

令和元年度事業報告書

(平成31年4月1日～令和2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、平成27年度からの第4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」を三つの柱と位置づけ、活動を行ってきた。令和元年度は、第4期中期事業計画の最終年度にあたり、これまでの取組みを十分に踏まえ、次の事業を行った。

研究開発では、原子力発電所設備の除染や切断に用いるレーザー技術の実用化に向けた研究開発を進めた。また、粒子線がん治療では、陽子線とX線を組み合わせて照射する新しいがん治療法の研究や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の研究に取り組んだ。農業・生物分野では、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、新品種開発の迅速化に貢献する農産物DNAデータのカタログ化の研究を進めた。さらに、水素エネルギー利活用に向けた研究では、高性能な水素吸蔵合金の開発などに取り組むなど、大学や企業とも連携して各分野で研究を推進した。

産業支援では、原子力発電所の廃止措置工事への県内企業参入に向けた情報交換会の開催や、県内企業の新技術、新製品の開発を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、IAEA等の関係機関と連携し、原子力の導入を計画している諸外国の技術者への研修や研究者の受入れを実施した。また、国内の原子力人材の国際化のための大学院生の留学支援や、国内技術者向けの実務研修を実施するなど、原子力人材の育成に貢献した。

また、これらの活動を行うとともに、エネルギー研究開発拠点化計画に定められた諸施策の総合的なコーディネートも実施した。

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、地域への貢献に取り組んでいく。

研究開発

当法人が優位性、独自性を有する研究分野を重点に、実用化をめざした将来的に地域社会・経済に貢献する研究開発を進める。

1 エネルギー・環境分野

原子力発電所の廃止措置に適用可能なレーザー利用技術、バイオマスや太陽熱等を活用した未利用エネルギー活用技術の開発を行う。

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

レーザー技術を応用した除染技術・切断技術の開発を進める。また、福井県内の企業等と協力して、原子力発電所の廃止措置に備えた技術開発に取り組む。

(イ) これまでの取組み

除染技術では、コンクリートや金属材料表面の汚染状況を想定して除染性能を実証した。また、遠隔操作技術や自走式小型除染システムの開発、レーザーヘッドをロボットアームに搭載した金属用除染システムの構築に取り組んだ。

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のステンレス鋼等を切断し、原子力発電所の廃止措置工事に適用可能であることを確認するとともに、切断に伴い発生する放射化した粉じんの抑制のための粉じん粒径等に関するデータの取得や、工数減等のコスト評価を実施した。また「ふくいスマートデコミッショニング技術実証拠点」施設を活用し、実際の作業現場を想定した試験を行った。

このほか、ニッケルめっきした金属材料への焼入れなど、レーザー加工技術の利用拡大に向けた研究を行うとともに、福井県工業技術センターの職員に対して当該技術に関する研修を実施した。

(ウ) 令和元年度の成果

除染技術開発では、原子力施設におけるホット試験において、火気・レーザー光および汚染粉じんの各対策に問題が無いことを確認し、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。

切断技術開発では、「ふくいスマートデコミッショニング技術実証拠点」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。また、直径約250mmの配管の切断試験を行うため、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。

イ 未利用エネルギー利用技術開発

(ア) 概要

バイオマス資源から低いエネルギー投与で効率よくエネルギー、有用物質を生産する技術を開発する。また、太陽炉の効果的な活用方策を探索し、効果を実証するとともに、熱を有効利用する観点で開発した気泡駆動式ヒートパイプの実用化に向けた検討を行う。さらに、水素エネルギー利用に向けた技術開発に取り組む。

(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性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。また、ポンプ等の動力を必要とせず、熱輸送方向が切り替え可能な気泡駆動式ヒートパイプを開発し、地中熱を利用した融雪装置を設置して性能評価試験を行った。

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、太陽炉を用いた熱還元によるマグネシウム生成試験を実施し、得られた析出物は還元されたマグネシウムが再酸化したものであることを確認したほか、電気炉による熱還元反応装置、熔融塩電解法検証装置を整備した。また、バクテリアによる水素生産については、試料となるラン藻を採取して培養系を確立するとともに、イオンビームを照射して水素生産に関与する異形細胞の比率が大きい変異株を検出した。

(ウ) 令和元年度の成果

マグネシウムの酸化還元反応を活用した持続可能な水素エネルギー利用システムについて、酸化マグネシウムの再生に適用する珪素熱還元法に関し、太陽炉に適した反応容器を設計・製作し実証試験を行い、高純度のマグネシウムを得た。

2 医療分野

治療効果が高く、患者への負担の少ない適正な照射線量の把握、生体の放射線応答機構の解明、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など、陽子線によるがん治療および照射技術の高度化・効率化に取り組む。

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

陽子線治療の高度化・高効率化に向けて、細胞分子生物学および実験動物学的手法を駆使した基礎研究を推進する。

(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および福井大学と連携し、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新しいがん治療法の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、陽子線とX線の照射の順番および照射間隔によって細胞致死効果が異なることを明らかにした。

