

**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-AON 2007 への招待 Invitation to GSC-AON2007

GSCN 運営委員会委員長 辰巳 敬  
(東京工業大学 教授)



2007年3月6日から3月9日まで、GSC-AON 2007(1st Asian-Oceanian Conference on Green and Sustainable Chemistry)が開催される。例年、この時期に開かれる GSC シンポジウムの第7回も兼ねたものとなっている。かねてより、GSCN は Asian-Oceanian Network for Green & Sustainable Chemistry の設立をオーストラリア、中国、韓国、マレーシア、台湾の5カ国(地域)に呼びかけ、昨年と今年いずれも3月の2回の準備会において賛同を得た。すでにアジアだけでも世界の人口の60%を超えているが、工業生産活動においてもその伸びは著しい。これらの国における化学産業をはじめとする工業生産の規模や分野、成熟度はさまざまであるが、工業生産の拡大が人と環境の健康・安全をおびやかすことのないよう、自国での実績を踏まえこれらの国との連携をより強化し、アジア・オセアニア地域の持続可能な発展に貢献することがわが国の使命であろう。それぞれの国において GSCN に類する国内産官学 Network の形成をはかり、それらをさらに束ねた Network を形成することが当面の目標である。基本的にはバーチャルなネットワークであり、GSC 理念の普及、関連情報の交換などを主たる活動とし、イコールパートナーシップを原則とする。しかし、やはり交流は face-to-face がベストであり、わが国のリーダーシップはある程度必要と認めていただき、第1回会議の日本での開催の運びとなった。講演者の顔ぶれもほぼ出そろいつつあり、近々セカンドサーキュラーが発行されるが、ポスター発表は一般公募となっており、アジア・オセアニアからの発表も含めて例年の国内シンポジウムよりも大幅な増加を願っている。また、3月6日には Student Workshop も計画されており、両会議を通じてアジア・オセアニア各国からのとくに若い世代の間での交流が活発に行われることを期待している。

Takashi Tatsumi  
Professor, Chemical Resources Laboratory, Tokyo Institute of Technology

# 第10回 Green Chemistry & Engineering 会議

## 10th Annual Green Chemistry & Engineering Conference >Designing For a Sustainable Future

(財)化学技術戦略推進機構 戦略推進部 内藤 茂樹

本年6月26日～30日に例年のとおり、米国ワシントンD.C.において、第10回 Green Chemistry & Engineering Conference が開催された。集中豪雨が東部メリーランド州と北部バージニア州を襲い、アムトラックは不通、ワシントンDCの主要地下鉄の駅が冠水という天候下での開催となった。大統領賞に Merck のタイプ2糖尿病薬 Januvia™ の新合成法、Pfizer の低コレステロール薬 Lipitor™ の新酵素法による Codexis の新合成法と製薬業界に2賞が授与され、1月に製薬業界が本会議に参加した記念大会となった。

本年6月26日～30日に例年のとおり、米国ワシントンD.C.において、第10回 Green Chemistry & Engineering Conference が開催され、来年3月に開催する GSC-AON2007 の PR、協力要請、運営上の参考にするため参加した。

折りしも、集中豪雨が東部メリーランド州と北部バージニア州を襲い、アムトラックは不通、ワシントンDCの主要地下鉄の駅が冠水し、20万人の避難者がTVで報道される事態で、第10回年次大会は開会時間を遅らせて始まった。本会議は「Designing for a Sustainable Future」と名づけられ、「Green Chemistry」の視点からの教育色の強い会議となった。



会場となった Capital Hilton Hotel

セッションに先立ち行われた Student Work Shop では50名程度が参加し、著名な先生の講演と学生への課題として PET と PVC の仮想

課題について設問を設定し、学生にグループ討議をさせていた。Networking Lunch と称し、グループ毎に会食。配布されたアンケート用紙には、別の人の意見を聞いて書かせる方法を取り、意見交換・ネットワーク作りを巧みに誘導・実施していた。

