



Vol.4 NO.15

JULY 2004

「とびだす日本のテクノロジー」を統一テーマに、愛・地球博に出展

化学物質総合評価管理プログラム



CONTENTS

CLOSE UP

1. 「とびだす日本のテクノロジー」を統一テーマに、愛・地球博に出展
.....02
2. 化学物質総合評価管理プログラム
～安全・安心な国民生活の実現を目指して～07

RESULT & REPORT

1. 海洋深層水を利用した海藻の大量タンク養殖システムの開発
.....11
2. 人材養成に対するNEDOへの期待
.....13
3. 石炭・木質バイオマス混焼技術の研究開発
.....15
4. 省エネルギー化のための高温下で長期間安定した
光ファイバー分布型温度センサーの研究開発
.....17
5. 世界最長の500m高温超電導ケーブルのフィールド試験開始
.....19

TOPICS・INFORMATION

1. 『燃料電池自動車安全性評価試験棟』竣工
.....20
 2. NEDO技術開発機構広報用ビデオ
「ナノから宇宙まで...時代を拓くNEDO」を製作.....21
 3. 成果レポート最前線2004
「未来へ広がるエネルギーと産業技術」を発刊.....21
- イベント情報
.....22

「とびだす日本のテクノロジー」を統一テーマに、愛・地球博に出展

このほど「とびだす日本のテクノロジー」を統一テーマに、「愛・地球博」(2005年日本国際博覧会：愛知万博)に独立パビリオンを出展することとなりました。また、同会場内で「新エネルギー」「次世代ロボット」「障害者等のITバリアフリー」「光触媒利用の住宅部材」「省エネ廃水処理プラント」など、次世代の実用化を目指した5つの実証研究プロジェクトを展開いたします。

今回の「愛・地球博」では、次代を担う子供たちに科学や先端技術をもたらす“驚きと感動”を体感する機会を提供し、近未来社会に不可欠な科学技術に対する親近感を育てて欲しいという願いを込めました。また、大人たちには世界屈指の“競争力と強さ”を持った日本の産業技術の底力を再発見し、科学技術立国・日本を担う一員としての自信回復を訴求していきたくと考えています。

また、世界からのお客様には、当機構が推進する地球規模でのエネルギー・環境問題を解決するための様々なプロジェクトを実用化に近い段階で披露することによって、温暖化ガス排出量全体で1990年比6%削減を目標とする「京都議定書」を遵守する、日本の省エネルギー政策の一端を理解していただくことを目的としています。

1. NEDOパビリオンの出展

パビリオンの名称は『NEDOパビリオン』(英名愛称：NEDO Technorium)。「愛・地球博」長久手会場内のグローバル・コモン5に出展いたします。

当パビリオンは、当機構の万博プロジェクト統一テーマである「とびだす日本のテクノロジー」を象徴し、具現化する施設であると共に、日本のテクノロジーと明るい未来を知ることによる驚きと感動を、深く強く記憶に残すことができるような施設を目指していきます。

メインフロアとなる4階は、大きく2つのエリアで構成されています。エントランスの「プレ・ショーエリア」では、来館者に「NEDOとは何か?」「どのような研究開発プロジェクトをサポートしているのか」などを知ってもらうために、これまでに当機構が手掛けた新エネルギー技術やナノテクノロジー、バイオテクノロジー、ロボット技術などの実用化に成功したプロジェクトのほか、現在、進行中のプロジェクトなどを、アテンダントによるプレ・ショー形式で紹介していきます。

表1 NEDO技術開発機構の出典一覧

名称	事業規模	概要
NEDOパビリオン	5億円	NEDOの技術を判りやすく展示
新エネルギー実証プラント	85億円	日本政府館の総電力をまかなう太陽光発電・燃料電池の複合プラント
次世代ロボット	32億円	実用化の近いロボット5種と特来型ロボット 63種のデモンストレーション
障害者用ITS	5.5億円	会場内の通信インフラと小型情報端末により障害者等の状況を把握するシステム。
光触媒利用住宅部材	9.5億円	光触媒を利用した冷却用建築部材の実証
省エネ廃水処理プラント	6億円	省エネ・環境対策を施した廃水処理プラント
合計	143億円	(事業規模は16年度までの金額)



図1 パビリオンのネーミングロゴ



図2 NEDOパビリオンの出展場所

「シアターエリア」では、“科学は難しそうで、取っ付きにくい”といった苦手意識や偏見を、“科学は面白くて、素晴らしい”に変えていくキッカケになるように、様々な年代層の来館者にあわせ、2種類の映像コンテン

ツを用意いたします。小学生や中学生、ファミリー層向けには、最新の科学や身近な生活に使われている産業技術を、3Dハイビジョンでわかりやすく表現した「テクノ・エンターテインメント」。大学生や社会人向けには、

科学技術や開発に携わる技術者や科学者の苦悩と喜び、厳しさの中にも人間味あふれるエピソードを交えた「テクノ・ドキュメンタリー」を上映いたします。

当パビリオンでは、1階に設置した燃料電池の機械室および隣接の新エネルギープラントを、一般の方々が見学できる「新エネルギープラント見学コース」を設定いたします。また、2階には、小・中学生をはじめ一般の方々に、新エネルギーに関する理解を深めていただくためのレクチャー・ルームを設置いたします。水素と酸素を反応させて電気を発生させる燃料電池の発電施設は、その多くが産業用に利用されるため一般に公開されるこ

とが少なく、日常ではなかなか見ることができません。このような施設を来館者が実際に目の前で見て、最先端の日本のテクノロジーと出会い、体感できることは、『NEDOパビリオン』ならではの特征といえます。

2. 新エネルギー等地域集中実証研究プロジェクト

「新エネルギー等地域集中実証研究プロジェクト」では、「固体酸化物形（SOFC）」「熔融炭酸塩形（MCFC）」「リン酸形（PAFC）」の3タイプの燃料電池発電、太陽光発電、電力貯蓄システムを組み合わせ、「マイクログリッド」¹⁾と呼ばれる小規模の電力網を構築します。



図3 グローバルコモン5におけるパビリオンイメージ

発電された電力は、長久手会場の「日本政府館」の消費電力を100%賄い、併せてグローバル・コモン5に建設される『NEDOパビリオン』に供給いたします。

今回、グローバル・コモン5内の新エネルギーシステム施設や空中回廊「グローバル・ループ」などの設備を利用した、燃料電池と太陽光発電による発電能力は合計で1,900kw。一般家庭でいえば約760世帯分の消費電力であり、沖縄県南大東島のほぼ全電力に相当します。

また、万博会場の造成時に伐採された木材や、会期中に会場から毎日出てくる生ゴミなどの生物資源「バイオマス」を燃料電池の燃料として利用します。

仮に、この新エネルギープラントが火力発電設備であった場合と比較すると、CO₂量は1年間で約850トンの削減効果が見込まれています。さらに、燃料電池の排熱で冷水をつくり、『NEDOパビリオン』の一部空調用として利用する計画です。

- 1) マイクログリッドとは、一定エリア内の電力供給において、複数の分散型電源等を組み合わせることで、電力供給システムとしての経済性や電力供給信頼度を向上させ、需要先のニーズにあわせてより効果的な供給を行うシステムのこと。

3. 次世代ロボット実用化プロジェクト

「愛・地球博」の会場内で、実用システム分野のロボットが、掃除、接客、警備、チャイルドケア、インテリジェント車椅子の5分野で、実際に対人サービスをしながら約6ヶ月間の実証実験を行います。

また、プロトタイプ分野のプロトタイプロボット63件は、「NEDOパビリオン」および「愛・地球博」会場内の特別会場（長久手会場内コンベンション施設「モリゾー・キッコロメッセ」）で、ロボット週間（2005年6月9日～6月16日）の10日間、デモンストレーションを行う予定です。

4. 障害者等ITバリアフリープロジェクト

「愛・地球博」の会場で障害者等が共通に利用でき、かつ障害者に使いやすい移動支援システムの開発およびその実証・評価実験を実施いたします。

「愛・地球博」の会場では、GPS付き携帯電話にアダプターをつけた利用者端末30台を用意し、2005年6月～7月の平日、長久手会場内日本ゾーンの広場を拠点に、高齢者や障害者をモニターとする評価実験を行います。

5. 省エネルギー型廃水処理技術開発プロジェクト

「愛・地球博」会場内の一般（生活）廃水を原水として取水して、高濃度オゾンを用いることで、発生活泥の低減と難分解性有害化学物質の除去を図り、従来法よりも約40%の省エネルギー性を有する廃水処理技術により中水²⁾レベルまで処理した処理水を長久手会場の「日本政府館」へ供給する実証実験を行います。処理水は、「日本政府館」のトイレ等の洗浄水や散水用の水源として再利用されます。本プラントの廃水処理量は1日あたり50トンで、万博終了時まで10,000トンの処理実績を重ね、今後の実用化に向けたエンジニアリングデータの蓄積を図ります。

実証実験の設備は、汚泥減容プロセス、促進酸化プロセスおよび病原性微生物不活化プロセス、という3種のプロセスから形成され、「日本政府館」の北側約900m²の敷地に設置いたします。この施設は、空中回廊「グローバル・ループ」から眺望することができます。

- 2) 中水とは、上水と下水の中間に位置付けられる水の用途で、水をリサイクルして限定した用途に利用するものです。近年では、都市の上水使用量増加による水源不足の懸念、および上下水コスト低減の観点から、水資源の節減を可能にする中水が注目されつつあります。

