

令和4年度

事業報告書

(自 令和4年4月1日 至 令和5年3月31日)

令和5年6月

公益財団法人 地球環境産業技術研究機構

目 次

概 況

1. 調査研究及び研究開発事業
2. 国際研究交流事業
3. 普及啓発活動事業
4. 産業連携による成果の早期実用化
5. 管理運営活動等

概 況

令和4年度は、新型コロナウイルス感染症が漸く沈静化していく中、経済産業省をはじめ、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)、大学、事業参加企業等各界の協力を得ながら、以下の事業を実施した。

調査研究及び研究開発事業に関しては、総計70件の事業を推進した。

温暖化対策のシナリオ策定については、各種温暖化対策技術の導入シナリオを導き出すための地球環境・エネルギー・経済統合モデルの開発を進めるとともに、パリ協定下での2030年の各国排出削減目標である国別貢献の排出削減努力の評価や長期のカーボンニュートラル実現に向けたグリーン成長戦略シナリオの策定を行った。

バイオリファイナリー技術の開発については、RITEの独自技術である「RITEバイオプロセス（増殖非依存型バイオプロセス）」を用いて、バイオ燃料や芳香族化合物等のグリーン化学品を生産する研究開発を行った。

CCUS (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage; CO₂ 分離回収・利用・貯留) の実用化・本格導入に向けて、CO₂ 分離・回収技術の開発においては、これまでの研究成果を活かし、化学吸収法、膜分離法、固体吸収法などの実用化に向けた研究・開発を行うとともに、大気中からの直接回収(DAC: Direct Air Capture) の研究も行なった。CO₂ 利用技術の開発については、無機膜を用いたメタノールや液体燃料の合成と酸塩として固定化する研究・開発を実施した。

CO₂ 貯留技術の開発については、これまで取り組んできた地中貯留に関する基盤技術開発をもとに安全性、信頼性の構築に資する技術開発を行うとともに、CCSの事業化に向けて、CCS長期ロードマップ策定の議論に貢献した。

2025年大阪・関西万博については、ネガティブエミッション技術等の分かり易い展示方法・内容などについての検討、また大阪・関西万博におけるカーボンニュートラルに資する技術の紹介、カーボンフットプリント算定やオフセットの考え方についての情報共有を図った。

新規研究開発事業の推進等については、関連技術動向、政策ニーズ等の調査を進めるとともに、企業、大学の関係者との情報交換、経済産業省等に対するプロジェクト提案などを行った。

国際研究交流事業に関しては、CO₂ 貯留技術に関して米国や豪州の研究機関と研究交流を進めた。また、CCSのISO化については、国内審議団体として、またISO/TC265のWG1の事務局として、CCSに関する国際標準作成を推進した。更には、IPCC総会や報告書ドラフトの政府レビュー等について、日本政府に対して情報収集・分析・報告・助言を行うなどIPCCに関する政府支援等を実施した。

普及啓発活動事業に関しては、令和4年5月にIPCCシンポジウム「IPCC第6次評価報告書から気候変動緩和策の最新知見を学ぶ」、同年9月に「未来社会を支える温暖化対策技術シンポジウム in 関西」を開催し、同年10月にIPCCウェビナー「第6次評価報告書 WG3報告書 第6章「エネルギーシステム」を

読み解く」、同年11月に「未来を拓く無機膜 環境・エネルギー技術シンポジウム」、同年12月に「革新的環境技術シンポジウム 2022～2050 年カーボンニュートラルを支えるイノベーション～」、令和5年1月に「CCSテクニカルワークショップ～研究開発から実用化への推進～」、同年2月に「革新的CO₂ 分離回収技術シンポジウム～地球温暖化防止に貢献する固体吸収材及び膜による分離回収技術の最新動向～」、同年3月に「ALPS国際シンポジウム～グリーントランスフォーメーションGXの実現に向けて～」を開催し、RITEの研究成果等の普及を図った。更にホームページ等さまざまな機会を捉え、RITEの事業活動に関する情報提供に努めた。

また、こうした活動を踏まえ、RITEの研究成果の早期実用化を図るべく、産業界との連携強化を図った。

1. 調査研究及び研究開発事業

国、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、民間企業等からの受託等により、令和4年度は総計70件の事業について研究開発、調査研究を推進した。主なプロジェクトの実績は以下のとおりである。

なお、新規プロジェクトの創設に向けて、情報収集と調査を行うとともに、企業、大学の関係者との情報交換、経済産業省等に対するプロジェクト提案などを行った。

（1）温暖化対策のシナリオ策定

システム研究グループは、地球温暖化対応戦略の分析評価・構築のため、コアテクノロジーである「地球温暖化対策技術・シナリオの分析評価技術」を活用して、個別技術及び対応シナリオについて、その経済性をはじめ、様々な視点から総合的評価を行った。

令和4年度は、地球温暖化抑制に資する種々の温暖化対策技術の技術特性・費用の総合的な把握を行った。また、費用対効果等に関する研究を踏まえ、各種温暖化対策技術の導入シナリオを導き出すための地球環境・エネルギー・経済統合モデルの開発を進めた。以上の基盤研究を実施しつつ、以下の事業を実施した。

① 地球温暖化対策技術の分析・評価に関する国際連携事業

（令和4年度、経済産業省より受託）

地球温暖化問題の真の解決に際しては、より大きく経済・社会の発展という文脈で把握することが重要である。そのため、令和4年度の本事業では、パリ協定及び、国際的な政治、経済状況を踏まえながら、世界における実効ある排出削減を持続的に推進していくための取組みについて分析、評価を行い、2050年カーボンニュートラルや2030年の国別貢献の排出削減の対策、費用等について推計した。更には、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）報告書作成に向け、地球温暖化対策技術の分析・評価に関する議論に貢献した。また海外研究機関とも連携・協力しつつ、温暖化対策（温暖化緩和策及び適応策）、ファイナンス、政策の総合的かつ整合的な分析・評価を行った。これによって、地球温暖化対策と経済成長の両立（グリーン成長）を目指す国際枠組み、及び、我が国の国際戦略立案に貢献した。

