

タテからヨコへ

日本MRS ニュース

For the Interdisciplinary Materials Research

Vol.20 No.3 August 2008

MRS-J
The Materials Research Society of Japan

発行 ©日本 MRS 事務局

〒105-0003 東京都港区西新橋 1-5-10
新橋アマノビル 6階
社団法人未踏科学技術協会内

Tel: 03-3503-4681; Fax: 03-3597-0535
http://www.mrs-j.org/ mrs-j@sntt.or.jp

||||||| やあこんにちは |||

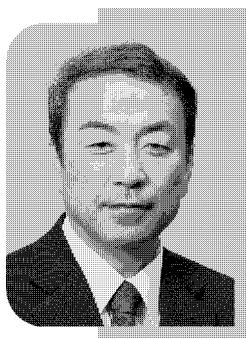
MRS 活動のあり方と効用

——独りから始め、世界に仲間ができるコミュニティ——

日本 MRS 会長

独立行政法人 物質・材料研究機構 量子ビームセンター センター長

きし もと なお き
岸 本 直 樹



2008年4月より日本MRS会長を拝命致しました。就任のご挨拶に替えて、MRS活動について、私の研究体験等を踏まえて、主に若い会員の方々に向けて、思うところを述べます。

MRSのミッションは、先進材料に関する科学・技術の専門家の横断的・学際的研究活動を通じて、その学術・応用研究及び実用化の一層の進展を図ることです。近年、技術革

新と新材料創製とが車の両輪で急速に進展しています。また、現在人類が直面している環境・エネルギー問題等、従来型の学問分野が複雑に絡み合った多様で困難な問題を解決し、持続可能な経済社会と安心・安全な生活を得るためにも、新材料、新素材の発展が強く求められています。このような新材料の研究開発に当たっては、材質・用途別や産業諸分野の縦割的区分を超えて、横断的、学際的にあらゆる分野の専門家が連携協力することが不可欠です。

この基本的認識については、多分異論のないところですが、私自身の研究半生を顧みると、P. Anderson、N. F. Mottらがノーベル賞を得た年に大学院を卒業して以来、「材料科学」のあり方は、そう簡単に割り切れるものではありませんでした。因みに、私の大学院の研究テーマは「不規則半導体の金属・非金属転移 (Anderson 局在など)」でした。今でこそ認知されている「材料科学」という包括的な呼称自体も、昔から一般的であった訳ではないし、「横断的・学際的」というと、半端学問という懸念が裏腹で存在します。逆に今でも、縦割り学問分野を学習することは必須という気がしています。大学受験のときに「職業としての学問」(Max Weber 著)を読んで以来、理学的な学問と、社会や実践的研究との関係に今なお悩み続けています。私は旧国研で育ってきたため、一貫して実践的研究を期待されつつ、約5年周期で、応用基礎研究から大型化研究へ、逆に基礎研究、ナノテク研究へ、と循環的に推移してきており、時代認識は決して恒常的ではありませんでした。近年は、大学も含めて多くの研究機関が独立行政法人化し、従来型の棲み分けに安住することは許されなくなり、「横断的で役に立つこと」と「学術的に深化すること」という二律背反かもしれないことを、同時に求められる時代になり

ました。また、研究機関の差別化や研究個人主義の追求は競争を激化させています。

さて、このように困難な時代に、日本MRSは何をすべきで、何が可能なのでしょうか？

私自身、MRS活動にお世話になってきました。研究所入所当時は、国のニーズとして原子力研究があり、元の専門とは違う金属構造材料の照射損傷の研究を命じられました。若かったこともあり、熱意を傾けて日夜実験を行いました。やっとなんとなく材料損傷が多少わかり、大型加速器も整備できたとき、時代が転換して、基礎的・機能的な研究が重視されるようになり、1995年頃には原子力から「戦力外通告」を受けました。そこで私は、それまでの経験と道具立てを生かすことを考え、行き着いたところが、「イオンビームによる金属ナノ粒子の創製と超高速・非線形光学」という方向でした。まさに学際研究です。その当時はプラズモニクスという言葉もなく、既存の国内学会で発表するものの議論が噛み合わず「醜いアヒルの子」状態でした。そこで我が国で唯一に近いパルスパワーによる材料改質を研究されていた八井浄先生らを誘って、イオンビーム工学と新材料研究の学際的シンポジウムを日本MRSに恐る恐る提案したらあっさり認められ、常連の仲間の先生方も増えて、いまや生体材料のイオン照射やイオンによるナノファブリケーションを中心にユニークなコミュニティになっています。それ以来、MRSがIUMRSなどと国際的に繋がっていることもあり、外国の研究仲間が広がり、加速器の研究と産業への応用国際会議(2006、Fort Worth)やMRS 2007 春期国際会議(2007、San Francisco)、ナノ会議(2007、Huntsville)等でイオンビームによるナノファブリケーションのシンポジウムを仲間と一緒に組織するなど、学際域を楽しむことができるようになり、プロジェクトを進めるのにも役立っています。

このように、日本MRSは大きなものは提供できませんが、参加型のコミュニティ、フレンドリーな舞台を提供します。皆さんにお神輿を提案して頂き、お神輿を担いで頂くのも皆さんです。MRSには、固い権威や偏見がなく、材料科学の前に自由平等で、良い意味で「何でもあり」です。「この指とまれ！」で、独りでシンポジウムを提案して、参加者一人から始めましょう。また、一人一人は蝸壺型研究者であっても、仲間ができて横断と深化という二律背反的命題が解決され、バランスの良いプロジェクトを造ることができます。MRS活動に積極的に参加して頂くことで、世界に良い仲間ができ、きっと答えが見つかります。



■ 研究所紹介

東京ガスの環境問題に対する研究開発

東京ガス株式会社 技術開発本部 基盤技術部長 横山 知章

温暖化問題に対応する低炭素社会の実現に向けて、東京ガスはエネルギー供給会社として率先して新エネルギーの普及に向けて様々な技術開発を行っております。また、一方でガス事業を営む上で避けられないガスの工事に関する環境問題への取り組みなど、事業のあらゆる場面で環境問題を意識した研究開発、技術開発を行っております。今回はその中でも、一昨年横浜市鶴見区にリニューアルした新しい研究所（横浜研究所）での取り組みのいくつかについてご紹介いたします。

