

第11回温室効果ガス制御技術国際会議 (GHGT-11) を開催



2012年11月18日(日)～22日(木)、国立京都国際会館をメイン会場として、第11回温室効果ガス制御技術国際会議 (GHGT-11: 11th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies) を開催しました。GHGT会議は、北米・欧州・アジア太平洋の3地域が持ち回りで2年ごとに開催されており、今回、10年振りに日本での開催となりました。この会議シリーズはCCSを中心テーマとしており、この分野における世界最大級の国際会議です。GHGT-11は、RITEが日本側の主催者となり、IEA Greenhouse Gas R&D Programme (IEAGHG) (IEA(国際エネルギー機関)実施協定の一つであり、事務局は英国))と共催して実施しました。

前回オランダで開催されたGHGT-10では欧米の参加者が8割以上を占めていましたが、今回は、日本346名、中国61名、韓国60名などアジア各国から526名の研究者が集まり、総計で48か国より1293名のご参加を得て成功裡に終了しました。日本国内からは、8社・団体よりご寄附をいただき、12社にスポンサーとして、また5社・団体に出品者としてご協力いただきました。また、経済産業省、京都府、京都市、京都文化交流コンベンションビューロー、京都商工会議所より後援いただきましたこと感謝申し上げます。

会議は、「プレナリーセッション(基調講演、ファイナルパネルディスカッションなどの全体会合)」、「テクニカルセッション(論文口頭発表、ポスター発表等)」及び「ソーシャルプログラム(ウェルカムレセプション、コンファレンスディナー)」の三部門から構成されました。

プレナリーセッションは、CCSを中心にしつつも、地

球規模での温暖化対策の取り組みに向けたより広い視点での情報発信を行うことを目的として実施しました。GHGT会議の公式言語は英語ですが、一般財団法人地球産業文化研究所のご支援により、プレナリーセッションにおいては英語-日本語の同時通訳を導入するとともに、講演内容を日本語に翻訳した成果報告書を2013年2月に発行することができました。

テクニカルセッションの内容も含めた会議の総括については、会議公式サイト www.ghgt.info にて“GHGT-11 Conference Summary”が公開される予定です。また、発表論文については、2013年3月にElsevier社よりオンライン論文集の発行を予定しております。

セッションの合間には、紅葉の国際会館庭園を散策、折り紙に挑戦するなど(中央の写真)、思い思いに楽しむ参加者の姿も見られました。

ソーシャルプログラムとしては、11月18日(日)ホテルグランヴィア京都においてウェルカムレセプションを開催し、会議の成功を願うと同時に日本文化の紹介もかねて鏡開きを行いました(左の写真)。11月21日(水)には、ウエスティン都ホテル京都においてコンファレンス・ディナーを開催し、京舞を楽しんでいただきました。ディナーの場では、CCS研究とGHGT会議シリーズに対する長年の貢献をたたえ、IEAGHGのExecutive Committee議長であるKelly Thumbimuthuより(右の写真・右側)よりSally Benson(米国Stanford大学教授、GHGT11プログラム委員:同写真左側)に「グリーンマン賞」が授賞されました。

GHGT-11の全体会合と技術セッション

今回のGHGT-11では、“CCS:Ready to Move Forward”というテーマのもと、3件の基調講演、6件のプレナリー講演、およびファイナルパネルディスカッションを含む全体会合と約300件の口頭および約600件のポスター発表が行われ、CO₂回収・貯留(CCS)を中心としたCO₂削減技術について、活発な議論が行われました。本項ではこの全体会合と技術セッションの概要について紹介します。

1. 参加国動向

今回の参加人数は、48カ国1,293名で、その内訳は、日本:346、米国:172、ノルウェー:118、英国:97、オーストラリア:72、中国:61、韓国:60、カナダ:57の順となっています。開催国である日本の参加者が多いのは当然ですが、従来から参加者の多い米国、ノルウェー、英国が二位から四位を占めています。また、今回はアジアでの開催ということで、中国・韓国からの参加が大幅に増加しました。



