

薬品製造学教室 研究室紹介



研究概要

「**分子の立体構造**」と「**分子間に働く相互作用**」に着目して、次に挙げた分野について研究を行っています。

- 分野1 機能性材料の創製
- 分野2 新規反応の開拓
- 分野3 医薬品候補化合物の合成
- 分野4 生理活性物質の合成
- 分野5 分子認識分子の合成

卒業研究を通じて

身につく能力

ディスカッション能力

プレゼン能力（資料作成を含む）

構造式を「読む」能力

模範解答がない問題に対して対応する能力

身につく技術

有機合成

機器分析（NMR、質量分析、X線結晶構造解析）

身につく知識

有機化学（化学の基礎、有機反応）

物理化学（分子間相互作用、分光法、有機化合物の物性）

などなど

配属後の予定

- 4年次7月 配属決定後、研究室集合
- 7月 定期試験終了後、歓迎会（納涼会）
- 12月 OSCE、（忘年会）
- 1月 CBT
- 1月 卒業研究テーマ説明、研究開始（～3月末）
- 3月末 春休み、（日本薬学会年会）
- 5年次4月 卒業研究
- 5月～ 7月 病院薬局実習1期・卒業研究
- 8月 卒業研究、夏休み
- 9月～11月 病院薬局実習2期・卒業研究
- 12月 卒業研究、冬休み
- 1月～ 3月 病院薬局実習3期・卒業研究
- 6年次4月～ 6月 卒業研究
- 7月 卒業研究発表会
- 3月 薬剤師国家試験

教室旅行や上記以外の教室行事は学生にお任せしています。相談してぜひ企画してください。

勉強生活・研究生生活

4年次 CBT・OSCE対策：授業、カリキュラムを中心に取り組んでください。研究室をホームにして教員や先輩と交流しながら（アドバイスを受けてたり質問したりしながら）過ごすのもよいでしょう。もちろん研究室にあまり顔を出さず、自分の時間をできる限り長く作って勉強に取り組むのもOKです。その場合は週に1度は研究室に来てください。また、勉強ばかりだとうまく集中できない人は相談してください。4年生の夏のうちに研究を開始する人も大歓迎です。

4年次 卒業研究：CBTが終わったら練習実験を開始します（約2ヶ月弱）。練習実験終了後の3月下旬までにはテーマが確定します。この間、有機化学の基礎的なことや、研究に必要な知識について、範囲を決めてみんなで勉強します（教員も教えます）。テーマが決まったら、各自指導する教員と研究の計画を立てます。

5年次 卒業研究：病院実習、薬局実習がそれぞれ11週ずつあります。病院、薬局実習に行っていない期間は卒業研究を行います。3～4週間ごとに実験報告をしてもらいます。長期の休暇は夏休み、冬休み、春休みで、それぞれ2～3週間、1週間、1～2週間程度が休暇の目安です。指導教員と相談してとるようにしてください。

