

March 23, 2009



.....
「ソフトインターフェースの分子科学」
.....

News Letter Vol. 1

文部科学省科学研究費補助金
新学術領域研究（研究領域提案型）

領域番号:2005

領域略称名:ソフト界面

領域代表者:前田 瑞夫

目 次

文部科学省科学研究費補助金 新学術領域研究 「ソフトインターフェースの分子科学」

新学術領域研究「ソフトインターフェースの分子科学」ニュースレターVol.1創刊にあたって あいさつ・領域の紹介 前田 瑞夫（独立行政法人 理化学研究所）……………	1
--	---

研究紹介

《A01班》

菊池 明彦	東京理科大学……………	3
高原 淳	九州大学……………	3
三浦 佳子	北陸先端科学技術大学院大学……………	4

《A02班》

北野 博巳	富山大学……………	5
熊木 治郎	山形大学……………	5
栗原 和枝	東北大学……………	6
佐藤 縁	産業技術総合研究所……………	6
松岡 秀樹	京都大学……………	7

《A03班》

高井 まどか	東京大学……………	8
長崎 幸夫	筑波大学……………	8
前田 瑞夫	理化学研究所……………	9
宮原 裕二	物質・材料研究機構……………	9
山岡 哲二	国立循環器病センター研究所……………	10

第一回公開シンポジウム報告

長崎 幸夫	筑波大学……………	13
-------	-----------	----

領域代表者あいさつ・領域の紹介



独立行政法人・理化学研究所・主任研究員
基幹研究所・前田バイオ工学研究室
前田 瑞夫

タンパク質・核酸・多糖類などの生体高分子、液晶や両親媒性分子、コロイドなど、大きな内部自由度を特徴とする有機物質は、ソフトマターと総称されます。これらソフトマターが形成する界面は、外部からの刺激によって構造や性質が大きく変化するソフトな特性をもちます。この動的な界面をソフトインターフェース（ソフト界面）と定義しました。

ソフト界面は溶媒やイオンや基質が介在する3次元的に厚みのある境界領域であって、その性質は単なる2次元界面ともバルクとも異なっています。すなわち、溶媒やイオンやゲスト分子との相互作用を通じて動的に構造や性質を変化させるという点、さらにこの動的変化が意味のある「仕事」となること、つまり「分子鎖」が仕事をする領域であるという点がその特徴です。

ソフト界面は生物機能の多様性を支える源になっているばかりでなく、医療を支えるバイオマテリアルやバイオデバイスなどの性能を支配する重要な因子となります。しかし、その分子レベルの研究はほとんど進んでおらず、しばしば従来の知識では理解できない不思議な現象がみられます。たとえばバイオマテリアルやバイオチップにおいて界面の重要性は広く認識されているものの、生体高分子、高分子電解質、イオン種、水分子などが複雑に関与するため、未解明の問題が数多く存在します。しかし近年、ソフト界面の精密設計・制御やその特性解析・物性評価について独創性の高い研究が急速に進んできました。

本領域研究では、精密なソフト界面の創成とその特性解析を行い、界面が関与する不思議な現象・物性を解明しつつ、ソフト界面の特性を活かした機能材料の開発を進めることにより、新たな融合学術領域を創成することを目的としています。ソフト界面に関わる先導的研究や若手研究者による挑戦的研究を糾合して本領域を組織することにより、ソフト界面が示す不思議な現象が次々に解明され、その特性を活かした新機能材料が創出されることを期待しています。