2. 全体会合

今回の会議のテーマは“CCS:Ready to Move Forward”で、前回のテーマである“From research to reality”からさらに進んで、「CCSの機は熟した。CCSはこれから利用の時を迎える。さあ動きだそう。」という意味が込められています。しかし、世界的な経済の低迷もあり、実用化のためには数多くの課題が浮き彫りにされました。これらを解決するには各国政府の強いリーダーシップが必要であることが会議全体を通してくりかえし強調されました。

初日の基調講演としては、つぎの3件の講演が行われました。

（株）東芝 取締役会長 西田 厚聡 氏

「エネルギーと環境の真の調和をめざして」

グローバルCCSインスティテュート CEO
Brad Page氏

「世界のCCSの進捗:現状と将来への提言」

米国エネルギー省 上級アドバイザー
Jay Braitsch氏

「CCSプロジェクトは実現しつつある
—米国の実証プログラム」

西田氏は東芝グループが実施しているプロセス、製品、技術、市場のグリーン化活動について紹介されました。つぎのBrad Page氏は、近頃発表した2012年版の“Global Status of CCS”からCCSの現状分析と今後に向けての提言を紹介されました。最後のJay Braitsch氏からは米国エネルギー省がサポートしているCCS実証プロジェクトの紹介がありました。

二日目からは毎朝2件のプレナリー講演が行われました。発表者と講演タイトルは次の通りです。

国際エネルギー機関(IEA), Juho Lipponen氏

「CCSの世界ビジョン-IEAのCCSロードマップを再考する」

マサチューセッツ工科大学 Frank O’ Sullivan氏

「世界ガス供給革命—資源量、コスト、CCSとの関係」

東京大学 佐藤光三教授

「GHGT101: 日本のCO₂貯留」

世界鉄鋼協会 Henk Reimink氏

「エネルギー集約型産業におけるCO₂回収技術の実践と将来の課題:鉄鋼業界の活動」

Ecofys Chris Hendriks氏

CO₂輸送インフラの概観と最近の進展

(公財)地球環境産業技術研究機構 秋元圭吾

「京都議定書を超えて-気候変動へのより効果的な枠組み」

最後のパネルディスカッションでは、RITEの山地憲治研究所長の司会のもとJuho Lipponen (IEA)、James A. Edmonds (PNNL)、橘川 武郎(一橋大学)および 立花 慶治(一般財団法人電力中央研究所)

の各氏がパネリストとして参加し、「地球温暖化対策のために～エネルギーベストミックスと国際連携の推進～」について活発な議論が行われました。最後に、「気候変動対策にはCCSが必要。今後は、さらなる展開のため、デモプロジェクトによる実績を積み、得られた知見を共有化していくことが重要であり、CCSに関する情報をステークホルダーに広く知らしめ、CCSが魅力的な技術であることをさらに訴えていく必要がある」というメッセージでディスカッションがしめくられました。

3. 技術セッションの概要

口頭発表は表1に示す77のセッションで実施されました。回収分野が21、貯留分野が地中・その他の貯留オプションを含めると23あり、この両方で全セッションの半分以上を占めています。政策関係のセッション（CCS政策、法規制、社会受容を含む）が5セッションといささか少なく感じます。

統合システムの5つのセッションでは、コストとリスクの技術評価、操業の柔軟性、システム統合（発電所、設備、その他）についての発表がありました。また、貯留、米国の地域リーダーシップ、政策関連、回収と輸送、燃焼後回収の5つの分野の実証試験のセッションが設けられ、このうちの「貯留」のセッションで「苫小牧での大規模実証試験」が紹介されました。

表1 分野別技術セッション数

技術セッション名	数
回収	21
貯留（地中・その他オプション含む）	23
輸送	3
統合システム	5
実証試験	5
産業ソース	2
制作（制作・法規・受容）	5
商用化	1
教育	1
CO ₂ 利用	4
ネガティブエミッション	1
パネルディスカッション	6
合計	77

回収セッション

回収技術は燃焼後回収、燃焼前回収、酸素燃焼と大きく3つに分類されますが、今回の会議では、燃焼後回収に関する発表が12セッションと回収全体の半分以上を占めました。燃焼前回収が2セッション、酸素燃焼が3セッションですから、桁違いに多くなっています。直近の回収技術として燃焼後回収が広く検討されている事がうかがえます。

