

令和 2 年度 事業 報告

(令和2年4月1日～令和3年3月31日)

当法人は、設立の目的である「原子力及びエネルギー関連科学技術の地域産業への普及等による地域活性化」を計画的に推進するため、令和2年度からの第5期中期事業計画において、「研究開発」、「産業支援」、「人材育成・交流」を三つの柱として、真に地域の産業活性化に貢献できる機関となるための研究開発、産業支援機能の強化やグローバルな原子力人材の育成と交流の推進を図ることとしている。

令和2年度は、第5期中期事業計画の初年度目であり、計画の推進を目指して、三つの柱の各分野において積極的に活動を行った。

研究開発では、JAXAとの協力協定を締結し、宇宙線耐性評価技術の向上を図るとともに、県内企業等との共同研究を進め、県内における超小型衛星開発の取組みに貢献した。また、医療分野では、陽子線とX線の併用照射の順序や間隔などが細胞致死効果に与える影響を評価した。育種分野では、イオンビーム照射による突然変異誘発促進技術の理化学研究所との共同研究や、福井県が開発中のミディトマトに使用する単為結果性の有無を判別するDNAマーカーの作成を行った。さらに、水素エネルギー利活用に向けた研究では、高性能の水素吸蔵合金や水分解を利用して水素を発生させるセラミックの開発に取り組むなど、企業や大学、研究機関とも連携して各分野で研究を進めた。

産業支援では、原子力発電所の廃止措置への県内企業参入に向けた情報交換会を開催するとともに、県内企業の新技術、新製品の開発に加え、新たに販路開拓についても促進する様々な支援に取り組み、地域産業の振興に努めた。

人材育成・交流では、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、IAEA等の関係機関との連携による諸外国の技術者への研修や研究者の受入れは実施できなかったが、クリアランスをテーマとする「つるが国際シンポジウム」をWEBにより開催した。また、国内技術者向けの実務研修や大学生等を対象とするセミナーを実施するなど、原子力人材の育成に貢献した。

今後とも、当法人が保有する人的資源や知見を最大限に活用し、地域に貢献できるよう取り組んでいく。

研究開発

地域社会・経済への貢献を目指し、「医療」、「育種」、「レーザー技術」、「宇宙開発」の4分野に重点をおいて、実用化に向けた研究開発を推進する。

1 医療分野

陽子線治療を基軸とした集学的がん治療法の研究開発や陽子線がん治療の腫瘍部における線量分布を簡便に評価する技術の開発など、陽子線によるがん治療の高度化・効率化を進める。

ア 粒子線がん治療高度化のための生物応答解明研究

(ア) 概要

陽子線治療を基軸とした集学的がん治療の実現に向けた研究開発を推進する。併せて、臨床レベルの試験研究の安全性を担保するための生物学的試験研究を実施する。

(イ) これまでの取組み

福井県立病院陽子線がん治療センターや福井大学などと連携し、より治療効果が高く、患者の負担が少ない適正な陽子線照射線量を把握するための基礎研究を推進し、治療線量の最適化につながる成果が得られた。

また、陽子線とX線を組み合わせて照射する混合放射線療法確立に向けた基礎研究を実施し、その成果が臨床試験につながった。さらに、同治療法の高度化を目指した基礎研究を進め、「陽子線照射後にX線照射した場合」よりも「X線照射後に陽子線を照射した場合」に修復しにくいDNA損傷が生じる可能性を見い出した。加えて、陽子線よりもX線を照射した場合に、相対的に強いDNA損傷修復が誘導されることを明らかにした。

このほか、陽子線と免疫賦活剤を併用したがん治療の実現可能性の検証に向けた共同研究を実施した。

(ウ) 令和2年度の成果

混合放射線療法の高高度化を目指した基礎研究を進め、陽子線とX線の照射の順番および間隔に依存した「DNA損傷の質的变化」とこれに伴う「DNA損傷認識効率」の違いが、併用照射の作用に大きく寄与することが判明した。

がん治療効果を詳細に検証するために、生体内の目に見えない微弱な発光や蛍光を定量する生体内イメージングシステムを用いて、モデルマウスに移植し

た腫瘍の動態を精密計測する技術を確立し、従来法（腫瘍外径による体積の概算）では困難であった内部状態についても評価できることを確認した。

放射線抵抗性の制御に重要な役割を果たしている新規の分子機構を明らかにするとともに、陽子線と免疫賦活剤を併用したがん治療の実現可能性の検証に向けた共同研究を推進し、動物実験により抗腫瘍効果の拡大につながる可能性が示された。また、放射線治療による急性障害を予防、緩和、治療する薬剤の開発に向けた産学連携の研究において、候補薬剤の有効性を示す成果を得た。

イ 粒子線照射技術の高度化研究

（ア）概要

陽子線がん治療時の腫瘍部における線量分布を簡便に評価する技術を開発し、治療計画の時間短縮と治療効果の向上に寄与する。さらに、開発した技術を陽子線治療のみならずX線治療にも適用することを目指す。また、粒子線治療に係る各種工学的要素を含んだ課題の解決につながる知見を蓄積する。

（イ）これまでの取組み

陽子線で生じる蛍光発光分布を線量分布としてオンラインで可視化表示するシステムの研究を推進し、陽子線と同じくがん治療に用いられる炭素イオンビームへの適用評価を実施した。

また、吸収線量に応じて着色するゲルインジケータを応用して開発したPVA-KIゲル線量計については、性能評価を効率的に行うため、吸収線量を計測できる範囲を拡大した測定システムを開発するとともに、ゲルの組成変化と着色変化の関係を検証した。

さらに、余剰線量の評価技術開発としては、蛍光染色体や固体飛跡粒子検出器が微量の余剰線量を検出するのに適用可能であることを確認した。

（ウ）令和2年度の成果

陽子線線量分布をオンラインで可視化表示するシステムについて、医薬品医療機器等法の規制をクリアして実用化するため、医薬機器等開発ガイドラインに関する情報収集を行った。

陽子線をはじめとする粒子線治療の効果を高めるための「放射線見える化膜」として、PVA-KIゲル線量計の開発を継続し、陽子線やヘリウム線を対象に吸収線量に応じた着色の特性を明らかにするとともに、実用化に必要なデータを取得しシミュレーション等との比較を行った。

また、DNAを用いた線量評価手法の開発として、蛍光修飾オリゴヌクレオチドおよび検証用のプラスミドDNAを用いて、DNA一本鎖の切断頻度はガンマ線のほうがヘリウム線よりも高い傾向が得られた。

2 育種分野

イオンビームを用いた植物・菌類の育種技術の開発や植物工場に適した新品種の育成を行うとともに、生物資源のDNA情報・特性等の解析評価研究を行う。

ア 植物・菌類のイオンビーム育種研究

(ア) 概要

企業、試験研究機関、大学と共同で、社会や地域のニーズにマッチした有用な植物や菌類の新品種育成に取り組む。また、新品種育成に適用可能な突然変異誘発技術の開発に取り組み、開発した技術を新品種育成に積極的に活用して行く。

(イ) これまでの取り組み

植物のイオンビーム育種技術では、種苗会社と共同で新しい花卉等の作出に成功し、これまでに8品種の品種登録を終え、オレガノなど3品種の登録を出願中である。

DNA修復機構を利用した突然変異誘発促進技術開発では、理化学研究所と共同で研究に取り組み、ATM等の修復因子の阻害が、突然変異頻度や大規模変異を増加させる修復経路を明らかにした。また、DNA修復阻害剤の作用を早期に検証するための実験方法を確立した。

