

## ◆ 新学術領域「中分子戦略」第4回若手シンポジウム開催報告

平成29年8月18日（金）～19日（土）の2日間の日程で第4回若手シンポジウムが秋保リゾートホテルクレセント（仙台）にて、植田浩史（東北大院薬，徳山研助教）および吉田将人（東北大院薬，土井研助教）を共同世話人として開催された。遠方での開催にも関わらず，教員および大学院生36名の参加があった。シンポジウム初日の永次史教授（東北大多元研）の特別講演では，「核酸高次構造をアルキル化する中分子の開発」



参加者全員での集合写真

について最新の研究結果などを教授して頂いた。先生の気さくなお人柄もあり，ご講演後の質疑応答が活発に行われた。また，若手特別講演として布施新一郎准教授（東工大化生研）から「マイクロフロー法を駆使する最強のアミド化法開発を目指して」というタイトルでお話して頂いた。若手特別講演は夕食後の夜ゼミ形式で行われたため，リラックスした雰囲気の中活発な議論が展開された。さらに，若手研究者20名による口頭発表（15分）もあり，各自の発表に対する質疑応答も予定時間を大きく超過して活発に行われた。ポスター発表においては深瀬教授をはじめとする教員と大学院生との議論が白熱し，大学院生にとって貴重な機会になったものと思われる。また，初日夜の懇親会では自分の専門分野の枠を越えて深夜まで化学や教育についての意見交換が行われ，二日間に渡り本領域の特徴でもある分野横断的な議論が展開された有意義なシンポジウムとなった。

発表者一覧（敬称略）

特別講演 永次史（東北大多元研）「核酸高次構造をアルキル化する中分子の開発」

若手特別講演 布施新一郎（東工大化生研）「マイクロフロー法を駆使する最強のアミド化法開発を目指して」

口頭発表 堀河力也（九大院薬），岩崎孝紀（阪大院工），井川貴詞（阪大院薬），梅宮茂伸（東北大院理），藤川紘樹（サントリー生有研），西本能弘（阪大院工），溝田功（三重大院工），後藤佑樹（東大院理），佐古真（阪大産研），井貫晋輔（京大院薬），瀧川紘（京大院薬），井川和宣（九大先導研），下山敦史（阪大院理），

ポスター発表 村瀬裕貴（東北大多元研），吉田祐樹（九大先導研），名倉椋（神戸大院工），大山皓介（東北大院薬），坂上功樹（京大化研），黒尾明弘（九大先導研），井上和紀（神戸大院工），袴田容章（東北大院薬）  
参加者（敬称略）

深瀬浩一（阪大院理），土井隆行（東北大院薬），二木史朗（京大化研），林雄二郎（東北大院理），真鍋良幸（阪大院理），吉田将人（東北大院薬）

（文責 吉田将人）

## ◆ 第6回ハラタマワークショップに参加して

フローニンゲン大学で開催される第6回ハラタマワークショップ（会期：2017年10月29日~31日）で初めてオランダを訪問することは本当に楽しみであった。きちんと準備したいと思いながら、結局いつものように直前にスーツケースを取り出し、いつもの糖鎖合成の話をおランダに持って行った。それでもプレゼン資料くらいは工夫したいと思いつけていた。その間脳裏をよぎっていたのは、ライデン大を定年して間もなく亡くなった van Boom 先生のことである(享年 67 歳)。2004 年、ETH チューリヒ校の Seeberger 先生（現在はマックスプランク研、ポツダム、ISONIS-11 特別講演者）の研究室で雑誌会の準備をしていた筆者は、糖鎖合成関連の論文を読み漁っているうちに、van Boom 研究室から出されたグリコシル化反応に関する論文(Tetrahedron Lett. 1990, p275, p1331)が重要な報告であるとの認識に至っていた。Angew. Chem. Int. Ed.に van Boom 先生の追悼記事が掲載されたのは、まさにそんな時であったように思う(同誌, 2004, p5288)。先生にお会いすることは叶わなくなってしまったが、数ヶ月後に van Boom 研から 2 名のポスドク、Codée 博士(現在はライデン大、ISONIS-10 招待講演者)と Timmer 博士(現在はビクトリア大、ニュージーランド)が Seeberger 研に加わり、彼らから糖質化学に限らず色々なことを学び、非常に刺激を受けた(とにかくよく話し、よく働き、よく遊び、よく飲む)。ちなみに今回のワークショップで最初に講演された Overkleeft 先生(ライデン大)は van Boom 先生の後任教授であり、同じく 1 日目に講演した新進気鋭の Walvoort 先生(フローニンゲン大)は Codée 博士がライデン大に助教として戻ってから指導した最初の学生である。

オランダへの道中、グルコースとガラクトースとの構造の違いもすぐには認識出来ないようなポスドク(当時の筆者)が、糖鎖化学について多くを学ばせて頂いた van Boom 先生とそのお弟子さん達への感謝の気持ちを伝えたいと思うようになった。それは明治維新の頃、困難な状況にありながら当時の先端科学を日本人に伝えた Gratama 博士の業績を讃えて、その顕彰を始められた芝先生(阪大)に続く日本人研究者の思いと重なる部分があるようにも思えた。筆者の講演後、Feringa 先生(フローニンゲン大、2016 年度ノーベル化学賞受賞者)から、「van Boom 先生が亡くなるのは早過ぎた」「保護基で糖鎖ビルディングブロックの酸化電位が微調整出来るのは面白い」とコメント頂いたのは本当にありがたかった。

今回のワークショップには van Boom 研を修了された方も参加しており、van Boom 先生の研究室でのご様子などを伺うことも出来た(よく働き、よく吸う)。空港に向かう帰路の車窓からはどこまでも豊かな牧草が広がり、農業のみならず、科学でも最先端に行く先進国であることを少しも感じさせなかった。何故、オランダが農業国の一面を持ちながら、高い科学研究水準を保っているのか謎は深まるばかりである。しかしながら、やっぱりオランダの化学は素晴らしく、日本が学ぶべき点はまだまだ多いと感じた。最後になるが、今回のワークショ