セッション参加者は200～250名程度（主催者側発表350名）、ポスター発表は50件の内1/3は withdrawn となった。主催者側発表とのズレはセッション終了後の金曜日に、Trainers の教育 Workshop が開催され、それだけの参加者があったためとも思われるが、集中豪雨による交通遮断のため昨年の国際会議に比べて極めて低調な感じとなった。Presidential Award は2件が製薬に絡むものであり、機

能化学品の最たる「医薬」がカテゴリーとして入ったことは大きな進展と考えられる。Pharmaceutical Roundtable を2006年1月に開催し、合成上の課題技術を纏めて、学への発信を行っていた。



大統領賞-Merck 社の受賞者達

EPA 主導で始まった経緯もあり、行政側の参加者も多く、第1日目の Key Note Speaker も EPA の副長官 Dr. George Gray が「Innovation: The Future of Environmental Protection」というタイトルで講演。第2日目の Key Note Speaker は Cornell University の SC. Johnson Chair の Stuart Hart 教授による「Green Chemistry and Sustainable Value」というタイトルでの講演。分類等を上手く説明されていた。第3日目の Key Note Speaker は National Renewable Energy Laboratory (NREL) 国立研究所の所長である Dr. Dan Arvizu による「Renewable Energy: Achieving the Goal of 30% Transportation Fuels from Biomass by 2030」というタイトルでの講演と行政側の協力が強く、特に Panel Discussion として、Department of the Army, NSF, EPA, DOE, NIST, White House Office of Science and Technology, U.S. House Committee on Science からパネラーが出て、短いプレゼンの後に、Green Chemistry 法案等について、産学と議論していたのは圧巻であった。

Closing Session にて Paul Anastas 博士より「Designing for a Sustainable Future: What Role Will Green Chemistry Play?」というタイトルで10年間の振り返りと、Green Chemistry (Sustainable Chemistry) の進展に関して、今後予定されている会議について各キーマンより連絡があった。日本からは JCI の日吉氏より GSC-AON 2007 の紹介がされた。GCI のホームページにカレンダーが載ることになる予定である。最後、Green Chemistry を推進してきた Paul Anastas 博士に感謝の意を含めて拍手が贈られて閉会となった。



Student Workshop で講演する P. Anastas 博士



2005年度 GSC賞 経済産業大臣賞

# 次世代バイオ医薬品開発の鍵技術として期待される人工ゴルジ装置による複合糖質の自動合成法

## Automated Glycoconjugate Synthesis by Artificial Golgi Apparatus

北海道大学大学院先端生命科学院  
産業技術総合研究所創薬シーズ探索研究ラボ

西村紳一郎

Graduate School of Advanced Life Science, Hokkaido University  
Drug-Seeds Discovery Research Laboratory, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology  
Shin-ichiro Nishimura

生合成の仕組みに学ぶ試験管内での安全で効果的な糖鎖合成反応を基本とする「糖鎖自動合成の新技术」を  
発展させた自動合成装置「Golgi™」を活用して複雑なオリゴ糖鎖誘導体や免疫学的に重要な糖脂質ガングリ  
オシド類などの迅速合成さらには、癌関連糖ペプチド抗原として知られる MUC1 糖ペプチドライブラリーの  
構築が実現しました。それらを用いるバイオマーカー分子探索研究も可能となり、新規な診断技術や癌ワクチ  
ン療法の開発研究をはじめ次世代バイオ医薬品として期待されている糖タンパク質製剤の開発などにおいても  
波及効果の大きい鍵技術へと発展することが期待されています。