燃焼後回収の発表内容も新吸収液の開発などの基礎、充填剤の選定・腐食などの工学的なもの、プロセスシミュレーション、さらには実証試験に至るまで幅広く取り扱われておりますが、特に目を引くのは、環境関係のセッションが3つあることです。吸収液の構成成分であるアミン化合物の変性、その環境中での挙動、影響などについての検討結果がノルウェーおよびオーストラリアから発表されました。また、ノルウェーの実証プラントにおけるアミン等の排出規制値についても報告がありました。

実証試験については、燃焼後回収がTCM（ノルウェー）、Munmorah石炭火力発電所（豪州）、Wilhelmshaven無煙炭火力発電所（ドイツ）、Ferrybridge発電所（英国）など、燃焼前回収がPuertollano IGCC（スペイン）、酸素燃焼ではCallide Oxyfuel Project（豪、日）、Vattenfall Oxyfuel（独）、Compostilla発電所（スペイン）、ENIのFCC酸素燃焼（イタリア）などが紹介されました。先進的技術として、分離膜、固体吸収材、およびケミカルルーピングの発表がありました。また、CO₂回収については、石油・天然ガス生産や発電分野のみならず、鉄鋼・セメントなどの産業分野も重要です。産業ソースという名前で2セッションが設けられ、鉄鋼やセメント分野などでの回収技術が発表されました。日本からもCOURSE50プロジェクトが紹介されています。





貯留セッション

貯留セッションではCO₂の地中貯留に関して、広範囲なテーマが網羅されていました。世界および特定地域（オランダ沖、豪南クィーンズランド）のCO₂貯留容量の推定やノルウェー、デンマーク、苫小牧など海域（海底下）の貯留に関するサイト評価と選定の事例が紹介されました。また、モデリングとシミュレーションでは不確実性の取り扱いについて議論されました。また、CO₂圧入性については、Snøhvitの事例紹介や、生産井の設置を含めて、圧力管理について議論されています。

モニタリングについては、CO₂の漏洩のモニタリングについて発表がありました。また、In Salah（微少振動）、Otway、長岡、Weyburn（CO₂漏洩）におけるモニタリング結果が紹介されました。そのほか安全性評価では、海洋環境への影響を検討するQICSプロジェクトの結果が紹介され、3つのセッションでリスクアセスメントとマネージメント、災害対策とレメディエーションについて議論が行われました。

そのほか、CO₂利用（CCUS）に関して、炭化水素増進回収（EOR、EGR、ECBM）や地熱とCCSの組み合わせに関する発表がありました。

政策セッション

政策のセッションは2つあり、CCSのCDMがUNFCCCで正式に認められたこと、その様式と手続き（M&P）、炭素市場とCCS、EUETSの効果、炭素価格の低迷に伴うCCSの新たな道筋の必要性等について議論されました。また、法規制のセッションでは、EU指令の各国導入状況についての紹介がありました。さらにCCSの社会的受容については、オランダ、スペイン、ポーランド、スコットランド、中国、米国のRCSPにおいての調査結果が報告されています。



バイオ研究グループ

セルロースエタノール製造に向けて
NRELと共同研究を開始

米国エネルギー省傘下の再生可能エネルギー研究所(NREL)と共同研究を開始しました。米国では、食料資源と競合しないセルロース等の非食料バイオマス資源を原料としたバイオ燃料実証生産が、発酵阻害物質を原因とする「技術的な壁」により大幅に遅れています(バイオ研究グループ本文参照)。本共同研究では、民間会社も加わりNRELが開発した世界をリードする前処理・糖化技術と、発酵阻害物質に高い耐性を持つRITEバイオプロセスを組み合わせ「技術の壁」を克服します。本年後半から、RITEのベンチャー企業であるGreen Earth Institute 株式会社も参加して、セルロースエタノール生産の実証実験を始める予定です。