更に、地球温暖化抑制に資する種々の温暖化対策技術の技術特性・費用の総合的な把握を行い、費用対効果等に関する研究を踏まえ、各種温暖化対策技術の導入シナリオを導き出すための地球環境・エネルギー・経済統合モデルの開発を進めた。

② 地球温暖化問題等対策調査（技術交渉対応支援業務）

（令和4年度、経済産業省より受託）

国連気候変動枠組条約（UNFCCC）締約国会議COP27等の技術交渉に参加し、日本政府代表団の一員として交渉に当たるとともに、政府代表団や代表委員に対し助言などのサポートを行った。また、気候技術センター・ネッ

トワーク（CTCN）会合等にも参加し、UNFCCCの技術メカニズムの構築に向け政府を支援した。

③ 技術革新によるエネルギー需要変化に関するモデル比較国際連携事業
（令和4年度、経済産業省より受託）

エネルギーは最終需要に近いところで本来、必要以上の消費がなされている。近年のデジタル技術の発達により、サービスを低下させることなく、エネルギー消費そのもののみならず、製品・サービスに体化されたエネルギーを低下させる可能性が高まっている。そしてシェアリングエコノミーやサーキュラーエコノミーといった社会変化を誘発し、結果としてCO₂の削減につながる可能性がある。しかし、これまで総合的な影響について具体的かつ定量的、包括的な分析はほとんど行えていなかった。令和4年度は、20程度の国内外の研究機関等と連携し、研究進捗や研究課題共有を主目的に国際ワークショップや会議を開催しながら、エネルギー需要対策の研究を進展させた。また、技術革新によるエネルギー需要変化の新規性の高いモデル分析の国際的な比較に着手した。これらにより、国際的な温暖化対策の議論に貢献した。

（2）バイオリファイナリー技術の開発

バイオ研究グループは、2050年カーボンニュートラル実現に向け、微生物機能を活用し、RITEの独自技術である「RITEバイオプロセス」を用いて、食料問題と競合しない農業残渣や草本類などの非可食バイオマス資源から有用な化学品や燃料を生産する研究開発を実施しており、令和4年度は、以下の事業や取組みを行った。

① 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDOと略称する）からの委託・助成事業

1) 「カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発／データ駆動型統合バイオ生産マネジメントシステム（Data-driven iBMS）の研究開発」（令和2年度～令和8年度（予定）、研究代表機関：国立大学法人京都大学）

本プロジェクトは、バイオ由来製品の社会実装の加速化を目指し、バイオとデジタルの融合を基盤とする一貫的物質生産システムの検証環境整備と、バイオものづくりの基盤技術の開発を実施している。RITEはバイオ生産プロセス基盤グループ、産業用スマートセル開発グループ、新規ターゲット探索基盤グループと連携して産業用スマートセル構築技術の開発に取り組み、その技術を芳香族化合物であるカテコールに適用し有効性を示すことで、令和4年度目標を達成した。

2) 「カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発／産業用物質生産システム実証／高吸収型天然カロテノイドの大量生産システム実

証」（令和４～令和６年度（予定）、研究代表機関：ハリマ化成（株））

本プロジェクトでは高機能スマートセルの開発とその新規培養法の確立によって、高吸収型カロテノイドの商用量産システムの社会実装を目指している。R I T Eは産業用スマートセルの開発とその大量培養技術の確立を担当し、令和４年度は高吸収型カロテノイドを生産するスマートセルの開発に組み、ステージゲート目標を計画どおり達成した。

- 3) 「カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発／産業用物質生産システム実証／フロー連続単離法と増殖非依存型バイオプロセスによるローズ香料の生産システム実証」（令和４年度～令和６年度（予定）、研究代表機関：高砂香料工業（株））

本プロジェクトは、コリネ型細菌の特徴を活かしたバイオプロセスと生成物阻害を回避する工学的手法を組み合わせた生産法を確立し、国産初の合成生物学による香料素材製造の社会実装を目指している。令和４年度は、ローズ香料（フェニルエチルアルコール）を生産する産業用スマートセルの開発に取り組んだ。生産性評価を実施し、令和４年度目標を達成した。

- 4) 「ムーンショット型研究開発事業／地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現／非可食性バイオマスを原料とした海洋分解可能なマルチロック型バイオポリマーの研究開発」（令和２年度～令和１１年度（予定）、研究代表機関：国立大学法人東京大学）

本プロジェクトにおいて、研究課題の一つである「マルチロック型バイオポリマーの合成とプロセス制御」に関して、「非可食バイオマスを原料としたバイオモノマー生産とポリマー分解酵素の開発」に委託機関として参画し、環境に散逸した際に複数の刺激によってオンデマンド分解される「マルチロック型バイオポリマー」の創製を目指して、「非可食性バイオマスを原料としたバイオモノマー生産プロセスの開発」と「ポリマー分解酵素の高機能化」に組み、設定したそれぞれのステージゲート目標を計画どおり達成した。

- ② 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センターからの委託事業

- 1) 「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)（スマートバイオ産業・農業基盤技術）／革新的バイオ素材・高機能品等の機能設計技術及び生産技術開発」（平成３０年度～令和４年度）

本プロジェクトにおいて、R I T Eは「高機能バイオマテリアル設計・生産技術開発サブコンソーシアム」（代表機関：国立研究開発法人理化学研究所）の構成員として、同コンソーシアムにおけるバイオモノマー生産グループを統括

している。令和4年度、同グループの中でR I T Eは、高機能ポリマーを構成するモノマーの生合成経路を構成する酵素について、グループ内より提案された酵素の解析と高機能化を目的に改変型酵素の遺伝子クローニング並びに機能解析を実施した。また、他組織から提供を受けたバイオマス由来の糖液を利用して、モノマー生産株を用いた発酵生産を実証し、最終目標を達成した。