さらにDNA二本鎖切断の指標であるリン酸化ヒストンの集積および集積度の時間変化を解析する手法を確立し、ヒト由来正常細胞およびヒト肺がん由来細胞に陽子線を照射した場合のDNA損傷の誘発量および修復効率を解析した。

生体の持つ放射線応答機構を活用して治療効果の向上を図るための基礎研究においては、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の存在を明らかにした。

(ウ) 令和元年度の成果

陽子線とX線の併用照射における「線量の組み合わせ」が細胞致死効果におよぼす影響を定量的に評価し、「線量の組み合わせ」は細胞致死効果に大きな影響を与えないこと、「陽子線照射後にX線を照射した場合」よりも「X線照射後に陽子線を照射した場合」の細胞致死効果が高いことを明らかにした。

陽子線とX線を併用して照射した場合のDNA損傷の誘発量とその修復効率を解析し、「陽子線照射後にX線を照射した場合」よりも「X線照射後に陽子線を照射した場合」に修復しにくい重篤度の高いDNA損傷が生じている可能性が高いことを明らかにした。

DNA損傷を起点とする細胞内の情報伝達系の遺伝子発現解析を実施し、陽

子線あるいはX線を単独で照射した場合の細胞死誘導経路を明らかにした。また、陽子線を照射した場合よりもX線を照射した場合においてDNA修復関連応答が相対的に強く誘導されることを明らかにした。

マウスに腫瘍を移植した腫瘍モデルマウスを用いた混合放射線療法の治療効果の検証試験に向けた予備的検討として、新たに導入した三種混合麻酔薬の最適化を実施した。

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

スキヤニング照射法など、治療高度化技術の開発に取り組んだ。

より品質の高い放射線治療の実現を目指して、蛍光板が放射線照射時に発光する模様を動画としてリアルタイムに可視化表示するとともに、照射後に画像処理プログラムにより線量分布を表示するシステムの研究を推進し、試作機の製作、評価を行った。また、吸収線量に応じて着色するゲルインジケータとして開発したPVA-KIゲル線量計の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した。

さらに、放射線治療施設等で用いられる放射線遮へい用の建築資材の性能評価として、コンクリート試料に低エネルギーの中性子線を照射し、試料中の線量分布データを取得した。

(ウ) 令和元年度の成果

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、利用用途の拡大に向け、炭素線への適用性評価試験を行い、適用可能であることを明らかにした。

陽子線をはじめとする粒子線治療の効果を高めるため、吸収線量に応じて着色するゲルインジケータの開発や、がん治療時の正常細胞に対する余剰線量を評価する技術の開発等を行った。ゲルインジケータの開発では、ゲルの組成変化と着色変化の関係を検証した。また、余剰線量の評価技術開発では、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。

3 農業・生物分野

イオンビームを用いた植物・菌類の育種技術、植物工場に適した機能性野菜の開発や省エネ、低コスト栽培技術の開発を行う。

ア 植物・菌類のイオンビーム育種研究

(ア) 概要

イオンビーム育種技術で、新規の特性・機能等を有する、あるいは有用物質の生産につながる植物・微生物を作出する。また、イオンビーム育種の発展と普及に資するため、植物や微生物の育種手法開発に関する基礎研究を実施する。

(イ) これまでの取組み

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類の作出に成功し、これまでに8品種の品種登録を終え、3品種の登録を出願している。

DNA修復機構を利用した突然変異誘発促進技術開発として、DNA修復阻害剤の評価等のため、特定の遺伝子の一部を欠損させたシロイヌナズナにX線またはイオンビームを照射し、DNA損傷修復状況等を調査した結果、DNA損傷修復の遅延や細胞増殖回復の遅延を確認するとともに、新たにDNA損傷修復因子ATM、ATRに関する変異体を作製し、放射線照射に対する初期応答の解析を行った。

また、炭素イオンビームを用いたイネ育種技術の高度化に向けた取組みとして、照射により得られた「ニホンバレ」の変異体について突然変異パターンを解析した。

菌類については、抗がん物質を産生する冬虫夏草菌の抗がん物質生産性の向上等に成功した。また、真菌類を用いた免疫賦活物質の開発として、希少真菌類に重イオンビームを照射したところ、チョレイマイタケから高い成長性を示す菌株の候補系統を得るとともに、マクロファージ細胞を活性化する多糖類を生成する菌株を確認した。

さらに、福井県食品加工研究所、福井県総合グリーンセンター、福井県園芸研究センターの職員を対象としたイオンビーム育種研修を実施し、食品加工研究所から新たな清酒用酵母が実用化された。

(ウ) 令和元年度の成果

DNA修復機構を利用した変異誘発促進技術開発では、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。

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、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、福井県内外の種苗会社と共同で、ビンカやストックなどの花卉類で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、福井県の栽培環境に適した有望な系統をいくつか見い出した。

菌類の品種改良については、福井大学や日本きのこセンターなどと共同研究に取り組み、カバノアナタケに関する有望な系統や、セシウムやカドミウムをあまり蓄積しないシイタケの変異系統を見い出した。

