RITE Today

Research Institute of Innovative Technology for the Earth

2006 vol. 01

Annual Report

2005 年 12 月 22 日

◇◆ CONTENTS ◆◇

■巻頭言　財団法人 地球環境産業技術研究機構　研究所長　茅　陽一
- 脱炭素社会へ向けての技術開発 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

■研究活動概説
システム研究グループ　- 京都議定書以降の排出削減枠組みに関する分析評価 ・ 2
化学研究グループ　- クリーンな CO_2分離にワイドに取り組む ・・・・・・・ 4
CO_2貯留研究グループ　- CO_2地中貯留プロジェクトの概要 ・・・・・・・・・ 7
- CO_2海洋隔離プロジェクトの概要 ・・・・・・・・・・ 8
植物研究グループ　- 西豪州で「RITE の森」づくり ・・・・・・・・・・・・ 10
微生物研究グループ　- ポストゲノムの時代 - バイオリファイナリーの構築 ・・ 11

■トピックス ・・ 12

■2005 年（平成 17 年）発表論文一覧 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14

■登録特許および公開特許一覧 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27

財団法人　地球環境産業技術研究機構

脱炭素社会へ向けての技術開発

財団法人　地球環境産業技術研究機構
研究所長　茅　陽一

本研究所は地球温暖化問題を長期的に解決する技術の開発を目標に、1990年に設立された。現在は職員総数160人で、５分野にわたるさまざまな研究を行っている。これまで本研究所は、それらの成果を学会に大きく紹介しているが、年報の形で一般に公開したものが殆どなかった。したがって、今回このRITE Todayを発行することになったのは当然のことで、むしろ遅すぎたとすらいえよう。

温暖化については、京都議定書が2005年2月に発効し、先進諸国はそこに定められた目標を実現するためにさかんに努力しているが、この議定書目標は2008年から2012年という直近の未来に関するものに過ぎない。むしろ気候変動枠組条約第２条の趣旨からすれば、より長期的しかも抜本的に温室効果ガスの削減に努力することがのぞましい。すでにEUは、条約の最終目標として産業革命以前にくらべ地表平均気温の上昇を2度以内にとどめることを提案している。これはきわめてきびしい要求であるが、この目標そのものを取り上げるかどうかは別としても、人類が温暖化の進行を食い止めるためには、温室効果ガス、わけても二酸化炭素の大幅な排出削減を早急に行うことが必要である。これを実現するには、その８割のエネルギーを化石燃料に依存してきた人類文明の体質を変えていくしかない。本研究所は、基本的にはこのような変革のための技術の開発を目標とするものである。

現在行っているさまざまな研究の中で、上記のような目的に直接的に対応するのは二酸化炭素の回収貯留技術である。これは、脱炭素時代の技術というより、現在からそうした炭素に依存しない時代へのいわば“つなぎ”の技術といえるが、鍵となるのは回収に要するエネルギーないしコストの削減、安定な貯留場所の確保、などの点である。特に前者は、この技術を実用化するための基本要件であるが、現在我々は化学吸収、膜分離などの方式の技術的改善に大きな努力を払っており、世界的にもこの分野では主導的立場にあると自負している。また、貯留にしても、長岡における実験で貯留した二酸化炭素がどのような挙動を行うかを観察する、といった基礎的な研究を通じて、安定な地中貯留を実現する努力を行っている。また、水、太陽などに関して苛酷な環境下で如何にして成長の速い、いいかえるとCO_2吸収能力の高い樹木を育成するか、という緑化に向けての研究も重要で、現在から今後にかけての大きな重点研究項目の一つであろう。更に今後は、自然エネルギー利用にしても従来とは抜本的に異なる方式を探索するなど、より積極的に新しい技術分野を開拓していきたい。諸賢のご声援を広くお願いしたい。

システム研究グループ

京都議定書以降の排出削減枠組みに関する分析評価

京都議定書は、温室効果ガス排出削減への歴史的ともいえる大きな第１歩である。しかし、今後の急激な排出増大が見込まれる途上国に削減義務が課されていない、最大の排出国であるアメリカが離脱しているなどその実効性に疑問があるほか、ロシアやウクライナに大きなホットエアー（排出枠に余剰）が存在するなどの問題を抱えている。もちろん、議定書を批准した日本がこれを遵守し世界の排出削減に貢献していくことの重要性は論を俟たないが、議定書の対象期間（2008-2012年）以降について、実効性があり多数の国が参画しやすい国際的排出削減枠組みを検討していくことが必要となっている。そこで、我々は、これらの検討に有用なデータ、情報を提供することを目的に世界エネルギーモデルを用いて定量的で整合性ある分析・評価を行っており、今回その活動と成果の一部を紹介する。

１．研究の目的と概要

本研究の目的は、日本、アジアを中心に世界の主要各国について、国別の様々な排出目標毎にコストミニマムとなる各国の具体的な排出削減対策の導出とそのときの各国の排出削減コストや限界削減コスト、ならびに、各国の排出量取引やそれに伴う資金の移動量等を算出・評価するとともに、これら削減コストや一人当たり排出量、GDP当たり排出量など、複数の指標を統合した指標によって、これらの排出削減枠組が各地域によってどういった意味合いになるのかを評価することである。

そのために、世界を詳細に地域分割したエネルギーシステムモデルDNE21+を構築して、このモデルを用いて各種考え方（４．項参照）に基づく削減目標を各国に課した際の具体的な排出削減対策やそのコスト等の導出を行った。また、「権利」や「負担」、それらの衡平性および「負担能力」の指標を定義しこれらにより各種枠組みの比較評価を行った。

２．評価に用いた世界エネルギーモデルDNE21+の概要

DNE21+モデルでは、二酸化炭素の排出量制約がないとしたとき（リファレンスケース）の最終エネルギー需要及び各種技術などのコストを所与として、世界全体のコストが最も安価になる整合的なエネルギー・システム（エネルギー・フロー、エネルギー関連設備容量など）を導出できる。排出制約が加わった場合、エネルギー価格の上昇に伴い低下する最終エネルギー需要について、その需要を満たしつつコストが最小となるエネルギー・システムを導出することができる。主な特徴としては、1) 2050年までの長期的な分析が可能、2) 詳細な地域分割（77地域）により地域的な差異の分析が可能、3) 具体的な温暖化対策の内容の評価が可能、などが挙げられる。

３．CO_2濃度550ppmv安定化のためのコスト効率的な温暖化対策

まず、理想的なケースとして、550ppmv安定化を目標とし世界全体でコストが最小となるケーススタディを紹介する。

（１）分析・評価の概要

ここでは、CO_2濃度550ppmv安定化のために、日本および世界にとってどの程度のコストが生じるのか、また、それを実現するには、どのような対策が必要となるのかを、上記のDNE21+モデルを用いて分析・評価した。

（２）分析・評価のためのケース想定

人口、GDP、最終エネルギー需要の想定は、IPCC SRES B2シナリオに準拠させ、排出抑制シナリオとしては、IPCC WGIによるCO_2濃度550ppmv安定化排出シナリオ（S550）を用いた。ここでは、世界全体でS550達成を目標とし、世界で限界削減費用が等しくなる、つまり世界で削減費用が最小になるような制約とした。

（３）評価結果

図1には、S550達成のための世界の一次エネルギー生産量と最終エネルギー消費量を示す。風力、水力の増大、太陽光の導入が見られ、一次エネルギー、最終エネルギー共に省エネルギーが行われると共に、燃料電池自動車（FCV）のための水素利用が2020年頃から見られる結果となっている。

本ケースでのCO_2限界削減コストは、2020年時点で55$/tC、2050年時点では123$/tCと算出された。また、FCVが2050年までに本格導入されないケースでは、2050年時点の限界削減コストは135$/tCに、$CO_2$隔離技術の導入がないケースでは182$/tCと算出され、550ppmv濃度安定化のためには、これら技術の役割は大きいことがわかる。

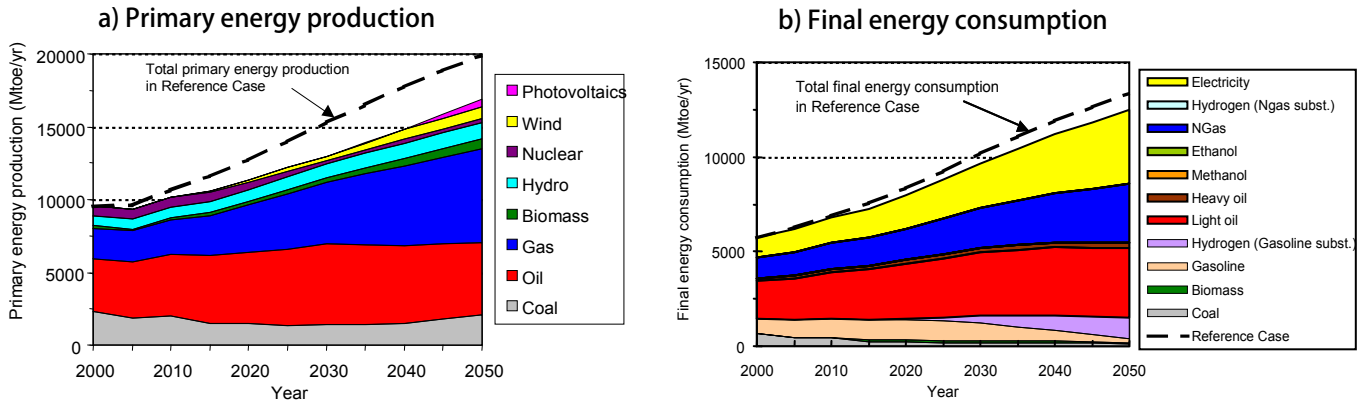


図１　S550達成のための世界の一次エネルギー生産量と最終エネルギー消費量

4. 各種排出削減枠組の比較評価

（１）分析・評価の概要

各種排出削減枠組について、各地域の削減コストや排出量およびそれらの一人当たりやGDP当たりの値などをDNE21+モデルを用いて算出し、（３）項で示す様々な指標がどの程度となるのかについて定量的な評価を行った。

（２）分析・評価のためのケース想定

排出削減枠組に関して、以下の計６ケースを想定。全ケースで、世界全体ではS550以下に排出抑制する。

(1)限界削減費用が各地域で同じとなる目標（３. 項のケース）

(2) 一人当たり排出量を基準とした目標

a. 各地域の一人当たりCO_2排出量が2050年に収斂、

b. 各地域の一人当たりCO_2削減率が同じ

(3) GDP当たり排出量を基準とした目標

a. 各地域のGDP当たりCO_2排出量が2050年に収斂、

b. 各地域のGDP当たりCO_2削減率が同じ

(4) 京都議定書+英国提案に基づく目標

英国は2003年に、550ppmv安定化に対する附属書I国の排出削減目標として、2050年に1990年比で約60%削減することを提案した。ここでは、その目標を参考に、地域別のCO_2排出目標に対して以下を想定。

・2010年：米国を除く附属書Ｉ国は、京都議定書の目標達成を目指す。EUは15ヶ国で共同達成（EUバブル）。米国はGDP当たりCO_2排出量を10年間で18%削減（米国独自目標）

・2015年（2013-2017年）以降：附属書I国は英国提案目標（年々排出削減し、2050年では1990年比61%削減）に従う。EUは27ヶ国で共同達成。非附属書Ｉ国は世界全体でS550の排出許容量を超えない範囲に抑制。ただし、非附属書I国内の排出割当は1990年排出実績比とした。

（３）評価結果

評価は、「権利」（CO_2排出量絶対値やその2000年比の値で構成）や「権利の衡平性」（権利の一人当たり値やGDP当たり値で構成）および「負担」（CO_2削減量、CO_2削減コスト等で構成）や「負担能力」（負担のGDP当たり値で表現）、「負担の衡平性」（負担の一人当たり値で表現）などの指標を定義して行った。日本は (3) aのケースで有利となる指標が多い、アメリカは (2) bのケースで有利となる指標が多い、また、考慮した指標の各国間のばらつきが小さい程、削減枠組が衡平であると仮定した場合には、(2) aの「一人当たり排出量収斂ケース」が最も衡平性が高いことなどがわかった。

5. 今後

今後は、国別に参画時期に差異を設けたスキームや、排出量にキャップをかぶせるようなトップダウン的な枠組みとは異なり産業別のCO_2排出原単位目標導入などのボトムアップ的な枠組みについてその削減効果やコストに関する分析評価を行っていく予定である。

化学研究グループ

クリーンな CO_2分離にワイドに取り組む

化石燃料の消費により大量の二酸化炭素（CO_2）が排出され、大気中CO_2濃度が急上昇している。これが地球温暖化の主な原因となっている。温暖化を緩和するためには大気中CO_2濃度を可能な限り低濃度で安定化させねばならない。そのための対策としてはCO_2排出量を削減するか排出されたCO_2を地中又は海洋へ固定する方法がある。どの水準のCO_2濃度で安定化させるかによりCO_2対策をどの程度実施するか決まる。一般的な水準としては2100年に産業革命前の2倍濃度である550ppmが考えられている。

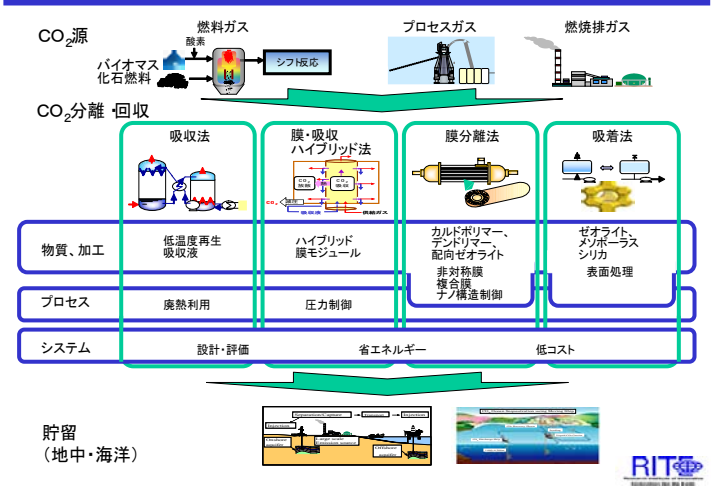
この安定化濃度にすることはCO_2排出量削減のためのエネルギー有効利用や再生可能エネルギー源への転換という対策だけでは困難である。

そのため削減ポテンシャルの高い大気中に放出されるCO_2を分離、貯留する方法も大気中CO_2濃度安定化のための対策として実用化する必要が生じている。実用化を進めるためには、対策システムの省エネルギー化、低コスト化に向けた革新的技術開発が必要である。革新的技術要素としては材料、プロセス、システムの3分野にまたがる基盤技術が必要である。これまで当化学グループでは、それら基盤技術の確立、蓄積を進めて来ており、現在もそれらを進化させている。

