

1. 科学技術トピックス

以下は科学技術専門家ネットワークにおける専門調査員の投稿(8月号は7月7日より8月3日まで)を「科学技術トピックス」としてまとめたものです。センターにおいて、関連する複数の投稿をまとめ、また必要な情報を付加する等独自に編集するため、原則として投稿者の氏名は掲載いたしません。ただし、投稿をそのまま掲載する場合は、投稿者のご了解を得て、記名により掲載しています。

1.1 ライフサイエンス分野

(1) 神経回路網形成を制御する新規蛋白質

2001年7月6日号のScience (Vol.293, No.5527, Page 111-115)に掲載された、岡崎国立共同研究機構・基礎生物学研究所の野田昌晴教授らが発表した論文「Ventroptin : A BMP-4 Antagonist Expressed in a Double-Gradient Pattern in the Retina」を紹介する。

脳・神経系における神経結合は、不規則に起こるのではなく、正しい結合相手を選択するという厳然とした規則が存在する。神経結合の多くは、ある神経領域の神経細胞集団がその二次元的相対的位置関係を保った形式で標的領域の神経細胞集団と結合を形成する、いわゆるトポグラフィックな投射である。眼の網膜から出る視神経は脳の視蓋領域へトポグラフィックな投射を行う。野田教授の研究グループは、発生途中のニワトリの網膜の中で領域特異的に発現する分子を網羅的に単離・同定し、その機能を明らかにする研究を行ってきた。

今回、網膜において前後(頭足方向)、背腹の両軸方向に対して濃度の勾配を持って発現する分子 Ventroptin を発見し、それが骨誘導因子である BMP-4 の作用を抑える新規分子であることを明らかにした。また、Ventroptin は、BMP-4 と協同して発生 2 日目に網膜の背腹軸の決定に関わった後、引き続いて発生 6 日目から起こる網膜視蓋投射を、前後軸・背腹軸の両方向に制御することが明らかになった。

今回の成果は、これまで独立に制御されていると考えられていた前後軸・背腹軸、両方向における投射制御に一つの分子が関わっていること、すなわち両方向の投射が協調的に進行していることを示した点が評価される。この研究成果は、神経結合に普遍的に見られるトポグラフィックな投射を理解する上で必要な新たな概念を提示するものであり、生物学において非常に重要な知見である。

(2) ヒト癌細胞由来のペプチドを認識する免疫細胞

ベルギーの Ludwig 癌・細胞遺伝学研究所の Probst-Kepper, M. 博士らが 2001 年 5 月号の Journal of Experimental Medicine (Vol.193, No.10, Page 1189-1198) に発表した論文「An alternative open reading frame of the human macrophage colony-stimulating factor gene is independently translated and codes for an antigenic peptide of 14 amino acids recognized by tumor-infiltrating CD8 T lymphocytes」を紹介する。

ヒトの血液の中に存在する白血球の中には、癌細胞を他の正常細胞から識別して癌細胞のみを破壊するキラーT細胞と呼ばれるものが存在する。一方、我々のからだのほとんどすべての細胞の表面には、HLA分子が存在する。HLAには血液型のような個人差があり、臓器移植においてその型の不一致が強い拒絶反応を誘導するので、臓器移植に際してHLA型を合わせなければならないという側面のみが一般にはよく知られている。しかしHLAの本来の機能は以下の点にある。HLA分子は細胞の内で作られている蛋白質が分解されてできた断片(ペプチド)を結合して細胞表面に発現することにより、現在細胞内で作られている蛋白質に異常がないかどうかをモニターする役割を果たしている。つまり、もし細胞がウイルスに感染していたり癌になっていたりすると通常は作られない、ウイルスや癌細胞のみが作り出す特徴的な蛋白質の断片がHLA分子に結合して細胞表面に出てくる。キラーT細胞は血液やリンパ液の流れに乗って全身を巡回し、我々のからだを構成する細胞の表面に出ているHLA分子をチェックしている。そして細胞表面のHLA分子にウイルスや癌細胞に由来する蛋白質の断片が結合していると、これを認識してウイルス感染細胞や癌細胞を破壊して排除する。このようにしてHLA分子とキラーT細胞の共同作業は、癌やインフルエンザなどのウイルス感染から人体を守る機能を営んでいる。