皆様のご支援とご指導をお願いいたします。

研 究 紹 介

温度応答性インターフェースの創成と生体分子認識制御

研究概要： 生体分子との相互作用制御を通じ、その分析や分離を実現する材料の開発では、材料界面への生体分子の非特異的吸着の抑制が重要と考えられ、Nagasakiらの報告のような高親水性材料であるポリ(エチレングリコール)ブラシ表面や、Ishihara、Takai らのリン脂質類似構造を有するポリマー修飾表面が検討されている。一方で、外部刺激により物性を大きく変化させられる材料では、生体分子との相互作用を外部刺激によって変化させることが期待できる。そこで、本研究では、熱応答性材料であるポリ(N-イソプロピルアクリルアミド)(PIPAAm)とその誘導体を原子移動ラジカル重合(ATRP)法による制御重合により界面に導入する。このとき、導入する PIPAAm(誘導体)の鎖長や、鎖密度、熱刺激応答性を変化させながら界面を調製し、熱刺激に応答した界面物性の変化を、領域内共同研究等を実施しながら詳細に解析する。さらに、熱刺激に応答した本表面と生体分子との相互作用の変化を解析し、効率的に分離・分析を行うことの可能な材料設計を展開していくことを目的に研究を遂行していく。

これらの基盤技術は、機能性ポリマーブラシの基礎物性を明らかにしうるとともに、生体分子との相互作用制御と分離・分析を実現する機材への応用が期待できる。



菊池 明彦
東京理科大学
基礎工学部
材料工学科

表面微細加工とナノグラフト層形成によるソフトインターフェースの精密設計

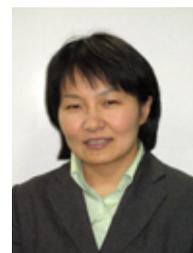
研究概要： トップダウン的手法で微細加工した基板あるいは基材表面に、化学的手法で種々の官能基や高分子鎖を導入し様々な表面特性を賦与することにより、既存の材料と比較して優れた機能性を有するバイオインターフェースが実現可能となる。そのため、そのための手法として本研究では①ラングミュアープロジェクト法や化学気相吸着法により調製した種々の化学的性質を示す末端官能基を有する有機シラン系単分子膜の真空紫外リソグラフィーの二次元パターンニング、②種々の官能基を有する高分子溶液の電界紡糸法(ESD)によるナノファイバー・ナノファブリック形成の二種類の微細加工方法とそれら加工後の表面を重合開始点とした種々の機能性モノマーの表面開始重合による表面ナノグラフト層形成の両者を複合化した手法によりバイオ材料を指向した新規ソフトインターフェースを構築し、その表面特性解析を行う。二次元・三次元的に構造と物性が制御された表面を形成し、生体成分との相互作用を制御することにより、医療用デバイスをはじめとする種々の表面機能性材料への展開が期待される。



高原 淳
九州大学
先端物質化学研究所

生体機能性樹状高分子を用いたソフトインターフェースの設計

研究概要： 分子構造、配列の界面での精密な制御は材料の性質を決定し、生体反応などの材料機能に大きな影響を及ぼす。それゆえ、界面の分子の微細構造を制御することは材料設計上重要である。界面の微細構造の制御は現在、光リソグラフィーを中心にして行われているが、光波長よりも微細なオームストロングからナノレベルの制御を行うことはできない。一方で、精密なナノ構造を持つ dendrimer をビルディングブロックとして界面の設計を行えば、自由に分子を配置させることが可能である。そこで我々は dendrimer をビルディングブロックとして界面を構築し、界面の制御手法を確立する。これを用いて、特に生体分子が精密に配置した機能性界面の創出と生体機能の制御を目標において研究を進める。



三浦 佳子
北陸先端科学技術
大学院大学
マテリアル
サイエンス研究科

dendrimer については、ベンジルエーテル型とアミドアミン型の dendrimer を用いて検討を進める。 dendrimer 一分子のコアまたは末端に生理活性分子を結合させて、これを固定化する。分子末端が、密または疎になった界面を人工的に作成し、このような界面の持つ物理化学的特性、生化学的な特性の解明を行う。生理活性糖鎖を dendrimer の末端に結合させた界面では、糖認識タンパク質に対する結合が増大し、タンパク質のアミロイド形状が変化することなどが観察されている。