現在はこれら基盤技術を用いCO_2分離システムの10年以内の実用化に向けた研究に注力している。

現在、開発しているこれら基盤技術はCO_2分離のみでなく、将来は新しいエネルギーシステムや広くは持続的炭素循環社会システム構築への展開へもつながるものである。

化学研究グループ: CO_2分離回収に関する研究開発



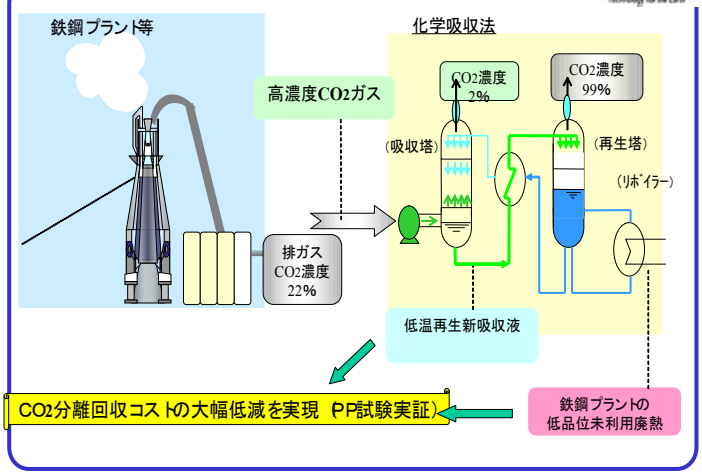
化学吸収法による CO_2分離回収技術開発

比較的大規模設備での実用化が容易な化学吸収法によるCO_2分離回収技術開発プロジェクトを、民間３社の協力を得て、H16年度から５年間の予定で進めている。

本プロジェクトは、CO_2分離回収コストを従来より半減することを目的とするもので、低エネルギーでCO_2分離回収が可能な新吸収液の開発、および分離回収に必要なエネルギーを安価で供給するための製鉄所等の未利用廃熱利用技術の開発が課題である。

このうち、RITEは新吸収液の開発を主体的に進めている。各種アミンとCO_2との反応特性を実験的および理論的に調査し、CO_2との反応特性に及ぼすアミンの構造的特徴を把握することにより、これまでに既存の最高性能の吸収液と同等性能を有するアミン新吸収液を開発した。今後引き続き世界で最高性能の吸収液の開発を目指す。

「低品位廃熱を利用するCO2分離回収技術」概要



膜・吸収ハイブリッド分離技術の実用化開発

新しいCO_2分離技術として膜・吸収ハイブリッド法の研究を行って来た(平成13～15年度NEDO委託研究、京都工芸繊維大学　寺本教授指導)。この方法は、吸収液にCO_2を吸収させて多孔膜の一方の側に送り、他方を減圧して吸収液を膜透過させると同時にCO_2を放散させて回収する方式の分離技術であり、既存の分離法に比べて大幅に少ないエネルギーで高濃度のCO_2が得られるという特徴がある。現在、この技術を燃焼排ガスのみならず、化学プロセス、バイオプロセス等で発生するCO_2を分離する用途への実用化を目指して、産業界と連携して開発を進めている。

高機能高分子 CO_2分離膜の開発

高分子膜は酸素富化、窒素製造、酸性ガスの除去等で豊富な実績を有するが、地球温暖化対策で大量のCO_2を分離する場合には、分離コストと消費エネルギー削減の観点で膜分離性能の更なる向上が必要である。そこで、カルド型ポリマー膜、分子ゲート膜等で、従来膜の性能を大幅に上回る革新的な分離膜の開発を目指している。

カルド型ポリマーはフルオレン骨核の嵩高い構造に起因する高いCO_2透過性、選択性と優れた溶媒溶解性（加工性）を有している。その化学構造をCO_2分離に最適化したカルド型ポリマーを素材に用いて相転換法で加工した非対称中空糸膜は、現存する高分子膜の中で世界最高性能を示す。この膜モジュールを用いてCO_2濃度が25％の燃焼排ガスからCO_2を分離、液化する際のCO_2分離コストと消費エネルギーは、化学吸収法と同程度であり、CO_2濃度がより高い場合には膜分離法が有利となる試算結果を得ている。

「分子ゲート機能」は、膜を透過するCO_2分子が分離対象ガス（N_2、H_2等）の膜透過を遮断する機能であり、極めて優れたCO_2選択性を得ることが可能となる。RITEが開発したデンドリマーを用いた場合に、CO_2選択性は１０００以上であり、吸収法に匹敵するCO_2分離が可能となる。本テーマは炭素隔離リーダーシップフォーラム（CSLF）の認定プロジェクトであり、共同研究先である米国エネルギー省国立エネルギー技術研究所において、RITEが開発したデンドリマー複合膜モジュールの試験を実施する予定である。

その他に、スタンフォード大の Global Climate and Energy Project に採択された部分炭素膜の研究がある。

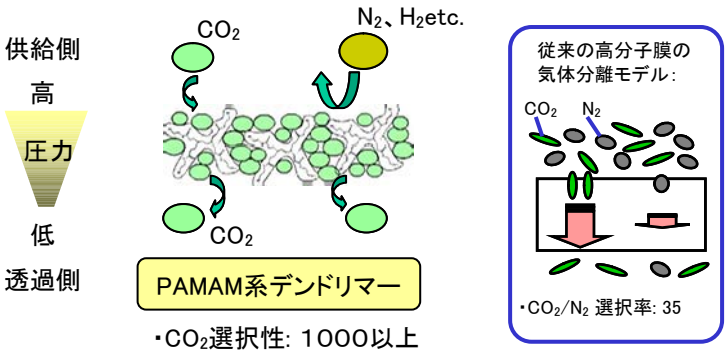


図　分子ゲート膜での気体分離の概念

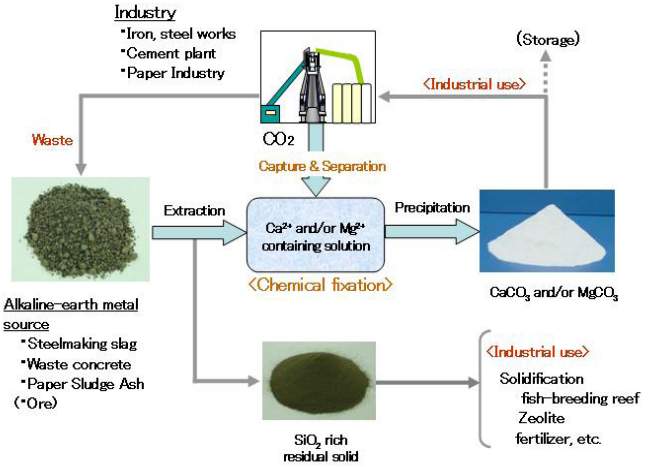
有機・無機ハイブリッド CO_2分離膜の開発

ゼオライトやメソ細孔多孔体などの無機多孔質材料の細孔は、鋳型合成という特徴からサブナノレベルの極めて均一な細孔を有し、高分子材料と比較してフレームワークの熱運動／伸張性が低いという特徴がある。したがって、このような無機多孔質材料は高温域での高選択的な分離膜としての利用が期待されている。メソ細孔シリカはそのメソ細孔空間を鋳型としたゲスト化合物の合成や、内表面の OH 基との反応を利用して CO_2との親和性の高いアミノ基などによる官能基化が可能である。このような材料を薄膜成型すれば、リジッドな空間に結合された官能基の分子運動は抑制され、通常の高分子材料のように高温域での膨張による自由体積の増加に伴う選択性透過を抑制できるものと思われる。これまでにアミン修飾メソ多孔体 MCM-48 薄膜 (膜厚 :300-500nm) を合成し、CO_2/N_2分離選択性が 100℃で 50-800 ときわめて高い値を示すことを見出している。本研究は前述の高分子膜の開発とともに "Sub-Nano Structure Controlled Materials-Development of Innovative Gas Separation Membranes -" としてスタンフォード大学の運営する GCEP(Global Climate & Energy Project) にテーマ採択され、昨年 9 月から研究がスタートした。

CO_2炭素塩固定化技術開発

二酸化炭素固定分野においては、鉄鋼スラグや廃コンクリートから抽出したアルカリ土類金属カチオンと排気ガス中の二酸化炭素を反応させ、安定な炭酸塩として固定化する研究を進めている。$CaCO_3$や$MgCO_3$などの炭酸塩は化学的に極めて安定な固体であり、生態系への影響懸念がないこと、発熱反応であるため本質的に固定化にエネルギーを必要としないこと、あるいは固定化反応により生成した炭酸塩を有効利用できる可能性があることなどから、本技術は新しいCO_2固定化技術として最近注目を浴びている。しかし、CO_2の炭酸塩化反応は通常は反応速度が極めて遅く、反応を促進する必要がある。

そこで我々はこれまでにNH_4Clのような酸性塩の水溶液を用いて、廃コンクリートやスラグから温和な条件下でアルカリ土類金属を短時間で選択的に抽出し、その抽出液にCO_2を吸収させることで炭酸カルシウムや炭酸マグネシウムのような安定な固体としてCO_2を固定化しうることを見出している（特許出願中：特願2003-294559）。現在、この新しい固定化プロセスの実用可能性を検討中である。



ディーゼル排ガス処理システムの開発

革新的ディーゼル車後処理システムの研究開発：低温プラズマシステム
（平成16年度からのＮＥＤＯプロジェクト、ダイハツ工業株式会社との共同研究）

RITEはNEDOから受託した「環境調和型触媒技術研究開発」（H4～H13）の中で、高周波数パルス非平衡プラズマ反応技術を用いて天然ガス（メタン）をアセチレンと水素に転換する技術を開発した。その後、文部科学省の補助（独創的革新技術開発研究提案公募制度）を受け、パルスプラズマ技術を用いたディーゼル排気粒子状物質（PM）除去の基礎研究を３年間（H13～H15）行った。PM除去に適したプラズマ反応器とプラズマ反応器を駆動するパルス電源を含むPM除去システムを開発した。

近年、PM除去技術の確立のないまま、ディーゼル排気PMに対する排出規制がますます厳しくなっている。低温プラズマを活用したディーゼル排ガス後処理技術がPM除去の有力候補として注目されている。RITEはダイハツ工業（株）と共にNEDOから「次世代低公害車技術開発プログラム/革新的次世代低公害車総合技術開発、革新的後処理システムの研究開発」の補助を受け、本プラズマ後処理技術の研究を平成16年度始めた。

RITEはこれまで開発した低温プラズマ反応技術を元に、実ディーゼルエンジンを用いた研究を更に継続し、小型ディーゼル車に搭載できるようなプラズマ反応器とプラズマ反応器を駆動する電源の開発を行う。

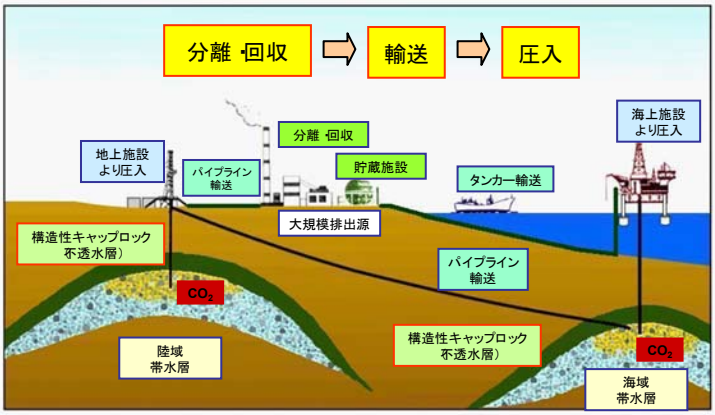
CO_2貯留研究グループ

CO_2地中貯留プロジェクトの概要

1. CO_2地中貯留技術とは

CO_2地中貯留技術は、温室効果ガスであるCO_2を大気に放出することなく地下に安全に閉じ込めようとするものであり、油層にCO_2を圧入して石油の増進回収を行うEOR、枯渇ガス田への隔離、炭層にCO_2を圧入してメタンを回収するECBM、孔隙率の大きい多孔質砂岩で地層水を含んだ帯水層に貯留する方法などがある。

このうち、RITEが取り組んでいる帯水層貯留は、貯留層である帯水層上部にガスや液体を透さないシール性の高い層が存在することにより、CO_2を長期に安定して貯留することが可能であり、また、天然ガスの地下貯蔵や石油増進回収等で蓄積した地中へのガス圧入・貯留技術を応用できるので、最も即効的で実用化が近いとされています。



帯水層地中貯留技術の概念図

2. プロジェクトの取り組み

「CO_2地中貯留技術研究開発」は、地中貯留の地球温暖化対策への有効性に着目し、平成12年10月にスタートした。ここで、平成12年度～16年度には、我が国に賦存する地下帯水層への貯留の可能性を科学的検証する取り組みを行った。特に、新潟県長岡市の岩野原基地で実施したCO_2圧入実証試験においては、地下1,100mの帯水層に1万400t-CO_2（圧入期間：H15/7～H17/1）のCO_2を圧入し、地下における挙動を弾性波トモグラフィーや物理検層などで把握するとともに、観測結果をもとに挙動予測シミュレータを開発した。なお、実証試験中に岩野原から約20km離れた場所で発生した新潟県中越地震においても、地下に圧入されたCO_2や帯水層、坑井などに異常は一切認められず、安全性が確認されている。現在は、地下に圧入されたCO_2の挙動を把握し、予測手法の精度向上に繋げるため継続してモニタリングを行っている。

岩野原実証試験サイト

3. プロジェクトの研究開発項目

今までの取り組みによって、我が国における地中貯留実現の科学的可能性が明らかになってきた。一方、CO_2地中貯留の技術開発・実証は世界各国で着実に進展し、排出削減策としての国際的認知も高まると判断されるので、実適用に向けた技術実証段階への進展を図る必要がある。このため、CO_2地中貯留の有効性を明らかにし、実適用に向けたロードマップを提示するとともに、CO_2地中挙動モデルにもとづく安全評価手法を確立する次のような取り組みを行っている。

a. 総合評価

（a）有効性評価の研究

発生源、回収法、輸送方法、貯留層、圧入方法から構成される貯留システムの類型を整理し、各類型におけるコスト、貯留可能量、投入エネルギー、CO_2削減効果等の分析を行うことにより、我が国における地中貯留の有効性を定量的に明らかにしたシナリオ案を作成する。

（b）技術実証・実適用ロードマップの作成

実適用に向けた技術課題を整理し、課題解決のマイルストーンを明確にした研究開発のロードマップを作成する。

（c）想定モデル地点に関する調査

選定された想定モデル地点を対象に排出源での分離回収、輸送、貯留方法などのエンジニアリグスタディを行って、実適用の課題を抽出し、実適用の課題解決に向けた提案を行う。

（d）全国貯留層賦存量の調査

我が国における帯水層の貯留可能量を再評価するとともに排出源を考慮した評価手法と調査計画を提案する。

（e）周辺関連調査

国内外における政策や技術動向の調査、および情報発信機能の整備を行う。また、実適用に際して検討が必要な社会受容性の向上、実施主体、法体系、ビジネスポテンシャルなど社会的システム構築のあり方などを調査・検討する。

