

企業懇談会研究発表タイトル・概要(分子科学部門)

	発表教員	発表タイトル	発表概要
1	網井秀樹(教授) 杉石露佳(助教)	有機フッ素化合物の合成と反応	フッ素化芳香族化合物は、多岐にわたる医薬品、機能性材料に用いられている。触媒を用いてフルオロ基やトリフルオロメチル基などの含フッ素官能基を芳香環に導入する手法は、現在、世界中で活発に研究が行なわれている。本懇談会では、私たちの触媒的芳香族トリフルオロメチル化反応とその関連反応への取り組みを紹介する。
2	海野雅史(教授) 武田亘弘(准教授)	ケイ素の特性を活かした新規機能性分子の合成	高機能材料としての応用が日に日に要請を増しているケイ素化学において、基礎反応となる合成法の開拓、材料としての応用が期待される高度に構造が規制された化合物の合成、窒素、二酸化炭素などの小分子を取り込んで有用な物質に変換する触媒の開発などの研究を行なっている。新規合成法としては、クロロシランなどのハロシランを原料としないシロキサン合成法、高度に構造が規制された化合物としては、はしご状シロキサン、かご状シロキサン、触媒開発においては、新規三脚型4座配位子を利用した金属錯体触媒の合成と反応について研究している。
3	久新荘一郎(教授) 菅野研一郎(准教授)	有機ケイ素化合物の合成、構造、機能	我々の研究室では有機ケイ素化合物の合成、構造、機能の研究を行っている。例えば、有機ケイ素化合物の高選択的な合成法の開発、特異な構造や機能をもつ有機ケイ素化合物の研究などを行っている。本発表では最近のトピックスを紹介する。
4	村岡貴子(准教授)	遷移金属-典型元素間に新しい結合を持つ錯体の研究	前例のない結合を持つ化合物の合成および物性評価は、機能開拓の基礎研究として重要である。我々のグループでは、遷移金属-典型元素間に新しい結合を創製し、その錯体の構造および反応性について研究している。特に13族元素ガリウムおよび14族元素ケイ素に注目して研究を進めている。本懇談会では、最近取り組んでいる、不飽和ケイ素化学種を含む遷移金属錯体、不安定ガリウム化学種を含む錯体、錯体による有機化合物の結合形成・切断反応の開発などの研究成果を紹介する。
5	花屋 実(教授) 藤沢潤一(准教授)	ナノ構造制御による無機機能材料の開発	物質は、サイズがnmオーダーの非常に小さい領域では、融点の低下や新しい構造の出現など、通常とは異なる性質を示す。したがって、物質のサイズをナノスケールで制御することにより、物性を自在にコントロールしうる可能性がある。当研究室では、ナノスケール構造制御に基づく新たな無機機能材料の創製を目指し、誘電体や磁性体、蛍光体、イオン伝導ガラスの開発研究、さらに色素増感太陽電池への応用研究を展開している。懇談会では、化学的手法を活用したその研究成果を紹介する。
6	浅野素子(教授)	光機能性金属錯体・ π 電子系化合物の設計と励起状態ダイナミクスの解明	可視光を吸収する金属錯体や π 電子化合物を用いて、光エネルギー変換のための分子系の設計および光合成などの生体系の光ダイナミクスの解明を目指しています。手法として時間分解分光測定と共に分子の設計・合成を行っています。例えば、Cu(I)を用いた錯体では、光励起により可視部の電荷移動励起状態から発光し光エネルギー変換材料素子として有望ですが、励起状態で分子の変形が起こりやすくやや不安定です。そこで、どのようにしたら、発光寿命が延び安定な光励起状態が得られるかを、分光学的測定に基づいて研究し、物質設計にフィードバックしています。また、近赤外発光における発光の長寿命化に着目した研究を行っています。
7	佐藤記一(准教授)	創薬のためのマイクロ循環器モデルの開発	体内に吸収された薬剤などは各臓器に分布し、代謝を受けながら体内循環する間に、腎臓の濾過などで徐々に排出されるため、創薬においてはこれらのプロセスを解析する必要がある。特に薬剤の残留性は、新薬開発における薬効や副作用に関わる重要な研究対象であるが、現在主流になっている動物実験はコストや倫理的問題で削減傾向にある。それに対して、本研究ではマイクロ流体デバイス内に腎臓と心臓の機能を模倣したシステムを開発し、分析の効率化や試薬の微量化などをめざしている。これまでに体内循環と腎臓の排泄機能を備えたマイクロデバイスを開発し、チップ内での溶液の循環とろ過機能を実現した。
8	飛田成史(教授) 吉原利忠(准教授)	光を用いた生体内酸素計測	私たちの研究室では、光と物質の相互作用を光化学的手法を使って分子レベルで研究しています。現在の研究の中心テーマの一つは、生きた細胞や組織を光らせて調べるための“発光プローブ”とよばれる分子の開発です。例えば当研究室で設計・合成されたイリジウム錯体と呼ばれる“発光プローブ”を使うと、生きた細胞や組織内の酸素濃度分布を細胞レベルの高空間分解能で調べることができます。また、“がん”腫瘍のような低酸素状態にある組織を選択的に光らせてイメージングすることができます。
9	外山吉治(准教授)	バイオレオロジー - 生体および生体構成物質の変形と流動の科学	生体および生体を構成する物質の変形・流動特性の研究であるバイオレオロジーは、物理化学と生物学との境界領域の学問であり、生体内における生命現象や生体高分子の物理化学的特性の解明といった基礎的な側面とともに、医学・薬学や食品科学への応用とも密接に関連している。懇談会では、当研究室で行ったバイオレオロジー研究の中から、血液や生体関連材料のレオロジー的研究とその応用、およびレオロジー測定を利用した生体高分子の特性解析等に関して紹介する予定である。
10	米山 賢(准教授) 永井大介(助教)	特殊環境を利用した高分子の新しい合成方法とその応用	新たな機能を持つ高分子を生み出すには、新しい構造を持つポリマーや新規重合方法の開発が重要である。当研究室では、イオン液体や水を用いた特殊環境を反応場とした新しい重合方法の開発と機能性高分子への応用を検討している。この様な新しい重合方法の特徴としては、これまで使われてこなかった物質(二酸化炭素など)を高分子に変換する事ができる点や、環境負荷の大きな有機溶媒の代わりに水を使う事で環境に優しい方法を構築できる点にある。合成したポリマーの応用としては、レアメタル捕集材料や有機無機ハイブリッド材料(ナノファイバー・ナノシート等)を検討している。

