



**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 .

### GSC を深耕する文化の醸成を願って

#### Hoping to cultivate the GSC movement further

2005 年度 GSCN 会長 内ヶ崎 功



2004 年度は、日・米・欧それぞれにおいて、GSC、GC、SC が社会の持続可能な発展と産業の国際競争力強化のための基盤になると判断し、次代に向けた新しい化学技術の方向性と技術革新の基本を構築しました。而して、2005 年度は、日・米・欧の三極で、GSC/GC/SC の熾烈な開発競争の幕開けの年となりそうである。周知のように、GSC は環境負荷のみならず、有害性やリスク対応のような化学物質の安全性、枯渇性資源対策、さらに、法規制対策や発展途上国への技術移管と共に教育を行うような社会的な要素をも持ち合わせています。特に、日本の場合には、アジア諸国との連帯意識を強く持ち、GSC の啓発と普及を図るべきでしょう。

もう一点強調したいのは、GSCN は学協会を含めて 24 団体から構成され、さらに産学官の強いパイプを有していることです。これまでの GSC シンポジウム開催による学識情報の交換だけでなく、知的資産や眠っている技術を意識的に引き出す努力をすれば、情報共有と意見交換の場というネットワークの強みを最大限に生かせるのではないかと考えています。GSCN の皆さんと一緒に、未来を切り拓く活動を行いたいと思います。よろしくお願いたします。

## ST / GSC 技術開発プログラム構想

### ST/GSC Technology Development Program

(財) 化学技術戦略推進機構 後藤 建夫

平成 16 年 3 月に GSC の中長期戦略として ST (サステイナブル・テクノロジー) 戦略を策定したが、その ST 戦略を具体化するためのプロジェクトや課題を束ねた提案として ST / GSC 技術開発プログラム構想を平成 17 年 3 月に策定した。省資源・省エネルギー、枯渇性資源のセーブ、リスク削減、安全性などを志向する桁違いで革新的な技術課題を提案している。本年度は各地にて本構想の説明と討論会を開催し、広く GSC 技術を調査・把握する計画があることより、ご協力をお願いしたい。

ST 戦略は、GSC の中長期戦略を中核とする技術として、IT、BT、NT に次ぐ第 4 の重点施策とすることを提案し、第三期科学技術基本計画に反映させることを目的として昨年 3 月に策定された。関係省庁を初め、総合科学技術会議、多くの有識者の方々にご提案し、(社) 日本経済団体連合会による『第三期科学技術基本計画への提案』にも ST の重要性が謳われている。昨年度は、この ST 戦略の具体化に向けた技術課題を検討し、本年 3 月 ST / GSC 技術開発プログラム構想を作成した。

#### ST/GSC 技術開発プログラム構想技術課題

- ① 革新的物質変換プロセス技術  
(水・炭酸ガスと太陽光の科学技術を目指した物質変換技術の開発)  
水素生成技術、オキシジェンテクノロジー、新規融合反応場技術、触媒技術
- ② 革新的物質変換プロセス技術  
(革新的省資源・省エネルギー技術を実現する極限性能材料の創製技術の開発)  
有機・無機ハイブリッド材料の創製、グリーンライボ材料の創製
- ③ 再生可能資源活用技術  
(カーボンニュートラルな原料資源活用技術の開発)  
バイオマスコンビナートシステム、ソーラーマリンファームシステム、生体機能活用プロセス技術、マイクロバイオリクター技術
- ④ 健康・安全・安心を支える科学技術  
高圧流体・マイクロリアクター技術による危険物の安全な製造技術、GSC 評価手法の開発

検討した課題は、GSC の中長期戦略で、かつ企業の競争領域ではない新規技術とし、4 分野に分類し、ロードマップを作成した。

提案している技術課題をいくつか例示する。

「光触媒を用いた水の分解による水素製造」；

燃料電池用などに注目されている水素を、炭酸ガスを発生するような石油系の原料からではなく、水を原料として可視光により効率よく分解して製造する技術。

「三相界面電解法による過酸化水素の合成」；

燃料電池型の三相界面電解反応法により過酸化水素を生産する際、活性を異にする活性酸素が再現性良く得られることより、副生成物を発生させない精密酸化を可能にする技術。

「バイオマスコンビナート技術システム」；

エチレンやプロピレンを、年間 100 万トンレベルでカーボンニュートラルなバイオマスから製造することを目的として、最適植物の選択と育種、代謝制御工学により可能とする技術。

「GSC 評価手法」；

GSC により改善されたプロセスや製品の改善程度を、環境負荷、有害性や安全性、経済性や社会性に関して比較評価する手法。

このような革新的な技術が多々例示されているが、これらは対象とするべき技術の全容を示しているものでもない。本年度は北海道から九州にいたる各地にて、本構想の説明とこれらの技術に関する討論会を学会のご協力により開催し、広く GSC 技術課題を調査・把握することにより、更に本構想の完成度を上げていく計画である。お近くで開催される際には、ご参加戴き、シーズやニーズをご紹介戴き討議させていただきたいと考える。

