



日本学術振興会ストラスブール研究連絡センター活動報告 (2007年10月～12月)

JSPS Strasbourg Office Quarterly / 2007-No.3

今号では、11月23日に当センターが主催したフランスにおける第6回JSPSフォーラムを中心に報告します。



第6回JSPSフォーラム “Chemical and physical nanobiology for medicine” の開催

2007年11月23日(金)、ストラスブールのルイ・パスツール大学超分子科学・工学研究所(ISIS)にて、フランス高等教育・研究省、ルイ・パスツール大学の全面的な支援協力の下、フランスにおける第6回JSPSフォーラムが開催された。テーマは、ナノサイエンス研究領域の医学への応用であるが、近年、日本において、医学のための化学生物学が脚光を浴び、またフランスにおいても、高等教育・研究担当省の医学・生物部門での最重点項目の一つとして取り上げられている。ナノサイエンスにおける研究の発展は日進月歩であり、本テーマにおいても全世界的な研究者交流やシンポジウムが行われているが、現実に病気の診断・治療・予防等に応用するためには、未だ多くの課題を抱えている。今回のフォーラムは、そのための一つの契機であり、本分野で卓越した成果をあげている日仏研究者9名による講演と、31名の若手研究者によるポスターセッションを中心に、270名の参加者を迎えて盛大に行われた。

また、本フォーラムは、2008年に予定されている日仏交流150周年記念のイベントとして、在ストラスブール日本総領事館の支援を受け、11月22日(木)のレセプションが、総領事公邸で開催された。



川田司 総領事 ご挨拶



中谷センター長と日仏講演者



Mireille MATT ULP 国際担当副学長

フォーラム当日は、ルイ・パスツール大学学長 Prof. Alain BERETZ、川田司在ストラスブール日本総領事、ストラスブール副市長 Ms. Sophie ROHFRIETSCH から開会の挨拶があり、日本学術振興会小野理事長代理・中谷センター長がフォーラムの趣旨を述べた。講演の部に入り、ヒューマンフロンティア・サイエンス・プログラム事務局議長下村和生氏の司会で、フランス高等教育・研究省のナノサイエンス担当官である Patrick ALNOT 教授がフランスにおけるナノサイエンスの動向を述べ、続いて、3つのテーマに分かれ9つの講演が行われた。



Prof. Alain BERETZ



Ms. Sophie ROHFRIETSCH



Prof. Patrick ALNOT

1 . Materials for Medicine 座長：Wais HOSSEINI 教授, Mitsuharu KOTERA 博士

浜地 格 教授 (京都大学大学院工学研究科)



“ SEMI-WET SUPRAMOLECULAR MATERIALS FOR NANOBIOSCIENCE AND TECHNOLOGY”

浜地格教授は、「バイオナノサイエンスとテクノロジーへの展開を目指した自己組織化セミアウエット材料」と題して、糖脂質類似の小分子が自己組織化してあたかも高分子のような繊維状会合体ひいては巨視的なヒドロゲルを形成することを報告した。このような超分子ヒドロゲルは、ユニークな動的特性を有し、タンパク質チップや生理活性物質の刺激応答性 DDS 材料などとして応用できることが明らかにされた。

Alberto BIANCO CNRS 主任研究員 (Institut de Biologie Moléculaire et Cellulaire)

“ FUNCTIONALIZED CARBON NANOTUBES FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS”

Bianco 博士は、カーボンナノチューブ表面を化学修飾する新たな手法を多数開発し、カーボンナノチューブと医薬品を融合させた化合物を合成することに成功した。さらに、これらの物質の安定性、水溶性、細胞取り込み、免疫抵抗性などの性質を詳細に調べたところ、水溶液への溶解性が高く、安定で、細胞への取り込み効率が高く、免疫による影響も少ない、大変優れたドラッグデリバリーシステムであることを実証した。さらに、カーボンナノチューブ表面に正電荷を帯びさせることにより、大変効率の良い、遺伝子の細胞へのデリバリーシステム開発に成功した。これらの材料は、動物レベルでも目的の臓器にターゲティングされており、また、毒性も低いことが明らかにされた。以上のことより、カーボンナノチューブを用いた医薬品・遺伝子の高性能ナノデリバリーシステム開発に成功した。



