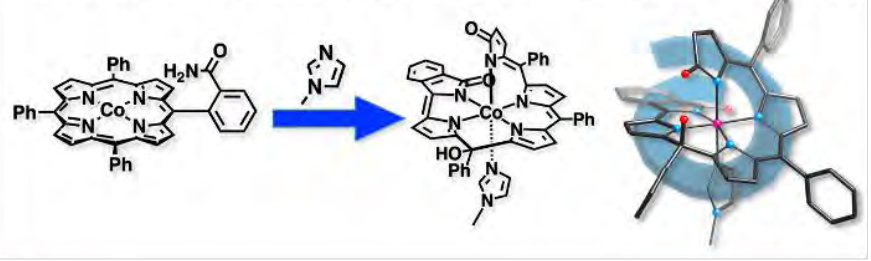


・有害陰イオンの呈色活性をもつ
金属錯体(2020~)



・金属酵素様金属錯体(小分子の活性化)(2009~)

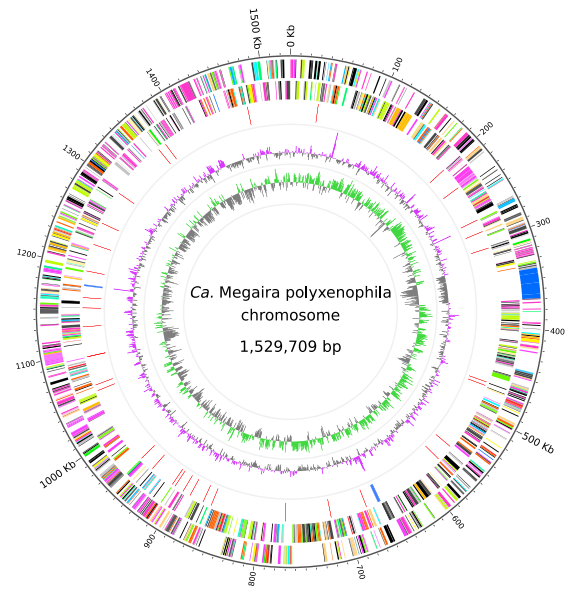
常温常圧下における酸素分子の活性化とC=C切断



・より多様な陰イオン種に対して、検出、除去、
分解などの活性をもつ金属錯体の合成(今後)

研究

1998~
ゾウリムシと共生細菌の
共生の分子機構の解明



- 共生による生物機能の利用
- 難培養性の有用微生物の培養

2010~
ミドリゾウリムシとクロレラの共生の
分子機構の解明

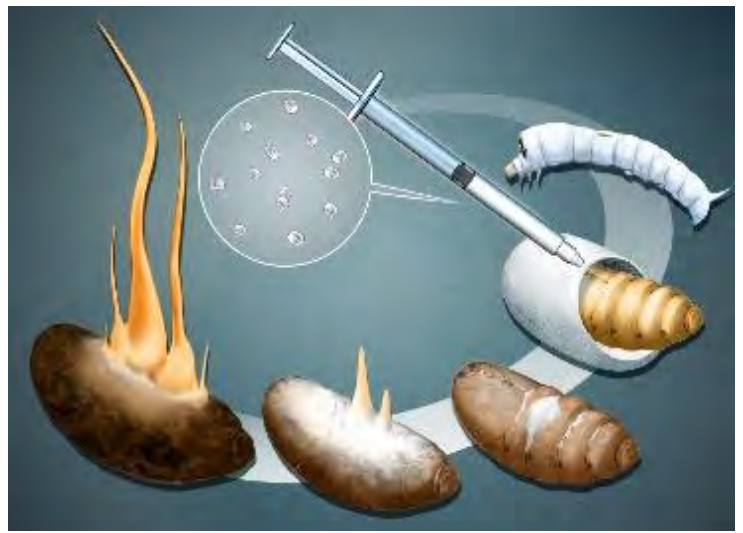
酸化ストレス応答

イオン輸送
膜輸送

リン酸化
シグナル伝達

- 光合成による酸化ストレスの軽減
- 藻類の光合成機能の強化
- 共生による生物機能の利用

2013~
冬虫夏草の子実体形成と二次代謝の
分子機構の解明



- 子実体の人工栽培技術の向上
- 新規生理活性物質の探索や機能解析
- 機能性物質の大量生産技術の開発

研究支援

1998~2012 静岡大学 遺伝子実験施設

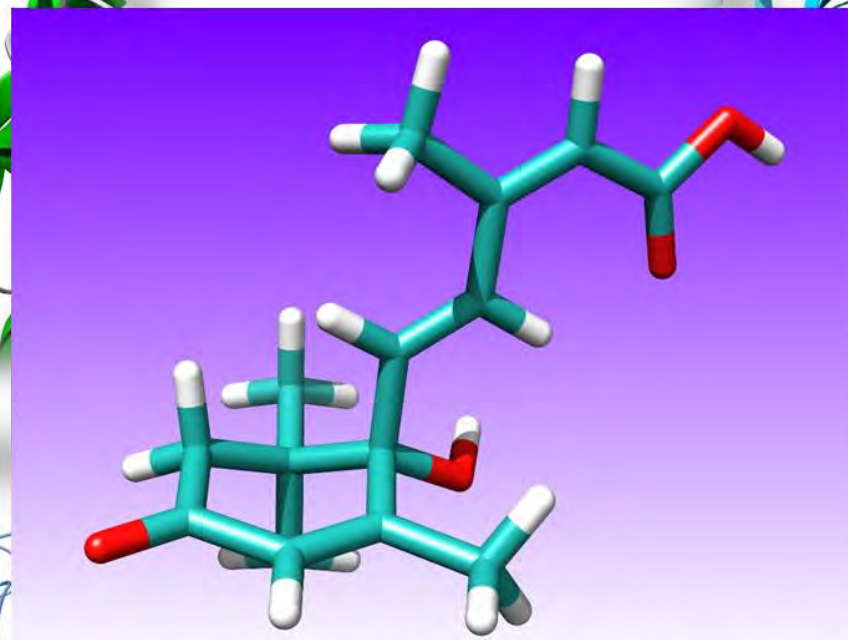
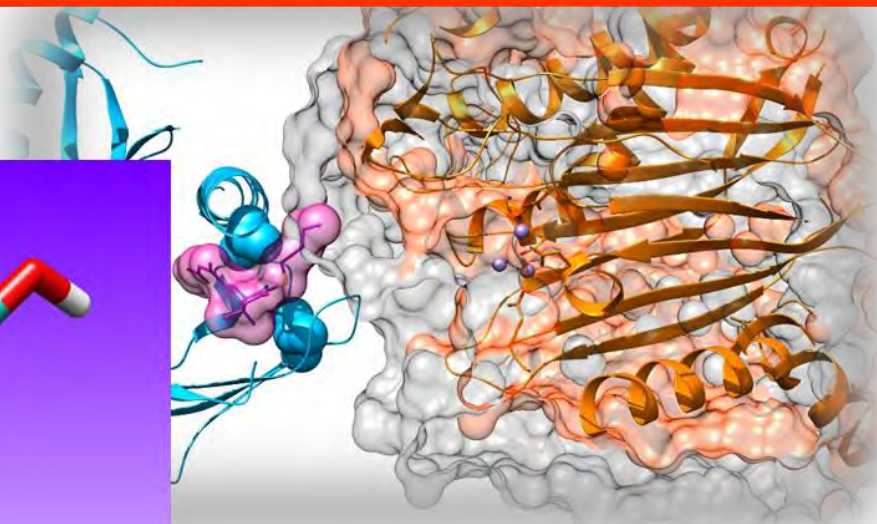
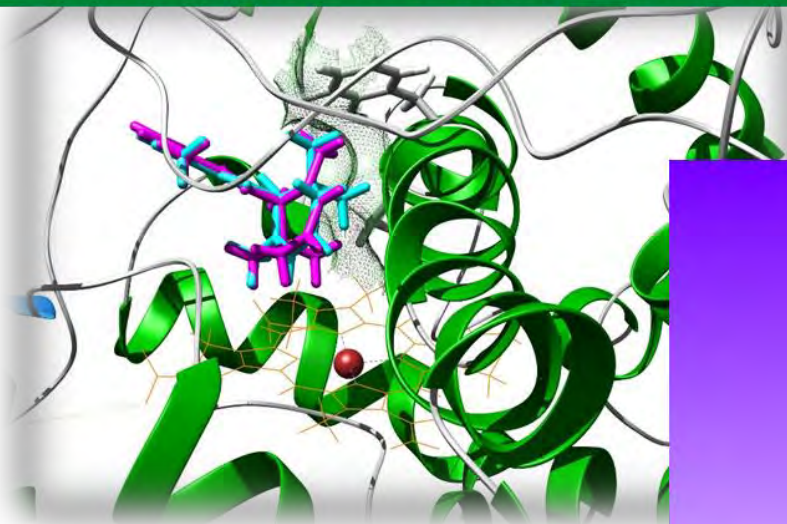
1) 遺伝子実験の全学的研究の推進、2) 遺伝子実験技術の教育訓練、3) 遺伝子実験材料及び情報の収集、提供、保存、4) 学外研究機関との遺伝子実験に係わる共同研究、5) 遺伝子実験に係わる安全管理、6) 地域の中학생・高校生、中学校・高校教員に対する遺伝子科学に関する啓発、7) 産学連携研究の推進による地域産業への貢献、を目的とする学内共同利用施設として1998年に設置された。

2013~ 静岡大学 グリーン科学技術研究所 研究支援室 ゲノム機能解析部

膨大なDNAの塩基配列を決定することができる次世代・第三世代シーケンサーを用いた研究支援をさらに充実させるとともに、学外向け次世代シーケンサー受託解析サービスにより学内外におけるゲノム機能解析技術を用いた共同研究を推進。

1991~1999 (京大 M・D・PD) 高活性アブシシン酸アナログ

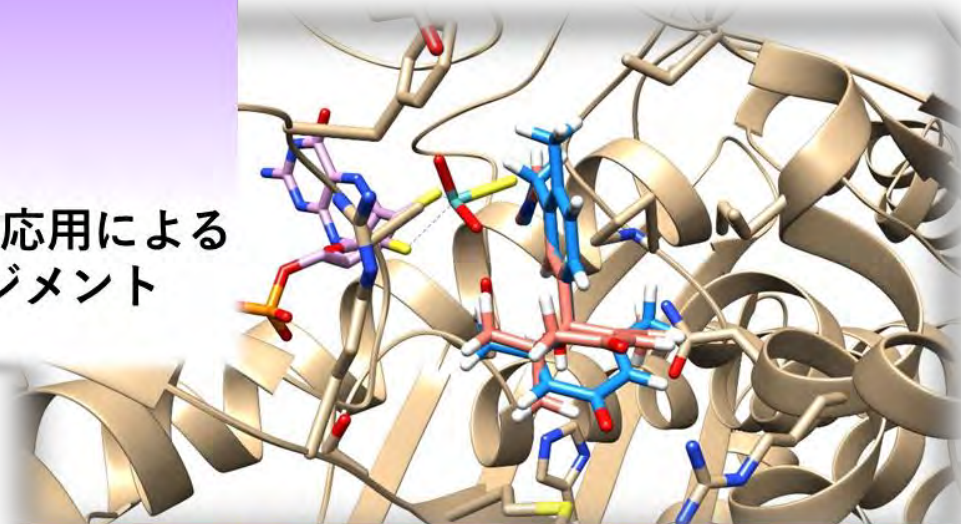
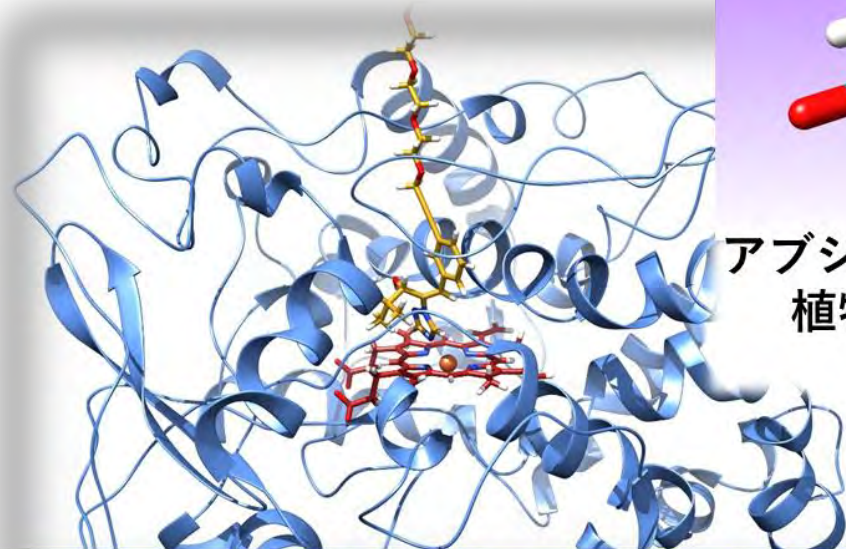
2009~ (静大 准教授・教授) アブシシン酸受容体阻害剤



アブシシン酸制御剤の創出と応用による
植物の環境ストレスマネジメント

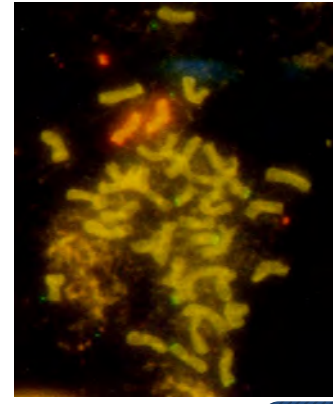
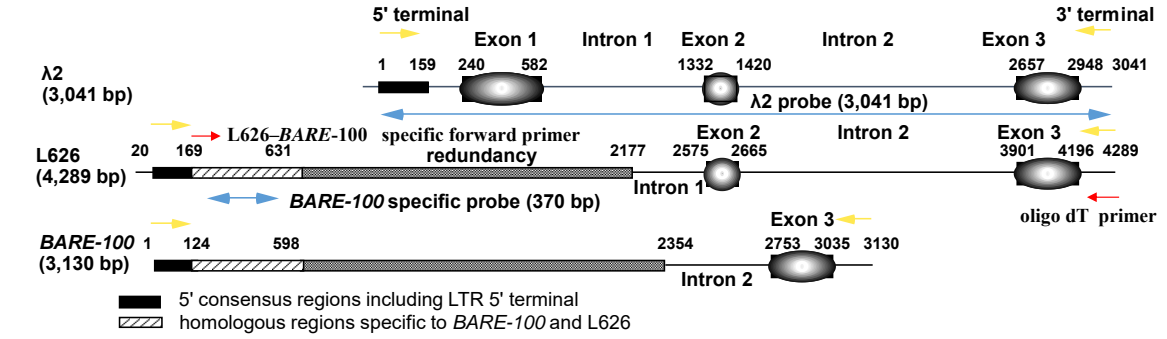
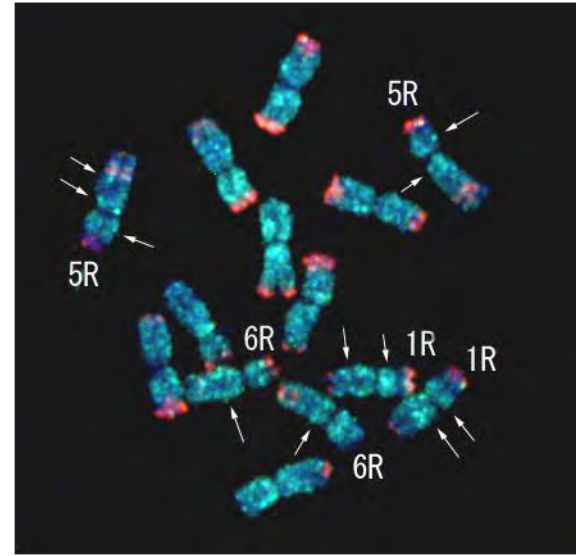
2000~ (静大 准教授) アブシシン酸代謝不活性化酵素阻害剤