今回の Probst-Kepper, M. 博士らの発見のポイントは、上記のキラーT細胞が認識して癌細胞

の破壊を誘導する癌細胞由来の蛋白質の断片の
 でき方に関して、これまでに報告されたことがない
 新しいメカニズムを明らかにした点にある。つまり
 癌細胞と一部の正常細胞において、一つの遺伝
 子の情報に従ってまったく構造の異なる2種類
 の蛋白質が産生される場合があるということである。
 そのうち一つは、まったく正常な蛋白質であるが、
 もう一方は実際に体の内で役に立っているのかど
 うか疑わしい小さな蛋白質であった。後者がさらに
 分解されてできた断片が、HLA分子に結合して腎
 臓癌細胞の表面に発現し、キラーT細胞がこれを
 認識して癌細胞を破壊することが発見された。こ
 のようなメカニズムにより、癌細胞とごく限られた正
 常細胞にのみ発現するユニークな蛋白質で、そ
 の産生量が正常細胞に比べて癌細胞で非常に
 大きくなっているものは、癌細胞をキラーT細胞に
 破壊させることにより癌を治療する方法を開発す
 る際に癌ワクチンとして利用が可能であると期待さ
 れる。

(熊本大学大学院医学研究科 西村 泰治氏)

1.2 情報通信分野

(1) TOP500 スーパーコンピュータ

世界中のスーパーコンピュータのランク付、
 TOP500リストが、6月21日 Heidelberg で開催さ
 れた SC2001 国際会議で発表された。このリストは
 Linpack という線形方程式を解くプログラムを用い
 たベンチマーク結果の自己申告によって作成さ
 れるもので、毎年6月と11月に発表されている。
 自己申告であるため、必ずしもすべてのスーパー
 コンピュータを網羅していない、汎用コンピュータ
 も含まれる、ベンチマークに用いる浮動小数点計
 算の速度がコンピュータの性能をすべて代表して
 いるわけではないなどの問題もあるが、全世界で
 の HPC (ハイパフォーマンスコンピューティング)
 の傾向をつかむことはできる。

ここ数年の TOP は4台の米国 ASCI プロジェク
 トの並列コンピュータが占めていたが、今回2位に
 IBM SP Power3 が、5位に東大に納入された日立
 SR8000/MPPが入った。また8位に大阪大学に納
 入された NEC SX-5 がはいっている。1位が
 7.23TFlopsの性能で上位12位までが1TFlops以
 上の性能である。あつという間に TFlops^①性能の
 コンピュータが珍しくなくなりつつある。

コンピュータの種類では、ベクトル型が約一割、
 他はスカラー型である。ベクトル型はすべて日本
 製であり、8位の NEC SX-5 がベクトル型ではトッ
 プである。

クラスタ(単体で市販されているコンピュータを
 ネットワークでつなげたもの)のカテゴリーに属す
 るシステムが今回33台あった。1年前は11台、2
 年前は6台であったことを考えると、飛躍的に大
 規模クラスタシステムが構築されているのがわかる。
 今回、クラスタの中で一番高速なのは30位につ
 けたIBMによるクラスタで、プロセッサ数1024のシ
 ステムで596GFlops^①性能であった。100台から
 500台規模のクラスタがほとんどであるが、今後も
 このような規模のクラスタ導入が増えていくだろう。

国別では米国がシステム数で約半数を占め、こ
 れにドイツ、日本が続いている。ドイツと日本はシ
 ステム数でここ数回2、3位を争っている。ドイツは
 産業向けシステムが多く、自動車や航空機業界
 での利用が進んでいるといわれるが、化学、金融、
 通信での利用も多いようである。日本は逆にほと
 んどが、大学、研究機関での利用であり、産業向
 けシステムは少ないのが特徴である。国別のパフ
 ォーマンス合計では日本が2位を維持しているが、

ドイツとの差は縮まりつつある。米国との差は広がっている。

(2)有機半導体デバイスシンポジウム

(独)産業技術総合研究所主催による、有機半導体デバイスシンポジウム(モバイル端末用有機デバイス開発への道)が、2001年7月26日に機械振興会館(東京)において開催された。産業技術総合研究所 齊藤 和宏氏より報告があった。