（f）安全性に関する調査

国内外の動向等を踏まえ、安全解析などの検討と試行を行うとともに、海外基準と整合性のある安全確認・影響評価手法を提案する。

b．安全評価手法の確立

（a）岩野原モニタリング

長岡市の岩野原サイトに圧入されたCO_2の挙動を観測し、安全に貯留されていることを確認する。また、シミュレーションスタディを行うことによって地中挙動モデルの精度向上に資する。

（b）基礎的研究

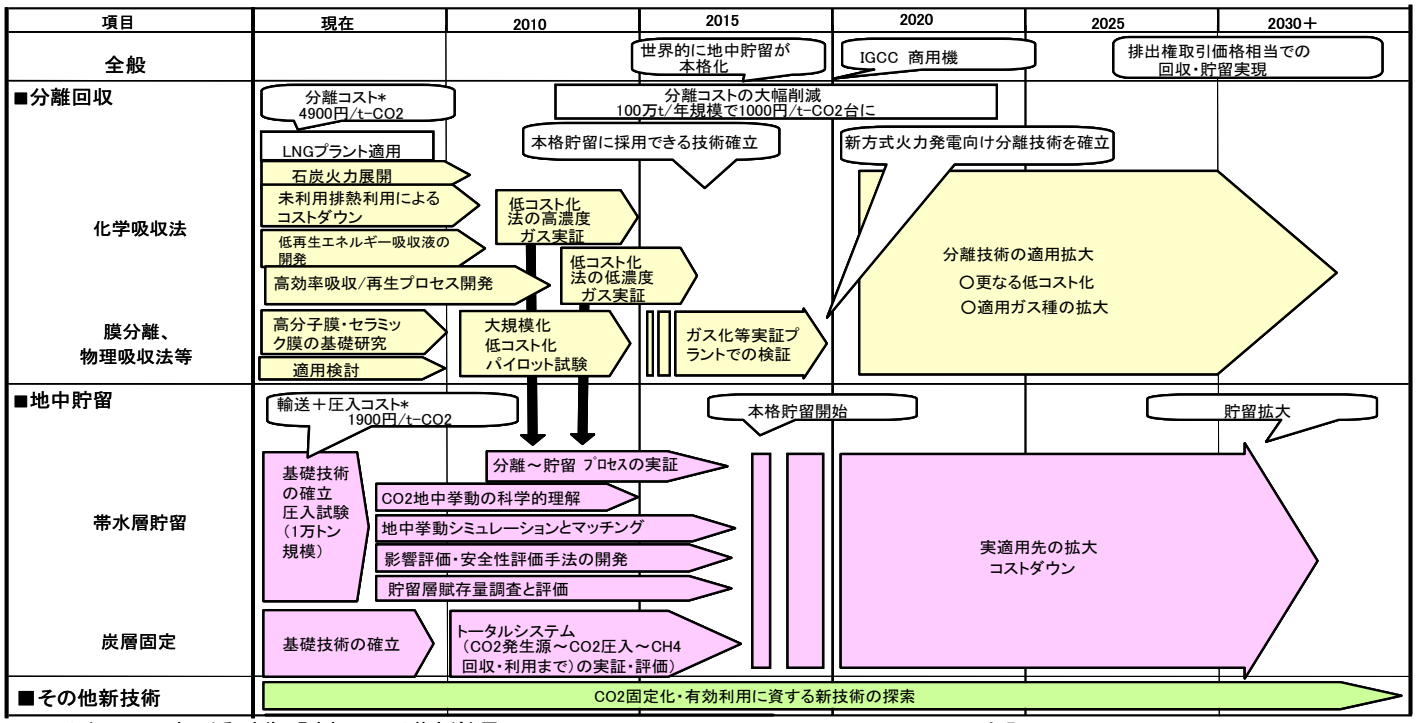
CO_2溶解水がシール層の力学的安定性に与える影響の解明、CO_2による鉱物溶解度の定量化、CO_2の地層水置換メカニズムなどを室内実験で解明し、地中挙動予測手法の高精度化に資する。

（c）地中挙動予測手法の高精度化研究

岩野原モニタリングや基礎的研究などで得られた知見をもとに、地中に圧入されたCO_2の帯水層、及びその上部における短期的・長期的に取り得る挙動を科学的に整理し、地中挙動予測の精度向上に資する。

4．研究開発プロジェクトの今後

CO_2地中貯留の有効性をコスト、貯留可能量、CO_2削減効果などから明らかにするとともに、安全評価手法を確立し、分離回収技術の進展と連携しながら実適用に向けた取り組みを行っていく予定である。



＊ コストはNEDO1992年による。今後、現時点でのコスト算定が必要。

技術戦略ロードマップ「二酸化炭素の分離回収と隔離」より抜粋

CO_2海洋隔離プロジェクトの概要

1．CO_2海洋隔離技術とは

地球温暖化の要因のひとつになっている大気中のCO_2は、化石燃料の燃焼によるCO_2排出量が大気から海洋へ吸収される量より多くなっているために増加している。その吸収量が増えないのは、海洋の表層におけるCO_2吸収速度が遅いためである。しかし、海洋は大気中に急増しているCO_2を海洋の中深層に十分溶かし込む能力があるので、CO_2大規模排出源からCO_2を回収して、海洋表層を通さず直接深海にCO_2を注入しようとするバイパス技術が提案されている。それが海洋隔離技術である。この技術を実用化するにあたっての課題は、海洋へ注入されるCO_2の初期濃度が高い場合に考えられる生物への影響を抑えることである。RITEでは、環境影響を最小限に抑えるという観点から、具体的なCO_2海洋隔離方式として図１に示すよう

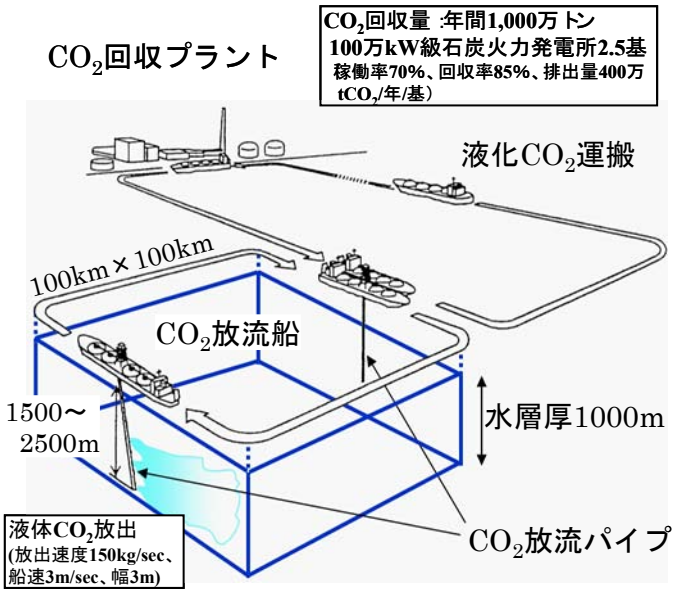


図１　航走船舶 (Moving ship) による CO_2海洋隔離の事業イメージ

事業規模のイメージとしては、１年間に 100 万 kW 級火力発電所 2.5 基から排出される 1,000 万トンの CO_2を輸送船で事業海域まで運び、CO_2放流船に積み替えた後 100km 四方の海域の水深 1500 ～ 2500 mの中深層に初期希釈率 6 万倍で放流することを想定している。放出された CO_2は自然の拡散効果で自然界の CO_2濃度変動幅に相当する数十万倍まで希釈されると推定している。

に航走船舶（Moving Ship）を用いた溶解希釈型の中層放流方式の技術開発を進めている。なお、CO_2海洋隔離の最新の知見については、平成17年9月にIPCC総会において採択された「二酸化炭素回収・貯留に関する特別報告書」に集約されている。

2. 目的と技術開発項目

CO_2海洋隔離を実用可能な技術として成立させるためには、科学技術の視点から生物圏への環境影響を事前に把握しておくこと、さらには、気候変動枠組み条約やロンドン条約等の国際的な枠組みにおいてこの技術が明確に位置付けられ、社会的受容性をもつことが重要である。本プロジェクトはCO_2海洋隔離の実用化に向けて、これらの課題をクリアすることを目的に行なわれている。なお、平成9年度～平成13年度に実施されたフェーズ１においては、我が国近海におけるCO_2のマクロなCO_2挙動把握、CO_2放出ノズル後方のCO_2挙動解析、生物影響予測調査を行った。これに引き続く現在のフェーズ２（平成14年度～平成18年度）においては、環境影響予測に必要な知見を蓄積しながら、次の技術開発を目標としている。

（１）CO_2海洋隔離能力の技術評価

①CO_2隔離能力の技術評価

②CO_2隔離効果の経済評価

③国際法上の位置付けの検討

（２）環境影響評価技術の開発

①海洋環境調査

②深海生態系の把握

③生物影響調査

④生物影響モデルの構築

（３）CO_2希釈技術の開発

①CO_2放出装置の要素開発

②CO_2分布予測モデル改良

3. プロジェクトの現在

本プロジェクトのフェーズ２は平成14年度から開始され現在は4年目である。中間年にあたる昨年度（平成16年度）には産構審評価小委員会による中間評価が実施された。中間評価では、「海洋隔離技術は温暖化対策の有力な手段であるが、生態系への影響評価の充実が課題であり、広報活動・海外への啓発活動・国際共同研究等を積極的に展開していくべきである」との評価・指摘を受けた。これらの指摘を受け、海外との連携の検討やPO（パブリック・アウトリーチ）活動などを強化している。海外との連携では、ノルウェーのNIVA（ノルウェー水圏科学研究所）との「海洋生態系へ及ぼすCO_2の影響に関する共同研究」契約を締結し、平成17年8～10月にノルウェーのフィヨルドで共同実験を行った。その他、米国、ブラジル、韓国等との共同研究の可能性を模索している。また、PO活動を推進するために、平成17年度よりPO検討ワーキンググループを立ち上げ、広報活動・啓発活動等の企画やPOマテリアルの作成等を開始している。

4. プロジェクトの今後

これまで開発してきたCO_2希釈技術や環境影響評価技術については、室内実験や数値実験により開発が進展している。今後、海洋隔離技術を実用化するためには、実海域における実験を行うことによって、これまで開発した技術の実証を行う必要があり、最終的には数100km規模でのCO_2挙動を追跡し、生物への影響を調査する必要がある。また、海洋は人類の共有財産であることから、海洋隔離を実施するためには国際的な合意の形成が必要である。したがって、科学界における海洋隔離に対する理解促進や、国際条約等の場における海洋隔離実施に対する合意を獲得する必要がある。

植物研究グループ

西豪州で「ＲＩＴＥの森」づくり

植物研究グループでは、地球規模での植生拡大を通してCO_2吸収源の拡大を目指し、その第一歩として西オーストラリアで植林による「RITE の森」づくりを開始した。この「RITE の森」づくりは、経済産業省CO_2大規模固定化プロジェクトの一部として日本製紙、大阪大学大学院理学研究科との3者で共同遂行している。

高等植物は固定生活を営むため、その生育においては外界の環境要因の影響を直接的に受ける。そして、植物の生育にとっての最適値は通常食料生産、農業に利用されている。本プロジェクトにおいては、樹木が通常の生育の困難な乾燥・塩害地に植栽し、その成長量やCO_2吸収量を実地で検証するものである。今回、「RITE の森」は、西オーストラリア州　コリー近郊の約30ヘクタールを対象としている（図１）。ここは、年間降水量６００mm程度の半乾燥地で降水量が充分ある地域での生長量は期待できないし、また部分的にではあるが塩害も発生している地域である。

半乾燥地等の不良環境でCO_2吸収源としての森林を構築するには、不良環境下で樹木が被る環境ストレスに耐性のある樹種の適用が必須である。ユーカリは乾燥等に比較的強い樹種ではあるものの、今回設定している半乾燥地においては通常の生育は困難である。こうした状況に対処する方法の一つとして遺伝子組換え樹木の適用が考えられるが、環境ストレス耐性樹木の作出がまだ研究段階にあること、また実用段階に至ったとしても野外で栽培することへの社会的容認等、即効性のある技術とは言い難いのが現状である。

これに対し、即効性のある手法として今回用いたのは精英樹の利用である。ある生物種が集団を形成した場合、ある性質に注目すると特に他より秀でた個体が存在するが、例えば樹木の場合乾燥耐性という性質の精英樹（エリート）という言い方をする。この精英樹を挿し木の要領で装飾させた集団をエリートクローン集団という。ユーカリの場合、挿し木による増殖が困難であったが、日本製紙の開発した挿し木にかわるクローン増殖技術、すなわち容器内で組織を無限大に増殖させる培養技術、組織培養でエネルギー源となる糖の替わりに高濃度のCO_2と水と光を施用し、植物自身の光合成能力を高めることで発根させる技術等ユーカリ苗の生産技術を用いることにより、今回の「RITE の森」では、高生長性、乾燥耐性、塩害耐性それぞれのエリートクローン合計２万本の苗木を比較的短期間で調整した。

一定期間の順化の後、現地の雨期にあたる７月に植樹を開始した（図２）。

今後は、植樹した苗木の生長量、光合成能力等の測定を一定期間ごとに行い、CO_2削減の評価を通して、エリートクローン植林の実用化を目指したい。

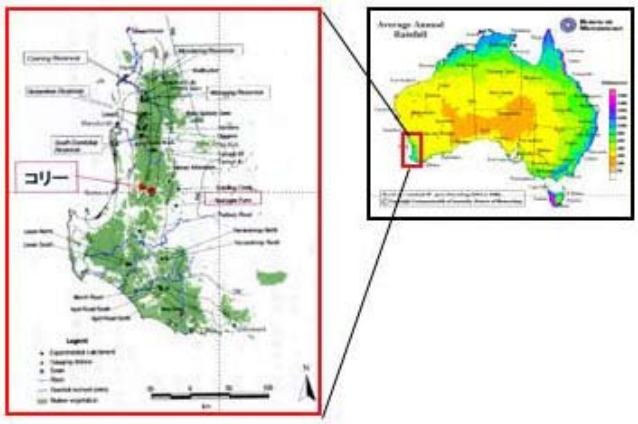


図１. 西豪州「RITE の森」所在地
西オーストラリアにおける「RITE の森」は、州都パースから南へ１００kmほど行ったコリー近郊の約３０ヘクタールの半乾燥地に展開される。

図２．　植林に用いたエリートクローン苗（左）と植樹風景（右）

微生物研究グループ

ポストゲノムの時代
ーバイオリファイナリーの構築ー

●はじめに

地球環境に関わる新しい技術コンセプトとして「バイオリファイナリー」が注目されている。バイオリファイナリーとは、再生可能資源であるバイオマスからバイオプロセスにより化学品・エネルギー等を生産する概念であり、米国生まれの新規造語である。米国では、バイオリファイナリー実現のkeyとなる技術を「ポストゲノム」として位置付け、石油ベースのオイルリファイナリーからバイオリファイナリーへの大転換実現を国家科学戦略として進めている。バイオリファイナリー関連技術の開発は、21世紀の循環型社会の構築に大きな役割を果たすと期待される。