染色体再構成による育種を目的とした新たな炭素イオンビーム照射技術の開発および実用作物への適用研究では、理化学研究所、福井県立大学と共同で研究に着手し、炭素ビームの飛程末端付近を活用することで、アルゴンなどのLET(線エネルギー付与)のより大きいイオンビームに近い効果が得られる可能性をモデル植物のシロイヌナズナを用いて示すことができた。また、この領域のビームを用いたイネ、コムギの育種研究に着手した。

花卉等の新品種開発研究では、県内外の種苗会社と共同で、ビンカやストックなどについて有用形質を持った変異を見い出した。また、酒米山田錦の品種改良に福井県立大学と取り組み、県内の栽培環境に適した有望な系統をいくつか見い出した。

菌類については、抗がん物質を産生する冬虫夏草菌の生産性向上等に成功した。また、高い免疫賦活活性を示す多糖類を産生するチョレイマイタケの高増殖性菌株を得た。さらに、カバノアナタケが生産する物質について、老化を早める糖化物質の生成を抑制する働きがあることを明らかにした。

このほか、一般財団法人日本きのこセンターと共同で、有害元素の蓄積が少ないシイタケの開発研究を進め、シイタケの突然変異の誘発に適した炭素イオ

ンビームの線量を決定した。

(ウ) 令和2年度の成果

DNA修復機構を利用した変異誘発促進技術開発では、変異誘発促進への有効性が期待できる修復経路阻害剤6種類について照射初期応答への阻害剤投与の影響を調査し、2種類の阻害剤に有効性が期待できることを見出した。また、これらの阻害剤を作用させたときの変異への影響を調べるために、照射時に阻害剤処理を行ったシロイヌナズナを栽培し照射第2世代の種子を得た。

新たな炭素イオンビーム照射技術の開発および実用作物への適用研究については、モデル植物のシロイヌナズナおよびイネにおいて、炭素ビームの飛程末端付近を活用した照射法が、従来照射法の数倍の生物効果を示すことを明らかにした。また、この領域のビームで照射したイネ照射第2世代では、多収性や耐暑性、その他重要形質を有する複数の変異体を獲得した。

新品種開発では、福井県立大学と共同で実施している酒米山田錦の品種開発において、県内での栽培環境に適し、かつ穂から粳が落ちにくい系統の開発に成功した。

日本きのこセンター等と実施している有害元素蓄積の少ないシイタケの開発では、炭素イオンビームを照射した菌糸体から、子実体へのセシウムやカドミウムの蓄積が少ないシイタケ菌株の候補を得た。また、陽子ビームで突然変異誘発に適した線量を決定した。

イ 生物資源のDNA情報・特性等の解析評価研究

(ア) 概要

福井県産ブランド野菜の育種に使用するDNAマーカーの作成や、地域特産の農産物に関する代謝産物データのカタログ化を行い、福井産のブランド野菜の育成や保護に活用する。また、県産品が有する抗酸化力を評価することができる科学的信頼性や宣伝効果の高い、新しい手法を確立する。

(イ) これまでの取組み

農産物DNAデータ等のカタログ化では、福井県のブランド野菜であるミディトマト「越のルビー」に特有の8種類のDNA断片を検出することができた。また、福井県が開発中の新ミディトマト（ポスト越のルビー）の選抜作業において、トマト葉かび病抵抗性の有無を判別できるDNAマーカーを作成し、新品種開発の迅速化に貢献した。

代謝産物解析では、福井県産および県外産のミディトマトを中心とする約30種の農産物を試料としてクロマトグラフによる成分分析を実施し、県産品の特徴・特異性を植物の含有物から判別する手法を開発した。

食品の抗酸化力評価法の開発では、トマト等の福井県特産品と類似試料を用いた測定・評価によって、ヒドロキシラジカルなど生体に作用することが知られている活性酸素4種に対する簡便で再現性の高い測定条件および試料処理手法を確立した。

(ウ) 令和2年度の成果

DNAマーカー作成技術の高度化を目指して新たな手法を採り入れ、福井県が開発中の新ミディトマトの選抜過程で使用可能な、単為結果性の有無を判別する9種類のDNAマーカーを作成した。

食品の抗酸化力評価法の開発については、農業・食品産業技術総合研究機構等と連携して、異なる実験環境・装置で同様な結果を出すための標準化に向けた検証や、様々な食品に適用するための試料調整や評価に関する規格を検証し、簡便で再現性の高い評価法として有効であることを確認した。

ウ 植物工場関連品種改良

(ア) 概要

県内の植物工場における現行品種に対する様々なニーズに対し、理化学研究所との共同研究で培った変異促進誘発技術や高LET炭素線による新育種技術を活用して、新品种の育成を実施する。育成された新品种については、植物工場の事業者には種苗を提供し、実際の生産環境における生育試験を行う。

(イ) これまでの取組み

生育の早いレタス品種や結実性の高いミディトマト品種の作出に成功し、品種登録出願するとともに、植物工場や園芸施設等を所有する事業者にはその新品种の特徴などを説明し、一部の事業者において実際の生産環境による生育試験を実施して糖度やその他の栄養成分について分析を行った。

また、好塩性の機能性野菜であるシーアスパラガスの工場生産法を開発し、栽培試験によって太陽光併用型植物工場における通年栽培を可能とするLED補光条件を確認した。

(ウ) 令和2年度の成果

トマトおよびレタスの苗生産について、LED照明下においてのみ発生する生理障害を抑制する栽培条件の検討およびイオンビーム育種による生理障害耐性変異体の作出に着手した。

また、品種登録済みの生育の早いリーフレタスや高結実性のミディトマトについては、引き続き植物工場や園芸施設等を所有する事業者には試験栽培用の種苗を提供し、実際の生産環境における生育試験を実施した。

3 レーザー分野

原子力発電所の廃止措置に向けた除染・切断技術の向上と民生分野への技術移転を行う。

ア レーザー技術を応用した除染技術、切断技術の開発

(ア) 概要

廃止措置に向けた除染・切断技術の試作・試験等で明確になった実用化に向けた課題と最新レーザー技術を反映し、周辺技術を含めた除染・切断技術のシステム高度化に取り組む。

(イ) これまでの取組み

除染技術では、金属表面の除染システムの開発およびホット試験を実施し、火気、レーザー光および汚染粉じんの各対策に問題がないことを確認して管理区域内におけるレーザー除染が実施可能であることを示した。また、遠隔操作可能なコンクリートの自走式小型除染システムの開発を行い、走査速度や出力、材料、表面状況の違いが剥離量に及ぼす影響等についてデータを取得した。

切断技術では、原子炉圧力容器や容器内構造物を模擬した厚さ300mmの各種鋼材の切断試験に加え、直径が125mmから250mm程度の配管切断について操作性を高めるための小型レーザー切断ヘッドと配管切断治具を開発し、レーザー切断とプラズマ切断の作業時間、二次廃棄物発生量等のデータを取得することにより、切断に要するコスト評価を行った。また、切断に伴って発生する粉じんの低減や貫通後のレーザー強度抑制を目的とした水ミスト噴霧の有効性確認試験を実施した。さらに、「ふくいスマートデコミッション技術実証拠点」施設を活用し、水中レーザー切断試験を実施し、「ふげん」原子炉の構造材を模した試験体（平板・2重管）を対象に、異なる水深（約4～2m）でのレーザー切断状態や切断によって発生する粉じんの気中および水中への移行のデータを取得した。