会場の収容人数は120名であったが、それを超えて多数の立見参加者が出るなど関心の高さをうかがわせた。発表件数は7件であり、最後にパネル討論が行われた。

この分野では、当初は日本が世界に先行していたにもかかわらず、途中で国内の研究が衰退してしまい、近年では外国勢にリードを許している。最近では、各種有機半導体においてキャリア移動度がアモルファスシリコンと同程度のものが得られている他、有機EL素子^②が実用化されるなど、大きな進展が見られるようになったこともあり、再び国内で関心と呼ぶようになった。

各発表者の見解を要約すると、有機半導体を用いたデバイスのキーワードは、フレキシブル、大面積、低コスト、モノリシック(基板上に全ての部品を作り込む)であり、シリコン半導体分野との競合ではなく、当面はローエンドユース、すなわち普及品への適用を目指すべきであるという点で一致している。具体的なイメージとしては、軽量のフレキシブル情報端末を全有機で実現するというのが目標となるようである。

用語説明

①TFlops、GFlops

Flopsは1秒間に浮動小数点計算を何回行えるかという、計算機の性能指標の一つ。T(テラ)は1兆、G(ギガ)は10億を表す。

②有機EL素子

EL(エレクトロルミネッセンス)は、発光体(薄膜)を電極で挟み込んだ構造の発光素子。陽極から正孔が、陰極から電子が発光体に注入され、発光体内で正孔と電子が再結合した際のエネルギーで、発光体が励起され、光が発生する。発光体に無機材料を使用するもの、有機材料を使用するものがあるが、特に高分子有機材料を使用するものは印刷など簡単なプロセスで製造できるため、ディスプレイ素子として注目されている。製造プロセスや材料の改良により、寿命や発色などの問題が解決され、携帯電話やノートパソコンなどのLCD(液晶ディスプレイ)に代わる表示素子として、ソニー、サムソン他多数の企業が実用化を始めている。

1.3 環境分野

(1)気候変動枠組条約第6回締約国会議(COP6)再開会合

地球温暖化に関する国際的合意を形成するために、去る7月16日から27日まで、ドイツのボンで気候変動枠組条約第6回締約国会議(COP6)の再開会合が開催された。この会議の動向に関する(財)地球産業文化研究所の田中加奈子氏(会議に参加)と茨城大学の三村信男氏の報告を以下にまとめる。

1)会合の結果

7月19日～23日に行われた閣僚級会合において、京都議定書の詳細ルールなどに関する政治的合意に達した(ブエノスアイレス行動計画実施のためのコア・エレメントについての合意＝通称:ボン合意)。しかし、京都メカニズム、吸収源(土地利用、土地利用変化、林業)、遵守に関しては、具体的なテキスト作りについて合意に至らず、今年10月からのCOP7にて再度議論することになった。なお、ブロンク議長(オランダ国環境大臣)提案の概要は次のとおりである。

a.途上国への基金

- ・新規で追加的な資金供与とし、気候変動枠組条約上のもものと、京都議定書上の適応基金とに分けられている。ただし、具体的な金額は織り込まれていない。

b.京都メカニズム

- ・「国内対策が努力の重要な要素であること」との記述となっており、京都メカニズムは補完的とする。
- ・クリーン開発メカニズム(CDM: Clean Development Mechanism)、共同実施(JI: Joint Implementation)については、「原子力施設から得られるクレジットの使用は差し控えるように」と記されている。また、ODAの転用はできない。小規模プロジェクト(再生可能エネルギー事業:15MW以下、エネルギー効率向上事業:15GWh以下)は手続き等が優先される。

c.吸収源

- ・日本は、森林管理で1300万炭素トン(基準年排出量の約4%弱)までカウントできる。
- ・CDMには、植林、再植林のみが適格とされている。

d.遵守

- ・不遵守時は、利子が上乗せされ(次期)削減量

が1.3倍となる。

- 具体的な内容は、第1回議定書締約国会合(COP/MOP1)において決議することを勧告することとなっている。

この会合において、米国は、「京都議定書とは異なる道を進む」と宣言してはいるものの、「途上国援助のリーディングカントリーであったし、これからもそうだ」という意志の下で、資金拠出など様々な援助を進めているのが実態である。また、米国が押し進める温暖化研究では、影響予測や脆弱性の評価などを重要項目としている。