③ 民間企業との共同開発事業

R I T E バイオプロセスを利用したバイオ燃料やグリーン化学品生産技術について複数の民間企業と共同研究を実施した。

同プロセスを事業化するために設立した **Green Earth Institute (株)** とはアミノ酸の事業化を実現しているが、更に新たな物質の共同開発に取り組んだ。なお、同社は、令和3年度に東証マザーズに上場したが、令和4年4月の市場再編により、東証グロースへ移行した。

グリーンケミカルズ(株)とは、グリーン化学品の事業化を目指し、事業化に適した生産コストとするため、より高効率な生産方法の確立、非可食バイオマス原料の高効率利用などに取り組んだ。

(3) CO₂ 分離・回収・有効利用技術の開発

CO₂分離・回収コストの低減、CO₂の化成品・燃料等への有効利用に貢献する革新的技術開発を推進した。CO₂分離・回収では、石炭火力発電所向け固体吸収材のスケールアップ、D A C (Direct Air Capture : 大気からの直接回収技術)向け新規固体吸収材の開発、製鉄所向け新規高性能吸収液の開発、CO₂分離膜の実用化へ向けた開発をそれぞれ民間企業と共同して行った。これらに加えて令和4年度からは、グリーンイノベーション基金事業である「天然ガス燃焼排ガスからの低コストCO₂分離・回収プロセスの商用化の実現」と「CO₂分離素材の標準評価共通基盤の確立」の2つを新たに開始した。

CO₂の有効利用技術については、無機膜を利用することによりCO₂をメタノールや液体炭化水素燃料へ効率的に変換する技術の開発に取り組んだ。その他、炭酸塩固定化技術の開発にも取り組んだ。

① CO₂ 分離・回収技術の研究開発（先進的二酸化炭素固体吸収材の石炭燃焼排ガス適用性研究）（令和2年度～令和6年度、N E D O委託事業）

川崎重工業(株)と連携して、石炭火力発電所等の実燃焼排ガスを対象とした固体吸収材によるCO₂ 分離・回収技術についてスケールアップ試験を実施している。R I T E では高効率CO₂ 分離回収基盤技術開発を行い、令和4年度は以下の成果を得た。

1) 固体吸収材の性能向上、製造技術開発

引き続き吸収性能の向上を図り新規アミンの検討を進めた。また、火

力発電所においてパイロット試験用の固体吸収材の初期インストール分及びメイクアップ分の製造を完了するとともにパイロット試験設備の試運転開始に合わせて固体吸収材を供給した。

2) 高度シミュレーション技術の開発と最適プロセスの検討

パイロット試験におけるシミュレーターのモデル構築のため、パイロット試験材におけるCO₂吸収量の湿度依存性について体系的に検討を行い規則性を明らかにした。また、更なる精度向上のため、CO₂と水蒸気の相互作用についてモデル化すべく、名古屋大学と連携して検討を実施した。

②CO₂分離・回収技術の研究開発（二酸化炭素分離膜システム実用化研究開発）
（令和3年度～令和5年度 NEDO委託事業）

本事業では、IGCCプラント、水素製造プラントなどの高压ガスからCO₂を分離・回収するのに有効な膜分離システムの実用化研究を行なっている。令和4年度は、次フェーズの実ガス試験・実用化に向け、CO₂排出源に適合した膜分離システムの基本仕様を決定し、低コスト化、コンパクト化検討に基づいた膜分離システムの基本設計を行った。また、膜材料の改良等による耐久性向上検討を行い、目標とする耐久性（2年間で25%以内）の目途を得た。さらに、広幅支持膜を用いた連続製膜およびエレメント化のための部材の改良検討等を行い、分離性能向上を確認した。

③グリーンイノベーション基金事業／製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクト（CO₂の分離・回収技術）（日本製鉄㈱との共同実施、令和3年度～令和11年度（予定）、NEDO委託事業）

RITEが提案する混合溶媒系吸収液技術は、従来のアミン水溶液系吸収液と比較して低CO₂回収エネルギーの特徴を有する。令和4年度は、溶媒探索及び組成最適化を通して新規の高性能吸収液を開発した。これらの吸収液は安全性及び環境性能において従来液と同等であり、実用化に問題が無いことを確認した。また、混合溶媒系吸収液と触媒添加の相乗効果発現の可能性を検討するためのデータを蓄積した。更に高炉実ガス試験に向け、混合溶媒系吸収液の劣化耐久性を評価するために模擬ガス試験装置を新規導入した。

高性能混合溶媒系吸収液の新規開発および新たな非水溶媒を探索した結果、有望な候補を選定した。また、混合溶媒系吸収液の低温放散及び低エネルギー消費等の特性を高精度に評価するために令和5年度導入予定の新規小型連続試験装置(CAT-LAB)の基本仕様に必要な情報(既設装置の課題と方策)を検討した。

④ムーンショット型研究開発事業（大気中からの高効率CO₂分離回収・炭素循環技術の開発）（令和2年度～令和11年度（予定）、NEDO委託事業）

貯留技術と組み合わせることでカーボンニュートラル実現のために重要なネガティブエミッション技術となる、大気中からのCO₂回収(DAC)：

Direct Air Capture) の実用化に向けて、分離回収エネルギーを大幅に低減するCO₂ 吸収材とシステムを金沢大学および三菱重工エンジニアリング株式会社と連携して開発し、以下の成果を得た。

DAC用CO₂ 吸収材を探索し、CO₂ 吸収容量、低温でのCO₂脱離性能、酸化劣化耐性に優れた新規アミンを工業レベルで合成試作し、ラボ合成時と同等の性能を発現することを確認した。また、吸収材を実機適用サイズのハニカム状に成型する検討を実施し、新たにRITE 内に整備したDAC実験棟内に小型DACシステム評価装置を設置して、RITE 周辺の大気からCO₂ (濃度: 0. 0 4 %) を分離回収できることを確認するとともにスケールアップに向けた基礎試験データ取得を開始した。