2016~ (静大 教授) アブシシン酸生合成酵素阻害剤

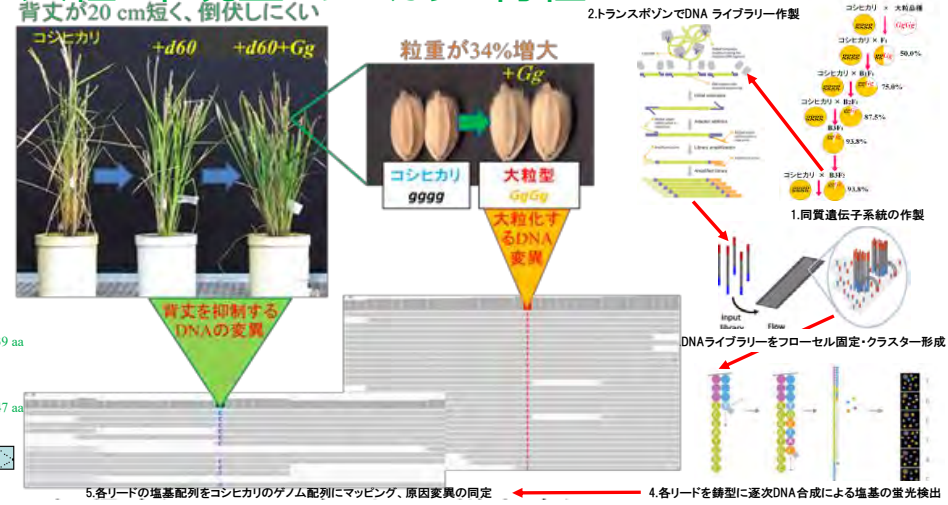


過去・現在・未来の研究 富田因則

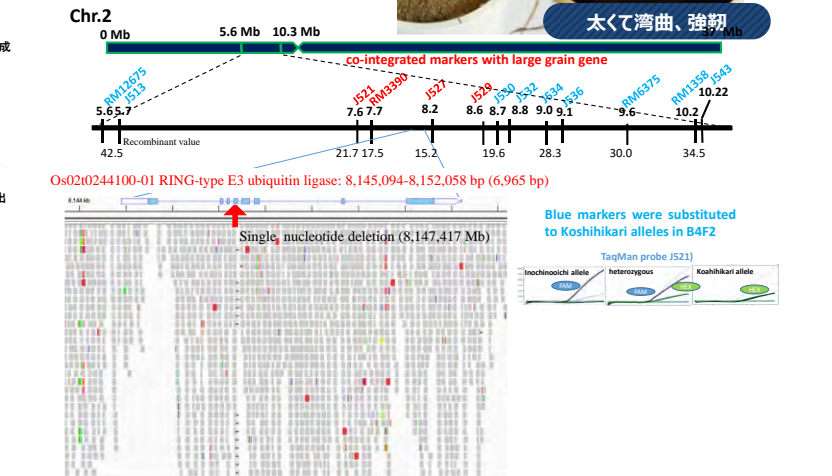
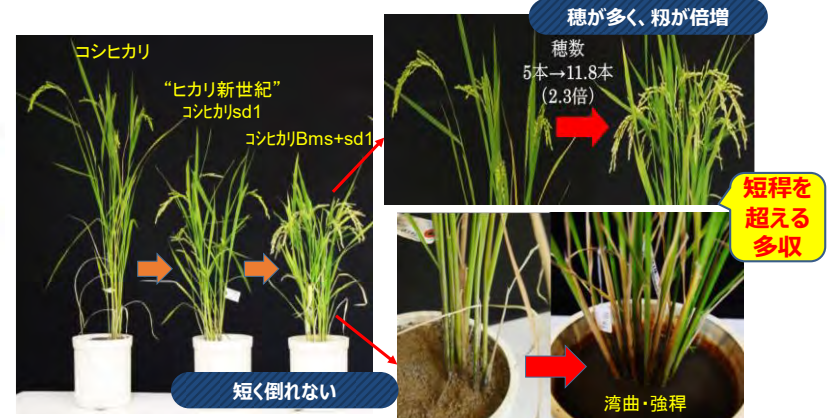
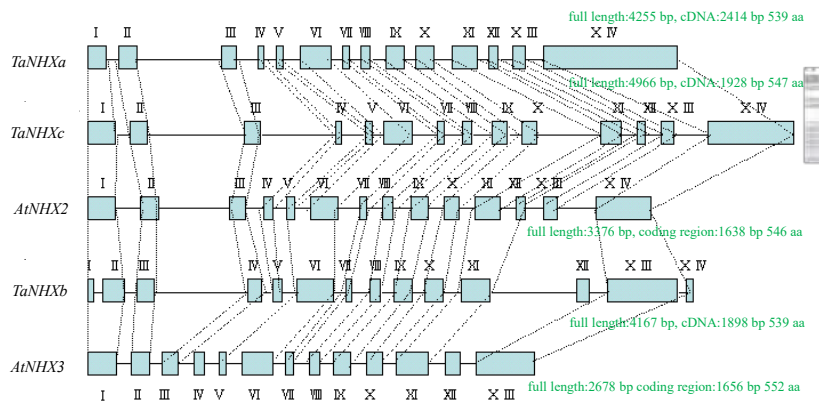
2003～トランスポゾン様遺伝子の単離と遠縁雑種解析への利用



2007～NGSゲノム解析に基づく気候危機に強い超多収・大粒・早晩生コシヒカリの育種

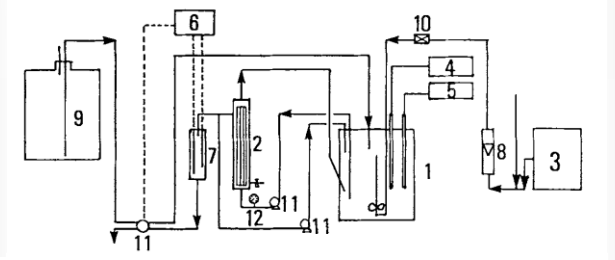


2004～米麦の生物的・非生物的ストレス耐性遺伝子の単離・同定



1987～1990(東大・応微研・戸田研)

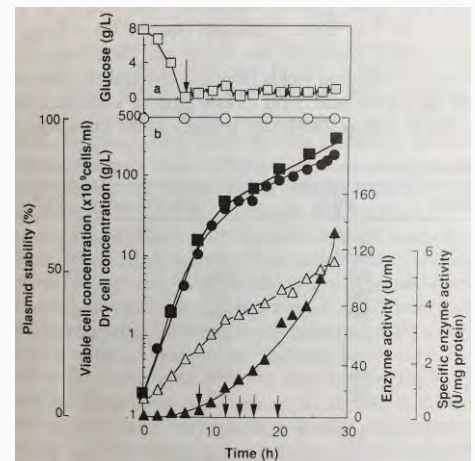
好気性微生物の高密度培養



Park et al., Biotechnol. Bioeng., 33, 918 (1989)

1990～1992(名古屋大・助手・小林研)

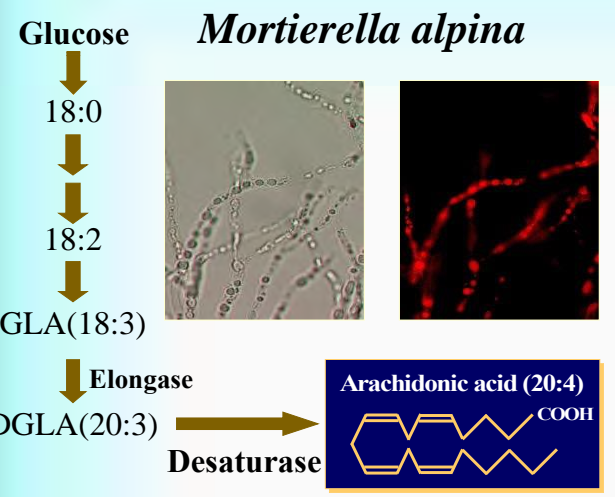
生物機能の効率的発現



Park et al., Biotechnol. Bioeng., 40, 686 (1992)

1993～1999(静大・農・岡部研)

糸状菌の菌糸形態の形成メカニズム



1995～1996
(米国ラトガズ大)

植物細胞への 遺伝子導入

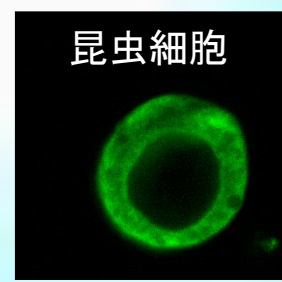


1999～2012(静大・農・創造科学技術大学院・教授)

廃資源の高付加価値化

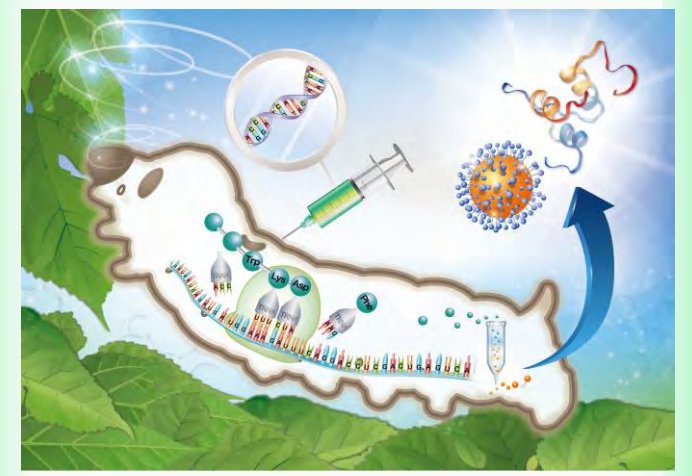


昆虫細胞 バイオテクノロジー



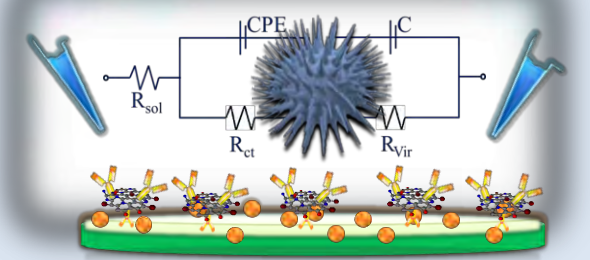
2013～ (グリーン科学技術研究所)

カイコバイオファクトリー



感染症原因ウイルスの検出

電気化学的ウイルスの検出

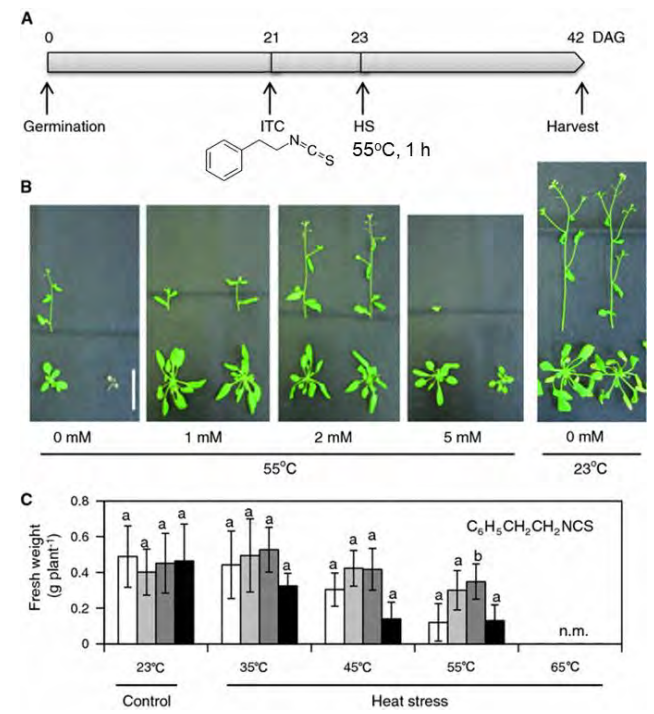


Electrochemical Impedance Spectroscopy

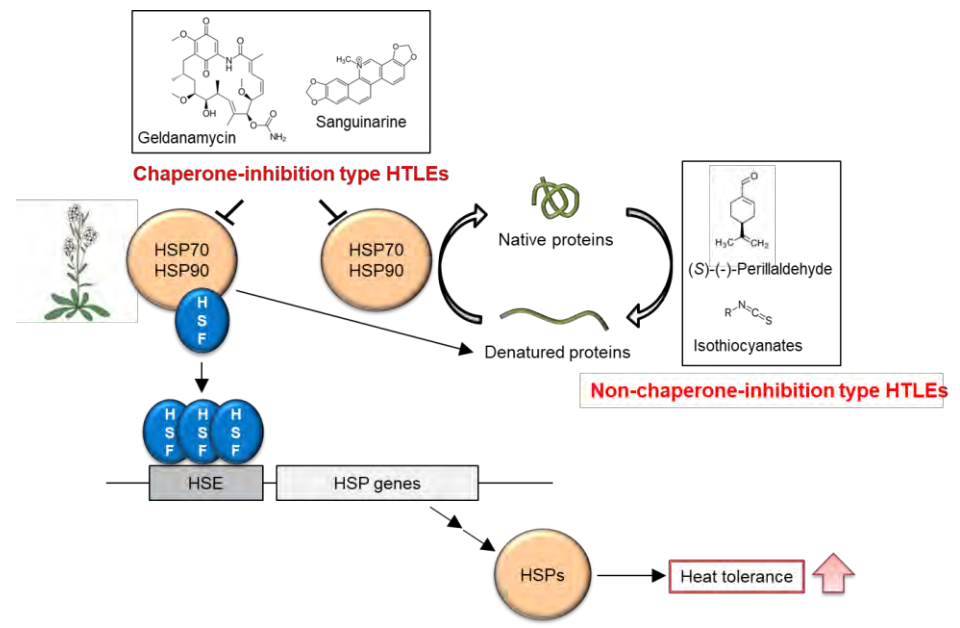
pHメーターのようにウイルスを測る

過去・現在・未来の研究_原 正和

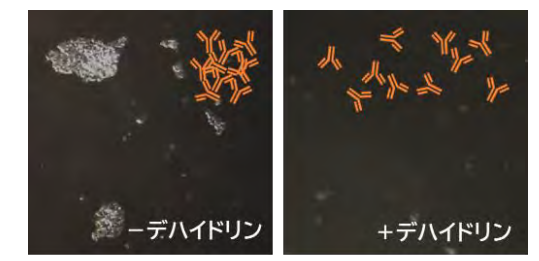
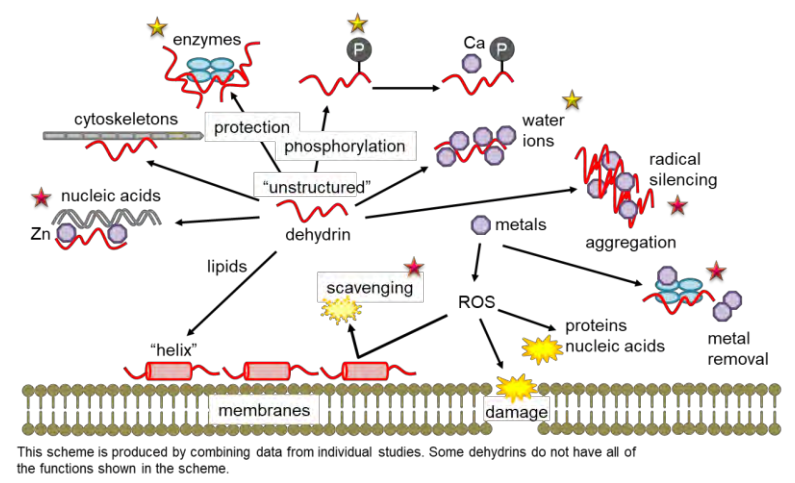
辛味成分の植物熱耐性向上作用の発見と応用 2000~2012年