- |            |              |   |
|------------|--------------|---|
| 1. 北海道地区   | 7月24日(日) 午前  | 公立ほこだて未来大学<br>日本化学会北海道支部・2005年夏季研究発表会にて開催 |
| 2. 東北地区    | 9月23日(金) 午後  | 東北大学・川内キャンパス<br>H17化学系学協会東北大会にて開催         |
| 3. 関東地区    | 6月9日(木) 午後   | 東京・JAホール                                  |
| 4. 中部・東海地区 | 10月28日(金) 午後 | 名古屋大学・野依記念学術交流館                           |
| 5. 関西地区    | 11月計画        | 大阪  |
| 6. 中国・四国地区 | 11月7日(月) 午後  | 岡山大学・50周年記念館                              |
| 7. 九州地区    | 11月計画        | 福岡  |

欧米にて国策による GSC 関係の積極的展開が推進されており、OECD や G8 会合などにてサステイナブルな技術が討議されている。日本としては国際競争力を維持して持続可能な発展を実現するには、今後とも産学官連携して GSC 技術の開発を推進することが大切である。

<連絡先: tgoto@jcii.or.jp>

2004年度 GSC賞 経済産業大臣賞

## 超臨界流体を利用した環境調和型化成品製造技術の創成

### Innovation in Environmentally Benign Organic and Inorganic material Production Using Supercritical Fluids

(独) 産業技術総合研究所 生島 豊

本研究では超臨界水と超臨界二酸化炭素を利用し、新規環境調和型物質製造プロセスを開発することに成功した。超臨界水法は、従来は触媒を使用しない限り進行しない有機反応を、超臨界水を利用するだけで、何等の触媒や有機溶媒を使用・排出することなく、高分子原料やファインケミカルを超高速かつ高選択的に製造できる。超臨界二酸化炭素法は、イオン性液体、マイクロエマルジョン等を導入した多相系反応プロセスを利用し、グリーン度の高い省エネルギー物質製造プロセスを実現した。以上の成果は次世代に向けた“夢の物質製造法”として、化学工業の発展に大きく貢献することが期待される。

本研究では、超臨界水や超臨界二酸化炭素が、反応媒体、触媒、原料として利用され、これにイオン性液体、マイクロエマルジョンが添加された多相系反応場や、これらとマイクロ空間での反応が組み合わされた“ハイブリッド反応場”が開発された。本開発により、有害な化合物や有機溶媒を一切使用・排出することなく、高速でかつ高選択的な反応が実現されている(図参照)。このことより、「超臨界水がブレンステッド、ルイス型の酸および塩基の両機能を発現する」ことが初めて明らかされ、“超臨界水無触媒有機合成技術”が実証された。水は、安全、安価で、最も環境に優しい溶媒なので、革新的な環境調和型製造技術として特筆される。超臨界二酸化炭素の利用の系でも、有機溶媒フリーでグリーンな、省エネルギーを実現した有機合成技術が確立された。

ナイロン6の原料モノマーであるカプロラクタムは、シクロヘキサノンオキシムのベックマン転位反応で製造されているが、既存の方法では濃硫酸を用いることや、硫酸を副生成物として大量に生成する欠点を有している。本技術では、“超臨界水—マイクロ空間反応ハイブリッド”が考案・開発され、原料が瞬時に超臨界状態にまで昇温されることにより副反応が抑制でき、カプロラクタムを高収率、高速で合成できる技術開発に成功している。

一方、本技術は、従来の石油系原料代替技術として、超臨界二酸化炭素を反応媒体としてだけではなく、原料としての利用にも展開されている。すなわち、「超臨界二酸化炭素—イオン性液体」の多相系反応場が考案され、有毒なホスゲンを使用しなくても、二酸化炭素の固定化によるカーボネートやウレタン

が超高速、高収率で合成されることが見出された。更に、「超臨界二酸化炭素—AOTマイクロエマルジョン」の多相系ナノ反応場が開発され、種々の量子ドット金属ナノ粒子合成に初めて成功し、無機化合物製造にも新境地を拓いている。

とくに、超臨界水無触媒下、“マイクロ空間”の導入によるカプロラクタム合成、超臨界二酸化炭素+イオン性液体によるホスゲンフリーの環状カーボネート製造、超臨界二酸化炭素+メソポーラス触媒の多相系を用いた水添反応による不飽和アルコールの位置選択的合成については、数年以内での実用化を目指している。