イ 生物資源のDNA情報・特性等の解析評価研究

(ア) 概要

地域特産の農産物に関するDNAや代謝産物のデータを収集してカタログ化し、品種や生産地の的確・迅速な判別に貢献する。また、食品の付加価値を高める抗酸化力を、簡便かつ高い精度で評価するための新たな手法を開発する。

(イ) これまでの取組み

農産物DNAデータ等のカタログ化のため、福井県園芸研究センターと調整のうえ、福井県のブランド野菜で生産量も多いミディトマト「越のルビー」を最初の試料に選定し、DNAマーカーの探索に向けて他品種と判別可能な13種類のDNA断片を抽出した。代謝産物解析では、越のルビーと他のトマト品種の含有成分を分析し、品種間で糖の存在割合が異なることを見い出した。

食品の抗酸化力評価法の開発については、不安定で極めて寿命が短い活性酸素種を従来よりも高い再現性で発生させる手法を確立し、トマト、ニンニク、かぶ、ラッキョウなどの福井県産農産物を選定したうえ他県産品と比較しながら分析を行った。

(ウ) 令和元年度の成果

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出来た。

また、福井県が現在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できた。

代謝産物解析では、福井県産および県外産品のミディトマトについて市販6種、供与品25種の計31種を試料とし、クロマトグラフによる成分分析を実施し、県産品の特異性を植物の含有物から判別する手法の開発を試みた。ガスクロマトグラフ質量分析法、液体クロマトグラフ質量分析法を用い、脂肪酸代謝物およびテルペン類化合物の計4種類、アミノ酸2種類について含有量比較を行い、品種ごとの特徴探索を実施した。

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、ヒドロキシルラジカル、スーパーオキシドアニオンラジカル、一重項酸素に対する、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できた。献立・加工食品を想定した試料については、市販総菜を使用した評価を行い、粉碎-凍結乾燥法を前処理に用いることで、評価試料として適応できることを検証した。

ウ 植物工場関連技術開発

(ア) 概要

施設園芸での生産に適した機能性野菜の開発および機能性野菜生産手法の開発を実施する。また、ランニングコストの低減を図るため、外光を利用した効率的な照明システムや地中熱を利用した温調システムの開発を行う。

(イ) これまでの取り組み

植物工場用の野菜新品種の開発として、生育の早いリーフレタスおよび高結実性のミディトマトについて品種登録を出願するとともに、リーフレタスについては、植物工場において実際の生産環境下で生育試験を実施した。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、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補光条件を確認するとともに、開発した通年水耕栽培システムを展示会等に出展した。

気泡駆動式ヒートパイプとヒートポンプを組み合わせた地熱援用ハイブリッド温調システムを開発し、地中熱の輸送能力を計測した。

(ウ) 令和元年度の成果

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、植物工場や園芸施設等を所有する事業者はその新品種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、糖度やその他の栄養成分について分析を行った。

また、当法人が蓄積してきた植物工場に関する様々な技術等を各種研究会、勉強会を通して事業者が発信した。

4 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、加速器からのイオンビームを用いた材料分析技術、原子力関連機器等の開発のため加速器を使用した機器や材料の放射線耐性評価および評価技術、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

タンデム加速器およびシンクロトロンからのビームを用いた実験研究のため、加速器の高効率かつ安定運転のための技術開発を行う。

(イ) これまでの取組み

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、絶縁ガス循環系水冷装置の熱交換器の増設による除熱能力向上および温度制御の安定化により耐電圧性能の向上を図るとともに、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維持に努めた。

また、加速イオンを多様化するため、窒素15およびニッケルの利用に向けた実験を行い、研究利用が可能である見通しを得た。

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によりビーム電流量が増加した。また、イオンビームの均一な照射野を安定して形成するため、出射ビーム強度信号を出射用高周波の増幅器にフィードバックさせるシステムを構築し、出射ビーム強度の出射期間内における変動を抑制した。

(ウ) 令和元年度の成果

タンデム加速器では、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デジタル化に着手するとともに、ビーム取り出し制御に対する改良も継続した。

シンクロトロンの加速高周波制御系のデジタル化については、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製作を行った。出射制御については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。

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。マイクロビームを用いた微細領域の二次元元素分析、飛行時間測定法を用いた薄膜の深さ方向分析等の分析技術の開発および高度化を行う。また、これらの技術を用いた生体・生物中の元素の動態の研究、エネルギー関連物質中の軽元素分析等の研究を行う。

(イ) これまでの取組み

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。全固体リチウムイオン二次電池の性能評価に貢献するTOF-ERDA法によるリチウム定量分析法の開発に向け、リチウムと入射ビームに用いるヘリウムとの反応断面積の導出や入射ビームの電流を計測する装置の開発、TOF-ERDA検出器の立体角の導出や検出効率等の性能評価を行った。

さらに、開発した大気中ERDA装置を用いて、試作した水素吸蔵合金薄膜の作製直後、加熱後（水素放出後）、真空保管後の各条件における水素量を測定し、加熱後も作製直後と比較して約20%程度の水素が残存していることが分かった。