トップ開催のためご尽力された Poolman 先生（フローニンゲン大）、深瀬領域代表（阪大）ならびに両国の関係各位に深謝する。



講演に臨む永木先生（京大）と座長の Feringa 先生



宿泊ホテルに面したフローニンゲン市街地の運河

（文責 野上敏材）

## ◆ ISMMS-3 & ISONIS-11 の開催

The 3rd International Symposium on Middle Molecular Strategy (ISMMS-3)が、The 11th International Symposium on Integrated Synthesis (ISONIS-11)との合同開催というスタイルで、平成 29 年 11 月 15～17 日に開催された（会場：淡路夢舞台国際会議場（兵庫県）、共同議長：深瀬浩一（大阪大学大学院理学研究科）および菅 誠治（岡山大学大学院自然科学研究科）。会議には国内外より 117 名（一般 66 名、学生 51 名）が参加し、基調講演 3 件、招待講演 9 件に加えて、ポスター発表 69 件（このうちセレクトされた 6 件は口頭でも発表）が行われ、中分子戦略と反応集積化の研究に関する活発な討議が行われた。トップバッターである福山 透先生（名古屋大学大学院創薬科学



集合写真

研究科)の基調講演では、美しい天然物合成の世界を先生の独特の語り口で丁寧にお話しいただき、聴衆皆が魅了された。同じく、基調講演をお願いした Peter Seeberger 先生 (Max-Planck Institute of Colloids and Interface) と Yian Shi 先生 (Colorado State University) からは、それぞれ糖化学・マイクロフロー合成および選択的 C-X 結合形成に関する先鋭的なお仕事をご紹介いただいた。若い世代を中心にお願いした招待講演においても、フレッシュでエネルギーッシュな非常にレベルの高い研究を拝聴することができた。Banquet や夜間のポスターセッション等では招待講演者を含めた国内外の第一線で活躍されている先生方と若い学生諸君との間で、和気藹々とした雰囲気の中で活発な議論が行われ、本会の大事な目的のひとつである「人のミキシング」も十分に行われた。Banquet で提供された淡路ビーフが一瞬にしてなくなったことも印象的なでき事であった。閉会式では学生発表者から選出された優秀ポスター賞 3 件が発表されるとともに、次回は開催予定 (平成 31 年) について深瀬議長よりアナウンスがあり、散会となった。

ご参加いただいた講演者、参加者に心より御礼を申し上げます。



福山 透先生



Seeberger 先生



Yian Shi 先生

(文責 菅 誠治)

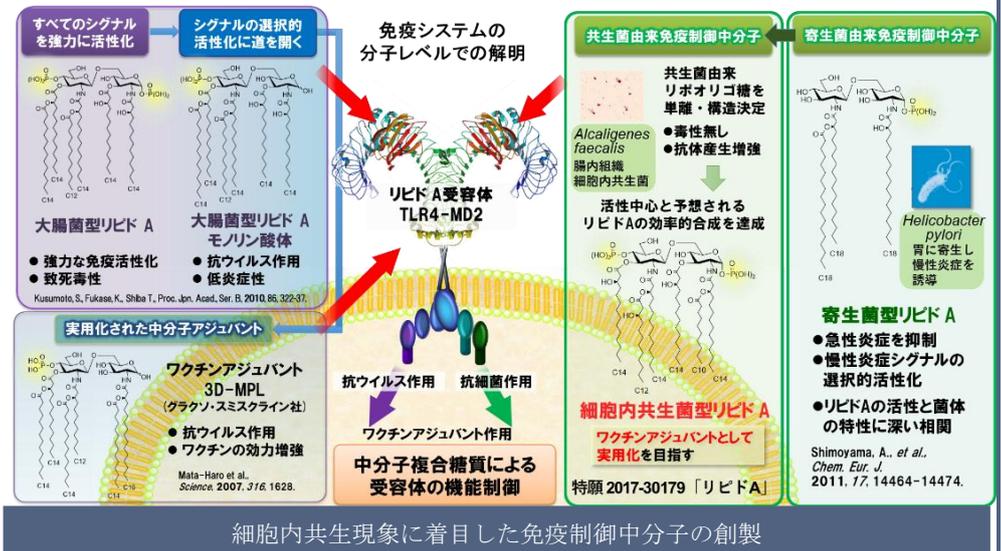
## ◆ 細胞内共生現象に着目した免疫制御中分子の創製と高次生物機能集積化

大阪大学の下山敦史 助教 (A01 班 深瀬グループ) らは、ワクチンアジュバントへの適用を指向した効果的で安全な免疫制御中分子の創製に加えて、抗原と免疫制御中分子を複合化した高次生物機能集積化中分子 (セルフアジュバンティングワクチン) の開発に挑んでいます。

近年、ワクチンに補助剤として適切な自然免疫リガンド (アジュバント) を添加することで、ワクチン効果が増強されることが見いだされていますが、大半の自然免疫リガンドはワクチンに必須な抗体産生増強作用に加えて、毒性を示してしまうために活性の制御が必要となります。一方で、深瀬・下山らは代表的な自然免疫リガンドであるグラム陰性菌成分リポ多糖およびその活性中心リポド A の合成と機能研究で世界をリードする成果を挙

げてきました。リポド A は、中分子特有の広範な相互作用面積により、複数タンパク質の同時制御が可能であり、リポド A の構造修飾による受容体機能制御が可能であることをこれまでに示しています。例えば、強力な免疫刺激活性に加え致死毒性を示す大腸菌型リポド A は、モノリン酸体とすることで、炎症惹起作用・毒性の制御が可能であることを報告しており、さらには、近年、類似したモノリン酸構造を有する 3D-MPL がグラクソスミスクラインにより開発され、その選択的抗ウイルス作用により既にワクチンアジュバントとして実用化されています。