1. バイオマスエネルギー

横浜研究所では、長年培ってきた技術を活かせるという意味と、東京ガスの様々な顧客ニーズがあり、特にバイオマスに関して積極的に取り組んでおります。発酵や熱化学的なエネルギー変換技術や、生成したバイオマスエネルギーの利用技術を中心に研究開発を行っています。代表的な取り組みとして、新エネルギー・産業技術総合開発機構さんと共同で2つの実証事業（下水汚泥を利用したガス化システムに関する実証試験事業、使用済み「きのこ培地」を利用するガス化熱利用技術開発事業）の実施や、環境省の実証試験事業のプロジェクト（生ごみ等廃棄物系バイオマスからの高品質エネルギーのカスケード利用技術開発）を実施しています。一例として、環境省の実証試験「生ごみ等廃棄物系バイオマスからの高品質エネルギーのカスケード利用技術開発」について以下にご紹介します。

本実証試験では、水分が多く焼却に向かない生ごみをバイオマスとして有効利用するために、バイオエタノールとバイオガスを同時に回収する技術を実証し、従来のメタン発酵のみによるバイオガス回収方法と比較して、より高効率で高付加価値の再生可能エネルギーを回収するシステムの構築を図ることを目的としています。併せて、実証試験施設の見学などを通じて、地域住民の環境問題への関心を高めることや、環境教育への貢献を図ることも目的としています。

(1) 実証試験の概要

東京都江東区内の小中学校給食ごみを主体とした生ごみ（1日当たり200kg）を粉砕し、酵素を加えて糖化します。これにより生ごみ中に含まれるご飯やパンなどの炭水化物が糖に変わります。糖化した生ごみは搾って液分と固形分に分け、液分については、発酵によりバイオエタノールを回収し、残りの固形分やエタノールの蒸留廃液等からは、バイオガスを回収します（図-1）。

本実証試験は規模が小さいため、回収されたエタノールは学校教育用などに利用していただいています。バイオガスは発電（9.9kW）・ボイラで利用して、施設内の機器の運転やエタノールの蒸留に用いるなど、地産地消の実現を図っています。

(2) バイオエタノールとバイオガスの回収量

回収量は、ごみの性状によりますが、1日当たり、バイオエタノール（濃度90%以上）5リットル、メタンガス20m³程度を目標としています。

(3) 実施場所

東京都江東区清掃事務所及び江東区環境学習情報館“えこっくる江東”の敷地内です（東京都江東区潮見1-29-7）。

2. ホロニックエネルギーシステム

将来の新しいエネルギーの供給形態と

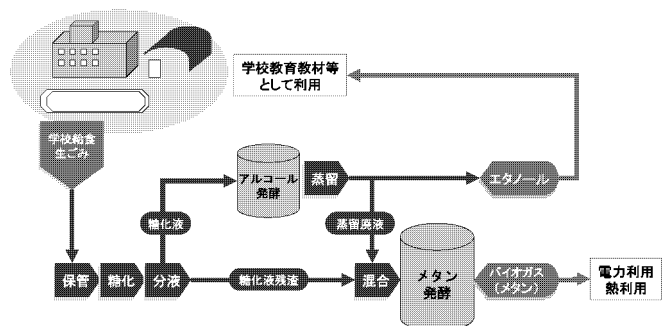


図-1 実証試験概略フロー図

して、分散電源と電力システムを有機的に統合して効率良く運用する、エネルギーシステムの全体最適の発想に基づいた研究開発に取り組んでいます（ホロニック：ギリシャ語で「個と全体の有機的な調和」を意味する）。

ホロニックエネルギーシステムは、コージェネレーションなどの高効率エネルギー変換技術の導入に加え、太陽光・風力・バイオマスなどの再生可能エネルギーを天然ガスと組み合わせて安定的に利用し、電力・熱エネルギーを地域内で面的に融通しながら最適に活用することにより、省エネルギー・CO₂削減に貢献します。また、分散電源が再生可能エネルギーの変動を補完することで電力系統との調和を図ると共に、災害時などには独立した地域系統として都市におけるエネルギーセキュリティの向上にも有効なインフラストラクチャとなります。

東京ガスは、ホロニックエネルギーシステムの実現に向けて横浜研究所に約100kWの多種分散電源から構成されるマイクログリッド試験設備（図-2）を構築し、実証研究を行っています。2007年度の評価では、本マイクログリッドの導入によって、一次エネルギー消費量15%、CO₂排出量25%の削減効果が検証されました。また、停電模擬試験においては、ガスエンジン3台、蓄電池、太陽光発電および電力負荷を優先度別にON・OFFするデマンドコントローラーを組み合わせた自立運転を行った際の電圧・周波数の安定性が良好であることを確認し、災害時を想定

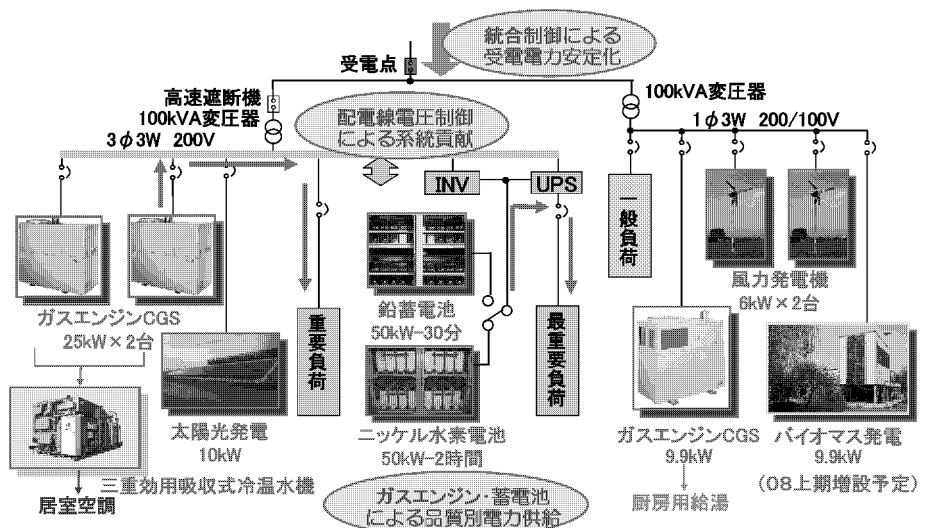


図-2 横浜研究所マイクログリッド試験設備

した電力供給技術を確立しました。

本研究は、2005年度から東京大学に設置している「ホロニック・エネルギーシステム学」寄附講座と連携しながら進めており、諸学会やシンポジウムなどを通じて成果を発信しています。

