



What IS IT?

ISIT : Institute of Systems, Information Technologies and Nanotechnologies

編集 ISIT総務事業部 戎浦 明広

INDEX

今号の主な内容

- 第3回農業SNSセミナー(第75回ISIT定期交流会)開催……P1
- 九州大学高等研究院との研究交流会開催………P2~P3
- 中華民国資通安全学会との研究交流に関する覚書(MOU)締結………P4
- 平成24年度ASTEM-ISIT研究交流会 ……P4
- カーエレクトロニクス高度人材育成セミナー開催……P5
- ISIT卒業生、頑張ってます!………P5
- KDDI-ISIT技術セミナー開催………P6

第3回農業SNSセミナー (第75回ISIT定期交流会) 開催

平成25年
2月21日



農業SNSプロジェクトは、「2つのSNS～センサ・ネットワーク・システムとソーシャル・ネットワーキング・サービス～を組み合わせ、農家・流通業者・消費者間での交流を促進することで、農業の見える化を実現する」という実証実験を通して、農業分野に精通した高度IT人材の育成を目指しています。その活動の一環として、2月21日に第3回農業SNSセミナー(兼、第75回ISIT定期交流会)を開催しました。(参加者87名)

セミナーでは、まず、東北大学特任教授の菊池務氏が「東北スマートアグリカルチャー研究会(T-SAL)による農業IT化の取り組み」と題して、地域の農業に実際に役立つITシステムの実現を目指したT-SALによる様々な取り組みについて講演されました。次に、株式会社晴耕雨読代表取締役の三島一浩氏が「農業経営のためのSNS活用」と題して、農業生産者によるSNS活用の取組について、その必要性、基本的な考え方、九州地域を中心とした事例について講演されました。続いて、当研究所生活支援情報技術研究室室長の有田大氏が「農業SNSプロジェクトの活動報告」と題して、農業SNSプロジェクトの実験システムの説明と、それを用いた実証実験の成果と課題について説明しました。最後に、「農業SNS実験システムを使ってみたい」と題して、セミナー講師の他、プロジェクト副代表で九州大学准教授の岡安崇史氏、さらに協力農家の皆様に登壇していただき、パネルディスカッションを行いました。協力農家からの実験システムを使ってみたいの感想、問題点、要望などをもとに、プロジェクトの課題や方向性、農業における2つのSNSの利用法について、パネリストだけでなく会場からも多くの意見が出ました。

セミナー終了後に懇親会が開かれ、協力農家の農産物(トマト、イチゴ、みかん、野菜サラダ)も振舞われ、Facebook上だけでなく実世界での交流が行われました。

なお、この事業は、九州経済産業局平成24年度地域企業立地促進等事業費補助金の「農業分野におけるソーシャルネットワーク利活用に向けた人材育成事業」として実施しています。



12月18日、ISITと九州大学高等研究院は研究交流会を開催しました。九州大学からは、吉田紀生氏、Ashir Ahmed氏、田代幸寛氏、ISITからは安永憲司研究員(情報セキュリティ研究室)、栄森貴尚特任研究員(システムアーキテクチャ研究室)、中野谷一研究員(有機光デバイス研究室)がそれぞれの研究を発表しました。

以下は、ISIT研究員の発表内容です。

超低消費アナログ回路設計の為の半導体モデルとその応用

■ 研究背景

スマートフォンをはじめ今や日常生活に必要不可欠となった電子機器の心臓部には、トランジスタという小さなスイッチから作られているチップが入っています。微細化技術が進み膨大な数のトランジスタが指の上に乗る小さなチップに集積されると、この小さなチップの発する消費電力や熱が大きな問題となってきました。特にエネルギー危機を迎えた現代社会では、多機能化と共にバッテリーの長持ちする低消費電力が強く求められるようになっております。