その一方、深瀬・下山らは、リポド A の活性が細菌の特徴を深く反映していることも明らかにしてきました。例えば、ピロリ菌リポド A は、急性炎症を阻害しつつ慢性炎症誘導活性を示し、この作用により、寄生菌は免疫系から逃れつつ、慢性炎症性疾患を誘発させている可能性が示されています。さらには、細菌の細胞内共生現象に着目し、共生菌に



細胞内共生現象に着目した免疫制御中分子の創製

においては、共生関係構築のため免疫制御機能をリポド A が有すると考え、世界初の共生菌 *A. faecalis* 由来リポ多糖の単離と構造決定を達成し、そのリポ多糖は無毒でありながら抗体産生増強作用を有し、免疫制御の鍵化合物であることを見いだしています。さらには、最近、共生菌リポド A の効率的合成にも成功しており、現在は合成リポド A (免疫制御中分子) と抗原を複合化したセルフアジュバンティングワクチンの開発を目指しています。このような複雑な高次生物機能集積化中分子を効率的に構築するには、抗原やアジュバントなどの各構成成分の効率的合成法はもちろんのこと、これらの分子を簡便かつ確実に複合化できる方法の開発が必要となり、本新学術領域の推進が重要となります。

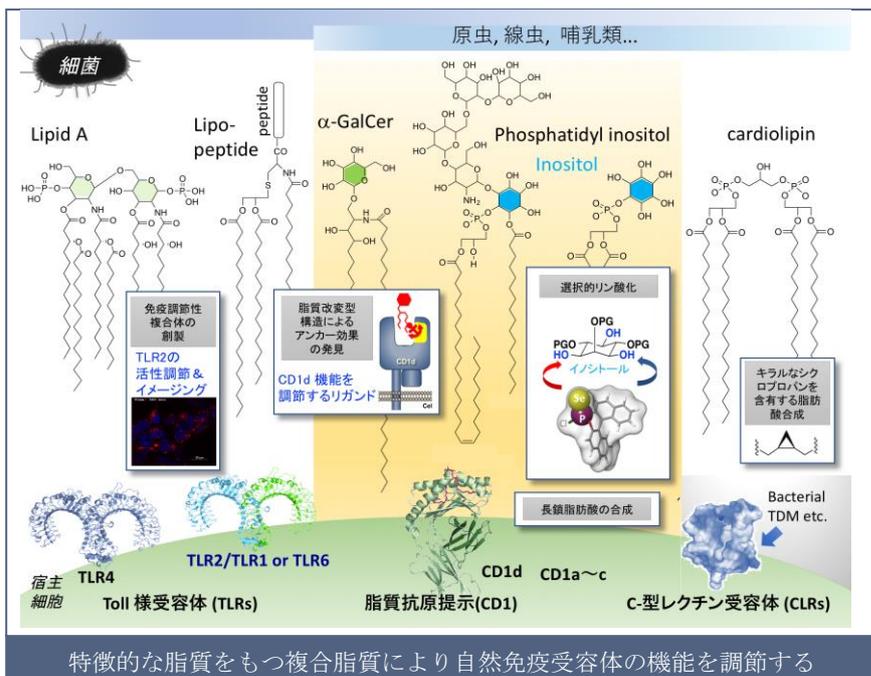
このように深瀬・下山らは、免疫といったマクロな生命現象をリポド A といったミクロな生体関連分子間の化学反応として捉えなおし、有機合成を基盤としたモノづくり技術を活かした生命現象の解明・制御に挑戦しています。高次生物機能集積化中分子構築技術の確立は、免疫システム制御に関する基礎研究だけでなく、ワクチンアジュバント開発といった臨床応用も含む発展性が見込まれ、大きな社会貢献が期待されます。

(監修 下山敦史)

## ◆ 中分子複合脂質により細胞表層での免疫調節機能を制御する

慶應義塾大学の藤本ら (A01 班) のグループは、免疫調節に関わる細胞表層を中心とした分子の合成法の開発を行い、他に類の無い細胞表層中分子複合脂質ライブラリを構築しています。こうした開発手法や化合物リソースを基盤とした免疫調節機能解析において、世界をリードしています。特に、種々の生物種由来の特徴的な脂質を持つ天然型中分子化合物、あるいは脂質改変型糖脂質の合成に成功しており、これら合成化合物を用いることによる脂質抗原の提示を担う CD1d タンパク質との結合親和性の調節を可能としています。すなわち、本研究で見

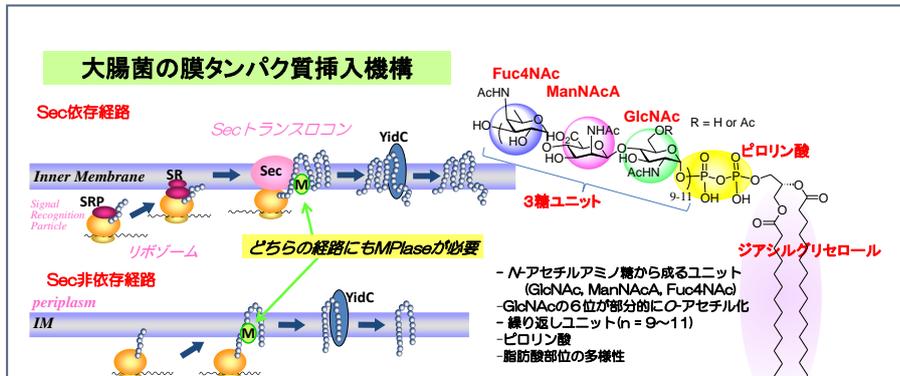
出したリゾ型イノシトールリン脂質については、有効な治療薬が少ないリーシュマニアに対する抗リーシュマニア活性を示すことを見出しているほか、極性官能基を導入した脂質改変型糖脂質  $\alpha$ -GalCer については、深い疎水性ポケット内での強い水素結合に由来するアンカー効果による大きな NKT 細胞活性化能の増強を見出し、これまで知られていなかった特異な免疫バランスの制御に成功しています。中分子複合脂質を用いることにより、生体防御に大きな役割を果たしている細胞表面での分子認識の理解と、複雑な免疫調節機構の制御を可能とする分子創製において、新しい切り口での大きな貢献が期待されています。



