

# FRONTIER SCIENCE ORGANIZATION

## NEWS LETTER

# FSO動く。



vol. 1, 2007

## Q. FSOって何？

## A. **F**rontier **S**cience **O**rganization

### フロンティアサイエンス機構

### のことです。

[http://www.adm.kanazawa-u.ac.jp/ad\\_kyoryoku/fso/index.html](http://www.adm.kanazawa-u.ac.jp/ad_kyoryoku/fso/index.html)

<b>機構長あいさつ</b> 機構長あいさつ 長野勇（研究・国際担当副 学長） <b>Page 2</b>	<b>FSOについて</b> FSOの組織概要と役割など を紹介 <b>Page 2</b>	<b>重点研究 プログラムの紹介</b> 現在FSOでサポートしてい る重点プログラムについて 紹介 <b>Page 3</b>	<b>国際シンポジウム のご案内</b> 2007年8月7日（火）に開催さ れる国際シンポジウムInno- vative Scienceについて紹介 <b>Page 6</b>
---	---	--	--



# FSO NEWS LETTER

## 重点研究プログラム

FSOがサポートする重点研究プログラムは現在5つです。3件は年度当初から、2件が7月からの採択です。この重点研究プログラムには、FSOから人材、資金、スペースなどの資源を配分します。人材にはテニユア・トラックで優秀な若手研究者を採用し、重点研究プログラムから新たな研究領域の創成あるいは将来金沢大学の特徴となる研究になるための基盤作りを目指します。

FSOに所属する重点研究プログラムの決定は、機構会議が行います。今年度の重点研究プログラムの採択はグローバルCOE学内提案があったものの中から選考されました。FSOで書類審査とヒアリングを行い、将来、金沢大学の特色となる世界的教育研究拠点として成長していけるかという観点で選考されます。

選ばれたFSOに所属する重点研究プログラムは、大学からサポートを受け、その中で教育研究の充実や若手人材の育成などを行います。将来的にはグローバルCOEの採択やほかの大型外部競争的研究資金獲得を目指すとともに、金沢大学の特色ある研究や教育研究組織（新専攻や新センター）として定着すること目標としています。

重点プログラムには毎年、年度計画、中間報告、最終報告が課されます。各プログラムの外部評価委員およびピアレビューアーによる外部評価を受けます。これら各プログラムの実績と評価について、学外の有識者からなるFSOアドバイザリーボードが、2年ごとに各プログラムの今後の帰趨（独立、継続、あるいは中止）を決定します。

### 平成19年度FSO重点研究プログラム

**発達・学習・記憶と障害の革新脳科学の創成**

プログラムリーダー：東田陽博 教授

**環日本海域に見る土地・海・風の環**

プログラムリーダー：岩坂泰信 特任教授

**先端AFM技術の融合とナノバイオへの展開**

プログラムリーダー：安藤敏夫 教授

次ページ以降で前年度からの継続課題について各プログラムリーダーに紹介していただきます。

## PD, PO制度

日本では最近、科学技術振興機構（JST）や日本学術振興会（JSPS）でPD (Program Director), PO (Program Officer) 制度が導入され、重点配分分野の決定や申請書の審査などで重要な役割を果たしています。しかし、これらの機関は、研究資金を配分する側であり、配分される側、つまり大学を含めた研究機関で導入しているところはほとんどありません。

アメリカの大学では学内のPD, POを集約してresearch administration officeのようなものを設立し、研究費に関する一切を管理しています。申請手続きの相談や研究費の効率的な運用、たとえば新たに大型機器を購入する際に、他に同じような機器を所有しているところと共用できないかといった調査交渉を行ったり、プログラム終了後のサポートや、資金配分先（日本の文科省やJSTなどに相当）との交渉もこの組織が行います。獲得した研究費の使用についてもここで一元的な管理をしています。

現在、科研費などの申請や研究費に関する問い合わせも研究者個人ではなく、研究機関を通じて行わなければなりません。このような変化に対応するためにも、研究支援を行う専門職の設置は急務だと言えるでしょう。