(ウ) 令和2年度の成果

除染技術では、パルスレーザーのピークパワーや面照射の機構等に着目し、レーザー除染に適した機材の選定を行った。照射系として、レーザーを高速スキャンするためのレーザーキャナーを選定し、既存の連続発振（CW）ファイバーレーザーを疑似パルス照射できるように改造した。また、CW、疑似パルス、パルスの各照射方式による試験を行い、除去効率を評価した。除染対象物表面の凹凸形状に応じた照射ヘッドの自動調節機構としては、スキャナーのZ軸調節機構やFθレンズの焦点距離を変更する方法を検討した。

切断技術では、機器・配管の設置場所で対象物を粗断するための照射ヘッドを駆動する機材の試作を継続し、令和元年度に試作した250A配管を対象とした機材の試験知見に基づき、大口径配管（500A程度）と小口径配管（80A程度）を対象としたヘッド駆動機材を開発した。また、ヘッド駆動機材を配管に取り付け、試作したレーザー切断ヘッドと組み合わせて動作確認を行った。照射ヘッドの自動調節機構としては、レーザースキャナーおよび多関節ロボットと組み合わせた方法や長焦点の光学機器を採用する方法を検討した。

イ レーザー技術の産業利用

（ア）概要

国内有力研究機関との連携や廃止措置の除染・切断技術開発で培った技術・ノウハウ等をベースに、地元産業構造に合った土木建築分野等での研究開発、レーザー技術全般の相談・支援を行う。

（イ）これまでの取組み

光産業創成大学院大学と連携し、貯水槽の定期検査・補修で必要となる防水塗膜の除去技術、コンクリート表面をガラス化することによりコンクリート内部への塩水浸入を防ぎ、橋梁等のコンクリート構造物の長寿命化を実現する材料改質技術等の土木建築分野での実用化に向けた研究開発の支援を実施した。

（ウ）令和2年度の成果

廃止措置技術開発で培ったレーザー技術等をベースに、土木建築分野等への技術転用を図ることを目的にコンクリート橋梁の塩分浸透を防ぐ表面改質技術や配管レーザー自動切断装置などの開発について、県内企業のニーズ調査を実施し、実用化に向けた情報収集を行った。

また、技術相談等で地元企業のニーズを把握し、新たなレーザー技術実用化に向けた共同研究提案を支援するなど、地元企業の技術力向上と産業振興への貢献に取り組んだ。

4 宇宙開発分野

イオンビームを用いて宇宙用電子部品の放射線耐性を評価する技術の向上を図り、県内企業等との共同研究により、県内宇宙産業の技術力強化につなげる。

ア 宇宙で利用される機器・材料の評価技術開発

(ア) 概要

放射線耐性評価研究として、照射量の制御手法や低線量照射に対応した照射量計測手法などを開発する。また J A X A との協力協定の締結により、放射線耐性評価技術の向上を図り、県内企業等との共同研究を推進することで、県内企業の技術力強化につなげる。

(イ) これまでの取組み

加速器のイオンビーム強度を宇宙線程度に制御する方法を開発し、宇宙機搭載用機器（素子、電子機器、放射線検出器等）の宇宙線耐性や作動精度の評価、シングルイベント（放射線起因の誤作動）発生確率の評価、小惑星の表層構成物質に対する宇宙線の影響の評価などに向けたイオンビーム照射試験を実施した。

また、J A X A との共同研究として、火星衛星探査機に搭載する撮像素子の宇宙線耐性の評価のためのイオンビーム照射試験を行うとともに、県内での宇宙産業創出の実現に向け、県内企業が開発に参画中の超小型衛星で使用する電子機器に対する照射試験を行い、打ち上げに貢献した。

(ウ) 令和2年度の成果

令和2年4月に J A X A と協力協定を締結し、協定に基づきシリコン半導体素子のプロトン起因シングルイベント効果およびペロブスカイト太陽電池の高耐放射線性のメカニズム解明についての共同研究を開始し、放射線耐性評価技術の向上を図った。

また、福井大学および県内企業との共同研究を開始するとともに、県外の複数の大学とも共同研究を推進し、照射量制御の高度化や線量分布の計算評価技術開発を行った。

5 エネルギー分野

放射線計測技術の向上を図るとともに、太陽炉の効果的な活用や水素エネルギー利用に向けた技術開発を行う。

ア 放射線計測技術の開発

(ア) 概要

放射線計測技術の高度化、加速器利用系装置の利用高効率化により、技術力向上を図る。また、イオンビームの線束や時間変化を間接的に計測する技術を実用化する。さらに、使用済燃料のウラン・プルトニウム量を分析する手法を開発する。

(イ) これまでの取組み

放射線源情報評価手法の開発を行い、管理区域や原子力災害時の放射線線量分布を簡易に計測可能なシステムを開発した。また、瓦礫発生時の線量分布評価手法を開発し、シビアアクシデント時に瓦礫等の放射線源が散在している現場の上空から測定したデータから地上線源の強度分布を評価する計算式を導出した。

さらに、イオンビームの線束や時間変化を間接的に計測するため、高エネルギー光子線計測による線束測定手法を開発した。

加えて、原子炉からのニュートリノを検出する装置を使用済燃料の分析に適用し、ウラン・プルトニウム量を測定するための新たな液体シンチレーターの開発を目指し、原子炉におけるニュートリノ測定を行った。

(ウ) 令和2年度の成果

ビームラインにおけるビーム輸送をシミュレーションするシステムを構築し、対象物表面に入射する際のビームエネルギーの詳細評価が可能となった。

ニュートリノ測定による使用済燃料成分分析のための装置の開発については、ニュートリノエネルギーの測定精度を向上させるため、液体シンチレーターにリチウムを溶解させる手法に取り組んだ。

イ 様々なエネルギーの技術開発

(ア) 概要

太陽炉の活用方法を探求し、実現性を評価した上で効果を実証する。また、燃料電池車の高圧タンクに替わって水素を安全に輸送でき、燃料電池に水素を

容易に供給できる水素吸蔵合金を開発する。さらに、水を吸収して水素を発生する性質を持ったセラミックを用いた水素製造システムの構築を目指す。

(イ) これまでの取組み

バイオマスエネルギー技術開発では、木質バイオマスからエタノールを生成したほか、農業廃棄物をマイクロ波で加熱処理することにより、薬品原料等に応用可能なテルペン、フェニルプロパノイドやバイオディーゼル燃料となり得る脂肪酸エステルを生成した。

太陽熱等利用技術開発では、太陽炉を用いて酸化グラフェンから高結晶化グラフェンを形成する研究や、月の土壌など低品位の酸化物から酸素等を生成する研究に取り組んだ。

水素エネルギーの利活用では、マグネシウムの酸化還元反応を活用した水素エネルギー循環サイクルの技術開発として、酸化マグネシウムの再生に適用する珪素熱還元法について、太陽炉に適した反応容器を設計・作製し実証試験を行い、高純度のマグネシウムを得た。

また、水素吸蔵合金の開発として、成膜技術を利用して水素化マグネシウムに様々な触媒を成膜し、水素の放出開始温度を100℃付近まで低下させることが可能となった。加えて、水素の放出に有効な触媒として知られているニッケルよりも安価な銅で組成の1/3まで置き換えても触媒性能はほとんど低下しないことが分かった。