(監修 藤本ゆかり)

### ◆ 膜タンパク質の膜挿入を手助けする糖脂質

膜タンパク質は全ての生物の細胞膜に存在し、細胞内外の物質輸送や情報伝達をつかさどっています。従って、膜タンパク質を正しい形で膜に挿入する過程は、全ての生物にとって重要な生命現象です。膜タンパク質挿入に関わる分子装置 (Sec トランスロコン) は原核生物 (大腸菌等) から真核生物 (植物やヒト等) まで保存されており、挿入機構には共通点が多いと考えられています。サントリー生命科学財団の島本 (A01 班) らは、大腸菌の内膜において、膜タンパク質が膜に挿入する際に必要な新因子 MPIase (membrane protein integrase) を岩手大西山賢一教授との共同研究で同定しました。精緻な機器解析と合成研究を組み合わせた構造解析の結果、その酵素様活性にも関わらず、MPIase はタンパク質性部位を持たず、3 種類の *N*-アセチルアミノ糖から成るユニットが 10 回程度繰り返した (すなわち約 30 糖から成る) 糖脂質であることが明らかになりました。その特異な活性の機構を明らかにするために、最小構造である 3 糖ピロリン脂質構造およびその類縁体合成に取り組み、活性を再現することに成功しました。合成糖脂質を用いることで、活性に必要な官能基の特定や糖脂質とタンパク質・膜との相互作用解析が可能になりました。機能性糖脂質の創製は、膜タンパク質挿入機構研究に貢献するだけでなく、糖脂質がもつ未知の生物機能の解明に繋がると期待されます。



(監修 島本啓子)

## ◆ 酵素と金属の触媒集積化：フラスコ内オートメーション工場

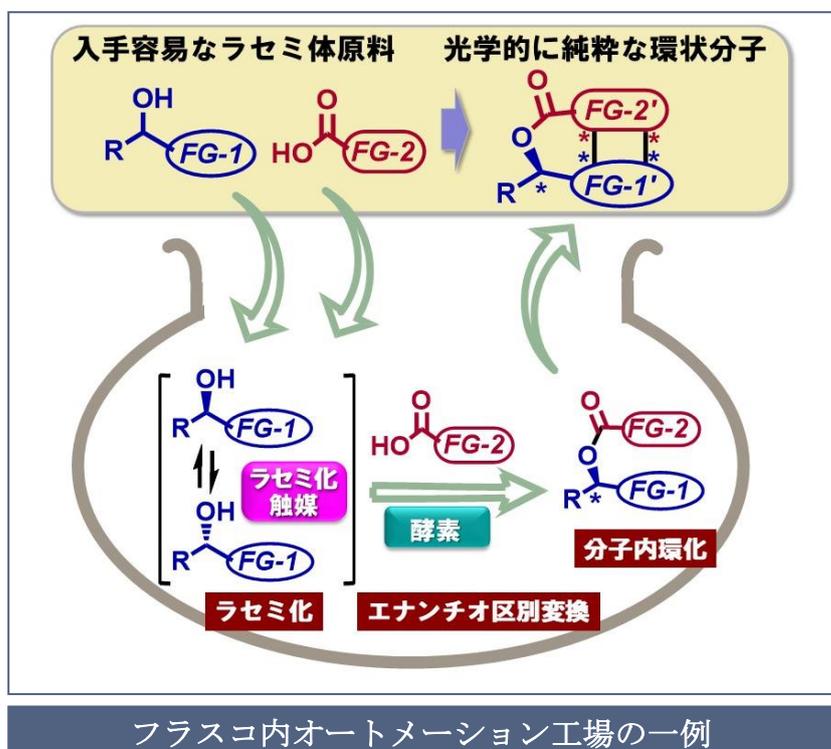
多数の酵素がかかわる生体内の変換反応と同様に、複数の触媒による複雑な物質変換をフラスコの中でも実行できないでしょうか？ この興味をそそる課題に答えるべく、大阪大学薬学研究科の赤井周司（A02班）らは、天然の加水分解酵素リパーゼと金属触媒を同時に利用する「フラスコ内オートメーション工場」の実現に向けて研究を行っています。

リパーゼは脂質のエステル結合を加水分解する消化酵素ですが、有機溶媒中で用いるとカルボン酸とアルコールからエステルを形成する反応を触媒します。多種多様な酵素の中でもリパーゼは特に安定で、補酵素が要らず、かつ、非天然の幅広い基質に対して高い触媒活性とエナンチオ選択性を示しま

す。これまでリパーゼは、主にラセミ体の速度論的光学分割に利用されてきましたが、得られる各エナンチオマーの収率は最大 50%です。赤井らは最近、この収率を 100%にアップする動的光学分割法を開発しました。この手法では、独自に開発したバナジウム触媒とリパーゼを一つのフラスコ内で同時に用います。このとき、多孔質メソポーラスシリカのナノサイズの細孔を利用して高活性な両触媒の共存性を劇的に向上させたことが、この反応開発につながりました。

赤井らはさらに、官能基（FG-1, FG-2）を組み込んだラセミ体原料を用いて動的光学分割を行い、その後に分子内環化反応を連続進行させることに成功しました。これによって、入手容易なラセミ体原料から、ラセミ化、エナンチオ区別変換、分子内環化の3種類の反応が一つのフラスコ内で整然と進み、多数の不斉炭素を有する環状分子を一挙に不斉構築できます。将に、複数の触媒が協働する「フラスコ内オートメーション工場」が実現しました。原料の構成原子を最大限に使い、廃棄物が少なく、しかも、ラセミ体から光学的に純粋な化合物が定量的に合成できる本法には産業界からも大きな注目が集まっています。

