

令和2年度

事業報告書

(自 令和2年年4月1日 至 令和3年3月31日)

令和3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2年度は、新型コロナウイルス感染症の世界的な拡大に伴い、緊急事態宣言や出入国制限をはじめとした種々の事業遂行上の大きな制約を受けながらも、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て、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66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2020年以降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、バイオ水素、バイオブタノール、グリーン化学品等を生産する研究を行った。

CCUS(Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage; CO<sub>2</sub> 分離回収・利用・貯留)の実用化・本格導入に向けて、CO<sub>2</sub> 分離・回収技術の開発については、これまでの研究成果を活かし、革新的なCO<sub>2</sub> 分離・回収技術として、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・開発を行なった。CO<sub>2</sub> 利用技術の開発については、無機膜を用いたメタノール合成や炭酸塩として固定化する研究・開発を実施した。

CO<sub>2</sub> 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った。

グリーンプロセス技術の開発については、CO<sub>2</sub> を排出せずにメタンから水素を製造する技術など、CO<sub>2</sub> の排出自体を大幅に低減する技術の研究開発を実施した。

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、CO<sub>2</sub> 貯留技術に関して米国やノルウェー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。さらには、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2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 ～ビヨンド・ゼロの実現に向けて～」を大阪において開催し、同年12月に「革新的環境技術シンポジウム～ビヨンド・ゼロに向けたイノベーションの推進～」、令和3年1月に「CCSテクニカルワークショップ～CCSの社会実装に向けたCO<sub>2</sub> 地中貯留技術の実用化～」、同年2月に「革新的CO<sub>2</sub> 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～2050年カーボンニュートラルに向けた今後の戦略～」を、東京において開催し、RITEの研究成果等の普及を図った。さらに、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。

さらに、設立30周年を迎え、令和2年11月には記念行事を京都において開催した。

## 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2年度は総計66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2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2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2年度の本事業では、パリ協定および、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、評価を行った。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。

さらに、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2年度、経済産業省より受託)

国連気候変動枠組条約（UNFCCC）関連会合（オンライン）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。（なお、交渉支援を予定してい

たCOP25は新型コロナウイルス拡大により延期となった)また、気候技術センター・ネットワーク(CTCN)会合(オンライン)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2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な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CO<sub>2</sub>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2年度は、新型コロナウイルス拡大の影響により集合形式での国際会議は開催できなかったが、オンラインでの国際ワークショップや会議を開催しながら、15程度の国内外の研究機関等と連携して、世界の最新の知見の共有、今後進めるべき研究課題の抽出等を行った。今後さらに研究を進展させ、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を国際的に比較し、頑強性の高い知見を得て、国際的な温暖化対策の議論に貢献する。

(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、バイオエコノミー(脱化石資源社会)の構築に向け、RITEの独自技術である「RITEバイオプロセス」を用いて、農業残渣や草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を実施しており、令和2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)からの委託事業

1) 「植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発/高生産微生物創製に資する情報解析システムの開発」(平成28年度~令和2年度)

生産困難物質の生産技術開発や株開発期間の短縮、従来の生産性の凌駕を目的にプロジェクトに参画し、情報基盤技術開発チームと連携しながら高度に機能がデザインされた生物細胞(スマートセル)を創製し、産業上価値の高い芳香族化合物(カテコール)の高生産株の開発及び実用化検討等に取り組んだ。

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」(令和2年度~令和8年度(予定))

「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」に参画し、微生物による物質生産技術の実用化に伴う課題の洗い出しと、課題を解決するための“産業用スマートセル創製技術”の開発に取り組んだ。さらに、生理活性物質として知られるテルペン系化合物

を目的物質と定め生産株開発に取り組んだ。

3) 「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」(令和2年度～令和11年度(予定))

「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」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、「非可食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」を実施し、目標を達成した。

② 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構からの委託事業

「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)(平成30年度～令和4年度(予定))

1) 「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」

「高機能バイオマテリアル設計・生産技術開発コンソーシアム」(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するとともに、同グループにおいて、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、新規酵素取得および高機能化を目的にグループ内の他チームより提案された酵素や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。