(財)地球産業文化研究所 田中 加奈子氏

2) 交渉の進展

COP6再開会合での大枠合意は、CO₂吸収源などに関してEUなどが大幅に譲歩する事によってもたらされた。これによって、合意が難しいとみられていた空気が変わり、日本の代表団にも合意受け入れの機運が生まれた。最終的には、議定書発効のキャスティングボードを握る日本の合意に全体からの歓迎が寄せられたという。ボン合意によって、EUは国際的な温暖化防止のモーメントを維持することに成功し、日本やカナダは吸収源に関して所期の目標を達成し、途上国は新たな対策資金援助を手に入れるなど、参加各国が納得できる妥協ラインであったという観測が出ている。詳細な運用規則など技術的な文書までは合意に至らず、その取り扱いは10月のCOP7会合に持ち越されたが、ボン合意によって各国の批准に向けた法的準備が整いつつある。

ボン合意によって、温暖化対策に向けた国際的なモーメントが維持されたことの意味は、極めて大きい。米国という最大の排出国の動向に関する問題は残されたが、逆に、京都議定書の枠組での国際的取り組みが進めば、米国も何らかの形で温暖化対策に取り組まざるを得ないことになる。事実、最近の報道では、米上院外交委員会で、ブッシュ政権に温暖化交渉に復帰するように求める決議がなされた。

気候変動枠組条約と京都議定書は、「共通だが差違のある責任」という基本理念で、先進国と途上国の協調をうたっている。具体的な制度設計上で各国の利害が衝突するのは当然であるが、対策の実施に向けて大きな合意が成立したことを評価したい。

(茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター 三村 信男氏)

1.4 ナノテク・材料分野

(1) 軌道波「オービトン」を確認

東京大学の十倉好紀教授と東北大の前川禎通教授のグループは、Nature (Vol.410, Page 180-183)に軌道波(オービトン)を確認したと発表した。これは、電子の軌道が結晶中を少しずつその形を変えながら伝搬するもので、固体中の集団運動の新種として予言されていたが、今回、同グループが精密な実験と具体的理論によって世界で初めて確認したものである。

固体物質では電子や原子、イオンは様々な集団的運動を行っていて、磁性、超伝導、半導体、誘電体などの応用につながる重要な性質が出現する。その集団的運動にはフォノン^①、マグノン^②などがあるが、さらに新種としてオービトンが存在することが理論的に予言されていた(オランダのフローニンゲン大のコムスキー教授他及び前川教授他)。今回十倉グループは、オービトンにLaMnO₃におけるラマン散乱実験^③で確認した。また、LaMnO₃がしめす巨大磁気抵抗^④の起源がオービトンに由来する可能性のあることも指摘した。これは固体物理学における重要な発見であると同時に、最先端材料の発展に大きく寄与する可能性のある成果である。

(2) 半導体薄膜の折り紙のような立体加工技術

ATR 環境適応通信研究所の Vaccaro、久保田、會田各氏は、Nature (Vol.411, Page 252)に半導体薄膜を折り紙のように立体加工する技術を開発したと発表した。

例えば、ガリウム砒素(GaAs)基板上にエッチング除去層を成長させ、その上にインジウムガリウム砒素(InGaAs)層とガリウム砒素層を成長させる。するとインジウムガリウム砒素層とガリウム砒素層は格子定数の違いにより歪が内蔵される。エッチング除去層をエッチングにより除去すると、歪の内蔵されたインジウムガリウム砒素/ガリウム砒素層は自発的に折れ曲がる。折れ曲がり角は、材料の組成や膜厚を制御することにより、任意に設計できる。ATRでは、この技術を光デバイスへ応用するため、自動的に自立したミラーや3方を囲った50マイクロメートル角の構造を作製した。

この技術は非常に簡単なプロセスで1ミクロン以下の立体構造及び光学特性が任意に作製できるので、光学デバイスやマイクロマシンの有力な技術となる可能性がある。

用語説明

①フォノン

結晶中ではイオンが整列して格子を形成しているが、温度を上げるとイオンの位置が振動し始める。これを格子振動とよぶ。結晶全体に伝播する格子振動を粒子としてあつかったものをフォノンという。

②マグノン

強磁性磁石はスピンと呼ばれる小さな棒磁石状のものが平行に整列したもので、温度を上げていくと平行だった隣り合うスピンの間にわずかな方向のずれが生じ、それが結晶全体に波状に伝播する。それをスピン波とよぶ。マグノンとはスピン波を粒子としてあつかったもの。