11	上原宏樹 (教授)	分子を引き伸ばして強い繊維やフィルムを作る	分子の向きを揃えると、同じ材料でも強度が格段に向上します。コンビニ袋の原料である「ポリエチレン」も、極限まで引き伸ばすと、防弾チョッキや釣り糸に使われている「高強度繊維」になります。このように分子が絡まった状態から引き伸ばすことを「延伸」と言い、当研究室はこの延伸技術に関する独自の知見・テクニックを有しています。実際に、この延伸技術を使って高強度釣り糸が開発されています。これら繊維分野のみならず、無機材料・電機・医療機器・自動車分野の企業や海外の大学・研究所とも共同研究を行い、リチウムイオン電池膜、燃料電池膜（自動車用）、糖尿病センサー（医療機器）、水質浄化膜（フィルター）、義肢クッション（福祉材料）、食品包装フィルム、タイヤ材料、ロボット材料など、社会に貢献する材料を開発しています。
12	橘 熊野 (助教)	環境調和型材料科学研究室の材料創成と評価に関する取り組み	環境調和型材料科学研究室では粕谷健一教授、武野宏之准教授、橘熊野助教が、新しい環境低負荷型プラスチックの創成を目指して、以下の研究課題に取り組んでいます。1) 生分解性プラスチックの微生物分解・酵素分解に関する研究、2) 環境浄化に関する微生物に関する研究、3) 植物残渣（非可食バイオマス）を用いた材料開発に関する研究、4) 食品残渣を利用した機能性食品開発に関する研究、5) 低エネルギープロセスにより構築される自己集合材料の構造評価に関する研究
13	奥 浩之 (准教授)	ナノ微粒子を用いたワクチンと抗体検査キットの材料開発	私たちは医学・保健学・薬学の接点となる実用的な生体高分子材料の研究を長年行ってきました。これまでの実績に立脚して現在は例えばマリアワクチンや感染検査キットの材料開発を行っています。高分子材料の臨床応用を目指す理由の一つには、新興国の経済発展に伴って、我が国のものづくり製造業が次世代産業へ連続的に発展することへの社会的な要請があることです。私たちは次世代産業のコア技術となることを目指し、医療・保健分野や製造業の現場におけるニーズを、理工学部の研究シーズと技術移転によって、さらには人材育成によって解決してゆきたいと考えています。
14	栗原正靖 (准教授)	機能性人工核酸の創製とバイオ分析・医学関連分野への応用	種々の機能基が導入された人工DNAを酵素的に調製する技術を基盤として、多種多様な微量物質を特異的に検出できる分子レポーターの創製や遺伝子治療への応用を指向した細胞膜透過性DNAの開発などを試みている。機能性人工DNAはナノバイオマテリアル（未来材料）のひとつとして医療・食品・環境など様々な分野に幅広く応用されることが期待される。
15	大澤研二 (教授)	遺伝学的手法による生物分子機械の解析	当研究室では、細菌のべん毛を研究対象とし、タンパク質集合体であるべん毛の形態変化と運動を司るべん毛モーターの機能について解析しています。多くの細菌はらせん形のべん毛を回転させることによって泳いでおり、運動様式に応じて異なる形をとります。その鍵となる領域を見つけるために、突然変異体を用い、それらのべん毛の解析により、タンパク質の構造変化の仕組みを探っています。一方、モーターに関しても、一部の機能を失った変異体を用いて、回転運動の仕組みとそれに関わるタンパク質の領域を探っています。これらの例から、生物において機能するタンパク質の解析への、遺伝学的手法の応用を考えます。
16	園山正史 (教授) 茂木俊憲 (助教)	物理化学的手法によるタンパク質と脂質間の相互作用解明	私たちの研究室では、現代の創薬研究の最重要ターゲットである膜タンパク質の研究開発基盤の構築を目指している。既存のリン脂質とは異なる物性を持つ、パーフルオロアルキル基を導入した新規部分フッ素化リン脂質などを開発し、その分子集合体（膜やミセル）の構造や物性の解析を行っている。また、ナノメートル領域におけるモデル膜タンパク質の構造、分子ダイナミクス、さらに機能について、表面イメージングおよび分光学的計測などの物理化学計測手法から、系統的にタンパク質-脂質間の相互作用を解明するためのシステムを構築している。
17	高橋 亮 (助教)	食品の分析	当研究室の研究テーマの一つに食品分析法の開発があります。日本食品成分表分析マニュアルに記載された方法よりも高精度な分析法や、食品の切断を必要としない完全非破壊分析法を開発しています。また、また多糖の分子量分析に関してはISO規格の分析法よりも厳密に分析できる方法を確立しています。私たちが持っている食品成分分析や物性分析の技術は、食品のおいしさの評価や新製品開発に活用されています。