2) 「スマートバイオ社会を実現するバイオプロセス最適化技術の開発」

「スマートバイオプロセスコンソーシアム」(代表機関：国立研究開発法人産業技術総合研究所)において、同コンソーシアムの研究課題の一つである「バイオプロセス廃水処理の最適化技術の創成」に協力機関として参画した。

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開発を実施した。

同プロセスを事業化するために設立したGreen Earth Institute株式会社とは、バイオ燃料等について共同研究を実施している。同社が参画した「10万着で飛ばそう！JALバイオジェット燃料フライト」プロジェクトでは、R I T Eの技術を利用し製造された純国産バイオジェット燃料を搭載したフライト(日本で初めての純国産バイオジェット燃料フライト)が実現された。

グリーンケミカルズ株式会社とは、グリーンフェノール開発で培った技術を基盤に、グリーン化学品の事業化を目指し、安価な原料や培養条件の検討、菌株の改良、商用生産に向けたスケールアップ研究等を実施した。

### (3) CO<sub>2</sub> 分離・回収技術の開発

化学研究グループは、CCUS (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage: CO<sub>2</sub> 分離回収・有効利用・貯留) 実用化本格導入に向けて、CO<sub>2</sub> 回収コストとエネルギー消費の大幅な削減に寄与する革新的な技術の基礎・基盤・実用化研究に幅広く取り組んでいる。令和2年度は、固体吸収法と膜分離法の実用化、化学吸収液の高性能化を目指した研究・開発を実施した。また新たに、大気中の極めて低い濃度のCO<sub>2</sub>を回収する研究開発にも着手した。

#### ①「CCUS研究開発・実証関連事業／CO<sub>2</sub> 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）」（平成30年度～令和4年度、NEDO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CO<sub>2</sub> 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。RITEでは高効率CO<sub>2</sub> 分離回収基盤技術開発を行い、令和2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

酸素やSO<sub>x</sub>等の不純物に対する耐久性向上に効果のある酸化劣化防止剤及び酸化劣化耐性の高い新規アミンを見出した。また、パイロット試験用アミン、担体の選定と新規担持方法を検討し、担持時間とコストを大幅に低減できる可能性を見出した。

##### 2) 高度シミュレーション技術の開発と最適プロセス検討

前フェーズで構築した移動層モデルに新たにホッパーや塔間移動による熱損失を考慮する計算を追加し、推算精度を大幅に向上させた結果、ベンチ試験で実施した5種類の感度解析全てにおいて、高精度で結果を予測可能であることを示した。

#### ②「CCUS研究開発・実証関連事業／CO<sub>2</sub> 分離回収技術の研究開発（二酸化炭素分離膜モジュール実用化研究開発）」（平成30年度～令和3年度 NEDO委託事業）

石炭ガス化複合発電（IGCC）等で発生する圧力を有するガス源から、CO<sub>2</sub>を高効率で分離するCO<sub>2</sub> 分離膜モジュールシステムの研究開発を次世代型膜モジュール技術研究組合京都研究室にて実施した。令和2年度は、電源開発(株)若松研究所で模擬ガスによる単膜の曝露試験を実施し、実ガス中の不純物（H<sub>2</sub>S）の影響を確認した。また、高濃度H<sub>2</sub>Sを含む中圧実ガスで2インチおよび4インチ膜エレメントの分離性能等を評価し、短期耐久性を有することを確認した。更に、分離膜性能及び耐久性を向上させるための検討を行い、操作条件による長期安定性の向上に目途を得ると共に、新規水蒸気導入方法による膜モジュールシステムの概念設計など、実機膜モジュール実用化に向けた研究開発を実施した。



- ③「環境調和型プロセス技術の開発／水素還元等プロセス技術の開発（COURSE50 Phase II Step1）」、（日本製鉄(株)との共同実施、平成30年度～令和3年度、NEDO事業）

高炉ガスからのCO<sub>2</sub>分離・回収を対象に、令和元年度に見出した1-メチルイミダゾール系溶媒を用いた混合溶媒系吸収液の組成最適化を実施し、実験室規模のプロセス評価試験装置（CAT-LAB）において、事業目標である回収エネルギー（1.6GJ/トン-CO<sub>2</sub>）を達成しうる性能を確認した。さらに均質系触媒を適用することで放散性能が向上する効果を確認した。