(ウ) 令和2年度の成果

マグネシウムの酸化還元反応を活用した水素エネルギー循環サイクルについては、太陽炉を用いた還元反応容器の熱伝導バランスを改良することで高温を保持できることを検証した。また、電気炉を用いて還元剤の生成方法を探求し、再生可能エネルギーである太陽炉による熱源へとシフトするための道筋がつけられた。さらに、実規模を想定した太陽炉本体の概念設計を行い、太陽炉による還元マグネシウム保管型水素ステーションと各種水素貯蔵方式の水素ステーションとを比較した結果、安全面については優位性があるものの、採算面において課題があることが確認された。

水素吸蔵合金の開発については、薄膜法よりも大量生産に向いているボールミル法を用いて水素化マグネシウムにニッケル微粒子を添加し、水素含有量6.1%で繰り返し使用できる合金を作製した。また、水素放出時にLaNi₅合金を媒介する方式により、200℃以下で1気圧を超える水素を取り出すことができた。

また、セラミックの水分解を利用した水素製造手法の開発に取り組む、性能の高いセラミックの製造や水素の定量分析手法の開発を行った。

6 多様な分野の活動を支える技術開発

加速器の高効率かつ安定運転のための技術、イオンビームを用いた材料分析技術、機器・材料の損傷や放射線耐性などの評価技術を開発する。また、高い付加価値を持つ材料や安価な代替材料等の開発を行う。

ア 加速器技術の開発・高度化

(ア) 概要

医療・育種・宇宙開発分野の効率的かつ安定的な実験・研究のため、加速器の継続的な開発を行う。

(イ) これまでの取り組み

タンデム加速器では、平成29年度に大規模修繕を行った。また、絶縁ガス循環系の水冷装置の除熱能力向上および温度制御の安定化による耐電圧性能の向上や、加速電圧の変動現象の抑制により、シンクロトロンへの入射効率の安定化を行った。

また、従来の加速イオンである陽子やヘリウム、炭素、銅に加え、分析手法の多様化と研究対象範囲の拡大のため、窒素の安定同位体である窒素15利用に向け、可能なイオン生成方法の見直しと加速ビームのイオン光学特性の調査を行った。

シンクロトロンでは、加速高周波の制御および周波数の安定性改善のためのデジタル化について、FPGA（プログラム可能なIC回路）を用いた周波数および高周波振幅のフィードバック制御系ハードウェアの設計および作製を行った。また、出射制御について、出射高周波の周波数間隔の最適化を行い、出射ビーム強度の一様性を改善した。

(ウ) 令和2年度の成果

タンデム加速器では、絶縁ガス循環系の除熱能力の向上と加速高周波発振器の半導体化により解放される除熱能力の活用について検討を行った。加速高周波発振器をシングル増幅方式からプッシュプル方式に改めることにより出力電力の半減が期待できることに加え、半導体化により、絶縁ガス冷却系チラーの水冷化が可能であることの検証を行うことができた。また、新たな重イオン利用の可能性の探究も行ない、塩素ビームの利用が可能となった。

シンクロトロンでは、加速ビーム電流の安定化のために加速高周波制御系のデジタル化について、令和元年度に作製した加速高周波フィードバック制御系ハードウェアの試験を実施し、不具合の改善を進めるとともに、FPGAを用いたデジタルビーム位置信号処理系ハードウェアの設計および作製を行った。

また、ビーム位置の演算を安定化させるために、ビーム電流量が変化しても信号レベルを一定に保つためのビーム位置信号用アンプの開発を行った。

イ 加速器利用分析技術の開発・高度化

(ア) 概要

加速器からのイオンビームを用いた材料分析技術の開発を行う。さらに、大気や各種ガス中で試料を分析する手法を開発し、水素やリチウムを対象に材料分析を行う。また、飛行時間測定法を用いた分析手法では、高効率化のための開発を行う。これらの技術や既存の技術を適用し、生体・生物中の元素の挙動の研究やリチウムイオン電池などの元素分析による性能評価を行う。

(イ) これまでの取り組み

マイクロビームを用いた微細領域の二次元元素分析として、歯質中のフッ素およびカルシウム分布測定、茶葉中のアルミニウムおよびフッ素等の分布測定、イネの根に分布する金属の測定を行った。また、高精度薄膜分析のための飛行時間測定弾性反跳粒子検出（TOF-ERDA）法の開発、重イオンビームを用いたラザフォード後方散乱（RBS）法の開発を行った。

リチウムイオン二次電池の性能向上に貢献するため、TOF-ERDA法によるリチウムの定量分析に必要な、リチウムと入射ビームであるヘリウムの反応断面積の導出、入射ビームの電流を計測する装置の開発、検出器の検出効率等の導出を行った。また、リチウムイオン電池模擬試料の充電・放電状態をTOF-ERDA法により測定し、充電状態と放電状態には明らかにリチウムが移動していることが分かり、そのリチウム濃度の変動領域も特定することができた。

材料中の水素量を大気中で分析するためのイオンビーム分析手法（大気ERDA法）を開発し、水素吸蔵合金についてマグネシウムと水素の組成比を求めることができた。また、水を吸収し水素ガスを発生させることができるセラミックについて、水素量や水素分布からメカニズムの考察を行った。

また、「イオンビーム分析研究会」を開催し、県内外の大学や研究機関との連携強化を図った。

(ウ) 令和2年度の成果

セラミックによる水分解を利用した水素製造において、セラミック中に吸蔵される水素量を特定するため、大気ERDA法やTOF-ERDA法などのイオンビームを用いた分析を行い、水素のほか、リチウム、炭素および酸素の変化を観察することができた。また、TOF-ERDA法については、検出効率の高い新たな検出器を開発中である。

ウ 放射線場で利用される機器・材料の評価技術開発

(ア) 概要

原子力関連機器の高経年化対策に必要なデータを取得するため、加速器等を使用して機器や材料の損傷評価、放射線耐性評価および評価技術開発を行う。

(イ) これまでの取組み

長期間燃焼した原子燃料の被覆管材料での脆化現象を評価するため、ジルカロイ4 (Zr_{y-4}) の薄膜試料を作製してその微細組織を高分解能電子顕微鏡で観察、分析した結果、低密度に存在する鉄とクロムを含む粗大析出物および高密度で存在する微小析出物の存在を確認した。粗大析出物は化学組成がクロムよりも鉄濃度が高い $Zr (Fe_xCr_{1-x})_2$ 系が主で、 $ZrFe_x$ 系も数%存在することを明らかにした。

中性子照射による原子炉構造材料の硬化量の予測評価については、中性子照射を模擬したニッケルイオン照射による欠陥導入を行い、ヘリウムイオン照射との違いを評価した。また、照射硬化量に対する様々な照射欠陥の影響を調べるための実験の準備を行った。

(ウ) 令和2年度の成果

ジルカロイ4の主要な析出物である $Zr (Fe_xCr_{1-x})_2$ 系析出物の重イオン照射下での挙動を調査し、ジルカロイ2と比較してFeの減少の程度が低く、弾き出し環境下での析出物の化学組成の安定性が高いことが明らかとなった。

重イオン照射により欠陥を導入されたステンレス鋼を250℃で引っ張りながら透過型電子顕微鏡で観察し転位の動きを観察した。転位の一回あたりの移動距離と各種の欠陥密度から、転位をピンング（動きを完全に止めること）する照射欠陥の種類が明らかとなった。

エ 材料技術の開発

(ア) 概要

種々の材料（金属、高分子等）の製造（バルク・薄膜）、表面改質、形態制御、複合化等のプロセス関連技術と観察・分析技術等、これまでの成果を活用し、高い付加価値を持つ材料や安価な材料等を開発する。また、観察・分析技術の高度化に取り組むとともに、企業からの要請に応じて技術支援等を行う。