高分子ブラシの機能と近傍の水の動態との相関に関する研究

研究概要：細胞の接近を妨げない十分な長さを有し種々のリガンドを担持した高分子ブラシを集積したバイオチップを構築する際に、細胞の非特異的接着を回避すれば、より高い選択性・感度を有する細胞センシング素子可以实现できる。ところで、血液適合性を有する高分子材料近傍の水の水素結合ネットワーク構造を詳細に検討した結果、「水に優しい材料は体にも優しい」ことが、少なくとも生体と特異的相互作用を有さない材料において普遍性を有することが明らかになりつつある。しかしながら、材料のモルホロジーが近傍の水構造におよぼす影響については、全く解明が成されていない。このような観点から、本研究計画では、モルホロジーの制御された糖担持高分子ブラシを構築し、その生化学的機能を調査すると共に、ブラシ表面近傍に存在する水の構造を各種振動分光法により調査し、当該機能と水構造との相関を調査する。そこで得られた知見をもとに、糖担持ブラシをバイオチップの素子として用いて、高い特異性と感度を有する細胞センサを開発する。また、双性イオン型やノニオン性の側鎖を有する高分子ブラシについても、近傍の水構造を調査し、各種生体分子や細胞との相互作用と、近傍の水構造との相関についても検討する。



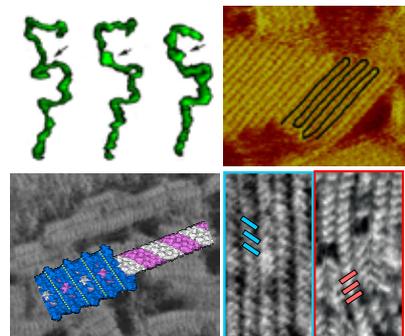
北野 博巳
富山大学大学院
理工学研究部

ソフトインターフェースの高分子鎖構造直接観察と解析

研究概要：原子間力顕微鏡は、材料を分子・原子レベルで観察できる顕微鏡であるがソフトマテリアルである高分子を分子鎖レベルで観察するのは必ずしも容易ではない。我々は、高分子の二次元膜である高分子単分子膜を用いることで分子鎖レベルの観察が可能になることを示し、高分子の孤立鎖、結晶、さらにはらせん高分子のらせん構造等の分子レベルの観察に成功し報告してきた。また、室温では固体である高分子が基板の孤立鎖の状態では、高湿度下で活発に運動することも見出し、その運動挙動を実時間観察し報告している。本研究領域では、主として高分子単分子膜を用いて、特に高倍での各種環境下(高温、高湿度、有機ガス等)での観察手法の確立に注力する。高分子孤立鎖の全体の運動は比較的低倍で観察可能であるが、高分子結晶等の観察は超高倍観察が必要であり、その各種環境下での観察は挑戦的な課題である。ソフトマテリアルである高分子材料にとって各種環境下での高倍観察技術が確立できれば極めて有用な知見が得られると期待される。



熊木 治郎
山形大学大学院
理工学研究科



高分子鎖観察(温度・湿度・有機ガス)

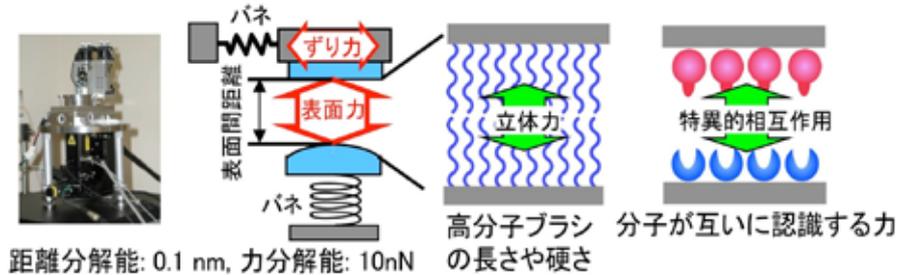


生体機能分子を固定したソフト界面の表面力測定

研究概要：本研究は、2つの表面間の相互作用の距離依存性を直接評価できる表面力測定を中心手段とし、分子認識など、固-液界面における分子膜の特性を明らかにし、ソフト界面の分子科学に寄与することを目的とし、さらに生体分子間の相互作用、医用材料表面の評価を可能とする方法論の開発を目指します。

