



企画調査グループ

CCUS映像ゲームを用いた
環境教育の実施

RITEでは、将来を担う子ども達を対象に、ワークショップの開催、近隣の学校などからの見学受け入れ、出前授業等の機会を通じて環境教育に取り組んでおり、従来から実験やゲームなどを織り込んだレクチャーを行っていますが、2018年の夏は、CCUS (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage: 二酸化炭素回収・有効利用・貯留) を楽しみながら学ぶことができる映像ゲームを用いたレクチャーを行いました。

この映像ゲームは、一般財団法人地球産業文化研究所 [GISPRI] (協力企業: (株)大広) が制作し、2017年にカザフスタンの首都アスタナで「未来のエネルギー」をテーマに開催された国際博覧会の日本館に展示されたもので、CCUSについてアニメーションとゲームを通じて楽しく紹介するものです。7~8月にかけて、GISPRIからこのゲームをお借りしてRITEに設置し、夏休みの小学生向けワークショップやこの時期にRITEに見学訪問した中学生、高校生へのレクチャーの中で、合計約140人の子ども達にこのゲームを体験してもらいました。

ゲームの内容は、画面をタッチしてCO₂に見立てた赤いボールを集め、チームで集めたCO₂の数によって順位を競うものです。子ども達は高得点を出そうと何度もゲームに挑戦し、高順位が出ると歓声を上げていました。子ども達からは、「ゲームでも楽しく学ぶことができたのでよかったです。」「最後にやったゲームが楽しかったです。CCUSという技術があることが分かった。」などの声が聞かれ、とても好評でした。

CCUSについては、初めて聞くという子ども達が殆どで、まずは名前と大まかな技術のイメージを知ってもらうことが大切です。今回の映像ゲームでは、ゲームの前後に、CCUSを解説するアニメーションも含まれており、遊びながらもCCUSのイメージを掴んでもらえたのではないかと思います。



企画調査グループ

未来社会を支える
温暖化対策技術シンポジウム in 関西

当機構は、最新の研究成果を報告する場として革新的環境技術シンポジウムを毎年、東京で開催していますが、今年は、関西の方々にも多数ご参加いただける機会として、9年振りに関西でシンポジウムを開催しました。

今回のシンポジウムでは、当機構の地球温暖化対策技術に関する最新の研究成果や今後の取り組みについて報告するとともに、特別講演として大阪大学の吉之教授をお迎えし、「都市から考える将来の低炭素社会の姿」と題して、温暖化対策において大幅な省エネが求められている民生部門のエネルギー消費の将来について、ご講演いただきました。参加者へのアンケートでは「参考になった」との回答を多くいただき、関西の方々にも当機構の研究開発について知っていただく良い機会となりました。

開催日 2018年9月26日 (水)

場 所 大阪科学技術センター (OSTEC) 大ホール

主 催 地球環境産業技術研究機構

後 援 近畿経済産業局、関西経済連合会、新産業創造研究機構、日本化学会、化学工学会、日本農芸化学会、エネルギー・資源学会、日本エネルギー学会

参加者数 156名

プログラム

- ・特別講演：都市から考える将来の低炭素社会の姿
大阪大学大学院工学研究科 教授
下田 吉之
- ・パリ協定を踏まえた気候リスク対応戦略と各種対策技術の役割
システム研究グループリーダー 秋元 圭吾
- ・炭素循環社会の実現を目指したバイオリファイナリー生産技術の開発
バイオ研究グループリーダー 乾 将行
- ・RITEにおける高効率CO₂分離回収技術の開発状況
化学研究グループ副主席研究員 余語 克則
- ・CO₂地中貯留技術開発の現状と実用化への課題
CO₂貯留研究グループリーダー 薛 自求
- ・低炭素社会への貢献をめざす無機膜研究センターの取り組み
無機膜研究センター副センター長 山口 祐一郎



第14回温室効果ガス制御技術国際会議 (GHGT-14) 参加報告

2018年10月21日～25日、オーストラリアのメルボルンで第14回温室効果ガス制御技術国際会議 (GHGT-14: 14th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies) が開催されました。この会議は温室効果ガスの削減技術の中でも特にCCSを中心テーマとした世界最大級の国際会議で、2年毎に開催されています。