(ウ) 令和元年度の成果

全固体リチウムイオン電池模擬試料の充電・放電状態をTOF-ERDA法により測定した。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。

大気中ERDA装置を用いて、水素吸蔵合金について水素量測定を行い、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。

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や宇宙機搭載用機器の開発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

イオンビーム照射による磁性材料の基礎特性変化を評価したほか、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、ジルコニウム合金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。

また、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、火星衛星探査機や人工衛星に搭載する放射線検出器、撮像素子、電子機器等の作動精度や宇宙線耐性の評価、小惑星の表層構成物質に対する宇宙線の影響の評価に向けたイオンビーム照射試験を実施した。

また、原子炉構造材料の中性子照射による劣化を模擬して、ステンレス鋼へのイオンビーム照射を行った。

(ウ) 令和元年度の成果

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 ($Zr-4$) の微細組織を高分解能電子顕微鏡で観察・分析し、 $Zr-4$ 中の析出物の化学組成、分布、種類を確認した。

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を行い、ヘリウムイオン照射との違いを評価した。

加速器のイオンビーム強度を実際の宇宙線程度にまで制御し、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）発生確率の評価などに関する実験を実施した。

また、JAXA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代替材料等の開発、観察・分析技術の高度化、

企業等からの要請に応じた材料関連技術支援等に取り組む。

(イ) これまでの取り組み

水素エネルギーの利活用では、水素の安全な輸送と取扱いに利用できる水素吸蔵合金について、質量あたりの水素含有量に優れる水素化マグネシウムと触媒物質との合金薄膜等の作製や昇温による水素放出特性評価、電子顕微鏡観察による構造解析を行った。触媒物質の改良により、水素放出開始温度を105℃、放出ピーク温度を180℃付近まで低下させることができた。

放射線耐性を持つ光通信素材として期待されるポリイミド系高分子ファイバーに関し、ポリイミド誘導体からの作製条件を検討して新規のファイバーを生成し、既存の光学用高分子素材と比較したところ、引張強度や放射線耐性に優れ、光通信波長帯における光透過性は同等の性能を持つことを確認した。

ポリイミド等の高分子材料上の金属めっきの密着性向上に取り組み、高分子材料表面凹凸の定量的評価および制御技術を開発し、さら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、眼鏡型レーザーディスプレイの超小型光走査用ミラーに使用する磁石として、ミラーの駆動に必要なトルクを発生でき、かつ高温や外部磁場の影響を受けにくい鉄白金薄膜永久磁石を作製した。また、屈折率が大きいシリコンの成膜により、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、光の反射層を成膜することで、金属だけでなく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。

さらに、機能性めっきやイオン照射、成膜、イオンビーム分析の研究を行うとともに、福井県工業技術センターの職員を対象に研修を実施した。

(ウ) 令和元年度の成果

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、水素が放出される温度の低温化を目指した。それにより、水素の放出開始温度を100℃付近まで低下させることができた。水素の放出にはニッケル触媒が有効であるが、ニッケルより安価な銅で組成の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。また、ニッケルを触媒とした場合には、大気にさらす時間によっては水素放出特性が向上する場合があることが分かった。

摩擦を利用したナノ結晶微細構造表面膜の創製と評価では、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。

産 業 支 援

拠点化計画等に基づき、地域の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・事業化支援を行う。

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。また産学官が連携した研究開発を実施するため、国等の競争的資金の積極的な獲得を目指す。

ア 科学機器等の利用支援

（ア）概要

企業等の課題解決をサポートするため、福井県工業技術センターと連携し、多分野にわたる研究員の専門知識や技術ノウハウといった人的資源、また、加速器や高度な科学機器等の物的資源を活かして、技術相談から機器の利用、測定・分析ノウハウの提供まで、ワンストップのサービスを提供する。

（イ）これまでの取り組み

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を捉えて科学機器の活用に関するPRを実施した。

（ウ）令和元年度の成果

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をPRしてきた。令和元年度は25社からの利用があったが、件数は131件と例年より少なかったことから、より利用しやすくなるよう、科学機器空き状況を確認できるシステムを稼働させる準備を行うなどの改善を図った。

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、科学機器を用いた分析・評価技術に関する研修を6回実施し、延べ27

名が参加した。

そのほか、敦賀美方消防組合については、科学機器（高分解能質量分析装置（GC-MS）など）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、同組合との連携・協力に関する覚書を締結した。

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。

（ウ）令和元年度の成果

技術相談については、企業の様々な課題に対して、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った、また、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等を行い、令和元年度は198件の相談に対応した。

一例として、口腔衛生を手掛ける県外の会社から「開発している処理剤・処理方法で抗菌コートを施した製品の抗菌成分の展開状態（濃度、厚さ等）を分析したい」との相談を受けて、誘導結合高周波プラズマ質量分析装置（ICP-MS）などの活用を提案し、分析を支援することにより、同社の製品開発につながった。同社は令和元年度に敦賀市内に進出しており、エネ研の科学機器・技術支援は進出決定において判断材料の一つになった。

