



**GSCN**  
Green & Sustainable  
Chemistry Network

## GSCNは化学技術の革新を通して 「人と環境の健康・安全」を目指し、 持続可能な社会の実現に貢献する 活動を推進する組織です

GSCN was established in 2000 to promote research and development for the Environment and Human Health and Safety, through the innovation of Chemistry .

### グリーン・サステイナブル ケミストリー(GSC)の真の推進 —ニュースレターと賞制度のスタートにあたって—

GSCN運営委員会委員長 御園生 誠



GSCは、環境負荷を最小にするものづくりの化学。持続的な社会を支える化学技術とそれを可能にする独創的な化学を推進する運動であり、化学が人類に貢献し続けるための唯一の道である。

循環型社会であっても物質循環量やエネルギー消費量が多くては意味がない。いまや廃棄物処理の費用は膨大であり今後さらに増えることは疑いない（EU、米国で30兆円超と推定される）。GSCはこの課題に明解に答える。すなわち、廃棄物や有害物質を出さないようはじめから製品やプロセスを設計するのである（予防的削減）。

同様のねらいはこれまでも考えられた。たとえば、必要なものだけをつくる選択的な有機合成法。ところが、現実の医薬や有機電子材料のE-factor（副生物の目的物に対する比）は最大級の100以上である。電子情報化の進展で減るはずの紙や電力の消費量が激増するのに似て、何か見落とししている点がある。

このように、GSCが化学の優先すべき重要課題であることは明らかだが、その健全で実効ある発展には留意すべきポイントがある。第1は、グリーン度の総合的評価である。すべてのプロセス、製品のライフサイクルを通じた環境負荷を見積もり、GSCのターゲットを明示せねばならない。第2は、各自、各団体がグリーン化研究推進の決意を固めること、第3に、社会に向けてその意志を強く発信するとともに積極的に情報を公開していくことである。

この意味で、GSCNの設立（<http://www.gscn.net/>）、そして、今般のニュースレターの発刊とGSC賞の創設は意義深いことであり、大いに活用されることを期待したい。

GSC賞の詳細と募集要項は上記の web site を参照されたい。

## 環境触媒フォーラム (KSF)

環境触媒フォーラム代表  
上智大 理工 瀬川幸一

GSCN運営委員会の委員長である、御園生 誠先生によって環境触媒フォーラム(KSF)が創設されたのは今から約10年程前のことである、以来毎年、2ないし3回のペースで、触媒化学に関連する環境浄化技術や保全技術に関するワークショップを開催し、既に過去二回ほど国際会議も主催したが、この3月に第26回目のワークショップを開催した。このワークショップでは " Green Chemistry : Theory and Practice " の著者の Paul T. Anastas, John C. Warner 両博士ならびに、E-factor および Atom Utilization という指標を提唱されている Delft 大学の Roger A. Sheldon 教授らが来日された機会に講演をお願いしたところ、快諾され、最新の「グリーンケミストリー」を学ぶ良い機会であった。

第27回は7月6日北海道大学地球環境科学研究科講堂で、水浄化のための触媒開発をテーマに開催される。(連絡先: 北大 奥原 敏夫 e-mail;oku@ees.hokudai.ac.jp)

「グリーンケミストリー」は今まで "Environmental Benign Chemistry", "Environmental Friendly Chemistry", "Clean Chemistry", "Sustainable Chemistry" などと呼ばれてきたものを統合した言葉と概念である。米国の環境保護局 (EPA) によれば「化学品の設計・製造から廃棄・リサイクルまで全ライフサイクルにわたって、人間の健康や環境に害を与える原料、反応試薬、反応、溶媒、製品をより安全で環境に影響を与えないものへの変換を進めること。また、変換収率、回収率、選択性の高い触媒やプロセスの開発によって廃棄物の少ないシステムを構築する。」こととされている。

環境触媒フォーラム (KSF) は、この「グリーンケミストリー」の考え方の中で、触媒化学の果たすべき役割は広範で、かつ重要であるとの認識から、継続的に続けられている勉強会である。まだ、会員数は百名弱の小さなグループであるが、2001年12月には早稲田大学国際会議場センターで“ 3rd International Conference on Environmental Catalysis ” を主催する予定で、興味のある方は是非KSFに入会していただきたいと願うものである。(連絡先: KSF代表 瀬川 幸一, e-mail : k-segawa@sophia.ac.jp, tel: 03-3238-3452, fax : 03-3238-4350) また、3rd ICECに関する情報は、<http://faculty.web.waseda.ac.jp/mmatsu/ICEC/> をご参照いただきたい。