6. 光触媒利用高機能住宅用部材プロジェクト（光触媒利用放熱部材の研究開発）

長久手会場のグローバル・コモン4に建設されるドーム屋根の屋内休憩所で、光触媒利用放熱部材による冷房空調の負荷低減効果についての実証実験を行います。

光触媒利用放熱部材による冷房空調負荷低減技術とは、光触媒がもつ超親水化機能を利用して、表面を光触媒コーティングした屋根や外壁、窓ガラスなどの放熱外装建材と、高効率散水システムを組み合わせ放熱外装建材の表面に水の薄膜を作り、水の蒸発による気化熱で建物を冷却する技術のこと。単なる流水による水冷と異なり、部材全体に水が薄く広がり、蒸発するときの気化熱で冷却するため、ドーム屋根の場合、散水しない場合に比べて夏季ピーク時の流入熱量の約14%が削減できることから、冷房空調の負荷が10%以上低減できます。

この研究開発は、産学官連携で成果をあげたグループを表彰する「産学官連携功労者表彰」において内閣総理大臣賞を受賞いたしました。授賞式は、6月20日に京都市宝ヶ池・国立京都国際会館で開催された「第3回産学官連携推進会議」で行われました。

新エネルギープラント展開場所



図4 新エネルギープラント展開場所

次世代ロボット実用化プロジェクト 愛・地球博 運用会場図



図5 次世代ロボット実用化プロジェクト運用会場図

化学物質総合評価管理プログラム

～安全・安心な国民生活の実現を目指して～

1. プログラムの目的と目標

本プログラムでは環境と調和した健全な経済産業活動と安全・安心な国民生活の実現を図るため、化学物質のリスクを評価し、適切に管理する社会システムを構築することを目的としております。

2006年度までに化学物質のリスクの総合的な評価を行ういつ、リスクを適切に管理する技術体系を構築すべく、化学物質のリスクに係る国民の理解増進のための基盤及び国が規制等の施策を講ずる際の手段として、化学物質のライフサイクルにわたるリスクの統合的な評価管理を行うための手法を構築するとともにリスク削減に資するプロセス、手法の開発、知的基盤の整備を実施しています。

2. 政策上の位置付け

本プログラムは科学技術基本計画（2001年3月閣議決定）における国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点化分野である環境分野、分野別推進戦略（2001年9月総合科学技術会議）における重点分野である環境分野に位置付けられています。

また、産業技術戦略（2000年4月工業技術院）におけ

る社会的ニーズ（環境と調和した経済社会システムの構築）への対応、革新的、基盤的技術（材料・プロセス技術、エネルギー・環境技術）の涵養、知的な基盤の整備への対応を図る位置付けとされています。

3. 技術開発の概要とこれまでの成果

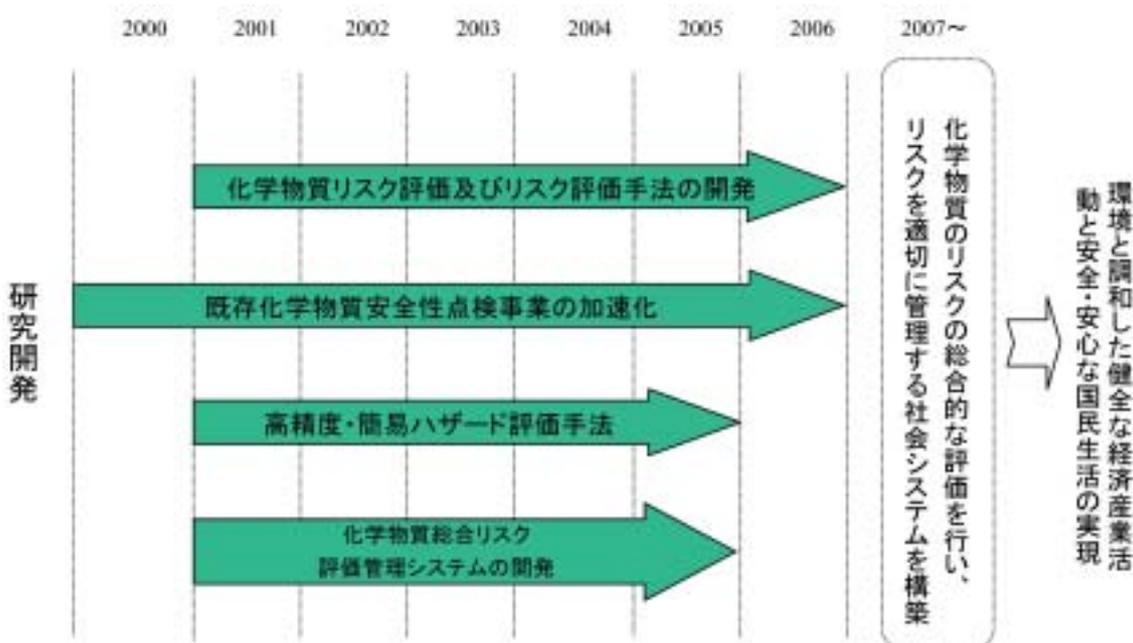
（1）化学物質のリスク評価及びリスク評価手法の開発

プロジェクトリーダー：中西 準子

（元横浜国立大学大学院教授）

平成13～18年度、平成15年度事業費4.8億円

昨今のダイオキシンや内分泌攪乱物質（環境ホルモン）の問題、PRTRデータの公表等を通じて、国民に化学物質の環境汚染の未然防止に対する関心が益々高まっていますが、これまではリスクに係る化学物質の有害性や暴露情報はもとより、これらの情報を評価する技術についても十分に整備・体系化されていませんでした。今後、一般市民、事業者、行政の間で化学物質に関する円滑なリスクコミュニケーションの促進を図るためには、科学的知見に基づいたデータの取得や新たな評価手法を開発するとともに知的基盤を整備することが急務となっています。



このプロジェクトでは、化学物質排出把握管理促進法対象物質（435物質）のうち、特に人間の健康や生態系に対してリスクが高いと考えられる高生産・輸入量化学物質（1,000トン/年以上）を中心に、物質の有害性情報、暴露情報等、リスク評価に必要な基礎データを収集し、化学物質毎（約180物質）のリスク評価書を作成するとともに、これらの成果を基に新たなリスク評価手法の開発を進めています。本プロジェクトの平成15年度までの成果としては、84物質のリスク評価書（暫定版）を作成し、初期リスク評価手法を確立させるとともに、大気濃度推計モデル、河川濃度推計モデル等、暴露評価手法を開発しています。

委託先：

- ・ 独立行政法人産業技術総合研究所
(<http://unit.aist.go.jp/crm/>)
- ・ 独立行政法人製品評価技術基盤機構
(<http://www.safe.nite.go.jp/>)
- ・ 財団法人化学物質評価研究機構
(http://www.cerij.or.jp/cerij_index_j4.shtml)

(2) 既存化学物質安全性点検事業の加速化

プロジェクトリーダー：西原 力

(大阪大学大学院薬学研究科教授)