菅 裕明 教授 (東京大学先端科学技術センター)

“ GENETIC CODE REPROGRAMMING FOR RIBOSOMAL SYNTHESIS OF NAN-STANDARD PEPTIDES AND ITS APPLICATION TOWARD DRUG DISCOVERY”



菅教授は、リボソームをナノマシンとみなし、遺伝暗号を人工的にリプログラミングすることで、通常の翻訳系では合成する事が不可能な特殊ペプチドを合成する新手法を示した。これを可能にしたのは、菅らが独自に開発したフレキシザイムと名付けられた人工リボザイム (RNA 触媒) で、それを駆使することで遺伝暗号を任意の特殊アミノ酸に再指定することに成功した。この技術の確立により、mRNA 配列をデザインするだけで特殊アミノ酸を多数含む特殊ペプチドを自在に合成する事が可能となった。講演では、天然のペプチドホルモンをこの技術で特殊ペプチド化

し、それが生理活性を保持しているばかりか、高いペプチダーゼ耐性をもつことを示し、将来ペプチド薬剤の開発に極めて有用な技術である事を示した。

Pierre SCHAAF 教授 (Institut Charles Sadron)

“ POLYELECTROLYTE MULTILAYERS : A TOOL TO FUNCTIONALIZE BIOMATERIALS”

Pierre SCHAAF 教授は、「バイオ材料の機能化手法としての高分子電解質多層膜」と題し、カチオン性とアニオン性の高分子電解質の交互積層薄膜の相互貫通様式を共焦点顕微鏡などを用いて明らかにしたことを報告した。交互積層薄膜中に DNA やタンパク質、薬物、細胞などを固定化可能であり、それらは薬物徐放や生理活性物質の生産のためのマトリックスとして有用であることが実証された。



2 . Technology for Medicine 座長：Gilbert WEILL 教授, Nicolas WINSSINGER 教授

菊地和也 教授（大阪大学大学院工学研究科）

“ FLUORESCENT SENSOR MOLECULES WITH TUNABLE FLUORESCENCE SWITCHES FOR CELLULAR IMAGING ”



菊地教授は化学を用いた生物応用研究として、生体内分子の情報を読み取り可能な分光情報へと変換する化学プローブのデザイン・合成について話した。まず、NO 蛍光プローブの開発、細胞内分子の可視化プローブの開発、in vivo イメージングプローブ開発について話し、次いで、動物個体内の機能分子を可視化する手法について説明した。すなわち、MRI シグナルの on/off を分子設計により制御した新規酵素活性検出プローブの開発である。現在までに Caspase-3 基質を合成し、酵素反応によって T1 及び T2 が大きく増加することが示され、特に T2 変化はその増加によってコントラストが上昇することが示された。

Claude WEISBUCH 教授（Ecole Polytechnique）

“ EXPLORING THE PHYSICAL LIMITS OF MOLECULAR RECOGNITION DIAGNOSTICS: SENSITIVITY, INTEGRATION, REAL - TIME. ”

Weisbuch 教授は、ベンチャー企業である Genewave を創設し、この企業において、DNA チップ・マイクロアレイ技術におけるボトルネックの一つであったレーザースキャナーの改良に成功し、DNA チップの臨床応用実現性を高めることに成功した。Weisbuch 教授は、これまでの DNA チップスキャナーが、DNA からの蛍光の集光効率が非常に低いことに着目し、LED と CCD の配置と DNA チップの光学材料の改良により、DNA 蛍光の集光効率を著しく高めることに成功し、DNA チップ上での DNA のハイブリダイゼーションをリアルタイムに検出することに成功した。これらの技術は、DNA チップを疾患診断や POCT (point-of-care technology) としてその場診断に応用する上で重要であり、既に、ベンチャー企業において、携帯型の装置開発に成功した。