3. 環境にやさしいガス工事

あらゆる産業界において3R活動など事の大小を問わず身近なことから低炭素社会の実現に向けた様々な取り組みがなされており、ガス業界においても(株)日本ガス協会を主体に具体的な削減数値目標(2030年=CO₂ 4800万t)を掲げ、天然ガスの普及促進等地球環境に配慮した施策を積極的に実施しています。東京ガスグループでは「導管工事現場」にスポットを当て、微小ながらもスケールメリットを活かした、「身近な業務から」「できることから」を理念に地球温暖化効果ガスの削減に貢献し、さらにコストダウンを兼ね備えた「装置とガス導管工事のやり方」を考案するに至りました。

(1) 開発の概要

通常ガス導管工事においては、①道路掘削工事、②本体工事、③仮復旧工事を行い、自然転圧を行うために数週間経過した後、④本復旧工事を実施しています。今回開発した環境負荷低減型の工法は、小規模掘削工事の分野において、③仮復旧工事を省略でき、1日で工事を終えることを可能とした「丸穴即日本復旧工法」および従来は本復旧工事完了後に後工程で施工されていた「白線引き工事」を本体工事施工当日に施工可能とした「速線力」からなり、①道路掘削工事および④本復旧工事における作業車両の削減、産業廃棄物の抑制、道路占用期間の短縮を可能とすると共に、ガス工事の効率化を実現し、環境面に配慮した導管工事工法が確立できました。

(2) Rカッターの開発による「丸穴即日本復旧工法」

通常ガス工事は、本体工事完了時に仮復旧を行い、道路管理者の指示により周辺舗装への影響範囲を考慮した上で本復旧工事を実施しています。「オートボーリング工法」は丸穴掘削を可能とし、本体工事完了後に即日での本復旧工事が認可され、道路占用期間の短縮、掘削残土発生抑制など多くのメリットを生み出しました。しかし車載式であり丸穴掘削孔内での無人化施工を可能とするための装置が大きく、駐車スペースの確保等、道路事情に左右され適用率が年々減少傾向にありました。以上のような状況下において、「丸穴即日本復旧」のメリットを損なうことなく、円形掘削を可能とする次世代型丸穴カッターの開発が望まれていました。

そこで、丸穴掘削孔内有人化施工による装置の簡素化と装置搭載型専用車両の廃止を行い、従来の円形掘削工法であるオートボーリング工法と異なる装置であって、同様の効果とするコンパス式の「Rカッター」(丸穴直径50cm~150cm、可変式)を開発しました。「Rカッター」による丸穴切断作業状況を写真-1、2に、及び丸穴掘削孔を活用した推進工事の概念図を図-3に



写真-1 丸穴切断作業



写真-2 Rカッター刃

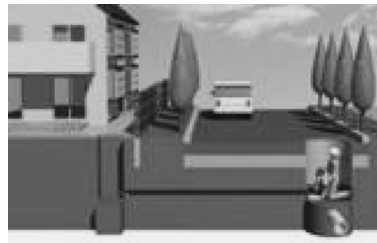


図-3 推進工事概念図

示します。

(3) 簡易白線引き装置「速線力」の開発

「丸穴即日本復旧工法」において、掘削範囲内に道路標示物である白線が存在した場合、現状の工法では後日、白線工事専門会社に白線工事を別途発注し施工するため、即日本復旧とはならず当該工法のメリットが失われている状況でありました。すなわち、①工事落成までの工期が大幅に伸びます。②白線工事に伴う経費を要します。③白線工事施工による車両移動等CO₂、NO_xの発生が伴います。丸穴掘削工事施工後の状況を写真-3に示します。



写真-3 丸穴掘削工事施工後の状況

掘削範囲内に白線が存在しても、施工当日に「いつでも、だれでも、簡単に」本白線の施工を可能とする白線引き装置「速線力」を開発しました。施工対象延長を2m以内とし、溶融式白線引き装置の不要な部分を装置本体から取り外し、材料出口だけで作業員1名による「手引き」作業で施工を可能としたものです。白線の材料は白線工事専門会社が使用しているものと同様のものであり、形成された白線は「本白線」です(写真-5)。

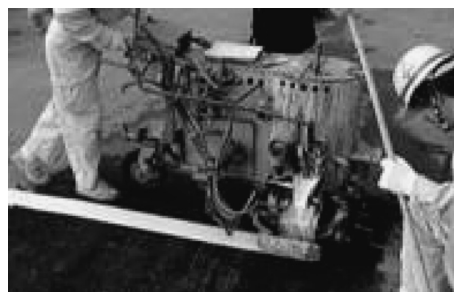


写真-4 従来の白線引き作業

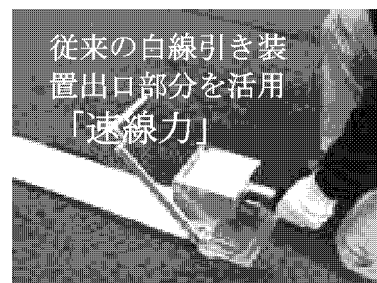


写真-5 「速線力」の作業

(4) 環境に関する効果

工期と工程の短縮によって、従来の工事方法と比較し大幅に工事車両の稼働台数削減が可能となるため、産業廃棄物および稼働車両が発生する二酸化炭素他、地球温暖化効果ガスの発生を抑制できる環境に配慮した工法です。

連絡先 〒230-0045 横浜市鶴見区末広町1-7-7 (横浜研究所)
東京ガス株式会社
技術開発本部 基盤技術部長 横山知章
Tel: 045-500-8800
E-mail: tomoyoko@tokyo-gas.co.jp



■トピックス

シュガーチップと糖鎖固定化金ナノ粒子 (SGNP)

—糖鎖と蛋白質やウイルスとの結合相互作用を解析するための新しい分析ツール—

鹿児島大学大学院理工学研究科ナノ構造先端材料工学専攻 教授

(株)スティックバイオテック 代表取締役 隅田 泰生

1. はじめに

2~10個の糖分子から構成されるオリゴ糖鎖(以下、糖鎖)は様々な生理機能に関係しており、細胞の接着やシグナル伝達には必須の役割を演じている¹⁾。糖鎖と蛋白質、細胞、ウイルスなどとの直接的な結合には、各々の糖鎖の特異的構造が重要であり、構造明確な糖鎖を使用することが分子レベルでの解析には求められている。