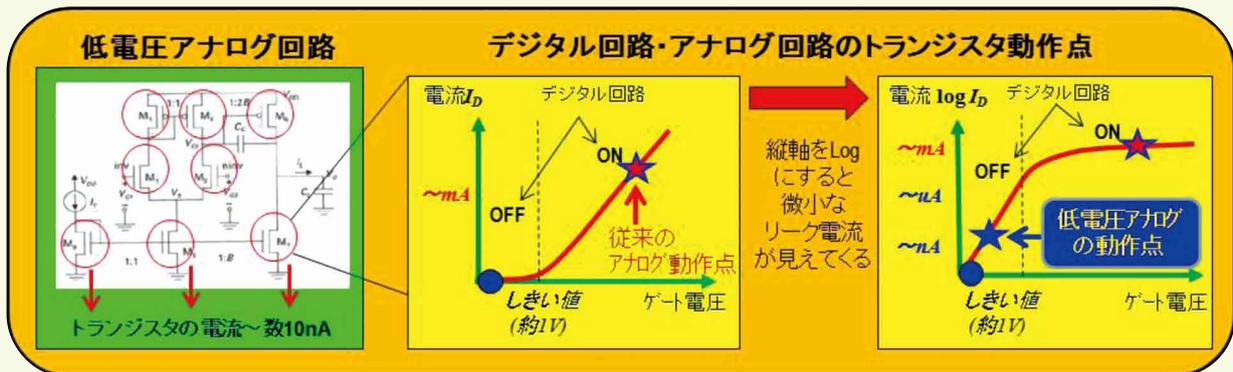
更に近年、環境雑音や人の体温等から電気をつくる環境発電が提案され、高度医療やIT化農業、防災分野では、いわゆるバッテリーレスに向けた従来よりも桁違いの超低消費電力機器が求められるようになってきています。



システムアーキテクチャ研究室
栄森 貴尚 特任研究員

■ 研究内容

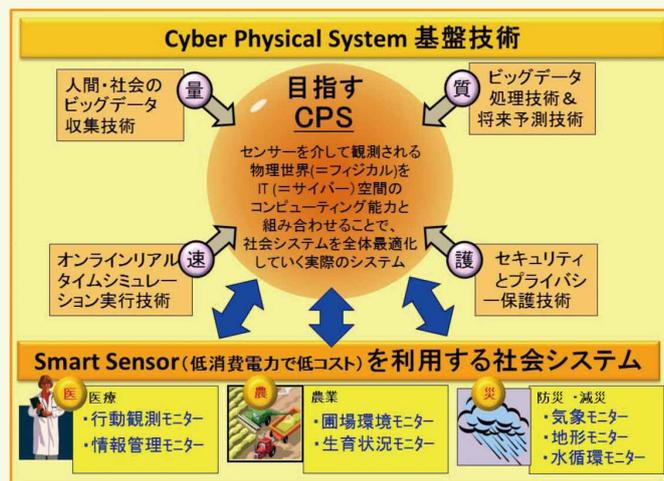
上記のような需要に応える為、ISITでは機能や性能を維持しながら、超低消費電力を実現する新しいアナログ回路設計手法の研究を行っています。「超」低消費電力機器を実現する為、従来はトランジスタがOFFとされていた領域に流れる微小電流を使って、所望のアナログ機能や性能をバランスしながら達成できないかというものです。



アナログ回路とは、わずかな信号を増幅し、氷点下でも高温でも変わらぬ一定の電圧やクロックを高い精度で出力する回路ですが、デジタル回路で使うものと同じトランジスタで構成されます(上図左)。デジタル回路のトランジスタは、電流の流れるONと電流の流れないOFFの状態を「1」と「0」のスイッチに対応した論理回路として使いますが(上図中)、アナログ回路ではこのON電流の持つ「増幅に便利な特性」が使われていました。実はOFF状態は電流ゼロではなく弱反転電流と呼ばれるマイクロアンペア以下のリーク電流が流れています(上図右)。歴史的にはこのリーク電流もまた「増幅に便利な特性」を持つ事が知られていましたが、同時に短所もある為あまり注目されず、使いこなす技術にまで成熟していませんでした。本研究は要求される機器の仕様に合わせて、ONやOFFあるいはその中間状態の電流を使い分ける為の回路特性のモデル化と、低消費電力化をベースに特性最適化を図る実用的な設計手法の確立をめざしています。

■ 応用展開

システムアーキテクチャ研究室では、センサーを介して観測される物理世界(=フィジカル)を、IT 空間(=サイバー)のコンピューティング能力と組み合わせることで、社会システムを全体最適化していくCPS(サイバーフィジカルシステム)と呼ぶIT統合システムの構築を目指しています(右図)。高性能でかつ低消費電力、低コストのセンサーをスマートセンサーと呼びますが、本研究は、実戦的な設計ツールを開発提供し、これを使ったスマートセンサーSoC(System on Chip)応用へ展開していく予定です。