- 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（大気中からの高効率CO<sub>2</sub>分離回収・炭素循環技術の開発）」（令和2年度～令和4年度、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CO<sub>2</sub>回収（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CO<sub>2</sub>吸収材とシステムを金沢大学と連携して開発している。化学研究グループでは大気中からの高効率CO<sub>2</sub>回収技術の開発を実施し、以下の成果を得た。

1) 低濃度CO<sub>2</sub>回収用新規吸収材の開発

スクリーニングや数値計算によりDAC用アミンの開発方針を決定した。アミンの構造や添加物による酸化劣化耐性の向上についても検討し、新たなアミンの合成検討を開始した。担体についてはハニカム状の担体についても検討を行い、細孔特性やCO<sub>2</sub>吸着量測定を実施し、シミュレーター構築のための吸着等温線や破過曲線、吸着熱測定を実施した。また、材料の詳細な物性データを取得するための小型連続試験装置の設計・製作を行い、評価を開始した。

2) 高効率低濃度CO<sub>2</sub>回収プロセス開発とシステム評価

固定層シミュレーターをDACシステムの性能が予測可能になるよう改良した。また、必要な物性値や吸着等温線をラボ試験により取得し、最適な平衡モデルについて検討を行った結果、計算値と実験値が精度よく一致し、本モデルで温度の影響が評価可能であることを示した。

(4) CO<sub>2</sub>貯留技術の開発

二酸化炭素地中貯留技術研究組合の一員として、これまでに実施してきた基盤技術開発の成果をもとに、実用化規模（100万トン／年）へのup-scalingに係る安全管理技術の開発を行った。以下に令和2年度実施の主な事業概要を示す。

- ① 安全なCCS実施のためのCO<sub>2</sub>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6社及び産業技術総合研究所の8団体）が受託、平成30年度～令和2年度NEDO事業）

我が国の貯留層に適した大規模CO<sub>2</sub> 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社会受容性の向上等CCS普及に向けた環境整備等の研究開発を進めた。

1) 大規模CO<sub>2</sub> 圧入・貯留の安全管理技術の確立

- ・安全にCO<sub>2</sub> を圧入するための管理システム（ATLS : Advanced Traffic Light System）について、「安全／注意／一時停止」を判定する基準を組み込んだシステムを構築した。また、実観測データに基づいてシステムを検証し、“ATLS” を確立した。
- ・光ファイバーを用いた地層安定性・廃坑井の健全性監視については、垂直・傾斜坑井でDAS/VSP (Distributed Acoustic Sensing / Vertical Seismic Profiling) データ解析技術の確立、及びジオメカニクスモデリング手法の確立を進めた。
- ・万一のCO<sub>2</sub> 海中漏洩を想定した環境影響評価について、評価の基となる生物影響データベースを構築し、総合評価システムの確立及び運用マニュアルの整備を行った。

2) 大規模貯留層の有効圧入・利用技術の確立

マイクロバブルCO<sub>2</sub> 圧入の更なる効率化を図るため、マイクロバブル発生ツールを貯留層よりも浅い深度に設置することとし、坑井で検証試験を実施した。ツールを貯留層の深度に設置した場合と同様に、CO<sub>2</sub> 貯留率の上昇、圧入性の向上が確認された。

3) CCS普及条件の整備、基準の整備

日本版CO<sub>2</sub> 貯留安全管理プロトコルの整備に関しては、貯留層の安全性・健全性に対する疑問などについて、科学的根拠に基づいたQA集を作成した。また、CCS技術事例集については、海外の商業ベースのプロジェクト最新情報を取り込み、事例集を作成した。

② 日本CCS調査(株) 苫小牧常設型OBCによる観測  
(令和2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) グリーンプロセス技術などの開発

無機膜研究センターでは、無機膜反応器を用いて、CO<sub>2</sub>の排出自体を大幅に低減した水素製造技術や、CO<sub>2</sub> を原料としてメタノールや液体燃料等を製造するCCU (Carbon dioxide Capture and Utilization : CO<sub>2</sub> 有効利用) プロセスの研究開発を実施した。令和2年度は以下の成果を得た。