③ラマン散乱実験

物質に光を入射し、透過あるいは反射してきた光のエネルギーを調べることにより、分子の振動・回転、格子の振動、電子遷移などについて情報を得る実験。

④巨大磁気抵抗

磁場を印加すると大きく電気抵抗が変化する。LaMnO₃などのマンガン酸化物は通常の金属に比べて数桁大きな磁気抵抗値を示し、ハードディスクの磁気ヘッドの材料として近年使用されている。

1.5 エネルギー分野

(1) バイオエネルギー利用に関する研究動向
— 第10回日本エネルギー学会大会から —

バイオエネルギーは、再生可能、正味のCO₂排出がゼロ、石油代替液体燃料への転換が可能といった長所を有するため、地球温暖化対策技術の一つとして、その利用に対する関心が急速に高まりつつある。今年3月に策定された科学技術基本計画において、バイオマスは新エネルギー技術の具体例として示され、研究開発の重点化対象として位置付けられている。また、6月に公表された総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会の報告書でも、バイオエネルギーの積極的な導入促進がうたわれている。

エネルギー源としてのバイオマスは、存在形態(間伐材、製材木屑、黒液、廃材、畜産廃棄物、生ゴミ、下水汚泥、エネルギー作物など)や利用形態(発電、熱利用、液体燃料など)が極めて多様であるため、その利用戦略の策定においては、食料、木材・紙などバイオマスのエネルギー以外の利用、さらには経済性などを考慮しつつ、総合的にバイオエネルギーの資源ポテンシャルを評価することが求められている。

7月31日～8月2日に開催された第10回日本エネルギー学会大会では、バイオエネルギーの資源ポテンシャルと利用ビジョンに関して活発な研究発表と議論が展開された。山地憲治東大教授は基調講演「バイオエネルギーへの期待と課題」の中で、バイオエネルギーが、大きな可能性をもっているにもかかわらず一般社会に周知されていないことの要因として、

- ①これまで新エネルギーとして明確に位置付けられていなかったこと
- ②カーボンニュートラルである点が理解されにくくクリーンエネルギーというイメージが弱いこと
- ③形態が多様なため専門家の関心が分散し研究分野として未確立な面があること
- ④食料・木材・紙・繊維などエネルギー以外の用途にも利用されること

などを挙げた。さらに、バイオマスバランス表を用いたわが国のバイオマスフローの解析、及び、世界土地利用エネルギーモデル(GLUE モデル: Global Land Use and Energy Model)を用いた世

界の余剰耕地でのエネルギーの供給可能量と種々の残渣系バイオマスの発生量評価結果も発表した。

このモデル解析によれば、わが国の残渣系バイオマスの実際的な利用可能量は、873PJ(ペタジュール、1PJ=10¹⁵J)、石油換算 21 百万トンと評価され、これは一次エネルギー所要量の約 4%に相当するが、実際に利用されているのは、紙パルプ産業における黒液・廃材の利用とごみ発電などによる石油換算約 5 百万トンにすぎない。

また、21 世紀における世界全体の残渣系バイオマスのポテンシャル(食糧等の需要を満たすに必要な耕地等を除いた余剰耕地にエネルギー作物を栽培し、これに副産物・廃棄物よりのエネルギーを含めた)評価も行われている。それによると 2050 年のバイオマスエネルギーの供給可能量は 173EJ(エクサジュール、1EJ=10¹⁸J)あり、さらに余剰耕地によるエネルギー作物の供給可能量は 110EJ、合計で約 280EJ となると予測されている。これは、現在の世界でのエネルギー所要量の約 7 割に相当する。

なお、エネルギー作物の供給可能量の評価においては途上国における食糧需給パラメータなどの設定により大きな不確実性が伴う反面、残渣系バイオマスは条件によらず安定的に大きな供給可能量を有するとしている。

同学会では、バイオマス利用を、エネルギー作物と未利用資源系バイオマスに分け、さらに後者を農産系、畜産系、林産系、都市ゴミ系の 4 つに分類し、これら 5 つのカテゴリーのバイオマス資源利用についてのシステム評価や利用技術開発を実施している。本大会では、各カテゴリーに対応して、稲わら、畜産排泄物、間伐材・林地残材、生ゴミ、エネルギー作物の利用に関するシステム解析結果が報告された。いずれのケースにおいても技術的には本質的な障壁は見当たらず、新エネルギーとしては比較的大きなエネルギー供給力を有し、畜産排泄物については、わが国の一次エネルギー供給量の約 1%にも相当するエネルギーポテンシャルが存在すると評価された。その反面、原料バイオマスの収集や輸送などに要するコストが高いため、既存の化石資源エネルギーに対して経済的競争力を持たないという課題が浮き彫りとなり、今後解決すべき研究開発の大きな要素であることが認識された。