●新規バイオプロセス技術の開発

バイオリファイナリーの実現は、ポストゲノム技術による高効率バイオプロセス確立の成否に依存し、今後各国において激しい研究開発競争が予想される。我々、微生物研究グループでは、従来バイオプロセスとは全く異なる、新技術コンセプトに基づく高効率バイオプロセス「RITEバイオプロセス」を基礎的に確立した(図1)。高効率のkeyは微生物細胞を、生育を人為的に停止した状態で用いて化合物を製造させることにある。微生物細胞は化学反応における触媒のように機能する。反応器に高密度で「触媒（微生物細胞）」を充填し、連続反応様式にて化合物製造を行うことにより大幅な効率化が達成され、化学プロセスと同等の生産性も可能となった。

RITEバイオプロセスを基盤技術とし、現在、各種の化学品・エネルギー生産を対象とした応用技術開発を産業界と共同で計画しており、以下に具体例を紹介する。

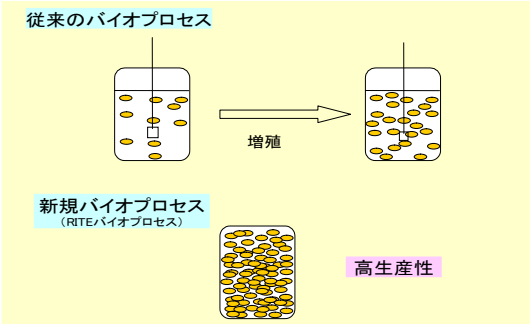


図１　RITE バイオプロセスの概念図

●化学品製造への応用

＊コハク酸生産

コハク酸はバイオリファイナリーにおいて、各種化学品のプラットフォーム化合物として注目される化学物質である。コハク酸モノマーは現在、石油化学製法により製造されコストも高く、また再生可能資源からの製造という観点から経済性あるバイオプロセスの確立が強く望まれている。

RITEバイオプロセスによるコハク酸製造は、原料としてとしてバイオマス由来の糖類、副原料としてCO_2を用いる高効率連続生産方式である。バイオ触媒は反応装置に高密度に充填され、原料の糖類およびCO_2を連続的に供給しコハク酸を生成させる。生成コハク酸は連続的に抜き出して回収工程へ供給する。現在、民間企業（昭和高分子等）と共同にて工業化研究を実施中であり早期に実用化を目指して開発を進めている。

＊エタノール生産への応用

エタノール製造研究は石油危機時代に大規模で実施されたが、石油危機の認識が薄くなるとともに日本も含め各国の研究は急速に縮小あるいは中断された。一方、米国ではDOE（エネルギー省）を中心としてその後も研究は維持され、現在の大規模開発へと継続している。DOEの目標では、今後の技術開発により2015年までには20¢/L以下までコストを低下させ、ガソリンとの競争を可能にするーとしている。米国が目標とするプロセスでは、エタノールは微生物が分裂成育していく際の「分泌物」として生成され、このため生産性が低い基本的な課題から免れない。本研究グループではこれまでに、RITEバイオプロセスをベースに大幅なコストダウンが可能なエタノール製造技術を確立した。

＊水素生産

バイオプロセスによる水素生産法は、既存の化学法と異なり常温常圧反応、燃料電池を痛めるCOが発生しないなど多数の利点を持つ。このため各国で活発に研究が進められているが、現在までの方法では経済性を決定する生産性STY（Space/Time/Yield）が1L水素/h/L反応容器程度であり、実用化には程遠い。これに対し本研究グループで研究を進めているRITEバイオプロセスによる水素生成では、多量の菌体（触媒）を分裂させない状態で利用することで、既存技術より2桁高い生産性STYを達成した。これは燃料電池との組み合わせで、大型液晶テレビならコーヒーカップ、一般家庭用電源でもペットボトルサイズのリアクターで十分なレベルである。

●おわりに

バイオリファイナリー技術の開発は、石油からバイオマスへの単なる「原料転換」や「廃棄物利用」を意味するレベルに留まらず、新産業創出はもとより産業構造のパラダイムシフトまでが予測される。また社会に与える影響の大きさから「21世紀の産業革命」とも言われている。バイオリファイナリー実現のKeyはバイオプロセス技術の開発であり、これまでに本研究グループでは、RITEバイオプロセスを用いることで再生可能資源であるバイオマスから化学品・エネルギーの経済性ある製造の可能性を見出した。今後、民間企業との連携をさらに強化し、実用化に向けた研究活動を促進する予定である。

サブナノ構造制御材料を用いる革新的なガス分離膜の開発

化学研究グループ

ＧＣＥＰ（Global Climate & Energy Project）とは、2003年から米国で開始された、エクソンモービル、トヨタ、ＧＥ、シュルンベルジェの民間企業をスポンサーとした、地球温暖化対策技術の研究開発プロジェクトでスタンフォード大学に事務局を置く。

2005年9月にＲＩＴＥが米国以外では２番目、大学以外の研究機関としては世界で初めて研究提案（３年間）が採択されたのでここに内容を紹介する。

本プロジェクトは、効率良く低コストでCO_2を分離する種々の高分子膜、無機膜の開発を目的として、ガス分子のサイズに対応するサブナノ構造を制御する技術を駆使し、ガス透過性と選択性を飛躍的に向上させる。

開発手法としては、化石燃料の燃焼排ガスに含まれるCO_2，N_2，H_2などのガスの分子サイズは類似しているので、分子サイズの違いでこれらのガスを分離する為には、分離膜の孔径サイズをサブナノスケールで制御することが必要となり、このサブナノ構造の制御を、異なった幾つかの方法を用いて複数の分離膜で実現する。

ひとつは、カルド型ポリマー中空糸膜の外表面を部分炭素化することでCO_2透過性と選択性を向上させる。高分子材料の熱運動は、高分子膜の分子形状と実質的な孔径に揺らぎをもたらし、分離性能の低下を招く。紫外光、プラズマ、イオンビーム照射により炭素化することで高分子鎖の熱運動を著しく制御することが可能であり、その結果として分子ふるいによる分離効果と分子ゲート機能を付与することが期待される。精密に制御した部分炭化技術によりサブナノ制御された孔径を創出することが可能となる様に、炭化するカルド型ポリマーの化学構造を最適化する（図１）。

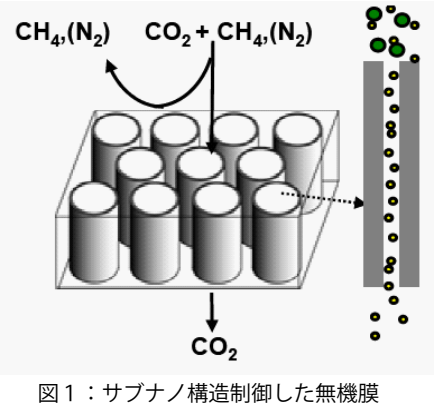


図１：サブナノ構造制御した無機膜

一方で、ゼオライトはガス分子と同程度の細孔径を有するため、分子ふるいによるガス分離が期待できるが、これまでに報告されているゼオライト膜は結晶がランダムに配向し、結晶粒界や欠陥が存在するため、膜としての機能は充分ではない。図２に示す様に、本研究で提案する種結晶形態制御、配向塗布・二次成長膜化により結晶粒界と欠陥のない無機多孔質膜の細孔径の精密制御が可能となればCO_2分離機能を飛躍的に高めることができる。

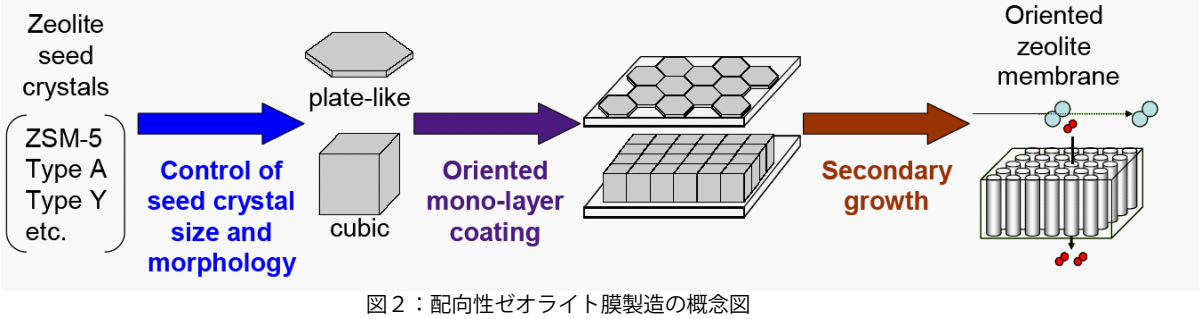


図２：配向性ゼオライト膜製造の概念図

本プロジェクトの成果として、サブナノ構造を制御する革新的な高性能CO_2分離膜の開発（CO_2分離コストで現行に比べ３分の１と大幅なブレークスルーを実現）が期待される。

（参考：ＧＣＥＰホームページ http://gcep.stanford.edu/）

日豪ワークショップ（石炭燃焼発電からのCO_2回収）開催について

化学研究グループ

2005年9月16日、愛・地球博会場内のオーストラリアパビリオンにおいて、石炭燃焼発電からのCO_2回収（CO_2 Capture Enabling Technologies for Coal-fired Power Generation）と題した日豪ワークショップが終日に渡って開催されました。

このワークショップは豪州政府の産業・観光・資源省（DITR: Department of Industry Tourism and Resources）が主催したもので（日本側はRITEがとりまとめ）、豪州側から約15名、日本側からはRITE、JCOAL、NEDO、民間企業をはじめ約40名の研究者を中心とした関係者が集まりました。

ワークショップでは、DITR の John Hartwell 資源局長、RITEの茅所長、CSIRO の Cliff Mallett 先端技術センター所長代理の挨拶・発表に続き、①ガス化ガスからのCO_2回収（Gasification and Gas Stream Technologies）、②酸素燃焼（Oxy-Fuel Combustion）、③燃焼排ガスからのCO_2回収（Post Combustion and Appropriate Gas Stream Technologies）の3つのセッションで発表が行われました。挨拶の中でHartwell局長は日本と共同して地球温暖化問題に対処していきたいと発言され、茅所長は、地球温暖化問題はポスト京都議定書を議論すべき段階にあり、効果だけでなくコストも検討に入れた評価が重要と述べられました。

全体のまとめで、RITE山田所長代行が炭素隔離技術は再生エネルギー時代へのブリッジテクノロジーとしての重要性を認識したうえで、基礎研究から実験室レベル、実証試験レベルと現在、幅広いレンジで研究が行われていることに言及。すでに日豪間でも分離膜開発の共同研究プロジェクトや、酸素燃焼技術の共同実証の検討が進められている等、活発な交流があると述べられました。そして今後は、より一層の日豪間の連携を図ることが重要であると総括され、閉会となりました。

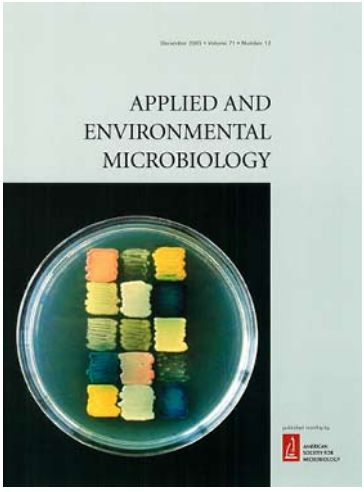
本会合は、二国間におけるCO_2分離回収技術に携わる研究者が直接、意見を交わす重要な機会であったと後日豪州側からも高い評価を受けました。

RITE技術がアメリカ微生物学会学術雑誌の表紙に採用

微生物研究グループ

微生物研究グループでは、バイオマスからの有用物質生産法の確立に向け研究開発に取り組んでいます。そのキーとなるのは有用菌株の開発とバイオプロセス技術です。本研究グループで用いているコリネ型細菌は物質生産能に優れた微生物で、コリネ型細菌のゲノム改良は学術的にも非常に意味のある研究テーマです。

このほど、本研究グループにおけるこれまでのコリネ型細菌のゲノム改良についての成果がアメリカ微生物学会の学術雑誌に掲載され、表紙にも採用されました。



システム研究グループ発表論文一覧　2005年（平成17年）

◆2005年（平成17年）論文発表

	タイトル	研究者	掲載先
1	二酸化炭素濃度安定化における技術の役割	秋元　圭吾、友田　利正	三田学会雑誌　98巻2号（pp.53-64）
2	Narrative Scenario Development Based on Cross-Impact Analysis for the Evaluation of Global-Warming Mitigation Options	林　礼美、時松　宏治 山本　博巳、森　俊介	Applied Energy
3	Analysis of R&D Strategy for Advanced Combined Cycle Power Systems	秋元　圭吾、林　礼美 小杉　隆信、友田　利正	電気学会C部門誌　126巻1号C（pp.98-106）
4	Public Acceptance and Risk-benefit Perception of CO_2 Geological Storage for Global Warming Mitigation in Japan	徳重　功子、秋元　圭吾 友田　利正	Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change
5	Costs and Technology Role for Different Levels of CO_2 Concentration Stabilization	秋元　圭吾、友田　利正	Avoiding Dangerours Climate Change