また、金沢大学では、今年度から初の試みとしてPO制度を導入するために制度設計を現在行っています。FSOに数名のPOを採用し、育成する計画です。PO制度の設計と併せて、金沢大学にあった研究のサポート体制を作り上げていく予定です。

## テニユア・トラック制度

現在、金沢大学では2タイプのテニユア・トラック(以後、TT)制度が存在します。一つはFSOが行っている特任TT制度、もうひとつは部局が主体になって行っているTT制度です。

FSOの特任TTは、先端科学、特に生命科学・自然科学を中心に新領域の創成と重点プログラムの強化を目指して国内外の独創的な若手研究者に5年間の任期制特任教員として独立した特任プロジェクトに挑戦する場を提供するものです。採用された特任准教授と特任助教には研究資金と研究スペースが与えられ、自身の研究に専念することができます。

また、TT制度の導入により、大学組織の活性化が期待されます。しかし、すべてにこのTT制度を導入すると、收拾不能な混乱が生じます。既存のシステムと新システムの長所、短所を見極め、金沢大学の特色ある教員採用システムの構築を目指します。



# FSO NEWS LETTER

## FSO重点研究プログラムの紹介

### 発達・学習・記憶と障害の革新脳科学の創成

東田 陽博 大学院医学系研究科 教授（代表者）

本重点研究は、人の精神神経活動の解明を究極目的に、ひとの心の発達、学習、記憶を分子・個体レベルの変化として解明するとともに、それらの障害の克服に寄与することを目的とする。そのために、最近の技術革新を最大限に活用し、医学・自然科学系（脳神経科学、遺伝子細胞生物学、実験動物学、神経臨床学）と人文社会学系（認知、発達、言語、教育臨床など）との文理架橋型研究により革新脳科学を拓く学術分野の創成をめざしている。19年度は発達や記憶の障害としての自閉症を含む発達障害の研究を重点的に行う。社会認識の記憶を喪失しているマウスの発見により、本来ひとが持っているべき「人と人にある信頼や愛」などの相互認知の生物学的基盤の解明を中心に行う。

(A) 社会認識記憶に重要で、オキシトシン分泌に関与するCD38のマウスレベルの研究

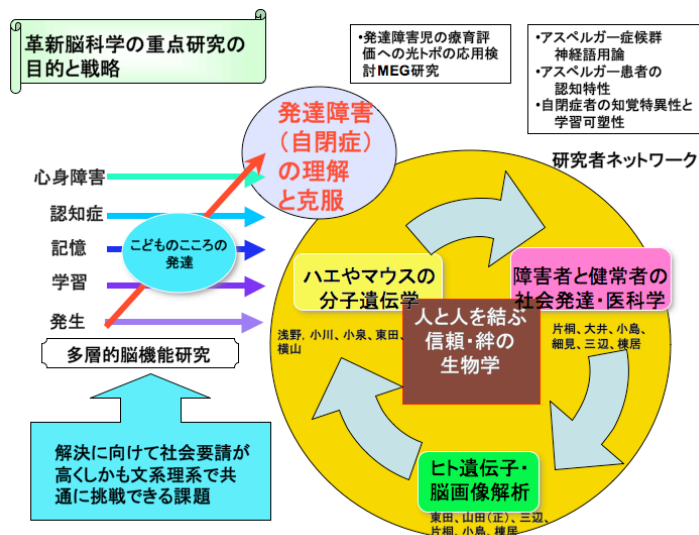
CD38ノックアウトマウスの反集団自閉行動、好(集団)社会性や、家族形成行動を、ベアリング時の嗅探行動時間で推定する。CD38ノックアウトマウスの繁殖率が低いので、求愛性行動量の減少がないかを調査する。暗視野カメラによる夜間の行動観察を行い、オスがメスに寄り添う時間、性行動量を測定する。また、自閉症のコミュニケーション障害をマウスレベルで研究するため、マウスなどの