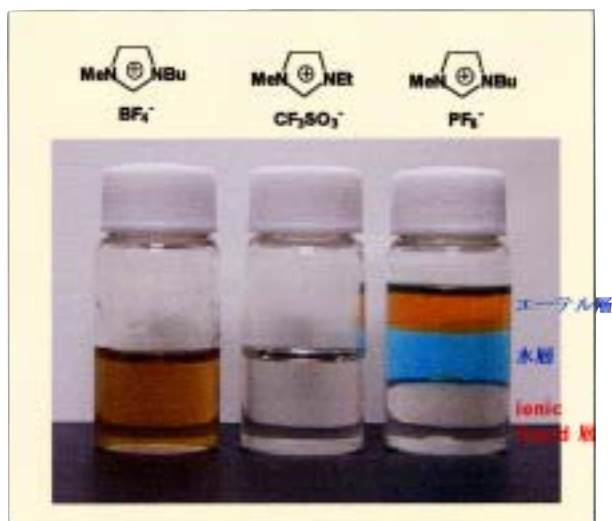


## イオン性液体で拓くグリーンケミストリー

東京工業大学大学院 生命理工学研究科  
北 爪 智 哉

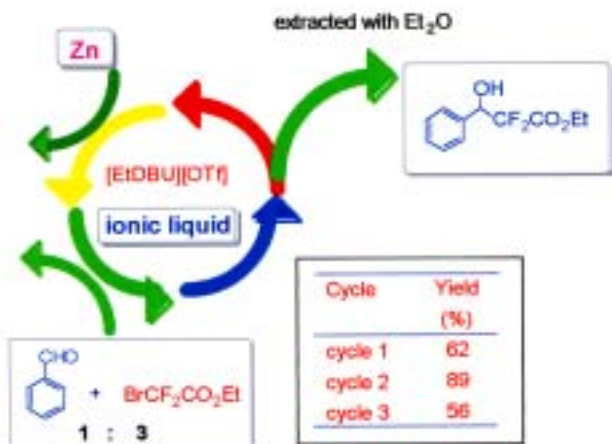
グリーンケミストリー的立場から眺めたイオン性液体の有用性について述べ、イオン性液体-触媒で構築される反応場、特に不斉反応場の構築と適応性について説明する。

イオン性液体の特徴としては、1) 蒸気圧がほとんどない、2) イオン性であるが低粘性、3) 耐熱性であり液体温度範囲が広い、4) イオン伝導性が高い、等をあげることができ、写真で示すようにイオン性液体層、水槽、エーテル層という混ざらない3層を形成するため、液-液抽出が容易に行える。



### Reformatsky-type 反応

イオン性液体中での Reformatsky 型反応はスムーズに行い高収率で目的物が得られるが、生成してくるハロゲン化亜鉛をいかにして系外に除去するかが問題である。Zn(OTf)<sub>2</sub> を利用することによりアルケニル亜鉛の生成と反応への展開も行うことが出来る。

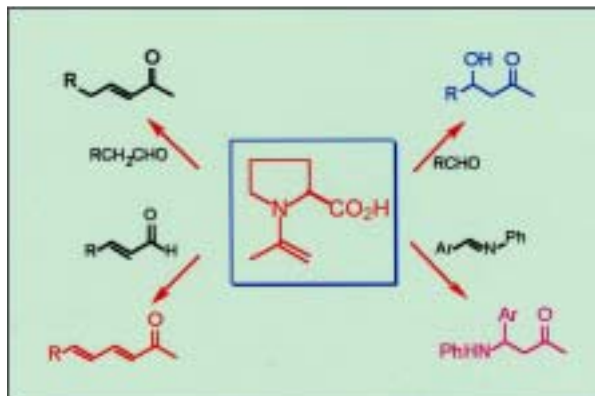


### イオン性液体-触媒反応場の構築

各種の触媒とイオン性液体からは物質生産のための持続可能な反応場を構築することができる。Sc(OTf)<sub>3</sub> はイオン性液体 [emim][OTf] と繰り返し使用できる Lewis 酸含有の反応場を構築し、aldol 型や Diels-Alder 型を室温で繰り返し行えることを見いだしている。また、200 °C という高温での Claisen 型反応でも再使用3回目の反応において収率、

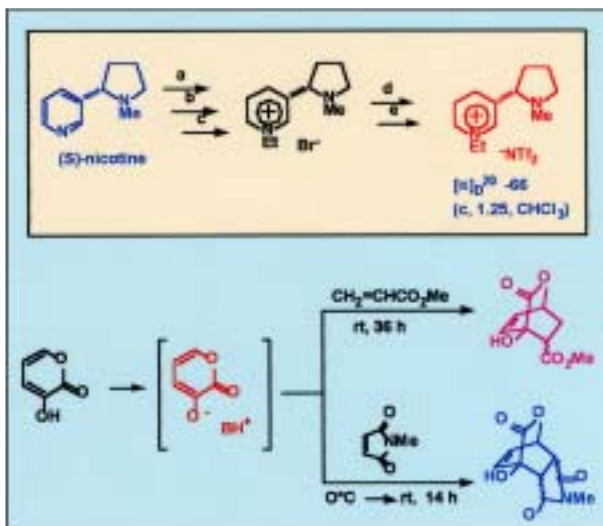
反応場の回収率ともに1回目と変わらず次回の反応へと用いることが可能である。イオン性液体-有機不斉触媒反応場の構築