5年次 就職活動：指導教員に相談して随時行ってください。

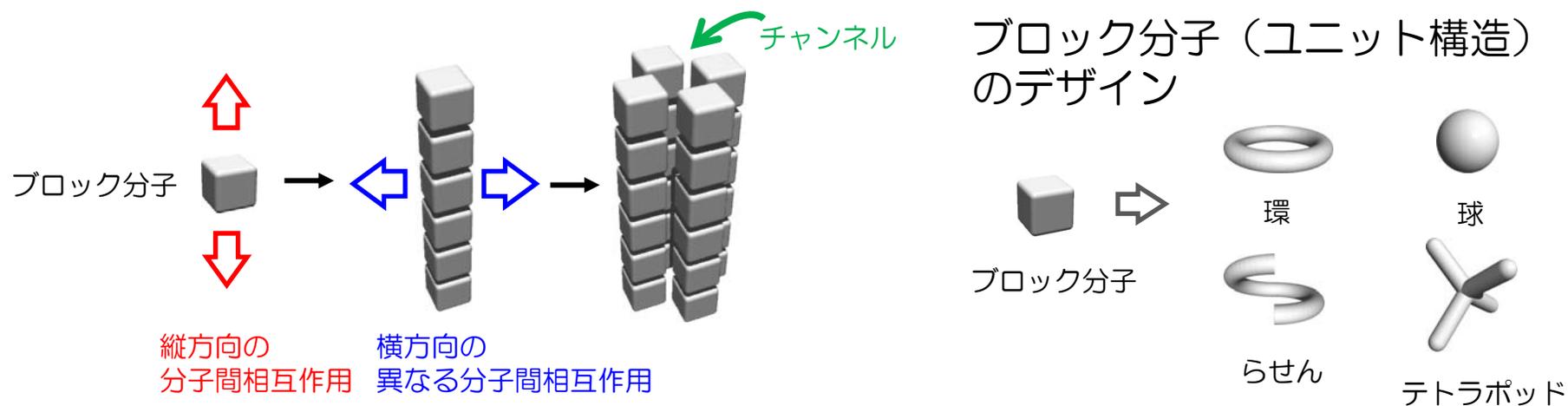
6年次 卒業研究：7月の卒業研究発表会に向けてラストスパートです。

6年次 国家試験対策：授業、カリキュラムを中心に取り組んでください。

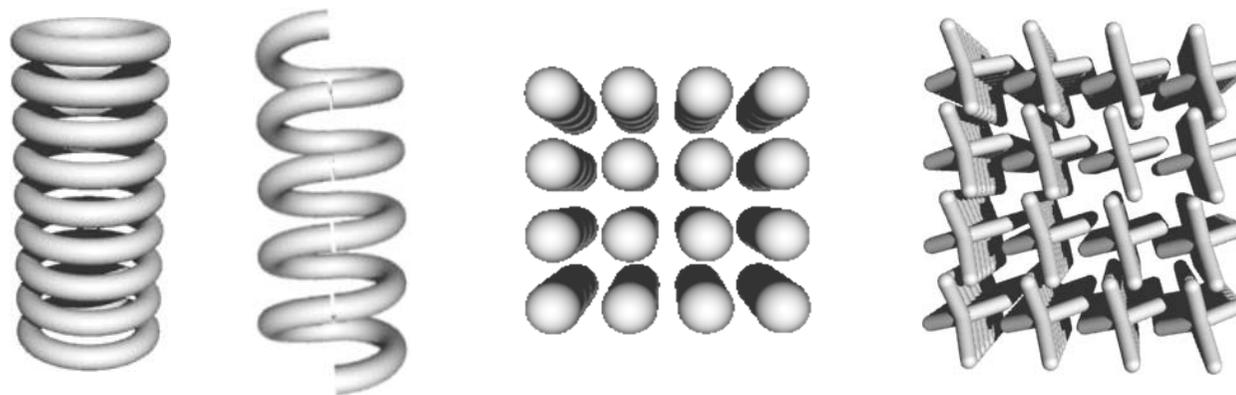
研究分野 1 機能性材料の創製

(テーマの例) **チャンネル内で分子を認識する結晶性材料の創製**：結晶とは固体中で化合物分子が規則正しく配列したものである。この研究テーマでは、有機化合物の結晶の性質を生かして、さまざまな機能をもつ材料を創製すると同時に、分子が分子を認識する際に起こる基本的な相互作用（分子認識）の様式、機構について調べる。我々はこれまでに、分子間に働く**非共有結合性の相互作用**に注目して分子を設計すると、結晶中に**チャンネル構造**が形成される頻度が高くなることを見出している。このチャンネル内に分子を認識して取り込ませることにより、選択性の高い化学反応を起こしたり、構造がわずかに違う分子を分離したりすることができる。本研究では、さまざまなチャンネルをもつ結晶性材料を創製し、その構造ならびに機能について調べる実験を行う。

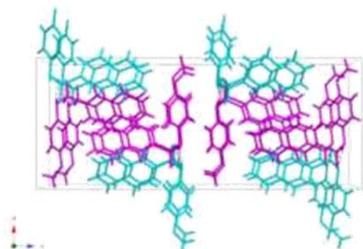
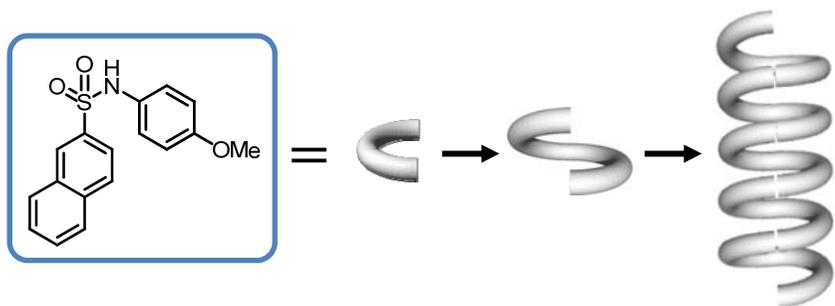
ブロック分子の連結によるチャンネルの形成