企業訪問については、関係部門と合同で42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を行い、

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7件の相談に対して回答、助言を行い、うち2件が品種改良を目指したイオンビーム照射（延べ5回）に結びついた。

ウ 公募型競争的資金獲得

（ア）概要

県内企業等の技術開発、商品開発を支援するため、国等の競争的資金を活用して産学官が連携した研究開発を実施する。

（イ）これまでの取り組み

地域イノベーション戦略支援プログラムとして採択された「健やかな少子高齢化社会の構築をリードする北陸ライフサイエンスクラスター」（平成25年度から平成29年度）のなかで、当法人は「陽子線癌治療における高度な照射法に対応した検証技術の開発」として、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の試作機を開発し評価した。

科学研究費助成事業として、「高エネルギーX線にも適用可能な陽子線線量分布確認法の開発」（平成27年度から平成29年度）に取り組んだ。また「強磁場によるエレクトロマイグレーションの抑制」（平成28年度から平成30年度）では、電子デバイスの配線材料の劣化機構の解明とその抑制に関する研究を実施した。加えて、「大気ERDAを用いたセラミック水素吸蔵材の原理解明」（平成30年度から令和2年度）については、水素の吸放出メカニズムの推定と水素吸蔵材料としての評価、改良に着手した。

戦略的イノベーション創造プログラムでは、次世代農林水産業創造技術「戦略的オミクス育種技術体系の構築」（平成26年度から平成30年度）に参画し、炭素イオンビーム照射を行ったイネの変異体のうち収量に影響があった第3世代の種子を収穫して遺伝子解析を行った。

国家課題対応型研究開発推進事業では、廃止措置研究・人材育成等強化プログラム「福島第一原子力発電所の燃料デブリ分析・廃炉技術に関わる研究・人材育成」（平成27年度から令和元年度）に参画し、大学生に対する自走式小型除染システムおよび多軸ロボットを使った除染システムの操作実習を行った。

原子力人材育成等推進事業では、「福井の原子力資源を活用した廃炉本格化時代に向けた人材の育成」（平成27年度から平成29年度）として、廃止措置に関する理解醸成や人材育成に取り組んだ。

（ウ）令和元年度の成果

①科学研究費助成事業

「大気ERDAを用いたセラミック水素吸蔵材の原理解明」（平成30年度か

ら令和２年度）について大気中におけるイオンビーム分析を行い、大気中に保管したセラミックの内部に水素が分布していることを確認した。

②国家課題対応型研究開発推進事業

廃止措置研究・人材育成等強化プログラム「福島第一原子力発電所の燃料デブリ分析・廃炉技術に関わる研究・人材育成」（平成２７年度から令和元年度）に参画し、廃止措置技術実習として、日本原子力研究開発機構の櫛葉遠隔操作技術開発センターにおいて、大学生等に対する自走式小型レーザー除染装置および多軸マニピレータ型レーザー除染装置を使った操作実習を行った。

2 新事業創出支援

企業と大学、研究機関のニーズ・シーズのマッチングを図るなど産学官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や新技術、新商品の開発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

「福井県技術開発事業化ロードマップ」と「エネルギー研究開発拠点化計画」に沿って、多様な企業群と大学、公設試験研究機関等との連携による産学官のネットワークを形成し、原子力・エネルギー関連技術等による新事業の創出、新産業の形成を目指した取組みを実施する。

(イ) これまでの取組み

平成20年度に、企業の事業化促進を目的として設立された「ふくい未来技術創造ネットワーク推進協議会」は、「新ふくい未来技術創造ネットワーク」への見直しを経て、平成27年度に「ふくいオープンイノベーション推進機構」に移行し、当法人も同機構に参画して活動している。

これらの組織では事業化に向けた課題解決のために研究会を立ち上げており、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て、活動を終了した。

また、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」を開催した。

(ウ) 令和元年度の成果

「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等の研究機関の協力を得て活動を進めた。

具体的には、県内企業向け技術セミナーとして、令和元年6月に、当法人におけるイオンビームを用いた品種改良や植物育成用フィードバック型LED補光装置の開発などを紹介する「次世代型スマート農業セミナー」を開催し、県内企業・農業法人、大学等から31名の参加があった。

イ 研究開発支援

(ア) 概要

県内企業の研究開発を支援し、新たな事業、新たな商品の開発を促進するため、また嶺南地域の「ものづくり」産業を支援するため、新技術、新商品の開発の取組みを促進する補助事業を行う。

(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、平成30年度までに計21件の支援を行い、7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、平成30年度までに計74件の支援を行い、17件が製品化された。

また、「拠点化計画促進研究開発事業補助金」については、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、平成30年度までに計5件の申請支援等を行った。

(ウ) 令和元年度の成果

県内企業が取り組む新技術・新商品の開発を促進することを目的として、展示会やセミナー等を活用して、補助金の制度内容の周知や成果事例の紹介を行うなど、積極的な支援を行った。