更に、炭素循環技術の開発として、回収したCO₂ を原料としたF T

(Fischer-Tropsch) 合成による液体炭化水素燃料製造の高効率変換技術の開発と最適プロセスの検討を実施した。令和4年度は反応系に適用可能なゼオライト系脱水膜およびシリカ系水素透過膜の検討を行い、開発目標を達成した。また、導入したF T合成の膜反応器(メンブレンリアクター)の試験装置により、シリカ膜を用いた水素供給型膜反応器において液体燃料選択性が向上し、ゼオライト膜を用いた脱水型膜反応器においてCO₂ 転換効率が向上することを見出した。

⑤グリーンイノベーション基金事業／CO₂ の分離回収等技術開発(天然ガス燃焼排ガスからの低コストCO₂ 分離・回収プロセス商用化の実現)(令和4年度～令和6年12月、NEDO委託事業)

千代田化工建設工業株式会社、株式会 JERA と協力して、CO₂ 濃度10%以下(4%前後)の天然ガス火力発電排ガスからCO₂ を分離回収する吸収材の開発を行い、CO₂ 吸収性能、耐酸化性能に優れた候補アミン化合物を見出した。また、アミン化合物を担持する担体についても、候補アミン化合物に適した特性を有する担体を選定し、候補アミン化合物と選定担体の組み合わせによる固体吸収材が、目標とするCO₂ 吸収性能を発現することを確認した。さらに、候補アミンの小規模試作を化学会社にて実施し、工業的製造方法を検討するとともに、令和5年度に予定している数100kgの試作計画を策定した。アミン化合物の担体への担持技術についても高効率となる担持技術の検討を進めている。

⑥グリーンイノベーション基金事業／CO₂ の分離回収等技術開発(CO₂ 分離素材の標準評価共通基盤の確立)(令和4年度～令和6年度、NEDO委託事業)

CO₂ 分離回収市場において産業競争力を強化しシェアを拡大するためには、分離素材の横並びの評価を可能にする標準評価法と設備が必要である。そのためにRITEに低圧・低濃度排ガス(大気圧、CO₂ 濃度10%以下)を対象とした実ガス試験センターを新設し、実際の燃焼排ガスを用いた3種類(化学吸収法、吸着法、膜分離法)のCO₂ 分離回収試験設備を整備する。また、プロジェクト推進協議会を設置して国内企業の意見を収集すると共に、標準ガスを用

いた基礎物性測定と評価法開発を行う産総研と連携し進める。令和4年度は標準評価法の素案作成、実ガス試験センターの基本設計およびプロジェクト推進協議会の設置（24団体参加）を実施した。

- ⑦ カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／CO₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発（CO₂ を用いたメタノール合成における最適システム開発）（令和3年度～令和7年度、NEDO事業）

CO₂を原料に、高効率なメタノール合成に寄与できる脱水膜（ゼオライト膜）の更なる高性能化及び実用化に向けた長尺膜の均一合成の検討をJFEスチール（株）と連携して実施した。合成条件を精査することにより、長さ方向に対して性能分布のない実用的長さの脱水膜の合成に成功した。

（4）CO₂ 貯留技術の開発

- ① 安全なCCS実施のためのCO₂ 貯留技術の研究開発事業（平成28年度～経済産業省より二酸化炭素地中貯留技術研究組合（現在の組合員は、RITE並びに民間企業9社及び産業技術総合研究所の11団体）が受託、平成30年度～令和4年度NEDO事業）

我が国の貯留層に適した大規模CO₂ 圧入・貯留に係る安全管理技術の確立、大規模貯留層の有効圧入・利用技術の確立及びCCS普及条件の整備・基準の整備を目的とする研究開発を進めた。

1）大規模CO₂ 圧入・貯留の安全管理技術の確立

- ・ 光ファイバーを利用した地層安定性や廃坑井の健全性監視システムの開発等に向け、国内外サイトにおいて以下の通り準備並びに試験を進めた。
- ・ 千葉県茂原サイトにおいて、SUS被覆光ファイバーの性能評価と、国内貯留層に特有の地質に対する地層安定性評価のため、坑井掘削および光ファイバー計測システム構築をおこない、長期連続計測を開始した。
- ・ CO₂ 圧入が開始した米国ノースダコタの大規模貯留サイトにおいて光ファイバーを用いた計測を実施し、温度・ひずみ計測によりCO₂圧入状況のリアルタイム監視が可能なこと、また、音響計測により地中のCO₂の検知が可能なことを確認した。
- ・ 豪州のサイトにおける断層安定性監視のための試験設備の構築を進めたほか豪州の関係機関との協議により試験計画を作成した。また、サイトの地質情報等の調査等に断層安定性評価を可能とするジオメカニクスモデルを完成させた。

2）大規模貯留層の有効圧入・利用技術の確立

- ・ CO₂ 貯留層の利用効率向上やCCS事業性評価等に資する「SRM（Storage Resource Management）手法の開発」を目的に、令和4年度は、複数の国内の想定サイトを対象に、地質モデルの改良とそれに基づく貯留可能

量評価などを行った。

- ・また、CCSコスト試算ツールの基本機能を開発した。

3) CCS普及条件の整備、基準の整備

- ・CO₂ 地中貯留技術事例集として、「実施計画」、「設計・建設」を作成した。
- ・社会合意形成手法の開発に関して、地元住民及び国民とのコミュニケーション手法についての調査、CO₂ 排出源データベースの作成、海外プロジェクトのCCSコスト構造の分析、産業連関表を用いた地元経済への波及効果の分析を実施した。

② 日本CCS調査(株) 苫小牧常設型OBCによる観測

(令和4年度、日本CCS調査(株)より受託)

RITEが開発し苫小牧実証試験サイトに設置した常設型OBCによる常時モニタリング観測システムによる連続観測を行い、観測データを日本CCS調査(株)に提供するとともに、システムの維持管理を行った。

(5) CCSの事業化に向けた環境整備等に関する調査事業

(経済産業省委託事業 (令和3～4年度))