植物熱耐性向上剤の作用機構解明と実用化 2012~2019年



植物天然変性タンパク質の発現・機能・作用機構・応用 2000年~現在~将来



凍結抗体溶液

過去・現在・未来の研究_平井浩文

1994~2005年

白色腐朽菌のリグニン分解に関する酸化還元酵素系の解析

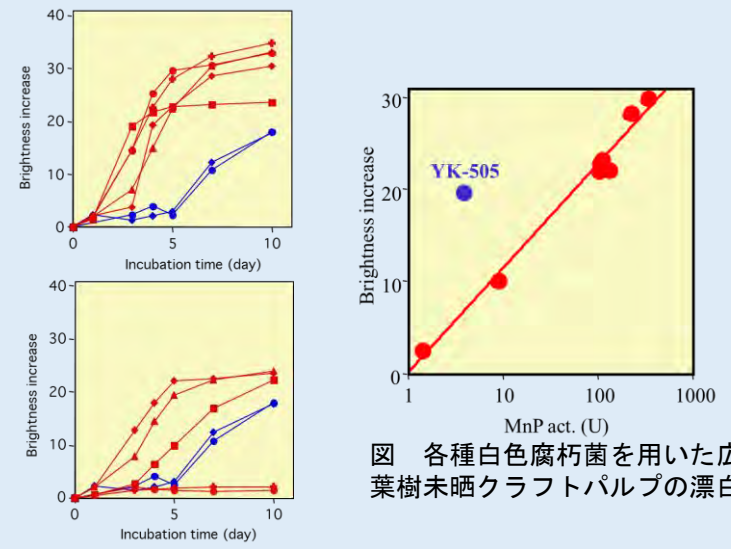
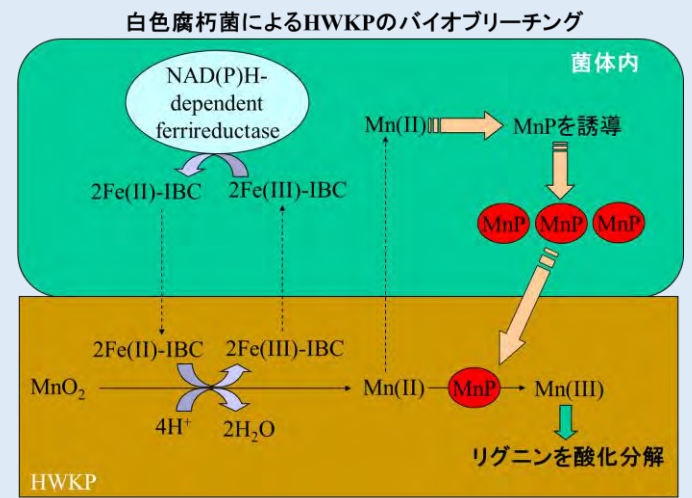


図 各種白色腐朽菌を用いた広葉樹未晒クラフトパルプの漂白

図 各種白色腐朽菌を用いた広葉樹未晒クラフトパルプの漂白



2006年~現在

白色腐朽菌を用いた木質バイオリファイナリー
白色腐朽菌を用いたバイオレメディエーション

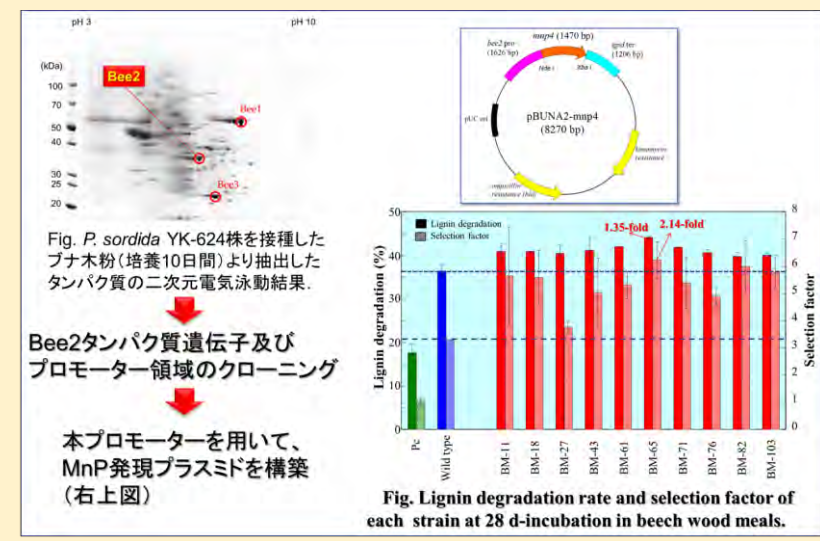
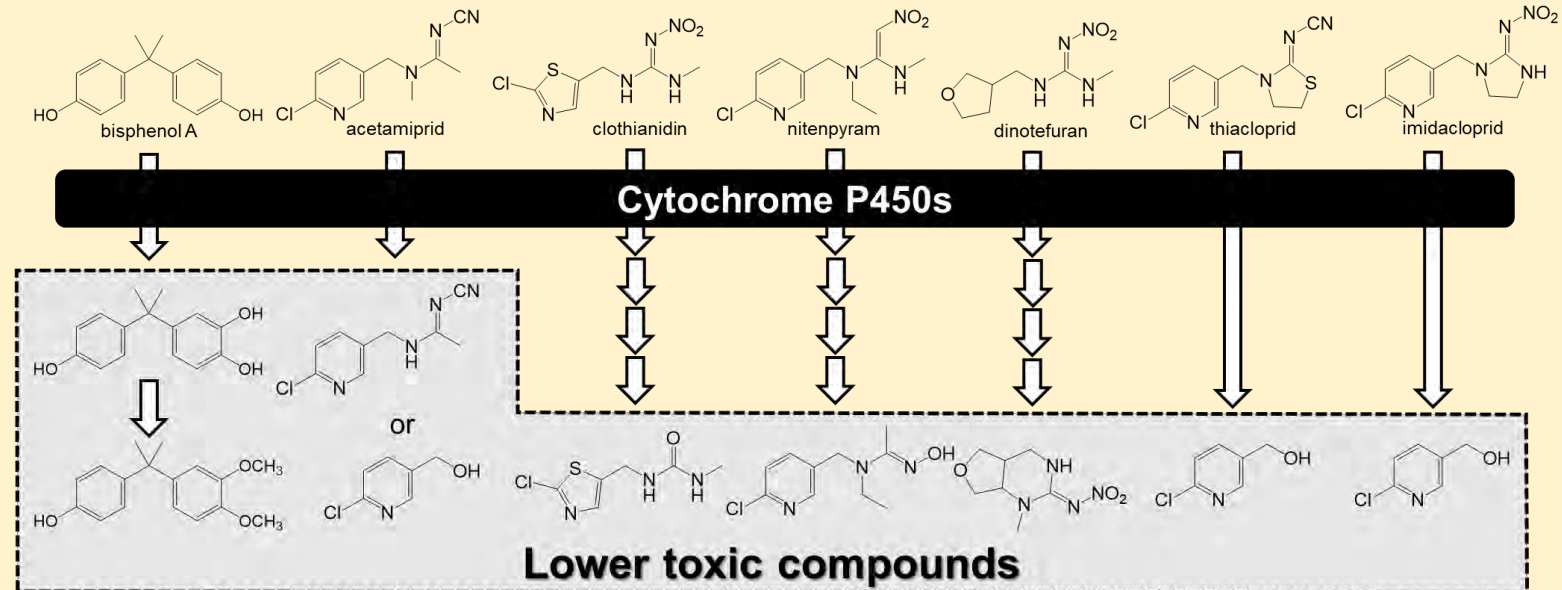
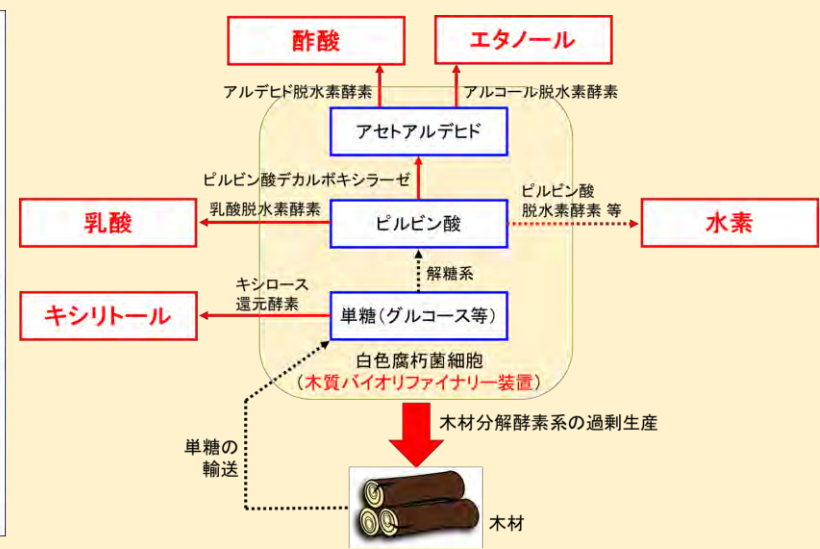


Fig. Lignin degradation rate and selection factor of each strain at 28 d-incubation in beech wood meals.

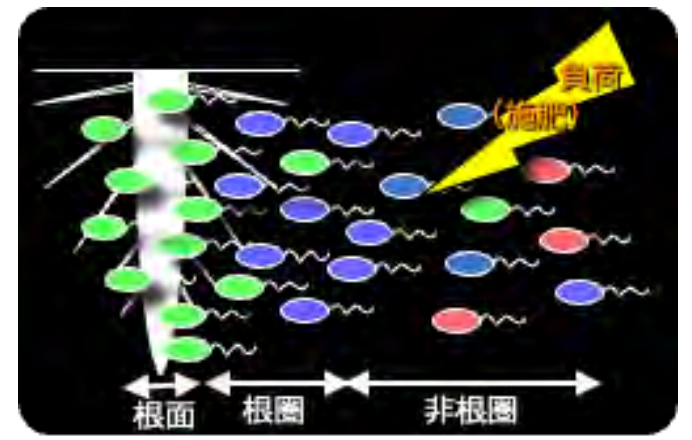


過去

微生物を用いた汚染環境
浄化技術の基盤構築

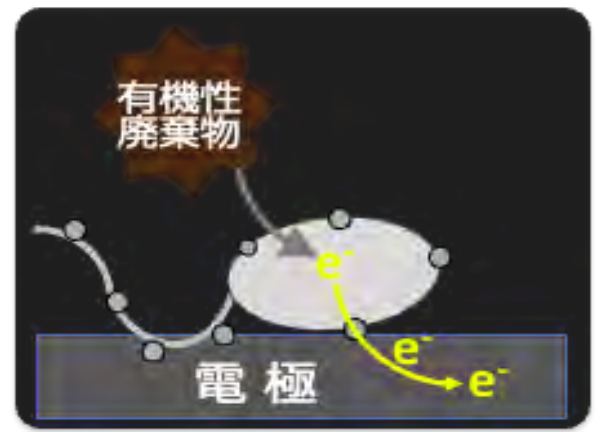


連作障害回避に向けた
土壌の物理化学性と微生物群集

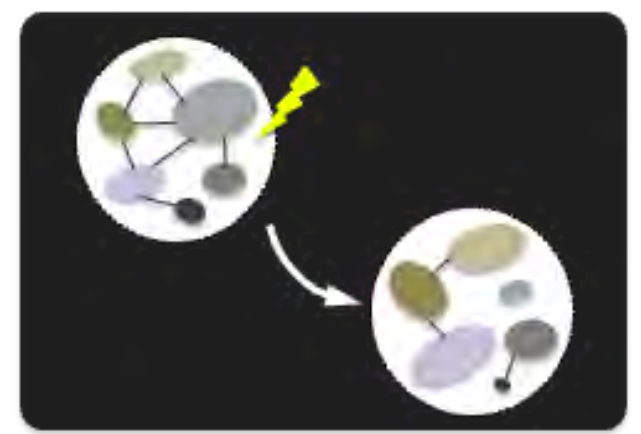


現在

有機性廃棄物からの
電気エネルギー生産



複合微生物系の好適制御



未来

複合微生物系を用いた
CO₂削減・有用物質生成・
陸水環境保全

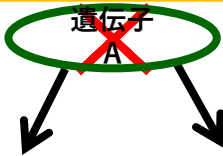


多種多様な微生物が生息する自然環境の
潜在的な能力を解析・開花させ、
CO₂を固定しつつ有用物質やエネルギーの生産、
また、陸水環境保存に関する研究を進めていきます。

過去



シロイヌナズナの葉
緑体機能解析



色の変化



ストレス耐
性の変化

遺伝子破壊株の表現型をもと
に、
遺伝子の機能を解明

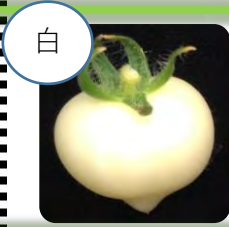
現在



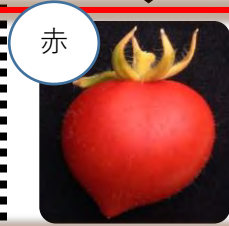
トマトを用いたクロモプラ
ストの機能解析

【野生型(WT)】 【変異体(gw)】

未成熟



成熟



クロモプラスト分化機能解明

現在～未来



サステイナブルな社会の構築のため
に遺伝子組換え植物体作製



サトイモ育種
遺伝資源保存

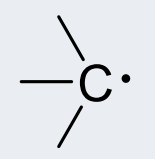
スパイスは
歴史のロマン
文理融合研究



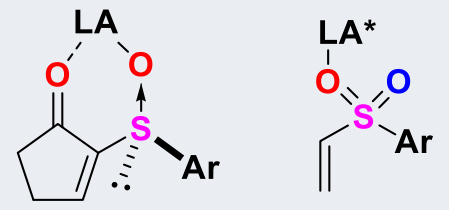
過去・現在・未来の研究_間瀬暢之

1971年生まれ、1993～1999(名工大・融研)

不斉ラジカル反応

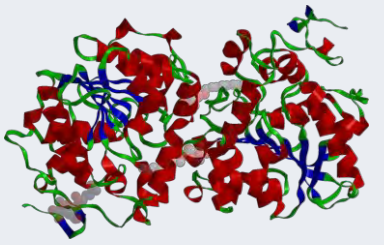


スルホキシド・スルホン

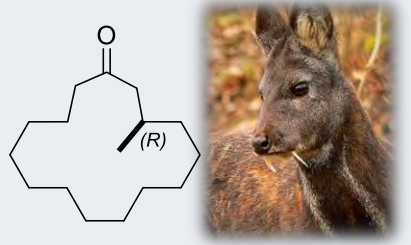


1999～2007(静大・助手・高部研)

酵素反応・scCO₂



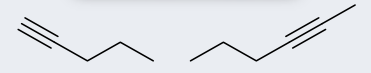
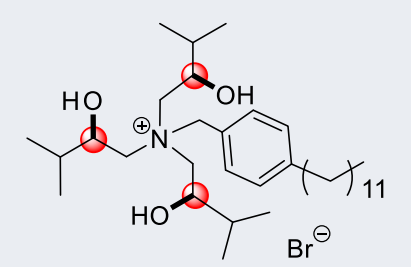
高級香料ムスコン



ガス用着臭剤

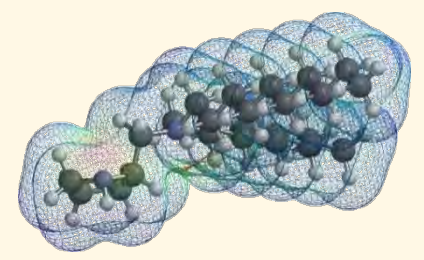


キラル相間移動触媒



2003(スクリプス研究所・Barbas研)

有機分子触媒

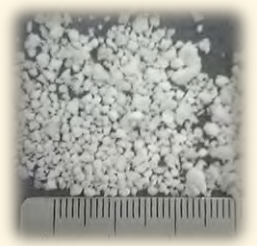


有機反応検出用
蛍光センサー



2007～2014(准教授)

金属フリー
ポリ乳酸



ファインバブル
有機合成



マイクロ
ウェーブ



2014～(教授)

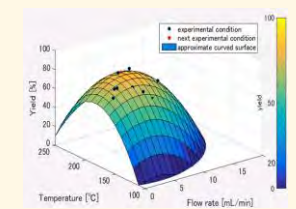
イメージング



デスクトッププラント
(フローケミストリー)



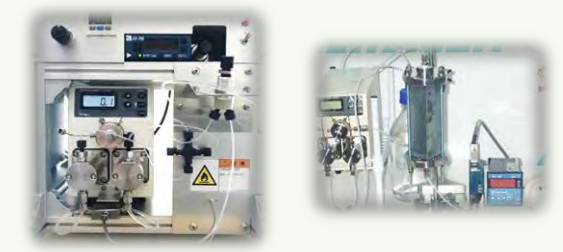
反応最適化
(DoE & AI)