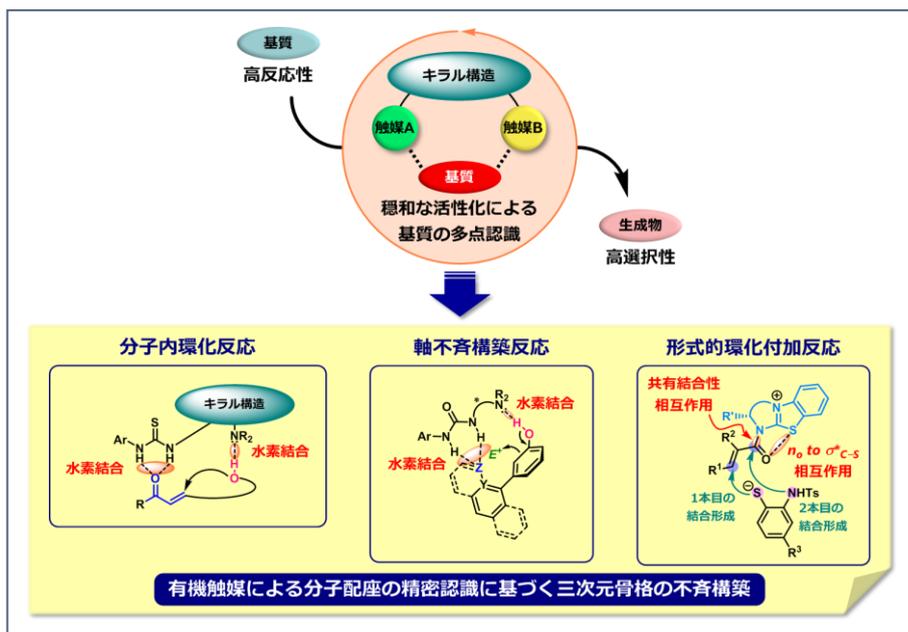
加水分解酵素は、発酵によって生産でき、使用後は生分解する環境負荷の少ない触媒です。また、最近の技術革新によって、目的に応じた人工改変酵素の作成も可能になってきました。このような酵素と金属触媒や有機分子触媒との協働は、今後の省エネルギー物資生産を担う可能性が高く、更なる発展が期待されます。



(監修 赤井周司)

## ◆ 中分子創薬を加速させる三次元骨格テンプレートの短工程構築

京都大学の松原・浅野 (A03 班) らの研究グループは、有機触媒を利用して、生物活性中分子の母核になるキラル骨格を効率的に不斉構築する手法の開発を目指して研究を展開しています。生体内の酵素のモデルとしても扱われる有機触媒は、その穏和な活性化を活用することで迅速な環化反応などにおいても基質分子の多点認識を実現しやすくなります。これにより特定の分子配座を精密に認識することで、複数の不斉炭素を一挙に



構築することなどが可能になり、

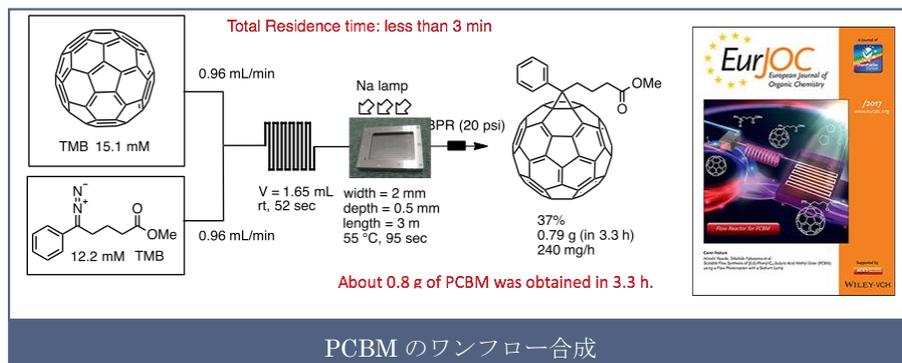
複雑な光学活性有機骨格の短工程構築が実現されています。このようなキラル骨格は生体内での作用を決定付ける三次元構造の礎になるため、中分子医薬の探索において鍵になります。これまでにこの関連の研究により3つの形式の不斉合成反応が見いだされ、テトラヒドロピランやベンゾチアゼピンをはじめとする様々な複素環化合物、1,3-ジオール、軸不斉ビアリールなどの高エナンチオ選択的な構築が達成されています。今後、これらの合成法の更なる洗練により、迅速に供給できる三次元骨格テンプレートがさらに拡張され、創薬の加速につながる事が期待されています。

有機触媒による生物活性母核の精密不斉構築法

(監修 浅野 圭佑)

## ◆ フロー系での効率的な光反応

大阪府立大学の福山 (A03 班) らは、複数の反応活性種が協同して働く活性種協同型反応プロセスの高次集積化を行い、高機能性化合物の迅速合成に資する新たな方法論の開拓に挑戦しています。ラジカル種、遷移金属種、カチオン種、アニオン種など