(イ) これまでの取組み

新たな光学素材として期待されるポリイミド系高分子ファイバーを生成して評価したところ、既存素材と同等の光透過性を有しつつ、引張強度等の高分子物性に優れるとともに、放射線耐性を備えていることを確認した。

高分子材料上の金属めっきの密着性向上に関して、高分子表面凹凸の制御技術を開発するとともに、触媒粒子の担持状態と金属めっきの密着性の関係を明確にした。

金属薄膜作製技術を活用し、鉄白金薄膜永久磁石の保磁力を最大1.5倍程度引き上げた。

摩擦を利用したナノ結晶微細構造に関する研究では、炭素鋼の表面に滑らかな仕上げ面を得る加工法であるバニシング加工を施し断面方向から内部組織を観察した。その結果、表面から深部に向かい結晶粒のサイズが徐々に粗大化し、それに対応して深さ方向で硬度が減少する傾斜特性を示すことが確認された。

屈折率が大きいシリコン膜による光の干渉を利用し、見る方向の違いによる色の変化が現れにくい性質を持つ着色法を開発した。着色対象は金属だけでなく、光の反射層を成膜することでガラスやプラスチックにも適用可能であることを示した。

(ウ) 令和2年度の成果

ポリイミド系高分子ファイバーについては、エレクトロスピンニング法（電界紡糸法）によりナノファイバーマットを作製し、不織布に適した性状であることが明らかとなった。

固体材料のエロージョン摩耗試験では、アルミナスラリーを高速噴射して摩耗試験をしたチタン合金の最表面近傍を断面方向から観察し、表面には複雑な形状の凹凸が生じており、摩耗は不均一に進行したことが確認された。さらに、表面下に存在する添加元素であるアルミの析出物の近傍で亀裂が観察され、不均一な摩耗の進行との関連性が示唆された。

シリコンの成膜による着色技術については、県内企業と共同で成膜対象物を回転させながらマグネトロンスパッタ法でステンレス製の板および立体物を着色し、青色については均一性の高い着色が可能であることが分かった。

7 実用化研究推進に向けた仕組みづくり

企業ニーズの把握やコーディネート機能、情報発信力を強化し、実用化研究を推進するための仕組みを整備する。

ア 体制の整備

(ア) 概要

企業ニーズを把握し、ニーズに基づく研究テーマを的確に設定するとともに研究成果が実用化されるまでの過程を一貫してフォローアップするための推進体制を整備する。

(イ) 令和2年度の成果

県内企業ニーズの把握に基づく研究テーマの設定から研究成果の実用化までを一貫して推進するため、コーディネーターを中心とした「実用化推進チーム」を新設し、企業訪問やWEB会議を行い、企業との関係強化を行った。

また、企業ニーズに基づく実用化に向けた研究テーマを的確に設定し研究を推進できるよう、内部・外部評価委員会の評価項目の見直しを実施し、研究内容の実用化の要素について評価を行うこととした。

さらに、公募型共同研究制度を見直し、当法人が展開する研究に資する分野について共同研究する大学等への助成に加え、当法人の研究成果を実用化することを目指して共同研究する企業を助成する「実用化研究」枠を新設した。初年度となる令和2年度は、当法人が指定した研究テーマ「金属表面の着色技術」において、1件の研究を採択し実用化に向けた研究を開始した。

イ 情報の発信

(ア) 概要

ホームページの内容拡充、積極的な説明会開催や報道発表などにより、当法人の研究成果の発信力を強化し、企業との共同研究を促進する。

(イ) 令和2年度の成果

過去10年の研究成果等を整理してホームページ上で公開し、情報提供機能を向上させるとともに、研究成果に関する報道発表や展示会への出展などにより情報の発信に努めた。

「ふくいオープンイノベーション推進機構」と連携し開催を予定していた、県内企業が研究員と交流し製品開発に結び付ける交流会については、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、令和3年度に延期し実施することとした。

産業支援

地域産業の振興を図るため、企業などの商品開発等の科学的分析・評価の支援、産学官連携による新事業創出に向けた研究開発や事業化の支援を行う。

1 技術・研究支援

福井県若狭湾エネルギー研究センター（以下「エネ研」という。）に設置されている科学機器を企業、大学、研究機関に貸し出すとともに、技術相談を行い、製品開発等を促進する。

ア 科学機器等の利用支援

（ア）概要

研究員の専門知識や技術ノウハウ、加速器や高度な科学機器など、当法人およびエネ研が有する人的・物的資源の情報を積極的に発信するとともに、他の産業支援機関との連携を強化することにより、企業等の課題解決を幅広くサポートする。

（イ）これまでの取組み

科学機器の利用については、科学機器オペレータの充実等によりサポート能力の向上を図ってきた。また、分析評価技術の向上を通して県内企業等の製品開発・品質管理に貢献するため、走査電子顕微鏡装置や電子プローブマイクロアナライザー装置等の科学機器を用いた分析・評価技術に関する研修を開催している。

加えて、当法人が開催する説明会・講演会のほか、企業訪問、施設来訪者への案内等の機会や商工会議所等の機関紙などを通じて科学機器の活用に関するPRを実施した。

そのほか、敦賀美方消防組合については、科学機器の活用や研究員の技術支援・助言により火災原因の調査・研究を行ってきた実績があり、こうした取組みをより実効性のあるものとするため連携・協力に関する覚書を締結した。

（ウ）令和2年度の成果

県内企業による科学機器利用件数は、コロナ禍による企業活動の停滞等のため86件と前年度を下回った。このため、県内商工会議所などの支援機関やテクノポート福井企業協議会の広報誌、ホームページなどの広報媒体を活用するとともに、各種説明会や企業訪問、施設来訪者への案内などの機会を捉えて科

学機器を用いた分析事例を紹介するなど、機器利用についてのPRを強化した。また、ホームページに「科学機器予約状況確認システム」を構築し、利用者の利便性の向上と利用促進を図った。

科学機器による分析評価技術の向上を通して県内企業等の製品開発・品質管理に貢献するため、科学機器を用いた分析・評価技術に関する研修を7回開催し、23名の参加があった。

イ 技術支援・相談

(ア) 概要

企業の技術開発段階に生じたトラブル等に対し、専門的知識を有する研究員、オペレータ等が相談に応じ、課題解決に向けてサポートを行う。

(イ) これまでの取組み

技術相談については、分野や内容に応じた研究員等によるアドバイスや分析等の支援を行うほか、福井県工業技術センターやふくい産業支援センターなど適切な外部機関・大学への橋渡しをはじめとしたコーディネート活動を行ってきた。また、当法人の保有する特許技術を紹介するリーフレットを作成して研究シーズを紹介するなどの活動を展開した。

企業訪問については、関係部門と合同で実施し、レーザー関連技術やイオンビーム育種等、研究に関するニーズを把握したうえで必要に応じてアドバイス等を行った。

また、平成29年度に理化学研究所の協力のもと「イオンビーム育種相談窓口」を設置し、イオンビームによる品種改良に関する相談を受け付け、回答・助言を行い、品種改良を目指したイオンビーム照射や共同研究に結びついた。

加えて、当法人が蓄積した研究成果について各種展示会等の場を活用して実用化・製品化を担いうる企業へのPR等を行った。

(ウ) 令和2年度の成果

技術相談については214件の相談に対応し、ステンレス素材に発生した腐食の発生原因の解明や口腔洗浄製品の機能向上のための素材解析など、企業の課題解決や品質管理の技術支援のほか、新品種レタスやシーアスパラガス育成技術を用いた新商品生産・販売のサポートなど、県内企業による技術開発・新規事業化を支援した。