不斉合成をイオン性液体中で行うためには、光学活性なプロリンを触媒として使用する aldol 型反応がひとつの可能な方法である。アセトンを基質として用いた時には不斉が誘起しないが、メチルエチルケトンやヒドロキシアセトンを基質として用いた場合には、高いジアステレオマ [比 (>50:<1)と高い光学純度で立体制御が可能であることを見いだした。勿論、不斉反応場は繰り返し使用可能でありグリーンケミストリー的立場からも意義ある不斉反応場であることを明らかにした。



### 光学活性なイオン性液体

イオン性液体そのものを光学活性体とするにも成功している。原料として光学活性なニコチンを使用し、数段階の反応を経て合成に成功している。現時点では、カウンターアニオンの選択がひとつの問題点であり、カウンターアニオンの選択により生成する光学活性なイオン性液体の粘度が高くなり溶剤として使用することが困難となるものもある。合成した光学活性なイオン性液体は、塩基性触媒として作用することを見いだしている。



## グリーン・サステイナブルケミストリーシンポジウム2001 よこはま 開催案内とポスター発表の募集

主催：グリーン・サステイナブルケミストリー ネットワーク(GSCN)  
(社)化学工学会、(社)高分子学会、(社)日本化学会、(独立行政法人)産業技術総合研究所、  
(社)日本化学工業協会、(社)新化学発展協会、(社)化学情報協会、(財)バイオインダストリー  
協会、(財)化学物質評価研究機構、(財)化学技術戦略推進機構

開催日：2001年11月12日(月)～13日(火)

場所：パシフィコ横浜(横浜市西区みなとみらい1)会議センターホール  
横浜 桜木町駅から徒歩10分

主題：グリーン・サステイナブルケミストリーの展開

プログラム(予定)：

2001.11.12(月)

講演：辻 二郎(東京工大)「GSCを指向したパラジウム触媒プロセス」

安井 至(東京大)「グリーン度の評価法」

J. H. Clark(英国 York 大)

中西 準子(横浜国大)「化学物質のリスク管理とコミュニケーション」

ポスター発表(公募)：会議センター 501

懇親会：会議センター 502

2001.11.13(火)

講演 新井 邦夫(東北大)「超臨界流体とグリーンプロセスの開発」

土肥 義治(東京工大)「グリーンポリマーの開発」

T. Collins(米国Carnegie Mellon大)

矢木 修身(東京大)「バイオレメディエーション技術を活用した汚染土壌・地下水の浄化」

他 (以上、いずれも予定、仮題 敬称略)

ポスター募集：11月12日のポスターセッションへの発表を募集します。募集要領は下記 web site 参照

登録費：一般3000円、学生1000円(予定)

懇親会：5000円(一般、学生とも 予定)

締め切り日：ポスター申込み

2001年9月1日(土)

要旨締め切り

2001年10月1日(月)

参加登録及び懇親会申込み

2001年10月31日(水)

申込み方法：GSCNのweb site (<http://www.gscn.net/>)へ

問い合わせ先：上記の web site をご参照ください。e-mail : fukuda@jcii.or.jp

## GSC用語解説

### 原子利用率 (Atom Utilization)

\*昔ながらの収率 (Yield) にかわる概念で、原子の利用率 Atom Economy や原子利用効率 Atom Efficiency とも呼ばれる。Witting 反応のように収率が100%に近くなる反応も付加する原子団よりずっと大量の副生物を出す場合があり、廃棄物を考えて反応を評価する必要ができた。そこで、反応に関与するすべての物質を眺め、どれだけ目的とする物質に組み込まれたかを評価する一つの指標である。一般の転移反応や付加反応では、反応物がすべて生成物に含まれることになるので、Atom Utilization は100%になる。一方、置換反応や脱離反応はいずれも脱離基が廃棄物となるため、Atom Utilization の値は低くなる。

### イオン性液体 (Ionic Liquid)

\*水溶液でもなく有機溶媒でもない「第3の溶液」と呼ばれるもの。この溶液は、プラスおよびマイナスのイオンでできた溶液であり、食塩のように高温(約800以上)で液体になるものとは異なり、室温で液体であり、常温溶融塩とも呼ばれる。応用は蓄電池や太陽電池などの電力機器の安全性を高められる見通しがあるため、電池や蓄電池の電極間に挟んで電気を流す電解質の分野で最近注目を集め研究が進んでいる。一方、グリーンケミストリーの分野ではまだ基礎研究の段階であるが、本ニュース記事のような活用の他、工場廃水の有機物処理において水に溶けないイオン性液体を使うことにより、有機物をイオン性液体に溶かして分離する除去操作が可能になると期待されている。しかし、現在の問題点はその価格にあり、汎用溶媒より千～1万倍も高く、今後、簡便な低コストイオン性液体の製造法の開発が望まれている。