有機単結晶を用いた高性能発光トランジスタの開発

■ 研究背景

有機半導体材料は、オプトエレクトロニクス材料として近年大きな注目を集め、活発な研究開発が行われています。特に、有機半導体を用いた発光デバイスである有機EL素子は、表示デバイスとして実用化の段階にまで達しました。本研究テーマである“有機発光トランジスタ”の大きな特徴は、単一素子で発光とそのスイッチング動作の両立を実現することができる点にあります。通常の有機EL素子は、その発光強度を制御するためのスイッチング素子(トランジスタ)が必要不可欠であり、同一画素中に両者を共存させる必要があります。一方、発光トランジスタの実現により、画素中のトランジスタ減少に伴う作製プロセスの簡略化・低コスト化だけでなく、画素の開口率の向上など多くのメリットがあると考えられ、多くの研究機関において研究開発が進められています。



■ ISITでの取り組み

以上を研究背景とし、我々は次世代の表示素子である有機発光トランジスタの高性能化に取り組んできました。特に我々は、高い電界効果移動度の発現が可能な“有機単結晶”に着目し、研究開発を進めています。有機単結晶は、高い電界効果移動度を発現可能な分子集合状態ですが、これまでの材料系では、高い発光効率を示すことが困難であるという問題がありました。この課題を根本的に解決するため、我々は有機単結晶中に色素をドーピングするという手法を提案しています。

下図に我々の開発した“色素ドーピング型有機半導体結晶”の発光写真を示します。単結晶状態では発光効率が40%であるのに対し、色素ドーピングを行うことで、その効率を85%まで大幅に向上させることに成功し、本手法の有用性を確認することができました。また、色素ドーピングを施した有機結晶を用い、発光トランジスタを作製したところ、スイッチング機能とともに明るいEL発光を得る事にも成功しています。今後は本手法を応用し、発光トランジスタのさらなる高性能化を実現するとともに、有機材料を用いた半導体レーザーの実現に向け研究開発を進める予定です。

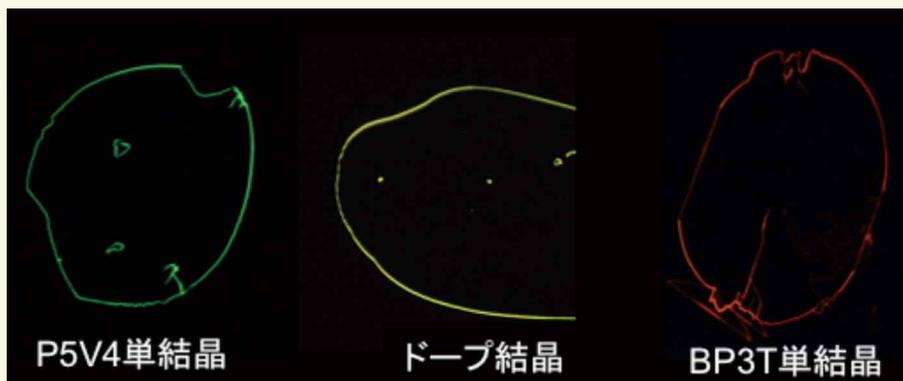


図:色素ドーピングを施した有機半導体結晶の蛍光顕微鏡写真

中華民国資通安全学会との 研究交流に関する覚書(MOU)締結

平成25年
2月20日

このたび、「財団法人九州先端科学技術研究所 情報セキュリティ研究室」および「中華民国資通安全学会」との間で、暗号学と情報セキュリティの分野における研究開発について継続的な交流を図っていくための覚書(MOU)を締結致しました。

情報セキュリティについては、暗号アルゴリズム等の基礎分野からネットワークセキュリティ技術のような応用分野まで幅広く、国際的な連携による研究推進が不可欠であることから今回の覚書(MOU)締結に至ったものです。中華民国資通安全学会がMOUを締結したのは韓国KISAに続いて、ISITが2件目で、日本の研究機関では初めての協定となります。