企業訪問については60件実施し、レーザー関連技術や宇宙用電子部品の放射線耐性評価試験等、研究に関するニーズの把握に努め、必要に応じてアドバイス等を行った。「イオンビーム育種相談窓口」では、5件の相談を受け付け、延べ5日のイオンビーム照射を実施した。

2 新事業創出支援

企業と大学、研究機関のネットワークを活用した新事業、新産業の創出等を推進するとともに、県内企業の研究開発から製品開発後の販路開拓までの取組みを支援する。

ア 産学官ネットワーク形成の推進

(ア) 概要

多様な地域産業の育成を目指し、様々な企業と大学、公設試験研究機関等との連携による産学官ネットワークの形成を通じて、エネルギー関連技術等による新事業、新産業の創出に向けた取組みを実施する。

(イ) これまでの取組み

「ふくいオープンイノベーション推進機構」の取組みに参画し活動を行っており、機構が事業化に向けた課題解決のために立ち上げた研究会において、当法人は放射線利用・材料開発研究会等の事務局として研究開発活動の促進のほか、事業化や販路開拓に向けた支援を行ってきた。

平成27年度にはロボット技術分野への県内企業の参入を支援する取組みとして「災害対応ロボット技術開発研究会」を設立し、平成31年3月の第5回研究会において「空陸両用型ドローン」の試作機のデモ飛行・走行を行うとともに、それまでの活動成果を共有した。

また、県内企業向け技術セミナーとして、平成29年度にはレーザー技術分野における企業支援策として「レーザー加工DIYセミナー」を、令和元年度には光産業創成大学院大学と連携して「次世代型スマート農業セミナー」を開催した。

(ウ) 令和2年度の成果

「ふくいオープンイノベーション推進機構」と連携して、各分野の専門知識を有する大学・研究機関や産業支援機関の協力を得て活動を進めた。

令和2年12月には、次世代エネルギーの一つである「水素」について、福井県外との研究交流の活発化も期待して関西圏の大学の専門家を講師に迎え、「水素製造の新たな道筋」と題した県内企業向け技術セミナーをWEBを中心に開催し、県内企業・大学等から27名の参加があった。

イ 研究開発支援

(ア) 概要

新産業創出に向けて、嶺南地域を中心として県内企業の研究開発を支援し、新事業、新技術、新製品の開発への取組みを促進する補助事業を行う。また、従来の研究開発に対する支援に加え、製品開発後の販路開拓を支援する補助制度を設ける。

(イ) これまでの取組み

平成26年度に、広く県内企業を対象として開始した「新産業創出シーズ発掘事業補助金」については、令和元年度までに計24件の支援を行い、9件が製品化された。

平成18年度から、嶺南地域の「ものづくり」支援のために開始した「嶺南地域新産業創出モデル事業補助金」については、令和元年度までに計81件の支援を行い、22件が製品化された。

なお、「新産業創出シーズ発掘事業補助金」、「嶺南地域新産業創出モデル事業補助金」とともに、令和元年度から補助対象分野に新たに植物工場・施設園芸分野と防災分野を追加し、支援を拡充した。

また、「拠点化計画促進研究開発事業補助金」については、平成29年度からは新たに補助対象分野を「再生可能エネルギー、省エネルギーに関する技術開発」として県を主体に実施されており、当法人は、令和元年度までに計5件の申請支援等を行った。

(ウ) 令和2年度の成果

「新産業創出シーズ発掘事業補助金」については5件の支援を行い、過去に支援した中から「放射線緊急時コマンドシステム」が新たに製品化された。

「嶺南地域新産業創出モデル事業補助金」については5件の支援を行い、過去に支援した中から「完全閉鎖型LED植物工場による高重量結球レタスおよび高機能ベビーリーフ」など2件が新たに製品化された。

また、「拠点化計画促進研究開発事業補助金」については、企業から提出された2件の申請支援等を行った。

さらに、従来の研究開発に対する支援に加え、製品開発後の販路開拓を支援することを目的として「エネルギー研究成果等販路開拓支援事業補助金」を新設し、5件の支援を行った。

令和2年度はコロナ禍により展示会などを通じた製品紹介が困難となったため、補助金を活用して開発した製品のPRと併せて消費者の意見や評価・改善点を県内企業にフィードバックするモニタリング調査を新たに実施し、新製品の開発や販路開拓を支援した。

ウ 県内企業の原子力関連業務への参入支援

(ア) 概要

県内企業の原子力関連業務への参入、受注拡大を支援するため、メンテナンス業務を行っている元請会社と県内企業との情報交換会を開催する。また、廃止措置工事への県内企業の参入を促進するため、電力事業者による説明会や、元請会社と県内企業との情報交換会を開催する。

(イ) これまでの取組み

廃止措置工事への県内企業の参入促進策として、「廃止措置工事に係る電力事業者の説明会」を平成28年度に美浜発電所1、2号機、敦賀発電所1号機およびふげんについて開催し、県内企業等227社・団体が参加した。令和元年度は、大飯発電所1、2号機について開催し、69社・団体が参加した。

「廃止措置工事に係る元請会社との情報交換会」については、平成28年度に美浜発電所1、2号機の系統除染工事について開催し、県内企業54社が参加した。平成29年度には、美浜発電所1、2号機のタービン建屋内機器等解体工事および放射能調査について開催し、70社が参加したほか、敦賀発電所1号機のタービン・発電機等の解体工事について開催し、68社が参加した。平成30年度には、美浜発電所1、2号機の原子炉容器外の放射能調査および新燃料搬出工事について開催し、54社が参加した。

令和元年度は、大飯発電所1、2号機の系統除染工事およびタービン建屋内機器等解体工事について開催し、17社の参加があった。また、敦賀発電所1号機の水電解装置解体工事およびふげんの原子炉建屋内Aループ側機器等の解体撤去工事について開催し、6社の参加があった。なお、令和元年度の元請会社との情報交換会は、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、全体説明会等については中止し、個別面談会のみ開催した。

また、平成18年度から原子力関連業務への参入および受注拡大を目指して原子力関連業務従事者研修を受講済みや受講予定の企業を対象に、メンテナンス業務を行っている元請会社等との情報交換会を開催してきた。

(ウ) 令和2年度の成果

「廃止措置工事に係る元請会社との情報交換会」を敦賀発電所1号機の補助ボイラーおよびコールドエバポレーター解体工事ならびにタービン建屋1階タービン補機冷却系熱交換器等解体工事について、令和3年1月にエネ研で開催し、県内企業19社の参加があった。なお、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、参加企業をグループ分けして時間差を設けて実施した。

また、原子力関連業務への参入および受注拡大を目指す県内企業を対象にした「県内企業と原子力関連企業との情報交換会」を引き続き開催し、県内企業8社が元請会社に対して自社技術の売込みや個別商談等を行った。