経済産業省委託調査事業「2050年CNに向けたCCSの事業環境整備や実装(長期)ロードマップ等に関する調査事業」において、分離回収、輸送、貯留の技術動向、法整備・インセンティブ施策を中心とした事業環境整備に関する調査を行った。これらの調査結果は、有識者31名からなる「CCS長期ロードマップ検討会」(計5回(令和3年度3回、令和4年度2回))にて報告し、CCS長期ロードマップ策定の議論に貢献した。CCS長期ロードマップは、令和4年5月に「中間とりまとめ」が、また、令和5年3月に「最終とりまとめ」が、経済産業省のホームページにて公表されている。

また、「最終とりまとめ」に向けた議論のため、令和4年9月に「CCS事業コスト・実施スキーム検討WG」および「CCS事業・国内法検討WG」が新たに設置され、「中間とりまとめ」にて抽出された課題項目を深掘りした議論がなされた。RITEは、これらのWGにおいて、CCSサプライチェーンコスト試算、将来CCSコストの検討、支援策(インセンティブ)調査、社会受容性調査等の結果を報告し、議論に貢献した。

(6) 大阪・関西万博への貢献

2025年大阪・関西万博におけるネガティブエミッション技術等の在り方に関する調査事業(経済産業省令和4年度)を受託し、カーボンニュートラルを実現するために不可欠なDACCSS(大気中からのCO₂直接回収および地中貯留)などのネガティブエミッション技術等の分かり易い展示方法・内容などについての検討、また大阪・関西万博におけるカーボンニュートラルに資する技術の紹介、カーボンフットプリント算定やオフセットの考え方についての情報共有を図った。これら実施に際してコンソーシアム(20団体参加)を構築し、総会や分科

会活動（合計 7 回延べ 486 名参加）により、意見交換を行った。

（7）新規研究課題の探索と新規研究開発

R I T E が持つ研究ポテンシャルを生かした新規研究課題を探索するため、関連技術動向、政策ニーズ等の調査を進めるとともに、企業、大学の関係者との情報交換、経済産業省、N E D O 等に対するプロジェクト提案などを行った。

2. 国際研究交流事業

地球環境産業技術の研究開発に関する国際交流をより効果的に推進するため、国際研究交流、CCSのISO化、IPCCに関する政府支援等を実施した。

(1) CCSに関する国際研究交流

① 日米CCS協力

平成27年4月に日米両政府間で締結した二酸化炭素回収・貯留分野に関する協力文書(MOC)に基づき、米国の国立研究所や大学等の関係機関と連携してCCS分野での国際協力を進めた。

ノースダコタ大学のエネルギー環境研究センター(EERC: Energy & Environmental Research Center)との協力では、ノースダコタの実証サイトにおけるCO₂圧入による地層安定性評価等に向けた現場試験を二酸化炭素地中貯留技術研究組合とEERCが共同で行った。

② 日豪協力

豪州連邦科学産業研究機構(CSIRO: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation)、豪州温室効果ガス技術・共同研究センター(CO₂CRC: Cooperative Research Centre for Greenhouse Gas Technologies)それぞれと協働し、断層安定性監視技術開発に関する現場試験準備を進め、一部の試験を開始した。

③ CCS国際連携事業

(平成29年度～令和4年度、経済産業省より受託)

国際エネルギー機関温室効果ガスR&Dプログラム(IEA-GHG: IEA Greenhouse Gas R&D Programme)、炭素隔離リーダーシップフォーラム(CSLF: Carbon Sequestration Leadership Forum)の活動に参加するとともに、国際機関主催の会合、国際機関等による発刊物のほか、その他文献やインターネットによる情報収集を行い、海外の政策、法規制、CCSプロジェクト、技術開発、ロードマップ等の動向調査を実施した。

④ CCSのISO化

ISO/TC265(炭素回収と貯留)専門委員会の活動に伴い、RITEは国内審議団体として国内審議委員会を開催し、CCSのISO化作業に向けて、規格についての審議や日本国内意見の集約、本専門委員会への代表者選任について議論した。

令和4年度においては、本専門委員会に設置された回収、輸送、貯留、クロスカッティングイシュー及びCO₂-EOR(Enhanced Oil Recovery: 石油増進回収法)等の分野において規格化を推進した。国内審議委員会においても本専門委員会の進捗に応じて、対応するワーキンググループで議論を行うとともに、専門家を専門委員会のワーキンググループに派遣して規格化作業を行った。また、RITEはWG1(回収)においてコンビーナ(議長)及び事務局を務め、規格作成作業を先導した。

(2) 地球温暖化対策技術の分析・評価に関する国際連携事業

オーストリアにある国際応用システム分析研究所（I I A S A : International Institute for Applied Systems Analysis）等とも研究協力しながら、地球温暖化対策技術の分析・評価に関する国際連携事業を進めている。エネルギー需要サイドの対策を含めながら、GX実現に向けた取り組みの現状、展望、実現への課題について理解を深めることを目的に、「グリーントランスフォーメーションGXの実現に向けて」と題した国際シンポジウムを開催、研究成果を報告した（対面およびオンラインの併用により実施）。

(3) 技術革新によるエネルギー需要変化に関するモデル比較国際連携事業

エネルギー需要サイドの技術革新とそれに誘発され得る社会変化とそのCO₂排出削減への影響等について調査、分析、評価を行うことの重要性が高まってきており、技術革新によるエネルギー需要変化の国際協力によるモデル分析を進めている。国際的な研究の進展を図るため、RITEとI I A S Aが主催し、これに関連したテーマの国際ワークショップを令和4年8月30日～9月1日にオーストリアI I A S Aにおいて開催した。16カ国、79名の研究者が参加して研究の最新動向の共有、今後の研究の方向性等について議論を行った。

(4) IPCCに関する政府支援

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は、温暖化に関する科学的知見を収集・評価し、温暖化の科学的根拠（第一作業部会）、温暖化影響と適応（第二作業部会）、温暖化の緩和（第三作業部会）からなり、本事業では、第三作業部会において日本政府がIPCC総会等で議論される科学的知見について適切な対応・発信を行えるよう、適切な情報収集・分析・報告・助言を行った。