① 水素利用等先導研究開発事業 (炭化水素等を活用した二酸化炭素を排出しない水素製造技術調査／膜反応器を用いたメタン直接分解によるCO<sub>2</sub> フリー水素製造技術、令和元年度～令和2年度、NEDO委託事業)

様々なシリカ源を用いた製膜を行い、600℃以上の高い耐熱性を有するシリカ膜を開発した。また、パラジウム膜の耐熱性の向上を目的に他金属との合金化膜を開発し、26時間の耐久性試験を実施し初期耐久性を確認した。触媒開発では、高い収率が得られるNi-Fe-Al系触媒をベースに、転化率の高い触媒をアルミナボールに担持した触媒ボールを考案し、生成カーボンによる反応器の閉塞・固着の課題を解決した。これにより適正な実験評価が可能となり、将来の実用化につながる連続反応プロセスを開発した。また、触媒ボールを用い、従来の分離膜の無い触媒反応器に対して分離膜を使った膜反応器が有効であることを実験的に確認し、膜反応器の反応条件として温度600℃、高圧力雰囲気が見出された。

- ② 「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた技術開発／排ガスからのメタノール生成に関する調査および基礎検討、令和2年度～令和3年度、JFEスチール(株)からのNEDO再委託事業)

実用化に向けて、開発した高い水熱安定性と水透過分離性能を兼ね備えた新規ゼオライト膜の長尺化のために、膜合成用の耐圧容器の設計・作製を行い、500 mLのゼオライト膜の合成を検討した。また、メタノール合成膜反応器(メンブレンリアクター)の最適な操作条件を探索するための準備を行った。

- ③ 「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(大気中からの高効率CO<sub>2</sub>分離回収・炭素循環技術の開発)」(令和2年度～令和4年度、NEDO委託事業)

無機膜研究センターではCO<sub>2</sub>を原料としたFT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ている。令和2年度は反応系に適用可能な脱水膜(ゼオライト系)および水素透過膜(シリカ、パラジウム)候補の選定を開始し、各分離膜について開発指針を決定すると共に、高い透過性と機械的強度を兼ね備えた支持体についても製膜性等の検討を行った。各種分析装置の導入により分離膜開発を効率的に行うための研究環境を整備すると共に、FT合成用の膜反応装置の設計、仕様決定を行った。

- (6) 新規研究課題の探索と新規研究開発事業の推進

RITE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、NEDO等に対するプロジェクト提案などを行った。

また、CCSの実用化に向けての諸課題を整理・検討するため、CCS事業化に向けた制度設計・事業環境整備に関する調査事業において、CCS事業の事業環境整備に資することを目的に、海外CCSプロジェクト事例にみる普及障壁の考察、CCS導入に必要な制度の枠組み・事業環境整備の検討ならびにCCS導入による経済波及効果について分析を行い、これらの調査結果の妥当性等について、有識者からなる検討会で議論及び検証を行った。

## 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CO<sub>2</sub>圧入による地層安定性評価等に向けた現場実験の準備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

令和2年9月に、RITEと豪州連邦科学産業研究機構(CSIRO: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation)の間で、研究協力のMOUを締結した。断層安定性監視技術の共同開発を令和3年度から開始することとしている。

#### ③ ノルウェー

ノルウェー地盤工学研究所(NGI: Norwegian Geotechnical Institute)との間で、光ファイバーによる地層変位測定およびジオメカニクス解析に関して情報交換を行った。

#### ④ フランス

地質・鉱物研究所(BRGM)と協力して完成させたCO<sub>2</sub>流動のシミュレーターであるTOUGH2のプリ・ポストプロセッサ(T2B)の成果を、長岡他の広域地質モデルによるシミュレーション等に活用した。

#### ⑤ CCS国際連携事業

(平成29年度～令和3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(ウェブ参加)するとともに、ロンドン条约会合(ロンドン条約: 廃棄物等の海洋投棄による海洋汚染の防止に関する条約で、本条約によりCO<sub>2</sub>の海底下貯留が認められている)などの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。