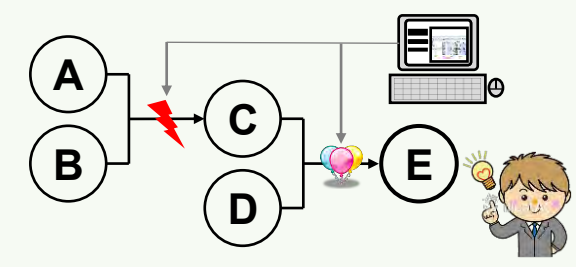
2019～(教授)
グリーン研主担当



グリーンものづくり



学術の社会実装

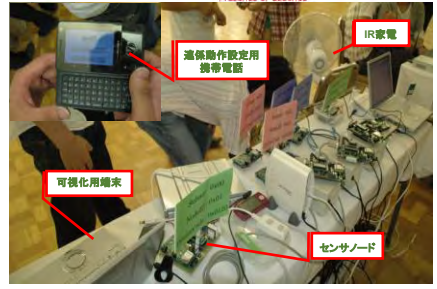
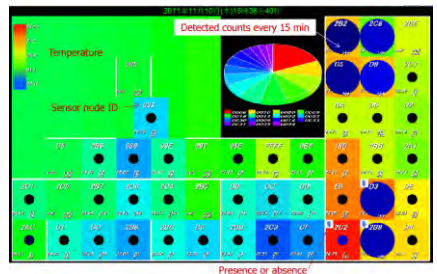
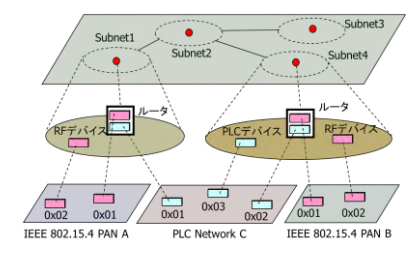
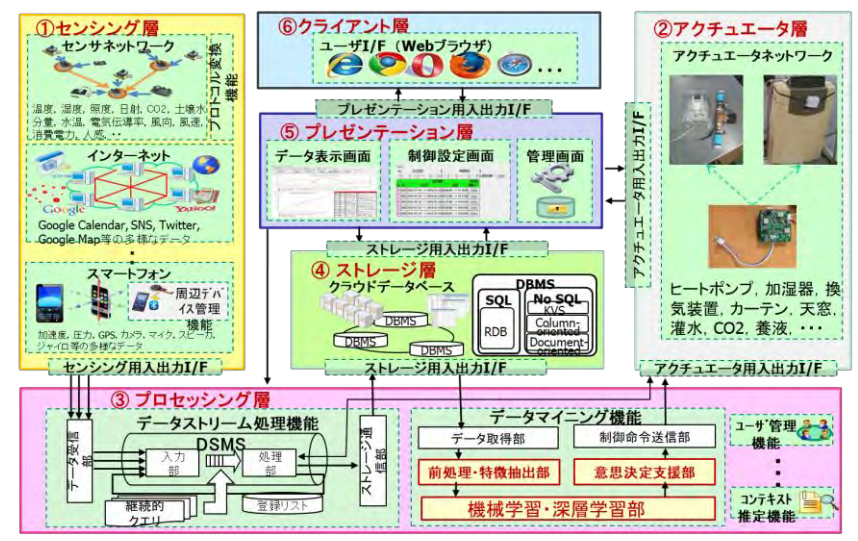


レシピを作れるプロセスケミスト

過去・現在・未来の研究_峰野博史

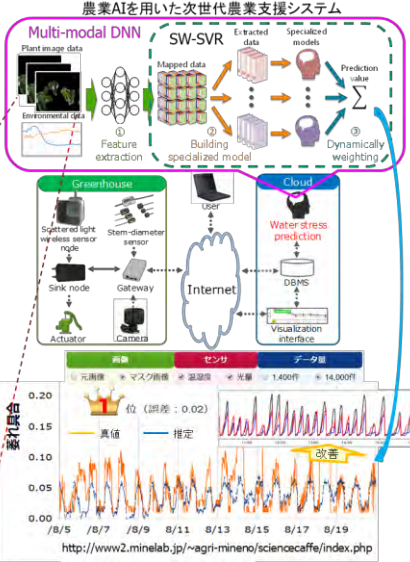
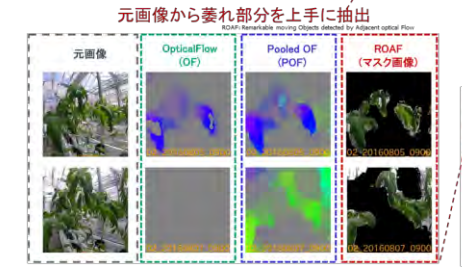
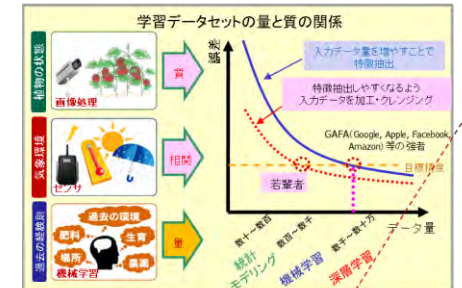
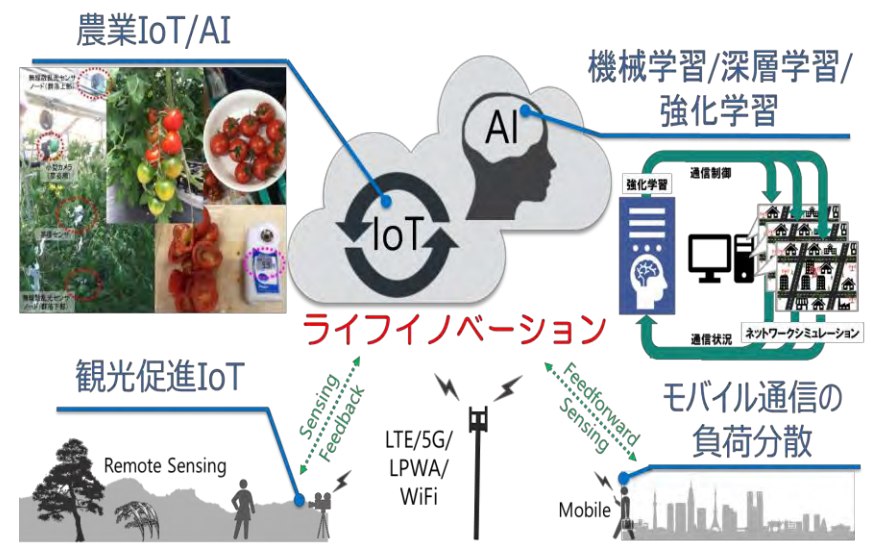
過去 (~2012)

Heterogeneous Network Convergence



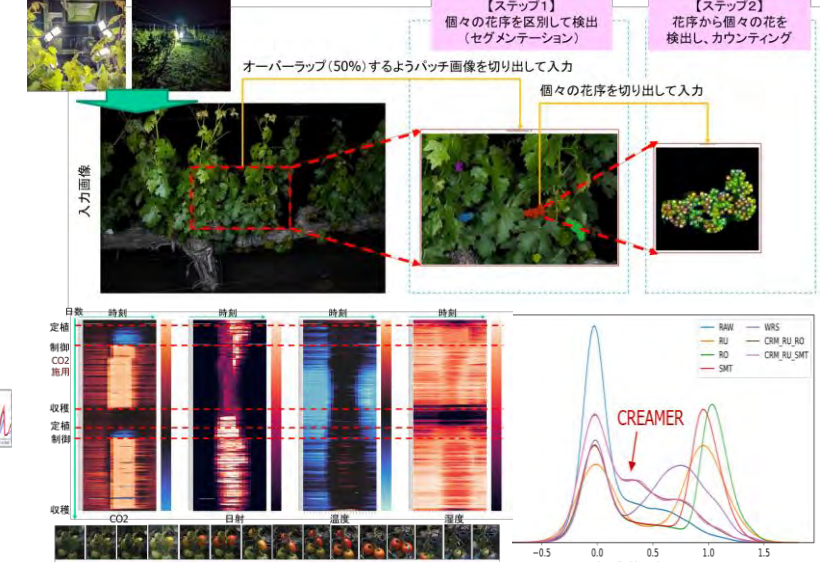
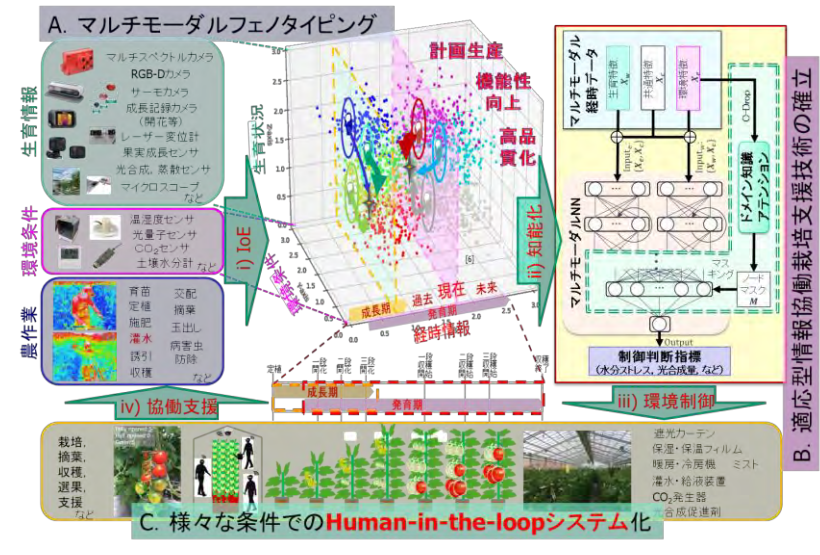
現在 (~2019)

Smart IoT System, Mobile Data Offloading



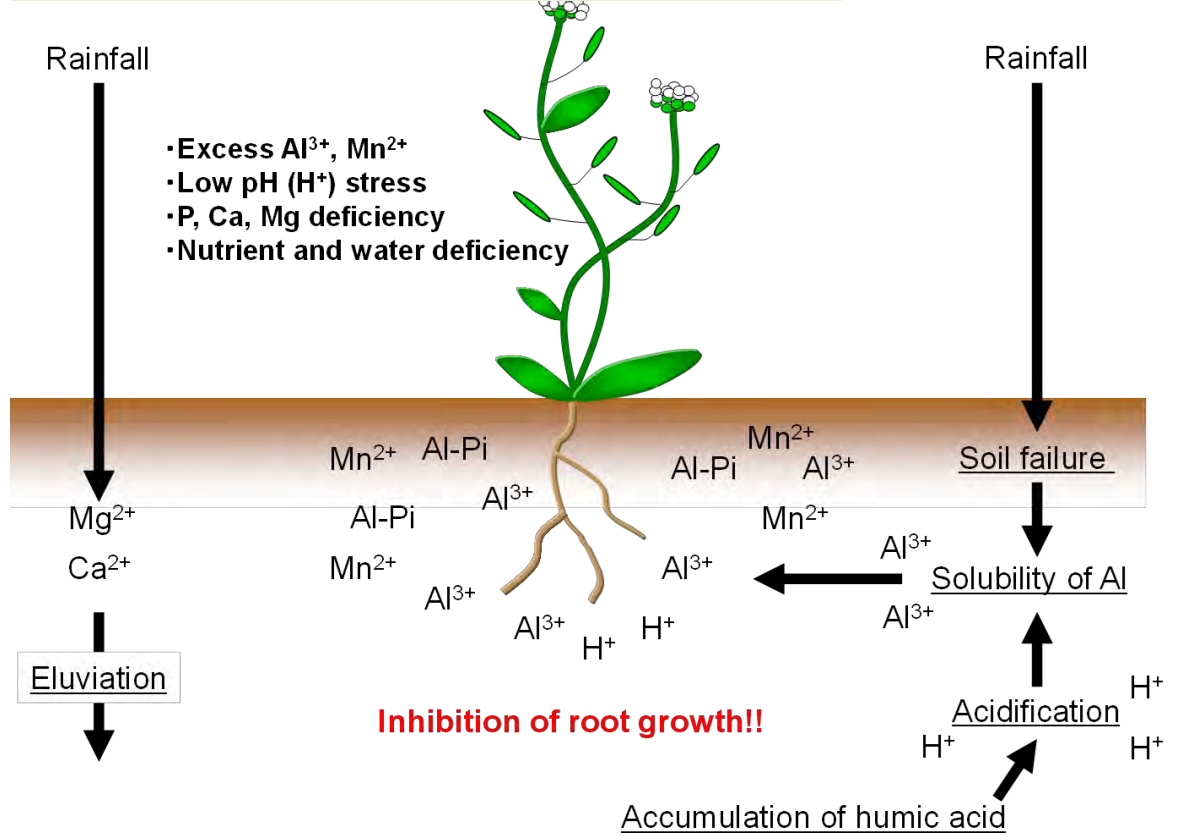
未来 (2020~)

Agri-CPHS (Cyber-Physical Human System)