3 . Biophysics for Medicine 座長：Vincent BALL 教授, Mounir MAALOUM 教授

馬場嘉信 教授（名古屋大学大学院工学研究科）

“ NANOTECHNOLOGY FOR SINGLE BIOMOLECULE AND SINGLE CELL RESEARCH ”

馬場教授は、チップ上に電子線描画等により 200 nm 程度のナノピラー・ナノウォール構造構築に成功し、通常 1 時間以上要する DNA 解析を 30 秒以下で実現した。さらに、DNA の酵素分解反応を 1 分子レベルでイメージングすることに成功し、酵素反応における反応時間は 5 秒であること、酵素が DNA 切断部位をサーチするのに 2 秒要することを解明した。また、通常 5 時間かかるイムノアッセイを 5 分以内で実現した。また、マイクロフルイディクスと量子ドット技術による特定のがん細胞を効率よく識別・分離し、がん細胞内の特定タンパク質を 1 分子レベルで検出することに成功した。さらに、カーボンナノチューブに植物細胞壁を分解する酵素を融合させることで、これまで非常に困難だった植物細胞への遺伝子導入に成功した。



Jean-François JOANNY 教授 (Institut Curie)

“ ACTIVE GELS AND THE MECHANICS OF THE CYTOSKELETON ”



Joanny 教授は、「タイトルとは異なりますが、」とことわった上で、聴覚有毛細胞の機械特性に関する理論的研究を解説した。聴覚有毛細胞は、その上部に不動毛と呼ばれる巨大な微絨毛が束になって突き出しており、これが音波の振動によって傾くことで不動毛のイオンチャンネルが開き、音が電気信号に変換されて神経細胞に伝わる。この不動毛は非常に特徴的な非線形力学応答特性を持つことが知られているが、Joanny 博士は、イオンチャンネルに接続しているアクトミオシン系の動力学をラチェットモデルで計算し、そこで見られる振動現象をもとにすると不動毛の力学特性が説明できることを発表した。

野地博行 教授 (大阪大学産業科学研究所)

“ SINGLE MOLECULE STUDIES OF F1-ATPase MOLECULAR MOTOR ”

野地教授は、ATP 合成酵素を構成する F1-ATPase と呼ばれる回転分子モーターに関する 1 分子計測の成果を発表した。ATP 合成酵素の F1-ATPase は単体では ATP を加水分解して分子内部の回転子を回転させる回転分子モーターであるが、細胞内では Fo と呼ばれる別の回転分子モーターによって逆回転させられることで ATP を合成していると考えられている。野地博士は F1-ATPase を逆回転すると実際に ATP が合成されることをマイクロチャンバーと磁気ピンセットを用いることで実証した。また、1 分子操作を用いることで F1-ATPase の ATP に対する親和性や加水分解の平衡定数が回転角度によって変化することを示した。



講演に聞き入る Lehn 教授



Lehn 教授を囲んで、日仏講演者



ポスターセッションの様子



フォーラム・ブローシャー

質疑応答は各テーマごとに行われ、ノーベル化学賞受賞者 Jean-Marie LEHN ルイ・パスツール大学教授や、CNRS 国際部アジア太平洋州課長 Gwang-Hi JEUNG 教授から質問があり、非常に充実したハイレベルな講演会となった。

また、同時開催された 31 名の日仏の若手研究者によるポスターセッションでも、活発な議論が展開され、大変有意義なフォーラムであった。

その他、白石副センター長による JSPS 事業についてのプレゼンテーションを始めとして、HFSP(ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム)の紹介や、日本講演者の所属大学の資料配布、ULP マルチメディアによる講演の世界同時インターネット中継が行われた。

翌 24 日は、ポストフォーラムとして、ルイ・パスツール大学バクテリア研究所を訪問し、研究所長 Yves-Marie PIEMONT 教授の案内で研究所内のルイ・パスツール博物館を見学した。