平成12～18年度、平成15年度事業費2.5億円

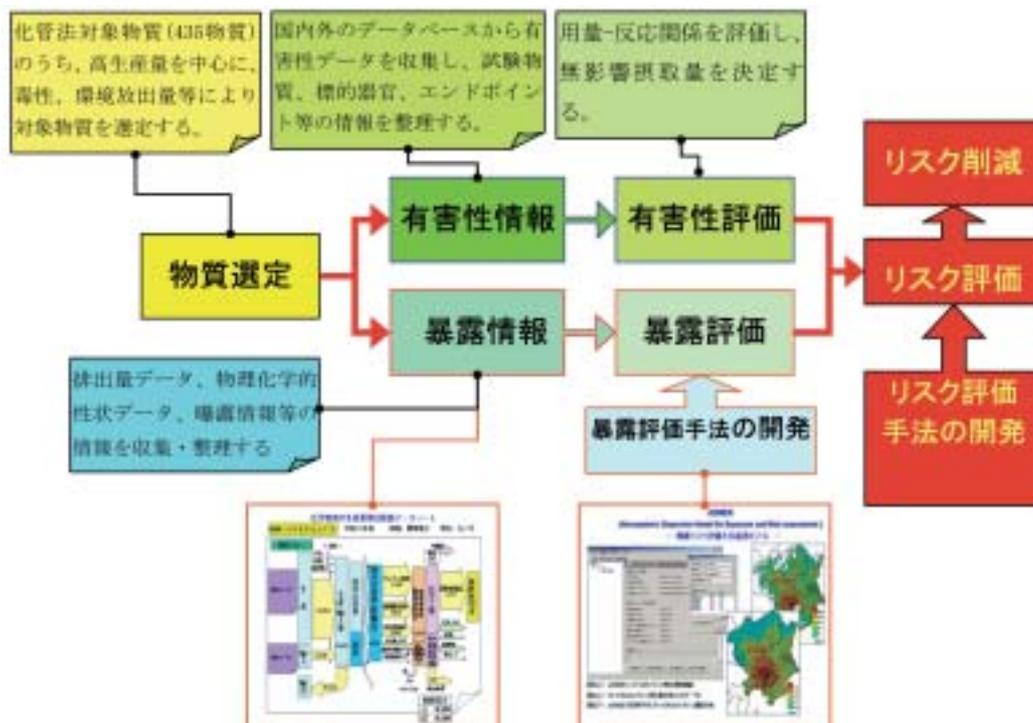
現在、国内で用いられている2万種を超える既存化学

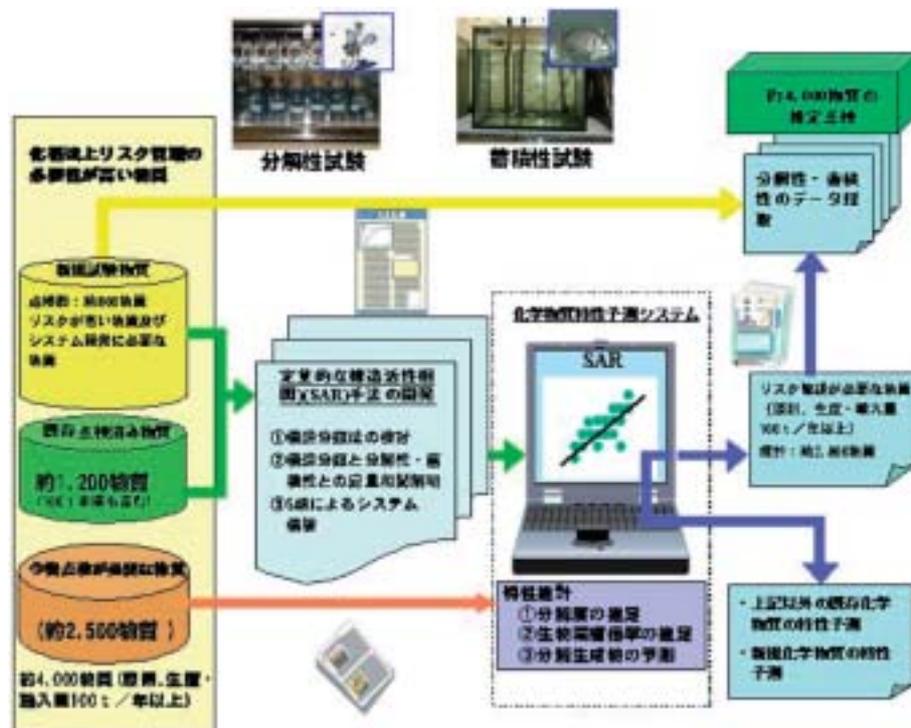
物質に関する安全性点検を終えるには膨大な年月と資金が必要となるため、これまで実施されてきた「既存化学物質安全性点検事業」を抜本的に見直す必要があります。これまで、分解性、蓄積性に関する取得データは約1200物質に留まっており、安全性に関する評価データは十分に整備されていない状況にあります。

本プロジェクトでは膨大な既存化学物質のうち、早急に安全性点検を実施すべき化学物質（生産・輸入量100トン/年以上の約4000物質）の点検を加速化するため、新たに約300物質の試験を実施すると共に既存のデータ及び新規に取得するデータを化学物質特性データベースとして整備し、構造活性相関（SAR）による化学物質特性予測システムを開発することを目的としています。本プロジェクトの平成15年度までの成果としては、既存化学物質の安全性点検試験（分解性試験約200物質、蓄積性試験約80物質、等）を実施するとともに、分解性および蓄積性予測システムのプロトタイプを開発しました。

委託先：

- ・ 財団法人化学物質評価研究機構
(http://www.cerij.or.jp/cerij_jp/index_j4.shtml)
- ・ 独立行政法人製品評価技術基盤機構
(<http://www.safe.nite.go.jp/>)





(3) 高精度・簡易有害性(ハザード)評価システム開発 プロジェクトリーダー：白井 智之

(名古屋市立大学大学院教授)

平成13年～17年度 平成15年度事業費10.5億円

化学物質の有害性評価の中でも発がん性評価のためには多額の費用と数年間もの長い期間、また多数の動物の使用が必要とされています。経済産業活動と社会基盤を維持する素材となる数万に上る化学物質の発がん性については大部分が未知の状況にあり、評価の迅速化と低コスト化が緊急の課題となっています。本プロジェクトでは急速に進歩しつつある遺伝子発現解析手法を活用した新規の長期毒性評価手法を開発し、高精度で低コストかつ短期間で有害性評価を実現することを目的としています。

本プロジェクトでは短期間で毒性評価可能な実験プロトコルの策定、遺伝子発現を網羅的に測定するDNAマイクロアレイおよびバイオフィォマティクスによる毒性評価システムの開発等を進めております。

本プロジェクトの平成15年度までの成果としては、これまでに取得した遺伝子発がんデータから化学物質の発がん性を予測する遺伝子セットを選定し、11種類の発がん物質と16種類の非発がん物質について階層的クラスタリングを実施したところ、92%の高い確率で発がん性の予測ができる結果が得られました。

今後は、オリゴDNAマイクロアレイの開発、実験プロ

トコールの最適化等を進めることにより、さらに高精度で低コストな発がん性評価システムの開発を目指します。委託先：

- ・財団法人化学物質評価研究機構
(http://www.cerij.or.jp/ceri_jp/index_j4.shtml)
- ・株式会社三菱化学安全科学研究所
(<http://www.ankaken.co.jp>)
- ・住友化学工業株式会社
(<http://www.sumitomo-chem.co.jp>)

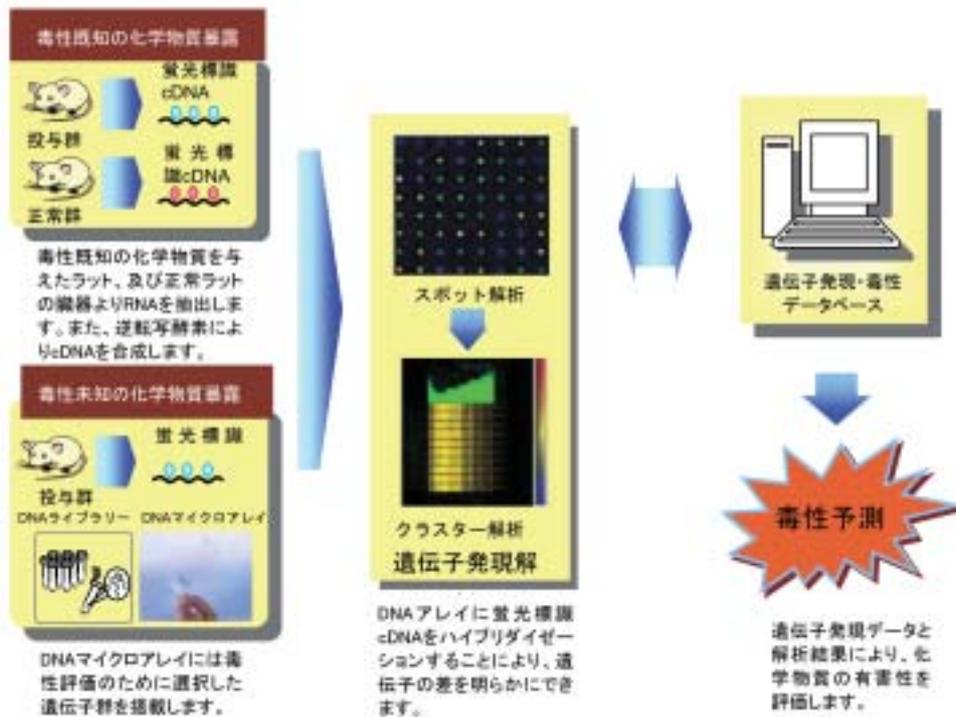
(4) 化学物質総合リスク評価管理システムの開発 プロジェクトリーダー：茂木 保一

(独立行政法人製品評価技術基盤機構理事)

平成13～17年度、平成15年度事業費0.5億円

化学物質のリスクの評価と管理を適切に行うためには、前記の「化学物質のリスク評価及びリスク評価手法の開発」、「既存化学物質安全性点検事業の加速化」、「高精度・簡易有害性(ハザード)評価システム開発」のプロジェクトを推進するだけでなく、これらのプロジェクトで得られた情報や技術を統合した知識データベースとして整備し、体系的に活用することにより、適切な管理の実現を図ることとしています。

本プロジェクトでは、これらのプロジェクトの研究結果だけでなく、これら情報の理解を支援するための情報や、既存情報源へのリンクなどを含む総合情報ライブラ



リーを整備するとともに、化学物質管理に関するコミュニケーションを支援する機能を整備し、専門家だけでなく企業の化学物質管理担当者や一般市民を含めた化学物質に関するリスクコミュニケーションを支援するシステムを開発しています。

