

分子生命情報 科学研究部門

Molecular Bioinformation
Research Division

分子生命情報科学研究部門は、MEMS、バイオ分子固定、バイオセンシング、環境情報センシングに関する研究を行っています。専任教員1名、特任教員3名、併任教員4名、客員教員1名で構成されています。

Molecular Bioinformation Research Division is specialized in the research for MEMS (Micro Electro Mechanical Systems), im-mobilization of bio molecule, bio-sensing technology, and environmental monitoring.



マイクロ分析システムの研究

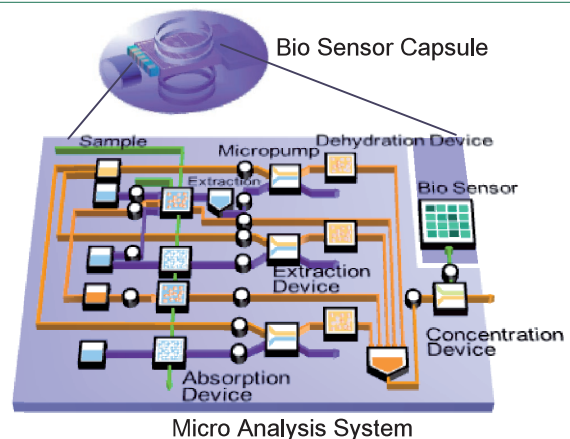
Development of micro total analysis systems

教授 三宅 亮

Prof. R. Miyake

バイオセンサーの高感度化のために、サンプル中の目的成分の抽出、分離、ラベル化など前処理を行うMEMSデバイスの研究およびそれらを集積化したマイクロ分析システムの開発を行っている。

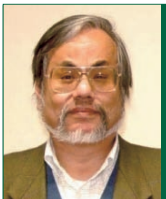
Micro-fluidic MEMS devices for sample pretreatment such as extraction, separation, labeling, and micro total analysis system integrated with those devices for the enhancement of its sensing performance are being studied.



Micro Analysis System

前処理MEMSデバイスとマイクロ流路網を集積化したマイクロ分析システム

Micro total analysis system integrated with sample pretreatment devices and fluidic circuit



アレルギーの分子診断とワクチン創薬の研究

Tailor-Made Allergy Vaccine and Molecular Diagnosis

教授 小埜和久 (併任)

Prof. K. Ono

スギ花粉・ダニアレルギーの原因抗原を特定する分子診断技術と、それに基づいたテーラーメイド型ワクチンの研究開発を行っている。

Research and development of molecular diagnosis identifying causal antigens and tailor-made vaccines based on the evidence are carried out.



アレルギーの分子診断とワクチン創薬

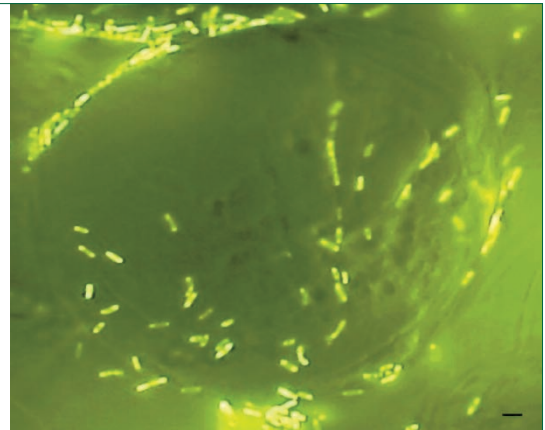
Tailor-made allergy vaccine and molecular diagnostics



環境中の病原微生物の高感度検出と診断
 Detection of Pathogenic Micro organisms in Natural Environments
教授 山田 隆 (兼任)
 Prof. T. Yamada

動植物の病原体を環境中から高感度に検出し、感染症の予防、防除、診断を効率的に行うシステムを開発している。特にバクテリオファージが宿主を特異的に認識する仕組みを解明し利用する。

Molecular devices of bacteriophages to recognize and infect their host cells are examined to be utilized as tools for the detection of harmful pathogenic microorganisms in the natural environments.