遺伝子、タンパク質に続く第3の生体高分子として広く認知されるに至った糖鎖およびこれらを含む  
複雑な分子である複合糖質の多様な構造が受精、細胞分化、老化、さらに免疫などの基本的な生命現象  
に加えて癌や感染症をはじめアレルギー症、リウマチ、糖尿病などの生活習慣病を含む多くの疾患に深く  
かかわる重要な「情報伝達・制御因子」であるということが明らかとなってきました (図1)。複合糖  
質の機能解明のための基礎研究はもとより医薬品開発や疾患の早期診断等の新技术開発にとって「効率  
的で汎用性に富む糖鎖合成法を確立すること」は広くポストゲノム研究分野における共通の緊急課題の  
一つとなっています。しかし、複雑な糖鎖や糖ペプチド、糖脂質などの複合糖質関連物質の合成研究は  
有機合成化学的なアプローチが主流で、一般的な天然物合成などの場合と同様に煩雑な保護・脱保護の  
工程に加えて多段階の分離・精製プロセスが必要となっています。これらの工程には毒性の高い有機・  
金属試薬と爆発や引火などの危険性を伴う大容量の有機溶剤によるクロマト操作が必要なため、  
大量合成プロセスを実現する際のグリーンケミストリーを考慮すると速やかに改善されなければなら  
ない深刻な問題が数多く包含されています。

私達のグループでは生合成の仕組みに学ぶ試験管内での安全で効果的な糖鎖合成反応を基本と  
する「糖鎖自動合成の新技术」を確立し、産学連携研究によってこの原理を発展させた糖鎖自動合成  
装置「Golgi™」を完成させることで医療産業界への波及効果の期待できる新技术開発に展開して  
います。この方法論においては細胞内で実際に糖鎖がタンパク質に導入されて順次伸長されるプロセス  
で最も重要な2つの事実、すなわち①糖鎖はランダムコイル型のフォールディングしていない

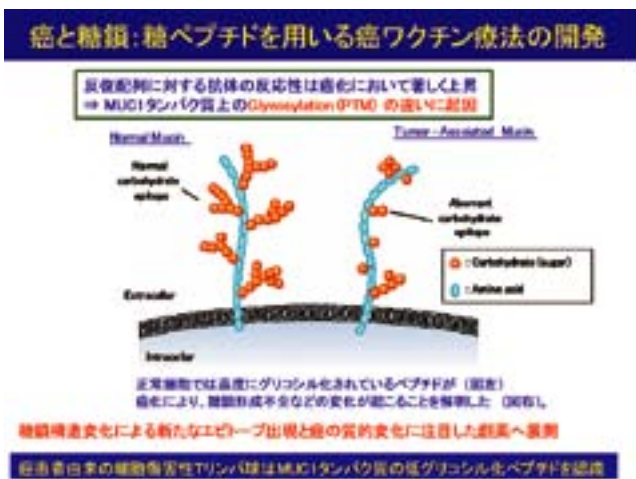


図1 癌と糖鎖

ポリペプチド鎖 (タンパク質前駆体) に導入されること、②糖転移酵素群は細胞内小器官であるゴルジ膜表面に高密度で分布していることに着目しており、この現象をもとにして設計・デザインされた磁性体ビーズに固定化した安定なりコンビナント糖転移酵