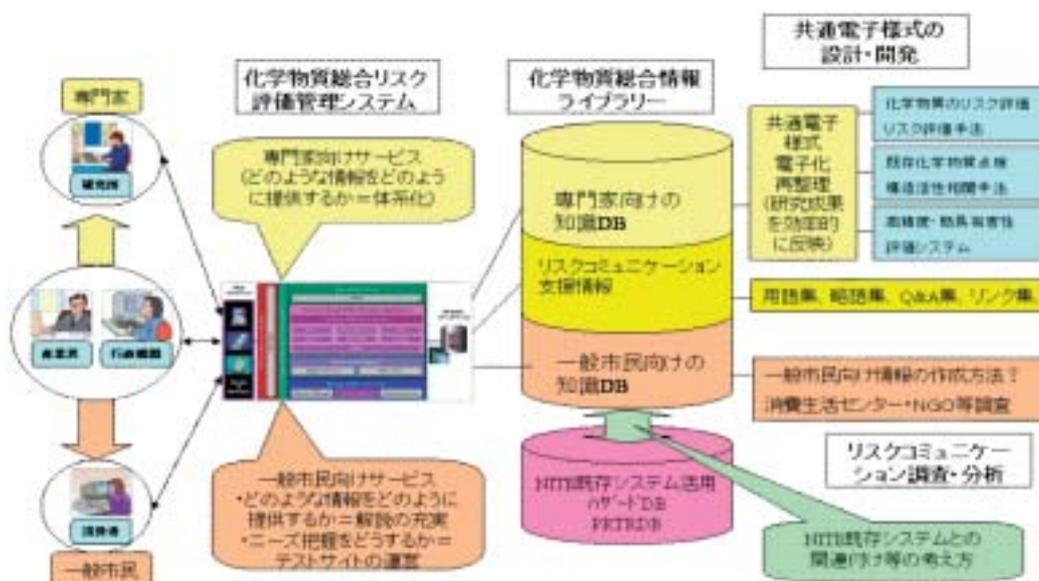
このシステムは、今後順次、情報と機能の整備を進め、広く一般の利用に供する予定です。

委託先：

- ・独立行政法人製品評価技術基盤機構
(<http://www.safe.nite.go.jp/>)

4. おわりに

本プログラムに係る上記プロジェクトは平成15年度に中間評価が実施された結果、いずれも良好な評価が得られました。今後2年または3年後には最終目標を達成することにより、化学物質のリスクを評価し、適切に管理するシステムの構築を目指します。これまで以上に安全・安心な国民生活の実現を目指して技術開発を進めます。



海洋深層水を利用した海藻の 大量タンク養殖システムの開発

～「沖縄ベンチャービジネス大賞」奨励賞を受賞～

産業技術フェローシップ事業（技術者養成事業）

1. はじめに

筆者は平成13年度から3年間、高知県深層水研究所にNEDOフェローとして受け入れられ、「海洋深層水に適した海藻品種の選抜と複合養殖システムに関する研究」を行ってきました。また、この研究成果をビジネスプランに具現化した結果、沖縄県主催の「沖縄ベンチャービジネス大賞」奨励賞を受賞するなど、実用化技術として高く評価されるに至りました。このビジネスプランは、現在、高知県室戸市により事業化されることになり、海藻の養殖業に対して大きな貢献をしています。

2. 開発の背景

一般に水深200m以深より汲み上げられる海水を海洋深層水（以下、深層水）と呼んでおり、高知県室戸岬をはじめ全国に深層水汲み上げ施設が次々と建設されています。深層水は、周年低温安定性、清浄性、富無機栄養塩性の3つの特性を持っており、これら特性のうち、清浄性を利用し、飲料水、食品、化粧品などが作られ市場を賑わしています。一方、水産利用は進んでおらず水産物生産の事業化には至っていないのが現状です。深層水を利用して陸上タンク養殖できれば、過疎化、高齢化した漁業者が、危険な海上での作業の必要もなく、水産物を計画的に生産できるようになります。水産物の中では魚介類よりも生長が速く、扱いやすい海藻に事業化の期待がもたれており、また、海藻養殖は二酸化炭素固定技術にも応用できることから、再生可能バイオマス生産事業ともいえます。

海藻の養殖水として深層水を表層水と比較しますと、表層水の水温は10～30の間で大きく年変動しますが、深層水は周年11～12で極めて安定しています。表層水は動植物プランクトンをはじめ、魚や貝など多様な生物が混入していますが、深層水にはほとんど生物はおらず、細菌数も表層水の10分の1程度です。深層水は溶存態無機窒素およびリンが豊富で表層水の5～10倍含んでいます。深層水のこれら3つの特性はすべて海藻養殖する上

で重要です。表層水の夏の高温は海藻の枯死や成熟を引き起こし、生長を阻害します。深層水を使えば、夏でも冷却コストをかけずに低温を保て、海藻の生長を継続させることができます。表層水に混入している生物は、生産物である海藻の不純物になるだけでなく、配管内壁へ付着して目詰まりを引き起こしますので、この清掃のためにメンテナンスコストがかかります。深層水では生物がほとんどいないため、そのようなコストはかかりません。また、深層水は栄養塩が豊富であるので、施肥の必要がなく、日量数回転の注水量で海藻を十分生長させることができます。以上のように、深層水を養殖水として利用すると、水温調節、配管メンテナンス、施肥のコストが削減されます。しかし、深層水を使っても、従来の養殖方法では採算性があわないため、単位タンク当たりの収量が高い養殖システムの開発が必要とされていました。

3. 開発の概要、成果

従来の網などに海藻種苗を固定する方法は、高密度で養殖できない、藻体の生長がばらつくといった問題がありました。また、単位タンク当たりの収量を高めるためには、高密度で浮遊養殖できる方法が求められていまし

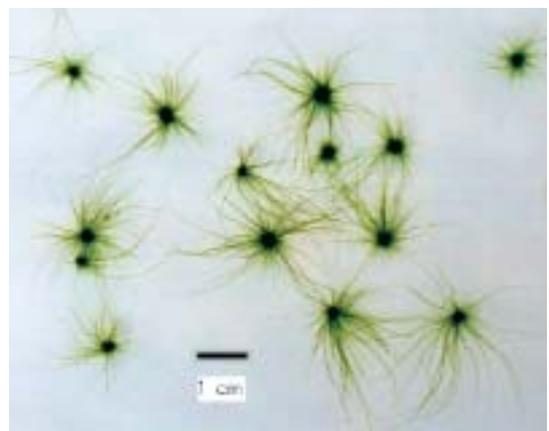


図1 胞子集塊法により作成されたアオノリ集塊。数十本の藻体が根部で連結している。



図2 円形タンクでのアオノリ集塊の浮遊養殖。

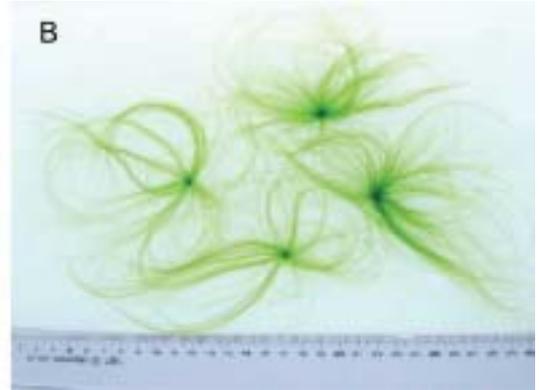
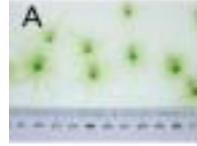


図3 アオノリ集塊(A)は1週間のタンク養殖で10倍に増殖(B)。AとBは同じスケール。

た。そこで開発されたのが、「孢子及び発芽体の集塊化による海藻養殖法」(以下、孢子集塊化法)です。これは孢子の段階で複数の藻体が互いに連結するように実験室で操作し、孢子もしくは発芽体の集塊(図1)を大量に作って養殖する方法です。当初、食品として高付加価値があるスジアオノリを材料に研究を進めました。アオノリ集塊はタンク内で浮遊養殖するとよく生長します。(図2、図3)例えばアオノリ集塊100g(湿重量)を野外1トンタンクに入れ、日量3トンの深層水を連続的に注水しながらエアレーションして浮遊養殖すると1週間で1000g以上に増殖します。そのまま1トンタンクで養殖を続けると、生長速度は低下し、やがてほとんど生長しなくなります。そのため効率よく海藻を生長させるには、生長速度が低下する前に容量の大きいタンクに移さなくてはなりません。アオノリ集塊は1週間で10倍以上に増殖するので、1週間ごとに10倍量のタンクへ段階的に海藻を移し変えて養殖するシステムを構築しました。(図4)

その結果、深層水と孢子集塊化法の組み合わせたこのシステムは室戸市の漁協に採用され、まもなく大規模深層水アオノリ養殖施設が完成し、6月頃から稼動することになっています。(図5)このシステムでは、1750平方メートルの敷地に8トンタンク60基、1トンタンク6基および種苗生産棟を備え、毎週6日間(日曜は休み)の作業で、1日あたり10kg(乾重量)の高級スジアオノリを生産することが可能です。その生産量は、年間では3.1トンになると試算されています。

4. 今後の課題

今のところ、海藻タンク養殖は、高級食材の生産として事業がなりたっています。今後は、さらに高収量でバイオマス生産出来る技術を開発し、エネルギー生産のための原料として利用できるまでに生産コストを抑えることを目指します。それにより、海藻による二酸化炭素固定を起点とする新しいクリーンエネルギー産業が創出されると期待されます。