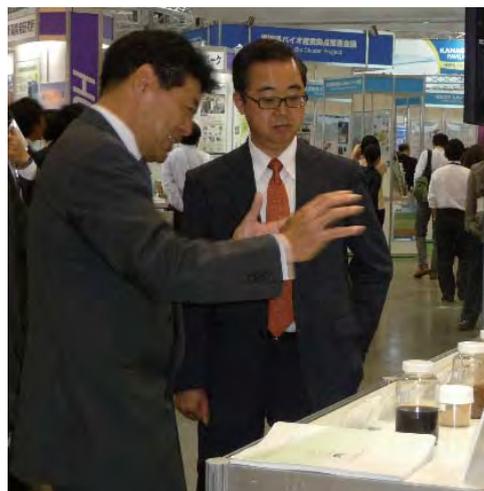
米国再生可能エネルギー研究所 (NREL)

米国工業微生物学会でNRELとの
共同研究成果を発表する湯川理事(2012年8月)

実証実験を始めるGEI社の試験設備完成予想CG(千葉県)

BioJapan2012(World Business Forum)
セミナーおよび出展に多数の来場者

バイオジャパン組織委員会(JBA、RITE他)が主催したワールドビジネスフォーラムが2012年10月10～12日に横浜パシフィコで開催されました。RITEは、一昨年から主催団体の一つとして参加しています。当グループの湯川理事がコーディネーターを務めるセミナー「グリーンイノベーションサミット」は今回で4回目を迎え、例年同様多くの方々にご参加いただきました。展示会場では、「RITEバイオプロセス」の事業化を目指して創立したGreen Earth Institute 株式会社との共同展示を行い、「RITEバイオプロセス」を中心にパネルやビデオで研究成果を展示すると共に、事業化を目指したGEI社の取り組みを紹介しました。また、共同研究中の企業もRITEバイオプロセスで生産した原料を使用した製品やパネル展示を行いました。セミナーも含めて多くの方々にご来場いただき紙面を借りて厚く御礼申し上げます。



経済産業省製造産業局長 菅原郁郎様ご視察



RITE / GEI 共同展示ブース

化学研究グループ

革新的CO₂膜分離技術シンポジウム 「温暖化防止に貢献する膜分離技術の最新動向」



2012年9月28日、次世代型膜モジュール技術研究組合主催、経済産業省共催により、第一ホテル東京において、革新的CO₂膜分離技術シンポジウム「温暖化防止に貢献する膜分離技術の最新動向」が開催されました（日本CCS調査株式会社（JCCS）、グローバルCCS機構（GCCSI）及び（社）新化学技術推進協会（JACI）後援、日本膜学会及び化学工学会（SCEJ）協賛）。政府関係者、企業、大学、研究機関から147名の参加を頂きました。

次世代型膜モジュール技術研究組合は、RITEの化学研究グループが世界に先駆けて研究開発した分子ゲート膜を実用化するために、(株)クラレ、日東電工(株)、新日鉄住金エンジニアリング(株)及びRITEにより、設立されました。

このシンポジウムは、技術研究組合が行っているCO₂分離膜技術の最近の研究開発動向や海外での開発状況全般について報告し、CO₂分離回収に関心を持つ方々に最新の情報を広く伝え、官民挙げてのCO₂削減に関する研究開発活動に理解を得ることを目的としました。昨年の第1回シンポジウムに続き、今回は2回目の開催となりました。

今回のシンポジウムでは、基調講演として、RITE山地研究所長より「エネルギー・環境問題とCCS」と題して、昨今の情勢からCCSへの期待の高まり、日本のCCSへの取り組み状況、今後日本が取るべきエネルギー政策再構築について講演しました。続けて当該技

術研究組合研究推進委員長・広島大学 都留教授より、膜分離技術、特に各種CO₂回収プロセスへの膜技術の最新動向について解説頂くと共に、将来展望として新規材料膜の開発と応用展開について紹介頂きました。