今回のGHGT-14には世界各国から1,000名を超える参加者があり、技術セッションは12テーマ、71セッションで活発な議論が行われました。分野別では、貯留に関するセッションが27 (その他の貯留オプションを含む)、回収に関するセッションが20あり、これらの数は全セッションの約7割を占めています。RITEからは、貯留および回収の各セッションで合わせて8件の口頭発表を行い、ポスターセッションでは9件の発表を行いました。また、CO₂貯留研究グループの薛グループリーダーが貯留に関するセッション「Tracking the Plume in the Reservoir」で座長を務めました。

今回のGHGT-14は開催直前の10月8日にIPCCの1.5℃特別報告書が公表され、その内容、特にCCSの取り扱い方が注目されていたタイミングでした。初日に行われたIPCCのThelma Krug副議長による基調講演では、CCSなしでは1.5度目標は達成できないという結論ではないが、CCSが高効率化や電化、水素やバイオマスの利用などとともに必要であり、セメント製造などではCCSなしではCO₂排出をゼロとすることは不可能であるとの説明がありました。閉会前の全体セッションは「The CCS Narrative」、すなわち、CCSコミュニティ外へのCCSの重要性や価値などの説明や情報発信についての議論がなされました。

閉会式では次回のGHGT-15 (2020年) がアラブ首長国連邦のアブダビにて開催されることが発表され、5日間にわたる会議が終了しました。



平成29年度ALPS国際シンポジウム 長期大幅排出削減に向けて

2016年11月にパリ協定が発効し、世界の大多数の国が2020年以降の自国の温室効果ガス排出削減目標等を提出し、排出削減に取り組む新たな国際枠組みができました。一方、2020年までに各国が国連に提出することになっている長期低排出発展戦略の策定に向けて、2050年以降の長期にわたる温暖化対策の議論が国内外で活発になってきています。そこで、様々な気候変動のリスクを認識しつつ、長期の大幅排出削減に向けた方向性を探るため、また研究事業ALPSの成果報告会としてALPS国際シンポジウムを開催しました。国内外の著名な専門家に、長期で正味CO₂排出をほぼゼロにする必要性、将来目標と現状のギャップに関する考え方、不確実性を認識した総合的視点からのリスクマネジメントの重要性、技術革新の必要性など様々な観点から講演を頂き、講演者と参加者との間で活発な質疑が行われました。

開催日 2018年2月9日 (金)

場 所 虎ノ門ヒルズフォーラム (東京)

主 催 地球環境産業技術研究機構

共 催 経済産業省

参加者数 310名

プログラム

- ・長期大幅排出削減に向けて—部門別ゼロエミッション技術開発の必要性—
RITE理事長 茅 陽一
- ・大幅排出削減と持続的発展のための「炭素法則」
IIASA副所長 Nebojsa Nakicenovic
- ・地球規模気候リスクとパリ協定の目標についての考察
国立環境研究所 地球環境研究センター 気候変動リスク評価研究室長 江守 正多
- ・世界のエネルギー転換の状況：IEA世界エネルギー展望からの教訓
IEA エネルギー需要アウトLOOK部門長
Laura Cozzi
- ・未来の誤用
コロラド大学 教授 Roger Pielke Jr.
- ・ネットゼロエミッション：最も行動可能な温暖化目標
ドイツ国際安全保障問題研究所 EU/ヨーロッパ部門長 Oliver Geden
- ・2050年に向けたヨーロッパ-特にフランスの電源構成の脱炭素化に関する技術経済分析
パリ・サクレイ大学 教授 Pascal Da Costa
- ・長期CO₂ゼロエミッションに向けての気候変動リスク対応戦略
RITEシステム研究グループリーダー 秋元 圭吾