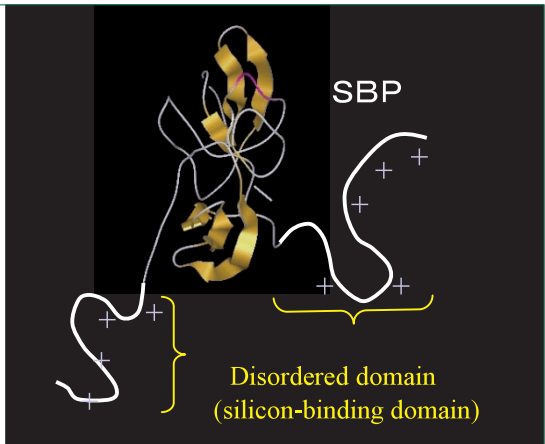
ファージ由来蛍光発光プラスミドを利用した青枯病菌の標識とタバコ細胞への感染モニタリング
 pRSS12-transformed *R. solanacearum* cells monitored by green fluorescence during infection of plant cells



シリコンとバイオの界面制御の研究
 Interface technology between silicon and biomolecules
教授 黒田章夫 (兼任)
 Prof. A. Kuroda

シリコンデバイスの特定部位に活性を保ったままバイオ分子を固定化する技術は新しい半導体バイオセンサーの開発に必要である。我々が細菌から発見したシリコン結合タンパク質(SBP)は、機能的なタンパク質をワンステップでシリコンデバイス表面に固定するのに役立つ。

The ability to target proteins to specific sites on a silicon bio-device while preserving their function is necessary for the development of new biosensors. A silicon-binding protein (SBP), which we found in a bacterial lysate, can be used for one-step targeting of functional proteins on a silicon device.



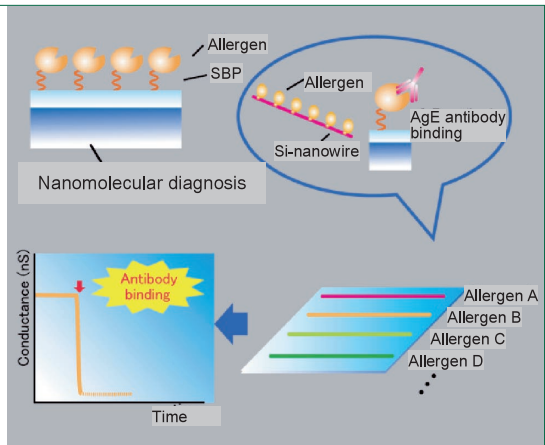
シリコン結合タンパク質(SBP)の構造
 不定形領域がシリコン表面への結合に関与する
 Structure of SBP. Disordered domains are considered to be involved in the binding to silicon surface



アレルギーのナノ分子診断に向けた基盤技術の開発
 Development of Nano-Molecular Diagnosis for Treatment of Allergy
准教授 河本正次 (兼任)
 Assoc. Prof. S. Kawamoto

国民病であるスギ花粉症などアレルギー疾患に対するテーラーメイド型免疫治療を支援する分子診断用ナノバイオセンサーの開発に関する基盤研究を進めている。

Development of nano-molecular diagnostic bio-sensor for treatment of allergic disorders such as cedar pollinosis.



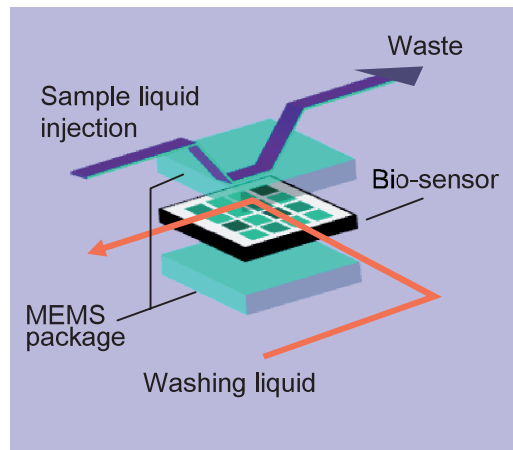
アレルギーのナノ分子診断を可能とする次世代バイオセンサーの開発
 Development of next-generation bio-sensor for molecular diagnosis of allergy



MEMSによるセンサインターフェースに関する研究
MEMS interface design with bio-sensor
教授 宮原裕二 (客員)*
Prof. Y. Miyahara

バイオセンサーの高性能化、安定化のためには高精度なサンプル導入・排出、高信頼パッケージング、能動的リフレッシュ機能などセンサを取り囲むMEMSインターフェースが重要となる。本研究ではバイオセンサ及びマイクロ分析システムの研究を通じて、これらインターフェース技術の蓄積を図る。

Bio-sensor MEMS interface technologies such as precise control of sample injection, durable packaging, and sensor refreshment means are necessary to keep sensor's sensitivity and stability. The knowledge of interface technologies are accumulated through the research of biosensor and micro TAS.