令和4年度においては、第6次評価報告書 統合報告書の最終ドラフト政府レビューへの支援、統合報告書の承認総会への出席と専門的知見からの助言、IPCC国内連絡会や第三作業部会幹事会の開催等の活動を行い、我が国の執筆者間の情報交換や議論を促し、政府意見の検討・取りまとめに貢献した。また、令和4年4月5日に公表された第6次評価報告書 第三作業部会報告書のアウトリーチを目的として、同年5月19日にシンポジウムを開催した。なお、第6次評価報告書 統合報告書公表後のアウトリーチとして計画していたシンポジウムは、当該報告書の承認・公表が令和5年3月20日に延期されたことに伴い、同年5月22日の開催となった。更にこのシンポジウムの続編として、第6次評価報告書本編の中から「エネルギーシステム」の章を取り上げ、当該報告書の理解をさらに深めることにより、2050年ネットゼロ排出に向けたエネルギーシステムのあり方について議論することを目的としたIPCCウェビナーを同年10月13日に開催した。

3. 普及啓発活動事業

(1) 研究成果報告会等の開催

研究開発成果の普及、産学官連携の拡大を目的に、R I T Eの研究成果報告会（革新的環境技術シンポジウム）やC C S技術に関するシンポジウム（C C Sテクニカルワークショップ）などを開催し、地球環境問題解決に資する最先端の情報を発信した。

① 「革新的環境技術シンポジウム 2022～2050 年カーボンニュートラルを支えるイノベーション～」

本シンポジウムは当機構の研究成果を報告する場として毎年開催しているものであり、各研究グループ・センターから、最新の研究・開発成果と今後の展望について講演をおこなった。また、経済産業省の木原審議官にC O P 2 7の成果と今後の動向について講演いただいた。

開催日：令和4年12月7日（水）13：00～17：25

会場：イイノホール及びWeb配信（ハイブリッド開催）

主催：R I T E

後援：経済産業省、(公社)日本化学会、(公社)化学工学会、
(公社)日本農芸化学会、(一社)エネルギー・資源学会、
(一社)日本エネルギー学会、(公社)2025年日本国際博覧会協会

参加者：854名（会場128名、Web726名）

② 「未来社会を支える温暖化対策技術シンポジウム in 関西」

本シンポジウムは当機構の研究活動に関心をお持ちの関西の方々に多数参加いただける機会として開催しており、各研究グループ・センターから、C C S技術、バイオリファイナリー技術、無機膜を用いた分離精製技術やシナリオ分析等の最新の研究成果と今後の取組みについて報告を行った。令和4年度は開始時間を早め、各研究グループ・センターからの報告時間を多くするとともに2年ぶりにポスターセッションも開催した。

また特別講演として慶應義塾大学教授の野村 浩二様を迎え、「エネルギー転換に向けた日本の課題」と題して、経済学分野からの視点で講演いただいた。

開催日：令和4年9月22日（木）10：00～17：35

会場：大阪科学技術センター大ホール

主催：R I T E

後援：近畿経済産業局、(公社)関西経済連合会、
(公財)新産業創造研究機構、(公社)日本化学会、
(公社)化学工学会、(公社)日本農芸化学会、
(一社)エネルギー・資源学会、(一社)日本エネルギー学会
(公社)2025年日本国際博覧会協会、バイオコミュニティ関西

参加者：192名

③ 「未来を拓く無機膜 環境・エネルギー技術シンポジウム」

本シンポジウムでは、C O₂を炭素資源として捉え、これを分離・回収して再利用する「カーボンリサイクル」テーマの中でも、無機膜による化学品合成

と液体燃料製造にスポットを当てた。これらに関連する最新技術動向や実用化に向けた取り組みについて、大学及び企業の方々に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た。

開催日：令和4年11月2日（水）13：00～17：00

会場：東京大学 伊藤国際学術研究センター 伊藤謝恩ホール及びWeb 配信
（ハイブリッド開催）

主催：RITE

共催：経済産業省、NEDO

参加者：400名（会場41名、Web359名）

④ CCSテクニカルワークショップ

本ワークショップでは、「研究開発から実用化への推進」をテーマに、国内外5名の専門家から、海外のCCSプロジェクトの動向、CCSの制度設計、国内のCCS実用化に向けた法的課題、地中貯留技術実用化の取り組みについて、講演いただいた。

開催日：令和5年1月24日（金）10：40～17：00

会場：ベルサール東京日本橋及びWeb 配信（ハイブリッド開催）

主催：二酸化炭素地中貯留技術研究組合

共催：経済産業省、NEDO

参加者：691名（会場151名、Web540名）

⑤ 「革新的CO₂分離回収技術シンポジウム～地球温暖化防止に貢献する固体吸収材及び膜による分離回収技術の最新動向～」

本シンポジウムでは、RITE及びMGM組合がNEDO委託事業にて研究開発している「固体吸収材及び分離膜によるCO₂分離回収技術」の進捗報告に加え、企業の方にブルーアンモニア製造技術やCO₂分離回収技術に関して講演いただいた。

開催日：令和5年2月13日（月）13：00～17：00

会場：伊藤謝恩ホール及びWeb 配信（ハイブリッド開催）

主催：RITE、次世代型膜モジュール技術研究組合（MGM組合）

共催：経済産業省、NEDO

参加者：879名（会場106名、Web773名）

⑥ ALPS国際シンポジウム

経済産業省の委託事業として「地球温暖化対策技術の分析・評価に関する国際連携事業」（ALPSⅣ）を実施しているが、グリーン成長に資する国際枠組み、国際戦略立案に資する研究を進めるとともに、また長期の気候変動リスクにどう対応するかについて検討を行っている。そこでは地球温暖化対策技術の分析・評価に関する国際連携事業を進めており、「グリーントランスフォーメーションGXの実現に向けて」と題したシンポジウムを開催、研究成果を報告した。欧州から国際応用システム分析研究所（IIASA）、国際エネルギー機関（IEA）、欧州中央大学（CEU）、米国ウィスコンシン大学マディ