1.6 製造技術分野

(1)有機溶剤を使用しない有機電解合成^①

有機合成反応では通常、大量の有機溶剤を使用するが、環境にやさしい技術の開発という観点から、有機溶剤の代わりに水を用いる合成法の開発が検討されている。電気エネルギーを使う有機電解合成でも従来は有機溶剤を用いる系が多かったが、今回、水を用いる有機電解合成に関して興味ある研究結果が発表された。

2001 年 6 月 18~19 日に開催された第 25 回エレクトロオーガニックケミストリー討論会で岡山大学工学部の田中秀雄助教授が発表したもので、予め反応を仲介する化合物を結合したシリカ粒子やポリエチレンなどのポリマー粒子を水中に分散させた状態でアルコールの電解酸化を行うと、有機溶剤を使う従来法よりも反応効率が優れている事が報告された。また、これらの粒子は、反応に使用したあとに容易に回収することができるので、繰り返し使用ができるのが利点である。

洗浄や抽出に用いる溶剤を含めて、系全体の循環再利用(クローズドシステム)が構築できそうであり、今後の展開が期待される。

用語説明

①有機電解合成

電気分解時に電極界面で起こる反応を利用する有機合成法。

1.7 社会基盤分野

(1) 船舶の損傷時復原性に関する欧州プロジェクト—HARDER—

オランダの海事研究所 MARIN がホストとなって、船舶の損傷時安全性に関する欧州研究プロジェクト HARDER のワークショップが、去る3月30日アルンハムで開催された。

船舶の安全性については、国連の専門機関である国際海事機関(IMO、本部ロンドン)が国際法規作りを行っており、最近旅客カーフェリーの重大海難が続いたこともあり、特に衝突などで損傷した船舶の安全性要件についての議論が続いている。

HARDER プロジェクトは、この IMO における国際的法規作成を学術的な側面から支援するために、欧州の海事関連研究機関(大学、研究所、協会等)が一緒になって、船舶の衝突時の安全性を評価する手法に関する研究を進めるものである。3ヶ年間で、邦貨換算にして4億円余りをかけたプロジェクトであり、その初年度の研究成果を報告するのが本ワークショップの目的であった。同ワークショップには、プロジェクト参加メンバー(19機関)だけでなく、IMO 関係者等も招待され、日本からも3名の研究者が参加した。

日本における船舶の衝突安全性に関する研究は非常に少なく、欧州のような大規模なプロジェクトを立ち上げ、この分野の研究者層を厚くすることが今後必要となるものと考えられる。

(大阪府立大学工学部 池田 良穂氏)

1.8 フロンティア分野

(1) GPS衛星を利用した地球観測技術の開発

オーストラリアのシドニーで開催された国際地球科学リモートセンシングシンポジウムで、7月13日、米国インディアナ州パデュー(Purdue)大学のジェームス・ガリソン助教授が、NASA、NOAA及びコロラド大学との共同ミッションで、GPS衛星からの信号を利用して全球レベルの海面環境を観測する新技術を開発したと発表した。

これは、常時GPS衛星から送信されるLバンドマイクロ波の海面反射波を航空機に搭載した受信機で受信し、受信電波の遅延と電力の強弱から海面の状態(乱れ)即ち海上風速を観測するものである。こうした航空機で実証した技術を、今後は小型衛星に搭載して衛星による全球海洋環境モニタリング計画を進めようという提案である。

これまでのGPS衛星利用は、米軍の開発目的からして航行・測位利用が大半で、一部、電波伝搬の遅延特性を利用した大気中の水蒸気観測による気象利用があった。

今回発表された観測技術は、GPSの新たな利用分野の開拓であると同時に、GPSを構成要素とするマイクロ波レーダ観測システムに相当する新たなリモートセンシング技術の開発でもあり、大いに注目される技術開発である。

今後は、航空機では実証されているマイクロ波受信機(いわゆる受動型マイクロ波センサー)を応用した小型衛星による海洋リモートセンシングの実現を期待したい。

((財)リモートセンシング技術センター 飯塚 功氏)