#### ⑥ ISO化

ISO/TC265(二酸化炭素の回収、輸送及び貯留)専門委員会でのCC

SのISO化作業に向けて、RITEは国内審議団体として国内審議委員会を開催し、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2年度は、本専門委員会の第14回総会がオンライン形式で開催され、本専門委員会に設置されたWG1（回収）、WG3（貯留）、WG4（定量化と検証）、WG5（クロスカッティングイシュー）及びWG6（CO<sub>2</sub>-EOR）の5つのWG（Working group）から作業原案（WD）、委員会原案（CD）、国際規格案（DIS）、最終国際規格案（FDIS）の作成状況と計画が報告され承認された。その後の各WGの活動に合わせて、国内審議委員会及び対応する国内ワーキンググループで議論を行うとともに、各WG会合へは専門家がオンラインで参加することで規格化作業を行った。一連の規格化作業を完了した文書は国際規格（IS）や技術報告書（TR）として出版され、また新たなテーマの開発も開始された。WG1（回収）において、RITEはコンビーナ（議長）及び事務局を務め、標準作成作業を推進した。

#### （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（IIASA：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おり、国内外で2050年カーボンニュートラル実現に向けたシナリオ分析が進められている中、シナリオの理解促進と今後の対応策を探るため「2050年カーボンニュートラルに向けた今後の戦略」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CO<sub>2</sub>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IIASA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オンラインにより開催した。17カ国、75名の研究者が参加して今後の研究の方向性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2年度は、IPCC国内連絡会、第三作業部会幹事会、第6次評価報告書執筆者と産業界有識者の意見交換会等の開催、第6次評価報告書ドラフトの政府レビュー支援等の活動を行い、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。

### 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～ビヨンド・ゼロに向けたイノベーションの推進～」

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、経済産業省の矢作審議官に、気候変動をめぐる各国の情勢と今後の日本政府の動向等について講演いただいた。なお、今年度は初めて会場での開催に Web 配信を併用し、参加者は過去最多の 775 名であった。

開催日：令和2年12月9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：775名（会場114名、Web 661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 ～ビヨンド・ゼロの実現に向けて～」

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り組みについて報告を行った。

また、特別講演として国際大学教授の橘川武郎様を迎え、「温暖化対策とエネルギー産業」と題して、日本政府策定のエネルギーミックスやエネルギー産業の未来等について講演いただいた。

開催日：令和2年9月24日（木）13：30～17：35

会場：大阪科学技術センター 大ホール（サテライト会場：中小ホール）

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

参加者：116名

③ CCSテクニカルワークショップ

本ワークショップでは、「CCSの社会実装に向けたCO<sub>2</sub> 地中貯留技術の実用化」をテーマに、国内外6名の専門家から講演いただいた。海外のCCSプロジェクトの動向やフィジビリティスタディの概要について紹介いただくとともに、プロジェクトでのモニタリングの計画などについて説明された。また、CO<sub>2</sub> の回収・輸送・貯留の日本型モデルの提案、実用化に向けた地中貯留技術開発について講演された。

開催日：令和3年1月27日（水）10：30～16：35

会場：虎ノ門ヒルズフォーラム及び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：500名（会場39名、Web 461名）

④ 「革新的CO<sub>2</sub> 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およびMGM組合がNEDO委託事業にて研究開発している「固体吸収材および分離膜によるCO<sub>2</sub> 分離回収技術」の進捗報告に加え、大学や企業からCCUSの最新技術動向について講演いただいた。名古屋大学の則永行庸教授より化学吸収法によるCO<sub>2</sub> 分離回収の新展開について、日揮ホールディングス（株）の長谷川裕晃様より、CO<sub>2</sub>-EORおよび天然ガス事業におけるCO<sub>2</sub> 分離向けDDR型ゼオライト膜プロセスの開発について、講演いただいた。

開催日：令和3年2月2日（月）13：00～16：30

方法：Web配信による開催

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

後援：Global CCS Institute、（公社）新化学技術推進協会、  
（公社）2025年日本国際博覧会協会、日本CCS調査（株）

協賛：（公社）化学工学会、（公社）高分子学会、  
（公社）日本化学会、（一社）日本膜学会

参加者：635名

⑤ 「地球温暖化対策技術の分析・評価に関する国際連携事業」（ALPSⅢ）

オーストリアにある国際応用システム分析研究所（IIASA：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おり、「2050年カーボンニュートラルに向けた今後の戦略」と題したALPS国際シンポジウムを開催、研究成果を報告した。

