

## 平成 2 4 年 度 事 業 報 告 書

(平成24年4月1日～平成25年3月31日)

公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター（以下「エネ研」という。）では、平成22年3月、平成22年度から平成26年度までの5か年を計画期間とする中期事業計画（以下「第3期計画」という。）を策定した。平成24年度は、第3期計画の3年度目に当たり、これらの計画を十分踏まえ、次の事業を行った。

## 研究開発

福井県若狭湾エネルギー研究センター（以下「エネルギー研究センター」という。）が持つ人的・物的資源を活かし、その中核設備であるタンデムおよびシンクロトロン加速器のイオンビームを用いる「高エネルギービーム利用研究」と低炭素社会の実現に向けて今後ますます注目されるエネルギー・環境材料、太陽・生物等の自然エネルギーおよび原子力応用技術に関する「エネルギー開発研究」を行った。

### 1 高エネルギービーム利用研究

イオンビームを用いた植物、菌等の品種改良を行う「品種改良研究」、粒子線を用いたがん治療の高度化を図る「粒子線がん治療研究」、およびイオンを用いた極微量分析や照射により材料の評価・開発を行う「ビーム発生分析評価技術開発」を行った。

#### （1）品種改良研究

##### ア 品種改良技術開発

###### （ア）概要

イオンビームによる突然変異形成メカニズムについて解析を行うとともに、近年蓄積されつつある DNA 損傷検知、修復のメカニズムに関する知見と組み合わせることにより、より効率的に品種改良を行う技術開発を行う。

###### （イ）これまでの取組

生物が DNA 損傷に応答するメカニズムに関しては、生物種によらず共通している部分が多い。また、植物を研究材料とすることは、動物培養細胞よりも難しく、利用可能な知見の集積も少ない。そこで、実験が容易で多くの知見が集積している動物培養細胞で先行研究を行い、その結果を元に植物において研究を進めるといった形態で事業を進めている。

これまでは、動物培養細胞や植物細胞、植物体における粒子線照射効果等の解析を行った。動物培養細胞を用いた実験で、陽子線による致死率や突然変異率を左右する各種の薬品処理効果を発見するとともに、陽子線が飛程末端付近で重イオンの場合と同様の DNA 損傷を引き起こすことを明らかにした。さらに、特定遺伝子の突然変異に関して、イオン種による遺伝子配列変化の違いを調べるため、フラグメント解析を行った。

また、植物細胞の DNA 損傷検出、細胞核検出、DNA 合成検出、細胞死検出の手法を検討した。

(ウ) 今年度の成果

動物培養細胞を用いてイオンビーム照射による突然変異形成における薬剤併用の効果を調べた結果、相同組換え修復（互いに構造が類似している性質のある DNA 配列間での組換え修復）に対する阻害剤を用いた場合、遺伝子の大きな構造変化を伴う変異が起こりやすいことが分かった。

また、DNA 二重鎖切断と DNA 酸化損傷を同時検出する手法を確立した。この手法を用いて、イオンビームの効果がどのようにもたらされるかに関し、より詳細な解析に着手した。

植物への陽子線照射において、ブラッグピーク部での照射が重イオンに近い性質を持ち、育種目的に利用できることが分かった。さらに、DNA 損傷マーカが適正線量の早期決定に使用できることを示唆する結果を得た。

## イ 植物・菌類の品種改良研究

(ア) 概要

民間企業や大学等のニーズを踏まえ、農業分野における植物の品種改良および製造分野における醸造製品や医薬品、有機化学製品などの製造に用いる微生物や哺乳細胞の育種を行い、有用形質を有する品種の作出を図る。

(イ) これまでの取組

イオンビームによる品種改良については、花卉 3 種類について品種登録 6 件（登録済 5 件、出願中 1 件）を行い、現在販売中である。穀物・野菜類については約 10 種類の品種改良実績があり、トマト、エダマメ、ナス等有望な品種が開発され、現在、育種栽培、品種登録準備中である。

菌類の品種改良については、民間企業、大学と共同で、抗がん物質を効率的に産出する菌、有害物質を分解する菌等の作出に成功し、効率的な生産法の開発を行うとともに、イオンビーム照射によりキチンから高効率で N-アセチルグルコサミンを生成する菌の育種に成功した。