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「越前そばの生麺と同じ風味・食感の半生麺」および「工事現場から発生する汚泥（廃棄物）をクリンカアッシュ混合し、盛土材にリサイクル活用する技術」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7件の支援を行い、過去に支援した中から「県産間伐材を使用し3D切削機械を活用した新しい若狭塗箸」、「自動洗浄機能を付加した新型雨水貯留タンク」、「越前和紙（友禅柄）キューブメモ」など5件が新たに製品化された。

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3件の申請支援等を行い、過去に支援した中から「耐水性防護服の機能性向上に向けた研究開発」が新たに製品化された。

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、プラントメーカーやメンテナンス業務を行っている元請会社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促進のため、元請会社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、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「廃止措置工事に係る電力事業者の説明会」を開催し、県内企業等227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」についても、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、県内企業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、県内企業54社の参加があった。

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、あるいは受講を予定している企業を対象に、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) 令和元年度の成果

「廃止措置工事に係る電力事業者の説明会」を、大飯発電所1、2号機について平成31年4月におおい町総合町民センターで開催し、県内企業69社が参加した。

また、「廃止措置工事に係る元請会社との情報交換会」を、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令和2年3月におおい町総合町民センターで開催し、県内企業17社の参加があった。さらに敦賀発電所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、令和2年3月にエネ研で開催し、県内企業6社の参加があった。なお、当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とし、個別面談会のみ開催した。

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6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、関西・中京圏との連携の推進、国際会議等の誘致などの技術・研究交流を行う。

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) これまでの取り組み

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いる。

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、平成25年にIAEAと福井県が締結した覚書に基づき、IAEA関係の研修を実施している。

国内人材の国際化に向け、平成26年度から平成28年度に原子力グローバル人材育成セミナーを、平成29年度には高校生・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た。また、平成23年度から県内および関西・中京圏の大学院生の海外留学を支援しており、平成30度までに計19名を支援した。

(ウ) 令和元年度の成果

①国外の人材育成

海外研修生受入事業として、7項目の研修を開催し、94名の研修生等を受け入れた。

a. IAEAとの共催等による研修

- ・原子力エネルギーマネジメントスクール

(R 元. 7. 16～8. 1 うち福井県内 7. 24～7. 25)

アジア・中東等から研究機関や原子力規制機関等の研究者、技術者等
21名が参加し、各国の将来のリーダー養成を目的としてエネルギー
戦略、核不拡散、国際法等について研修

- ・原子炉物理、中性子応用、原子炉運転に関する研究炉スクール

(R 元. 7. 22～8. 2)

アジア・アフリカ等から研究機関や原子力規制機関の若手専門家10
名が参加し、京都大学や近畿大学が保有する試験研究炉を用いた実地
研修を実施

- ・ステークホルダー・インタラクション研修

(R 元. 9. 30～10. 11、うち福井県内 10. 7～10. 10)

中東・アフリカ等から原子力規制機関や発電事業者等の職員13名が
参加し、IAEA安全基準、組織内の安全文化、立地地域との共生等
について講義、施設見学を交えて研修

- ・緊急時対応に関するANSN研修 (R2. 2. 17～2. 21)

アジア諸国から政府機関の広報担当者等20名が参加し、原子力災害
時の情報発信の在り方、メディアとの関わり等について研修

b. 文部科学省事業による研修

- ・原子力施設立地コース (R 元. 9. 16～9. 20)

アジア諸国から原子力関係の行政官等9名が参加し、原子力施設の立
地に係る法律、審査事項や広報等について研修

- ・原子力プラント安全コース (R 元. 9. 30～10. 25)

アジア諸国から原子力関係の技術者等11名が参加し、原子力施設等
に係る安全技術、安全文化についての研修および近畿大学原子力研究
所での実習等を実施

- ・原子力行政コース (R 元. 12. 2～12. 20)

アジア諸国から原子力関係の行政官等10名が参加し、原子力政策・
安全行政等について研修

②国内の人材育成

原子力人材の国際化を図るため、大学院生1名のニューメキシコ大学（ア
メリカ）への留学支援を行った。

また、高校生および大学生32名を対象とした「原子力グローバルスクー
ル」を実施した。

③人材育成ネットワークの強化

人材育成事業の一層の充実を図るため、アジア原子力人材育成会議を開催
するとともに、IAEAとの連携協議を行った。

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研修カリキュラムの充実や技量認定制度の改善案について検討し、シニア人材の活用も図るなど、より充実した研修を行い、平成30年度末には受講者の累計が14,980名となった。

(ウ) 令和元年度の成果

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、令和元年度末には受講者の累計が15,916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、関西・中京圏等の大学等との共同研究を推進する。また、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

研究開発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・研究生を受け入れており、その数は平成30年度までに累計で32名に上っている。

