

機能高分子合成研究室

研究内容：超分子ポリマー・特殊構造ポリマー・導電性ポリマー・コロイド

所在地：京都市西京区京都大学桂 A3 棟 3 階

HP：準備中

電話

スタッフ： 教授 杉安 和憲 桂 A3-315 (383)2595

sugiyasu.kazunori.8z@kyoto-u.ac.jp

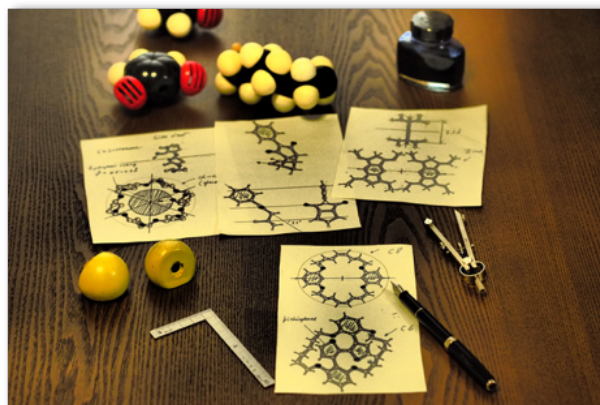
助教 渡邊 雄一郎 桂 A3-312

watanabe.yuichiro.7d@kyoto-u.ac.jp

基本的な考え方：分子設計で分子の可能性を拓く

分子は物質の物性・機能を担う最小単位です。化学者は分子を一まるで建築家や服飾デザイナーがそうするように一デザインすることができます。教科書で習ったよりも、ずっと化学はクリエイティブな学問なのです。

新しく創られた分子には、魅力的な物性・機能が潜在するはずです。誰もが思いつかなかったようなオリジナル分子をつかって、新しい化学を切り拓いてみませんか？



最近の研究テーマ

(次ページ 1) 超分子ポリマーの精密合成：リビング超分子重合

(次ページ 2) 特殊構造ポリマーの合成と機能開拓

(次ページ 3) 分子スケールと巨視的スケールの連動

(次ページ 4) 超分子化学、高分子化学、コロイド化学の融合

研究室の方針

以下の3つを最優先にします。

安全：どこに行っても大事です。気が回る人間になりましょう、ということでもあります。

成長：驚いたり、悩んだり、緊張したり。研究を通じて大きく成長してください。

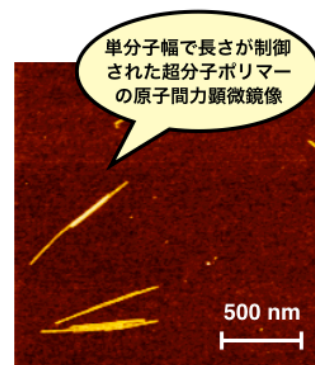
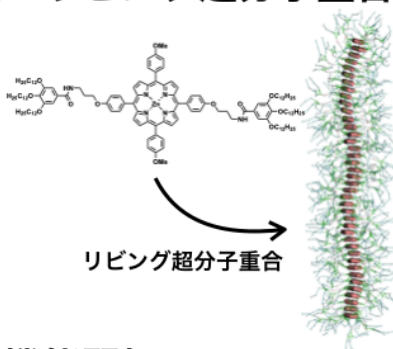
独創：「目から鱗が落ちる」ような研究が理想です。

今後、研究室のルールのようなものができるかもしれませんが、何かを決める時にはこの3つに立ち返って、その効果を最大化できるようにします。

1. 超分子ポリマーの精密合成：リビング超分子重合

超分子ポリマーとは、モノマー分子が水素結合などの可逆的な分子間相互作用で連結された新しいタイプのポリマーです。

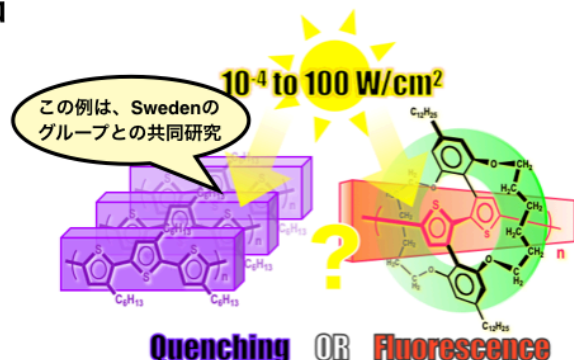
私たちは、超分子ポリマーを精密合成するための「リビング超分子重合法」を独自に開発し、様々なナノ構造体をつくりだすことに成功しています。



2. 特殊構造ポリマーの合成と機能開拓

高分子化学では構造と物性に強い相関があります。 dendrimer やネットワークポリマーなどは授業でも習ったと思います。

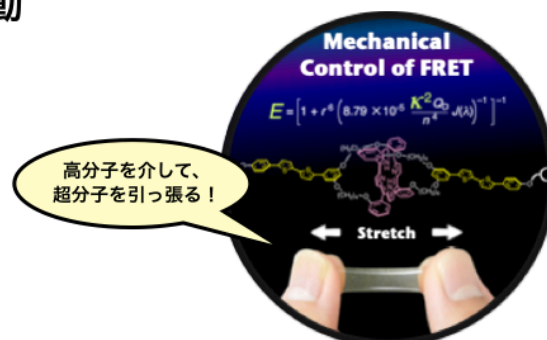
右の図では当研究室で開発したポリチオフェンを紹介しています。導電性高分子であるポリチオフェン1本を絶縁体で被覆することによって、分子レベルの電気コードを合成しました（図の右）。単分子ワイヤとしての利用や太陽電池のメカニズム解明などにつながっています。



3. 分子スケールと巨視的スケールの連動

高分子のネットワークをうまく使って、分子のスケールと巨視的なスケールとを連動させたり、協調させたりすることができます。

分子レベルの機能を手で操作できるようになれば、様々な応用につながると考えられます。分子マシンの動きを巨視的な動きに変換することも可能かもしれません。高分子化学的に非常にホットなトピックです。



4. Coming Soon! 高分子化学、超分子化学、コロイド化学の融合

高分子化学と超分子化学のコンセプトは「分子をつなぐ」という観点から通底しますが、これら2つの化学は異なる分野として発展してきました。100年前の巨大分子説と会合体説（当時のコロイド化学）との論争の名残によるものかもしれませんが、あるいは、石油化学工業の発展を支えた高分子化学と、基礎研究というイメージが強い超分子化学との隔たりが影響しているのかもしれませんが。

高分子化学、超分子化学、コロイド化学。当研究室では、これら3つの化学を発展的に融合し、新しい化学を切り拓いていきたいと思っています。

研究室選びに迷っている人も大歓迎

2021年12月に、杉安が国立研究開発法人物質・材料研究機構（通称、NIMS）から着任し、新しく研究室を立ち上げました。NIMSを含め国内外で共同研究が進行中です。アメリカ帰りの渡邊も熱血指導します。

この1～2年、いろいろと制限が多かった大学生活で不完全燃焼だった人も、打ち込める何かを見つけられると思います。研究活動はそういうものだと思います。