システム研究グループ

低需要シナリオに関する
国際ワークショップの開催

パリ協定では大幅なCO₂排出削減が求められる一方、2℃や1.5℃といった気温目標に対するこれまでのモデル分析では、2100年のCO₂限界削減費用が1000\$/tCO₂前後と推計され、またBECCSに大きく依存するような対策がほとんどであり、極めて達成が難しい目標と考えられます。このような中、エネルギー需要側の大きな革新の可能性についても指摘されており、効用を下げずにエネルギー需要量を下げることが可能な社会変化の可能性について検討を深めることは極めて重要な課題です。

そこでRITEは、国際応用システム分析研究所 (IIASA) と共同で、国内外から幅広い研究分野の研究者を招聘し、低エネルギー需要社会実現の機会と課題の検討を行う国際ワークショップを9月に開催しました。

ワークショップでは、参加者によるエネルギー需要関連分析の紹介の後、全体による議論を行いました。IT等情報技術の進展とその幅広い波及に伴って期待できる運輸におけるカーシェア、ライドシェアによる低エネルギー需要化の機会、食料需給全体における様々な低GHG排出の機会等について指摘がなされました。低エネルギーサービスへの転換や排出削減の大きなポテンシャルが示されていること、需要側の技術や行動に軸を置いた研究が必要であることが示されました。

また、開催内容を日本版タラノア対話ポータルサイト「タラノアJAPAN」に掲載し、パリ協定の長期目標達成に向けた取り組みとして紹介しました。

開催日 2018年9月25日～27日

場 所 東大寺総合文化センター (奈良)

参加人数 21名



システム研究グループ

COP24サイドイベント
国内気候政策と国際競争力・Mitigation
Policy Choices and Levels of Effort

RITEでは、米国未来資源研究所 (RFF) 等と協力して、パリ協定の国別貢献 (NDC) の経済への影響と国際競争力に関する科学的な評価を行っています。このたびこれらの成果について発表・議論を行うため、ポーランド・カトビツェでのCOP24において、サイドイベントを2回 (12/11および12/13) 開催しました。

両日とも、米国未来資源研究所 (RFF) のRaymond Kopp氏による概要説明の後、RITE秋元グループリーダーよりNDCにおける各国の排出削減比較に関する分析を紹介し、限界削減費用は各国で大きく異なり、社会的・政治的制約のためその総コストは最小コストよりも大幅に大きいこと、先進国においてNDCがGDPに負の影響を与えること、また、限界削減費用の大きな差異は炭素リーケージをもたらすため、レビュープロセスを通してNDCの協調を図ることが重要であること等を指摘しました。

また、Adam Sieminski氏 (アブドラ国王石油調査研究センター)、Brian Flannery氏 (RFF)、手塚宏之氏 (経団連)、竹内純子氏 (国際環境経済研)、有馬純氏 (東大) の各登壇者より、高い炭素価格付けの非現実性やグローバルバリューチェーン (GVC) における製品使用時の排出量削減の取り組みの重要性、更にはビジネス界が投資できる環境を整えること、各種技術開発やイノベーションの重要性等について指摘がありました。

開催日 2018年12月11日 (火)

場 所 COP24 Japan Pavilion

主 催 RITE 共催 RFF



開催日 2018年12月13日 (木)

場 所 COP24 公式イベントスペース

主 催 RITE、RFF





バイオ研究グループ

BioJapan 2018

World Business Forum BioJapan 2018が2018年10月10日～12日にパシフィコ横浜において開催されました。BioJapanは、今年で20回目の開催となり、昨年に引き続き再生医療JAPAN2018との共同開催で、来場者数は過去最高の16,309名となりました（2017年15,711名、2016年15,133名）。RITEは、住友ベークライト株式会社と共同で設立したグリーンケミカルズ株式会社（GCC）^(注)と共同で展示会に出展しました。

(注) 2018年4月1日付でグリーンフェノール開発株式会社（GPD）から商号変更

1. 展示タペストリーによる説明

RITEのコア技術を始め、経済産業省「革新的なエネルギー技術の国際共同研究開発事業」や、NEDO「スマートセルプロジェクト（植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発）」で実施中のプロジェクト、RITEバイオプロセスの事業化事例としてGreen Earth Institute株式会社（GEI）における取組を紹介しました。また、GCCの紹介とともに、グリーン芳香族化合物に関する研究開発について説明を行いました。