JSPS プレゼンテーション



ULP マルチメディアによる中継



バクテリア研究所訪問



学術セミナー及びルイ・パスツール大学 (ULP) との Joint Seminar の開催

2003 年より、ストラスブール日仏学会館と共催で、日仏の研究者を招待して、様々なテーマで学術セミナーを開催しています。また、フランスの大学を訪れる日本人研究者を支援する一環として、ルイ・パスツール大学との合同セミナーも開催しています。

11 月 8 日 第 58 回学術セミナー開催

講演者：Prof. Michel HOFFERT(ルイパスツール大学教授)

講演タイトル：太平洋深海底におけるマンガン塊

講演要旨：

1970 年頃になると経済的観点から深海底が注目され始めた。すなわち、新しい鉱脈という“夢の園”を想起させるものであった。開発可能な鉱床とは、深海底にある赤粘土等の堆積物の表面に見出されるマンガン塊である。この塊は、主として鉄とマンガンから成るが、そのうち微量に含まれる、銅、ニッケル、コバルトが採掘の目的であった。しかし、この塊は水深 4,500 メートル周辺にのみ見出され、しかも大陸から離れた海域のみに限られている。従って、観測は困難であったが、プレストの IFREMER との共同作業により 20 年間に渡り、地層、岩石、様相、生物、そしてマンガン塊について研究が行われた。特に 1988 年の観測は、6,000 メートル潜水可能な潜水艦 Nautile 号を用い、太平洋北海域のマンガン塊の鉱床に潜水することによって行われた。

深海底は、単調な景観というには程遠く、丘や谷、崖、侵食された海底から成っていた。堆積物は非常にゆっくりした速度(千年でミリ単位)で堆積し、深海の水流の力やそこに住む生物の影響を受ける。マンガン塊はこういった堆積物の構成要素のひとつで、場所によって形や構成成分が異なっており、塊が堆積物の表面にあるのは、冷たい大海流の侵食を受けたためである。マンガン塊の形成速度は 100 万年でミリ単位である。潜水艦観測のおかげで、太平洋の深海の地形や地質についての新しい知見が得られた。

現在、マンガン塊の採取は鉱脈開発に過大な費用負担を強いるため、中断され、国連の管理の下に“人類共通の遺産”として認識されている。かくして、いまだ深海底は人類にとって未知なる想像と夢の世界であり、高水圧、冷水、闇を友とする生物の棲家である。そこでは、赤粘土や黒いマンガン塊が極めてゆっくりと堆積し続けている。



講演する Hoffert 教授

12月10日 第59回学術セミナー開催

講演者：Dr. Françoise OLIVIER-UTARD (ルイバスツール大学講師)

講演タイトル：グローバリゼーションに直面するフランスと日本：アイデンティティ、労働、ジェンダー

講演要旨：

グローバリゼーションは、現在の社会における特定のモデルと見なされている。しかし、それが行われる状況は国により異なっており、日本とフランスにおいても、歴史的文化的背景に即した対応が為されている。

本講演では、社会学・経済学・歴史学・文学の研究者から成るフランス - 日本共同チームにより、独自のアプローチを通して得られた研究結果を発表したい。社会においてナショナル・アイデンティティが形成される過程や、労働に対する態度は、フランスと日本では多くの場合、正反対と見られるが、一方で、若者の職業訓練や雇用に関する問題は同様であると分析できる。また、日本の既婚女性は伝統的なナショナル・アイデンティティと、経済ベースの現代知とに挟まれている。問題の核心は、個の定義と個の権利にあり、その考え方は東と西で大きく異なると思われる。

この新しく複雑な状況をより理解するために、両国の対話は大変有効であるといえる。



講演する Olivier-Hutard 博士



フランスの大学、ゲラゼ・コール、研究機関への訪問：JSPS 事業説明会・JSPS 同窓会支部会の実施

当センターは、フランス各地の大学を訪問し、直接に研究者と対話を行い、また、その機会に各地の JSPS 同窓会との交流を深めています。10月から12月にかけては、コルス（コルシカ）、ブルゴーニュ、およびパリの大学及び研究機関を訪問しました。