我々は、表面プラズモン共鳴 (SPR) 測定装置のセンサーチップとして、糖鎖を固定化した金チップ(シュガーチップと命名)を開発している²⁾。SPRは分子間相互作用を解析する技術として広く使用されている。測定媒体である金属薄膜に光をある角度から入射させると、金属薄膜の表面の表面プラズモン波と金属薄膜に対して垂直方向のエバネッセント波が生じ、それらが共鳴する。この現象を表面プラズモン共鳴現象と称し、金属固有の誘電率や金属界面の屈折率の変化に影響されるので、反射光の強度あるいは表面プラズモン共鳴角(共鳴が起こるときの反射角の角度)の変化を測定することによって、界面で起こる変化を測定できる。したがって、解析対象物を蛍光剤などのプローブ分子で化学修飾する必要がないため、相互作用解析が簡単に行え、化学修飾による解析対象物の変化(変性)を考慮する必要がない。さらにリアルタイムでの解析が可能となる。このような優れた特徴をもつSPRと我々が開発したシュガーチップを組み合わせた分析法は、新薬開発に必須である網羅的解析をも可能とし、また新しい検査・診断法となる可能性を有している。

2. シュガーチップ

糖鎖をSPRのセンサーチップである金薄膜チップ上に効率よく固定するために、最初に分子内環状S-S結合を有するチオクト酸と芳香族アミノ基を有するリンカー化合物を開発した。芳香族アミノ基は糖鎖の還元末端を還元アミノ化反応によって導入し、効率よく糖鎖リガンド複合体を調製するためにデザインした。この糖鎖リガンド複合体の溶液に金チップを浸漬するだけでAu-S結合によって簡単に糖鎖を固定化でき、シュガーチップを調製した³⁾。

シュガーチップに糖鎖が固定化されていることは、MALDI-TOF/MS(アプライドバイオシステムズ社製)でシュガーチップそのものを測定し、糖鎖リガンド複合体に相当する分子イオンピークが測定されたことによって確認した。30種類以上の異なる糖鎖リガンド複合体が固定化されたシュガーチップ各々に対して、7種類の蛋白質との相互作用をSPR法で測定した。各々異なる結合パターンが得られ、結合が観測された糖鎖-蛋白質の相互作用については速度論的解析を行った。これらの結果から、シュガーチップを用いれば、ある蛋白質と特定の糖鎖との相互作用を迅速に解析できることが明らかとなった。

リガンド複合体が優れた特性を有しているので、次にアレイ型のシュガーチップの作製を行った。図-1(a)のように、約1.5cm²のチップ上に最大96個の糖鎖を固定化することができた。これ

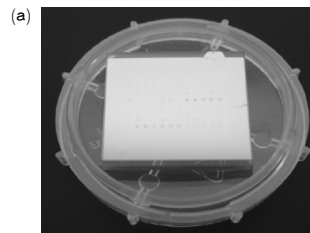
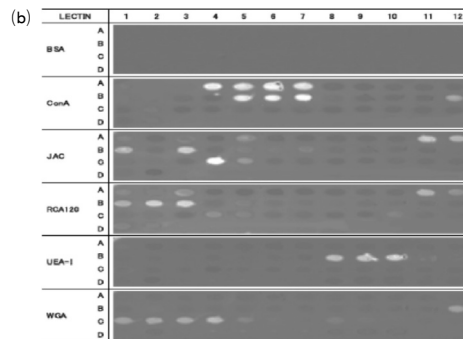


Fig.1 Application of ligand-conjugates for micro-array patterning and SPR-imaging



を用いてSPRイメージングを行った例を、図-1(b)に示す。結合が見られるとSPRイメージングで白く可視化されるので、光度から結合量を定量化することもでき、蛋白質の特異的結合を迅速・簡便に分析できる系を構築できた。このアレイ型シュガーチップは蛋白質やウイルスなどの結合糖鎖のスクリーニングのような網羅的な解析に使用している。

次に特定の糖鎖に対して解析対象物である蛋白質が結合することをSPRで観測した後、そのシュガーチップをそのまま用いて、結合している蛋白質をMALDI-TOF/MSによって同定できるか検討した。この際、質量分析に用いるマトリックス溶液に、シュガーチップに固定化している糖鎖の非還元末端と同じ単糖を添加することによって、蛋白質をシュガーチップから遊離させ、その結果感度良く蛋白質の分子イオンピークを測定できることを見出した。まず未知の蛋白質をSPRで検出し、その後「未知」の蛋白質を同定するというSPR/MS連続解析法を開発することができた。

3. 糖鎖固定化金ナノ粒子 (SGNP)

SPRは上述したように非常に優れた分析法であるが、その測定には高額な機器を使用せねばならず、ベッドサイドや農場といったアウトドアで使用することはできない。そこで、金チップに糖鎖を固定化した方法を金ナノ粒子に応用し、on-siteで解析が可能な技術を開発した^{4),5)}。金ナノ粒子は、数nm~百nmの粒子径を持ち、プラズモン吸収と呼ばれる現象により赤色~赤紫色を呈するコロイド溶液を形成する。

塩化金(HAu)ナトリウムからNaBH₄を還元剤に用いて金ナノ粒子を調製する際に、前述の糖鎖リガンド複合体を混合し、糖鎖リガンド複合体中のSと金ナノ粒子のAuとの間にAu-S結合を形成させることによって水中で均一に分散する糖鎖固定化金ナノ粒子(SGNPと総称)を得た。SGNPの水溶液はプラズモン吸収によ