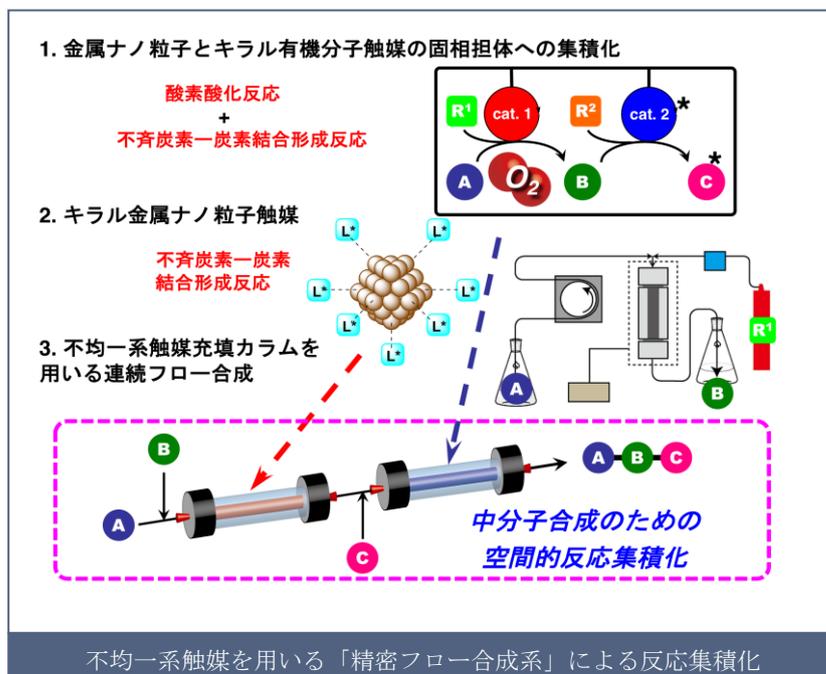
PCBM のワンフロー合成

の様々な反応活性種を活用したフロー合成を達成し世界をリードしています。様々なフローリアクターを用い、熱反応、光反応、気-液反応などを効率的に実施してきました。光の強度は Lambert-Beer 則に従い透過距離が長くなるにつれ指数関数的に減衰していくことから、バッチ型フラスコで光反応を行うと照射むらが生じます。一方、マイクロリアクターを用いた場合、数百ミクロンの流路への照射のため均一で効率的な光照射が可能となり反応の効率化が期待できることから、効率的な反応が期待できます。大阪府立大学のグループでは、フロー系での光反応に関する研究を世界に先駆けてスタートし、現在も精力的に研究を行っています。例えば、アルカンの光塩素化反応はアルキル塩素化物を得る直裁的な手法ですが、塩素ガスは腐食性ガスであり、毒性も高いことから取り扱いには注意を要します。塩素ガスの発生とアルカンの光塩素化を連続的に行う効率的な光塩素化反応システムの構築に成功しました。本手法により塩素ガスボンベを用いることなく簡便に行うことが可能となりました。また、新エネルギーデバイスである有機薄膜太陽電池において n 型半導体に利用される代表的な化合物として注目を集めている修飾フルーレン、PCBM ([6,6]-phenyl-C61-butyric acid methyl ester) の効率的なワンフロー合成にも熱/光連続フロー反応を採用することで成功しました。これらの成果は、医薬品開発や電子材料開発などの広範な分野に大きく貢献できるものと期待されます。

(監修 福山高英)

## ◆ 不均一系金属ナノ粒子触媒による反応集積化

東京大学の宮村 (A03 公募班) らは、不均一系触媒を用いるフロー反応系の開発を中心とする空間的反應集積化により、医薬品等の生物活性物質の大スケール合成等のプロセス合成にも適用可能な基盤技術の開発と、中分子を含む生物機能分子類縁体の効率的なライブラリー構築を目指している。特に、不均一系触媒をカラムに充填し、そこに基質を流通させるだけで、高収率、高立体選択的に生成物が得られ、かつほとんど副生成物が生じないようなフロー反応系「精密フロー合成系」の開発を、不均一系触媒設計のレベルから目指している。このような「精密フロー合成系」の高い要求を満たすため、東京大学の小林、宮村らが独自の技術として開発してきたマイクロカプセル化技術、高分子カルセランド化技術、金属ナノ粒子触媒を基盤



として、高分子担体に触媒機能を集積化した多機能不均一系触媒の開発を行っている。例えば、アルコールの酸素酸化反応に有効な金属ナノ粒子触媒と不斉炭素-炭素結合形成反応に有効なキラルリン酸触媒を同一固相担体に担持することで不均一系触媒中での反応集積化を実現した(図-1)。また、キラル配位子で修飾された不均一系

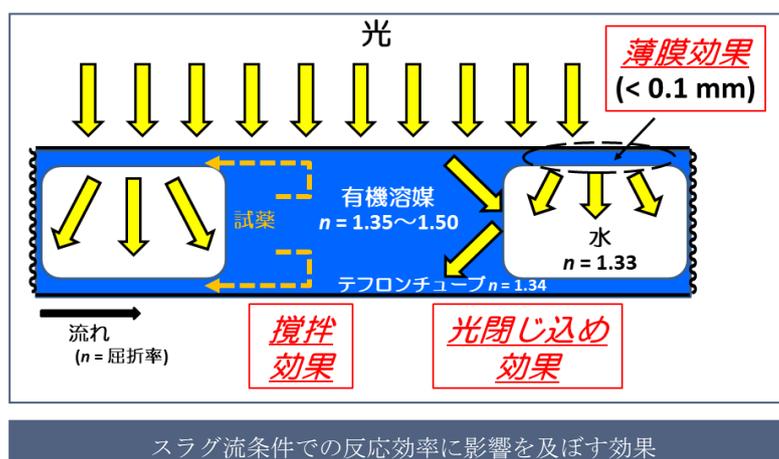
キラル金属ナノ粒子触媒を用いる高立体選択的な不斉炭素-炭素結合形成反応を実現した(図-2)。一方、アレンの水素化反応に有効な不均一系金属ナノ粒子触媒をカラムに充填し、そこに基質と水素を直接流通させることで定量的に飽和環式化合物を得るフロー反応系ではバッチ系での反応に比べ、触媒回転速度(TOF)が25倍程度加速されることが明らかとなった(図-3)。

(監修 宮村浩之)