このMOUの締結に当たって、公益財団法人交流協会高雄事務所の次長である山口幸文氏より日台の交流状況の説明とご挨拶をいただきました。



※中華民国資通安全学会の概要

中華民国資通安全学会は台湾における暗号学と情報セキュリティに関する最大の学会で、372名の個人会員と78の団体会員を擁する。中華民国資通安全学会は情報セキュリティの教育および研究開発、情報セキュリティ標準の制定に関する政府の補助、情報セキュリティに関する国内/国際学会への参画を目的としている。

※公益財団法人交流協会の概要

公式に国交のない中華民国(台湾)との実務関係を処理するため、外務省及び通商産業省(現経済産業省)により認可された日本の対台湾窓口機関。

平成24年度 ASTEM-ISIT研究交流会

平成24年
12月17日

(財)京都高度技術研究所(ASTEM)とISITは、毎年交流会を開催し、双方の研究活動報告、意見交換等を行っています。今年度はISITのオープンスペースでASTEMから4名、ISITからは14名が参加しました。

ISITからシステムアーキテクチャ研究室の吉松研究員が「wCloud(Workshop Cloud:工房クラウド)」について、ナノテク研究室のArnab Dawn研究員が「Photochemistry Meets Supramolecular Chemistry to Dictate Molecular-Assembly」について講演しました。

意見交換会でも熱心な議論が行われ、今年も有意義な研究交流会となりました。



カーエレクトロニクス高度人材育成セミナー開催 ～自動車生産150万台を支える九州の産学官の取り組み～

平成25年
2月14日

九州地区の自動車生産150万台を支えるために高度な人材育成が求められています。九州広域地域成長分野産業活性化人材養成等事業として、2月14日に東京 日本自動車会館(副会場 ISIT他)にて「九州の次世代自動車・カーエレクトロニクス技術と人材育成」というテーマでカーエレクトロニクス高度人材育成セミナーを開催しました。

全会場で100名が参加し、最新自動車技術動向と九州の自動車産業の最新動向の2件の基調講演の後、九州各地で行われている人材育成事業を紹介し、活発な議論を行いました。



■講演テーマと講演者 (●は基調講演)

講演テーマ	講演者
1.●徹底予測 次世代自動車～新興国・電動化・電子化の3大トレンドの全貌～	鶴原吉郎(日経BP社)
2.●成長する九州の自動車産業の課題と展望	目代武史(九州大学)
3.1全国初 産学官が一体となって設立…福岡県システムLSIカレッジ	佐伯博海(ふくおかIST)
3.2北九州学研都市 3大学との共同プログラム…実践的高度人材育成	甲斐昭彦(FAIS)
3.3九州全域の産学官が一体…ES-KyushuのIT融合システムのための人材育成	森光武則(ISIT)
3.4業界の多様なニーズに応える…福岡市の人材育成事業	金子千夏(福岡市)
3.5知の拠点…自動車を自然・人文サイエンスとして取り組む九州大学大学院	内山 誠(九州大学)
4.wCloud(工房クラウド)～クルマづくり、丸ごと1台、クラウドの中で可能に!～	村上和彰(ISIT、九州大学)

ISIT卒業生、頑張っています!

平成25年
1月20日

平成20年4月から平成24年3月までナノテク研究室研究員としてお世話になりました白木智丈と申します。現在、日本学術振興会(JSPS)海外特別研究員として米国イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校にて研究に従事しております。イリノイ大学は材料系・化学系において全米で有数の大学として知られ、指導教官であるJeffrey S. Moore教授はMechanochemistry(機械化学)と呼ばれる分野の先駆的研究者です。私は現在、その分野とこれまでの研究経験を融合させ、全く新しい自己治癒材料*を生み出すための研究を行っています。今後も新たな発見や様々な経験を自らの成長につなげ、将来的に福岡市や日本に大きく貢献できる研究者になりたいと考えています。

*自己治癒材料:生物のように傷ついた部分を自身で修復する機能を持つ材料



ベックマン研究所にて

賛助会員様とのコラボレーション企画! KDDI-ISIT技術セミナー開催

平成25年
3月8日

ISITの賛助会員であるKDDI株式会社九州総支社様と共同で、「ビジネスを活かすICT活用術～通信キャリアが提案するスマートデバイス、クラウド、ビッグデータのユースケース～」というテーマで、KDDI-ISIT技術セミナーを開催しました。今回のセミナー共同開催は、国際連携によるサイバー攻撃予知技術の研究開発をKDDI株式会社様とISITや九州大学等でプロジェクトチームを組み、研究開発を進めていることが切っ掛けとなったものです。