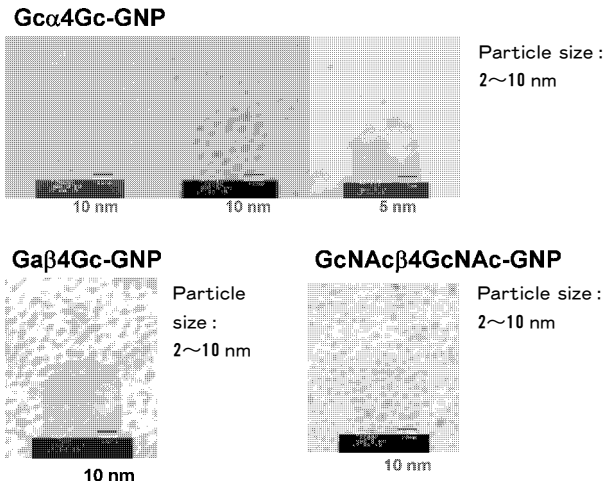


Fig. 2 TEM images of SGNGPs

り赤紫色を呈し、最大吸収波長は520~540 nm、粒子径は2~10 nmであった(図2)。SGNPに固定化している糖鎖に特異的に結合する蛋白質(レクチン)を混合すると、直ちに蛋白質の濃度依存的にSGNPの凝集が起こり、溶液の赤紫色は消失して(図3)、相互作用を目視で観察することが可能となった。この際ナノ粒子に由来する540 nm付近の吸光度を測定すれば定量解析も可能である。また、凝集塊にSGNPに固定化している糖鎖の還元末端と同じ単糖を加えることによって、凝集塊を解離させ、レクチンを定量的に回収することも可能であった。さらに、SGNPはドットプロテイング(蛋白質をニトロセルロース膜にスポット)のプロープとしても使用できた。

4. シュガーチップおよびSGNPの検査・診断技術への展開例:A型インフルエンザウイルス株の迅速分類

A型インフルエンザウイルス表面には赤血球凝集素ヘマグルチニン(Hemagglutinin; HA)とノイラミニダーゼ(Neuraminidase; NA)という糖蛋白質があり、HAには15の亜型が、NAには9つの亜型が報告されている。HAとNAは様々な組み合わせがあり、ヒト以外にもブタやトリ、ウマなどに感染する

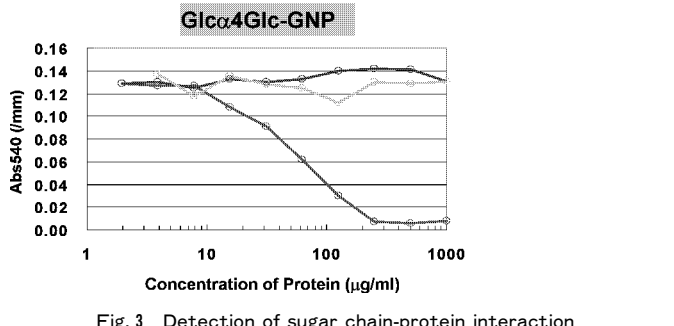
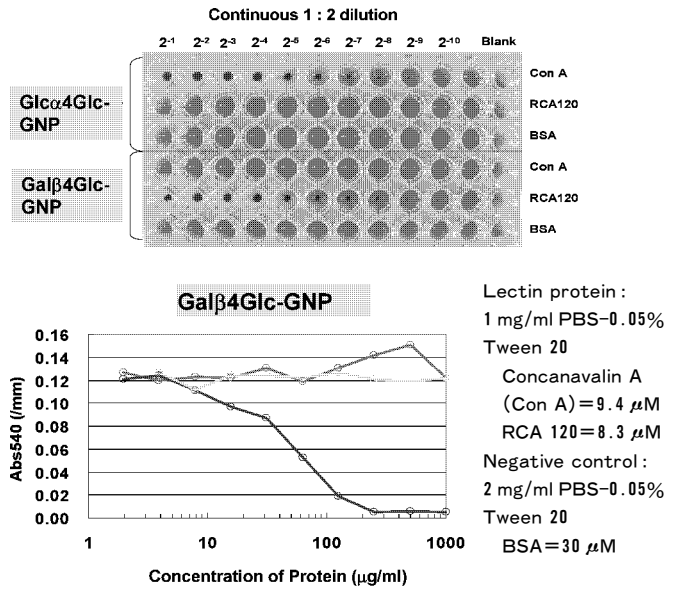


Fig. 3 Detection of sugar chain-protein interaction

ウイルス株に存在している。ウイルスはHAとNAの抗原性を変化させ続け、巧みに免疫機構から逃れている。最近、トリ型インフルエンザウイルスのヒト型への変異が恐れられている。トリ型インフルエンザウイルスのHAが認識するレセプターは、 α 2-6結合のNeu5Acを持つシアル酸含有糖鎖であるのに対して、ヒトインフルエンザウイルスのHAは、 α 2-6結合のNeu5Acを持つシアル酸含有糖鎖であることが知られている。さらにヒト型インフルエンザウイルス(A/H3N2)は、シアル酸を含む三糖構造に対して株毎で異なった親和性で結合すると報告されている⁶⁾。この報告は、シアル酸含有糖鎖を固定化したシュガーチップあるいはSGNPを用いてインフルエンザウイルスを検出し、さらに区別化することができれば、ウイルスの流行株とワクチン株との整合性をタイムリーにチェックできる、またトリ型からヒト型への変異を世界中で調査することができる可能性を示唆していた。そこで8種類の糖鎖を選択し、様々な株のインフルエンザウイルスの結合パターンをシュガーチップを用いて比較検討した⁷⁾(図4)。ヒト由来のウイルスは、 α 2-6結合のNeu5Acを持つシアル含有糖鎖により強く結合し、一方、水鳥由来のウイルス株は、