バイオセンサのMEMSによる機能実装
Bio-sensor with MEMS devices

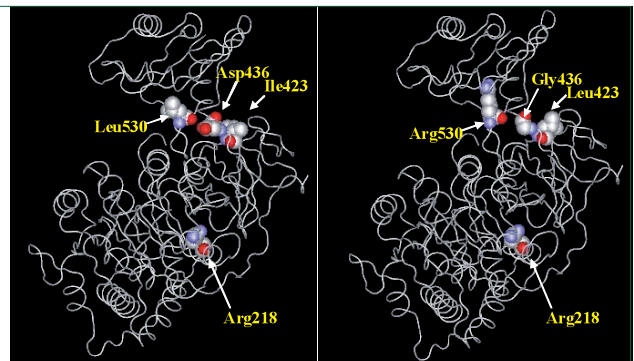
* (独)物質・材料研究機構 生体材料センター長



高性能バイオ素子の研究
High Performance Bio-Materials
准教授 野田健一 (特任)
Assoc. Prof. K. Noda

生体分子を迅速かつ高感度に検出する基盤技術の研究として、遺伝子工学を利用した高い信号出力能力を有するバイオ素子の開発をおこなっている。

Research and development of basic technology for high-sensitive and high-speed detection of biological molecule. Development of bio-materials that have high signal intensity using genetic engineering.



Wild type

Mutant type

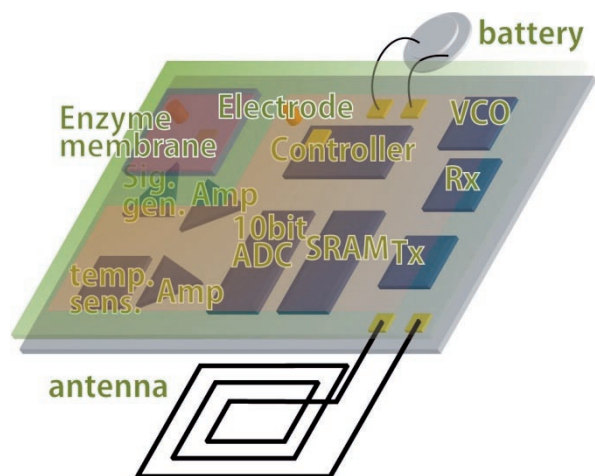
野生型の15倍以上の発光強度を有する変異型ルシフェラーゼの変異アミノ酸3次元配置
Three-dimensional structure of North American firefly luciferase and amino acid substitution positions of high-luminescence mutants



CMOS RF バイオセンサーの開発
CMOS RF Bio-sensor
准教授 村上裕二 (特任)
Assoc. Prof. Y. Murakami

微細バイオセンサー開発を進めているなかで、とくに非侵襲体液分析のための無線機能を有する小型バイオセンサーシステムを開発中である。

CMOS RF bio-sensor systems for noninvasive continuous monitoring of health related parameters and their log are under developing in order to reduce explosive growth of national medical expense and to increase QOL by introducing home care and self-medication.



開発中のバイオセンサーブロック図
Block diagram of CMOS RF Bio-sensor



シリコン結合タンパク質を利用した バイオセンシング

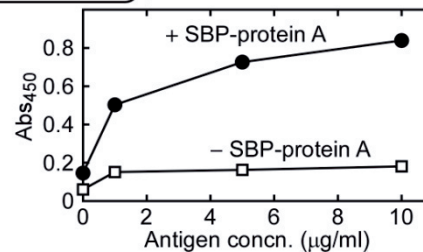
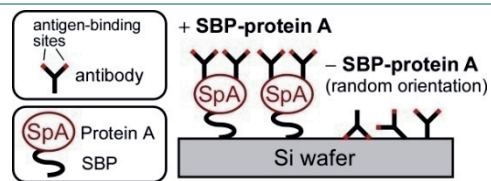
Silicon-based bio-sensing technology
using the silicon-binding protein

助教 池田 丈 (特任)

Assist. Prof. T. Ikeda

シリコン結合タンパク質を介することで、様々な生体分子をシリコン基板上に配向的に固定化することが可能である。抗体や酵素の持つ特異的分子認識機構とシリコンデバイスを組み合わせることで、高感度バイオセンサーの開発を行っている。

We found a silicon-binding protein, which can be used to immobilize biomolecules on silicon devices. We are developing silicon-based ultra-sensitive bio-sensors that make use of the immobilized biomolecules as highly specific recognition elements.



SBPを融合した抗体結合タンパク質(SBP-protein A)による抗体の配向的固定化
Oriented antibody immobilization using SBP-immunoglobulin-binding protein A fusion