10月2日 - 10月4日 Université de Corse（コルス大学）訪問

コルス大学は、1981年に設立された新しい大学ですが、コルス（コルスはフランス語での呼称、通称の“コルシカ”はイタリア語での呼称）に大学機関を設立したいという希望は、18世紀に遡ることができます。イタリア半島に近いという地理的要因から、中世にはイタリアの都市国家ジェノヴァの支配を長期間にわたり受けていたコルス島は、18世紀初期から盛んに独立運動を起こし、指導者 Pascal Paoli のもとで独自の憲法や軍隊を持つまでになり、また1765年にはコルテ市にコルス大学も設置されます。これらの独立の試みは、1768-1769年にフランスによって独立運動が鎮圧され、コルス島がフランスの一地方として支配されるに及んで全て廃止される事となり、以来島に大学は存在しませんでした。しかし、1970年代以降、独自の歴史・文化・言語（コルス語）を持ったコルスにおける民族主義・独立運動の高まりを受けて、独自の自治権等の諸権利が特別に認められたフランスの中でも特色ある地域となっています。80年代に入り、それまでフランス本土で高等教育を受け、各地の大学・研究機関に散らばっていたコルス出身の研究者を中心に、かつての独立運動の指導者の名前を抱いたコルス大学 = L'Université de Corse Pascal Paoli が設立されたのは自然な成り行きだとも言えます。



コルス島の中央部にあるコルテ市にあるキャンパスを持ち、学生数4200名、教職員数360名という大変規模の小さい大学ですが、新しい大学としてスタッフも若く、短期間の訪問でもその活気を感じることができました。今回の訪問では、Prof. Jean-François SANTUCCI(研究担当副学長)、Prof. Jean-Baptiste CAVENDINI(学長キャビネット長)、Mme. Amiel BUISSET-ORSONI(国際室長)ら幹部との研究・国際交流についての意見交換を行い、中谷センター長の学術講演会、JSPSの事業説明会を行いました。また、JSPS OBである Dr. Jean-Baptiste FILIPPI(CNRS 研究員)のセットアップにより、訪問

の機会を利用して、コルス大学の若手研究者や大学院生に集ってもらい、同窓会支部会を開催して彼らの日本での研究交流への希望等を聞くことができました。

また、コルテ市およびアジャクシオ市にあるコルテ大学の研究所訪問も併せて行いましたが、コルスに特有の問題である山火事を効率よく鎮火するために必要なシミュレーション・モデルの研究、日照時間の長さを生かした太陽光発電技術の研究等、地域の特色に適合し地域社会に還元可能な研究プロジェクトが進められています。



訪問した研究所での JSPS 事業説明会



Mme. Amiel BUISSET-ORSONI
(国際室長・左より 2 人目)
Dr. Jean-Baptiste FILIPPI
(CNRS 研究員、JSPS OB・左より 3 人目)



中谷センター長の学術講演会

10月25日 - 10月26日 Université de Bourgogne 訪問 (ブルゴーニュ大学) 訪問

ブルゴーニュの中心都市ディジョンは、中世にはブルゴーニュ公国の首都だったこともあり、その王宮だった建物等が残る大変華やかな街で、ブルゴーニュ・ワインやマスタード等の食材でも有名です。ブルゴーニュ大学も古い歴史をもち、1722年に法学部が設置されて以来、現在は芸術言語・法経済・人文社会・健康スポーツ学・科学医学の総合大学(学生数27000名、教職員2900名)へと発展してきました。大学の国際化に大変積極的に取り組んでおり、生徒数の10パーセント近い2500名もの外国人学生が学んでいるほか、国際交流協定を締結している大学は、60ヶ国359校にもものぼっています。日本では、鳥取大学、佐賀大学、愛媛大学、姫路工業大学、崇城大学といった国公立大学との協定もっています。