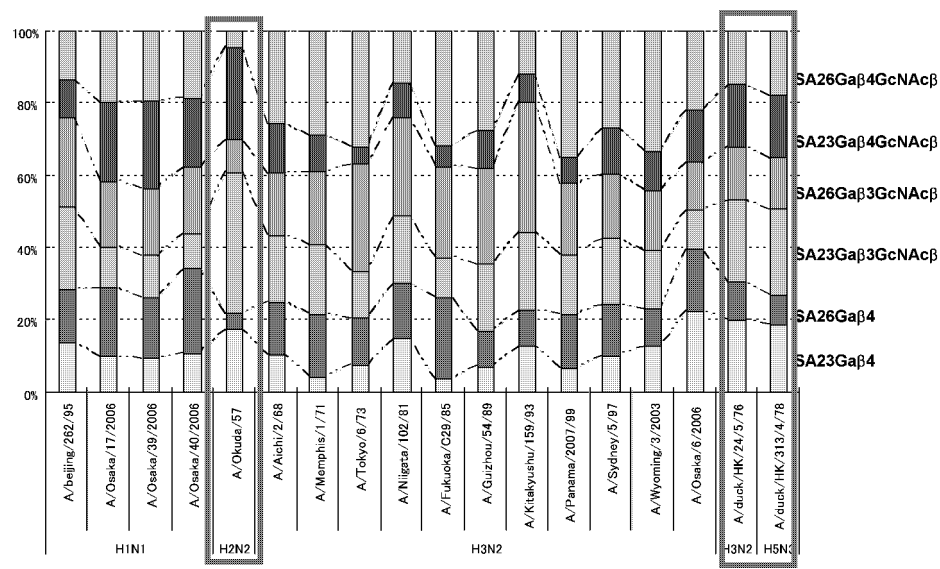


Fig. 4 Binding patterns of influenza viruses

$\alpha 2-3$ 結合の Neu 5 Ac を持つシアル含有糖鎖により強く結合することが再確認され、さらに末端のシアル酸だけではなく、それを含む三糖構造を認識していることも明らかになった。変異が激しく特異的モノクローナル抗体を得ることが難しい A 型インフルエンザウイルスの超迅速検査法として本法を応用するべく、さらに開発研究を進めている。

一方、 $\alpha 2-6$ 結合の Neu 5 Ac を持つシアル含有糖鎖を固定化した SGNP はヒト型のインフルエンザウイルスと特異的に凝集塊を作ることが分かった (図-5)。また、 $\alpha 2-3$ 結合の Neu 5 Ac を持つシアル含有糖鎖を固定化した SGNP は、 $\alpha 2-6$ 結合の Neu 5 Ac を持つシアル含有糖鎖を固定化した SGNP に比べてより多く、トリ型に変異したためワクチンとしては使用できなくなったインフルエンザウイルスに結合することが透過型電子顕微鏡 (TEM) で観測された。そこで、SGNP をウイルスの捕捉剤として利用し、ウイルスを特異的に濃縮する試薬としての応用を検

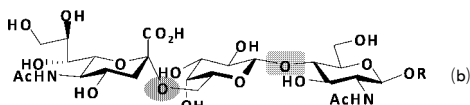
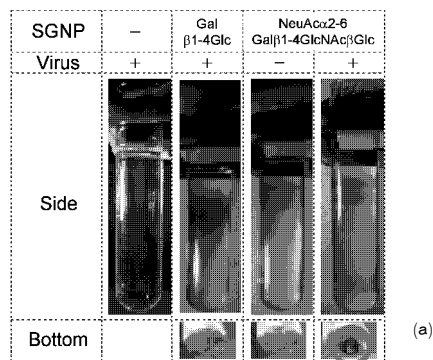


Fig. 5 SGNP ($\alpha 2-6$ NeuAc, Type II) captured Type A influenza (Memphis strain) viruses

討した。図-6 にはヒト単純ヘルペスウイルス (HHV-1) を用いた実験結果を示す。培養した HHV-1 と硫酸化多糖ヘパリンを固定化した SGNP と混合し、精製した凝集塊から DNA を抽出して、リアルタイム PCR に供した (図-6 (a))。SGNP を加えない場合に比較して、10 サイクル程度速く HHV-1 由来の DNA が検出された。すなわち、SGNP によって約 1000 倍 (2^{10}) にまで濃縮が可能であった (図-6 (b))。さらに、捕捉され濃縮されたウイルスは細胞に対する感染性を失っていないことも明らかとなった (図-6 (c))。この系は、ウイルスベクターの濃縮など、再生医療の分野にも応用可能であることも分かり、現在精力的に開発研究を進めている。

謝 辞

本研究は、(独)科学技術振興機構 (JST) プレベンチャー事業および革新的ベンチャー活用事業、兵庫県「兵庫 COE プログラム」、鹿児島産業支援センター「起業家応援プログラム」の援助を受け遂行することができた。研究遂行には、JST の研究員から弊社社員となってくれた西村、岸本、山下、繁田、高橋ならびに鹿児島大学理工学研究科助教・若尾雅弘博士、VBL 研究員・鶴田祥子博士、さらに多くの学生の多大な貢献があった。記して謝意を表します。

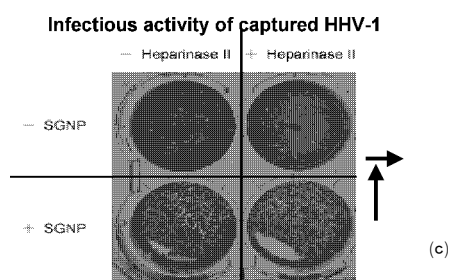
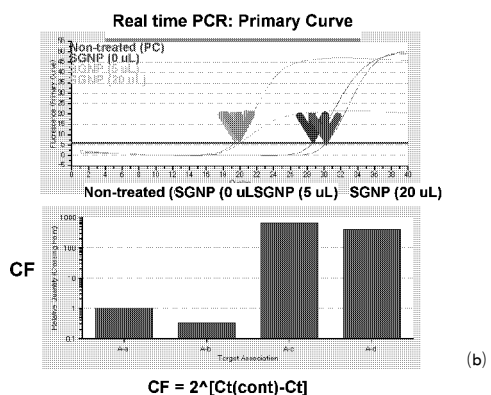
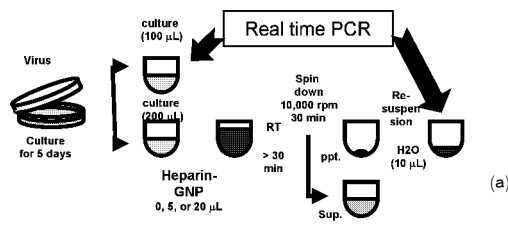