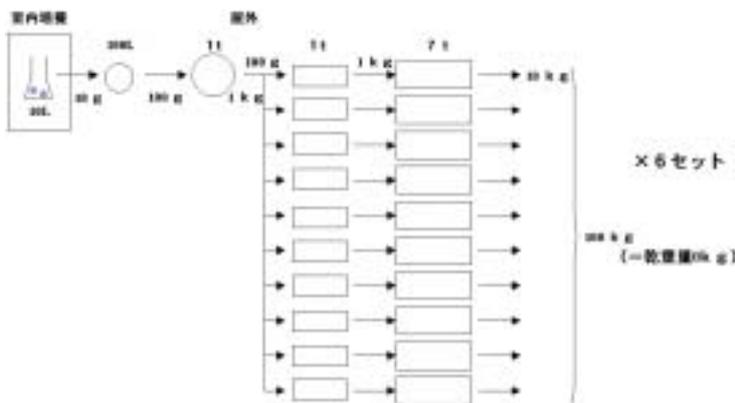


図4 海藻養殖システムの概略。およそ10倍量のタンクに1週間毎に移し変えていく。最終タンク(7トン10基)からは毎週100kgが収穫される。このセットを6組用意して、収穫日をずらせば、一週間で6日作業することになる。このシステムが高知県室戸市の漁協に採用された。



図5 室戸市に建設中の大規模深層水アオノリ養殖施設。

人材養成に対するNEDOへの期待

～産学官連携の現場から～

産業技術フェローシップ事業（技術者養成事業）

筆者は、平成12年4月から3年間、NEDO産業技術研究員（NEDOフェロー）として北海道大学で糖鎖工学についての研究をしていました。現在は、研究の現場を離れ、経済産業省・北海道経済産業局の任期付職員となり、事務方として北海道におけるパイオ産業振興の職に就いています。NEDOフェロー任期終了後に大学から行政機関へと職場を変えた私ですが、今でもNEDOとの接点を持っています。本稿では、学から官に移動し、それぞれの立場でNEDOと接した者として、NEDOに期待する点（特に産学官連携に対する取組み）などについて書かせていただきたいと思います。

1. はじめに

産学官連携を通じた大学等から民間企業への技術移転は、国が有する知的資源を有効に活用するための極めて重要な取組です。その重要性は広く一般に認知されており、ここで私が述べるまでもないと思います。ただ、この重要な取組みを容易に推進する方策は今のところありません。その中でNEDOは産学官連携を積極的に推進するため、“場の提供”と“人材の養成”を行いこの困難な課題に挑戦している、と私は理解しております。

2. 産学官連携プロジェクトを大学内で行う意義

筆者は、NEDOフェロー時代にNEDOの産学官連携型プロジェクト（グリコクラスター制御生体分子合成技術プロジェクト）に参画していました。本プロジェクトは、糖鎖の効率的合成法の開発と糖鎖（グリコクラスター）を用いた新素材の実用化を行うことが目的でした。ここで開発された糖鎖合成に関する方法論は一定の成果を上げ、現在はさらに新しいNEDOプロジェクトとして引き続き研究が行われています。

一方で、このプロジェクトの枠組みの特徴の一つとして、企業の研究者を大学に集めて学内で集中的に研究開発を行う点がありました。これは、まさに、NEDOによる産学官連携を行うための理想的な“場の提供”でした。

大学の先生方が学外に出る機会は極めて限られていま

すので、産と学の間で密接な情報交換を行うためには、企業研究者が大学に常駐し両者のリエゾン機能を果たすことが大切となります。現時点では、これが産学共同研究を行う上で最も効率的な方法であると思います。またこのアプローチには、企業の研究者と頻繁に情報交換を行うことで大学の先生方のビジネス感覚が研ぎ澄まされるという副次的な効果もあります。もちろん、こうした活動を通じ大学研究者と企業研究者が同化してしまうことは私の望むところではありません。ただ、大学人が連携相手である企業の思惑を知ることは決して悪いことではありません。

将来的に、産・学が別々の場所で研究を行い、それぞれが成果を持ち寄ることで大学から企業への円滑な技術移転が行えるようになることが、理想的なのかもしれません。しかし一般的に産・学間のコミュニケーションが不足している現時点では、このような成果持ち寄り型の連携研究を効率的に行うことは難しいのではないのでしょうか。産学官連携の第一歩はお互いの考え方を理解することから始まります。こういった観点からも“大学という場で産学官連携研究を行うこと”には大変意義があったと思います。



図1 有機合成実験を行う筆者（NEDOフェロー時代）

3. プロジェクトの管理について

しかしながら、大学で研究を行うことで全ての問題が解決するとは思いません。産と学は、そもそも目指す方

向が違います。お互いが相互の立場を理解したとしても、そこから一定の成果を得るためには、プロジェクトをきちんとコントロールする第三者が必要となります。このプロジェクトマネージャーとでもいうべき第三者が、プロジェクトの立ち上げ段階から責任を持って研究計画の立案に携わり、研究の進捗を注意深く見据え、その進む方向の微調整を行うことにより、限られた予算を最大限に活用できるのではないのでしょうか。このマネジメント機能を担うのがNEDOであり、またプロジェクトの効率的な運営にはこのようなマネージャーが果たす役割が重要なのは言うまでもありません。

4. 人材養成に対する期待

さて、大学で産学官連携研究を行うことは、産学間の情報交換を促進するばかりでなく、企業研究者・ポスドク・大学院生等の若い研究者を刺激するという大きな利点もあります。産学官の間であまり人材が流動しない現在、このようなプロジェクトは異なる立場の研究者の考え方を知る絶好の機会となります。このような経験を通じて、若い研究者は産・学・官の各セクターを移動する人材になったり、新しい産学官連携プロジェクトのリーダーに成長するのではないかと私は感じております。

私事ですが、研究員として参加したグリコクラスタープロジェクトにおいて、私は企業から出向している多くの研究者とディスカッションをする機会に恵まれました。この経験は自分の適正を見極めるにあたり大変有意義でした。私は、この時期に大学の研究者としてではなく別の立場から産学官連携に携わりたいと思うようになり、NEDOフェロー任期終了後は北海道経済産業局でバイオ産業振興のお手伝いをさせていただき仕事につきました。産学官連携プロジェクトの中で大学外の方々との接したことが私に大きな影響を与えたのだと思います。



図2 北海道経済産業局での仕事風景（現在）

さて話は変わりますが、私が実際に仕事をしている産業振興の現場では、産業振興を担う“技術人材”が不足しております。バイオ産業のような新産業の振興のためには、やはり産学官の連携が必要不可欠です。しかし、現在この現場には産学官の複数のセクターで経験を積んだ、優れた人材が不足しているように感じます（私自身もまだまだ力不足です）。具体的には、技術を理解した上で技術シーズを発掘する者、それを元に産学官連携プロジェクトをコーディネートする者、プロジェクトの管理を行う者、開発された技術の移転を行う者、さらにその普及啓発に努める者、等が不足しております。現状では、技術に対する理解が浅い方がこれらの業務を行っているか、数少ない人材が多くの仕事を掛け持ちながら行っています。

NEDOフェローシップ事業では、研究開発分野の人材とともに、産学官連携を支援する人材の養成も目指していると考えています。この活動を通じてさらに多くの人材を産業振興の現場に輩出して頂けるよう強く期待しています。最先端の技術を効率的に実用化するためには、こういった人材が今後ますます必要となるに相違ありません。



図3 大学発ベンチャー企業との打ち合わせ

5. NEDOに対する期待

産学官連携は一筋縄では行きません。本稿の例に限らず、NEDOは様々な支援制度を通じて産学官連携に正面から取り組んでいると理解しております。この先、NEDO主導のプロジェクトが続々と成果をあげ、将来的に我が国の技術開発力が一層高まることを期待しております。そのためにも、引き続きNEDOには産学官連携を積極的に推進していただき、同時に優秀な人材の育成・輩出に取り組んでいただくことを強く期待します。

石炭・木質バイオマス混焼技術の研究開発

1. はじめに

近年、地球温暖化や化石資源の枯渇が懸念されるなか、バイオマスはCO₂フリーかつ再生可能な新たなエネルギー源として注目されています。平成14年1月に“新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法”が改正されバイオマスエネルギーが新エネルギーとして認知されたことに続き、同年12月には農林水産省など6府省により“バイオマス・ニッポン総合戦略”が閣議決定されました。平成15年4月には、電気事業者による新エネルギーによる電気利用を義務付けた“RPS法”が施行され、バイオマス発電は対象エネルギーの一つとなりました。

本技術開発は新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)において平成13年度より開始したバイオマスエネルギー高効率転換技術開発の一テーマとして採択し、NEDOが中国電力(株)、(株)日立製作所、パブコック日立(株)に委託したものです。

2. 研究開発の概要

本研究開発は、バイオマス資源を高効率かつ経済的にエネルギー転換するために、木質バイオマスをCO₂排出原単位の大きい既設の石炭火力発電所で混焼する技術を開発することです。カーボンニュートラルなバイオマス未利用資源を石炭混焼に適用することで、低減された石炭に相当するCO₂排出量を削減することができます。このバイオマス混焼によるCO₂排出量の削減のイメージを図1に示します。



図1 石炭・バイオマス混焼によるCO₂排出量の削減

図2に研究開発の実用化イメージを示します。木質バイオマスを石炭火力発電所で5~10%（以下混焼率は熱量ベース割合）混焼し、安定運転の確保と環境規制値をクリアし、かつ発電効率の低下を最小限とすることを目

指しました。発電効率は既設石炭火力発電所並みの約40%を目標としました。具体的には、5%混焼時に送電端効率の低下を0.5%以内としました（10%混焼時では、0.8%以内）。