◆2005年（平成17年）口頭発表

	タイトル	研究者	発表先
1	熱塩循環維持の観点からの温室効果ガス排出シナリオの評価	林　礼美、秋元　圭吾 時松　宏治、森　俊介 友田　利正	第21回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス19-2、pp.309-312 2005年1月27日
2	世界エネルギーモデルによる熱塩循環を維持するための最適なCO_2 排出経路・削減策の評価	佐野　史典、秋元　圭吾 林　礼美	第21回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス19-3、pp.313-316 2005年1月27日
3	京都議定書以降の温暖化緩和策 -地域別のコストと技術の役割-	佐野　史典、秋元　圭吾 本間　隆嗣、友田　利正	第21回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス13-3、pp.219-222 2005年1月27日
4	CO_2 地中貯留技術のリスク・ベネフィット認知とその社会的受容への寄与	徳重　功子、秋元　圭吾 友田　利正	第21回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス33-5、pp.625-628 2005年1月26～27日
5	地球温暖化の影響・緩和・適応策統合評価システム構築	森　俊介、茅　陽一 友田　利正、山本　博巳 秋元　圭吾、時松　宏治 林　礼美、本間　隆嗣 佐野　史典	第21回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス19-1、pp.305-308 2005年1月26～27日
6	適応を考慮した温暖化による世界の農作物影響評価	秋元　圭吾、佐野　史典 森　俊介、山本　博巳 友田　利正	第21回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス19-4、pp.317-320 2005年1月26日～27日
7	排出源・貯留サイトの地域差を考慮した日本におけるCO_2 地中貯留の経済性評価	秋元　圭吾、今関　幸男 徳重　功子、友田　利正 大隈　多加志	第21回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス33-6、pp.629-632 2005年1月26日～27日
8	温暖化緩和策評価のための動学的世界多地域多部門経済・エネルギーモデルの開発とその試算	本間　隆嗣、森　俊介 秋元　圭吾、山本　博巳 小杉　隆信、友田　利正	第21回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス19-5、pp.321-324 2005年1月27日
9	世界エネルギーモデルを用いた低利子率融資によるCO_2 削減効果の分析	本間　隆嗣、秋元　圭吾 佐野　史典、友田　利正	第21回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス25-4、pp.441-444 2005年1月27日
10	Costs and Technology Role for Different Levels of CO_2 Concentration Stabilization	秋元　圭吾、友田　利正	International Scientific Symposium: Avoiding Dangerous Climate Change 2005年2月1日～3日
11	京都議定書以降の二酸化炭素排出抑制における技術の役割	秋元　圭吾、本間　隆嗣 佐野　史典、友田　利正	資源・素材学会 春季大会 2005年3月29日
12	二酸化炭素濃度安定化における技術の役割	秋元　圭吾、友田　利正	慶応環境会議 2005年3月16日
13	CO_2地中貯留の社会的受容に影響を及ぼす要因評価	徳重　功子、秋元　圭吾 友田　利正	第24回エネルギー・資源学会研究発表会 2005年6月9～10日
14	A multi-regional and multi-sectoral energy-economic model for the assessment of the carbon emission reduction policy	本間　隆嗣、森　俊介 秋元　圭吾、山本　博巳 小杉　隆信、友田　利正	28th Annual IAEE International Conference (主催: International Association for Energy Economics (IAEE) and Chinese Association for Energy Economics (CAEE)) 2005年6月4日～6日
15	Development of a multi-regional and multi-sectoral energy-economic model for climate policy assessments	本間　隆嗣、森　俊介 秋元　圭吾、山本　博巳 小杉　隆信、友田　利正	8th Annual Conference on Global Economic Analysis (主催: FAL, The Center for Global Trade Analysis) 2005年6月9日～11日
16	Analysis of subsidy effectiveness for renewables considering technology learning	佐野　史典、秋元　圭吾 本間　隆嗣、友田　利正	The 28th Annual IAEE International Conference　2005年6月5日
17	衡平性・実効性の視点からのCO_2削減枠組の評価	佐野　史典、秋元　圭吾 本間　隆嗣、友田　利正	第24回エネルギー・資源学会研究発表会 2005年6月10日
18	南太平洋島嶼国の淡水レンズに対する海面上昇の影響評価	秋元　圭吾、箟橋　一輝	第24回エネルギー・資源学会研究発表会 2005年6月9～10日

	タイトル	研究者	発表先
19	温暖化に適応した作付け品種の変更を含む世界の農作物影響評価	秋元　圭吾、佐野　史典 森　俊介、友田　利正	第24回エネルギー・資源学会研究発表会 2005年6月9～10日
20	Development of a Dynamic Energy-economic Assessment Model with Multi-regions and Multi-sectors for the Evaluation of the Carbon Emission Reduction Policy	本間　隆嗣、森　俊介 秋元　圭吾、友田　利正	International Energy Workshop (IEW) 2005 (主催・支持団体:RITE, CRIEPI, EPRI, IEEJ, JSER, NEDO, EMF, IEA(ETSAP), and IIASA) 2005年7月7日
21	国際産業経済の方向を含めた地球温暖化影響・対策技術の総合評価(フェニックスプロジェクト)	システム研究グループ	(財)国際環境技術移転研究センター(ICETT) 2005年10月6日
22	地球温暖化影響と長期温暖化抑制目標のあり方	秋元　圭吾、林　礼美 森　俊介、友田　利正	第18回日本リスク研究学会研究発表会 2005年11月12～14日
23	地球温暖化対策としてのCO_2地中貯留の社会的受容性評価	徳重　功子、秋元　圭吾 友田　利正	第18回日本リスク研究学会研究発表会 2005年11月12～14日
24	Evaluation of various international schemes for climate change mitigation after Kyoto protocol	佐野　史典、秋元　圭吾 本間　隆嗣、友田　利正	International Energy Workshop (IEW) 2005 (主催・支持団体:RITE, CRIEPI, EPRI, IEEJ, JSER, NEDO, EMF, IEA(ETSAP), and IIASA) 2005年7月6日
25	温室効果削減基準としてのブラジル提案の動向について	黒沢　厚志、友田　利正	第240回月例研究会 (主催:(財)エネルギー総合工学研究所) 2005年11月25日
26	RITE温暖化対策研究－温暖化影響と対策の双方から今後の温暖化対策のあり方を考える－	森　俊介、秋元　圭吾	シンポジウム「温暖化研究最前線:気候変動と温暖化対策研究への日本の取組」 2005年11月11日

◆2005年(平成17年)出版物等その他発表

	タイトル	研究者	掲載先
1	地球温暖化への対応－京都議定書以降	友田　利正	「はかる」(日本計量機器工業連合会) 投稿日: 2005年1月15日
2	ブラジル提案に関する動向	黒沢　厚志、友田　利正	季報　エネルギー総合工学 投稿日:2005年7月

化学研究グループ発表論文一覧　2005年（平成17年）

◆2005年（平成17年）原著論文

	タイトル	研究者	掲載先
1	Adsorption of Carbon Dioxide on Aminosilane Modified Mesoporous Silica	N. Hiyoshi, K. Yogo, T. Yashima	Journal of the Japan Petroleum Institute. 48 (1), 29-36 (2005)
2	Adsorption Characteristics of Carbon Dioxide on Organically Functionalized SBA-15	N. Hiyoshi, K. Yogo, T. Yashima	Microporous and Mesoporous Materials, 84 357-365.(2005)
3	CO_2 separation by membrane/absorption hybrid method	K. Okabe, M. Nakamura, H. Mano M. Teramoto, K. Yamada	Studies in Surface Science and Catalysis (in press)
4	CO_2 capture and enrichment by novel hollow fiber facilitated transport membrane module with low energy consumption	M. Teramoto, S. Kitada, S. Shimizu N. Ohnishi, H. Matsuyama N. Matsumiya, M. Nakamura K. Okabe, H. Mano	Greenhouse Gas Control Technologies, 2567-2571 (2005)
5	2,3-ジアミノプロピオン酸をキャリアとするゲル塗布膜によるCO_2の促進輸送	松宮紀文、 松藤茂雄、 岡部和弘 真野 弘、 松山秀人、 寺本正明	膜(Membrane), 30 (1), 46-51 (2005)
6	Oxygen separation properties of bis(phenyl)fluorene-based cardo polymer membranes	S. Kazama, T. Teramoto, K. Haraya	High Performance Polymers. 17 (1) 3-17 (2005)
7	Cardo Polyimide Membranes for CO_2 Capture	S. Kazama, S. Morimoto, S. Tanaka H. Mano, T. Yashima, K. Yamada K. Haraya	Greenhouse Gas Control Technologies Volume I Peer Reviewed Papers), 75-82 (2005)
8	Diesel Particulate Matter Removal Using DBD Pulsed Plasmas	S. Yao, K. Madokoro, C. Fushimi K. Yamada	Fourth International Conference on the Physics of Dusty Plasmas, ed. L. Boufendi, M. Mikikian, and P.K. Shukla, American Institute of Physics, 209-212(2005)
9	Stand biomass estimation method by canopy coverage for application to remote sensing in an arid area of Western Australia	H. Suganuma, Y. Abe, M. Taniguchi H. Tanouchi, H. Utsugi, T. Kojima K. Yamada	Forest Ecology and Management (in press)
10	植生指数と植生分類を組み合わせた乾燥地林分バイオマス推定手法の有効性の検討	菅沼秀樹、 長谷修平、 安部征雄 田内裕之、 小島紀徳、 山田興一	リモートセンシング学会 (in press)
11	バイオエタノール精製プロセスの合理化	岩崎博、 野中寛、 松村幸彦 山田興一	日本エネルギー学会誌84(10), 852－860 (2005)
12	乾燥地緑化による炭素固定システムの構築	山田興一、 小島紀徳、 安部征雄、 江頭靖幸、 田内裕之、 高橋伸英、 濱野裕之、 田原聖隆	エネルギー・資源26(6), 435-441(2005)

◆2005年（平成17年）解説／総説文

	タイトル	研究者	掲載先
1	CO_2の炭酸塩固定化技術	余語克則	電気評論　環境技術ノート No.103(54-55)2005年12月
2	分離回収コストの大幅な低減を可能とするCO_2吸収液の開発	小野田正巳	電気評論　環境技術ノート No.101(58-59)2005年10月
3	CO_2分離・回収技術	丸山忠	機関誌「環境管理」平成17年6月号 VOL..41,No.6(2005)
4	燃焼排ｶﾞｽ中CO_2の分離回収・隔離技術の動向-CO_2分離回収・隔離技術の研究開発動向	水野康信、 丸山忠	電気評論6月号(電気評論社) 2005年6月
5	膜分離法	風間伸吾、 山田興一	エネルギー・資源(2005 Vol.26 No.6 通巻154号) 2005年11月5日
6	高分子系分離膜によるCO_2分離技術の開発	風間伸吾	電気評論　環境技術ノート No.102(58-59)2005年11月
7	二酸化炭素分離膜の開発と日米共同研究	風間伸吾	The Japan Journal (January 2005 Vol.1 No.9)
8	エネルギー・環境から見た自動車	脇慶子 山田興一	金属 75(5), 62-65, 2005年
9	乾燥地緑地化による炭素固定システムの構築	山田興一	エネルギー・資源 26(4), 281-284, 2005年
10	地球環境とエネルギー	山田興一	熱測定32 (4), 195-200, 2005年

◆2005年（平成17年）口頭発表（国内学会）

	タイトル	研究者	発表先
1	超分子錯体光触媒(1):Ru(II)-Re(I)連結錯体を用いた可視光による高効率CO_2還元	豆塚廣章	日本化学会　第85春季年会(神奈川大学) 2005年3月26日

	タイトル	研究者	発表先
2	廃棄物中に含まれるCaを利用した新規CO_2炭酸塩固定化システムに関する研究	西本太紀、 小玉聡、 余語克則 山田興一	日本エネルギー学会関西支部 第50回研究発表会 （大阪科学技術センター）2005年12月2日
3	二酸化炭素の分離回収・隔離技術開発の動向	余語克則	平成17年度日本セラミックス協会関西支部セミナー（大阪産業創造館） 2005年12月1日
4	アミン修飾メソ細孔シリカ薄膜の合成とCO_2分離特性	坂本謙、 永田健祐、 余語克則 山田興一	膜シンポジウム2005（京都大学） 2005年11月25日
5	アミン修飾メソ細孔シリカ薄膜の合成とガス分離特性	坂本謙、 余語克則、 山田興一	触媒学会第96回触媒討論会（熊本大学） 2005年9月23日
6	廃棄物から選択的に溶出させたCaによるCO_2炭酸塩固定化システムの開発	小玉聡、 西本太紀、 余語克則 山田興一	化学工学会第37回秋季大会（岡山大学） 2005年9月17日
7	新規CO_2固定化・有効利用技術の開発（3）廃棄物から選択的に溶出させたカルシウムによるCO_2の炭酸塩化固定	小玉聡、 西本太紀、滕永紅 余語克則、 山田興一	日本化学会第85春季年会 （神奈川大学） 2005年3月27日
8	種結晶−二次成長法によるゼオライト配向膜の合成と気体透過特性	山本尚毅、 佐々木寛子、 上宮成之 伴隆幸、 大矢豊、 余語克則 山田興一	日本化学会第85春季年会 （神奈川大学） 2005年3月27日
9	種結晶二次成長法によるA型ゼオライト配向膜の合成とキャラクタリゼーション	佐々木寛子、 山本尚毅、 上宮成之 伴隆幸、 大矢豊、 余語克則 山田興一	日本化学会第85春季年会 （神奈川大学） 2005年3月27日
10	多孔質アルミナ基板を支持体とするメソ細孔シリカ薄膜の合成とガス分離特性	坂本謙、 辻本晶子、 余語克則 山田興一	日本化学会第85春季年会 （神奈川大学） 2005年3月26日
11	各種アミン修飾メソ多孔体のCO_2吸着特性	辻本晶子、 坂本謙、 余語克則 山田興一	日本化学会第85春季年会 （神奈川大学） 2005年3月26日
12	ガス分離への適応に向けたゼオライトの配向薄膜化	谷川篤、 荒井一心、 山崎俊祐 義家亮、西村誠、 上宮成之 伴隆幸、 大矢豊、 余語克則 山田興一	化学工学会第70年会（名古屋大学） 2005年3月22～24日
13	CO_2固定化技術の概要	小野田正巳	クリーンコールセミナー第1回（（財）石炭エネルギーセンター主催）（札幌コンベンションセンター）2005年7月14日
14	低品位廃熱を利用する二酸化炭素分離回収技術	小野田正巳	地球環境技術推進懇談会　循環型社会形成技術・システム研究会（大阪科学技術センター）2005年5月13日
15	デンドリマーを用いたCO_2分離膜の研究	奥泰之、 Firoz Alam Chowdhury 甲斐照彦、 風間伸吾 、 山田興一	膜シンポジウム 2005年11月25日
16	温室効果ガス削減に向けた高分子膜の利用	風間伸吾	ポリマー材料フォーラム第14回 2005年11月15日
17	分子ゲート機能CO_2分離膜の基盤技術研究開発	風間伸吾、 山田興一	地球環境国際研究推進事業成果報告会 2005年10月6日
18	デンドリマー複合膜の開発とCO_2分離性能	纐纈貴之、 段淑紅、 甲斐照彦 風間伸吾、 山田興一	化学工学会第37回秋季大会 （岡山大学） 2005年9月17日
19	新規デンドリマー膜のCO_2分離性能	風間伸吾、 奥泰之、 嶋田祐美 Firoz Alam Chowdhury、 甲斐照彦 山田興一	化学工学会第37回秋季大会 （岡山大学） 2005年9月17日
20	デンドリマーを用いるCO_2分離膜の開発	風間伸吾、 嶋田祐美、 奥泰之 Firoz Alam Chowdhury、 纐纈貴之 段淑紅、 山田興一	日本膜学会第27年会 2005年5月19～20日
21	$NaHCO_3$添加によるZnOのCO_2吸収反応の促進	姚水良、 加島由可梨、 峰智惠子 山田興一	化学工学会第37回秋季大会（岡山大学） 2005年9月17日
22	固体酸化物形燃料電池用Ni−SDCアノードの過電圧と電極構造	福長博、 大野智仁、 新井親夫 山田興一	電気化学会第72回大会（熊本） 2005年4月1日～3日
23	バイオエタノールプロセスの合理化	岩崎博、 野中寛、 松村幸彦 山田興一	第14回日本エネルギー学会大会（大阪） 2005年8月4日～5日
24	固体酸化物形燃料電池用Ni−SDCアノードの有効電極膜圧	福長博、 大野智仁、 近堂慶太 高塚透、 山田興一	電気化学秋季大会（千葉） 2005年9月8日～9日
25	教育・研究から見た環境戦略とその体系	山田興一	化学工学会第37回秋季大会(岡山大学) 2005年9月15～16日
26	新技術導入による産業構造変化の産業連関表を用いた新しい分析方法	松瀬丈浩、 山田興一	第1回日本LCA学会研究発表会（つくば） 2005年12月2日
27	二酸化炭素分離回収・隔離技術の現状と展望	山田興一	石油学会精製講演会（東京） 2005年10月14日