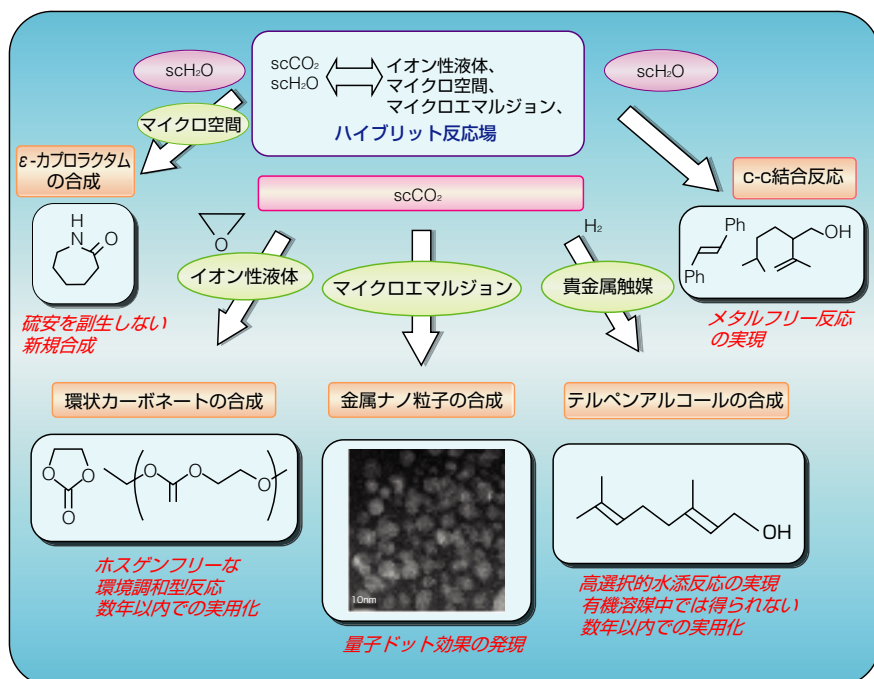


図 本研究で開発された主な物質合成



## 2004 年度GSCN ハイライト GSCN 2004 highlight

**GSC賞** 第4回(2004年度)のグリーン・サステイナブル ケミストリー賞(GSC賞)は次の4件が選ばれました。表彰は3月7日午後6時から第5回GSCシンポジウムにおいて行われました。

○GSC 賞 経済産業大臣賞

「超臨界流体を利用した環境調和型化成品製造技術の創成」

独立行政法人産業技術総合研究所超臨界流体研究センター 生島豊氏 川波肇氏

○GSC 賞 文部科学大臣賞

「アトムエコノミカルな新規触媒反応の開発」

—不活性結合の新しい活性化法の創製—

大阪大学大学院工学研究科 茶谷直人氏

○GSC 賞 環境大臣賞

「表面傾斜構造を有する高強度光触媒繊維の開発と水浄化システムへの展開」

宇部興産株式会社

石川敏弘氏、山岡裕幸氏、原田義勝氏、

藤井輝昭氏、大谷慎一郎氏

○グリーン・サステイナブル ケミストリー賞

「塩酸酸化プロセスの開発と工業化」

住友化学株式会社

**GSC Student Travel Awards**

学生のGSCへの取り組み推進するために、GSC Student Travel Grant Awardsが今年度新設され、優秀な学生4名が選考されました。選考された学生は第2回GSC国際会議(2005年6月20日～24日、アメリカ ワシントン)の学生ワークショップに日本代表として派遣されました。

**GSCシンポジウム**

3月7日(月)、8日(火)、学術総合センター・一橋記念講堂にて第5回のGSCシンポジウムが開催されました。参加登録者数は359名、ポスター発表件数は138件と昨年を大幅に上回りました。また、今年度新設したポスター賞には100名を越える応募があり、特に優秀な若手研究者7名が表彰されました。

**GSCN News Letter**

2004年度は、No.12～No.15を発行しました。特に、No.13～No.15は行政サイドの特集とし、経済産業省、環境省、文部科学省から寄稿して頂きました。

**メンバー**

2004年度は、2団体の加入がありメンバーは24団体となりました。メンバー名は下に記載してあります。

### 2nd International Conference on Green and Sustainable Chemistry

6月20-24日ワシントンで第2回GSC国際会議が開催されました。この会議には、GSC Student Travel Grant Awards 受賞者、GSC 賞受賞者はじめ、日本からも多くGSC関係者の方々が参加されました。10月発行予定のNo.17に会議の報告を掲載いたします。(この事業の一部に日本万国博覧会記念協会の補助金を得て実施しました。)

#### 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)近畿化学協会 (社)高分子学会 (社)高分子学会  
高分子同友会 触媒学会 (社)石油学会 (社)日本化学会 (社)日本ゴ  
ム協会 (社)日本分析化学会 (独)産業技術総合研究所 塩ビ工業・環  
境協会 (社)化学情報協会 ケイ素化学協会 (社)新化学発展協会  
石油化学工業協会 (社)日本化学工業協会 (社)日本塗料工業会  
(社)プラスチック処理促進協会 (財)化学物質評価研究機構 (財)野口  
研究所 (財)バイオインダストリー協会 (財)油脂工業会館 (社)電気  
化学会 (財)化学技術戦略推進機構

事務局 101-0051 東京都千代田区神田神保町 1-3-5

Te 103-5282-7866 Fax 03-5282-0250

URL <http://www.gscn.net/>