海外からは世界シナリオの分析についてIIASAから報告があり、米国シナリオ（メリーランド大学）、欧州シナリオ（E3-Modelling）、英国シナリオ（英国気候変動委員会）、中国シナリオ（能源研究所）の計5機関、国内

からは(株)JERA、(一社)日本ガス協会、パナソニック(株)から企業のシナリオ、戦略について報告があった。また、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3年3月9日(火) 10:00~17:30

会場：イイノホール及びWeb配信(ハイブリッド開催)

主催：RITE

共催：経済産業省

参加者：531名(会場24名、Web497名)

## (2) 研究年報「RITE Today 2021」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2年の研究活動を取りまとめた研究年報「RITE Today 2021」(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、2025年の大阪・関西万博において当機構が提案しているビヨンド・ゼロEXPOに関する紹介記事を掲載した。(今回より紙媒体での作成は行わず、電子データでのみ作成・配布している)

## (3) 展示会の開催

BioJapan2020が令和2年10月14日~10月16日にパシフィコ横浜で開催され、RITEは主催団体の一つとして参加した。

RITE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、RITEの独自技術である「RITEバイオプロセス」やスマートセル設計システム、バイオ燃料・アミノ酸及び芳香族化合物の生産技術、それらの事業化に向けた取り組み等について、サンプルや写真等を用いた紹介を行った。展示ブースには約110名の来訪者があった。

また、第17回国際水素・燃料電池展が令和3年3月3~5日に東京ビッグサイトで開催され、RITEはNEDO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、CCU技術、水素製造技術、メンブレンリアクター実用化技術等の取り組みを出展、紹介し、展示ブースには230名を超える来訪者があった。

## (4) 「RITE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、RITEの理事、評議員に就任頂いていた企業経営者や、現在の国の政策決定者、学識経験者、賛助会員企業の責任者を対象に、RITEの概況と気候変動リスクマネジメント戦略について報告を行った。

開催日：令和2年7月3日(金) 15:00~17:00

会場：経団連会館

主催：RITE

参加者：41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9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(107件)、化学工業日報(19件)、日本経済新聞(6件)、日経産業新聞(11件)をはじめ、合計240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、RITEの概要、RITE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12万件)。メールマガジンは5回発行し、コラムにおいては最新の研究成果や取り組み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2651名)。

### ③ 見学者の受け入れ、環境教育等

コロナ禍により、見学受け入れおよび環境教育の実施は制限したため、受け入れ数は少なくなっているが、行政機関、企業、財団、さらに大学教職員等、12回(62名)の訪問・見学を受け入れた。

環境教育については、例年受け入れをしている近隣の小中学校からの校外学習、高等学校の社会見学の受け入れは自粛したが、京都府の高校教員については新型コロナウイルス感染防止対策を実施の上、受け入れ、地球環境問題やCCSについて正しい知識を伝える活動を行った。(1回、9名)。

#### 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) 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、CO<sub>2</sub> 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。

##### (2) 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CO<sub>2</sub> 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2年度は膜エレメントの性能向上およびスケールアップ等に関する検討を行った。

またR I T Eを含む8法人(応用地質(株)、国際石油開発帝石(株)、石油資源開発(株)、大成建設(株)、電源開発(株)、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CO<sub>2</sub> 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。

##### (3) 株式会社による事業化の推進

R I T E バイオプロセスの事業化を目的として設立した **Green Earth Institute(株)**とは、バイオ燃料等について共同研究を実施している。同社が参画した「10万着で飛ばそう! JAL バイオジェット燃料フライト」プロジェクトでは、R I T Eの技術を利用し製造された純国産バイオジェット燃料を搭載したフライト(日本で初めての純国産バイオジェット燃料フライト)が実現された。

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、安価な原料や培養条件の検討、菌株の改良、商用生産に向けたスケールアップ研究、マーケティング活動等を実施した。