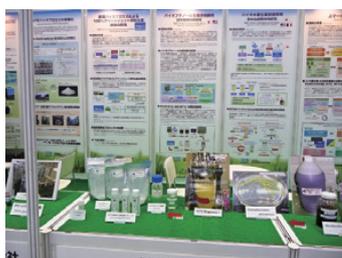
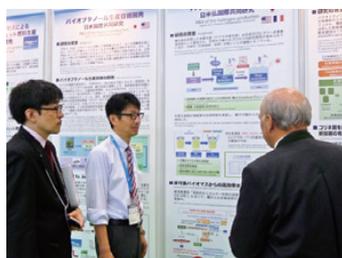
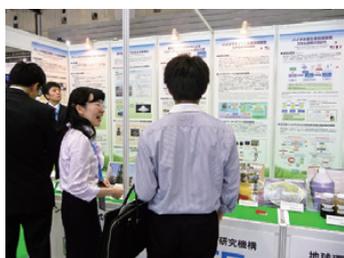
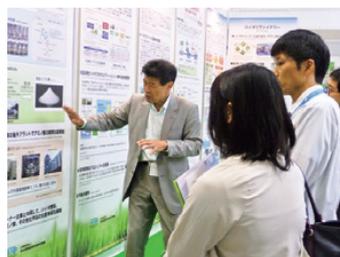
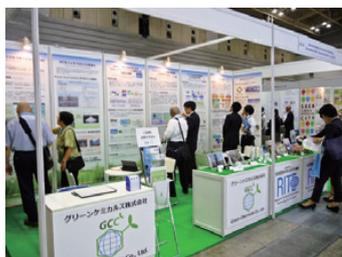
【RITE/GCCブースでの展示タペストリーの内容】

- ①RITEバイオプロセス（コア技術）
- ②スマートセルプロジェクト

- ③バイオ水素生産技術開発
- ④バイオブタノール生産技術開発& Alcohol to Jet 生産技術開発
- ⑤100%グリーンジェット燃料生産技術開発
- ⑥RITEバイオプロセスの事業化
- ⑦グリーンケミカルズ株式会社（GCC社）
- ⑧グリーン芳香族化合物のバイオ生産の新展開

2. サンプル等の展示

非可食バイオマス、GEIによるRITEバイオプロセス事業化事例であるL-アラニン、L-バリン、同社の化粧品用エタノール、GCCのグリーンフェノール樹脂成形品等、サンプルや写真を展示しました。多くの方にお越しいただき、誠にありがとうございました。





バイオ研究グループ

戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) への参画

SIP (Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program) は、内閣府の総合科学技術・イノベーション会議が、科学技術イノベーションを実現するために創設されたプログラムです。

本プロジェクトでは、革新的バイオ素材・高機能品等の開発を加速するインフォマティクス基盤技術を開発します。従来はモノマーの選択と重合の試行錯誤によって「欲しいポリマー特性」を得ていましたが、本プロジェクトで開発する“バイオポリマーマテリアルズ・インフォマティクス” (BPMI) により、欲しいポリマー特性から逆推算によって必要なバイオモノマーの提示と、新たな人工代謝経路のデザインが可能になります。更に鍵となる高活性酵素の創製と機能評価、バイオモノマー生産株の構築を通じて従来よりも4分の1程度の短い開発時間で効率生産の実現を目指しています。

① 欲しいポリマー特性から逆推算し、必要なバイオモノマーとその代謝経路のデザインを提示するBPMI*基盤技術の構築と機能実証
*「バイオポリマーマテリアルズ・インフォマティクス」

欲しいポリマー特性 → 逆推算 → 必要なバイオモノマー & 代謝経路のデザイン提示

高耐熱/高剛性ポリマー ゴム、エラストマー

② バイオモノマー開発期間を大幅に短縮するデジタル基盤技術と上記1) との統合モデル開発によるバイオモノマーの効率生産を実現

代謝経路のデザイン決定 → 高活性酵素創製と機能評価 → バイオモノマー生産株の構築と効率生産

SIPによる革新的バイオ素材・高機能品等の開発を加速するインフォマティクス基盤技術の開発イメージ

バイオ研究グループ

JALバイオジェット燃料フライトプロジェクトへの協力について

航空機からのCO₂排出は世界のCO₂排出量の約2%を占めていますが、航空機は電動化などが難しいため、航空機からのCO₂排出削減に向けて再生可能資源（バイオマス）を原料にしたバイオジェット燃料に大きな期待が寄せられています。このような背景の下、RITEは、日本航空株式会社（JAL）が主催する「10万着で飛ばそう！ JALバイオジェット燃料フライト」プロジェクトに2018年10月から技術協力を開始しました。