■ セミナー概要

昨今のスマートフォンの浸透に加え、タブレット端末などのスマートデバイスも普及の兆しがあり、クラウドサービスやビッグデータの解析結果などを組み合わせて導入することにより、ビジネス効率化、業務改革が可能となります。KDDI株式会社とISITの連携による研究成果を応用したビジネス向けソリューションと、KDDI株式会社が提案するクラウド、スマートデバイスを活用したビジネスソリューションを紹介しました。

ISITでは地域の企業や大学との連携により、多くのプロジェクトを推進し、受託研究を行っています。これらの成果を産業界につなげるため、定期交流会やセミナーを開催し、最新の情報を発信してきましたが、これからは会員企業様との連携による、定期交流会やセミナーを積極的に行うことで、より具体的で実用的な情報を発信していけると考えています。

賛助会員募集

ISITでは、賛助会員の募集を行っています。

会員
特典 1

ISITが主催する
各種セミナーの
参加料が無料

会員
特典 2

ISITが行う技術
コンサルティングが
割引料金

会員
特典 3

ISITが
発行する
刊行物の配布

会員
特典 4

ISITが保管する
IT、ナノテク
関係資料閲覧等

詳細はこちらまで!
ISIT総務事業部
Tel 092-852-3450
Fax 092-852-3455
E-mail koryu@isit.or.jp

発行

公益財団法人 九州先端科学技術研究所 ISIT
Institute of Systems, Information Technologies and Nanotechnologies

〒814-0001 福岡市早良区百道浜2丁目1-22-707

【福岡SRPセンタービル(ももちキューブ)7F】

Fukuoka SRP Center Building(Momochi Cube)7F

2-1-22, Momochihama, Sawara-ku, Fukuoka City 814-0001

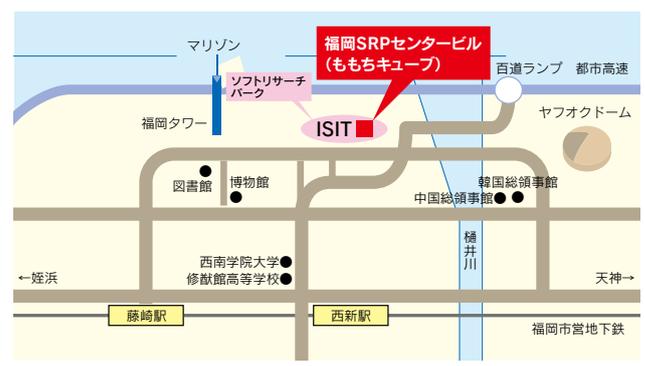
■TEL 092-852-3450

■FAX 092-852-3455

■URL: <http://www.isit.or.jp>

■E-mail: koryu@isit.or.jp

■制作:ダイヤモンド印刷株式会社



ISITでは、定期交流会や各種セミナーの情報などを配信しております。
メールマガジンのお申し込みはホームページからお手続きいただけます。

<http://www.isit.or.jp>



Topics

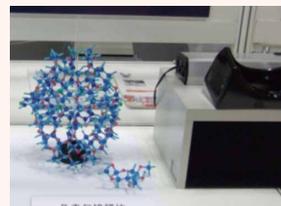
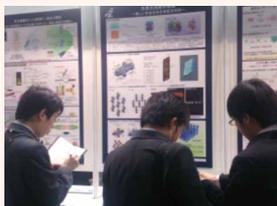
nano tech 2013に出展(平成25年1月30日～2月1日)

東京ビッグサイトで開催されたナノテクノロジーに関する世界最大級の展示会である「nano tech 2013(第12回 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議、出展:587企業・団体、入場者数:46,846人)」に出展しました。

(財)九州大学学術研究都市推進機構(OPACK)、九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センター(OPERA)、有機光エレクトロニクス実用化開発センター(i³-OPERA)、福岡ナノテク推進会議との合同出展です。

