

一般財団法人高分子研究所 平成26年度事業計画

一般財団法人高分子研究所は、高分子科学の研究を奨励し、高分子科学の発展に寄与することを目的として、高分子科学に関する研究、高分子の基礎並びに応用に関する研究会の開催等の事業を行っている。平成26年度には以下の事業を計画している。

(1) 当研究所研究員による高分子研究の実施

研究員（研究グループ代表者）

青島貞人	大阪大学大学院理学研究科高分子科学専攻教授
鬼塚清孝	大阪大学大学院理学研究科高分子科学専攻教授
山口浩靖	大阪大学大学院理学研究科高分子科学専攻教授
井上正志	大阪大学大学院理学研究科高分子科学専攻教授
原田 明	大阪大学大学院理学研究科高分子科学専攻教授
今田勝巳	大阪大学大学院理学研究科高分子科学専攻教授
佐藤尚弘	大阪大学大学院理学研究科高分子科学専攻教授
北山辰樹	大阪大学大学院基礎工学研究科化学系専攻教授
宇山 浩	大阪大学大学院工学研究科物質化学専攻教授
中川敦史	大阪大学大学院蛋白質研究所教授
後藤祐児	大阪大学大学院蛋白質研究所教授
栗栖源嗣	大阪大学大学院蛋白質研究所教授

(各グループ研究計画は次項以降に記載)

(2) 自然共生高分子セミナーの開催 随時（年10回程度）

世界中から最先端の研究を行っている高分子研究者を迎え、講演。一般にも公開しており、参加費無料で聴講することができる。

(3) 第19回産学高分子研究会の開催 平成26年6月（予定）

産業界から高分子研究所の最先端のお話を聴くと同時に、大学の研究者からも最近の研究について講演し、お互いにディスカッションをする。一般にも公開している。

(4) 講演会の開催 平成27年3月（予定）

大学の研究者から、最新の研究について講演。産学間で議論する。一般にも公開している。

(1) カチオン重合による交互共重合体の精密合成および新しい分子設計

(阪大院理) 青島貞人、金岡鐘局、金澤有紘

「次年度研究計画」

これまで我々は、リビングカチオン重合により様々なブロックポリマーなどの精密合成を検討し、それらの特異的な性質を見いだしてきた。次年度は、当研究室で最近見いだしたアルデヒドとビニルエーテルの交互型の制御重合を用い、分解性と刺激応答性を併せ持つブロックや星型ポリマーの精密合成、ポリマー鎖の選択的な切断法、それらを組み合わせた新しい材料設計を検討する。

(2) 高分子金属錯体の分子設計と機能に関する研究

(阪大院理) 鬼塚清孝、岡村高明、神林直哉

「次年度研究計画」

高機能高分子錯体である金属酵素は、水中にあっても活性部位周辺は疎水的環境にあり、高活性な反応中心が安定に存在できる。このような疎水空間では、水素結合のような弱い相互作用が効果的に働き、反応を制御していると考えられる。次年度は、非極性溶媒中で新規モデル錯体を合成し、反応性や性質を調べる。また、独自に開発した面不斉シクロペンタジエニルルテニウム錯体触媒を使って高エナンチオ及びジアステレオ選択的な重合反応により光学活性高分子を合成する。

(3) 抗体を用いた特異的反応場およびセンシング素子の開発

(高分子機能化学研究室) 山口浩靖

「次年度研究計画」

生体系の免疫システムを利用した機能性高分子の創製を行う。特に本年度は人体がストレスを感じたときに存在量が多くなる物質、あるいはその濃度が低くなるストレスマーカーを高感度で特異的に捕捉し、その存在を可視化するシステムを開発する。ここでは優れた分子認識能を有するモノクローナル抗体を作製する。さらに、昨年度から引き続き、遷移金属錯体に結合する抗体を単離・精製し、その遷移金属錯体と抗体との複合体を重合反応場として用いた触媒システムを構築する。

(4) 高分子化イオン液体のダイナミクス

(阪大院理) 井上正志、浦川 理

「次年度研究計画」

イオン液体を高分子化した高分子化イオン液体は、イオン液体の優れた物性を残しつつ、熱可塑性樹脂としての利用が可能になる。これまでの研究から、高分子化イオン液体は、ガラス転移領域で特異なダイナミクスを示すことが明らかになった。このダイナミクスの分子論的起源を、流動複屈折、誘電緩和法、粘弾性測定を用いて明らかにする。

(5) 特異的な分子間相互作用による「もの」の選択的接着

(超分子科学研究室) 原田 明、高島義徳

「次年度研究計画」

先に我々はシクロデキストリンを含むゲルとゲスト分子を含むゲルとが選択的に接着することを見だし報告した。次年度はホスト-ゲスト系だけではなく、金属-配位子、相補的DNA鎖、核酸塩基、抗原-抗体、酵素-補酵素等、特異的な分子間相互作用を利用して、ゲルなどの巨視的な「もの」を選択的に接着できるかどうかについて検討する。特にゲルのようなソフトなものだけではなく、表面での相互作用を利用してガラスやプラスチックなど、ハードな「もの」の選択的な接着について検討する。