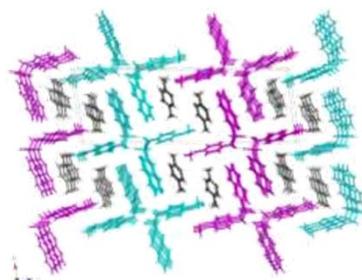
ブロック構造が直線状に並ぶと、チャンネル構造が形成される。このチャンネル構造の内部を用いて、分離や触媒反応を行う。



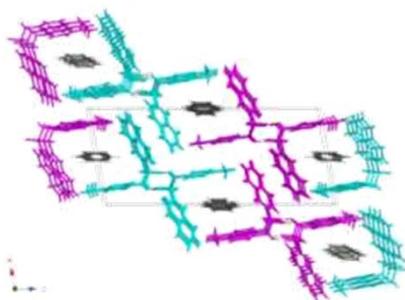
同一化合物から結晶多形により異なる チャンネル構造を構築



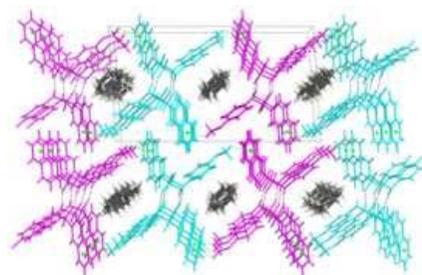
クロロホルム溶液へシクロヘキサンを蒸気拡散して得られた結晶（チャンネル構造なし）



p-キシレン溶液から溶媒を蒸発させて得られた結晶（チャンネルに取り込まれているのはキシレン分子）

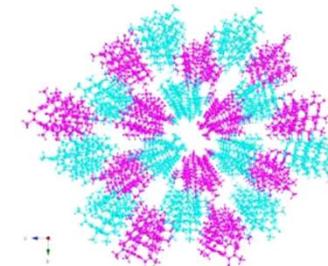
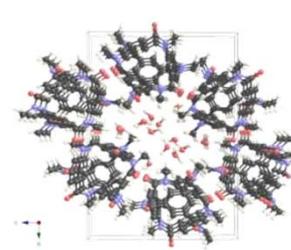
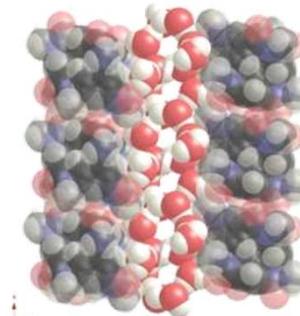
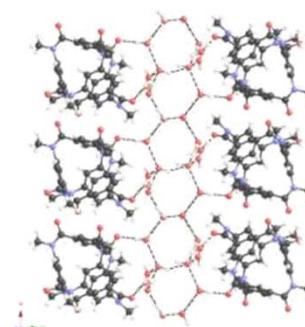
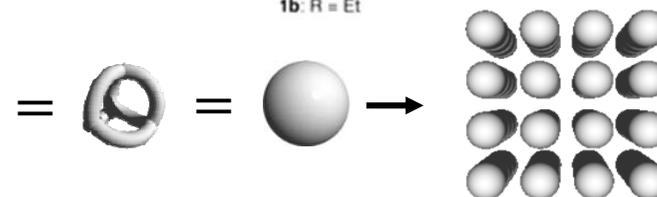
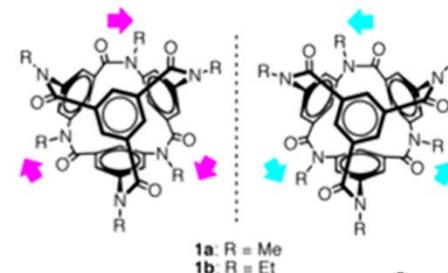