会期中は、下記の最近の主な研究成果を紹介するパネルに加え、結晶材料や蛍光プローブの実サンプルや分子模型も展示し、多数の方々に、ご紹介することが出来ました。ご来訪、誠にありがとうございました。

- 自己組織化による新規ナノ素材の開発 ～らせん形成能をもつ天然多糖を利用するナノ構造と機能の制御術～
- 色素包接錯体結晶 ～新しい非会合性色素配向材料～
- 会合誘起発光を基盤とする分子情報変換 ～生体由来リン酸化化合物の蛍光センシング～



文科省科研費 新学術領域「分子ナノシステムの創発化学」 領域終了シンポジウムへ参加(平成25年2月1日～2日)

東京国際フォーラムで開催された文部科学省 科研費 新学術領域「分子ナノシステムの創発化学(代表:川合初二 大阪大学教授)」の領域終了シンポジウムに参加しました。これまでにナノテク研究室は、A03班「バイオモチーフによる動的機能創発」に、「分子認識を駆使する高分子機能超構造体の創製と機能」を研究主題として参画し研究を遂行してきました。この成果を下記の口頭およびポスター発表で報告し、活発な質疑討論を行いました。

- 「アロステリズムの概念を基盤とする機能分子設計」(新海征治 研究室長)
- 「分子認識を駆使する超分子構造体の創製と機能創発」(吉原大輔 研究員)

第1回 ISITナノ・バイオフォーラムを開催(平成25年2月22日)

FiaS交流ホールにて、宇田泰三特別研究員(九州先端研ISITナノテク研究室、大分大学客員教授)を講師とする第1回 ISITナノ・バイオフォーラムを開催いたしました。演題は「革新的ナノバイオ材料としてのスーパー抗体酵素(Antigenase)」で、これまで研究開発・展開してきたAntigenaseの概要から最新のトピックスまで幅広く説明があり、その後も、活発な質疑討論が行われました。当日は多数のご参加、誠にありがとうございました。宇田先生のAntigenaseの研究概要について裏面にまとめておりますので、この機会に是非ご覧下さい。

ISITナノ・バイオフォーラムは、ナノテクノロジーやバイオテクノロジーなどを対象分野とする研究機関・企業の方々のための最新のトピックスを得る場として、また、情報交換・交流の場として、今後も定期的には開催する予定です。次回以降も、多数の皆様のご参加をお待ちいたしておりますので、宜しく願いいたします。



発行：公益財団法人 九州先端科学技術研究所

〒814-0001 福岡市早良区百道浜2-1-22 SRPビル7F (★)

〒819-0385 福岡市西区九大新町4-1 FiaS2F (★)

〒819-0395 福岡市西区元岡744 九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究棟内
ISIT有機光デバイス研究室 (★)

連絡先：TEL：092-805-3810, FAX：092-805-3814, e-mail：yamamoto@isit.or.jp
山本 竜広 (産学連携コーディネータ(ナノテク担当))



研究紹介

革新的ナノバイオ材料としての スーパー抗体酵素 (Antigenase)

宇田 泰三 特別研究員 ISITナノテク研究室
(大分大学客員教授, JST-CREST)



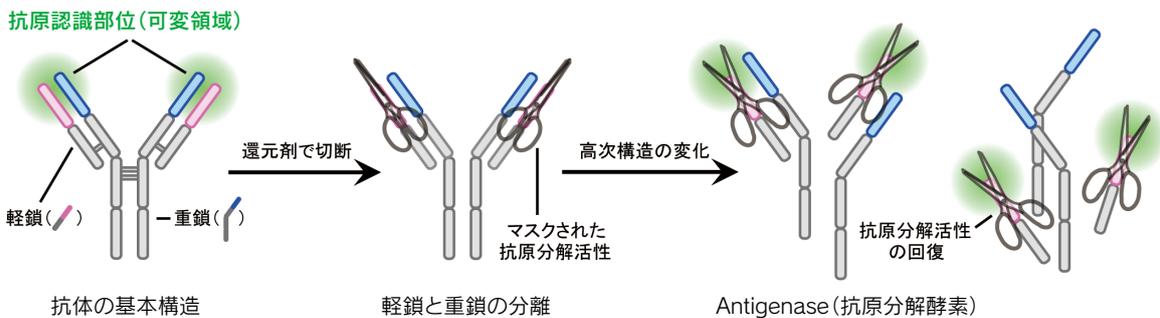
抗体は軽鎖と重鎖から構成され、両鎖のN末端側のドメイン間に構築される「可変領域」で抗原を特異的に認識し結合することが知られている。従来、生体が自然に作製した抗体は標的のタンパク質抗原を分解することはないと考えられていたが、1980年代後半に酵素作用を持つ「天然型抗体酵素」がヒト患者血清中に見出された。それ以来、天然型抗体酵素の実用化に向けた研究が、日米欧を中心に活発に行われている。