本プロジェクトは、JALと日本環境設計株式会社が協力して回収した古着を原料としてバイオジェット燃料を製造するものであり、JALは、2020年中に、このバイオジェット燃料を使用した日本初のチャーターフライトの運航を目指しています。RITE発のベンチャー企業であるGreen Earth Institute株式会社（GEI）は、本プロジェクトの参画企業として、回収された古着を原料としてイソブタノールを生産し、国際規格であるASTM D7566 Annex5に適合したバイオジェット燃料製造を担当します。

RITEが開発したイソブタノール高生産コリネ型細菌は、このイソブタノール生産におけるキーテクノロジーであり、さらにRITEが独自開発した革新的バイオプロセス「RITE Bioprocess®」と組み合わせ、古着の綿繊維を酵素分解（糖化）して得られた糖を原料としたイソブタノール生産に大きく貢献します。





化学研究グループ

エネルギー・資源学会第7回学会賞受賞
～低温排熱利用による省エネ型CO₂分離回収システム～

余語克則副主席研究員と山田秀尚主任研究員が川崎重工業株式会社と共同で行った「CO₂分離回収システム」に関する研究に対し、一般社団法人エネルギー・資源学会より、学会賞が贈られました。本賞は、エネルギー・資源・環境に関する学術の発展に貢献する技術やシステムの開発・解析・調査などで特に顕著な業績をあげた研究者に授与されるものです。

従来の大規模CO₂分離回収プラントで採用されているアミン水溶液を用いたCO₂回収法では、CO₂を吸収させた液を100℃以上に加熱する必要があり、これが回収エネルギー増大の要因となっています。固体吸収法はアミンを比熱の小さな多孔質材料に担持することで、液吸収法に比べて大きなエネルギー低減を実現します。さらに、RITEが開発した低温でのCO₂回収性能に優れた新規アミンを担持することで、60℃程度の低温排熱の有効利用を可能とします。現在、本材料を川崎重工業が開発した移動層システムに適用し、石炭燃焼炉を併設するベンチ試験設備を用いて試験を行っています。これまでに、低温蒸気（60℃）を用いて5 t-CO₂/dayを超える高純度CO₂の回収を達成しています。

本研究開発の成果である「低温排熱利用による省エネ型CO₂分離回収システム」を着実に実証していくことで、CO₂分離回収コストの大幅削減とCCSの早期普及が期待されます。



化学研究グループ

第8回革新的CO₂膜分離技術シンポジウム
～地球温暖化防止に貢献する膜分離技術の最新動向～

次世代型膜モジュール技術研究（MGM）組合では、効率的な石炭ガス化発電（IGCC）等で発生する圧力を有するガスから低コストで分離回収を行う革新的な二酸化炭素分離膜の開発（二酸化炭素分離膜モジュール実用化研究開発事業）を経済産業省、NEDOからの委託事業として進めています。当日は、組合が開発している二酸化炭素分離膜技術をはじめとする国内外の二酸化炭素分離回収技術の研究開発動向、温暖化対策目標やCO₂削減技術についての講演がありました。政府関係者や大学・企業関係者を始め179名の方にご参加いただきました。紙面を借りて厚く御礼申し上げます。