トルエン溶液から溶媒を蒸発させて得られた結晶（チャンネルに取り込まれているのはトルエン分子）



クロロホルム溶液にシクロヘキサンを蒸気拡散して得られた結晶（チャンネルに取り込まれているのはシクロヘキサン分子）

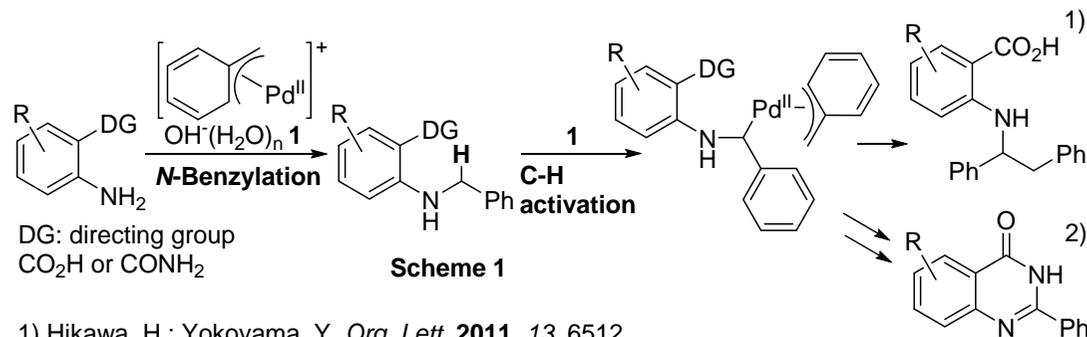
球構造をもつ分子の結晶化により チャンネル構造を構築



4つのベンゼン環を6つのアミド結合で連結したこの球状分子は、結晶中チャンネル構造を形成し、チャンネル内には水のテープ型水素結合クラスターが内包されていた。

研究分野2 新規反応の開拓

(テーマ例) 水溶性パラジウムならびに金触媒を用いたベンジルアルコールの活性化と選択的ベンジル化反応への応用：
パラジウムならびに金触媒により水中で特異的に活性化されたベンジルアルコールを用いる新規反応の開発を行っている。
これまでに水中において、ベンジルアルコールのヒドロキシ基を選択的に活性化し、(η^3 -ベンジル)パラジウム錯体(1)を形成することを利用した、水中においてのみ進行する特徴的な反応を見出している (Scheme 1)。(次項に続く)



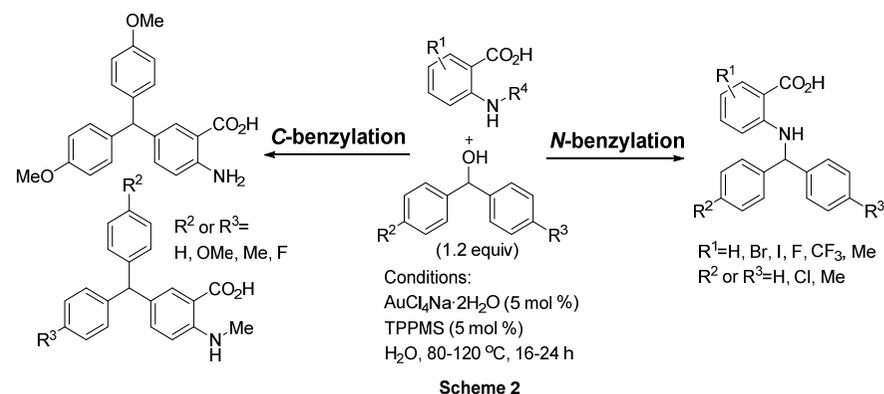
1) Hikawa, H.; Yokoyama, Y. *Org. Lett.* **2011**, 13, 6512.

2) Hikawa H.; Ino, Y.; Suzuki, H.; Yokoyama, Y. *J. Org. Chem.* **2012**, 77, 7046.

研究分野3 新規反応の開拓

この知見をもとに、水溶性金触媒を用いると、**反応場としての水**の特性（疎水効果を増幅させる性質や高い水素結合能）により、金錯体ならびに水分子によって安定化されたベンジルカチオンを經由して、**水溶液中でのみ進行する**、あるいは**有機溶媒中とは異なる反応性、選択性を与える**特徴的な反応を開発することができた（Scheme 2）。

金属触媒を用いた反応において水は排除すべきものと考えられていたが、逆に**水を積極的に利用する新規反応**の開発であり、これまでの有機溶媒中での知見とは異なる新しい発見またはユニークな反応性、選択性を見出せる可能性を秘めている。



Hikawa, H.; Suzuki, H.; Yokoyama, Y.; Azumaya, I. *J. Org. Chem.* **2013**, *in press*.

他の研究テーマ例

分野1 機能性材料の創製

触媒活性をもつ金属錯体結晶の合成

分野2 新規反応の開拓

水溶液中で進行する不斉アシル化反応の開発

分野3 医薬品候補化合物の合成

非天然環状骨格をもつ医薬品候補化合物の合成

分野4 分子認識分子の合成

小分子を認識して蛍光発光する環状分子の創製

などなど

薬品製造学教室はE号館3階にあります。質問のある人は遠慮なく聞きにきてください（下の緑色で示したのはスタッフです）



吉川(きっかわ)

東屋(あずまや)

氷川(ひかわ)