Fig. 6 An effective concentration/detection of HHV-1 viruses

【参考文献】

- 1) Varki, A.: Essentials of Glycobiology (Eds.: Varki, A., Cummings, R., Esko, J., Freeze, H., Hart, G. and Marth, J.), Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York, NY, pp. 57-68 (1999), and references therein.
- 2) 隅田泰生: 糖鎖チップ (谷口直之・伊藤幸成編) 糖鎖科学の最新展開—機能解明・次世代型材料・医薬品開発に向けて, エヌティーエヌ, pp. 471-81 (2005)
- 3) Suda, Y., Arano, A., Fukui, Y., Koshida, S., Wakao, M., Nishimura, T., Kusumoto, S. and Sobel, M.: Immobilization and clustering of structurally defined oligosaccharides for sugar chips: an improved method for surface plasmon resonance analysis of protein-carbohydrate interactions. *Bioconj. Chem.*, **17**: 1125-1135 (2006).
- 4) Suda, Y., Kishimoto, Y., Nishimura, T., Yamashita, S., Hamamatsu, M., Saito, A., Sato, M. and Wakao, M.: Sugar-immobilized gold nano-particles (SGNP): Novel bioprobe for the on-site analysis of the oligosaccharide protein interactions, *Polymer Preprints*, **47**(2), 156-157 (2006).
- 5) PCT/JP 2006/310592
- 6) Ryan-Poirier, K., Suzuki, Y., Bean, W. J., Kobasa, D., Takada, A., Ito, T. and Kawaoka, Y.: Changes in H3 influenza A virus receptor specificity during replication in humans, *Virus Res.*, **56**(2), 169-76 (1998).
- 7) 特願 2006-340554
- 8) 特願 2008-156020

連絡先 〒 890-0065 鹿児島市郡元 1-21-40
 鹿児島大学大学院理工学研究科ナノ構造先端材料工学専攻 教授 隅田泰生
<http://www-nano.eng.kagoshima-u.ac.jp/>
<http://www.sudxbiotech.jp/>

ご 案 内

■IUMRS-ICA 2008 : The IUMRS Interational Conference in Asia 2008 (国際 MRS 連合アジア国際会議)

日時 2008 年 12 月 9 日(火)～13 日(土)
会場 名古屋国際会議場 (名古屋市熱田区熱田西町 1-1)
詳細 <http://www.iumrs-ica2008.jp> または <http://www.mrs-j.org>
主催 : 日本 MRS (Materials Research Society of Japan (MRS-J))

共催 : International Union of Materials Research Society (IUMRS)

Chinese Materials Research Society (C-MRS)
Materials Research Society of India (MRS-I)
Materials Research Society of Korea (MRS-K)
Materials Research Society of Singapore (MRS-S)
Materials Research Society of Taiwan (MRS-T)

組織委員長 : 名古屋大学エコトピア科学研究所 高井治

問合せ先 : Secretariat for IUMRS-ICA 2008, Inter Group Corporation, 2-38-2, Meieki, Nakamura-ku, Nagoya 450-0002, Japan

Phone : +81-52-581-3240, Fax : +81-52-581-5585

E-mail : iumrsica2008@intergroup.co.jp

IUMRS-ICA 2008 は、材料研究の最先端で活躍する研究者や技術者を世界中から広く募集・招聘し、横断的研究交流を図ります。さらに、あらゆる材料研究分野に焦点を当て、アジアの材料研究を世界に向けて強く発信します。なお、本会議は 40 のシン

ポジウムからなり、全参加者数は 1500 人以上となる見込みです。
講演概要申込 : <http://www.iumrs-ica2008.jp>

参加登録費 :

事前登録 (11 月 17 日(月)締切)

国内参加者

MRS-J 会員・協賛学会会員 50,000 円 非会員 60,000 円

海外参加者

各 MRS 会員・協賛学会会員 50,000 円 非会員 55,000 円

学生 (国内/海外)

MRS-J 会員・協賛学会会員 20,000 円 非会員 23,000 円

バンケット : 10,000 円

■Trans. of the MRS-J, Vol. 33, No. 2, June 2008

昨年 9 月 5 日から 8 日に開催された、The 17th IKETANI CONFERENCE の中の The Doyama Symposium of Advanced Materials の論文 44 報に加えて、

セッション C : Self-Assembled Materials IX : 6 報

セッション M : Gels—Science, Technology, and Their Industrial and Biological Applications : 17 報

セッション O : Nature Tech : 5 報

合計 72 報です。

詳細 : 東京工業大学大学院理工学研究科鶴見研究室 伊井さとみ (〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1-S 7-2、

tel : 03-5734-2517, fax : 03-5734-2514)



To the Overseas Members of MRS-J

■Mission of MRS-Japan and the Benefits—Community to create worldwide colleagues starting from a single—

.....p. 1

*Dr. Naoki KISHIMOTO, President of MRS-Japan
Managing Director, Quantum Beam Center, National Institute for Materials Science*

The mission of MRS-Japan is to promote progresses of academic and applied sciences, and innovations of advanced materials, through the trans- and interdisciplinary research activities by the specialists of the science and technology. The interdisciplinary coordinated cooperation among the specialists all over the fields is indispensable to solve the environment and energy issues, etc. with which the humankind is now confronted, and to attain the sustainable economic society with safe and comfortable life.

What should MRS-Japan do during such a turbulent age? I have an experience to have been saved by MRS-Japan: At first, I had been dedicated to nuclear materials, to meet the national needs. Then the age was converted to fundamental and functional materials research. I was “designated for assignment,” out of the nuclear material club. To make the best use of the past experiences and tools, the next direction was settled to “Creation of metal-nanoparticle composites by ion beams and the ultra-fast nonlinear optics.” Although we reported our results to the existent domestic societies, the discussion did not engage and we were alike “ugly ducklings.” Then, we timidly proposed an interdisciplinary symposium, which was promptly admitted by MRS-Japan. Now, the symposium has increased the clientele, and has become unique in biomaterial irradiation and nanofabrication with ion beam technologies. Nowadays, international colleagues have also joined the community by virtue of international connections with IUMRS.

The MRS-Japan thus offers a community of the participation-type and a friendly stage, without inappropriate authority or prejudices. Propose a symposium by yourself starting from one participant, and you will make colleagues later on all over the world. The answer will be surely found.

■Environmental Technology and Research in Yokohama Research Institution, Tokyo Gas Co., Ltd.p. 2

Mr. Tomoaki YOKOYAMA, General Manager, Fundamental

Technology Department, Technology Development Division, Tokyo Gas Co., Ltd.

The new Institution was launched 2006 at Tsurumi, Yokohama. The centralized research organization expedites effective technology development: research areas include the microgrid system which integrates use of fuel cell, photovoltaic power generation, wind power generation, storage battery, etc., and the cascade use of biomass, in which bio-gas and bio-ethanol are recovered from refuses such as garbage.