具体的には、遺伝情報転写に関わるタンパク質群、および糖などの生体機能分子を対象とし、様々な生体分子の配向制御した固定化法の開発、DNAの転写制御に関するタンパク質群の相互作用

図 研究概要の模式図



の直接測定、また表面における水和構造の評価を行います。さらに、領域内の他の研究者の扱う高分子ブラシ層ならびに分子認識系の評価を行い、その特性を明らかにし、ソフト界面の分子科学の確立に資することができればと思います。ブラシ中の高分子鎖の広がり、膨潤、圧縮弾性率などの評価を表面力測定、ならびに水晶発振子マイクロバランスで評価します。また DNA ブラシについても同様に、ブラシの構造、表面の電荷、分子認識能などを評価する予定です。



栗原 和枝
東北大学
多元物質科学研究所

3次元ナノ相分離膜構造と高感度分子認識能の動的解析

研究概要：本研究の目的は、生体分子認識部位を有する分子と非特異吸着抑制分子とで構成する複合単分子層の機能発現と機能評価法の提案にある。認識分子と非特異吸着抑制材料とで基板に対し1)横(水平)方向および2)垂直方向の3次元の構造制御を行い、分子認識に最適なナノ相分離単分子膜を構築し、生体分子間相互作用を高感度、高選択的に検出するための分子認識ソフトインターフェースを構築する。これまでど

ちらかという均一な分子層に限られていた各種の膜評価手法を、複合系膜評価法へと展開していく。具体的には、(1)2種(多種)分子による複合単分子層の構築とタンパク質認識、最適ハイブリッド膜の構築と評価、(2)電気化学-表面プラズモン共鳴測定および(3)電気化学-表面増強赤外分光測定により、膜の配向と機能発現を同時評価し、複合単分子膜構造のダイナミクスと機能発現効果について詳細に検討を行う。新規基板(電極)材料の開発と評価も合わせて検討する。さらに多機能プローブ(AFM/SECM/NSOM 同時測定可)を用いて、分子認識のその場で膜の観察を行うことにより、分子認識能が3次元ナノ相分離構造体で高感度化されるメカニズムについても検討を行う予定である。



佐藤 緑
産業技術総合研究所
生物機能工学研究部門

高分子イオン密生ソフト界面のナノ構造と機能の相関

研究概要： イオン性両親媒性ジブロックコポリマーが自己組織化により形成する単分子膜の親水層やミセルのコロナ部分，そしてイオン性高分子グラフト微粒子の表面層は，イオン性高分子が固液界面に局所的に高度に密生した特異なソフトインターフェースである。そのため，絨毯層／ブラシ層の構造転移や極めて高い塩濃度耐性など，特異な構造性や性質を有することがわかってきている。本研究では，高分子イオン密生ソフト界面のナノ構造とその転移，特にブラシ密度や，イオン強度，pH などによる外部要因への応答性を調査することにより，界面系であるが故に発現する性質，機能，特性，そして密生系であるが故に発現する諸現象を，X線・中性子反射率法，小角散乱法およびレーザー光散乱法などを駆使して定量的に調査し，特性発現のメカニズム解明に取り組む。具体的には，様々な組み合わせ，鎖長，鎖長比のイオン性両親媒性ブロックコポリマーを主としてリビングラジカル重合法により精密合成し，それらの単分子膜およびミセルのナノ構造とその転移を，ブラシ密度や塩濃度の関数として系統的に調査する。そして「イオン性高分子密生層」という特殊な「構造，場」に関する基礎化学の確立のための情報を蓄積することにより，生体関連材料への応用における特異な機能発現現象の解明に資する情報を提供する。