過去・現在・未来の研究_一家崇志

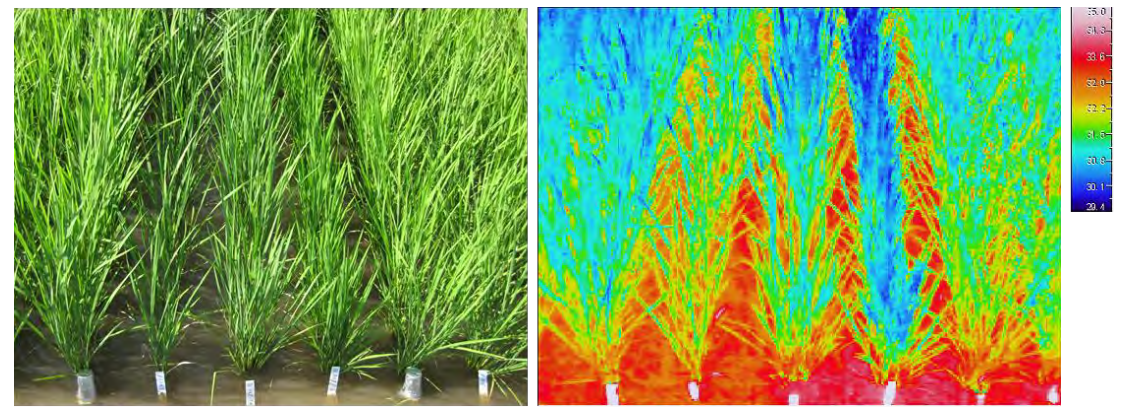
2001年～ 植物の酸性土壌ストレス耐性



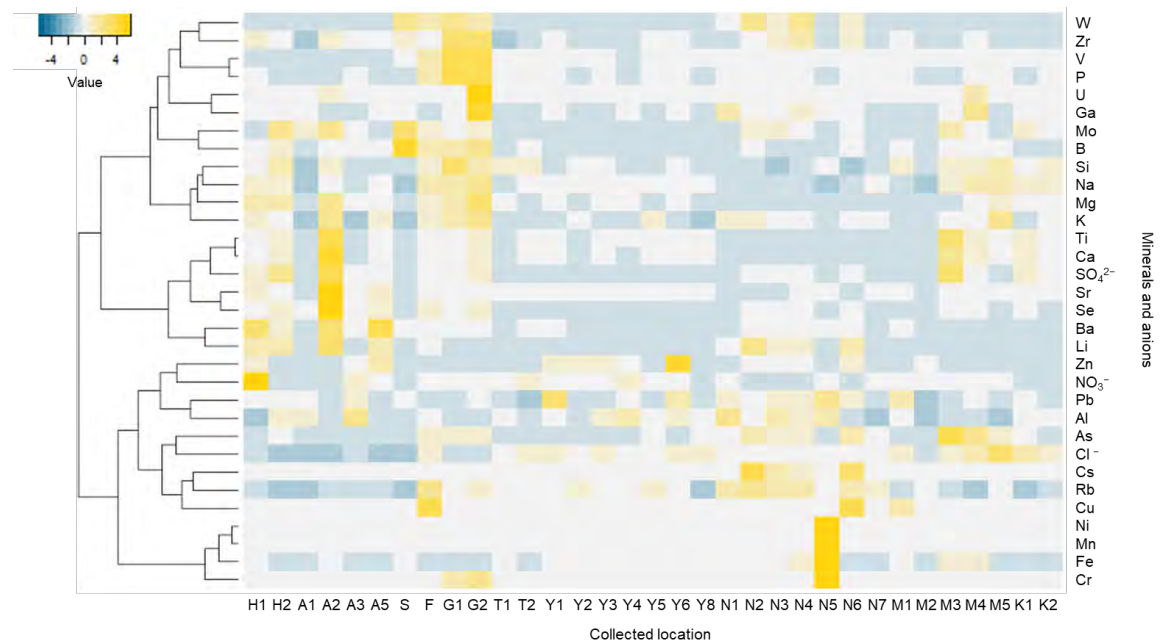
2015年～ 茶の次世代育種に向けた基盤整備



2009年～ イネの光合成能強化と材料育成

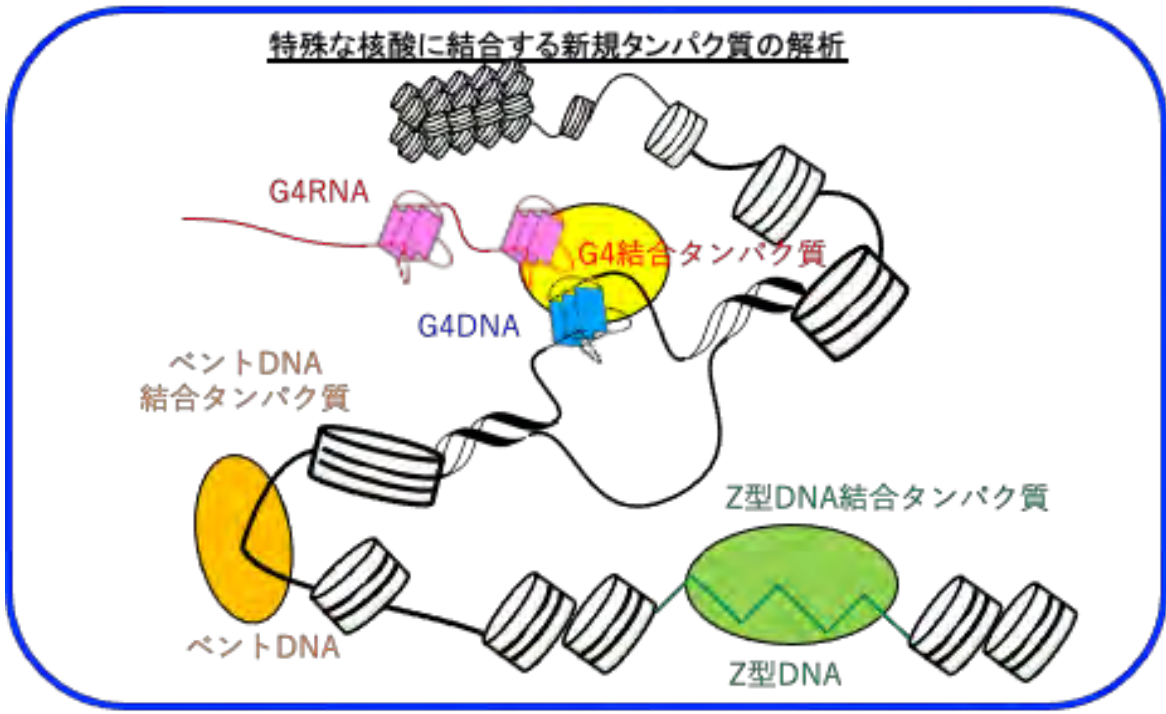


2017年～ イオノームによる水ワサビ品質のプロファイリング



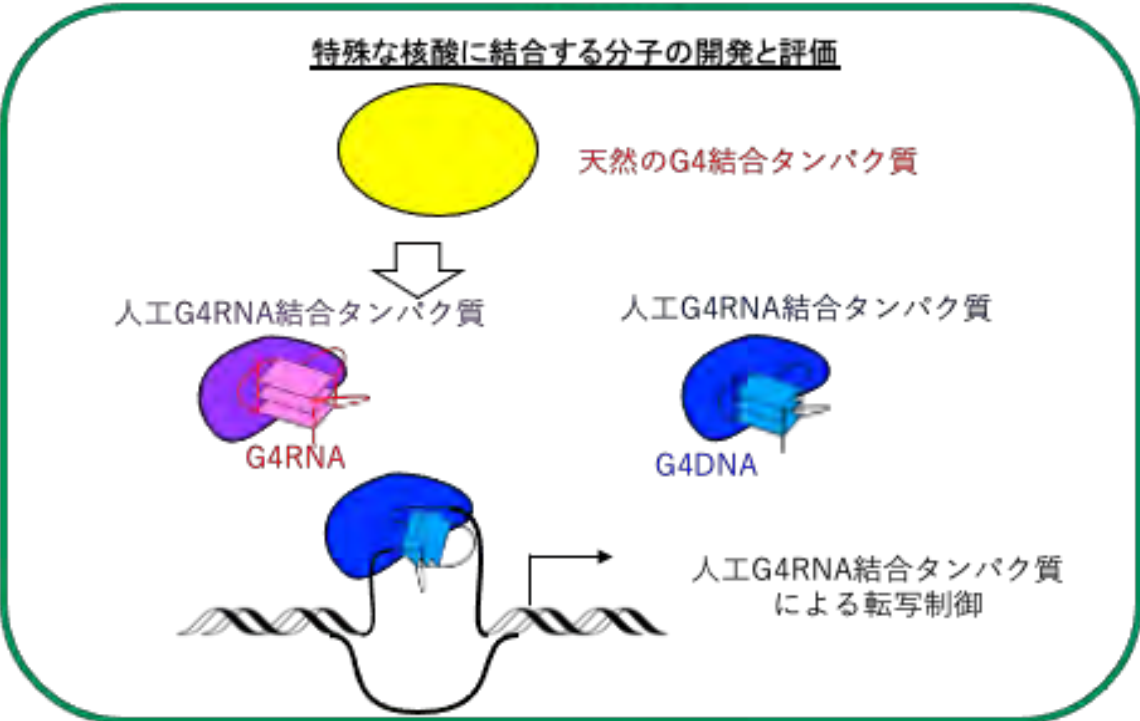
過去(2002-)

特殊な核酸に結合する新規タンパク質の解析



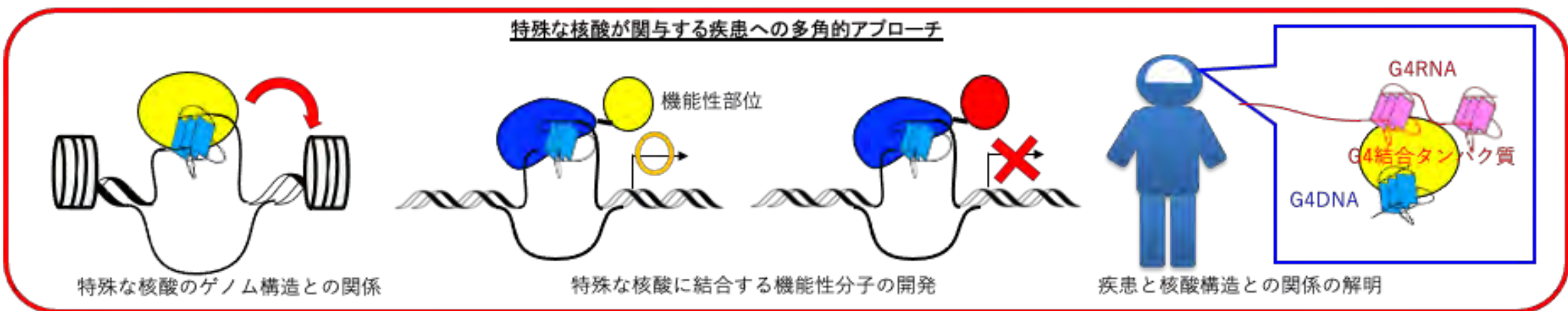
現在(2015-)

特殊な核酸に結合する分子の開発と評価

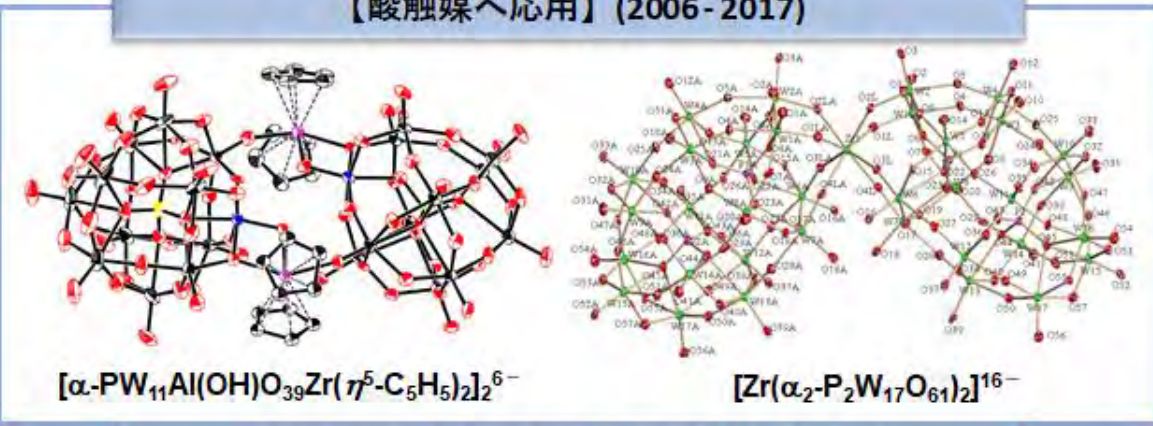


未来(2022-)

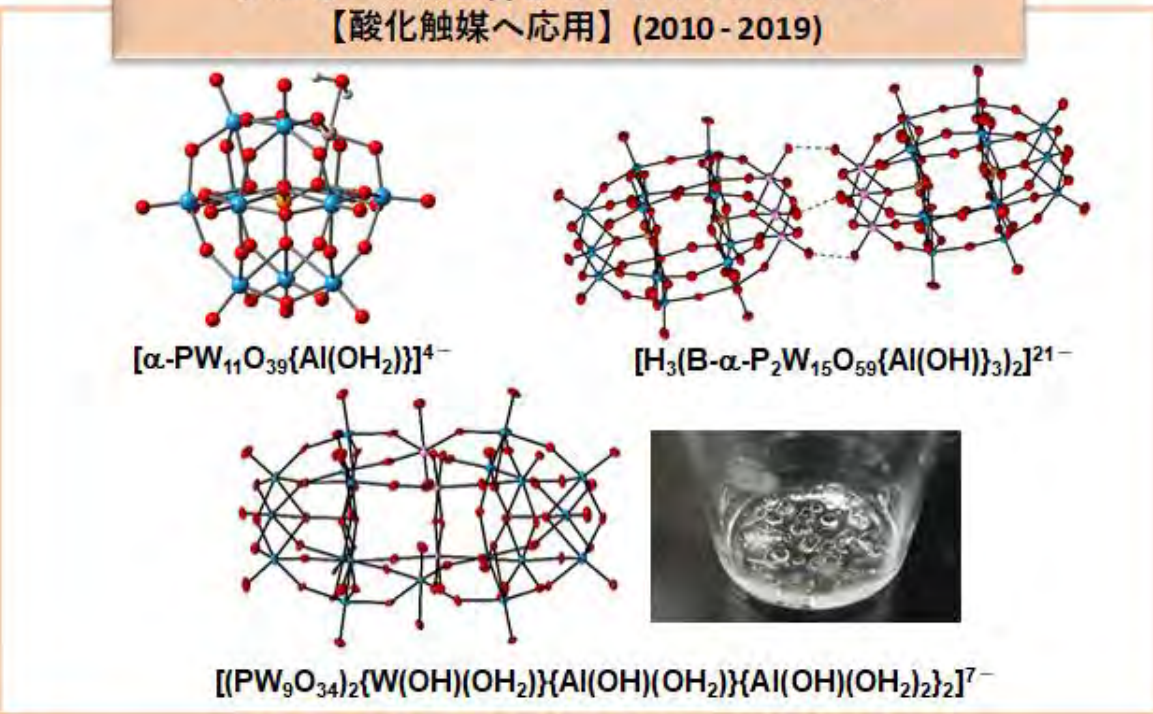
特殊な核酸が関与する疾患への多角的アプローチ



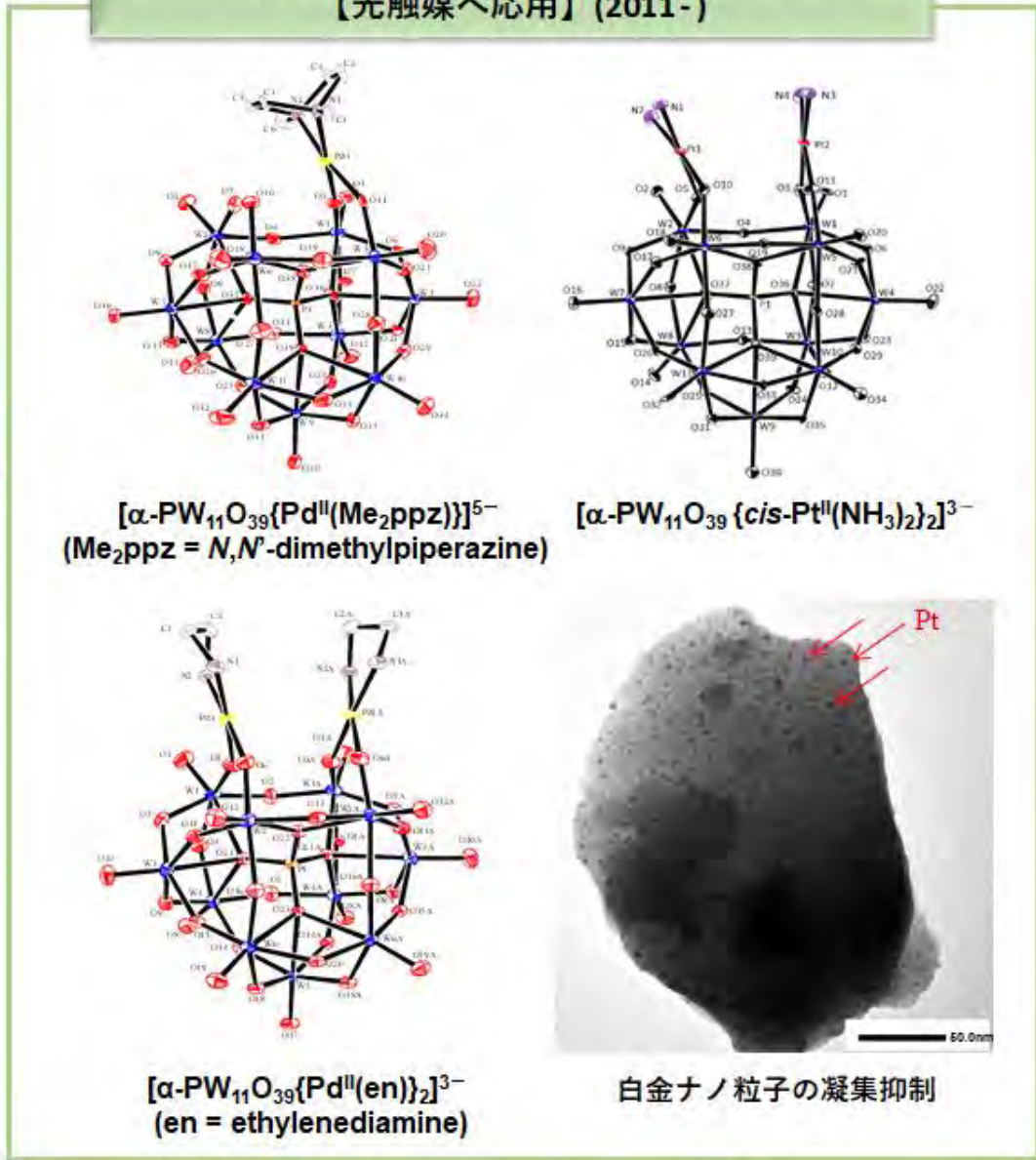
ジルコニウムを含むポリオキシメタレート 【酸触媒へ応用】 (2006-2017)



アルミニウムを含むポリオキシメタレート 【酸化触媒へ応用】 (2010-2019)



パラジウム・白金を含むポリオキシメタレート 【光触媒へ応用】 (2011-)



自然言語処理: 人間の言葉を計算機で分析・生成し操る

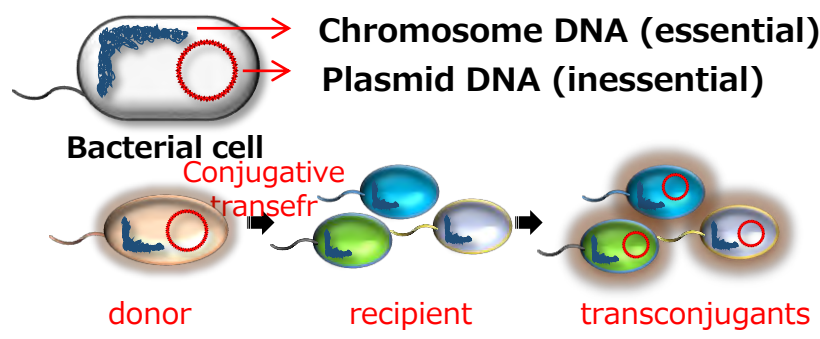
2001-2011(東大・辻井研 学生～ポスドク) 2014-(静岡大学 情報学部・グリーン研)
2011-2014(JSTさきがけ/国立情報学研)

より人間に近い言語処理モデルの構築～話し言葉の処理



各分野での応用～書き言葉の処理

対話・医療・論文・法律・政治・試験



- ◆ Promoting rapid bacterial evolution and adaptation
 - ◆ Essential tools for molecular genetics of bacteria
 - ◆ Occurrence of multi-drug resistant bacteria
- Understanding behaviors of plasmids and regulating their spread

Collecting conjugative plasmids spreading in nature

Collecting plasmids from nature

Assessments of plasmid distribution

Determining nucleotide sequences, functional analyses, and reclassification of plasmids

Which plasmids could be transferred?