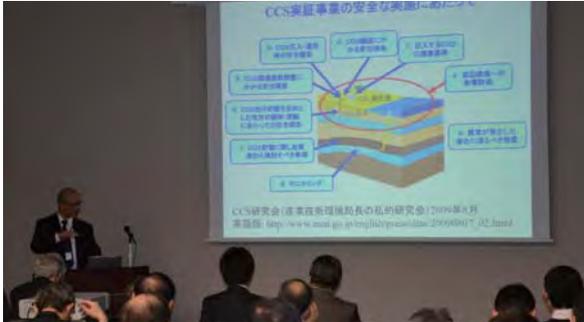
また、海外の開発状況について、昨年のシンポジウムで要望の高かった、米国MTR社および欧州オランダECN社からCO₂回収技術の最新動向について講演頂きました。MTR社Dr. Merkel氏からは、燃焼前・燃焼後のCO₂回収プロセスのための、MTR社における膜材料及びプロセス設計、発電所における実証試験について紹介頂くとともに、今後の新規分離膜への取り組みについても言及頂きました。ECN社Dr. Vente氏からは、燃焼前CO₂回収のオプションとして、ECN社におけるCO₂からの水素分離技術の開発状況、特にパラジウム薄層貴金属膜の実証試験状況について紹介頂きました。

最後に当該技術研究組合 中尾専務理事から、当組合が開発しているCO₂分子ゲート膜ならびに膜モジュールの開発状況について報告致しました。技術研究組合メンバーによるポスターセッションも行い、関係の皆様方と議論をすることができました。

来場者にアンケートをした結果、77人から回答いただき、80%にあたる62人から、良かったという回答を頂きました。

CO₂貯留研究グループ

CCSテクニカルワークショップ ～貯留層に圧入したCO₂の漏出に係る 懸念への取り組み～



RITE CO₂貯留研究グループは、経済産業省の共催で、2013年1月24日(木)にベルサール八重洲(東京都中央区)において、“貯留層に圧入したCO₂の漏出に係る懸念への取り組み”をテーマとしたCCSテクニカルワークショップを開催しました。2012年に日本のCCSの大規模実証プロジェクトが立ち上がるなど、世界でCCSの普及が本格化する中、こうしたCCSの安全性に係る取り組みは重要になってきています。政府関係者、企業、大学、研究機関から約140名の参加があり、東京大学の佐藤徹教授の司会進行のもと、国内外の4名の専門家の講演を通して、こうした取り組みやCCSの安全性確保のあり方について議論を行いました。

初めに、RITE主任研究員 喜田潤から安全性に係る法規制や環境影響評価の実例が紹介されました。引き続いて、イリノイ地質調査所のRobert J. Finley教授から、貯留されたCO₂の漏出を生じさせないための取り組みとして、米国Decaturプロジェクトにおけるサイトの貯留性能評価とモニタリングの計画と実績、RITE研究員 内本圭亮から、万が一、海底下貯留層からCO₂が漏出した場合の評価手法、テキサス大学オースティン校のKatherine Romanak博士からはカナダのWeyburnプロジェクトにおけるCO₂漏出の疑いに対して実施されたフィールド調査が説明されました。環境影響評価プロセスがCCSの社会的受容性の向上に大きく寄与すること、モニタリングプログラムを通して、科学者のみならず、規制当局、一般市民が、CO₂が漏洩していないことやサイトが安全であることを確認できること、CCSプロジェクトの実施前に事故対応プロトコルを定めておくことの重要性などが指摘されました。最後に佐藤教授より、CCSプロジェクトなどにおいては、経済発展と環境影響の両方の視点が必要であり、環境影響対策は付加価値として認識されるべきであるとの総括がなされました。

システム研究グループ

ALPS国際シンポジウム開催について

2012年2月7日、灘尾ホール(東京)にて経済産業省後援の下、RITEが主催し、平成23年度ALPS国際シンポジウム(副題:持続可能な発展と調和した温暖化対策)を開催致しました。