ソン校からの動向の報告や国内企業4社参加のパネルディスカッションを行った。RITEから2名が講演を行い、講演者と参加者との間で活発な質疑を行った。

開催日：令和5年3月6日（月）10：00～17：00

会場：イイノホール&コンファレンスセンター及びWeb配信
（ハイブリッド開催）

主催：RITE

共催：経済産業省

参加者：226名（会場29名+Web197名）

⑦ IPCCシンポジウム「IPCC 第6次評価報告書から気候変動緩和策の最新知見を学ぶ」

本シンポジウムでは、IPCC 第三作業部会の Jim Skea 共同議長を招いて令和4年4月に公表された第6次評価報告書 第三作業部会報告書に関する基調講演及び報告書の執筆に関わられた日本の研究者2名による講演をいただいた。その後、これらの講演者に産業界や金融界の有識者も加えて、「IPCC 第6次評価報告書に基づいてグローバルな緩和に短・中期的にどう取り組むか」をテーマにパネルディスカッションを行った。

開催日：令和4年5月19日（木）13：00～17：10

会場：イイノホール及びWeb配信（ハイブリッド開催）

主催：経済産業省

共催：RITE

参加者：708名（会場74名、Web634名）

⑧ IPCCウェビナー「第6次評価報告書 WG3報告書 第6章「エネルギーシステム」を読み解く」

本ウェビナーは、IPCCシンポジウムの続編として開催した。

第6次評価報告書の理解をさらに深めることにより、2050年ネットゼロ排出に向けたエネルギーシステムのあり方について議論することを目的に、当該報告書本編の第6章「エネルギーシステム」の執筆に関わられた研究者による講演の後、エネルギー分野の有識者を加えてパネルディスカッションを行った。

開催日：令和4年10月13日（木）15：00～16：30

会場：Web配信

主催：経済産業省

共催：RITE

参加者：254名

（2）研究年報「RITE Today 2023」の発行

RITEの最新の活動を総括して国内外に広く伝えることを目的として、令和

3年1月から令和5年3月までの研究活動を取りまとめた研究年報「R I T E T o d a y 2 0 2 3」（日本語版・英語版）を発行した。各研究グループ・センターの研究活動概説等の他、特集記事として、2023年1月に公表された「C C S長期ロードマップ検討会 最終とりまとめ」の概要を紹介する記事を掲載した。なお、今回からとりまとめ時期を、年単位ではなく年度区切りに変更している。

（3）展示会の開催

BioJapan2022 が令和4年10月12日～10月14日にパシフィコ横浜で開催され、R I T Eは主催団体の一つとして参加した。

R I T Eは、グリーンケミカルズ（株）と共同で展示ブースでの出展を行い、R I T Eの独自技術である「R I T Eバイオプロセス」等のコア技術、バイオマス燃料及び香料・化粧品・医薬品原料・高機能プラスチック等に関する生産技術、それらの事業化に向けた取組み等について、サンプルや写真等を用いた紹介を行った。展示ブースには220名以上の来訪者があった。

また、第18回国際水素・燃料電池展が令和5年3月15～17日に東京ビッグサイトで開催され、R I T EはN E D O事業の成果の情報発信、来場者とのニーズ・シーズマッチングを目的に、C C U技術、水素製造、水素キャリアからの水素分離精製技術、膜反応器（メンブレンリアクター）実用化技術等の取組みを出展、紹介し、展示ブースには350名を超える来訪者があった。

（4）「R I T E交友会」の開催

平成23年12月1日の公益財団法人認定以前に、R I T Eの理事、評議員に就任頂いていた企業や、現在の国の政策決定者、学識経験者、賛助会員企業を対象に、カーボンニュートラルに向けた取組みとR I T Eのシナリオ分析についての講演と、R I T Eの概況についての報告を行った。

開催日：令和4年7月1日（金）15：00～17：00

会 場：経団連会館

主 催：R I T E

参加者：55名

（5）情報発信の充実

① マスメディアを通じた発信

シンポジウムの開催案内等のプレス発表を11件行うなど、新聞、雑誌、インターネット等のマスメディアを通じた情報発信を行った。新聞では、電気新聞（67件）、化学工業日報（25件）、日刊工業新聞（14件）をはじめ、合

計 176 件の掲載があった。

② ホームページ・メールマガジン

ホームページとメールマガジンを通じて、最新情報の発信に努めた。ホームページコンテンツとしては、R I T E の概要、R I T E が保有する地球温暖化対策技術の概要、各研究グループの研究活動や研究成果、各種シンポジウムの開催案内や開催結果等の情報を適宜発信した（閲覧のべ約 14 万件）。メールマガジンは 9 回発行し、コラムにおいては最新の取り組みやイベントを取り上げて紹介し、タイムリーな情報発信に努めた（登録者 3698 名）。

③ 見学者の受け入れ、環境教育等

コロナ禍により少なくなっているが、行政機関や企業等から 17 回（65 名）の訪問・見学を受け入れた。

環境教育については、従来実施していた近隣の中学校からの校外学習の受け入れや京都府、奈良県の高等学校の社会見学受け入れ（3 回、39 名）を再開し、さらに、地域の教育局主催のイベントに参画して、小学生を対象としたワークショップを開催（5 回、121 名）する等、次世代を担う青少年に地球環境問題や C C S について正しい知識を伝える活動を行った。

4. 産業連携による成果の早期実用化

R I T Eの研究開発成果の早期実用化促進のために、産業界と連携を図り、共同研究や国費プロジェクト化を目指した活動を推進した。また、新たな共同研究の発掘を推進する活動を行った。

(1) 研究開発成果及び技術シーズの戦略的知財化と広報普及活動

R I T Eの研究開発成果及び技術シーズを戦略的に知財化し、それに基づく民間企業との共同研究、受託研究などの創出を図った。また、シンポジウム、展示会、学会、研究会等の接点機会を活用して、民間企業等との技術交流を積極的に推進した。