図2 木質バイオマス混焼プロセス実用化イメージ

木質バイオマスの資源量調査、国内外の先行事例調査、一般物性試験、燃焼性・粉砕性等基礎試験に基づく前処理技術の検討を行い、パイロット規模の前処理設備を設計・製作しました。平成15年度には前処理設備の燃焼試験を行いました。その後、試験結果を基に実用化に向けたFSを実施しています。ここでは微粉炭燃焼試験結果を中心に研究開発成果を報告します。

3. バイオマス性状と粉砕性

マツ、スギ、ヒノキ、タケ等の性状分析から、石炭（瀝青炭）と比較して木質バイオマスは、揮発分が多く、燃料比（固定炭素と揮発分の比）が石炭の約1/10であり、灰分が少ないことが分かりました。

小型のハンマーミル等により試験した結果、木質バイオマスの粉砕性は石炭と比較して粉砕動力原単位が10倍以上高いことが分かりました。また石炭と木質バイオマスの同時粉砕試験を行い、木質の混合率を高めていくと石炭粉砕性が大きく低下することも分かりました。これらの基礎検討をもとに微粉炭燃焼試験を行いました。

4. 微粉炭燃焼試験

図3は木質バイオマスの前処理装置および微粉炭燃焼試験設備の外観です。図4はバイオマス前処理装置のフロー概略図です。木質バイオマスとしては、中国地方で

調達したサイズ50mm以下、水分50wt%の間伐材と竹材チップを使用しました。初めに、間伐材と竹材チップを乾燥に適した粒径まで破碎し（20mm以下）、水分20%以下となるまで乾燥させました。次に、型式の異なる2種類の粉碎機を組合せ、トップサイズが1～5mmになるように調整して破碎し、一時的に5m³ホッパーに貯蔵後、定量フィーダにて火炉に空気搬送します。混焼率は最大15%としました。



図3 パイロットプラント（パブコック日立安芸津工場）

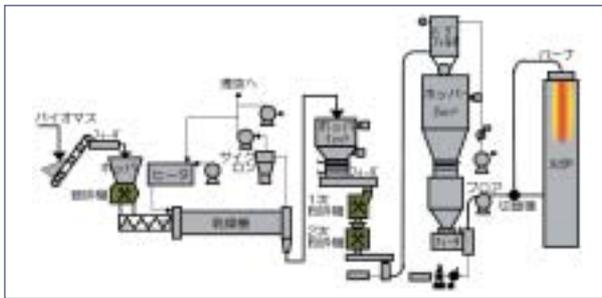


図4 前処理装置フロー概略図

バーナは、石炭とバイオマスの同軸混焼バーナとバイオマス専焼（別置）バーナの2種類としました。図5に火炉頂部に設置した同軸バーナの外觀および混焼火炎を示します。バイオマスは微粉炭噴流の内側から火炉に供給する構造になっています。



図5 同軸バーナ外觀及びイメージ図

一方、頂部の石炭バーナとは別に火炉側部に設置した別置バーナについては、バイオマス単体の供給であり低空気比にて供給しました。図6に試験結果の一部を示します。横軸は混焼率、縦軸は灰中未燃分とNOx相対値を表しています。混焼率が増加するにつれ、同軸バーナ、

別置バーナともに未燃分およびNOx相対値が低下しました。未燃分の低下は揮発性の高いバイオマスを混入することにより、雰囲気温度が向上し、燃料自体の燃焼効率が向上したことを示しています。NOx相対値の低下は、バイオマス混焼技術が耐環境性に優れていることを示します。このNOxの低下率は燃料中のN成分低減率からの予想値より、さらに低い値を示しました。これは、揮発分の高い木質バイオマスがバーナ近傍で急速燃焼することにより、還元領域を形成するためと推察しました。

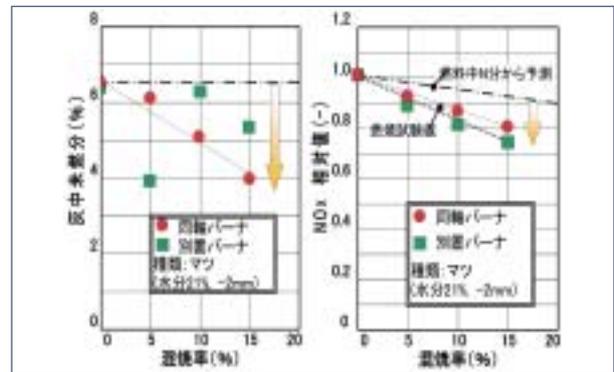


図6 燃焼試験結果

5. 実用化に向けたFS

燃焼試験結果を基に、既設石炭火力発電所に適用する場合の基本的な設備、システム構成を検討し、発電効率及び発電原価を評価しました。適用する発電所としては出力500MWから75MWの3容量機を選定しました。

混焼により発電効率に影響する要因は、ボイラ効率と所内動力の変化が考えられます。林地等の自然乾燥後、水分30%、50mm以下の間伐材チップを発電所に受入れ、粉碎搬送工程を経て水分20%、2mm以下の微粉バイオマスをボイラで混焼した場合、石炭専焼時と比較して灰中未燃分は減るものの、木質バイオマスの水分によりボイラ効率は若干低下する結果となりました。一方所内動力については、パイロット試験結果より二段階の衝撃粉碎機を用いた場合の粉碎動力の試算等を行い、全体の送電端効率低下は混焼率5%および10%において0.44%と0.77%となり、目標値の0.5%以下および0.8%以下を達成できました。さらに、木質バイオマス専焼発電（10MW）と混焼発電原価を比較したところ、混焼発電原価は専焼発電原価（11.3円/kWh）を下回ることから、混焼発電の優位性を確認することができました。

6. おわりに

本研究開発成果を踏まえ現在、山口県から供給される間伐材を原料とした実証試験の計画を進めています。

省エネルギー化のための高温下で長期間安定した光ファイバー分布型温度センサーの研究開発

国際共同研究先導調査事業

1. 研究開発の背景

地熱エネルギーの利用のためには、地熱貯留層内の温度情報自体も重要ですが、温度分布は貯留層の様々な特性や坑内状況も反映しています。ただし温度分布は常に変化しており、リアルタイムで把握できなければ有効性は半減します。近年、数キロにも及ぶ光ファイバー全長の温度分布をほぼ瞬時に得ることができる計測器が開発されました。本研究開発はこの光ファイバーの耐熱性向上を主目的として地熱井検層に適した温度分布検層システムを開発するものです。また連続的に温度分布を測定するという特徴を生かした地熱貯留層の評価方法の開発も進めています。

2. 研究開発の内容

光ファイバーにパルス状のレーザー波を入射し、戻ってきたラマン散乱光を時系列的に測定すれば光ファイバ

ー自体の温度分布が非常に短時間で測定できます（図1は約3.3kmの長さの光ファイバーに沿った、ラマン散乱の強度と温度の分布です）。

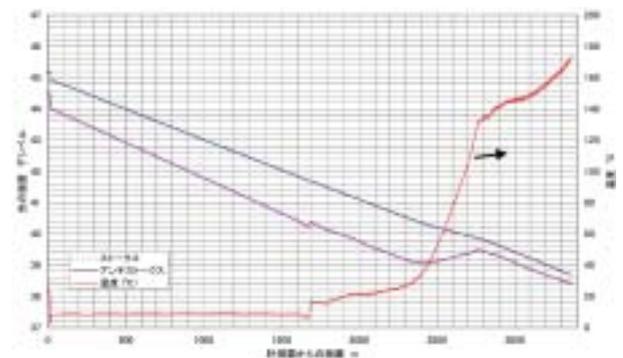


図1 ラマン散乱の強度と温度の分布

高温用の光ファイバー分布型温度検層として、300程度において数週間程度は対応できるシステムを既に開

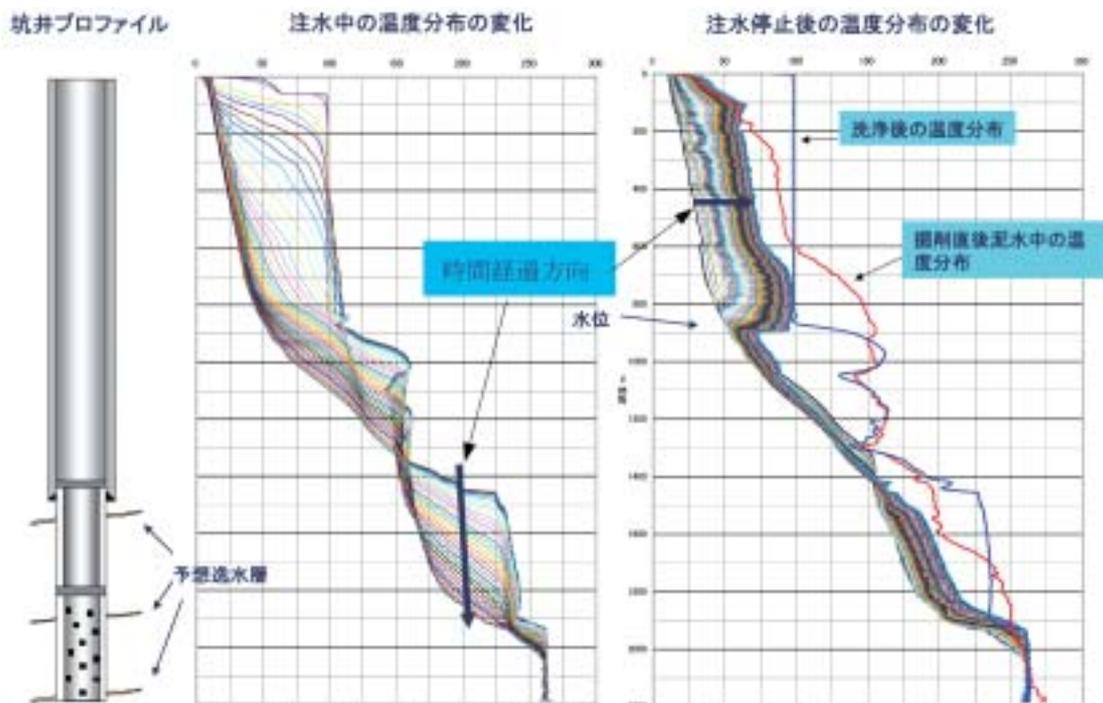


図2 光ファイバー温度分布検層による連続温度分布測定記録

発しています。この光ファイバーケーブルを2,000m以上の地熱井の坑底まで降ろし、約1分毎に温度を測定しながら口元から水を注入した際と注水を停止した後の温度分布の変化を測定した記録を図2に示します。流体の流動状況が視覚的にも把握でき、井戸の構造や亀裂がどの様に影響するか良く分かります。