開催日：2019年1月18日（金）

場 所：伊藤謝恩ホール（東京）

プログラム：

- ・基調講演：「温暖化対策目標をめぐるって」
（公財）地球環境産業技術研究機構
理事長 茅 陽一
- ・招待講演① [New Amine-Based Membranes for Post- and Pre-Combustion CO₂ Capture]
The Ohio State University
Prof. W.S. Winston Ho
- ・招待講演② [CO₂ capture with membranes : lessons learned from field trials in the USA]
Membrane Technology and Research, Inc.
Vice-President of Technology
Dr. Tim Merkel
- ・招待講演③ [大崎クールジェンCO₂分離・回収型酸素吹IGCC実証試験の進捗について]
大崎クールジェン株式会社 代表取締役社長
相曾 健司
- ・活動報告① [次世代型膜モジュール技術の進捗について]
MGM技術研究組合 専務理事 中尾 真一
活動報告② [海外のCO₂分離回収技術の最新動向]
MGM技術研究組合 主任研究員 甲斐 照彦



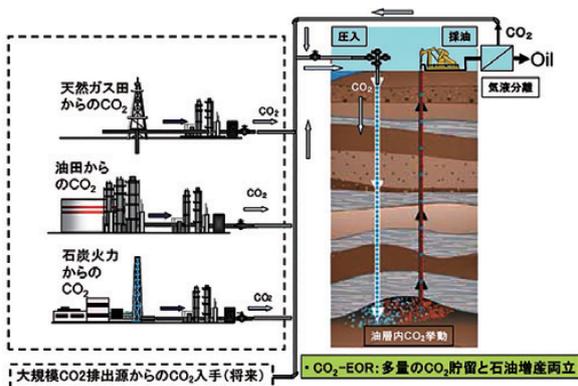
CO₂貯留研究グループ中国君倫(ジュンロン)石油へのマイクロバブルCO₂特許技術の提供について

2018年11月に北京で開催された日中省エネルギー・環境総合フォーラムにおいて、中国の石油開発技術サービス会社である北京君倫潤衆科技有限公司(以下、君倫石油)と、当機構が東京ガス株式会社と共同で開発したマイクロバブルCO₂圧入に関する特許技術の使用許諾契約を締結しました。



枯渇油田において、大量のCO₂を地下に圧入して油層中の油の流動性を高めることで石油増産を図るCO₂-EOR(Enhanced Oil Recovery:石油増進回収)と呼ばれる技術が利用されることがあります。今回使用を許諾した技術は、CO₂をマイクロバブル(微細気泡)にして油層内に圧入するもので、CO₂が低浸透性の地層部分にも入っていくことから、従来のCO₂-EOR技術よりも高い石油増産が期待されます。

君倫石油は、重質油の生産に高い技術力を持ち、中国石油(CNPC)などとビジネス展開を行っています。浸透性が低い油田の石油生産には対処できていない状況にあります。同社は当特許技術を低浸透性油田に適用し、中国国内の石油増産を図っていく計画です。また、今回の技術提供により、CO₂-EORが普及することで、大気に排出されるCO₂が削減され、ひいては地球温暖化の緩和に貢献することが期待されます。

CO₂-EOR技術の概要CO₂貯留研究グループCCSテクニカルワークショップ2019「大規模CO₂地中貯留の事業化を見据えたリスク評価について」

各国で温暖化対策が進められている中、CCSは今後のCO₂削減の重要な選択肢の1つに位置付けられています。

CCSの実用化にあたっては、その社会受容性を高めることが必要であり、CCS実施時の安全性を担保するとともに、懸念されるリスク事象について共通理解を醸成していくことが重要です。また、CCSの実施に関する現実的な法規制の整備も重要な課題です。

本ワークショップでは、海外から専門家を招いて、主要国のCCS政策や法規制の現状、社会受容性の観点からCO₂漏出や地震の影響などに関する最新のリスク評価について講演いただくとともに、「二酸化炭素地中貯留技術研究組合」における最新の研究開発状況について紹介しました。

開催日 2019年1月16日(水)

場所 虎ノ門ヒルズフォーラム(東京)