人材育成・交流

国際的な原子力人材の育成や原子力関連業務従事者研修等の人材育成を行う。また、海外研究機関等との研究交流や国際会議等の誘致などを行う。

1 人材育成支援

関係機関と協力し、国際的な人材の育成に取り組む。また、国内の原子力関連業務従事者の育成に取り組む。

ア 国際的な原子力人材の育成

(ア) 概要

国内外の原子力発電所の安全な運転維持のための人材の確保や世界的な原子力発電所の導入計画への貢献を目指し、関係機関と連携し原子力人材育成を行う。

(イ) これまでの取組み

平成22年度から毎年、アジア原子力人材育成会議を開催し、各国の原子力導入等の状況や人材育成のニーズを確認してきた。

平成23年度から国の事業を請け負って、アジア諸国の原子力関係者を対象とした研修を実施しており、このうち平成23年度から平成25年度には、マレーシアやタイなどの原子力発電導入計画国へ講師を派遣して研修を行った。また、平成25年度からは、福井県とIAEAが平成25年に締結した覚書に基づき、IAEAと連携した研修を実施している。

国内人材の国際化に向けては、平成23年度から県内および関西・中京圏の大学院生計20名の海外留学を支援している。また、平成29年度から高校生・大学生を対象とした「原子力グローバルスクール」を開催している。

さらに、令和元年度からは、文部科学省国際原子力人材育成イニシアティブ事業により、大学生、高専生等を対象にした「廃止措置テクニカルセミナー」を実施している。

(ウ) 令和2年度の成果

① 国外の人材育成

福井県国際原子力人材育成センターの設立10周年を記念して、センター設立の沿革、活動実績、研修等に関わった方々の寄稿集等を内容とする報告書を日英対訳版で作成し、IAEAをはじめとする国内外の原子力人材育成機関等に配布するとともにインターネット上に公開した。

海外研修生受入事業については、世界的なコロナ禍による海外から日本への入国規制等により、予定していた I A E A との共催等による研修および文部科学省事業による研修は実施できなかった。

② 国内の人材育成

大学生、大学院生等 10 名を対象に、原子力発電所の廃止措置等について理解を深めることを目的とした「廃止措置テクニカルセミナー」を実施した。

また、高校生 22 名を対象に「原子力グローバルスクール」を実施した。

なお、原子力人材の国際化を図るための大学院生の留学支援については、新型コロナウイルス感染拡大防止のため実施できなかった。

イ 原子力関係業務従事者研修

(ア) 概要

国内の原子力発電所の安全な運転維持のための人材確保に資するという観点から、国内技術者向け実務研修や原子力保修技術技量認定講習等を実施する。

(イ) これまでの取組み

平成 17 年度から国内の現場ニーズに応じた研修を実施し、毎年約 1,000 名の受講者を受け入れてきた。福島第一原子力発電所事故以降の安全対策工事、廃止措置段階への移行など、原子力発電を取り巻く状況が大きく変化している中、原子力発電所の安全性向上や廃止措置工事について、現場従事者の理解度やニーズに幅広く対応した研修を実施した。また、県内企業のニーズなどを踏まえて研修カリキュラムの充実や技量認定制度の改善について検討し、シニア人材の活用も図るなど、より充実した研修を行い、令和元年度末には受講者の累計が 15,916 名となった。

(ウ) 令和 2 年度の成果

研修の実施状況や原子力発電所の廃止措置を見据えた県内企業のニーズなどを踏まえ、研修カリキュラムの充実や技量認定制度の改善について検討し、シニア人材の活用も図りながら、現場技術力や事故対応力の向上等に寄与する、より適切な研修を行い、受講者の累計が 16,680 名となった。

2 技術・研究交流

海外の大学、研究機関等と研究協力、人材交流等を行うとともに、国際会議等の誘致を行う。

ア 海外研究機関等との研究交流

(ア) 概要

研究・人材育成拠点の形成を目指す取組みの一環として、当法人と海外の研究機関、大学等との共同研究、研究者の交流・研修等を積極的に進める。

(イ) これまでの取組み

平成22年度から平成29年度に、文部科学省の原子力研究交流制度により、ベトナム、バングラデシュ、タイおよびマレーシアから計6名の研究員の受入れを行った。

また、当法人の「海外研究者・研究生受入制度」により、平成24年度から当法人のほか、福井大学、福井工業大学、原子力安全システム研究所から受入可能な研究テーマの提案を受けて毎年3名から5名の研究者・研究生を受け入れ、その数は令和元年度までに累計で37名に上った。

(ウ) 令和2年度の成果

福井県とIAEAが締結した覚書のもと、IAEAの制度を活用してロシア人研究員1名の福井大学での受入れが決定されたが、世界的なコロナ禍による日本への入国規制により、同研究員の受入れは入国規制解除後となった。

イ 国際会議等の開催・誘致

(ア) 概要

国際会議等を誘致することにより、原子力先進県である福井県を世界に向けてアピールするとともに、福井県の魅力を発信することにより福井県の知名度の向上を図る。

(イ) これまでの取組み

平成22年度から毎年、アジア原子力人材育成会議を開催し、アジアを中心とした世界各国の原子力機関の代表者およびIAEAの専門家を招聘して、原子力発電や放射線利用等について情報共有するとともに、関係者による議論や意見交換を行ってきた。

また、令和元年度には、エネ研でIAEA主催の「原子力施設の廃止措置に関する国際ワークショップ」が開催されたほか、文部科学省の主催によるFN

CAの気候変動科学オープンセミナーや「つるが国際シンポジウム2019」が開催された。

(ウ) 令和2年度の成果

IAEA総会サイドイベント（オンライン会合）を開催し、福井県国際原子力人材育成センター設立10周年を記念する報告書への反映を目的として、これまでの活動成果を報告するとともに各国への貢献や今後の活動の方向性についてパネル討論を行った。

また、文部科学省からの委託により、クリアランスをテーマとして、勉強会とシンポジウムからなる「つるが国際シンポジウム」を実施した。勉強会（令和3年1月23日）はクリアランスについての地域住民の理解が浸透することを目的に開催し、学生を含む一般市民41名が参加した。シンポジウム（令和3年2月10日、11日）は、国内外の有識者による講演とパネルディスカッションで構成され、新型コロナウイルス感染拡大防止のためWEBによる開催となったが、最大同時視聴者数は206名であった。

嶺南Eコースト計画の推進

令和2年に福井県が策定した「嶺南Eコースト計画」において、当法人が令和2年度に実施した事業は次のとおりである。

基本戦略Ⅰ 原子力関連研究の推進および人材の育成

プロジェクト1 国内外の研究者等が集まる研究・人材育成拠点の形成

施策名	令和2年度実施事業
(1) グローバルな原子力人材育成の推進	「つるが国際シンポジウム」の開催
	IAEA等と連携した国際研修 (新型コロナウイルス感染拡大により開催延期・中止)
(5) 廃炉への対応を含め、原子力の安全を支える県内原子力関連企業の人材確保・育成を支援	県内の原子力関連業務従事者の技能向上のための研修を開催
(6) 安全・安心の確保に向け、高経年化対策や小型モジュール炉を含む原子力関連技術のイノベーションに資する研究を推進	廃止措置現場での実用化に向けたレーザー除染・切断技術の高度化研究を実施
	X線と陽子線の併用照射による陽子線がん治療に関する研究を実施

基本戦略Ⅱ デコミッショニングビジネスの育成

プロジェクト1 廃止措置工事等への地元企業の参入促進、製品・技術の供給拡大

施策名	令和2年度実施事業
(2) 原子力関連業務従事者に対する技術研修を充実	廃止措置に係る技能向上のための研修を実施
(3) 廃止措置関連技術の高度化に繋がる研究開発を促進	廃止措置におけるレーザー技術の適用性研究を実施
(4) 研究開発した製品・技術について、他分野での活用も含めた県内外への販路開拓を支援	廃止措置に活用できる県内企業の製品・技術に対して販路開拓費を助成
(5) 県内企業への工事情報の提供	廃止措置工事に関する説明会や元請企業との情報交換会を開催