(6) 輸送 ATPase 複合体の構造と作動機構

(阪大院理) 今田勝巳、金子文俊、川口辰也

「次年度研究計画」

Ⅲ型輸送装置はべん毛形成や細菌感染において、細菌細胞内で合成された蛋白質を細胞外へ分泌する際に働く分子機械である。我々はこれまでに細胞質コンポーネントである FliI ATPase と FliJ が回転モーター分子である F/V 型 ATPase と同様の構造を持つことを示した。今年度は、FliH-FliI 複合体の構造と、FliI リング複合体の ATPase 加水分解による構造変化を明らかにし、輸送装置の作動機構、F/V 型 ATPase の作動機構の相違点に迫る。

(7) 親水化ポリ (ジメチルシロキサン) の溶液物性

(阪大院理) 佐藤尚弘、橋爪章仁、寺尾 憲

「次年度研究計画」

疎水性高分子に少量のイオン性置換基を導入したランダム共重合体は、アイオノマーと呼ばれ、古くから研究が行われてきたが、その強い両親媒性のために溶液中で形成される高分子集合体については、いまだ十分な理解が得られていない。近年燃料電池膜として注目されているフッ素ポリマーに電解質基を導入したナフィオンや、表面改質剤として利用されている親水化ポリ (ジメチルシロキサン) は、このアイオノマーの一種で、溶液から加工する過程で、その溶液中での高分子の集合状態を理解しておくことは重要である。本研究では、一部の側鎖に4級アンモニウム基を導入した親水化ポリ (ジメチルシロキサン) の水-メタノール混合物中での集合状態を、光散乱および小角 X 線散乱により調べ、高分子集合体の構造やその形成機構について考察する。

(8) アクリレート系ジビニルモノマーのアニオン

(基礎工学研究科) 北山辰樹・西浦崇文・北浦健大・高坂泰弘

「次年度研究計画」

ジビニルモノマーは、一般に架橋剤として用いられる。本研究では、アルミニウム化合物によるアニオン重合制御の知見を基盤に、アクリレート系ジビニルモノマーの重合反応制御に展開し、二つのビニル基が等価な A-A 型モノマーならびに非等価な A-B 型モノマーのアニオン重合による可溶性ポリマーの合成、リビング環化重合を達成してきた。次年度では、単官能ビニルモノマーとの選択共重合による星形ポリマーの合成を試みる。

(9) 相分離を利用した機能性モノリスの開発

(阪大院工) 宇山 浩、辻本 敬、長谷川 麗

「次年度研究計画」

熱誘起あるいは貧溶媒誘起相分離技術を用いて作製した共連続の網目状構造を有する多孔体 (モノリス) の応用研究を実施する。エチレン-ビニルアルコール共重合体を親水性担体原料に用いてモノリスを作製し、酵素、抗体等のタンパク質を固定化し、バイオ用途に展開する。また、ポリアクリロニトリルモノリスの焼成・賦活化により作製した活性炭モノリスに白金を固定化し、燃料電池用酸素極としての機能を検証する。

(10) 巨大な生体超分子複合体の原子構造決定に関する研究

(阪大蛋白研) 中川敦史、鈴木 守、山下栄樹

「次年度研究計画」

分子量 10 億のクロレウイルス、イネ萎縮ウイルス (RDV) を中心とした二重殻球状レオウイルスおよびその関連蛋白質、薬剤排出タンパク質複合体などを対象に、生体超分子複合体の構造解析を X 線結晶構造解析法や X 線自由電子レーザーを用いた単粒子解析法を用いて行う。また、その目的を達成するために、SPring-8 の蛋白研ビームライン (BL44XU) の高度化とビームラインを利用した技術開発や X 線単粒子解析法の開発を進める。

(11) 蛋白質のフォールディングとミスフォールディング

(蛋白質研究所) 後藤祐児、八木寿梓

「次年度研究計画」

蛋白質のフォールディングとミスフォールディング反応を、物理化学的手法を用いて研究している。次年度は、透析アミロイドシスの原因となる $\beta 2$ ミクログロブリン、アルツハイマー病に関わるアミロイド β ペプチド、パーキンソン病に関わる α シヌクレイン、モデル蛋白質としてニワトリ卵白リゾチームなどを材料として研究を展開する。熱量計、蛍光顕微鏡、溶液や固体 NMR を駆使して、原因蛋白質の溶解度や過飽和に注目して、アミロイド線維の形成機構や、構造と物性の解明を目指す。

(12) 巨大モーター蛋白質ダイニンがもつストーク領域の精密構造解析

(阪大蛋白研) 栗栖源嗣, 田中秀明

「次年度研究計画」

ダイニンは ATP 依存的に微小管上を滑り運動するモーター蛋白質で、重鎖・中間鎖・軽鎖から構成される 1000kDa を超える生体超分子複合体である。鞭毛運動や繊毛運動、さらに蛋白質輸送や染色体分離運動を担うモーター蛋白質で、その生物学的重要性は極めて高い。我々は、微小管結合ドメインを含むダイニンのストーク領域に着目し、微小管への結合・解離を制御している構造基盤を原子レベルで明らかにすることを目指す。X 線結晶解析法でストーク領域を 3.0Å 分解能以上の原子分解能で構造解析し、NMR 法で構造ダイナミクスを解析する。