主催 二酸化炭素地中貯留技術研究組合

共催 経済産業省、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

参加者数 362名

プログラム

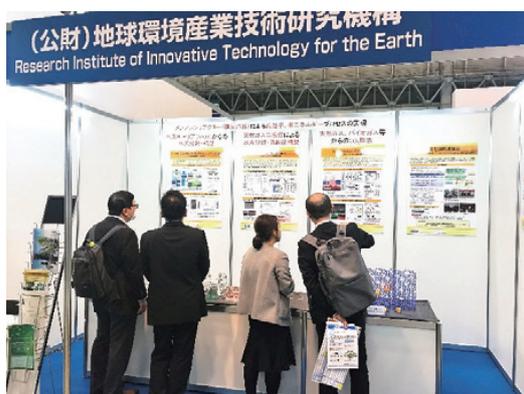
- ・講演1: CCS事業における法規制への対応
IEA Greenhouse Gas R&D Programme (IEAGHG)
Programme Manager Tim Dixon
- ・講演2: CCS事業におけるCO₂漏出のリスク評価について
The University of Texas at Austin
Research Scientist Katherine Romanak
- ・講演3: 米国のCCUS事業におけるリスクマネジメントについて
LLNL Atmospheric, Earth and Energy Division,
Subsurface Transport Group
Group Leader Joshua White
- ・講演4: 大規模CO₂貯留における地震観測およびリスク評価の事例紹介
NORSAR Senior Research Geophysicist
Bettina Goertz-Allmann
- ・講演5: 二酸化炭素地中貯留技術研究組合の研究開発状況
二酸化炭素地中貯留技術研究組合
技術部長 薛自求

無機膜研究センター

第3回高機能セラミックス展

第3回高機能セラミックス展（リードエグジビジョンジャパン（株）主催）が2018年12月5日～7日に幕張メッセにて開催されました。RITEは無機膜研究センターで取り組んでいる各種無機膜（シリカ膜、パラジウム膜、ゼオライト膜）の研究開発の成果を実物や模型を交えて紹介するとともに、無機膜を用いた革新的環境・エネルギー技術の実用化・産業化に向けた取り組み（産業化戦略協議会）を紹介しました。

無機膜の潜在ユーザーとなる企業を中心に130名を超える方がブースに来場され、既存プロセスに無機膜を適用した場合のメリット等、数多くのご相談・ご質問をいただきました。今回いただいた多様なご意見を、今後の研究開発および産業連携の一層の強化に役立てていきます。お越しいただいた多くの方々に、紙面を借りて厚く御礼申し上げます。



RITE展示ブース



シンポジウムの状況

無機膜研究センター

未来を拓く
無機膜環境・エネルギー技術シンポジウム

今回のシンポジウムは、「水素エネルギー利用」と「無機膜」の最新動向と実用化に向けた取り組みにフォーカスし、NEDOおよび大学、企業の方々にご講演いただくとともに、無機膜研究センターの最新の研究成果や産業化戦略協議会の取り組みを紹介し、無機膜を用いた革新的環境・エネルギー技術の開発推進や、無機膜産業の創出について、ご参加の皆様と共に考える機会として開催しました。

来場の皆様から、「無機膜の国際的な動向がよく分かった。近未来に実用可能なテクノロジーだと認識できた。」等の好評をいただきました。

開催日 2018年11月6日（火）

場 所 伊藤謝恩ホール（東京）

主 催 地球環境産業技術研究機構

後 援 経済産業省、NEDO、エネルギー総合工学研究所、新化学技術推進協会、水素供給利用技術協会、石油エネルギー技術センター、日本ガス協会、燃料電池実用化推進協議会

参加者数 136名

プログラム

・基調講演①「水素エネルギー利活用に関する最新動向」

新エネルギー・産業技術総合開発機構

次世代電池・水素部 燃料電池・水素グループ

主任研究員 原 大周

・講演①「SOFC型燃料電池の開発状況と市場投入に向けて」

日立造船（株）環境事業本部 開発センター長

執行役員 家山 一夫

・基調講演②「ナノ/サブナノ多孔性シリカ膜の現状と新しい展開」

広島大学大学院工学研究科 教授 都留 稔了

・講演②「高シリカCHA型ゼオライト膜の特徴と応用」

三菱ケミカル（株）横浜研究所 主席研究員

武脇 隆彦

・活動報告「無機膜研究センターの研究成果と今後の計画」

地球環境産業技術研究機構

無機膜研究センター長 中尾 真一