松岡 秀樹
京都大学工学研究科

分子認識バイオインターフェースのナノ構築と 細胞機能診断デバイスへの展開

研究概要：細胞の機能性を評価する細胞診断デバイスは、組織工学のための足場材料開発や創薬開発用の機器として期待されている。このような細胞を扱ったデバイス創製において、細胞と、細胞が接する材料の界面における各種分子間相互作用をナノレベルで解明することが重要となる。また、細胞と材料間のみの相互作用を評価するためには、細胞-細胞間相互作用を排除し、一個の細胞を対象とした評価をする必要があるが、細胞と材料間の相互作用を直接評価するシステムが存在しない。本研究においては、QCM(水晶振動子マイクロバランス)や、さらにはプローブ顕微鏡という界面反応を高感度に検出できるセンサーを用い、一個の細胞を対象として細胞-材料間の相互作用を解析する分子認識バイオインターフェースを、ナノインプリント技術、リソグラフィー技術、自己組織化技術等を駆使して作製する。また、マイクロ流体デバイスは、環流系の細胞培養システムを容易に構築できることから、細胞を取り囲む外的な要因(流体力学的要因)を考慮した系で細胞の機能解析を実現できる。また、バッチプロセスによる細胞培養に比べて、生体内に近い環境を作り出すことができる。よって、マイクロ流体デバイス技術を融合して、組織工学用、創薬用などの応用に適した細胞機能解析用のツールの基盤技術を創製することを目的とする。これらの基盤技術は、再生医工学分野の著しい発展につながるだけでなく、疾病の早期発見、治療にも効果を発揮すると期待される。



高井 まどか
東京大学大学院
工学系研究科

高度分子認識を目指した生体分子と 合成分子のなす超構造界面密生層の構築

研究概要：基材表面に抗体や抗原等のタンパク質を固定し、生体分子の特異的反応を利用するシステムは、古くから免疫診断、酵素免疫測定法による生体分子の検出など、様々な研究開発が行われてきた。これは固定する生体分子の本来有する特異性が利用され、選択的かつ高感度な検出を可能にする極めて理想的なセンシングシステムとして認知されている。最近では DNA チップ、プロテインチップや表面プラズモン共鳴(SPR)センサーなど様々なバイオセンシングが広がりつつあり、特にこれらは網羅的解析を目指した新しい解析法として大きな期待を集めている。しかしながらこのような特異的バイオ認識能を利用した微弱信号を検出する上では、生体組織あるいは生体液とセンシング界面が直接接触するため、大量に存在するタンパク質、脂質などの夾雑物が非特異的に作用し、バイオ計測を高感度化するための信号変換部や増幅部の高性能化をはかっても、バックグラウンドも同時に増加し、結果として S/N が期待するほど向上しないことが極めて重大な問題となってくる。このような観点を鑑みて高性能なバイオインターフェースに要求されるポイントとしては、①基材に固定した生体分子が活性を低下させることなく機能し高い選択性と感度を示すことのみならず、②夾雑するタンパク質や脂質の非特異吸着を抑制し、バックグラウンドを極限まで低下させることが要求されている。本研究ではポリエチレングリコール(PEG)ブラシ界面を基盤とし、抗体や DNA などの生体分子との密生層を構築し、その界面で起こる現象を詳細に解析することにより理想的なバイオインターフェースを構築することを目標としている。