Comparisons of host range of different plasmids

Detection and separation of transconjugants

Comparisons of plasmid host ranges

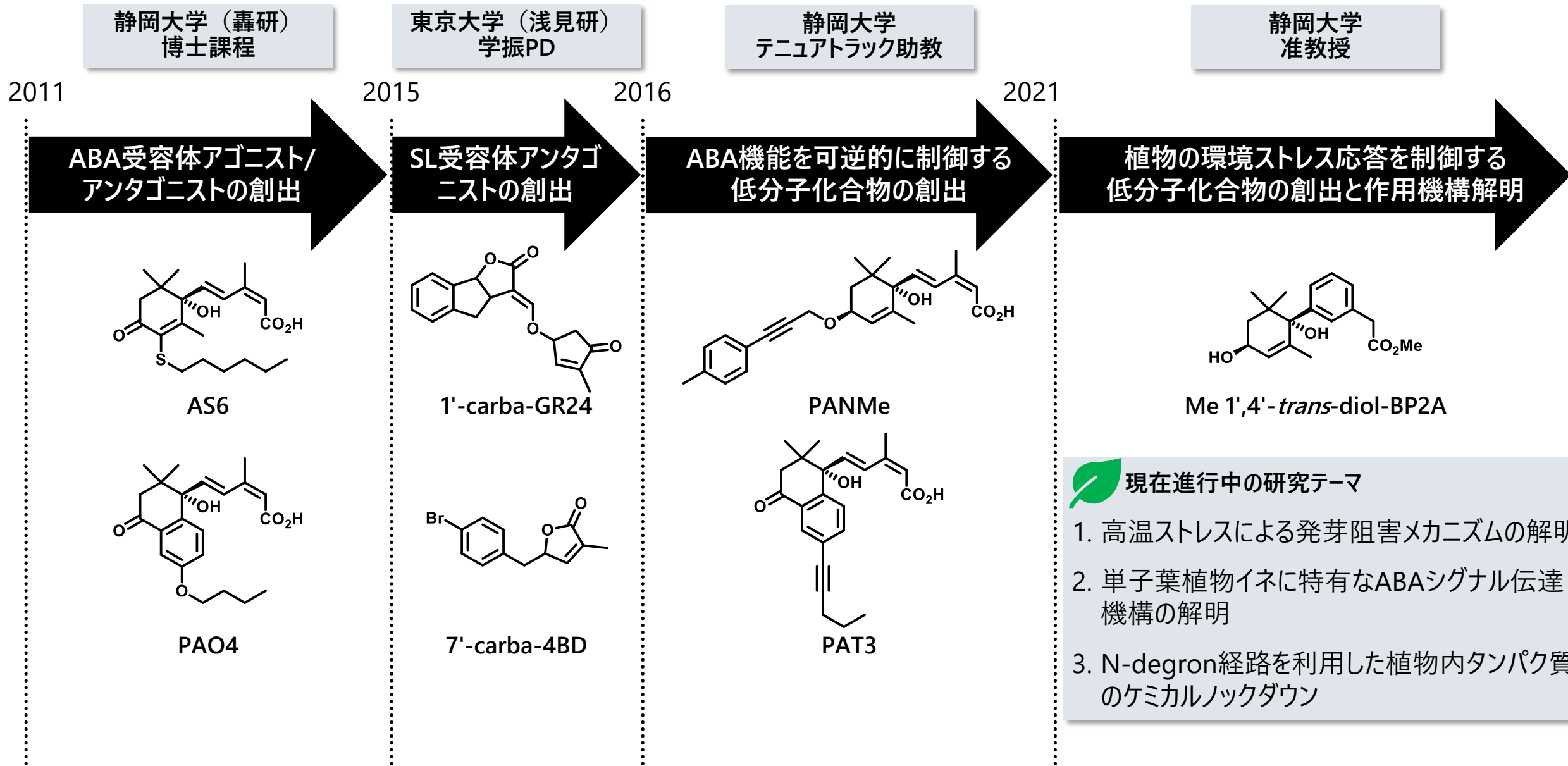
Who transfers the plasmids to whom?

Identification of elements affecting plasmid behaviors

Plasmid and host factors
Nucleotide compositions
Environmental conditions
(O₂ concentration, solid, liquid, stirring)

Conjugation frequency, preference of transfer

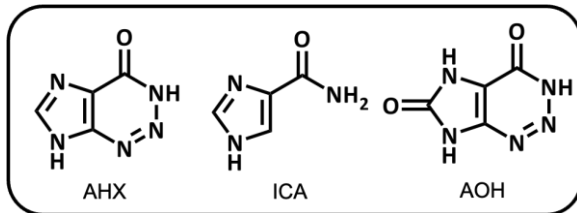
What determined the plasmid behaviors



2010年



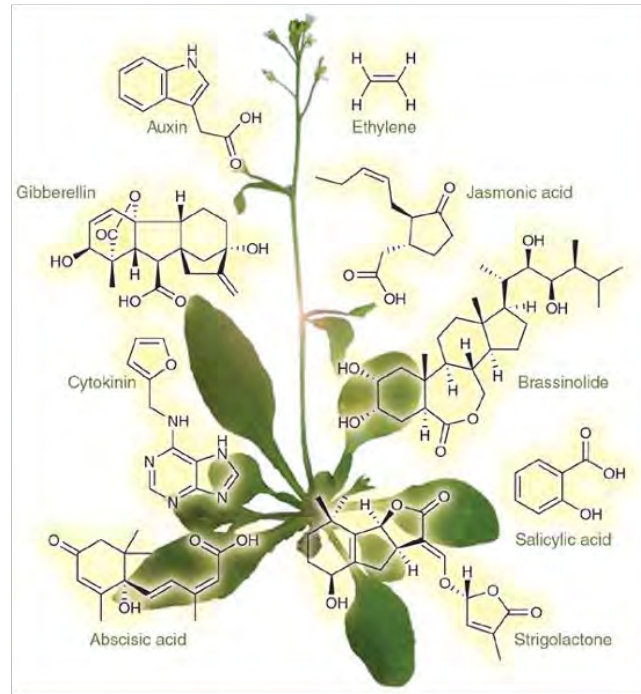
フェアリーリング形成菌であるコムラサキシメジが産生する植物調節物質の発見



現在と未来

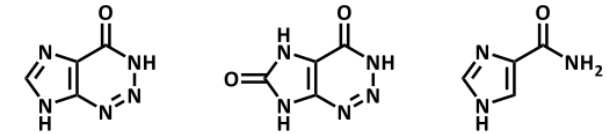
植物ホルモン

- 植物に普遍的に存在する
- 低濃度で生理活性を示す
- 植物自身が産生する
- 生理作用が解明されている



フェアリー化合物

- 植物に普遍的に存在する
- 低濃度で生理活性を示す
- 植物自身が産生する
- 生理作用が解明されている



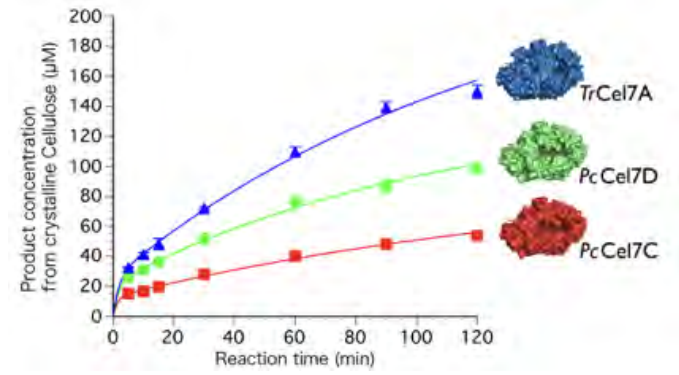
磐田市竜洋海洋公園

フェアリー化合物は新たな植物ホルモンであることの証明

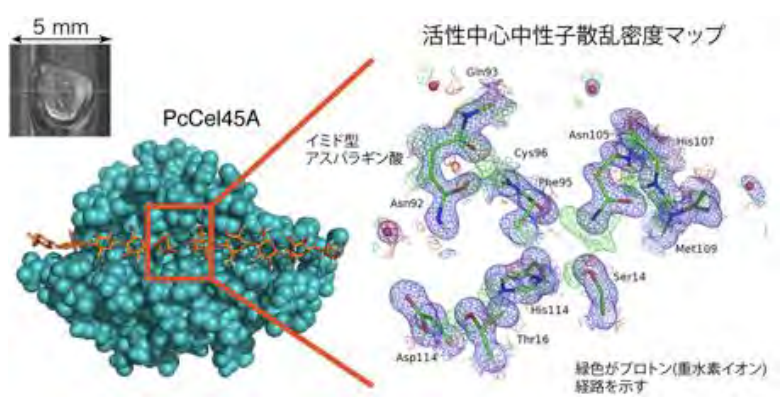
過去・現在・未来の研究_中村彰彦

2009 - 2014 (東大 森林化学)

セルロース加水分解酵素の機能構造解析

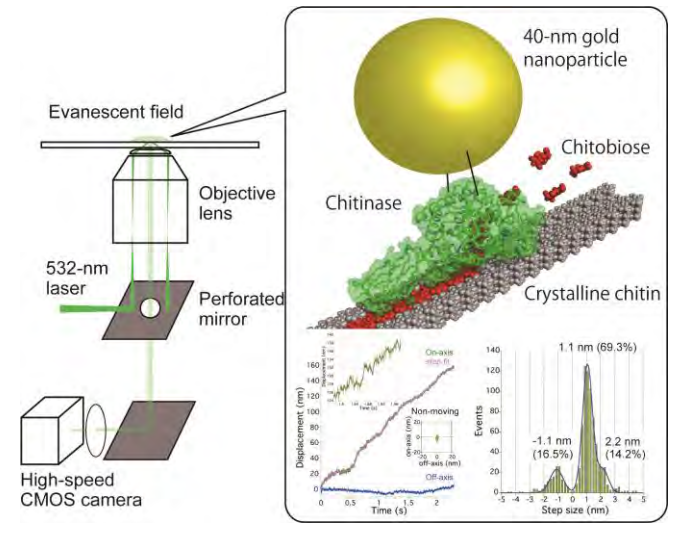


セルロース加水分解酵素のX線・中性子結晶構造解析



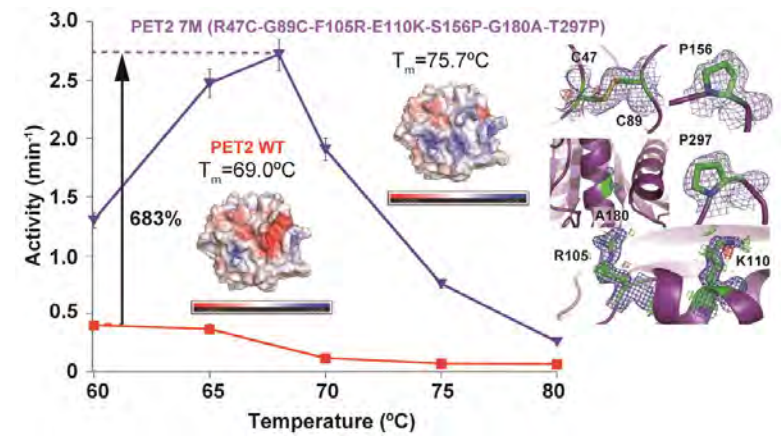
2015 - 2019 (分子科学研究所)

キチン加水分解酵素の運動機構解明



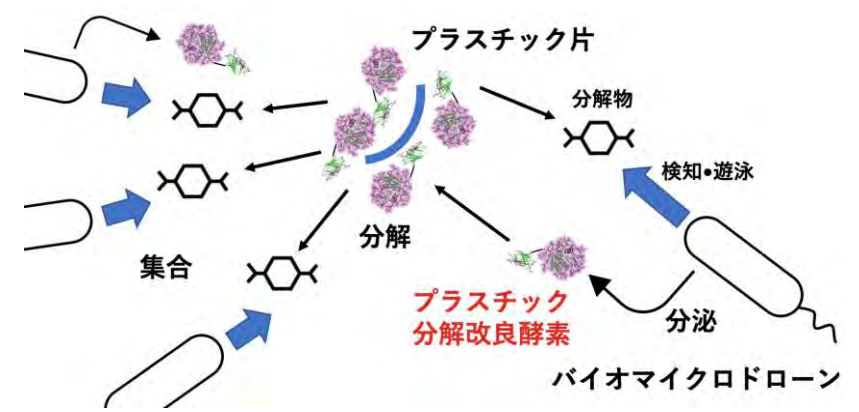
2020 - 2021 (静大 テニュアトラック准教授)

PET分解酵素の高活性化と耐熱化

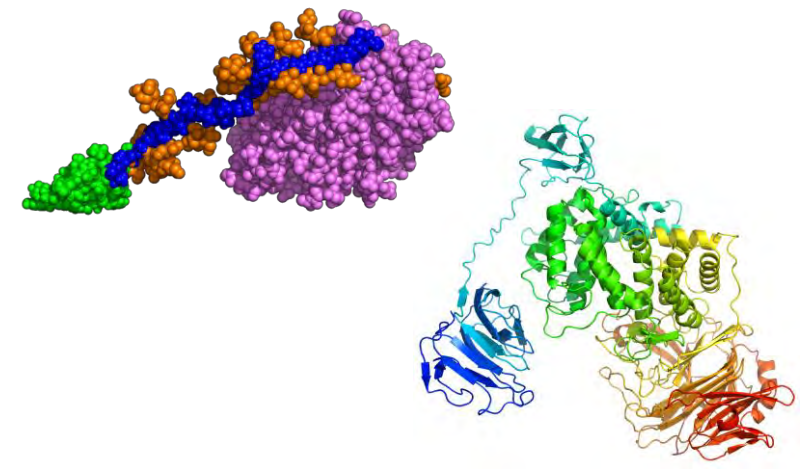


2022 - (静大 テニュアトラック准教授)