発する20-100KHzの超音波音声記録解析する。

(B) ヒトCD38の変異とポリモルフィズムを自閉症、アスペルガー症候群児血液で遺伝子解析を行う。

ヒトCD38は8つのエクソンからなっているので、それぞれのエクソン部の塩基配列を決定する。一塩基置換や欠落などの変異の存在を正常ヒトの配列と比較し見出す。さらに発達障害者のDNAライブラリー作成に取り掛かる。

(C) 自閉症児に対するオキシトシン投与による常同症やこだわり行動の減少や対人認知能力の上昇が生じるか否かの臨床試行を計画する。



### 環日本海域の地球環境

岩坂 泰信 FSO 特任教授（代表者）

私が進めているプログラムの名は「環日本海域に見る土地・海・風の環」である。環日本海域に注目した理科系の地球環境学である。この地域に対する考え方は後回しにして、タイトルのなかに「見る」という言葉を使った。百聞は一見にしかず、によっている。この研究では、見る（＝現地でのフィールド観測・調査）が大事なのである。土地は陸地や陸域と少しニュアンスが違う。海も海洋とちょっと違う。なるべく人間が関わっているというニュアンスを出したかったのである。地球環境の問題は、つまるところ人間の活動によって生じたものであり、人間が自然とかかわりを持ったことが根っこにあるのである（やかましく言うと人間も自然であるということになるがここではそこは目をつぶる）。風は大気そのものではなく大気が運動していることから生じている。大気の動きが、この研究では大切である。世界でも有数の偏西風の強い地域に日本列島が位置している。地球が今日のような自転運動をしている限り、我々は偏西風の影響から免れることは出来ない。海もまた動いていることを言いたかったがよい言葉がなかった。汐や潮という言葉があるが並べてみて腑に落ちなかった。

環日本海域の特徴 日本海を取り巻く地域は古くから日本海を介した交易が盛んであったことは、多くの研究者が指摘している。縄文中期に富山県と新潟県の県境地域に産するヒスイが日本列島のあちこちに運ばれていたといわれている。歴史時代に入ると、大陸や朝鮮半島と日本列島の間で人や者が盛んに行き来していた様子が数々の記録に残されるようになる。大雑把な言い方をすれば、日本海は通り道であったのである。漁業・水産業から眺めた日本海像もどちらかというと通りの道的なものが多い。通り道は、それぞれを結び付ける役目をし、日本海を介していろいろなネットワークが作られたし、作られている。

# FSO NEWS LETTER

視点を大気科学や大気環境学に置くと日本海の役割ももっと重く多様なものになってくる。日本列島の日本海側の年間降水量の大きさはよく知られている。晩冬のチンタオや香港の月降水量は20-80 mmに対して金沢や富山では130-120 mmである。冬の期間、金沢や富山で降る雨のほとんどは日本海の水蒸気であることは誰でも知っている。では日本海に面しているところがみな同じような降水量を観測しているかといえばそうではない。北西の季節風が吹く頃の、人工衛星のひまわりの写真を見るとよく言われるように、筋上の雲が日本海上を走り、日本列島にかかっている。しかし、大陸の縁には雲がなくむしろ海面が透けて見えている。このことは、乾燥した冷たい大陸の空気が日本海上ではじめて暖かい海面に出会い急速に雲を作って行く様子をうかがわせる。今世紀、人類が直面する大きな問題として水問題がしばしば話題になっている。環日本海域の水は、もう一つの水のルート、南からやってくる空気の流れ、にもよっており、梅雨や台風においてとりわけ顕著である。問題は、西からの風によってもたらされる水である。