◆2005年（平成17年）口頭発表（国際学会）

	タイトル	研究者	発表先
1	Adsorption/desorption properties of carbon dioxide on aminosilane-modified mesoporous silica	K. Yogo, A. Thujimoto, Y. Sakamoto K. Yamada	Pacifichem 2005 December 19, 2005
2	Inorganic and Organic membrane development	K. Yogo	Australia-JapanWorkshop - CO_2 Capture Enabling Technologies for Coal-fired Power Generation -, Australian Pavilion Aichi Expo Site, Nagoya September 16, 2005
3	CO_2 separation by membrane/chemical absorption hybrid method	H. Mano	Australia-Japan Workshop, Australian Pavilion, Aichi Expo Site, Japan September 16, 2005
4	CO_2 separation by membrane/absorption hybrid method	K. Okabe, M. Nakamura, H. Mano M. Teramoto, K. Yamada	ICOM 2005, Seoul,Korea August 21-26, 2005
5	CO_2 separation by membrane/absorption hybrid method	K. Okabe, M. Nakamura, H. Mano M. Teramoto, K. Yamada	APCRE'05, Gyeongju, Korea June 12-15, 2005
6	Development of a new chemical absorption system for CO_2 capture	K. Goto	The International CO_2 Capture Network (University of Texas, Austin Texas,USA) October 3, 2005
7	Novel absorbents for removal of CO_2 from gas stream	K. Goto	Australia-Japan Workshop, Australian Pavilion, Aichi Expo Site, Japan September 16, 2005
8	Polymeric CO_2 Separation Membrene for Mitigating Global Warming	S. Kazama, K. Yamada	Pacifichem 2005, 19, December, 2005
9	Formation and Charaterization of Dendrimer Composite Membrane for CO_2 Separation	S. Duan, T. Kouketsu, S. Kazama K. Yamada, K. Nagai, B. D. Freeman	ICOM 2005, 21-26, August, 2005, Seoul, Korea
10	CO_2 Separation Membrane Of Modified PAMAM Dendrimer	F. A. Chowdhury, Y. Shimada, H. Oku S. Kazama, K. Yamada	ICOM 2005, 21-26, August, 2005, Seoul, Korea
11	Fundamental study on diesel particulate matter removal using a dielectric barrier discharge reactor	C. Fushimi, K. Madokoro, S. Yao K. Yamada	6th Workshop on Fine Particle Plasmas, National Institute for Fusion Science, Toki, Japan December 16, 2005
12	Kinetic Study of ZnO Carbonation	S. Yao, Y. Kashima, C. Mine K. Yamada	China/USA/Japan Joint Chemical Engineering Conference, Beijing October 12, 2005
13	Diesel Particulate Matter Removal Using DBD Pulsed Plasmas	S. Yao, K. Madokoro, C. Fushimi K. Yamada	International Conference on the Physics Dusty Plasmas, ICPDP 2005, Orleans, France June 17, 2005
14	How to Promote an Afforestation Project as a CO_2 Sequestration Measure	K. Yamada	8th International Conference on Desert Technology, Nasu, Japan November 27-December 2, 2005
15	Death of Trees at Wheat Belt in Western Australia; Identification of its Causes by Chemical Analysis of Soil	H. Hamano, N. Saito, T. Kojima S. Kato, M. Saito, A. Kinnear K. Yamada	8th International Conference on Desert Technology, Nasu, Japan November 27-December 2, 2005
16	Effect of Temperature and Light on Germination of 12 Afforested Trees in South Western Australia	S.Kawasaki, S.Kaneoya, H. Tanouchi, H. Hamano, T. Kojima K. Yamada	8th International Conference on Desert Technology, Nasu, Japan November 27-December 2, 2005
17	Soil mite (Acari) Assemblages in Early Stage Reafforested, Highly Degraded Semiarid Landscapes in Western Australia	A. Kinnear, P. Curry, T. Kojima K. Yamada	8th International Conference on Desert Technology, Nasu, Japan November 27-December 2, 2005
18	Litter and Soil Carbon Dynamics in Arid Forest Ecosystems and its Implication to Corbon Sequestration by Arid Land Afforestation	T. Kawanishi, S. Kumada, Y. Hayashi, K. Ogomori, Y. Kobayashi, N. Takahashi, M. Saito, H. Hamano, T. Kojima K. Yamada	8th International Conference on Desert Technology, Nasu, Japan November 27-December 2, 2005
19	A Modeling Methodology of Large Scale Water Balance and Salt Accumulation for Afforestation in Arid Land	T. Hirukawa, N. Asaka, H. Hamano K. Yamada, T. Kojima	8th International Conference on Desert Technology, Nasu, Japan November 27-December 2, 2005
20	Stand Growth Estimation of an Afforestation and Natural Forests in Arid Land of Western Australia	K. Shiono, H. Suganuma, Y. Abe H. Tanouchi, H. Utsugi, M. Saito N. Takahashi, T. Kojima, K. Yamada	8th International Conference on Desert Technology, Nasu, Japan November 27-December 2, 2005
21	Development of Tree Growth Simulator based on a Process Model of Photosynthesis for Eucalyptus camaldulensis in arid land	Y. Egashira, M. Shibata, K. Ueyama H. Utsugi, T. Kojima N. Takahashi, S. Kawarasaki K. Yamada	8th International Conference on Desert Technology, Nasu, Japan November 27-December 2, 2005
22	Vegetation Limiting Factors as Salt Accumulation and Soil Thickness in Leonora Western Australia	M. Saito, H. Tanouchi, T. Saito D. Naito, Y. Abe, K. Yamada	8th International Conference on Desert Technology, Nasu, Japan November 27-December 2, 2005
23	Water Use Efficiency of the Trees in Arid Lands -The Plasticity for Fluctuation of Water Conditions-	H. Tanouchi, H. Utsugi, N. Takahashi H. Hamano, S. Kawarasaki, T. Kojima K. Yamada	8th International Conference on Desert Technology, Nasu, Japan November 27-December 2, 2005
24	Effects of Calcined Bauxite as a Water-holding Material and a Way of Mixing it with Soil on Tree Growth	N. Takahashi, H. Hamamo, Y. Abe T. Kojima, K. Yamada	8th International Conference on Desert Technology, Nasu, Japan November 27-December 2, 2005

◆2005年（平成17年）出版物等その他発表

	タイトル	研究者	掲載先
1	Mineral carbonation and industrial uses of carbon dioxide	M. Mazzotti, J. C. Abandades R. Allam, K. S. Lackner F. Meunier, E.. Rubin J. C. Sanchez, K. Yogo R. Zevenhoven	"IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage: Chapter 7, IPCC, Cambridge University Press (2005).
2	新聞掲載「CO_2を低コスト回収　RITE高効率分離膜開発へ」（GCEPプロジェクト）	–	化学工業日報　2005年9月1日朝刊　12面
3	新聞掲載「CO_2のみを完全分離　RITE、次世代膜開発へ」（GCEPプロジェクト）	–	日本経済新聞　2005年8月26日朝刊　13面

CO_2貯留研究グループ発表論文一覧　2005年（平成17年）

◆2005年（平成17年）原著論文　［CO_2地中貯留プロジェクト関連］

	タイトル	研究者	掲載先
1	炭素隔離技術の現状と将来動向	村井重夫	第1回途上国等参加問題検討委員会　報告書　2005年3月
2	二酸化炭素吸着に伴う石炭の棒順特性及び浸透性への影響に関する実験的研究	薛自求，大隅多加志	資源と素材、Vol.121、No.6　2005年6月
3	二酸化炭素地中貯留と岩石物性の地殻工学への応用	薛自求	地学雑誌　2005年8月(投稿)
4	Laboratory study of CO_2 migration in water-saturated anisotropic sandstone, based on P-wave velocity imaging	Ziqiu Xue and Xinling Lei	物理探査　2005年9月(投稿)
5	Estimation of CO_2 saturation from time-lapse CO_2 well logging in an onshore aquifer, Nagaoka, Japan	Ziqiu Xue, Daiji Tanase and Jiro Watanabe	物理探査　2005年9月(投稿)
6	FIELD TEST OF CO_2 INJECTION IN NAGAOKA, JAPAN	Katsuhiko Kikuta, Seiji Hongo, Daiji Tanase and Takashi Ohsumi	Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies,P1367-1372,5-9 September 2004,Vancouver,Canada (printed in 2005)
7	DOES CARBON DIOXIDE REMAIN DISSOLVED IN AQUIFER?	Ikuo Okamoto, Ziqiu Xue and Takashi Ohsumi	Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies,P2195-2198,5-9 September 2004,Vancouver,Canada (printed in 2005)
8	COAL MATRIX SWELLING CAUSED BY ADSORPTION OF CARBON DIOXIDE AND ITS IMPACT ON PERMEABILITY	Ziqiu Xue and Takashi Ohsumi	Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies,P2253-2256,5-9 September 2004,Vancouver,Canada (printed in 2005)
9	EFFECTS OF BEDDING PLANE ON CO_2 MIGRATION AND DEFORMATION STRAIN IN WATER-SATURATED POROUS SANDSTONE	Ziqiu Xue and Takashi Ohsumi	Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies,P2203-2206,5-9 September 2004,Vancouver,Canada (printed in 2005)
10	NUMERICAL SIMULATIONS OF THE INJECTION AND MIGRATION BEHAVIOR OF CARBON DIOXIDE	Yukio Imaseki, Takashi Ohsumi, Toshimasa Tomoda, Motoo Uno, and Hiroshi Ohkuma	Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies,P2181-2184,5-9 September 2004,Vancouver,Canada (printed in 2005)
11	CO_2 SEQUESTRATION INTO GEOTHERMAL FIELDS	Akira Ueda, Tatsuya Yajima, Hideshi Kaieda and Takashi Ohsumi	Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies,P2007-2010,5-9 September 2004,Vancouver,Canada (printed in 2005)
12	EXPERIMENTAL STUDY REGARDING PUBLIC PERCEPTION OF CO_2 UNDERGROUND SEQUESTRATION TECHNOLOGIES	Motoo Uno, Yasuko Mori and Yoko Endo	Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies,P2481-2484,5-9 September 2004,Vancouver,Canada (printed in 2005)
13	EXPLORATION OF PUBLIC ACCEPTANCE REGARDING CO_2 UNDERGROUND SEQUESTRATION TECHNOLOGIES	Motoo Uno, Yasuko Mori, Kohko Tokushige & Akira Furukawa	Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies,P1705-1710,5-9 September 2004,Vancouver,Canada (printed in 2005)

◆2005年（平成17年）原著論文　［CO_2海洋隔離プロジェクト関連］

	タイトル	研究者	掲載先
1	OCEAN UPTAKE POTENTIAL FOR CARBON DIOXIDE SEQUESTRATION	Masao Sorai and Takashi Ohsumi	Geochemical Journal, Vol.39,No.1,29-43, 2005
2	EVALUATION OF BENEFITS OF CO_2 OCEAN SEQUESTRATION	Koji Tokimatsu, Masao Sorai, Yoichi Kaya, Michimasa Magi and Takashi Ohsumi	Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies,P773-781,5-9 September 2004, Vancouver,Canada (printed in 2005)
3	BIOLOGICAL IMPACT ASSESSMENT OF DIRECT CO_2 INJECTION INTO THE OCEAN	Jun Kita and Takashi Ohsumi	Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies,P783-789,5-9 September 2004, Vancouver,Canada (printed in 2005)
4	CO_2 RELEASE IN DEEP OCEAN BY MOVING SHIP	Junichi Minamiura, Hideyuki Suzuki, Baixin Chen, Masahiro Nishio and Masahiko Ozaki	Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies,P809-817,5-9 September 2004, Vancouver,Canada (printed in 2005)
5	A LAGRANGIAN METHOD COMBINED WITH HIGH RESOLUTION OCEAN GENERAL CIRCULATION MODEL TO EVALUATE CO_2 OCEAN SEQUESTRATION	Yoshio Masuda, Yasuhiro Yamanaka, Taketo Hashioka, Michimasa Magi, Shigeo Murai and Takashi Ohsumi	Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies,P819-827,5-9 September 2004, Vancouver,Canada (printed in 2005)

◆2005年（平成17年）解説／総説文　［CO_2地中貯留プロジェクト関連］

	タイトル	研究者	掲載先
1	燃焼排ガス中のCO_2の分離回収・隔離技術の動向ーCO_2分離回収・隔離技術の研究開発動向	水野康信，丸山忠	電気評論6月号　2005年6月
2	地球温暖化問題の切り札　二酸化炭素の地下貯留	大隅多加志	「21世紀の環境とエネルギーを考える」第27巻6-18頁　2005年4月

◆2005年（平成17年）口頭発表　［CO_2地中貯留プロジェクト関連］

	タイトル	研究者	発表先
1	地中貯留におけるCO_2モニタリングの現状と課題	薛自求，大隅多加志	第21回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス　2005年1月
2	地球温暖化ガスの問題と対応ーCO_2固定技術、地下貯留技術ー	菊田勝彦	電力土木技術協会　2005年2月
3	弾性波トモグラフィによるCO_2挙動のモニタリングについて	薛自求，大隅多加志	資源素材学会平成17年度春季大会 2005年3月
4	二酸化炭素地中貯留モニタリングにおける弾性波トモグラフィの適用例	信岡太，棚瀬大爾，薛自求	日本物理探査学会平成17年度春季学術講演会　2005年5月
5	CO_2地中貯留	大隅多加志	日本物理探査学会平成17年度春季学術講演会　2005年5月
6	二酸化炭素地中貯留実証実験における坑井間弾性波トモグラフィの適用例	斉藤秀樹，棚瀬大爾，薛自求	日本石油技術協会平成17春季学術講演会 2005年6月
7	帯水層貯留における二酸化炭素の鉱物固定化について	三戸彩絵子，薛自求，大隅多加志	資源・素材学会　秋季大会　2005年9月
8	CO_2圧入コア内部の比抵抗分布モニタリング	尾西恭亮，石川慶彦，塚田和彦，岡本征雄，薛自求，松岡俊文	資源素材学会平成17年度秋季大会 2005年9月
9	地球温暖化の地球工学的対策：二酸化炭素を如何に隔離するか	村井重夫	Human Life Science Forum 2005　2005年10月
10	二酸化炭素地中貯留の坑井間弾性波トモグラフィーによるモニタリング	斉藤秀樹，棚瀬大爾，薛自求	日本石油学会平成17秋季大会　2005年10月
11	Geophysical Monitoring of CO_2 Sequestration at an Onshore Saline Aquifer in Nagaoka, Japan	棚瀬大爾，薛自求，東宏幸	2nd Monitoring Network Meeting of IEA 2005年10月
12	Pilot Test of CO_2 Injection in Nagaoka, Japan	棚瀬大爾，大熊宏，斉藤秀樹	CO_2Store Group Steering Committee Meeting 2005年10月
13	Time-lapse Cross-well Seismic Tomography for the Monitoring of CO_2	斉藤秀樹，信岡大，棚瀬大爾	CO_2Store Group Steering Committee Meeting 2005年10月
14	Simulation Study of PilotCO_2 Injection in Iwanohara, Nagaoka City, Japan	大熊宏	CO_2Store Group Steering Committee Meeting 2005年10月
15	Development of Simulator for Geological CO_2 Sequestration	大熊宏	CO_2Store Group Steering Committee Meeting 2005年10月
16	CO_2圧入による岩石コアの比抵抗変動測定	尾西恭亮，石川慶彦，塚田和彦，岡本征雄，薛自求，山田泰広，松岡俊文	物理探査学会第113回学術講演会　2005年10月
17	RITEにおけるCO_2隔離技術への取組みについて	村井重夫	NTTデータ研環境セミナー「CO_2地中貯留技術の展望」 2005年11月
18	二酸化炭素地中貯留技術研究開発「長岡プロジェクト」の概要	水野康信	NTTデータ研環境セミナー「CO_2地中貯留技術の展望」 2005年11月
19	An Overview of the Nagaoka Project in Japan	阿部正憲，薛自求，秋元圭吾，棚瀬大爾，水野康信	Society of Petroleum Engineers - Applied Technology Workshop.　2005年11月
20	Time-lapse crosswell seismic tomography and well logging to monitor the injected CO_2 in an onshore aquifer, Nagaoka , Japan	薛自求，棚瀬大爾，信岡太	アメリカ物理探査学会、SEG International Exposition　2005年11月
21	CO_2 monitoring at the pilot-scale CO_2 injection site in Nagaoka, Japan	棚瀬大爾，薛自求，斉藤秀樹	2005 AGU（米国地球物理学会）Fall Meeting 2005年12月