長崎 幸夫
筑波大学
学際物質科学
研究センター

DNA 密生相が示す特異な界面現象の解明と応用

研究概要：二重鎖 DNA を表層に密生させた高分子ミセル(DNA 担持ナノ粒子)のコロイド安定性と電気泳動移動度が、DNA 自由末端側の塩基対構造に明敏に応答することを発見しました。自由末端に一塩基ミスマッチが存在すると、完全相補の場合と比べて、コロイド安定性と電気泳動移動度が著しく増大します。これは、DNA 密生相とバルクとの界面における分子構造のわずかな変化がマクロでダイナミックな現象を誘起していることを意味しています。本研究では、この特異な界面現象のメカニズムを分子レベルで解明し、新しいバイオ分析デバイスへ応用することを目的とします。これまで、一本鎖 DNA がグラフトされた poly(*N*-isopropylacrylamide)の自己組織化を利用した DNA 担持ナノ粒子の構築法を確立してきました。また、このナノ粒子は、(1)グラフト共重合体の分子量、(2)DNA の鎖長とモル分率、および(3)相転移する際の共存塩濃度に依存して自己形成されることを明らかにしており、任意のサイズと物性のナノ粒子を自在に構築することが可能です。さらに、DNA 担持ナノ粒子の疎水核を金コロイドやポリスチレンラテックスに置換しても同様の特異現象が観測されており、疎水核の材質に依存しない、DNA 密生相というソフトインターフェースに特有の界面現象であることが強く示唆されています。この特異な界面現象のメカニズム解明にあたっては、ナノ粒子の構造パラメータを系統的に変化させつつ、NMR 法、ラマン分光法、小角X線散乱法および各種プローブ顕微鏡法を用いて分子間相互作用を精密に解析します。また、領域内研究者と協力して表面力測定、中性子散乱測定および電気化学測定を同時に進める予定です。さらには、本研究で解明された DNA ソフト界面の特異現象の発現メカニズムに基づいて、原理的に新しいバイオ分析デバイスを開発することを目指します。



前田 瑞夫
理化学研究所

半導体／生体分子ナノ界面の構築と遺伝子トランジスタへの応用

研究概要：半導体技術とバイオテクノロジーの境界領域の開拓を目指して、電界効果トランジスタ(Field Effect Transistor、FET)の原理に立脚した種々のバイオセンサー研究に取り組んできた。これは、シリコン表面の電荷密度がゲート絶縁膜近傍の電荷に鋭敏である性質に基づき、ゲート絶縁膜上で様々な分子認識反応を行わせ、生体分子や細胞の分子電荷の動態を解析するデバイスである。この FET 法は、分子固有の電荷を直接の検出対象とする全くの非侵襲計測法であり、リアルタイム計測が可能で、レーザーや光学系が不要であるため小型化に有利であること、また半導体微細加工技術による高密度・超並列化が容易に行える点など、ハイスループットシステムに求められる主要要件を潜在的に網羅した検出法といえる。しかしこの方式で検出可能な電荷密度変化はゲート絶縁膜表面近傍に限られている。このような検出距離の制限を克服して大きな生体分子の検出を可能とするため、いわば「信号伝達素子」としての動的ナノ界面の創出に取り組む。本研究では、「スマートゲル」と呼ばれる刺激応答性の高分子ゲルを FET ゲート上へ化学的に修飾し、これを信号変換層として利用することで、デバイ長によらず生体分子を定量的に検出する手法について検討する。高分子ゲル／ゲート界面において、化学刺激(生体分子濃度)が電気刺激(FET の電気特性変化)へと高効率に変換される動作機序についても詳細に研究を進める。



宮原 裕二
物質・材料研究機構
生体材料センター

リガンド固定化相と細胞表面で形成されるソフト界面での動的現象の評価と応用

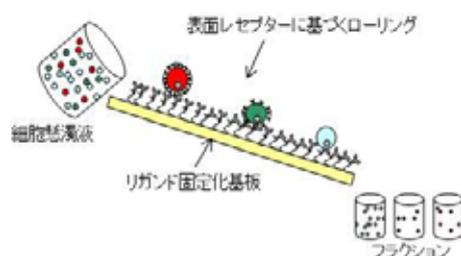
研究概要： ソフト界面で起こるダイナミックな現象の一つにローリングがある。例えば、白血球が血管内壁をローリングすることで炎症部位へ集積する現象は有名である。本研究計画では、リガンド修飾したソフト界面上で起こる細胞のローリング現象を詳細、かつ、動的に把握し、その特性ゆえに発揮される機能を、新たなバイオマテリアル開発へと応用する。これまでに、幹細胞表面レセプターに対する抗体を固定化したソフト界面に