## ◆ マイクロリアクターを利用した有機光反応の革新的な効率化

有機光反応は反応の進行が Lambert-Beer 則に従うため、大きな反応容器や高濃度溶液を用いた場合、反応は大きく阻害されてしまいます。一方、有機光反応をマイクロリアクター中で行うと、マイクロリアクターの細い流路に起因した短い光路長により非常に効率よい光照射が可能となり、結果的に効率よく反応が進行することが知られています。奈良先端科学技術大学院大学の垣内喜代三教授・西山靖浩連携研究員(A03班)らは、マイクロリアクター内での有機光反応について、様々な研究を行っています。その中で、マイクロリアクター特有の流れであるスラグ流に注目しました。本来、スラグ流は試薬の気体と液体との気液不均一系反応の効率化などに利用されています。しかしながら、この特有な流れを均一系反応にも展開することで、有機光反応のさらなる効率化を試みました。一般的にスラグ流においては、スラグ内での攪拌効果や薄膜効果の可能性が知られていますが、垣内・西山らはモデル反応が光反応であることを鑑みて、各媒体の屈折率にも注目して光の閉じ込め効果も想定し

ました(図)。不活性物質として水を選択し、有機溶媒と水とのスラグ流条件で反応を行うとともに、有機溶媒一相系でも反応を行って比較検討しました。光閉じ込め効果に影響を与える溶媒の屈折率や、攪拌効果に関する粘度について種々検討すると、いずれの溶媒を用いた場合もスラグ流条件で反応の効率化が観測され、その結果は屈折率に対してのみ良好な相関がみられました。また、薄膜効果については、現時点では明確な薄膜の存在は観測されませんでした。従って、屈折率の差による有機溶媒セグメント内への光の閉じ込め効果が反応を加速させており、有機光反応に特有な反応効率化手法を見出しました。スラグ流は一相系と比べて流す体積が減るため、生産性の観点では良好な手法とは言えませんが、有機溶媒と水の流量比を制御することで、一相系よりも高い生産性も達成しました。この手法は、熱反応では合成しにくい化合物を比較的容易に合成できる有機光反応を産業プロセスへと展開するための現実的な手法として大きく貢献することが期待されます。



ました(図)。不活性物質として水を選択し、有機溶媒と水とのスラグ流条件で反応を行うとともに、有機溶媒一相系でも反応を行って比較検討しました。光閉じ込め効果に影響を与える溶媒の屈折率や、攪拌効果に関する粘度について種々検討すると、いずれの溶媒を用いた場合もスラグ流条件で反応の効率化が観測され、その結果は屈折率に対してのみ良好な相関がみられました。また、薄膜効果については、現時点では明確な薄膜の存在は観測されませんでした。従って、屈折率の差による有機溶媒セグメント内への光の閉じ込め効果が反応を加速させており、有機光反応に特有な反応効率化手法を見出しました。スラグ流は一相系と比べて流す体積が減るため、生産性の観点では良好な手法とは言えませんが、有機溶媒と水の流量比を制御することで、一相系よりも高い生産性も達成しました。この手法は、熱反応では合成しにくい化合物を比較的容易に合成できる有機光反応を産業プロセスへと展開するための現実的な手法として大きく貢献することが期待されます。

(監修 西山靖浩)

## 業績

- 受賞

岡野健太郎 (A03班 研究代表者)

第35回有機合成化学奨励賞 (2017.2.16)

宮田敬大 (M1) (A01班 細谷孝充グループ)

第73回有機合成化学協会関東支部シンポジウム 学生優秀発表賞 (2017/5/20)

大嶋孝志(A03 計画班研究代表者)

International Symposium on Pure & Applied Chemistry (ISPAC) 2017. ISPAC 2017 Lecture Award (2017/6/10)

澤 真尚 (D2) (A03 計画班大嶋孝志グループ)

第 27 回万有福岡シンポジウム ポスター賞 (2017.6.3)

藤川紘樹 (研究員) (A01班 計画班島本啓子グループ)

新規素材探索研究会第16回セミナー 奨励賞 (2017.6.9)

近藤優太 (M1) (A03 計画班大嶋孝志グループ)

第 54 回化学関連支部合同九州大会 優秀発表賞 2017.7.1

布施新一郎 (A03班 研究代表者)

平成29年度東工大挑戦的研究 学長特別賞 (2017.7.6)

青木孝憲 (M2) (A03 班 滝澤 忍グループ)

第37回有機合成若手セミナー 優秀研究発表賞 (ポスター賞) 2017.8.9<sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>

波多野佳奈枝 (M2) (A01 計画班 深瀬浩一グループ)

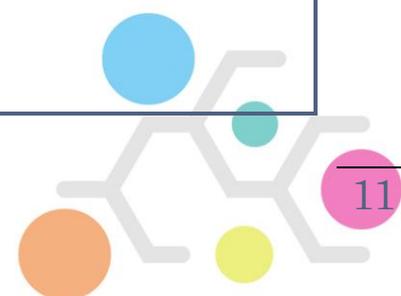
Micro/Nano Technology Center International Symposium 2017 ポスター賞 2017.08.26

内田圭祐 (D2) (A01班 細谷孝充グループ)

26th ISHC (The International Society of Heterocyclic Chemistry) Congress. Thieme Chemistry Poster Prize (2017.9.6)

田中大貴 (M1) (A03 計画班 安田 誠グループ)

第 2 8 回基礎有機化学討論会 学生ポスター賞 (2017.9.9)



後藤佑樹 (A01班 研究代表者)

第1回バイオインダストリー奨励賞 2017.10.11

土田紘也 (M2) (A01班 計画班 深瀬浩一グループ)

第7回 CSJ化学フェスタ 2017 優秀ポスター賞 (2017.10.19)

岡村壮一郎 (M2) (A01班 計画班 深瀬浩一グループ)

第7回 CSJ化学フェスタ 2017 優秀ポスター賞 (2017.10.19)

高倉陽平 (M1) (A01班 計画班 深瀬浩一グループ)

第7回 CSJ化学フェスタ 2017 優秀ポスター賞 (2017.10.19)

本郷晃平 (M2) (A03班 菅 誠治グループ)

第47回複素環化学討論会 学生優秀発表賞 (Chemistry Letters 賞) (2017.10.28)

布施新一郎 (A03班 研究代表者)

The 12th International Conference on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia / The 3rd Advanced Research Network on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia、Asian Core Program/Advance Research Network Lectureship Award (Taiwan) (2017.11.6)