	タイトル	研究者	発表先
22	蛇紋岩体の地化学環境を利用した原位置試験によるCO_2地中鉱物固定のための基礎技術の開発	岡本征雄	RITE合同成果報告会　2005年11月
23	蛇紋岩体によるCO_2鉱物固定の可能性－北海道岩内岳における原位置試験－	岡本征雄，矢島達哉，大隅多加志	資源素材学会2005秋季大会　2005年9月
24	CO_2隔離の現状	村井重夫	学振148委員会(石炭・炭層資源有効利用技術)　2005年5月
25	蛇紋岩体におけるCO_2固定原位置試験	岡本征雄，矢島達哉，大隅多加志	地球惑星科学関連学会2005年合同大会 2005年5月
26	CO_2帯水層貯留における岩石からの微量物質溶出挙動	伊藤由紀，三戸彩絵子	地球化学会　年会　2005年9月
27	CO_2溶解水による堆積岩中の灰長石の溶解速度	矢島達哉，大隅多加志	資源素材学会2005秋季大会　2005年9月
28	The effects of CO_2 injection on the geomechanical behavior of Australian brown coal:Uniaxial testing	薛自求	Alaska Rocks 2005（岩盤力学国際シンポジウム）　2005年6月

◆2005年（平成17年）口頭発表　［CO_2海洋隔離プロジェクト関連］

	タイトル	研究者	発表先
1	CO_2海洋隔離の高解像度モデルによるシミュレーション	増田良帆，山中康裕，笹井義一 間木道政	日本海洋学会秋季大会 2005年9月
2	Numerical Simulation of Mortality of Zooplankton Caused by Direct Injection of Carbon Dioxide in the Ocean	Toru Sato, Yuji Watanabe, Koji Toyota	4th annual conference on carbon capture & sequestration,2-5May,2005、Alexandria,Virginia
3	強制加振試験による傾斜円柱のVIV解析	安達陽介，南浦純一，鈴木英之 佐藤徹，尾崎雅彦	日本船舶海洋工学会春季講演会 2005年6月
4	Trophic structure determination of the deep-sea copepods in the South Western Pacific by the stable isotope analysis	Haruko Kurihara, Saeko Mito, Jun Kita	The 9th International Conference on Copepoda 2005年7月
5	深海への溶解希釈によるCO_2海洋隔離の可能性	尾崎雅彦	日本深海技術協会　平成17年新春講演会 2005年1月
6	CO_2隔離の現状	村井重夫	学振148委員会 2005年7月
7	Development of Extended Probit Mortality Model for Zooplankton Caused by Transient Change of CO_2 Concentration	Toru Sato, Yuji Watanabe, Koji Toyota	第18回海洋工学シンポジウム 2005年1月
8	Japan program for CO_2 sequestration	Takashi Ohsumi	Seminar on Sub-sea CO_2 storage technical challenges, risk and environmental aspects,Septembaer,2005,Oslo
9	Advances in Japanese Project on CO_2 ocean storage	Jun Kita	Seminar on Sub-sea CO_2 storage technical challenges, risk and environmental aspects,Septembaer,2005,Oslo
10	地球温暖化の地球工学的対策：二酸化炭素を如何に隔離するか	村井重夫	Human Life Science Forum 2005 2005年10月
11	安定同位対比を用いた海洋中深層生物の食物網研究	三戸彩絵子，喜田潤，栗原晴子	安定同位体分析セミナー2005 2005年7月
12	西部太平洋における粒子物質の分布および中深層生物の食物網との関係	三戸彩絵子，間木道政	第8回みらいシンポジウム 2005年1月

◆2005年（平成17年）出版物等その他発表　［CO_2海洋隔離プロジェクト関連］

	タイトル	研究者	掲載先
1	漁場環境を考える 海洋の生物と二酸化炭素	石松惇，喜田潤	日本水産資源保護協会月報　N0.478（P3-6） 2005年2月
2	Extended probit mortality model for zooplankton against transient change of PCO_2	Toru Sato, Yuji Watanabe, Koji Toyota Joji Ishizaka	Marine Pollution Bulletin　2005年4月投稿
3	炭素隔離技術の現状と将来同行	村井重夫	「第1回途上国等参加問題検討委員会」報告書　2005年4月

植物研究グループ発表論文一覧　2005年（平成17年）

◆2005年（平成17年）論文発表

	タイトル	研究者	掲載先
1	Cyclic electron flow around PSI is essential for photosynthesis	Y. Munekage, M. Hashimoto C. Miyake, K. Tomizawa, T. Endo M. Tasaka, T.Shikanai,	Nature 429: 579-582
2	Response of Cyclic Electron Flow around PSI (CEF-PSI) to CO_2 in Tobacco Leaves-Electron flux ratio in PSI to PSII Determined the Magnitude of Non-Photochemical Quenching (NPQ) of Chl Fluorescence	C. Miyake, M. Miyata Y. Shinzaki, K. Tomizawa	Plant Cell Physiol (in press)
3	Enhancement of cyclic electron flow around PSI at high light and its contribution to the induction of non-photochemical quenching (NPQ) of Chl fluorescence in intact leaves of tobacco plants	C. Miyake, Y. Shinzaki, M. Miyata K. Tomizawa	Plant Cell Physiol. 45: 1426-1433
4	Isolation of Intact Vacuoles and Proteomic Analysis of Tonoplast from Suspension-Cultured Cells of *Arabidopsis thaliana*	T. Shimaoka, M. Ohnishi, T. Sazuka N. Mitsuhashi, I. Hara, K. Shimazaki M. Maeshima, A. Yokota, K. Tomizawa, T. Mimura	Plant Cell Physiol., Jun 2004; 45: 672-683
5	Singlet oxygen inhibits the repair of photosystem Ⅱby suppressing the translation elongation of the D1 protein in Synechocystis sp. PCC 6803	Y. Nishiyama, SI Allakhverdiev H. Yamamoto, H. Hayashi N. Murata	Biochemistry. 2004 Sep 7; 43(35): 11321-30
6	Photoinactivation of Ascorbate Peroxidase in Intact Chloroplasts from Tabacco Leaves -*Galdieria partita*-APX maintains the activity of the Water-Water Cycle in Transplastomic Tabacco Plants.-	C. Miyake, M. Okamura, M. Miyata Y. Shinzaki, M. Nishioka, S. Kitajima A. Yokota, K. Tomizawa	Plant Cell. subumitted
7	Massive accumulation of green fluorescent protein in tobacco chloroplasts by transplastomic transformation.	K. Tomizawa, A. Yokota	Nature biotech. subumitted
8	Sporophyte anatomy of Cavicularia densa Steph. (Blasiaceae)	M. Shimamura, T. Furuki H. Deguchi	Bryologist submitted

◆2005年（平成17年）口頭発表

	タイトル	研究者	発表先
1	光合成制御因子の探索を目的としたシロイヌナズナA/Ci変異株のスクリーニング法の確立と現状	三宅親弘、 宮田桃子、 堀口清華 新崎由紀、 山本宏、 富澤健一	第12回関西光合成研究会
2	シアノバクテリア *Synechocystics* 遺伝子破壊株を用いた *Arabidopsis* CRR7相同蛋白質の機能解析	山本宏、 鹿内利治、 宮田桃子 新崎由紀、 堀口清華、 加藤秀起 三宅親弘、 富澤健一	第13回関西光合成研究会
3	コムギ葉緑体転写酵素 PEP画分のプロテオーム解析	角山雄一、 嶋岡泰世、 富澤健一 椎名隆	日本植物生理学会2005年度年会および第45回シンポジウム
4	ポプラ葉緑体形質転換法の開発	奥村暁、 澤田真千子 Yong Woo Park、 林隆久、 富澤健一	日本植物生理学会2005年度年会および第45回シンポジウム
5	Arabidopsis CRR7 相同遺伝子を欠損したシアノバクテリア Synechocystis sp. PCC 6803変異株の解析	山本宏、 鹿内利治、 宮田桃子 新崎由紀、 堀口清華、 加藤秀紀 三宅親宏、 富澤健一	日本植物生理学会2005年度年会および第45回シンポジウム
6	高等植物生葉でのPSI循環的電子伝達反応（CEF-PSI)の光およびCO2応答 －CEF-PSIはNPQ誘導の主役である	三宅親宏、 堀口清華、 新崎由紀 山本宏、 加藤秀紀、 富澤健一	日本植物生理学会2005年度年会および第45回シンポジウム
7	光合成制御要因の調節因子探索を目的としたシロイヌナズナA/Ci変異株のスクリーニング法の確立と現状	堀口清華、 三宅親宏、 新崎由紀 山本宏、 加藤秀紀、 宮田桃子 鹿内利治、 牧野周、 富澤健一	日本植物生理学会2005年度年会および第45回シンポジウム
8	葉緑体ゲノムへの多重遺伝子導入技術の構築	高瀬晶子、 西岡美典、 高瀬尚文 富澤健一	2005年度日本農芸化学会大会
9	レタス葉緑体形質転換法の開発	金本浩介、 山下敦士、 奥村暁 浅尾浩史、 服部正平、 富澤健一	2005年度日本農芸化学会大会
10	長鎖DNA導入葉緑体形質転換ベクターの開発	足立崇、 高瀬尚文、 富澤健一	2005年度日本農芸化学会大会

◆2005年（平成17年）出版物その他発表

	タイトル	研究者	掲載先
1	下等陸上植物で見られる単色素体性細胞について	嶋村正樹	PLANT MORPHOLOGYVol.16（印刷中）
2	コケ植物のγチューブリン	峰雪芳宜、 嶋村正樹	PLANT MORPHOLOGYVol.16（印刷中）

微生物研究グループ発表論文一覧　2005年（平成17年）

◆2005年（平成17年)原著論文

	タイトル	研究者	掲載先
1	Multiple large segment deletion method for *Corynebacterium glutamicum*.	N. Suzuki, H. Nonaka, Y. Tsuge, S. Okayama, M. Inui and H. Yukawa	Appl. Microbiol. Biotechnol. 69: 151-61. 2005
2	New multiple deletion method for *Corynebacterium glutamicum* genome using a mutant *lox* sequence.	N. Suzuki, H. Nonaka, Y. Tsuge, M. Inui and H. Yukawa	Appl. Environ. Microbiol. 71: 8472-80. 2005
3	Manipulating Corynebacteria from Individual Genes to Chromosomes	A.A. Vertès, M. Inui and H. Yukawa,	Appl. Environ. Microbiol. 71: 7633-42. 2005
4	Enhanced hydrogen production from formic acid by formate hydrogen lyase-overexpressing *Escherichia coli* strain.	A. Yoshida, T. Nishimura, H. Kawaguchi, M. Inui and H. Yukawa	Appl. Environ. Microbiol. 71: 6762-8. 2005
5	Production of organic acids by *Corynebacterium glutamicum* under oxygen deprivation.	S.Okino, M. Inui and H. Yukawa	Appl. Microbiol. Biotechnol. 68: 475-80. 2005
6	Anaerobic degradation of aromatic compounds by *Magnetospirillum* strains: isolation and degradation genes.	Y. Shinoda, J. Akagi, Y. Uchihashi, A. Hiraishi, H. Yukawa, H. Yurimoto, Y. Sakai and N. Kato	Biosci. Biotechnol. Biochem. 69: 1483-91. 2005
7	Degradation of corn fiber by *Clostridium cellulovorans* cellulases and hemicellulases and contribution of scaffolding protein, CbpA.	R. Koukiekolo, H-Y. Cho, A. Kosugi, M. Inui, H. Yukawa and R.H. Doi.	Appl. Environ. Microbiol. 71: 3504-11. 2005
8	Molecular cloning and transcriptional and expression analysis of *engO*, encoding a new noncellulosomal family 9 enzyme from *Clostridium cellulovorans*.	S.O. Han, H. Yukawa, M. Inui and R.H. Doi.	J. Bacteriol. 187: 4884-9. 2005
9	Large scale engineering of the *Corynebacterium glutamicum* genome.	N. Suzuki, S. Okayama, H. Nonaka, Y. Tsuge, M. Inui and H. Yukawa.	Appl. Environ. Microbiol. 71: 3369-72. 2005
10	Effect of carbon source on the cellulosomal subpopulations of *Clostridium cellulovorans*.	S.O. Han, H. Yukawa, M. Inui and R.H. Doi.	Microbiology. 151: 1491-7. 2005
11	Cre/*loxP* mediated deletion system for large genome rearrangements in *Corynebacterium glutamicum*.	N. Suzuki, Y. Tsuge, M. Inui and H. Yukawa.	Appl. Microbiol. Biotechnol. 67: 225-33. 2005
12	A new insertion sequence, IS*14999*, from *Corynebacterium glutamicum*.	Y. Tsuge, K. Ninomiya, N. Suzuki, M. Inui and H. Yukawa.	Microbiology. 151: 501-8. 2005
13	Isolation and characterization of a native composite transposon, Tn*14751*, carrying 17.4 kilobases of *Corynebacterium glutamicum* chromosomal DNA.	M. Inui, Y. Tsuge, N. Suzuki, A.A. Vertès and H. Yukawa.	Appl. Environ. Microbiol. 71: 407-16. 2005
14	Metabolic engineering of *Corynebacterium glutamicum* for fuel ethanol production under oxygen-deprivation conditions.	M. Inui, H. Kawaguchi, S. Murakami, A.A. Vertès and H. Yukawa.	J. Mol. Microbiol. Biotechnol. 8: 243-254. 2004
15	*Corynebacterium glutamicum* glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase isoforms with opposite, ATP-dependent regulation.	C.A. Omumasaba, N. Okai, M. Inui and H. Yukawa.	J. Mol. Microbiol. Biotechnol. 8: 91-103. 2004