基本戦略Ⅲ 様々なエネルギーを活用した地域振興

プロジェクト1 嶺南の市町と連携し、スマートエネルギーエリア形成を推進

施策名	令和2年度実施事業
(3)再エネ由来の水素ステーションや、水素を燃料とするドローン等の研究開発・実証試験を実施	水素吸蔵合金の開発等、水素利用に関する先進技術の研究開発を実施

基本戦略Ⅳ 多様な地域産業の育成

プロジェクト1 技術の高度化、地元企業等への技術移転による次世代の農林水産業を実現

施策名	令和2年度実施事業
(2)農業のスマート化や高付加価値品目の生産に向けた研究を推進	病気に強く省力生産が期待できるミディトマトの開発に向け県園芸研究センターとの共同研究を実施
	イオンビーム育種技術の効率化に係る理化学研究所との共同研究を実施

プロジェクト2 地元企業支援や企業誘致により、多様な産業を育成

施策名	令和2年度実施事業
(1)若狭湾エネルギー研究センターの研究開発、産業支援機能を強化	県内企業や大学、JAXAとの宇宙機搭載部品の開発に係る共同研究(様々な宇宙環境を模擬した放射線耐性評価試験等)を実施
	JAXAと宇宙開発に関する連携協定を締結(令和2年4月)し共同研究や研究交流会の開催などを実施
	病気に強く省力生産が期待できるミディトマトの開発に向け県園芸研究センターとの共同研究を実施(再掲)
	イオンビーム育種技術の効率化に係る理化学研究所との共同研究を実施(再掲)
	X線と陽子線の併用照射による陽子線がん治療に関する研究を実施(再掲)
	廃止措置におけるレーザー技術の適用性研究の実施および民生分野への技術移転の推進(再掲)
(2)県内企業への原子力・エネルギー関連技術の移転を促進、経営等の支援を充実	県内企業のニーズを踏まえた実用化研究を進めるため、技術活用コーディネーターを中心とする「実用化推進チーム」を新設、企業訪問活動等を実施
	県内企業の新産業創出に向けて、加速器や科学機器を活用した分析や、技術・製品の研究開発から販路拡大までを幅広く支援 廃止措置に活用できる県内企業の製品・技術に対して販路開拓費を助成(再掲)

第5期中期事業計画 推進指標

○研究開発

指標	内 容	令和2～6 年度目標	令和2年度 実績	評 価 等
1	研究発表数 (論文、外部発表等)	件 550 (110/年)	79	コロナ禍による学会の中止等による減。積極的に論文等を投稿していく。
2	民間企業等との 共同研究数	件 100 (20/年)	20	目標通りに推移している。
3	企業訪問数	件 250 (50/年)	60	目標通りに推移している。

○産業支援

指標	内 容	令和2～6 年度目標	令和2年度 実績	評 価 等
4	県内企業の科学機 器利用件数	件 950 (190/年)	86	コロナ禍による企業活動の停滞等による利用減。活用事例の紹介などの周知に努める。
5	補助金支援件数	件 85 (17/年)	17	目標通りに推移している。
6	補助金支援による 新たな製品化数	件 22 (4/年)	3	補助事業終了後も継続して製品化までのフォローアップを行う。

○人材育成・交流

指標	内 容	令和2～6 年度目標	令和2年度 実績	評 価 等
7	従事者研修受講者 数(累計)	名 21,500 (1,116/年)	764	コロナ感染拡大防止等による減。現場ニーズに応じた有益な研修を実施する。
8	海外からの研究者 および研修生の受 入れ数	名 400 (80/年)	0	コロナ禍による入国規制に伴う受入れの中止。WEB等も活用して研修の誘致に努める。
9	国際研修コース への日本人学生 の参加者数	名 100 (20/年)	0	コロナ禍による研修の中止。大学等と協議し学生の研修参加を促進する。

(参考)

第5期中期事業計画の事業体系

研究開発

- | | |
|---|---|
| <p>1 医療分野</p> <ul style="list-style-type: none">ア 粒子線がん治療高度化のための生物応答解明研究イ 粒子線照射技術の高度化研究 <p>2 育種分野</p> <ul style="list-style-type: none">ア 植物・菌類のイオンビーム育種研究イ 生物資源のDNA情報・特性等の解析評価研究ウ 植物工場関連品種改良 <p>3 レーザー分野</p> <ul style="list-style-type: none">ア レーザー技術を応用した除染技術、切断技術の開発イ レーザー技術の産業利用 <p>4 宇宙開発分野</p> <ul style="list-style-type: none">ア 宇宙で利用される機器・材料の評価技術開発 | <p>5 エネルギー分野</p> <ul style="list-style-type: none">ア 放射線計測技術の開発イ 様々なエネルギーの技術開発 <p>6 多様な分野の活動を支える技術開発</p> <ul style="list-style-type: none">ア 加速器技術の開発・高度化イ 加速器利用分析技術の開発・高度化ウ 放射線場で利用される機器・材料の評価技術開発エ 材料技術の開発 <p>7 実用化研究推進に向けた仕組みづくり</p> <ul style="list-style-type: none">ア 体制の整備イ 情報の発信 |
|---|---|

産業支援

- | | |
|---|---|
| <p>1 技術・研究支援</p> <ul style="list-style-type: none">ア 科学機器等の利用支援イ 技術支援・相談 | <p>2 新事業創出支援</p> <ul style="list-style-type: none">ア 産学官ネットワーク形成の推進イ 研究開発支援ウ 県内企業の原子力関連業務への参入支援 |
|---|---|

人材育成・交流

- | | |
|---|--|
| <p>1 人材育成支援</p> <ul style="list-style-type: none">ア 国際的な原子力人材の育成イ 原子力関係業務従事者研修 | <p>2 技術・研究交流</p> <ul style="list-style-type: none">ア 海外研究機関等との研究交流イ 国際会議等の開催・誘致 |
|---|--|

庶務事項

1 評議員会

(1) 第22回臨時評議員会

日時及び場所等

令和2年4月21日（火） 決議の省略

提案内容

- ・評議員の選任について

(2) 第23回定時評議員会

日時及び場所等

令和2年6月29日（月） 福井県若狭湾エネルギー研究センター

付議事項

- ・第1号議案 令和元年度事業報告について
- ・第2号議案 令和元年度決算書（案）について
- ・第3号議案 評議員の選任について
- ・第4号議案 理事の選任について
- ・第5号議案 監事の選任について

(3) 第24回臨時評議員会

日時及び場所等

令和2年10月30日（金） 決議の省略

提案内容

- ・評議員の選任について

2 理事会

(1) 第25回通常理事会

日時及び場所等

令和2年6月12日（金） 決議の省略

提案内容

- ・令和元年度事業報告（案）について
- ・令和元年度決算書（案）について
- ・第5期中期事業計画（案）について
- ・令和2年度事業計画（変更案）について
- ・組織規則の一部改正について
- ・第23回定時評議員会の招集について
- ・内閣府への定期提出書類について

- ・職務執行状況の報告について

(2) 第26回通常理事会

日時及び場所等

令和3年3月24日(水) 福井県若狭湾エネルギー研究センター

付議事項

- ・第1号議案 令和3年度事業計画書(案)について
- ・第2号議案 令和3年度収支予算書(案)について
- ・第3号議案 役員の報酬について
- ・第4号議案 就業規則の一部改正について
- ・報告事項 職務執行状況の報告について