伊藤智裕 (D1) (A02班 高須清誠グループ)

日本薬学会 第43回反応と合成の進歩シンポジウム 優秀発表賞 (2017.11.7)

安田 誠 (A03 計画班研究代表者)

Asian Core Program/Advanced Research Network Lectureship Award (2017/11/5)

松尾 恋 (M2) (A03班 菅 誠治グループ)

The 11th International Symposium on Integrated Synthesis (ISONIS-11) & The 3rd International Symposium on Middle Molecular Strategy (ISMMS-3) 優秀ポスター賞 (2017, 11, 17)

西川智大 (M1) (A03計画班 福山高英グループ)

The 11th International Symposium on Integrated Synthesis (ISONIS-11) & The 3rd International Symposium on Middle Molecular Strategy (ISMMS-3) 優秀ポスター賞 (2017, 11, 17)

中川 翔 (D2) (A01班 計画班 深瀬浩一グループ)

The 11th International Symposium on Integrated Synthesis (ISONIS-11) & The 3rd International Symposium on Middle Molecular Strategy (ISMMS-3) 優秀ポスター賞 (2017, 11, 17)



高倉陽平 (M1) (A01班 計画班 深瀬浩一グループ)

The 11th International Symposium on Integrated Synthesis (ISONIS-11) & The 3rd International Symposium on Middle Molecular Strategy (ISMMS-3) 優秀ポスター賞 (2017, 11, 17)

野上敏材 (A02班 計画班研究代表者)

平成29年度有機合成化学協会中国四国支部 奨励賞 (2017.11.18)

島田聖士 (M2) (A03班 八谷 巖グループ)

第48回中部化学関係学協会支部連合秋季大会 有機合成化学協会東海支部 優秀賞 2017.11.24

上遠野 亮 (助教) (A01班 鈴木孝紀グループ)

日本化学会北海道支部 奨励賞 2018.1.17

・ 新聞、雑誌

細谷孝充 (A01班 細谷孝充グループ)

プレスリリース (東京医科歯科大学、2017/7/14)

「3つの異なる置換基を有するホスフィンオキシド類の合成法の開発」

細谷孝充 (A01班 細谷孝充グループ)

プレスリリース (東京医科歯科大学、2017/10/11)

「複雑なジアリールエーテル類の新しい合成法の開発」 (日経産業新聞: 2017.10.13)

Chem. Commun. 2017, 53, 10640. Selected as inside back cover.

Rhodium-catalyzed odorless synthesis of diaryl sulfides from borylarenes and S-aryl thiosulfonates.

優秀論文 (Editor's Choice)

Chem. Lett. 2017, 46, 1137

Sequential Molecular Conjugation using Thiophene S,S-Dioxides Bearing a Clickable Functional Group.

福山高英 (A03 計画班代表者)

Eur. J. Org. Chem. 2017, 44. Selected as cover feature.

Scalable Flow Synthesis of [6,6]-Phenyl-C61-butyric Acid Methyl Ester (PCBM) using a Flow Photoreactor with a Sodium Lamp.

有機太陽電池の電極材料 フラーレン3分で合成 (日刊工業新聞 2017.10.9)



安田 誠 (A03 計画班研究代表者)

J. Am. Chem. Soc. 2017, 139, 15284. Selected as cover Picture .

Synthesis and Characterization of Dibenzo[a,f]pentalene: Harmonization of the Antiaromatic and Singlet Biradical Character.

Chem. Eur. J. in press. Selected as cover picture.

Generation of  $\alpha$ -Iminyl Radicals from  $\alpha$ -Bromo Cyclic N-Sulfonylimines and Application to Coupling with Various Radical Acceptors Using a Photoredox Catalyst.

大嶋孝志(A03 計画班研究代表者)

Chem. Commun., 2017, 53, 6319. Selected as Back Cover Picture.

Direct access to N-protected tetrasubstituted propargylamines via direct catalytic alkylation of N-protected trifluoromethyl ketimines.

鈴木孝紀 (A01班 研究代表者)

ChemPlusChem, 2017, 82(7). Selected as backcover picture.

Organic Molecular Layer with High Electrochemical Bistability: Synthesis, Structure, and Properties of a Dynamic Redox System with Lipate Units for Binding to Au(111)

Molecules, 2017, 22(11), Selected as cover picture

9,10-Dihydrophenanthrene with Two Spiro(dibenzocycloheptatriene) Units: A Highly Strained Caged Hydrocarbon Exhibiting Reversible Electrochromic Behavior.

## ◆ 今後の予定

【平成 29 年度】

・主催

< 第 5 回成果報告会 >

日時：平成 30 年 1 月 26 日（金）～27 日（土）

会場：大阪大学 南部陽一郎ホール

世話人：深瀬浩一



【平成 30 年度以降】

・主催

<第 6 回成果報告会>

日時：平成 30 年 6 月 1 日（金）～6 日（土）

会場：早稲田大学

世話人：中田雅久

<第 5 回中分子戦略若手シンポジウム>

日時：平成 30 年 8 月 17 日（金）～18 日（土）

会場：神戸市立国民宿舎 シーパル須磨

世話人：西本能弘、小西彬仁

<ISMMS-4 + 第 7 回成果報告会>

日時：平成 30 年 11 月 30 日（金）～12 月 1 日（土）

会場：仙台

世話人：土井隆行

・共催

<IKCOC14>

日時：平成 30 年 11 月 12 日（月）～16 日（金）

Chairman: Koichi Fukase

文部科学省科学研究費補助金「新学術領域研究」  
反応集積化が導く中分子戦略 領域事務局

大阪大学大学院理学研究科・理学部 天然物有機化学研究室内  
〒560-0043 豊中市待兼山 1 番 1 号

TEL: 06-6850-5388 | FAX: 06-6850-5419 | Email: middle-molecule@chem.sci.osaka-u.ac.jp

WEB: <http://www.middle-molecule.jp>