◆2005年（平成17年）解説／総説文

	タイトル	研究者	掲載先
1	再生可能資源とバイオリファイナリー	湯川英明	農林水産技術研究ジャーナル　28:41-46. 2005
2	バイオリファイナリー構築に向けて	乾　将行，湯川英明	バイオサイエンスとインダストリー　63:23-26. 2005

◆2005年（平成17年）口頭発表

	タイトル	研究者	発表先
1	バイオリファイナリー産業化　エネルギー･化学品生産	湯川英明	日本太陽エネルギー学会　第8回研究講演会，2005年11月
2	バイオリファイナリー産業の早期構築へ向けて	湯川英明	第29回先端繊維素材研究委員会（AFMc）講演会，2005年10月
3	Growth-Arrested Microbial Cells as Whole-Cell Biocatalysts: a New Paradigm for Efficient Production in Biorefinery Complexes	Alain A. Vertès, Masayuki Inui, and Hideaki Yukawa	14th European Biomass Conference and Exhibition，2005年10月
4	Biohydrogen Production for Commercialization	Alain A. Vertès, Masayuki Inui, and Hideaki Yukawa	14th European Biomass Conference and Exhibition，2005年10月
5	バイオリファイナリー産業の早期実現へ向けて	湯川英明	日本農芸化学会　関西･中四国･西日本支部合同大会

	タイトル	研究者	発表先
6	The Energy Revolution: Technology for Ethanol Production	Alain A. Vertès and Hideaki Yukawa	Eastern Biofuels Conference & Expo II, 2005年9月
7	Application of the RITE Bioprocess in Hydrogen Production	Hideaki Yukawa and Masayuki Inui	SIM Annual Meeting, 2005年8月
8	Bio-refinery Technologies	Hideaki Yukawa	BioClusters Asia, 2005年7月
9	バイオエネルギーの展望とRITEバイオプロセス	湯川英明	地球環境バイオフォーラム2005, 2005年7月
10	Analysis of a new insertion sequence IS*14999* from *Corynebacterium glutamicum*	Yota Tsuge, Nobuaki Suzuki, Masayuki Inui, and Hideaki Yukawa	American Society for Microbiology 105th General Meeting, 2005年6月
11	Novel large segment deletion method for *Corynebacterium glutamicum* in which multiple deletions are possible	Nobuaki Suzuki, Yota Tsuge, Satoshi Okayama, Masayuki Inui, and Hideaki Yukawa	American Society for Microbiology 105th General Meeting, 2005年6月
12	Development of a new bioprocess for organic acid production using *Corynebacterium glutamicum*	Shohei Okino , Hideo Kawaguchi, Masayuki Inui, Hideaki Yukawa	The 27th Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals, 2005年5月
13	Genome engineering and analysis for *Corynebacterium glutamicum*	Nobuaki Suzuki, Hiroshi Nonaka, Naoko Okai, Yota Tsuge, Masayuki Inui, Hideaki Yukawa	The 2nd Annual World Congress on Industrial Biotechnology and Bioprocessing, 2005年4月
14	A novel bioprocess for the production of fuel ethanol and chemicals from lignocellulosic sugars	Masayuki Inui, Shohei Okino, Hideo Kawaguchi, Hideaki Yukawa	The 2nd Annual World Congress on Industrial Biotechnology and Bioprocessing, 2005年4月
15	Biohydrogen Research and Development in Japan	Hideaki Yukawa, Masayuki Inui	The 2nd Annual World Congress on Industrial Biotechnology and Bioprocessing, 2005年4月
16	新潟県油井から採取した地層水中の環境DNA分析	石井　翔, 稲富健一, 乾　将行, 湯川英明	日本農芸化学会2005年度大会, 2005年3月
17	変異*loxP*配列を用いた*Corynebacterium glutamicum*ゲノムの多重削除	鈴木伸昭, 野中　寛, 岡山　巧, 乾　将行, 湯川英明	日本農芸化学会2005年度大会, 2005年3月
18	コリネ型細菌由来の新規挿入配列 IS*14999* の解析	柘植陽太, 鈴木伸昭, 乾　将行, 湯川英明	日本農芸化学会2005年度大会, 2005年3月
19	*Desulfitobacterium* sp. Y51株 ゲノム解析	野中　寛, 篠田吉史, 池永由布子, 阿部美優紀, 内藤香枝, 稲富健一, 乾　将行, 古川謙介, 湯川英明	日本農芸化学会2005年度大会, 2005年3月
20	超好熱始原菌*Thermococcus kodakaraensis* KOD1株由来Rubiscoの常温光合成細菌への導入	吉田昭介, 金尾忠芳, 乾　将行, 湯川英明, 富澤健一, 跡見晴幸, 今中忠行	日本農芸化学会2005年度大会, 2005年3月
21	コリネ型細菌を用いた有機酸生産バイオプロセスの構築に関する基礎的検討	沖野祥平, 乾　将行, 湯川英明	日本農芸化学会2005年度大会, 2005年3月
22	酸素抑制条件下におけるコリネ型細菌の糖代謝経路の解析	村上賜希子, 沖野祥平, 川口秀夫, 乾　将行, 湯川英明	日本農芸化学会2005年度大会, 2005年3月
23	コリネ型細菌の糖輸送系（PTS）遺伝子破壊株の解析 (2)	岡井直子, 鈴木伸昭, 池田洋子, 野中　寛, 乾　将行, 湯川英明	日本農芸化学会2005年度大会, 2005年3月
24	コリネ型細菌を用いたラセミ体化合物の光学分割	塚本周平, 乾　将行, 湯川英明	日本農芸化学会2005年度大会, 2005年3月
25	*Desulfitobacterium*属細菌における16S rRNAの多様性	山下雄三, 二神泰基, 野中　寛, 湯川英明, 後藤正利, 古川謙介	日本農芸化学会2005年度大会, 2005年3月
26	実用化への挑戦:RITEバイオプロセスによるエタノール, 水素生産	湯川英明	日本機械学会関西支部第80期定時総会, 2005年3月
27	バイオリファイナリー構築へ向けて　エネルギー･化学品生産	湯川英明	エネルギー･環境総合フォーラム, 2005年3月
28	バイオリファイナリーの現状と将来展望	湯川英明	ひょうごエコタウンシーズフォーラム, 2005年2月
29	地球温暖化対策とバイオテクノロジー	湯川英明	平成16年度　第3回　地球環境研究会, 2005年2月

	タイトル	研究者	発表先
30	High-efficiency hydrogen production from formate	Hideo Kawaguchi, Akihito Yoshida, Taku Nishimura, Masayuki Inui, Hideaki Yukawa	International Workshop on Biorefinery, 2005年2月
31	A novel bioprocess for the production of fuel ethanol and chemicals from lignocellulosic sugars	Shohei Okino, Hideo Kawaguchi, Masayuki Inui, Hideaki Yukawa	International Workshop on Biorefinery, 2005年2月
32	The complete genome sequence of *Corynebacterium glutamicum* R and the comparative genome analysis with other corynebacteria	Hiroshi Nonaka, Peter Kós, Naoko Okai, Masayuki Inui, Hideaki Yukawa	International Workshop on Biorefinery, 2005年2月
33	The complete genome sequence of the anaerobic dehalorespiring *Desulfitobacterium* sp. Y51	Hiroshi Nonaka, Yoshifumi Shinoda, Gabor Keresztes, Yuko Ikenaga, Miyuki Abe, Kae Naito, Kenichi Inatomi, Kensuke Furukawa, Masayuki Inui, Hideaki Yukawa	International Workshop on Biorefinery, 2005年2月
34	The whole genome shotgun (WGS) sequencing of *Clostridium kluyveri* for efficient utilization of protein-derived biomass	Hiroshi Nonaka, Yoshifumi Shinoda, Yuko Ikenaga, Miyuki Abe, Masayuki Inui, Hideaki Yukawa	International Workshop on Biorefinery, 2005年2月
35	Novel large segment deletion method for *Corynebacterium glutamicum* in which multiple deletions are possible	Nobuaki Suzuki, Hiroshi Nonaka, Yota Tsuge, Satoshi Okayama, Masayuki Inui, Hideaki Yukawa	International Workshop on Biorefinery, 2005年2月
36	High throughput transposon-mediated mutagenesis and construction of disruptant library of *Corynebacterium glutamicum*	Nobuaki Suzuki, Naoko Okai, Hiroshi Nonaka, Yota Tsuge, Masayuki Inui, Hideaki Yukawa	International Workshop on Biorefinery, 2005年2月
37	New Transposable Elements in *Corynebacterium glutamicum*	Yota Tsuge, Nobuaki Suzuki, Masayuki Inui, Hideaki Yukawa	International Workshop on Biorefinery, 2005年2月
38	Transcriptome and proteome analysis of oxygen deprived metabolism in *Corynebacterium glutamicum*	Masako Suda, Yoshifumi Shinoda, Shikiko Murakami, Shohei Okino, Hiroshi Nonaka, Masayuki Inui, Hideaki Yukawa	International Workshop on Biorefinery, 2005年2月
39	Production of Fuel Ethanol from Biomass by a Novel Bioprocess	Hideaki Yukawa	長岡技術科学大学　21世紀COEプログラム国際シンポジウム，2005年1月

◆2005年（平成17年）出版物等その他発表

	タイトル	研究者	掲載先
1	再生可能な生物資源”バイオマス”	湯川英明	エコニケーション　5：8. 2005
2	RITEバイオプロセスによるエタノール製造	川口秀夫，湯川英明	エコバイオエネルギーの最前線
3	バイオマス資源からのエタノール生産	川口秀夫，湯川英明	生物工学ハンドブック
4	Vitamin Synthesis: Carotenoids, Biotin, and Pantothenate	G. Sandmann and H. Yukawa	Handbook of *Corynebacterium glutamicum*
5	バイオリファイナリー構築へ向けて	湯川英明	バイオテクノロジー総覧

◆RITE出願の登録特許および公開特許一覧表

【 登録特許 】

No	発明名称	出願人	公開番号(年月日)	特許登録番号(年月日)
1	エチレンを製造する方法	・産総研 ・NEDO ・RITE	H09-038491 (H9.2.10)	2899634 (H11.3.19)
2	エチレンの製造方法	・産総研 ・NEDO ・RITE	H09-038490 (H9.2.10)	2903073 (H11.3.26)

【 公開特許 】

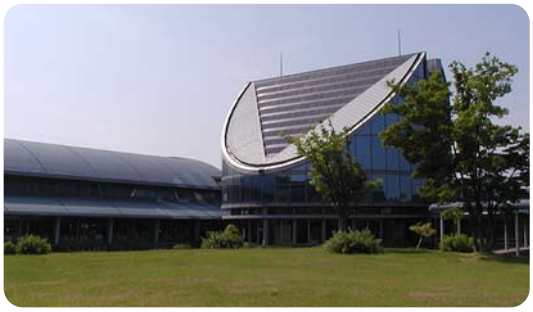
No	発明名称	出願人	公開番号(年月日)	特許登録番号(年月日)
1	光触媒膜の評価方法	・RITE ・堀場製作所	2001-183321 (H13.7.6)	
2	流体の処理方法	・RITE	2001-190926 (H13.7.17)	
3	組換え型コリネ型細菌を用いるエタノールの製造方法	・RITE	WO2001/96573 (H13.12.20)	
4	植物体を用いたタンパク質発現系	・RITE	2002-272476 (H14.9.24)	
5	水素の製造方法	・RITE	2002-321904 (H14.11.8)	
6	限外濾過膜及び水素分離膜、その製造方法並びに水素の分離方法	・RITE	2004-000911 (H16.1.8)	
7	新規なセロビオース資化性微生物	・RITE	2004-089029 (H16.3.24)	
8	水素分離膜、その製造方法及び水素の分離方法	・RITE ・産総研	2004-122006 (H16.4.22)	
9	コリネ型細菌を用いる有機化合物の製造方法	・RITE	2004-194570 (H16.7.15)	
10	燃焼排気黒煙、不完全燃焼物およびNOxの除去方法および装置	・RITE	2004-216201 (H16.8.5)	
11	排ガス処理方法	・RITE	2004-261670 (H16.9.24)	
12	エネルギー回収システム	・RITE ・シャープ	2004-303601 (H16.10.28)	
13	水素製造方法及び水素の製造システム	・RITE	2004-345874 (H16.12.9)	
14	エタノールの新規製造方法	・RITE	2004-344107 (H16.12.9)	
15	炭酸ガスの固定化方法	・RITE	2005-97072 (H17.4.14)	
16	コリネ型細菌内で機能する挿入配列	・RITE	2005-065649 (H17.3.17)	
17	アルカリ土類金属の回収方法および炭酸ガスの固定化方法	・RITE	2005-74310 (H17.3.24)	
18	微生物を用いた水素製造方法	・RITE ・ シャープ	2005-87035 (H17.4.7)	
19	空調補助装置および空調補助方法	・RITE ・四国総合研究所 ・大気社	2005-090941 (H17.4.7)	
20	エタノール水蒸気改質触媒、その製造方法及び水素の製造方法	・RITE	2005-131468 (H17.5.26)	
21	エタノール水蒸気改質触媒、その製造方法及び水素の製造方法	・RITE	2005-131469 (H17.5.26)	

No	発明名称	出願人	公開番号（年月日）	特許登録番号（年月日）
22	パラジウム－銀合金電気めっき浴	・RITE	2005-256129 （H17.9.22）	
23	プラズマ反応器	・RITE	2005-268129 （H17.9.29）	
24	水素分離膜、その製造方法並びに水素の分離方法	・RITE ・産総研	2005-262082 （H17.9.29）	
25	ガス分離方法及び装置	・RITE	2005-270814 （H17.10.6）	
26	有機酸の精製方法	・RITE	2005-270025 （H17.10.6）	
27	電気分解装置	・RITE	2005-279325 （H17.10.13）	
28	ガス分離膜	・RITE	2005-296798 （H17.10.27）	
29	ガス分離膜	・RITE	2005-334687 （H17.12.8）	

Research Institute of Innovative Technology for the Earth

財団法人
地球環境産業技術研究機構

〒619-0292 京都府相楽郡木津町木津川台 9 丁目 2 番地
9-2, Kizugawadai, Kizu-cho, Soraku-gun
Kyoto, 619-0292 JAPAN
TEL. 0774-75-2300　　FAX. 0774-75-2314
URL http://www.rite.or.jp



この冊子は、日本小型自動車振興会からオートレース収益金の一部である機械工業振興資金の支援を受けて作成したものです。