##### (4) 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・支持体メーカーおよびそのユーザー企業と設立した「産業化戦略協議会」(令和3年3月末時点18社)において、2つの研究会で第2フェーズの活動を実施した。「CO<sub>2</sub> 分離研究会」では高濃度CO<sub>2</sub> を含む天然ガス田への無機膜適用性検討をメインテーマとして検討し、「共通基盤(信頼性評価等)研

研究会」ではゼオライト膜の加速劣化予備試験を行い、長期信頼性確立のための基礎データを取得して、次年度以降の国費事業等の立ち上げを目指している。また、国内の膜・メンブレンリアクター、分離技術に関係する著名な技術・研究者を招いた会員限定セミナーを3回開催した。さらにセミナーでの講演に関連したニーズ・シーズ情報（文献・特許）を提供し、会員の技術開発推進と知見向上に寄与した。

## 5. 管理運営活動等

### (1) 理事会等の開催

#### ①理事会

第19回定時理事会（令和2年6月1日 於：東京 TKP虎ノ門駅前カンファレンスセンター）

- 議題
- ・令和元年度事業報告及び決算について  
（自 平成31年4月1日 至 令和2年3月31日）
  - ・第10回定時評議員会の招集について

第20回定時理事会（令和3年3月10日 於：京都 都ホテル京都八条）

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

#### ②評議員会

第10回定時評議員会（令和2年6月19日 於：大阪 ホテルグランヴィア大阪）

- 議題
- ・令和元年度事業報告について（報告）  
（自 平成31年4月1日 至 令和2年3月31日）
  - ・令和元年度決算について  
（自 平成31年4月1日 至 令和2年3月31日）
  - ・理事の選任について
  - ・役付理事候補者選出会議委員の選任について

#### ③科学技術諮問委員会

第37回科学技術諮問委員会（令和2年5月21日 書面開催）

- 議題
- ・RITE研究の全般的状況
  - ・RITE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) RITE設立30周年記念行事

#### ① RITE設立30周年記念講演会・祝賀会の開催

開催日：令和2年11月6日（金）

会場：ホテルグランヴィア京都

参加者：173名

概要：

<記念講演会>

- ・「1990年・2020年・2050年－脱炭素社会とCCUS技術－」  
松岡俊文京都大学名誉教授
- ・「RITE30年のあゆみ」 山地憲治副理事長

<祝賀会>

- ・主催者挨拶 茅陽一理事長
- ・来賓ご祝辞 西脇隆俊京都府知事
- ・乾杯ご発声 佐藤廣士評議員長
- ・閉会挨拶 山地憲治副理事長

参加人数を会場収容人員の半数以下とし、参加者同士の間隔を十分に確保するとともに、入場前の検温、受付へのアクリル板設置等々、新型コロナウイルス感染予防対策を徹底した上で開催した。

②記念誌「30年のあゆみ 1990-2020」の発行

(3) 組織・人員等

①主要事項

令和2年6月 理事の交替  
理事 新任 2名、退任 2名

②人員数（令和3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	11名(非常勤)
顧問	1名(非常勤)
科学技術諮問委員	12名(非常勤)
役・職員数	174名(常勤理事含む)

(4) 新型コロナウイルス感染症拡大防止の取り組み

感染拡大状況および国・自治体からの要請内容等を踏まえ、必要な取り組みを都度役職員に徹底している。主な内容は以下の通りである。

①日常的な取り組み

- ・在宅勤務・時間差通勤制度の導入
- ・体調管理の徹底、体調不良時の出勤禁止の徹底
- ・不要・不急の出張の自粛
- ・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
- ・手指消毒用アルコールの増置
- ・職員へのマスク配布（R2.5）等

②緊急事態宣言期間等における取り組み（上記に加え）

- ・可能な限りの在宅勤務の実施
- ・東京事務所の一時休業
- ・出張の原則禁止
- ・内部会議の原則書面・WEB開催
- ・プライベートでの不要・不急の外出自粛の要請 等

令和2年度事業報告には、「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「事業報告の内容を補足する重要な事項」が存在しないので、附属明細書は作成しない。

(以 上)