光ファイバーの欠点は高温で水素やOH基と結合して透過率が劣化し、ラマン散乱波の強度も変化してしまい、測定器はこれを温度の変化と見てしまいます。特に坑井では高温下で長期間使用する為に大きな問題であり、耐熱性の向上が必要です。

さらにケーブルの強度や、数千メートルもの長さの光ファイバーの校正をどのようにするかも課題です。ちなみに後者については光ファイバーの先端にメモリー型の温度・圧力検層ゾンデを付けて解決を図ろうとしています。

3. 開発の成果

今回の先導調査では光ファイバー温度分布センサーの現状を把握することも目的の一つであり、この為に3大有力サービス企業の内Schlumberger社（Sensa社）とHalliburton社（Pruett社）を始め、Fiberguide Industries社とOcean Optics社のメーカー、さらに英国のサウサンプトン大学でも調査を行いました。私共の開発成果は注目されましたが、彼らの技術は温度条件の緩い石油坑井の生産施設に関連するものであり、光ファイバーの回折を用いたFBG（Fiber Bragg Grating）技術が主眼の様です。

私共の開発はユニークでニッチということでしょう。ただ、サンディア国立研究所地熱部では、地熱坑井の高温条件における光ファイバーセンサーについて、自ら開発も手がけ、また長年中立的な立場で様々な光ファイバーの評価を行っているせいか、最も良く問題の認識が一致し、情報を共有できました。

耐熱性については、光ファイバー内に拡散浸入してくる水素の供給源の抑制が重要であることで一致しました。既に採用している水素抑制技術の効果も我々が予想した以上に評価されました。特に弊社で行った275度の48時間の連続測定データや前後のラマン散乱波の強度

分布特性を示したところ、初めて光ファイバー温度分布検層の有効性を示した例を見たとき非常に驚いていました。現在のシステムにさらに低OH基、低不純物含有の光ファイバーを用いることでより一層の性能向上が見込まれると予想しています。

一方光ファイバー温度分布検層機の校正に関してサンディア国立研究所地熱部が開発を進めている250～275の検層装置に注目しています。担当者によると250の条件では機器はほぼ完成しており、現在275の条件を目標に高温用耐熱電子素子及び高温用バッテリーの開発を行っているとのこと。

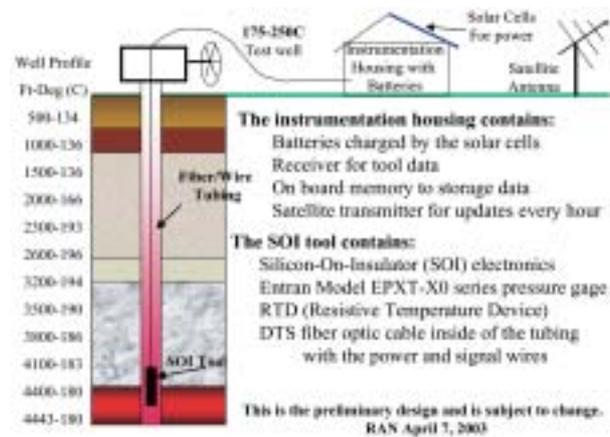


図3 サンディア国立研究所による高温用検層システム概念図

これを光ファイバーの先端に接続すれば機器の校正に非常に有効であり、温度分布検層と併用し、新たなデータを得たり、解析結果を検証できます。さらに図3の様に光通信用ドライバーを組み込んで温度分布検層システムとつなげば、両方のデータをリアルタイムで取得できます。現在、共同研究が検討されています。

ほぼ瞬時にして坑内全体の温度分布を取得できるという高温用光ファイバー分布型温度検層は、計測の品質及び効率を一段と高めるのみならず、従来の温度検層では予想しなかった解析応用を可能にします。さらに光ファイバーによるアプローチは多くの地下工学に適用できるものと考えています。高温を扱う機械やボイラー、タービン、高炉等の温度モニターへも活用され、効率や生産性の向上、省エネルギーに貢献することが見込まれます。

世界最長の500m高温超電導ケーブルのフィールド試験開始

1. 開発の背景

超電導ケーブルは、電気抵抗がゼロとなる超電導特性を電力送電線に応用するものです。1987年に液体窒素温度（65K～77K）領域においても超電導特性を示す高温酸化物超電導体が発見されて、その実用化への期待が高まっています。

「交流超電導電力機器基盤技術研究開発」プロジェクトでは、電力輸送設備を構成する主要な交流電力機器（ケーブル、限流器等）を超電導化することで飛躍的な経済性向上と環境改善を目指しており、超電導ケーブルについては、これまでに、30m長超電導ケーブルのモデル試験、断熱冷却管の構造検討等を実施しました。そして今回、これらの研究成果を基に、高温超電導ケーブルの実用化を目指し、数km長の冷却管の圧力損失特性、流体振動現象等を把握・模擬できる距離である500m長の超電導ケーブルフィールド試験を平成15年度末から開始しました。これは、現在世界最長の超電導ケーブル試験設備です。

2. フィールド試験の概要

今回のケーブルシステムは、図1に示すように、実際の地中ケーブル布設を模擬した地中埋設部、河川横断橋梁架を模擬した10m高の高低差部、および熱収縮を吸収するためのオフセット部を含んだ線路形態としています。また、このケーブルおよび気中端末部をそれぞれ配管で冷却システムと接続し、液体窒素を循環させて冷却します。試験ケーブルの仕様を表1に示します。

表1 試験ケーブルの仕様

導体	Bi系高温超電導体
電圧	77kV
電流	1kA
ケーブル構造	単心型（単相）



（写真上）
試験設備全景



（写真左）
超電導ケーブル構造

3. 主な試験項目とスケジュール

平成16年3月から平成16年12月（予定）に渡り、以下の試験を行い、超電導ケーブルの極低温冷却技術の健全性等を検証し、数km長の超電導ケーブルの成立性を明らかにします。

- 基本試験：初期冷却試験、交流損失試験等
- 定常運転試験：長期課通電試験等
- 負荷変動試験：日間負荷変動の模擬試験等
- 過酷試験・限界性能試験：冷却停止時の限界試験等

平成16年	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
基本特性試験	■									
定常運転試験				■						
冷却システム点検						■				
負荷変動試験							■			
過酷試験・限界性能試験									■	

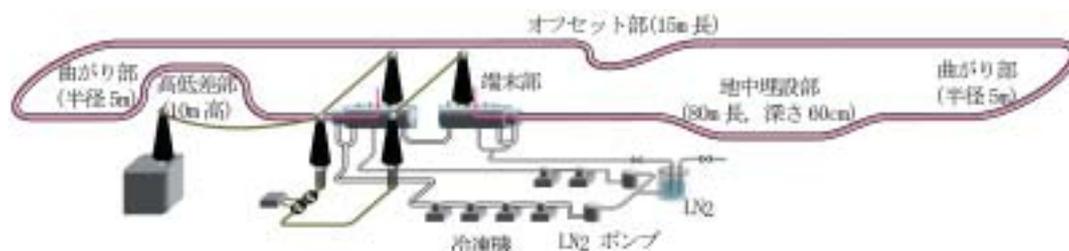


図1 フィールド試験レイアウト

『燃料電池自動車安全性 評価試験棟』竣工 水素・燃料電池自動車の 安全性評価を加速

固体高分子形燃料電池システム普及基盤整備事業（ミレニアムプロジェクト、実施期間2000年度から5ヶ年）では、自動車・定置用固体高分子形燃料電池の信頼性や性能、安全性、燃料、および、環境に与える影響など検討を行い、国内外の基準および標準化に資する研究開発事業を実施しています。中でも、自動車用固体高分子形燃料電池については、早期の導入普及を目指して、性能試験方法の確立、燃料性状規格検討、安全性に関する評価指針の確立を実施して、固体高分子形燃料電池自動車に関わる国内外の基準および標準化に必要なデータを取得していますが、特に、安全性に関する評価は、基盤整備として重要な項目です。

例えば、現在実証段階にある燃料電池自動車は、燃料である水素を35MPaまで圧縮し、高压容器に充填して車載しているため車両火災、衝突などを想定した安全性評価が極めて重要です。