日本列島の西にはユーラシア大陸が横たわっている。中国やモンゴルの乾燥地帯から巻き上げられた黄砂が春先にはしばしば日本まで運ばれてくることはよく知られている。そのような知識に基づいて「中国が本格的に発展したら途方もない大気汚染物質が放出され、日本に流れてくるのではないか？」と心配され始めたのが今から40年ほど前である。30年ほど前になるとそのことをうかがわせる観測結果やコンピュータを使った予測が登場し始める。そして、20年ほど前になるといよいよ明瞭な形をとった結果が学術雑誌に登場してくる。それらが示唆した重要な結果は「偏西風の影響を受けて急速に物質が拡散しているのは、地上数km上空である」「地上にほとんど痕跡を残さずに上空を通過してゆく場合もある」などであった。このあたりから大気の科学は、言葉は悪いが、「空中戦」の時代を迎えるのである。偏西風に乗って急速に上空に広がり、その後それぞれの地域の局所的な大気の流れによって地上に上空の物質が降りてくるのである。このようなことから、アメリカの研究者ですら黄砂などに関心を寄せる時代になったのである。

先端Bio-AFM開発プロジェクト

## 革新的な計測技術・装置の開発による 新しい生命科学の創成

安藤 敏夫 大学院自然科学研究科 教授（代表者）

生命現象の特徴は階層構造をもつことにある。生体分子（DNA、タンパク質）から超分子、細胞膜、細胞内オルガネラ、細胞、組織、個体までの広い階層が存在する。ナノサイズの生体分子は基本的には1分子で機能し、様々な生体分子の協調によりその上の階層において更に複雑な機能とその巧みな制御が発現する。従って、個々の生体分子の機能発現のメカニズムの理解と協調システムの解析により、少なくとも細胞レベルの高次システムの理解へと進むことができるに違いない。

生命現象の解明のために様々な技術が開発され、その活用により生命科学は発展してきた。生命科学に限らず、技術と

科学は車の両輪を成す。本プロジェクトの目標は、革新的な計測技術・装置の開発により新しい生命科学を創成することにある。それにより、金沢大学に世界を先導するユニークな研究拠点を形成する。今まで見ることが困難であった世界を直接可視化する技術の中核とした様々な技術開発を行い、可視化を通して生体分子から細胞のレベルで起こる生命現象の基本的理解を目指す。水中、室温という環境にあるナノ世界を直接可視化する技術はAFM（原子間力顕微鏡）以外には存在しない。その顕微鏡技術で世界有数の技術をもつ研究者が結集してこの目標の実現に向けて共同研究を行う。

金沢大学がもつ世界トップクラスの『高速AFM』、『超高解像AFM』の技術を更に発展させるとともに、個々の生体分子のダイナミックな挙動観察による機能解明を進める。更には、この観察技術を海外にも広め、新しい研究法の世界スタンダードの確立を目指す。また、これらの技術をベースにして、水和水までも可視化できる『超高分解能高速AFM』、極めて柔らかい生きた細胞表面のナノ構造を高速に観察できる『非接触超高速AFM』、細胞内オルガネラの挙動を観察できる『高速内視AFM』を開発する。これら革新的な機能をもつ顕微鏡の実現は生命科学の研究手法を一変し、近い将来生命科学に多大な貢献をするものと期待している。

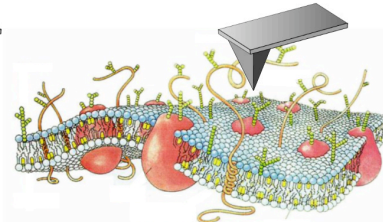
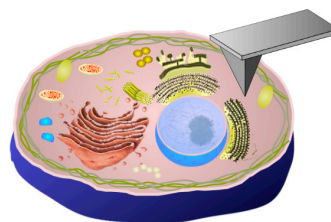
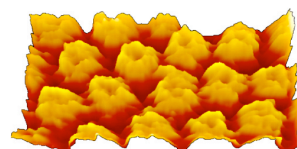
## 先端AFM技術で拓く革新的生命科学