(ウ) 令和元年度の成果

当法人の海外研究者・研究生受入制度によるタイ、モンゴル、エジプト、ウクライナ、バングラデシュからの研究者等5名の県内大学等への受入れを支援した。

<受入研究者の研究テーマ>

受入先	研究テーマの概要	出身国
(株)原子力安全システム研究所	スモールパンチ試験による材料強度の推定	タイ
福井大学附属 国際原子力工学 研究所	溶融塩炉の中間熱交換器の設計と中性子解析	モンゴル
	平常時と原子力災害時における放射線環境モニタリングに関する調査研究	エジプト ウクライナ
当法人	NHx 負イオン引き出しを利用した窒素ビームのタ ンデム加速器による加速	バングラデ シュ

イ 関西・中京圏との連携の推進

(ア) 概要

県内の原子力・エネルギー研究の充実を図るため、関西・中京圏をはじめ県内外の大学や研究機関との連携を深める。

(イ) これまでの取組み

平成19年度以降、関西・中京圏の大学・研究機関を対象とした公募型共同研究を実施している。当法人の研究者と共同で研究を実施する「基礎研究」と、研究体制に実用化・事業化を目指す企業を加えた「産学連携研究」の2種類の制度で実施している。

(ウ) 令和元年度の成果

当法人が展開する研究に資する分野に重点を置いて、公募を行ったところ、10件の応募（産学連携研究1件、基礎研究9件）があり、審査の結果、下表の8件（産学連携研究1件、基礎研究7件）を採択し、共同研究を実施した。

【産学連携研究（1件）】

研究テーマ概要	提案機関等
レーザー除染技術の土木建築分野への応用・実用化研究	光産業創成大学院大学 (KYLAS(株)、ライトウェイ(株))

【基礎研究（7件）】

研究テーマ概要	提案機関等
陽子線頭頸部がん治療における放射線性口腔粘膜障害の発症動態および病態の解析	福井大学 医学系部門
粒子線によるヒトiPS由来神経細胞の細胞死・炎症メカニズム解明	京都大学 複合原子力科学研究所
福井県での栽培に最適化した酒米“新山田錦”の育成	福井県立大学 生物資源学部
大気雰囲気におけるリチウム酸化物の水素濃度分布その場イオンビーム計測の技術開発	名城大学 理工学部
カバノアナタケによる抗糖化物質の生産とその解析	福井大学 学術研究院工学系部門

研究テーマ概要	提案機関等
子宮頸がんに対する粒子線治療の有効性と治療効果予測に関する基礎的検討	福井大学 高エネルギー医学研究センター
DLC 膜の医用応用のための親水性制御に関する研究	京都大学 複合原子力科学研究所 (産業技術総合研究所)

* ()内は参加企業および研究協力機関

ウ 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 年度からアジア原子力人材育成会議を継続して開催するとともに、平成 23、25、27、28、30 年度にはアジア原子力協力フォーラム (F N C A) の会合を本県で開催した。

また、平成 27 年度には I A E A 主催の国際会議「原子力発電計画における広報・理解促進活動に関する技術会合」のほか、「第 12 回マイクロビーム放射線応答国際ワークショップ」、「日本加速器学会年会」等を開催した。

(ウ) 令和元年度の成果

令和元年 11 月に、I A E A 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」がエネ研で開催され、フランス、カナダ等の原子力研究機関や電力事業者等の専門家が参加し、原子力施設の廃止措置に関する国内外の取り組みや教訓、知見について情報共有や討論が行われた。

また、令和 2 年 2 月に、第 10 回目となる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や I A E A の専門家を招聘して、原子力人材育成についての情報共有や討論を行った。

このほかの国際会議として、令和元年 10 月、F N C A 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」が文部科学省の主催によりエネ研で開催された。

エネルギー研究開発拠点化計画の推進

拠点化計画推進の総合的なコーディネート

(ア) 概要

「研究開発」「産業支援」「人材育成・交流」の取組みを積極的に進め、産業の振興や地域の活性化に貢献するとともに、拠点化計画に基づく多くの施策が円滑に進み、また、それらの施策が地域の振興や研究開発拠点の形成により効果的なものになるよう関係機関の連携と協力を求めるなど引き続き総合的なコーディネートを行い、拠点化計画推進の中核機関としての役割を果たしていく。

(イ) これまでの取組み

拠点化計画に基づき決定された推進方針に掲げられた施策が着実に実施されるよう計画実施機関を集めた検討会を開催するとともに各種施策の検討委員会等に参加するなど拠点化計画の推進を図った。

(ウ) 令和元年度の成果

令和元年度「主な事業一覧」記載の事業が着実に実施されるよう充実・強化分野の項目を中心に拠点化計画推進に向けた総合的なコーディネートを行った。

また、当法人が中心となる事業として次の事項に取り組んだ。

① 理化学研究所との連携

理化学研究所の協力を得て平成29年6月に開設したイオンビーム育種相談窓口により7件の相談に対応。また、当法人と理研の双方が有する技術を活かして、以下の共同研究を実施