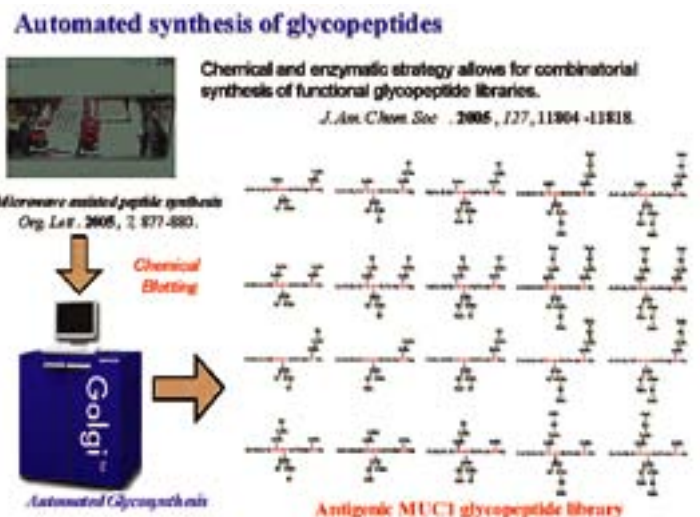


図2 糖ペプチド合成システムにより癌関連抗原化合物ライブラリーを製製

素とタンパク質前駆体を模倣した受容体基質、すなわちランダムコイル型ポリマータイプのプライマー分子を用いることにより試験管内での効果的な糖鎖合成反応が実現しています。糖鎖自動合成装置「Golgi™」を活用して既に複雑なオリゴ糖鎖誘導体や免疫学的に重要な糖脂質ガングリオシド類などの迅速合成が達成されています。また、本技術は癌関連糖ペプチド抗原として知られる MUC1 糖ペプチドライブラリーの構築とそれらを用いるバイオマーカー分子探索研究にも応用され、新規な癌ワクチン療法の開発研究をはじめ次世代バイオ医薬品として期待され

ている糖タンパク質製剤の開発などにおいても波及効果の大きい鍵技術へと発展することが予想されています (図 2, 3)。

無理・無駄の小さい自然界で営まれている生合成システムに学ぶ連続的酵素反応を基本とする複合糖質の合成法は保護基を使わずに位置及び立体選択的なグリコシド結合の形成を実現できる点が大きな利点であると同時に有機溶媒や危険な試薬を必要としない環境適応型の新たなグリーンケミストリープロセス構築という観点からも極めて大きな意義があると考えられます。

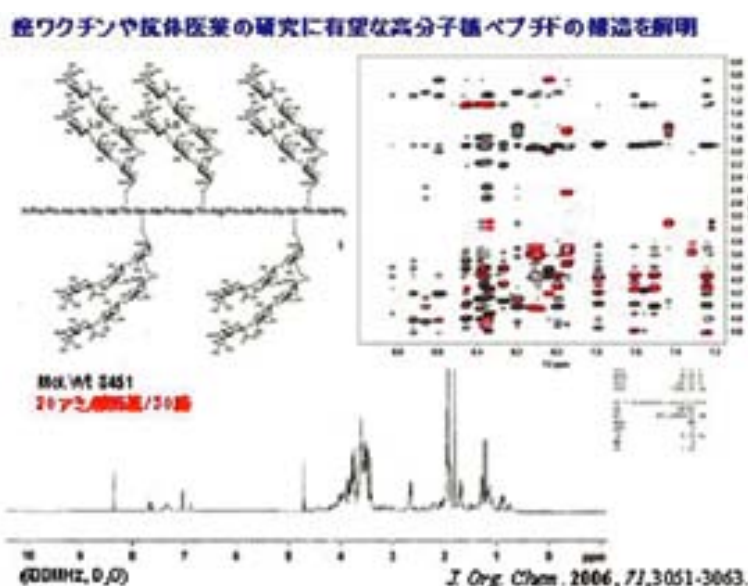


図 3 高度に糖鎖修飾された糖ペプチドの大量合成により構造解析

## グリーン・サステイナブル ケミストリー賞の募集

第 6 回 (2006 年度) グリーン・サステイナブル ケミストリー賞：同経済産業大臣賞、同文部科学大臣賞、同環境大臣賞候補を募集中です。自薦、他薦を問わずご応募下さい。  
締め切り：2006 年 10 月 31 日 (火) 応募方法の詳細は <http://www.gscn.net> の「表彰」のページをご覧ください。

### 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) 触媒学会 (社) 石油学会  
(社) 電気化学会 (社) 日本化学会 (社) 日本分析化学会 (社) 化学  
情報協会 (社) 近畿化学協会 ケイ素化学協会 (社) 高分子学会高  
分子同友会 (社) 新化学発展協会 (社) 日本ゴム協会 (独) 産業技術総  
合研究所 (独) 製品評価技術基盤機構 塩ビ工業・環境協会 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 (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  
Tel 03-5282-7866 Fax 03-5282-0250  
URL <http://www.gscn.net/>