さらに、2003年度から開始した「水素安全利用等基盤技術開発」においては、一充填での走行距離を500kmまで延ばす、70MPa級高压容器に関する安全性に係わる研究を先行的に実施しています。

今までは、海外（カナダまたは米国）の山中あるいは砂漠などのオープンスペースを利用して、安全性評価試験を実施してきたため、地理的な条件や天候等の自然条件により、再現性のあるデータの取得や効率的な研究実施が困難でしたが、今回、国内において、自然条件に影響されずに、安全性評価に係わる試験研究を効率的・効果的に推進するため、全天候型の「燃料電池自動車安全性評価試験棟」（Hydrogen and Fuel Cell Vehicle Safety Evaluation Facility: 略称：Hy-SEF）を茨城県東茨城郡常北町に建設しました。

これにより、日本での燃料電池自動車の安全性に係わる知見を得ることができ、早期の導入・普及に向けた普及基盤整備の促進が期待されます。

また、ISO等の国際標準化や規制検討の場において、日本は主導的な役割を果たしていますが、今後、再現性の高いデータを提供することで、全世界での燃料電池自動車の導入普及のための基盤整備に貢献することができま



図1 燃料電池自動車安全性評価試験棟の外観



図2 防爆火災試験ドームの構造
形状：内径18m、天井高さ16mの円筒形
壁：厚さ1.2m鉄筋コンクリート、内壁鋼板製（厚さ6～12mm）

NEDO技術開発機構広報用ビデオ 「ナノから宇宙まで... 時代を拓くNEDO」を製作

NEDO技術開発機構では、事業概要を広く一般に紹介するために、広報用ビデオを作成していますが、この度、独立行政法人に移行してから初めてとなる広報用ビデオを製作し、併せてNEDO技術開発機構のホームページで動画配信を始めました。(<http://www.nedo.go.jp/introducing/video/h15/index.html>)

主な内容は以下の通りで、全体で約13分となっています。近未来的な宇宙ステーションの中で、キャスター(浜家有文子氏)の進行により、スピーディで、わかり易く、NEDOの事業概要を解説するストーリー展開となっています。

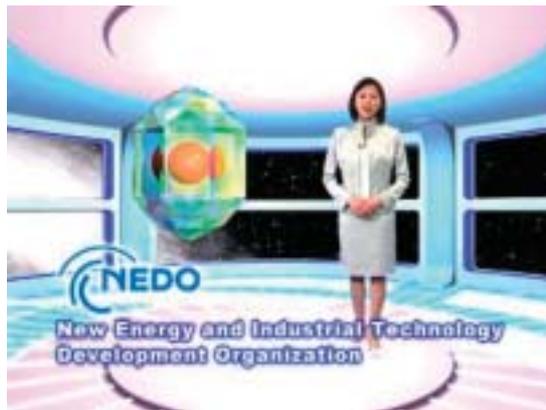
(主な内容)

- ・日本の現状とNEDOに求められる役割

- ・NEDO技術開発機構の概要

- ・具体的な事業・事例紹介 他

今後、展示会や説明会等で上映するとともに、必要に応じて貸し出しも行う予定です。



本件に関する問合せ先

情報・システム部(広報G) TEL: 044-520-5151



成果レポート最前線2004 「未来へ広がるエネルギーと 産業技術」を発刊

NEDO技術開発機構の主な事業成果を一般の方に紹介するために、この度、2004年版成果レポート「未来へ広がるエネルギーと産業技術」を発刊しました。

以下の8分野15事業について、それぞれ「背景・意義」「研究開発の内容」「今後の展開」等をわかりやすく解説する構成となっています。

NEDO技術開発機構のホームページにも掲載していますので、是非一度ご覧いただければと思います。(<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/pamphlets/kouhou/mirai/index.html>)

紹介している事業

(バイオ・医療分野)

- ・人工視覚システム
- ・遺伝子多様性モデル解析技術開発

(電子・情報分野)

- ・次世代半導体材料・プロセス基盤[MIRAI]プロジェクト
- ・高効率有機デバイスプロジェクト

(ナノテク・材料分野)

- ・デバイス用高機能ナノガラスプロジェクト
- ・マイクロ分析・生産システムプロジェクト
- ・精密高分子技術

(燃料電池分野)

- ・固体高分子形燃料電池システム技術開発

(環境分野)

- ・省エネルギーフロン代替物質合成技術開発
- ・石油精製汚染物質低減等技術開発

(新エネルギー・省エネルギー分野)

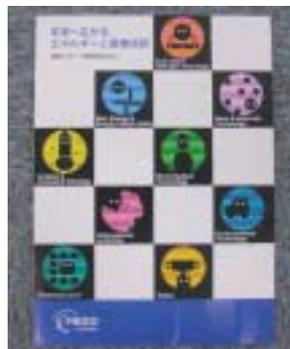
- ・太陽光発電・風力発電
- ・超電導応用基盤技術研究開発
- ・エネルギー使用合理化技術戦略の開発

(航空・宇宙分野)

- ・環境適合型次世代超音速推進システム/宇宙等極限環境における電子部品等の利用

(国際分野)

- ・国際エネルギー使用合理化等対策事業



本件に関する問合せ先

企画調整部

TEL: 044-520-5200

情報・システム部(広報G) TEL: 044-520-5151

イベント情報

開催日	件名	開催地	問合せ先(TEL)
平成16年 7月6日～8日	光触媒テクノフェア2004	東京ビッグサイト西4ホール	044-520-5250 環境技術開発部
7月8日	平成15年度「太陽光発電に関する技術開発及びフィールドテスト事業」についての成果報告会	川崎日航ホテル	044-520-5274 新エネルギー技術開発部
7月8日～9日	残留性有機汚染物質(POPs)対策技術に係る日中共同セミナー	中国北京市 長富宮飯店	044-520-5192 国際事業部 044-520-5252 環境技術開発部
7月14日	新エネルギー合同施設研修会	センチュリーロイヤルホテル	011-281-3355 北海道支部開発業務部
7月21日	燃料電池・水素シンポジウム	大手町サンケイプラザ	044-520-5260 燃料電池・水素技術開発部
7月30日～ 8月1日	ソーラーカーレース鈴鹿2004	鈴鹿サーキット 国際レーシングコース	03-5159-5880 ソーラーカーレース鈴鹿大会事務局
7月30日～ 8月1日	環境広場さっぽろ2004 エコアクション&エコビジネス	アクセスサッポロ(札幌市)	011-281-3355 北海道支部総務課
8月頃	新エネルギー総合シンポジウム	宮崎市	092-411-7904 九州支部開発業務部
8月28日～29日	ソーラー&人カボートレース全日本選手権大会2004	浜名湖競艇場	053-597-0011 日本ソーラー・人カボート協会事務局
9月頃	九州地域新エネルギー環境政策講座	福岡市近郊	092-411-7904 九州支部開発業務部
9月頃	クリーン・コール・デー (石炭の日のイベント)	未定	092-411-7904 九州支部振興課
9月下旬	合同施設研修会	未定	092-411-7904 九州支部開発業務部
9月28日	環境・エネルギー工学会シンポジウム 「持続的社會へ向けての産業間連携へ」	秋田大学 手形キャンパス	03-5209-7013 (社)日本鉄鋼協会
9月29日～ 10月1日	日経ナノテク・ビジネスフェア2004	東京ビッグサイト	03-5255-2847 日本経済新聞社 文化・事業局総合事業部
9月～11月	特許流通フェア 9月29日～10月1日 2004特許流通フェアin東京 10月予定 中国・四国特許流通フェア2004(仮) 10月14日～15日 近畿特許流通フェア 11月11日～12日 北海道特許流通フェア 11月17日～19日 特許流通フェア中部2004 11月17日～19日 九州特許流通フェア2004 11月25日～26日 特許流通フェアin東北2004	東京ビッグサイト 広島産業会館西館 神戸国際展示場 アクセスサッポロ 名古屋市中心企業振興会館 西日本総合展示場 ビッグパレットふくしま	044-520-5142 資産管理部
10月頃	新エネルギー導入セミナー	未定	092-411-7904 九州支部開発業務部
10月1日	福祉用具の日	東京	044-520-5241 機械システム技術開発部
10月13日～15日	第31回国際福祉機器展H.C.R.2004	東京ビッグサイト	044-520-5241 機械システム技術開発部
10月27日～29日	水素エネルギー技術展&セミナーin九州	北九州市	092-411-7904 九州支部開発業務部
10月27日～29日	新エネルギー総合セミナー	北九州市	092-411-7904 九州支部開発業務部
10月27日～29日	新エネルギー導入フォーラム	北九州市	092-411-7904 九州支部開発業務部
11月11日～12日	ビジネスEXPO 第18回北海道技術ビジネス交流会	アクセスサッポロ(札幌市)	011-281-3355 北海道支部総務課
12月頃	新エネルギーと地球環境を考えるセミナー	福岡市	092-411-7904 九州支部開発業務部
平成17年 2月頃	新エネルギー導入促進説明会	山口市内	092-411-7904 九州支部開発業務部
3月25日～ 9月25日	愛知万博「愛・地球博」への出展	愛知県名古屋東部丘陵 (長久手市・豊田市・瀬戸市)	044-520-5100 総務部総務課
10月9日～13日	2005国際石炭科学技術会議 (2005ICCS & T)	沖縄コンベンションセンター	044-520-5251 環境技術開発部

♻️ R100 古紙配合率100%再生紙を使用しています