(2) 民間企業等との共同研究の推進

R I T E バイオプロセスを利用したバイオ燃料やグリーン化学品生産の早期事業化を目指し複数の民間企業と共同研究開発を実施した。

さらに、CO₂ 分離・回収・利用技術について、種々の産業への新たな展開の可能性を民間企業等と情報交換することにより検討した。

(3) 技術研究組合による研究開発推進

「次世代型膜モジュール技術研究組合」（平成22年度設立）では、引き続きCO₂ 分離・回収コストの大幅削減を目指した次世代型膜モジュールの実用化や事業化に向けた研究開発を実施している。平成28年度から住友化学(株)とR I T Eの2社体制で研究開発を実施しており、令和4年度は商用サイズの膜エレメント製作のための広幅連続製膜に関する検討、構造を改良した膜エレメントの試作等を行い、エレメント構造の改良による分離性能向上を確認した。

また、R I T Eを含む11法人（伊藤忠商事(株)、伊藤忠石油開発(株)、応用地質(株)、石油資源開発(株)、大成建設(株)、電源開発(株)、三菱ガス化学(株)、(株)I N P E X、J X石油開発(株)、(国研)産業技術総合研究所、(公財)地球環境産業技術研究機構）で構成された「二酸化炭素地中貯留技術研究組合」（平成28年度設立）では、我が国の貯留層に適した実用化規模のCO₂ 貯留技術を開発するとともに、CCSの社会受容性の獲得やCCS技術の海外展開を志向した研究開発を推進した。

(4) 株式会社による事業化の推進

R I T E バイオプロセスを事業化するために設立した **Green Earth Institute (株)** とは、海外企業へのライセンス供与によるアミノ酸の事業化を実現したが、さらに新たな物質を事業化すべく、共同開発に取り組んだ。なお、同社は、令和3年度に東証マザーズに上場したが、令和4年4月の市場再編により、東証グロースへ移行した。

グリーンケミカルズ (株) とは、グリーン化学品の事業化を目指し、事業化に適した生産コストとするため、より高効率な生産方法の確立、非可食バイオ

マス原料の高効率利用などに取り組んだ。

(5) 無機膜研究センターにおける実用化・産業化の推進

分離膜・支持体メーカー及びそのユーザー企業と設立した「産業化戦略協議会」(令和5年3月時点17社)の「膜反応プロセス研究会」では膜反応器(メンブレンリアクター)の社会実装に必要不可欠な、性能・エネルギー収支・コストの比較検討を可能にする計算プラットフォームの検討を行い、その一部を協議会会員にも提供した。「共通基盤(性能評価等)研究会」では、無機膜の産業化促進を目指し、分離膜性能評価手法の標準化に向けた基礎的な検討を行った。また、会員向けセミナーをオンラインで3回開催し、大学、会員企業、膜関連企業などから最新の研究開発動向やニーズ・シーズの紹介、膜の実用化開発事例の紹介などの講演を行った。更に、講演内容に関連する特許・文献調査を行い、その要約に無機膜研究センターとしてのコメントを付したニーズ・シーズ情報を提供し、会員の技術開発推進と知見向上に寄与した。

(これまで化学研究グループと無機膜研究センターで個別実施してきた有機膜・無機膜の開発およびCO₂有効利用に関する研究開発連携を図るため、令和5年4月1日に統合して効率的な運営を行う組織体制とした)

5. 管理運営活動等

(1) 理事会等の開催

①理事会

第23回定時理事会（令和4年6月3日 於：AP 虎ノ門）

- 議題 ・ 令和3年度事業報告及び決算について
（自 令和3年4月1日 至 令和4年3月31日）
・ 第12回定時評議員会の招集について

臨時理事会（令和4年6月20日 みなし決議）

- 議題 ・ 研究所長（非常勤）として本財団の業務を執行する理事（非常勤）の報酬の取扱いについて

第24回定時理事会（令和5年3月8日 於：京都 都ホテル京都八条）

- 議題 ・ 令和5年度 事業計画及び収支予算等について
（自 令和5年4月1日 至 令和6年3月31日）

②評議員会

第12回定時評議員会（令和4年6月20日 於：ホテルグランヴィア大阪）

- 議題 ・ 令和3年度事業報告について（報告）
（自 令和3年4月1日 至 令和4年3月31日）
・ 令和3年度決算について
（自 令和3年4月1日 至 令和4年3月31日）
・ 評議員の選任について
・ 理事の選任について
・ 役付理事候補者選出会議委員の選定について

③科学技術諮問委員会

第39回科学技術諮問委員会（令和4年5月23日 於：京都 R I T E 京都本部／Web 会議システム併用）

- 議題 ・ R I T E 研究の全般的状況
・ R I T E 研究グループおよび研究センターの研究成果と研究計画について
・ その他

(2) 組織・人員等

①主要事項

令和4年6月

評議員等の交替

評議員 新任 5名、退任 5名

理 事 再任10名、新任 2名、退任1名

②人員数（令和5年3月31日 現在）

理 事

12名(内常勤4名)

監 事	2 名(非常勤)
評議員	1 1 名(非常勤)
顧 問	1 名(非常勤)
科学技術諮問委員	1 2 名(非常勤)
役・職員数	1 8 4 名(常勤理事含む)

(3) 新型コロナウイルス感染拡大防止の取り組み

全国の感染状況および国・自治体からの要請内容等を踏まえ、必要な取り組みは都度、役職員に対して徹底しており、職場内での二次感染の発生はなかった。主な取り組み内容は以下の通りである。

- ・在宅勤務・時間差通勤制度の有効活用
- ・体調管理の徹底、体調不良時※の出勤停止の徹底
(※同居家族等の体調不良時も含む)
- ・感染した役職員や感染のおそれがある役職員との濃厚接触者を速やかに特定し自宅待機（在宅勤務）を指示
- ・不要不急の出張自粛
- ・手洗い、咳エチケットの徹底や3密回避等基本的な感染予防策の徹底
- ・対面での打合時等のマスク着用の徹底（食事・喫煙時等マスクを外している間の会話の厳禁）
- ・手指消毒用アルコールの設置

(以 上)

【事業報告の附属明細書】

「一般社団法人及び一般財団法人に関する法律施行規則」第34条第3項に規定する附属明細書に記載すべき事業報告の内容を補足する重要な事項はなし