おいて、組織幹細胞を精密に分離できる現象を見出した(下図)。この細胞分離メカニズムは、抗体固定化されたソフト界面における細胞表面レセプターの連続的相互作用であるために、細胞をインтактな状態で回収することも可能である。研究班では、①種々のリガンド固定化ソフト界面における細胞表面レセプターの吸脱着反応の物理化学的解析、および②細胞分離システムとしてのソフト界面構造の評価を

遂行している。抗体、ペプチド等の固定化ソフト界面マイクロ流路の顕微分光学的な解析から媒体の流速や粘性に対する細胞の吸着速度や分離精度を評価し、高い分離能を発揮するカラム形状を詳細に比較検討することで、細胞の分離精度や、分離細胞の生存率、分化能力等をフローサイトメトリーや遺伝子表現型より探求する。



山岡 哲二
国立循環器病センター
研究所



学 会 報 告

文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究 「ソフトインターフェースの分子科学」 第1回公開シンポジウム

長崎幸夫*

1. はじめに

平成 20 年度に発足した文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究「ソフトインターフェースの分子科学」(ソフト界面)の第一回公開シンポジウムは平成 21 年 1 月 27 日(火)13 時より東京江東区のタイム 24 ビルで行われた。会は領域代表の理化学研究所前田瑞夫主任研究員のご挨拶と領域紹介の後、計画班員の九州大学高原 敦教授、東北大学栗原和枝教授、東京大学高井まどか准教授および長崎が研究紹介を行った。間に北海道大学大学院理学研究院、龔 劍萍教授の特別講演が行われ、また、13 名の計画班員全員のポスター発表が行われた。参加者は産学官併せて 96 名であった。

2. テクニカルセッション

最初に前田領域代表より本領域設立の経緯と 13 名の計画班員が 3 つの班に分かれて取り組む内容の概説があった。高原教授は「親水性ポリマーブラシを用いたソフト界面の構造制御」と題して最近進めている新しいポリマーブラシ設計法を中心に講演された。栗原教授は「表面力より見る高分子電解質ブラシの特性」と題してポリマーブラシの精密な表面力の測定に関して長年の成果とこれからの研究に関する概説を行った。その後長崎が「ポリエチレングリコール密生層の構築と機能」の話を行ったのち、ポスターセッションを行った。ポスターは 13 名計画班全員が発表し、熱のこもった議論が繰り広げられた。

この後、北大の龔 劍萍教授による「ゲルの摩擦と潤滑-生体界面低摩擦の謎に迫る」と題したすばらしい特別講演を頂き、聴衆を魅了した。最後に高井准教授が「リン脂質ポリマーによる界面制御と医療診断デバイスの創製」と題して長年研究されてきた PMPC 界面の解析に関する研究を紹介した。13:00~17:00 と短時間であったものの、内容の濃い議論が繰り広げられた。

3. 交流会

交流会はテレコムセンター展望台に場所を移し、50 名弱の参加であったものの、時間のたつのも忘れてセッションに引き続き領域の内容を理解するべく議論が繰り広げられた。