今回のシンポジウムでは、海外からの招待講演者の発表4件(国際応用システム分析研究所: Nebojsa Nakicenovic氏・Arnulf Grübler氏、スタンフォード大学: John P. Weyant氏、経済協力開発機構: Rob Dellink氏)、国内からの講演者の発表4件(沖大幹氏: 東京大学、杉山大志氏: 電力中央研究所、建築研究所: 村上周三氏、RITE理事長: 茅陽一)、またALPSプロジェクトに関する発表(RITE: 秋元圭吾)にて、最新の研究成果をご紹介いただきました。持続可能な発展と温暖化対策、およびそのシナリオ分析に関して、長期かつ多視点からのご意見を伺いました。

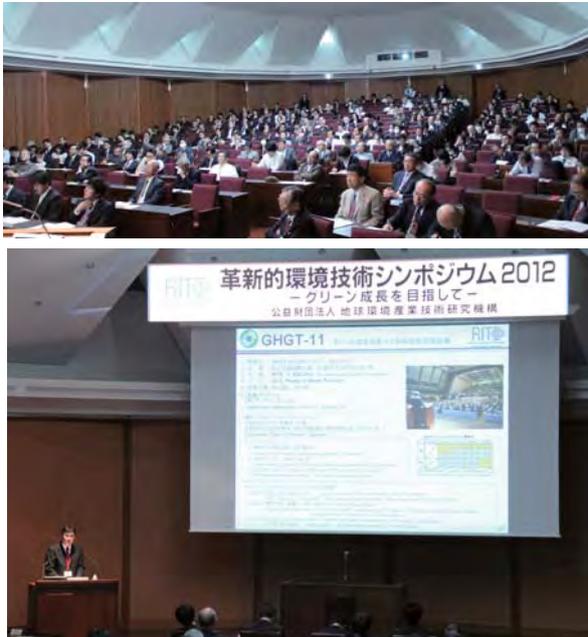
約200名の方に参加いただき、地球温暖化問題に関わる研究者のみならず、広く行政機関や企業等関係者の交流の場としても有意義なものになったと考えます。今後の研究・開発に役立て、一層の貢献をして参ります。



平成24年度ALPS国際シンポジウムを2013年2月27日に開催予定です(RITE主催、METI共催)。国内外からの著名な研究者に講演を頂き、持続可能な温暖化対策、対応の枠組みについて最新の動向、見通しを紹介いただく予定です。

企画調査広報グループ

革新的環境技術シンポジウム2012 ～グリーン成長を目指して～



2012年12月5日に伊藤謝恩ホール(東京大学)において「革新的環境技術シンポジウム 2012～グリーン成長を目指して～」を開催しました。

本シンポジウムは、経済産業省、公益社団法人日本化学会、公益社団法人化学工学会、公益社団法人日本農芸化学会、一般社団法人エネルギー・資源学会、一般社団法人日本エネルギー学会の後援を受け、RITE の成果報告会として開催したものです。

初めに山地所長より「グリーン成長への期待と課題」と題した講演を行い、産業振興と経済発展に寄与するグリーン成長実現のための課題や方策について講演し、続いて研究企画グループの都筑より、CCSを巡る世界の動向とISO化の動きやRITEの今後の課題についてご報告しました。

研究グループからは、RITEが取り組んでいるバイオリファイナリー技術、地球温暖化対策シナリオ提案、CCS技術に関する研究成果と今後の展望について、世界の最新の技術動向と日本の状況を踏まえ、広く関係の皆様方にご報告しました。

経済産業省など政府関係者のほか、産業界・学界等から287名の方が参加され、活発な質疑やご意見をいただくことができました。

けいはんな地域の子供たちへの 環境教育

けいはんな地区在住の小中高生を対象として、地球温暖化問題に関する教育に取り組んでいます。平成24年度は京都府教育局主催「やましろ未来っ子サイエンスラリー事業」、精華町立中学校の学研都市企業訪問学習や中学校への出張授業など地元教育機関と連携した活動を実施しました。授業では地球温暖化の原因とそれが与える自然への影響、そして二酸化炭素削減へ向けたRITEの研究開発への取り組みについて解説しました。参加した生徒達は、どの生徒も熱心に説明を聞いており、二酸化炭素の地中貯留など、新しく触れる技術に驚きと興味の声が挙がっていました。研究施設を身近に感じることで科学への関心を深めてもらえるよう、今後も取り組んで参ります。