- ・DNA修復機構を利用した変異誘発促進技術の開発
- ・重イオンビームにより誘発される染色体再構成を利用した新育種技術の開発

② 将来の廃止措置を支える高度レーザー技術開発

日本原子力研究開発機構から、ジルコニウム製二重配管等の水中レーザー切断時に発生する粉じんに係るデータの取得・調査業務を受託、実施

③ 研究炉スクールの開催

IAEAと連携し、京都大学や近畿大学が保有する試験研究炉を用いて、アジア・アフリカ等の研究機関や原子力規制機関の若手専門家が参加する実地研修を実施

令和元年度事業計画 推進指標

○研究開発

	指 標	令和元年度 目標	令和元年度 実績	評 価 等
1	論文等発表件数	3 2 件	1 2	専門誌連載終了により減。 積極的に論文等を投稿していく。
2	学協会等が開催する 会議等での発表件数	8 5 件	9 6	目標を達成した。
3	特許・品種登録出願 件数	8 件	0	研究成果を精査し、特許・品 種登録の積極的な出願に努 める。

○産業支援

	指 標	令和元年度 目標	令和元年度 実績	評 価 等
4	県内企業の科学機器 利用件数	2 2 0 件	1 3 1	企業が機器を導入するな ど、一部企業の利用減。活 用事例の周知等に努める。
5	合同企業訪問数	3 0 件	4 2	目標を達成した。
6	補助金支援件数	1 7 件	1 5	新規補助対象企業の掘り 起こしを行い、支援件数 の増加を図る。
7	補助金支援による 新たな製品化数	4 件	8	目標を達成した。
8	新ふくい未来創造 ネットワーク会員数	「新ふくい未来技術創造ネットワーク」が発展的に解消 したため、欠番とする。		

○人材育成・交流

	指 標	令和元年度 目標	令和元年度 実績	評 価 等
9	従事者研修受講者数 (累計)	1 4, 3 0 0 名	1 5, 9 1 6	目標を達成した。
1 0	シニア人材技術承継 研修数	1 5 コース	3	現場ニーズに対応した有 益な研修を計画していく。
1 1	海外からの研究者 および研修生の受入数	1 1 0 名	9 9	今後も研修の誘致に努めて いく。

(参考)

(参考)

第4期中期事業計画の事業体系

研究開発

1 エネルギー・環境分野

- ア レーザー技術を応用した除染技術、切断技術の開発
- イ 廃炉段階で役立つ情報の収集・整理・分析と技術の開発
- ウ 放射線計測技術の開発
- エ 未利用エネルギーの利用技術開発
- オ 生物作用を利用した環境浄化・修復技術の開発

2 医療分野

- 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

3 農業・生物分野

- ア 植物・菌類のイオンビーム育種研究
- イ 植物工場関連技術開発

4 多様な分野の活動を支える技術開発

- 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

産業支援

1 技術・研究支援

- ア 科学機器等の利用支援
- イ 技術支援・相談
- ウ 公募型競争的資金獲得

2 新事業創出支援

- 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

1 人材育成支援

- 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

2 技術・研究交流

- ア 海外研究機関等との研究交流
- イ 関西・中京圏との連携の推進
- ウ 国際会議等の開催・誘致

エネルギー研究開発拠点化計画の推進

拠点化計画推進の総合的なコーディネート

庶務事項

1 評議員会

(1) 第17回臨時評議員会

日時及び場所等

令和元年5月31日（金） 決議の省略

提案内容

- ・評議員の選任について
- ・理事の選任について

(2) 第18回定時評議員会

日時及び場所等

令和元年6月27日（木） 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 平成30年度事業報告について
- ・第2号議案 平成30年度決算書（案）について
- ・第3号議案 理事の選任について
- ・第4号議案 監事の選任について

(3) 第19回臨時評議員会

日時及び場所等

令和元年7月12日（金） 決議の省略

提案内容

- ・評議員の選任について

(4) 第20回臨時評議員会

日時及び場所等

令和元年10月25日（金） 決議の省略

提案内容

- ・理事の選任について

(5) 第21回臨時評議員会

日時及び場所等

令和2年1月31日（金） 決議の省略

提案内容

- ・理事の選任について
- ・監事の選任について

2 理事会

(1) 第21回臨時理事会

日時及び場所等

令和元年6月1日（土） 決議の省略

提案内容

- ・専務理事の選定について
- ・事務局長の選任について

(2) 第22回通常理事会

日時及び場所等

令和元年6月12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 平成30年度事業報告（案）について
- ・第2号議案 平成30年度決算書（案）について
- ・第3号議案 第18回定時評議員会の招集について
- ・第4号議案 内閣府への定期提出書類について
- ・報告事項 職務執行状況の報告について

(3) 第23回臨時理事会

日時及び場所等

令和元年6月28日（金） 決議の省略

提案内容

- ・理事長の選定について
- ・専務理事の選定について

(4) 第24回通常理事会

日時及び場所等

令和2年3月27日（金） 決議の省略

提案内容

- ・令和2年度事業計画書（案）について
- ・令和2年度収支予算書（案）について
- ・役員の報酬について
- ・組織規則の一部改正について
- ・事務決裁規則の一部改正について
- ・職務執行状況の報告について