これまでに宇田・一二三らは、抗体軽鎖を一つの分子として単独に取り扱うことにより、完全抗体の形ではマスクされていた機能、すなわち、抗原分解活性が存在することを世界で初めて見出した。この時に見出された特異的な分解活性を有する軽鎖を「スーパー抗体酵素」と名付けたが、以降の研究により、一般に知られる抗体酵素 (Abzyme) とは明らかに異なる性質を示すことが判明した。そのため、現在はより適切な表現として「Antigenase (抗原分解酵素)」と呼んでいる。

このAntigenaseの機能は、軽鎖あるいは重鎖部分を分離した際に、各鎖が自由な高次構造をとるようになった結果、マスクされていた抗原分解活性が回復するためと考えられている。Antigenaseの機能は軽鎖中に見出されることが多く、**単独で標的タンパク質と特異的に結合し、さらに天然酵素に近い活性で分解できる抗体軽鎖**は、画期的な「分子」として捉えることが出来る。

以上の通り、Antigenaseは**抗体と酵素の両方の性質を備えたナノバイオ材料**であり、がん細胞や、ウイルス・細菌などに存在するタンパク質を標的として特異的に分解できるAntigenaseの作製が可能である。これまでに、**悪性腫瘍(がん)やインフルエンザウイルスなどを対象とする多数のAntigenaseを開発**してきた。現在は、Antigenaseの詳細な作用メカニズムの解明や、他の疾患で重要な役割を担うタンパク質を標的とした新たなAntigenaseの開発を行っているところである。今後、**従来の抗体医薬では対応不可能な疾病等への応用展開など、完全ヒト型Antigenaseの実用化を加速**していきたいと考えている。

抗体の基本構造とAntigenaseの基本概念図



開発に 成功した Antigenase	標 的	標的タンパク質	論文・特許
	悪性腫瘍(がん)	肺・胃・膵臓・卵巣がん、白血病に関連するタンパク質	(1)
	インフルエンザウイルス	ヘマグルチニン (HA ₁ , HA ₂ ドメイン)	(2)
	エイズウイルス	HIV gp41	(3)
	白血球	CCR-5(HIV感染時に必要なケモカインレセプター)	(4)
	ピロリ菌	H. pylori ウレアーゼ	(5)
	狂犬病ウイルス	未同定	(6)
	自己免疫疾患	ヒトTNF-a(慢性関節リウマチ等の主因)	(7)
	I型アレルギー	ヒトIgE	(8)

【論文・特許】 (1) 特願2012-052334 (2) a) E. Hifumi, T. Uda et al., J. Biosci. Bioeng., 109, 598-608 (2010), b) E. Hifumi, T. Uda et al., JACS, 133, 15015-15024 (2011), c) 特開2011-160681 (3) a) E. Hifumi, T. Uda et al., J. Biosci. Bioeng., 88, 323-327 (1999), b) E. Hifumi, T. Uda et al., J. Immunol. Methods, 269, 283-298 (2002), (4) M. Matsuda, T. Uda et al., Biotechnol. Bioeng., 86, 217-225 (2004), 特許第4777785号 (5) a) E. Hifumi, T. Uda et al., FEBS J., 272, 4497- 4505 (2005), b) E. Hifumi, T. Uda et al., J. Biol. Chem., 283, 899-907 (2008), c) 特許第4330947号 (6) E. Hifumi, T. Uda et al., FASEB J., 26, 1607-1615 (2012) (7) a) E. Hifumi, T. Uda et al., FEBS J., 277, 3823- 3832 (2010), b) 特許第4861019号 (8) 特許第5058490号