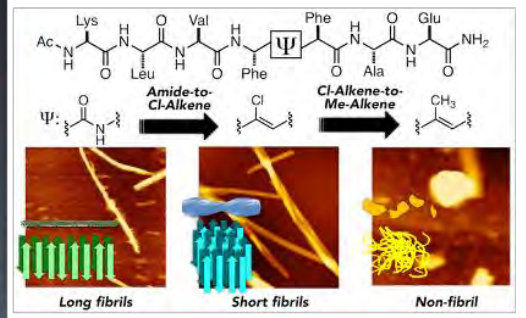
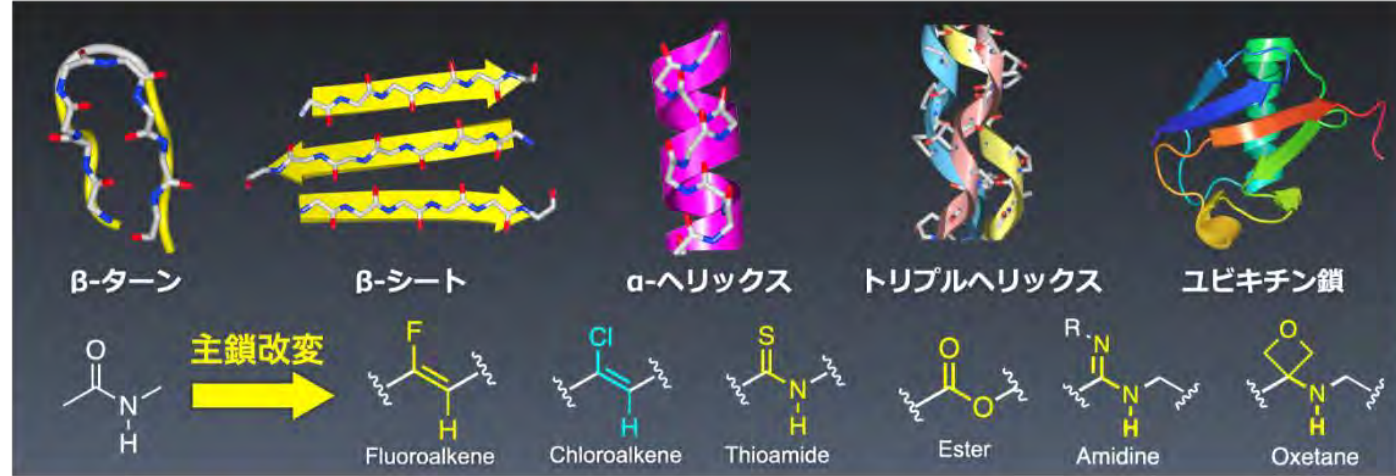
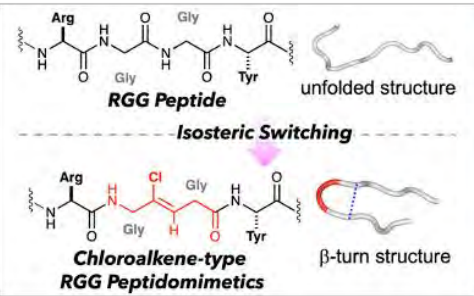
プラスチック探索分解生物の創出



各種高分子分解酵素の運動機構解明

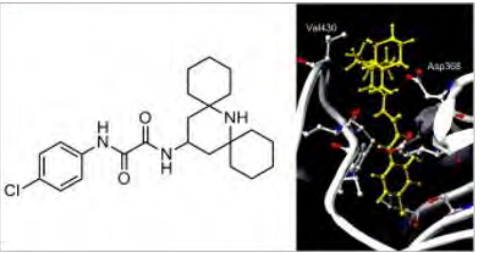
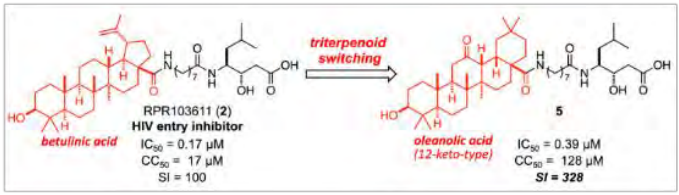


ペプチド・タンパク質の主鎖改変を基盤とする創薬科学

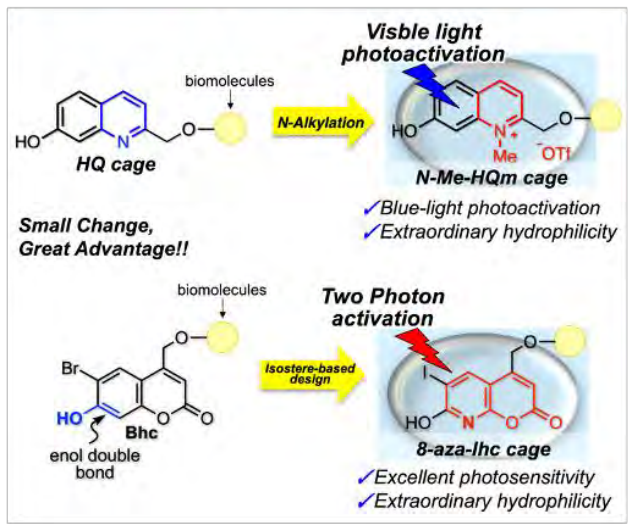


難治性疾患を対象とする創薬研究

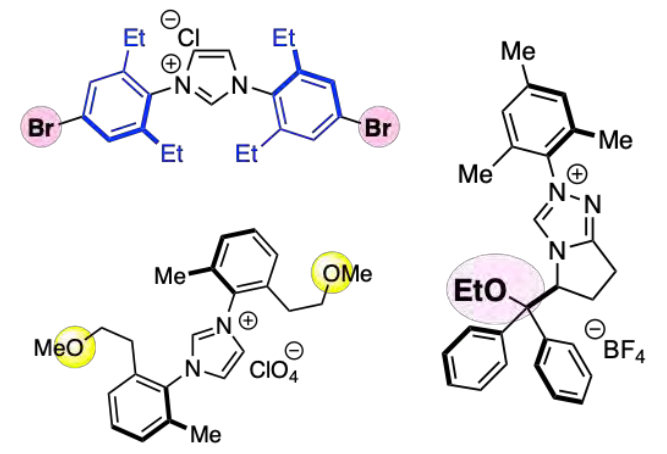
HIV中和抗体と相乗効果を示す侵入阻害剤



可視・近赤外光で活性化するケージド化合物の創製



カルベン型有機分子触媒の創製



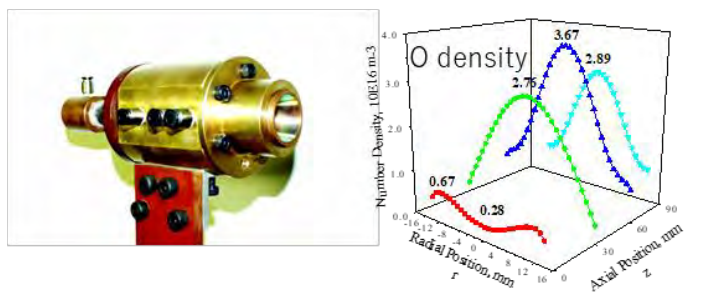
過去・現在・未来の研究_松井 信

2000-2009 (東大・荒川/小紫研)

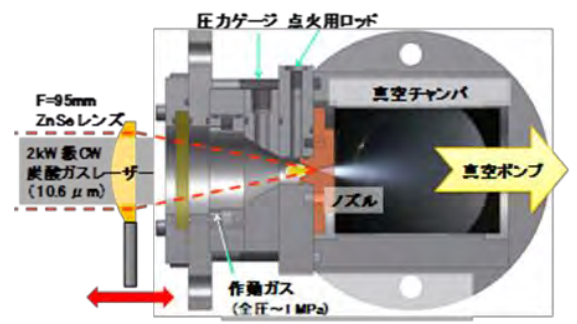
2009-2014 (静大・助教)

2014- (静大・准教授)

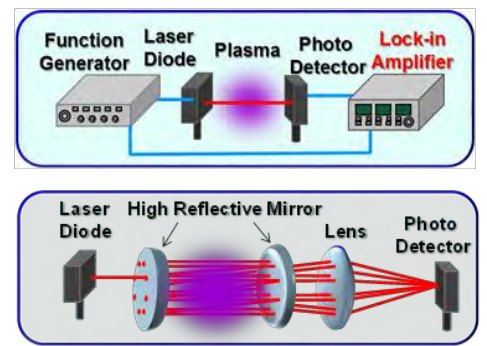
大気圏突入時の高温空気力学



アーク風洞気流診断 (東京大学)



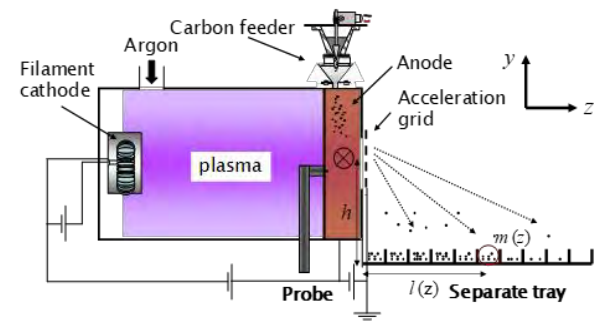
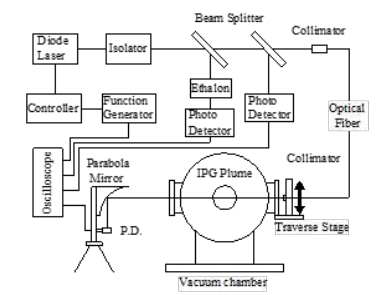
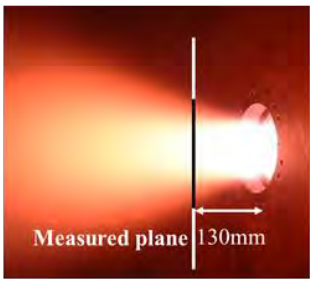
レーザープラズマ風洞
宇宙推進工学



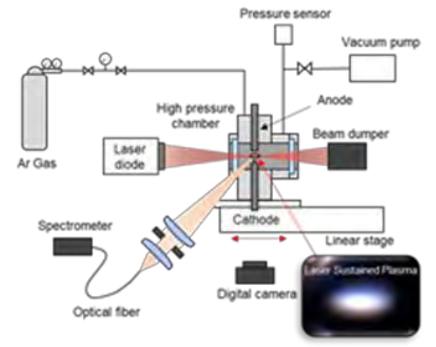
超高感度LASシステム



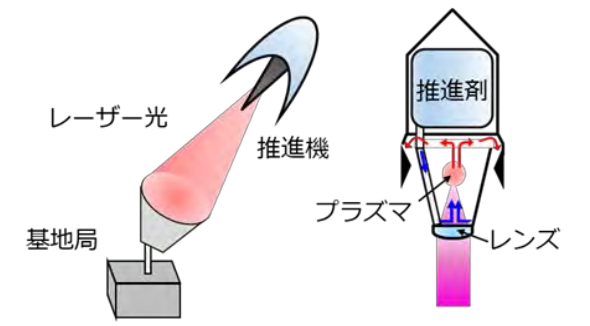
衝撃波管/膨張波管気流診断



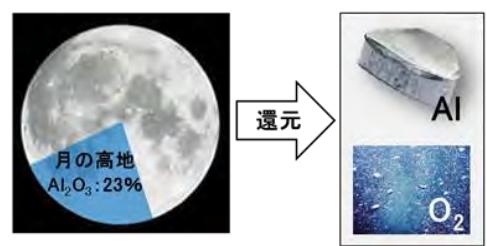
宇宙塵推進
月面その場資源利用



レーザープラズマを用いた打上システム



誘導加熱風洞気流診断(Stuttgart Univ.)

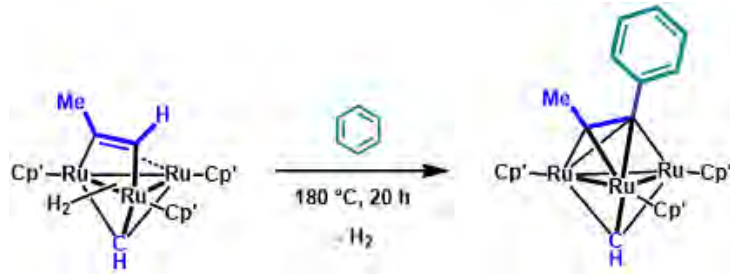


レーザーを用いた金属還元システム



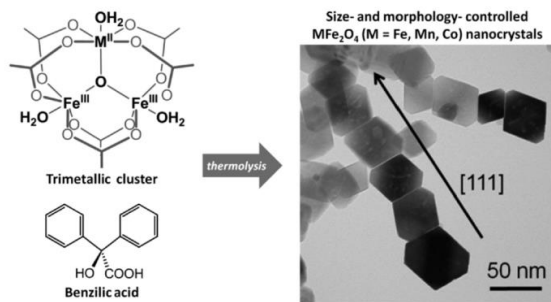
これまでの研究

新しい分子を創る、反応性や機能を探索する
【分子の構造制御】



2000-2006: 東京工業大(学部・大学院)
2006-2007: ドイツ ミュンスター大(PD)

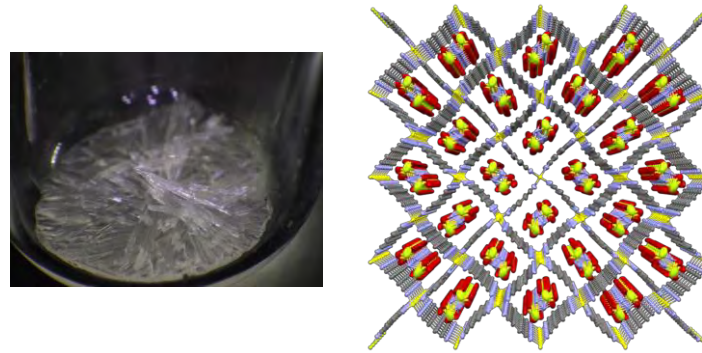
機能性セラミックスのナノ結晶を作製する
【イオンの配列制御】



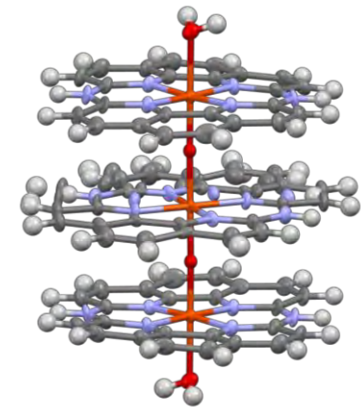
2007-2014: 名古屋大(助教)

現在の研究

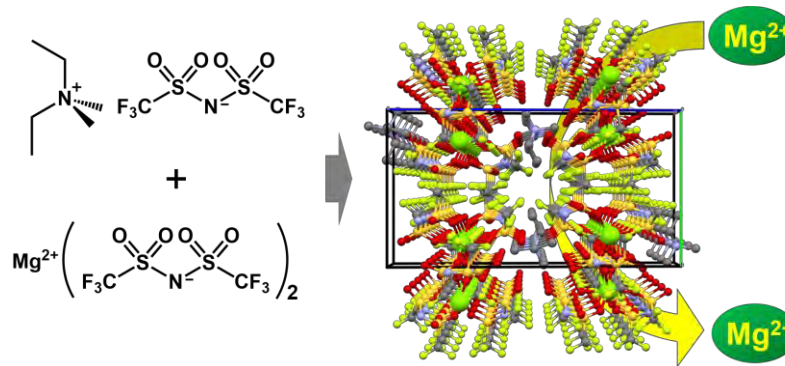
【分子の構造制御と配列制御による機能材料・触媒の探索】



Liイオン伝導性固体電解質と全固体電池



電極触媒向け金属錯体の開発
(燃料電池・CO₂固定など)



Na, Mgイオン伝導性固体電解質

2011-2014: JSTさきがけ「元素戦略」(兼任)
2015-現在: 静岡大(講師・准教授)

これからの研究

1. 全固体電池や燃料電池を革新する新物質開発
2. 二酸化炭素固定に向けた電極触媒材料の開発

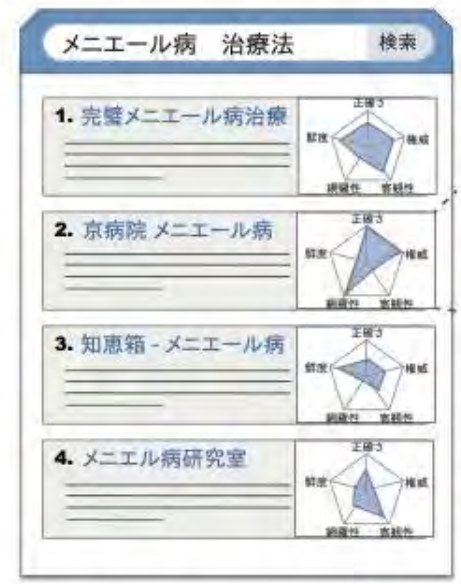
Slowな情報インタラクションの設計

情報技術の進歩で便利な効率的な世の中に、
でも、情報技術を盲目的に使いすぎて、物事を考えたりスキルを磨く機会を失っていない？

私の研究室では、**データサイエンス・情報アクセス技術・HCI**といった知見を元に、
気づきを与え、じっくりと情報処理を行うための情報インタラクションを探求します