非接触・超高速AFM

超高解像高速AFM

高速AFM

高速内視AFM





# FSO NEWS LETTER

## FSO特任教員の研究紹介

### 「原子間力顕微鏡を用いた生命現象の分子スケール計測技術の開発」

福間 剛士 FSO 特任准教授

近年急速な進展を遂げたナノ分析技術を生命科学の研究へと応用し、さらにそこで得られた知識を新規ナノデバイス創生へと発展させようとする、ナノバイオサイエンスと呼ばれる分野に現在大きな注目が集まっている。われわれの研究グループでは、原子間力顕微鏡（AFM）と呼ばれる最先端のナノ分析ツールをバイオサイエンスの研究へと応用するための装置・手法開発を行い、それを様々な生命現象の原子・分子スケール研究へと応用することを大きな研究テーマとしている。

AFMでは、鋭くとがった探針を一端に備えた片持ち梁（カンチレバー）を力検出器として用いる。探針を観察対象の表面に接近させ、それと試料表面との間に働く相互作用力を検出し、その力を一定に保つように探針-試料間距離を制御する。この状態で探針を試料表面に対して水平に走査すると、探針は試料の凹凸をなぞるように上下する。この際、探針の垂直位置を水平位置に対してプロットすれば試料表面の3次元形状像が得られる。

AFMは、上記のように非常にシンプルな動作原理に基づく計測技術でありながら、実空間での原子分解能観察を可能とする強力なナノ分析ツールである。しかしながら、AFMを用いた原

子スケール観察技術はこれまで主に超高真空中での利用を前提として開発されてきた経緯から、溶液中での観察が必須となるバイオサイエンスへの応用は進んでいなかった。

近年、この状況を打開するために、周波数変調AFM（FM-AFM）と呼ばれる先端AFM技術に大幅な改良を施し、それによる液中原子分解能観察が可能となった。さらに、生体膜表面における水分子やイオンと脂質分子との相互作用を実空間で可視化するなど、従来技術では不可能であった生命現象の原子スケール観察の可能性が示された。われわれの研究グループでは、これらの技術革新で培った経験とノウハウを生かし、この技術に対してさらに高速化・多機能化といった改良を施し、さまざまな生物学的研究へと応用するための技術開発を行っている。

研究対象としては、おもにグリセロリン脂質で構成される脂質二重層に、コレステロールやスフィンゴ脂質を加えた際に形成される、異分子複合体の構造を分子スケールの実空間分解能で観察し、それと従来技術により得られたマクロスケールの生体膜物性変化との関連性を解明することを目指している。また、そういった分子スケールの構造に対して生理環境溶液中の水分子やイオンが与える影響も調べている。



### ・国際シンポジウムのご案内

## Innovative Science

2007年8月7日（火）

8:50~15:45

金沢大学角間キャンパス

事務局6階 大会議室

FSOの特任准教授採用候補者が自身の研究について発表を行います。エネルギー溢れる若手研究者の発表をぜひご覧ください。

### 今後の予定

- 7/31 特任助教公募締切
- 8/7 国際シンポジウム
- 8/7 特任准教授面接、選考
- 8/21 特任助教面接、選考
- 10/1 特任教員着任予定
- 10月中旬 科研費学内締切
- 11月中旬 科研費申請

### 編集後記

FSOの広報誌がようやく発行の運びとなりました。最後までお読みいただきありがとうございました。今回はFSOの紹介だけで終わってしまいましたが、今後は皆様が必要としている情報を分析し、それについて詳しく解説したものを載せていきたいと考えています。

FSOではFSOの活動についての学内外に向けた体裁のものを年に2,3回発行する共に学内向けのNews Letterを次々とお届けする予定です。取り上げてほしいトピックがあれば、メールでお知らせください。

文責 稲垣美幸

FSO News Letter vol. 1

2007年7月27日発行

編集・発行

金沢大学

フロンティアサイエンス機構

920-1192 石川県金沢市角間町

電話: 076-264-6140

E-メール: fsojimu@ad.kanazawa-u.ac.jp

FSO News Letterは文部科学省科学技術振興調整費「若手研究者の自立的研究環境整備促進」によって編集・発行されています。