■Sugar Chip and Sugar-Chain Immobilized Gold Nanoparticle (SGNP) : Novel Bio-tools toward a Diagnosis for Viruses

.....p. 4

Prof. Dr. Yasuo SUDA, Department of Nanostructure and Advanced Materials, Kagoshima University, & SUDx-Biotec Corporation

Sugar-chains are responsible for many biological functions and play crucial roles in cellular binding and signaling. Specific structural attributes of the sugar-chains determine their biological functions through distinct binding interactions with proteins, cells, or viruses. We first developed a sugar-chain immobilized gold-coated chip (named Sugar Chip) for the sensor chip of Surface Plasmon Resonance (SPR) apparatus. SPR is a very powerful tool for the real-time study of the specific interactions between biological molecules since the experiment can be done without any labeling of targets. The combined method with Sugar Chip and SPR would possess high potential for a high-throughput screening of new drug discovery or for a novel diagnosis. Various sugar-chains were immobilized on chips and their interactions with proteins or viruses were systematically evaluated. This method is now being applied for the quick discrimination of influenza virus strains.

Using our immobilizing technology, we then developed sugar-chain immobilized gold nano-particles (SGNP) for the electricity free visual detection system. Also SGNP captured viruses through the binding interaction between sugar-chains on SGNP and proteins on virus surface. Using the property, we are establishing a highly sensitive detection system with a combination of PCR and an on-site diagnosis kit for viruses.

目次		
01 やあこんにちは MRS 活動のあり方と効用——独りから始め、世界に仲間ができるコミュニティ—— 岸本直樹		——糖鎖と蛋白質やウイルスとの結合相互作用を解析するための新しい分析ツール—— 隅田泰生
02 研究所紹介 東京ガスの環境問題に対する研究開発 横山知章		07 ご案内/To the Overseas Members of MRS-J
04 トピックス シュガーチップと糖鎖固定化金ナノ粒子 (SGNP)		

編後 求人倍率の高さに反比例するかのように内定率が低下している。本学のみが抱える問題なのであろうか。
 集記 過日「学生生活と就職活動、仕事の実際」と題して第5回目の卒業生によるワークショップを開催した。在学生に対するアンケートの結果では、約9割が「有意義であった」「将来を考えるのに役立った」と答え、「先輩かっこいい！」と答えているにもかかわらず、「このような仕事をしてみたいと思う」のは2割に満たない。就職しなくても生活が成り立つことも背景であろう。しかし、選択肢が多すぎて、決められない、面倒、と思ってしまう学生もいる。話しは飛ぶが、先日、澤地久枝さんのご講演を聞く機会を得た。「婦人公論」の編集次長を最後に本格的な作家活動に入られた同氏は、ちょうど母と同年であるが、面と向かってお話をさせていただくとこちらが臆してしまう眼の光を持っておられた。当時、女性が職業を持つことはとても難しかったことであろうと思う。使命感を持って仕事をなさってこられたのだと確信した。今と昔、学生にとってどちらが幸せなのだろうか。

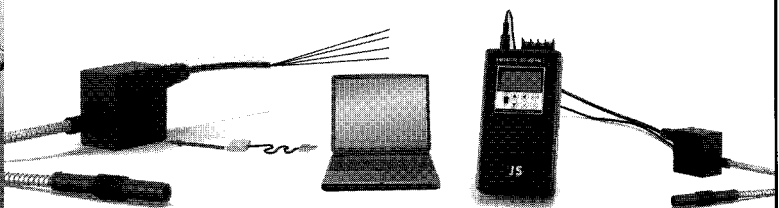
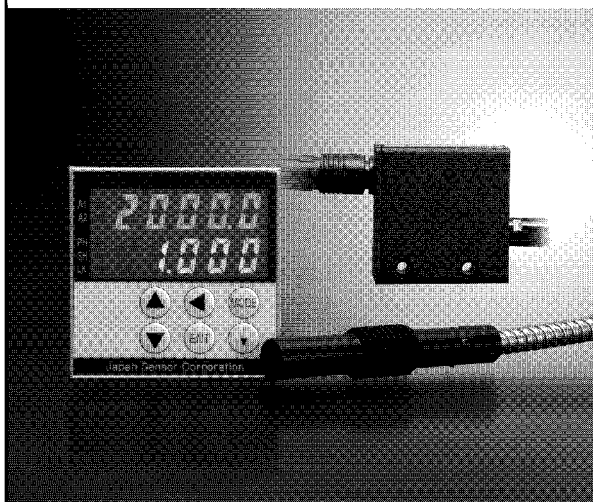
(小棹理子)

©日本 MRS 〒105-0003 東京都港区西新橋 1-5-10 新橋アマノビル 6F 社団法人未踏科学技術協会内
 Tel: 03-3503-4681; Fax: 03-3597-0535; http://www.mrs-j.org/ E-mail: mrs-j@sntt.or.jp
 2008年日本 MRS ニュース編集委員会 第20巻3号 2008年8月10日発行
 委員長: 中川茂樹 (東京工業大学大学院理工学研究科、nakagawa@pe.titech.ac.jp)
 委員: 寺田教男 (鹿児島大学大学院理工学研究科)、小棹理子 (湖北短期大学情報メディア学科)、川又由雄 (芝浦メカトロニクス)、富田雅人 (コーニング研究所)、岩田展幸 (日本大学理工学部)、Manuel Brito ((独)産業技術総合研究所)、松下伸弘 (東京工業大学応用セラミックス研究所)、小林知洋 ((独)理化学研究所)、伊藤 浩 (東京工業高等専門学校)
 顧問: 山本 寛 (日本大学理工学部)、大山昌憲 (サンバック)、岸本直樹 ((独)物質・材料研究機構)
 編集: 清水正秀 (東京 CTB) 出版: 株式会社内田老鶴圃/印刷: 三美印刷株式会社

非接触 金属の熱処理温度測定、制御に最適 ファイバ型 赤外線放射温度計 FTZ9シリーズ

応答時間: 1 msec
 温度範囲: 220~5000°C

パソコンからパラメータ設定とデータ収集ができる
 ソフト付きパラメータ設定セットもございます。



js ジャパンセンサー株式会社
<http://www.japansensor.co.jp>

本社営業部 東京都目黒区上目黒1丁目3番9号 (藤屋ビル)
 〒153-0051 TEL.03 (3710) 0881(代) FAX.03 (3710) 5063
 大阪営業所 TEL.06 (6304) 7335(代) FAX.06 (6304) 7698