悩みに応じた
名言推薦ロボット



信頼できる情報を
探すための検索エンジン



疑わしい情報の
自動発見システム

みんなのWEBリテラシー

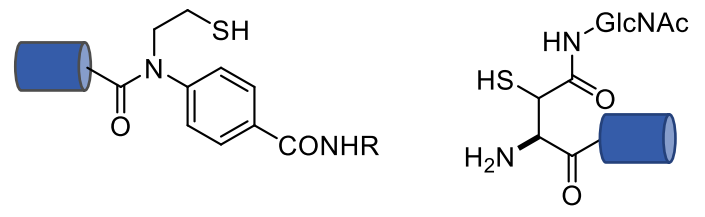


正しい情報を調べる
スキル測定

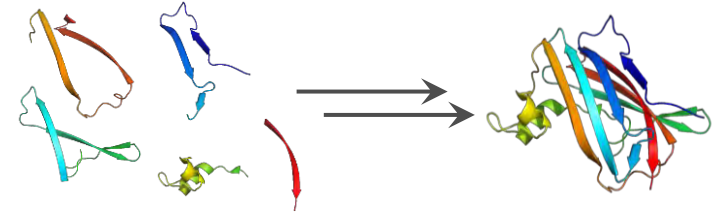
過去・現在・未来の研究_佐藤浩平

2010-2015 (徳島大・薬・大高研)

タンパク質化学合成法の開発

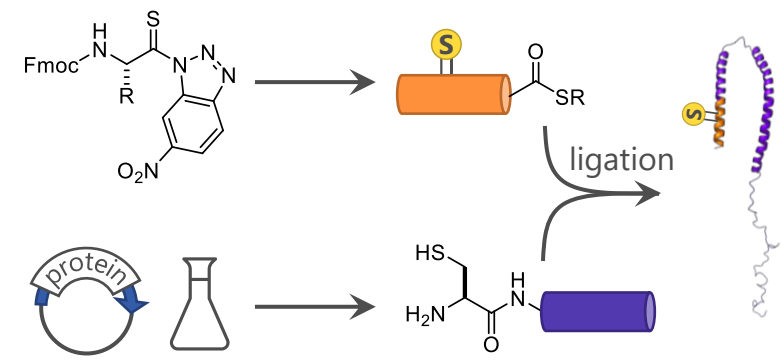


生理活性タンパク質の完全化学合成



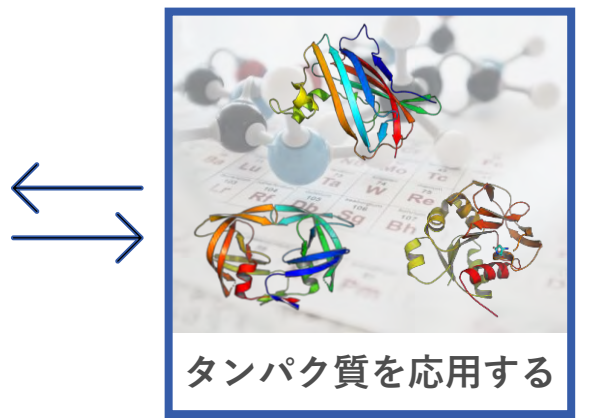
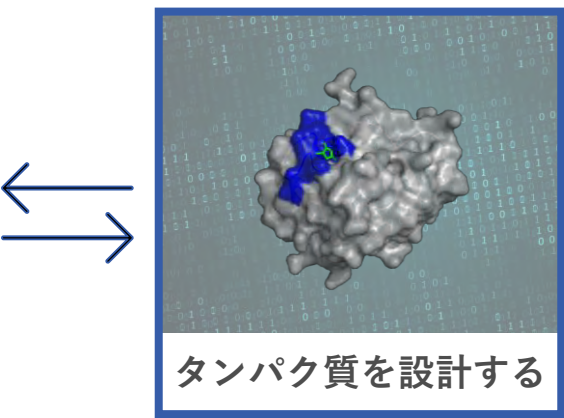
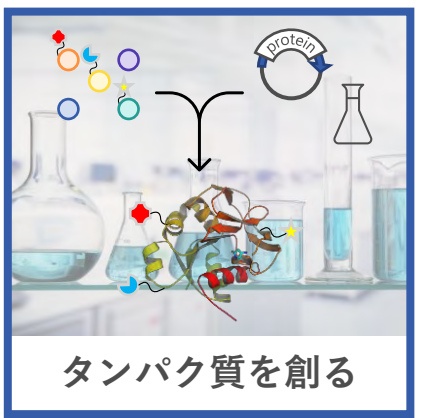
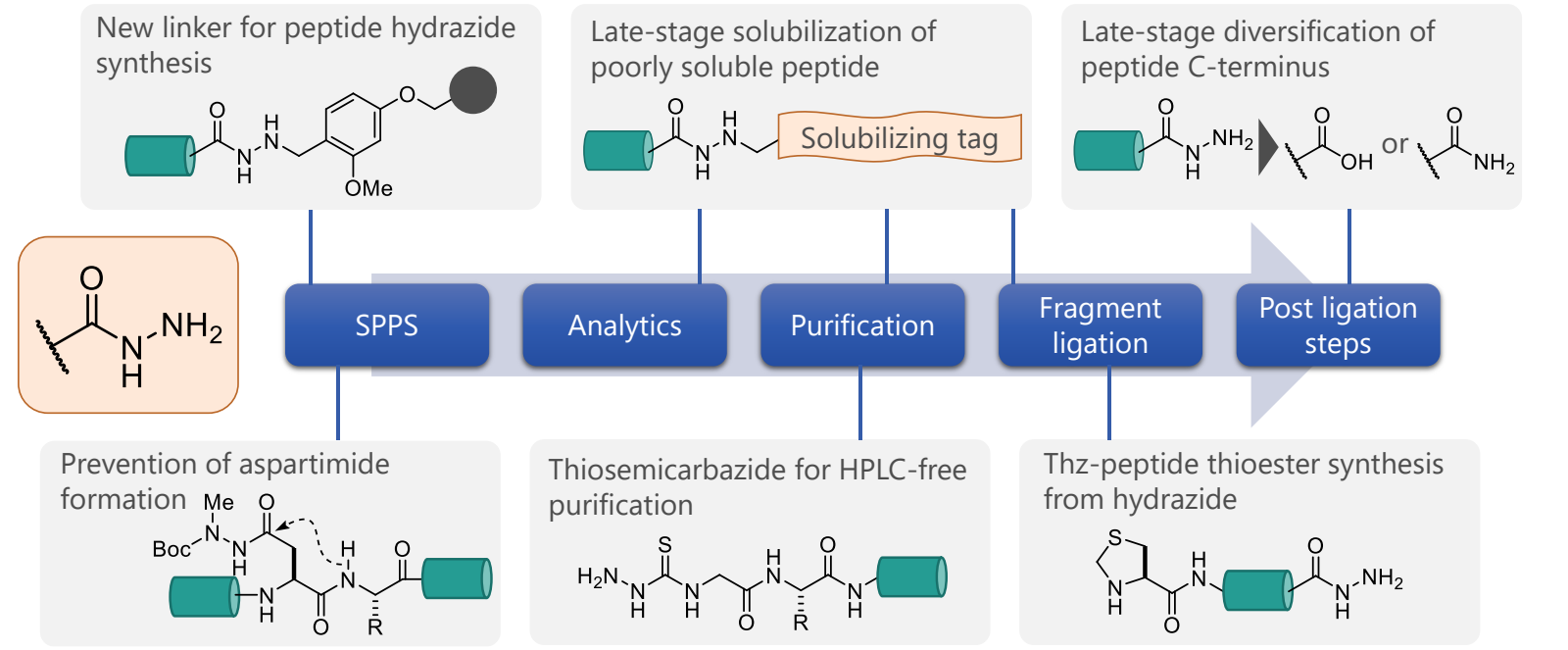
2022-2023 (UPenn・Pettersson Lab)

チオアミド含有タンパク質の半化学合成



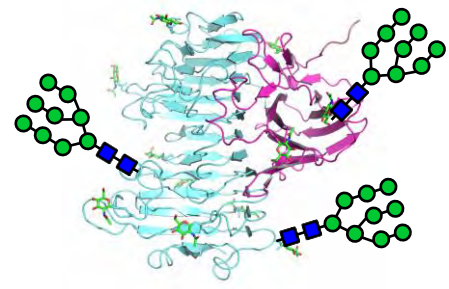
2015-現在 (静岡大・工・渡辺研、間瀬研)

ヒドラジド化学を基盤とするタンパク質化学合成法の開発

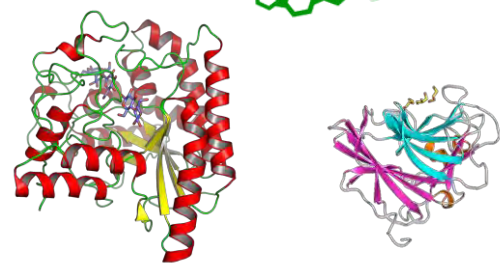


過去・現在・未来の研究_宮崎剛亜

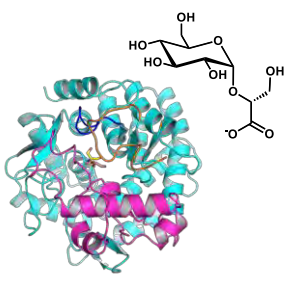
2008~2013年(東京農工大・農・生物化学研究室)
2013~2014年(学振特別研究員DC2/PD)



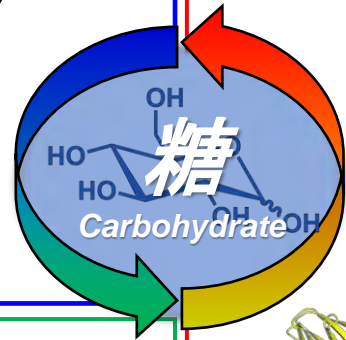
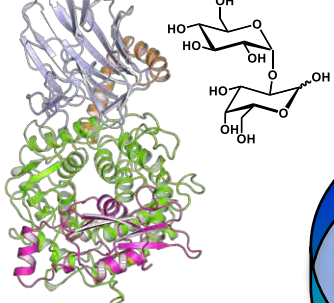
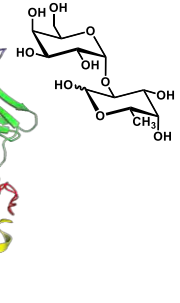
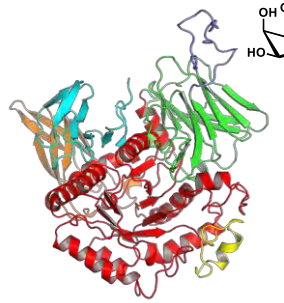
糖タンパク質におけるN結合型糖鎖と安定性との相関解明



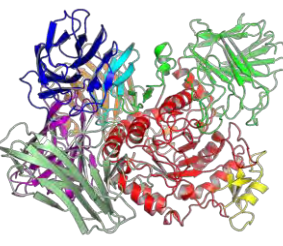
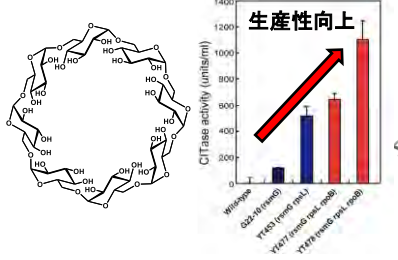
セルロース分解に関わるタンパク質の構造生物学的研究



真核生物のN結合型糖鎖分解酵素と相同性を有する細菌の機能未知酵素の構造生物学的研究



2015年(農研機構・食品総合研究所 特別研究員)



環状イソマルトオリゴ糖生産菌のリボソーム工学的育種

環状イソマルトオリゴ糖生産・代謝機構の解明

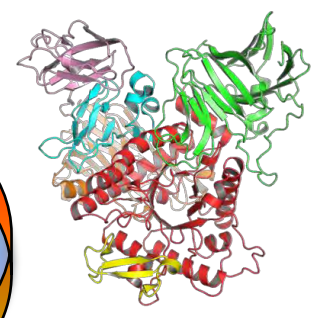
2016年~(静大・グリーン研 主担当 助教)

糖鎖のヒト型化

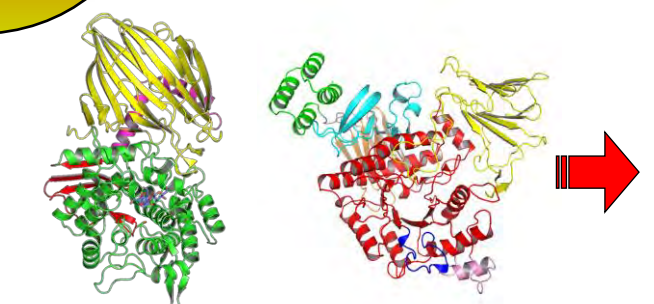
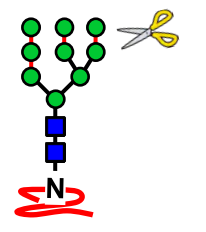
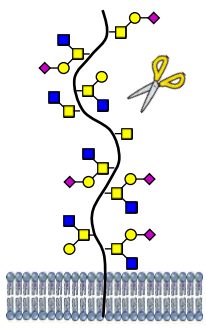
カイコの糖鎖生物学と糖鎖工学

糖転移酵素・糖鎖分解酵素

カイコ由来スクロース分解酵素の構造生物学的研究



宿主由来糖鎖を分解する腸内細菌酵素の構造生物学的研究



微生物ゲノムからの新規糖質分解酵素の探索と構造・機能解析

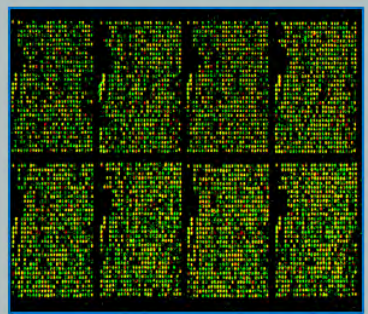
酵素反応を利用した糖質の加工と新規糖質素材の創出

過去・現在・未来の研究_兼崎 友

1998～2004 (基礎生物学研究所)



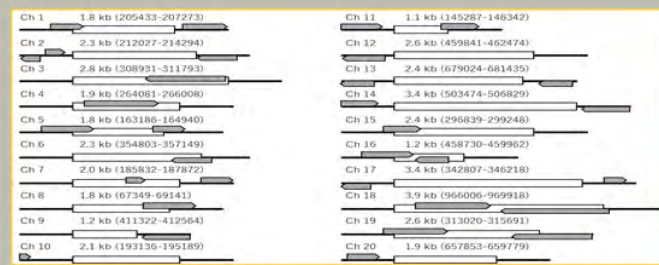
シアノバクテリアの
環境ストレス応答



細胞内情報伝達
と二成分制御系

システマティック
ポストゲノミクス

2005～2008 (東京大学・
分子細胞生物学研究所)



原始紅藻シアニディオシゾンの
セントロメア領域の決定

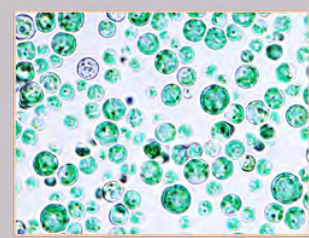
オルガネラ間の遺伝子発現同調機構

2009～2017 (東京農業大学・
生物資源ゲノム解析センター)



次世代シーケンサー
WetからDryまで

リシーケンス解析による
新規突然変異の同定

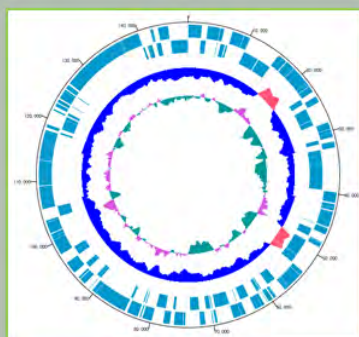


単細胞紅藻ガルデリア
の従属栄養応答

2017.12 ~ (静岡大学 グリーン科学技術研究所 研究支援室 ゲノム機能解析部)

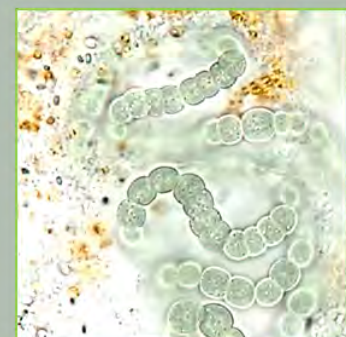


共同利用
機器の
管理・運用
・受託解析



有用微生物
ゲノム解析

バイオマス
物質生産



シアノバクテリア
の環境応答と
適応進化の研究

微生物多様性の
理解と環境保全