*筑波大学際物質科学研究センター



図 1. 領域代表の挨拶



図 2. たくさんの参加者と白熱した議論



図 3. 計画班員によるポスターセッション



図 4. 北大 Gong 先生の招待講演



図 5. 小林一清先生のご挨拶



図 6. 交流会の様子

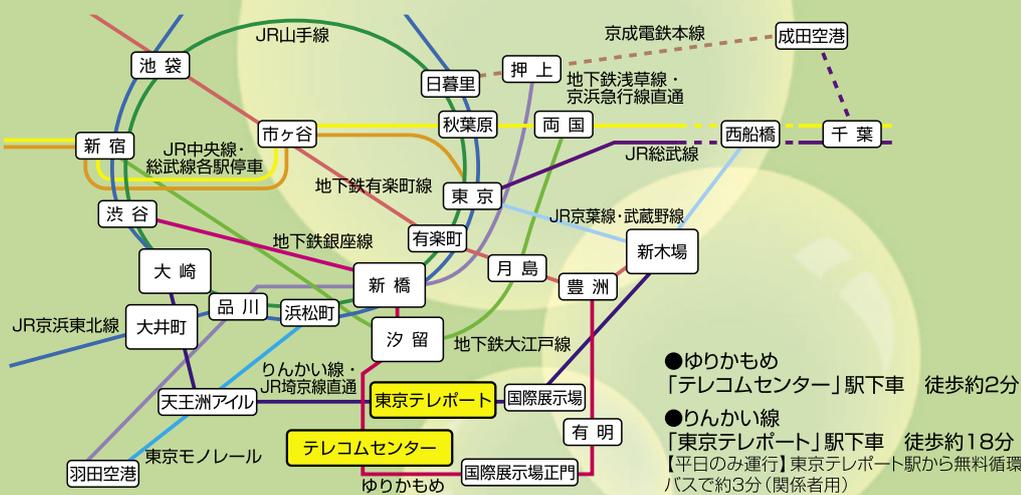
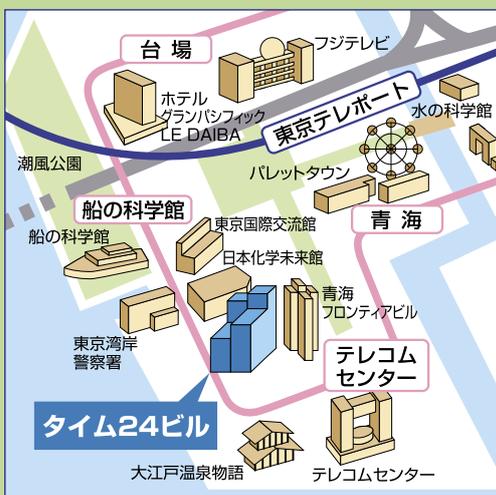
文部科学省科学研究費補助金
新学術領域研究(領域提案型)

「ソフトインターフェースの分子科学」

第一回公開シンポジウム

- 13:00~13:30 **領域代表あいさつ・領域の紹介** 前田 瑞夫(独立行政法人 理化学研究所)
- 13:30~14:00 **研究紹介** 高原 淳(九州大学)
親水性ポリマーブラシを用いたソフト界面の構造制御
- 14:00~14:30 **研究紹介** 栗原 和枝(東北大学)
表面力より見る高分子電解質ブラシの特性
- 14:30~15:00 **研究紹介** 長崎 幸夫(筑波大学)
ポリエチレングリコール密生層の構築と機能
- (コーヒープレイク)
- 15:30~16:30 **特別講演** 龔 劍萍(北海道大学)
ゲルの摩擦と潤滑—生体界面低摩擦の謎に迫る
- 16:30~17:00 **研究紹介** 高井 まどか(東京大学)
リン脂質ポリマーによる界面制御と医療診断デバイスの創製
- 17:00~ 事務局より
- 17:30~19:30 **交流会(テレコムセンター展望台)**

2009年1月27日(火) タイム24ビル 〒135-8073 東京都江東区青海2-45 1F TEL:03-5531-0024



主催 文部科学省科学研究費新学術領域研究「ソフト界面」総括班 <http://www.riken.jp/soft-kaimen>
お問い合わせ 新学術領域研究ソフトインターフェースの分子科学運営事務局 softinterface@jmcjp.com
TEL 03-3235-8681 担当: 段林・三木(株式会社ジェイテックスマネジメントセンター内)

「ソフトインターフェースの分子科学」 News Letter Vol. 1

発行日	2009年3月23日発行
発行責任者	前田 瑞夫（理化学研究所）
編集責任者	高井まどか（東京大学大学院）
製 作	株式会社ジェイテックスマネジメントセンター 〒162-0825 東京都新宿区神楽坂 1-2 03-3235-8681(代)



文部科学省科学研究費新学術領域研究 「ソフト界面」 総括班
<http://www.riken.jp/soft-kaimen/>
新学術領域研究ソフトインターフェースの分子科学運営事務局
[softinterface@jmc.jp.com](mailto:softinterface@jmc.jp)