今回のブルゴーニュ大学への訪問は、Dr. Jean-Claude CHAMBRON(CNRS 主任研究員・JSPSOB)及び Prof. Marie-Aleth LACAILLE-DUBOIS(ブルゴーニュ大学教授・JSPS OB 会評議員)という JSPS OB 会ブルゴーニュ地区メンバーのアレンジによって可能となり、Prof. Marie-Claire LETT (日仏学会館長、JSPS OB 会会長)もこの訪問に参加しました。ディジョンでは、JSPS 事業説明会および OB 会による地区支部会を成功裡に開催することができた他、Prof. Claude MORDANT(研究担当副学長)、Prof. Monique DUMAS (教育・研究担当副学長)、Prof. Eric LOQUIN(国際担当副学長)、Prof. Frank DENAT (ブルゴーニュ大学教授・分子化学研究所長)ら大学幹部との意見交換も行いました。



Prof. Marie-Aleth LACAILLE-DUBOIS(ブルゴーニュ大学教授・JSPS OB 会評議員)による日本での研究滞在についての発表



Prof. Eric LOQUIN(国際担当副学長・左端)
Prof. Claude MORDANT(研究担当副学長・中央)ら大学幹部との意見交換



JSPS 事業説明会の司会をする Dr. Jean-Claude CHAMBRON(CNRS 主任研究員・JSPSOB)

12月12日 Paritech (パリテック) 訪問

パリテックは、パリ近郊にある10の名高いグラン・ゼコールが連携した大学連合であり、2006年12月の発足よりそれぞれの得意な研究・教育分野を補完しあうような連携を行ってきましたが、フランス政府が推進する大学間の連携方式である研究・高等教育拠点 (PRES : Les pôles de recherche et d'enseignement supérieur) の1つとしても、2007年3月21日に認定されました。現在のパリテックの構成校は、

Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (国立土木橋梁学校)

Ecole Nationale de la Statistique et de l'Administration Économique (国立統計経済学校)

Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (国立工芸高等学校)

Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris (国立パリ化学高等学校)

Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris (国立パリ鉱業高等学校)

Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications (国立通信高等学校)

Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées (国立先端技術高等学校)

Ecole Polytechnique (理工科学校)

Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la Ville de Paris (パリ市物理化学高等学校)

AgroParisTech (アグロパリテック：農業系グランゼコール3校の合同体)

の10校となっています。これらのグラン・ゼコールはそれぞれの学校がフランス国内においては非常に高い評価を受けていますが、連合する事で各構成メンバーの持っている教育・研究の魅力を、同時にまた国際的なレベルでアピールする事が可能となっています。10校連携により、学生数約15000名、教職員3500名の規模となり、またグラン・ゼコールを卒業後、フランスの各界で活躍する12万名以上もの卒業生のネットワークを活用できることが期待されています。

今回の訪問では、パリテック本部を訪れ、本部の日本との交流担当官である Dr. Minh-Hà PHAM-DELEGUE (ParisTech 本部アジア太平洋課長) との面談ほか、Prof. André Pierre LEGRAND (ESPCI 名誉教授・中国日本担当)、Mme. Marylin LAPLACE (AgroParisTech 国際課長)、Prof. JAN REMBOWSKI (Telecom Paris 国際課長)、Mme. Cécile VIGOUROUX (École Polytechnique 国際課長)、Mme. Daniela STELMASZYK (Arts et Métiers 国際担当) 等のパリテック構成校の国際担当者達と意見交換会を実施しました。



Dr. Minh-Hà PHAM-DELEGUE
(ParisTech 本部アジア太平洋課長・右から4人目)ほかパリテックの国際担当者たちと

中谷センター長による
JSPS のプレゼン



次号では2008年3月に開催するJSPS-CNRS共同コロキウム「CNRS-JSPS Colloquium on 《Energy supply and demand in the 21st Century》 - Questions and options for realizing sustainable development -」の様子を中心に報告します。

日本学術振興会ストラスブール研究連絡センター / JSPS Strasbourg Office

42a, avenue de la Forêt-Noire 67000 Strasbourg, FRANCE

Tel : +33 (0)3 90 24 20 17 / Fax : +33(0)3 90 24 20 14 HP : <http://jsps.u-strasbg.fr/>