(ウ) 今年度の成果

イオンビームによる品種改良については、花卉 1 種類について 3 品種の品種登録出願に向けて特性調査を行った。

福井大学との共同研究では、マイクロフロー用の水生シダの無菌化に成功するとともに、長期間放置保存可能な条件検討を行い、適切な糖分濃度を見出した。また、白色腐朽菌からリグニン分解酵素を大量に生産する変異株を作出するとともに、セルラーゼ活性欠失変異株の作出に成功した。

福井県立大学と共同でキチン分解酵素の分泌量が向上した N-アセチルグルコサミン代謝欠損菌株を作出することができた。

## ウ 植物工場関連技術開発

### (ア) 概要

生産性向上、機能性物質抽出などを目的とした植物工場での生産に適した植物の品種作出を行う。また、空調、光源、省エネ等の植物工場に必要な技術の開発を行う。

### (イ) これまでの取組

レタス葉片への照射を行い、成長の早い個体の選抜を行うことにより、従来品種に比べ2割程度の高成長性を示す品種登録候補を8系統選定した。また、生育に必要な光源のスペクトルやその照射光量を明らかにするとともに、光合成と光形態形成による相対効果を表す指標を考案した。

さらに、イオンビームによる機能性野菜の新品種開発と栽培システム構築を目的として、シーアスパラガスとトマトについて線量反応調査と養液条件の検討を行った。

### (ウ) 今年度の成果

イオンビームによる機能性野菜の新品種開発では、シーアスパラガスの照射第二世代の種子を採種するとともに、高塩分濃度下でも発芽する1系統を確認した。

トマトについては、中玉トマトの種子にX線照射したものの中から、受粉作業や着果剤処理の不要な単為結果性を示す個体を9個体見出すとともに、現行品種に比べてより高い糖度の個体やリコピン等の含有量の高い個体を見出した。

また、植物工場の空調動力低減のため、ヒートパイプとヒートポンプとを組み合わせた空調システムを設計した。

福井大学と共同で、リーフレタスの光合成・光形態形成の機構モデルに関して、リーフレタスの水耕栽培を行い、LED等による実験に基づいてモデルを改良した。また平成23年度に試作したオフィス用レタス栽培システムで順調にレタスが成長することを確認した。

## (2) 粒子線がん治療研究

### ア 動的照射野形成法開発

#### (ア) 概要

福井県立病院陽子線がん治療センターからの要請に基づく技術等、高度な照射野形成法の開発を実施する。

#### (イ) これまでの取組

陽子線では我が国初の積層原体照射法、X線CT患者自動位置決め技術等の

実用化に成功し、福井県立病院陽子線がん治療センターの設計に取り入れられた。

陽子線照射技術の開発に関しては、スキャンニング法の制御システムの開発を行うとともに、光子線照射の治療計画を検証し、陽子線ブースト照射による治療高効率化手法を検討した。また、積層照射における呼吸同期の影響評価を行った。

(ウ) 今年度の成果

陽子線を用いた3次元照射野形成技術の開発に必要となる3次元照射野測定技術の開発においては、線量分布可視化システムの基本設計を行うため、ファイバーシンチレーターと高感度カメラシステムとの組合せ方法、信号処理方法および信号取合い処理方法を検討し、模擬計算により検出感度について評価した。

## イ 治療計画システム高度化研究

(ア) 概要

がん治療の総合的な水準と患者満足度の向上を目指し、より高度な治療を提供可能な治療計画システムを開発する。

(イ) これまでの取組

治療計画用医用画像処理ソフト、負荷分散型医用画像管理システム、広域情報共有型陽子線治療情報システムを作成した。また、PCクラスタを用いたモンテカルロ法による治療計画システムの開発を行った。さらに、積層原体照射システムに使用するボーラス加工時間の大幅な短縮を実現し、県立病院のボーラス加工効率化に反映している。

また、ビーム測定技術の高度化として、2次元検出器とイメージングプレートの併用により、効率的な2次元線量分布の取得技術を確立した。

(ウ) 今年度の成果

荷電粒子線治療と中性子捕捉療法との併用を目指す線量評価法の開発を目的とし、イオンビームや中性子線の線質比較測定技術を検討した。

粒子線治療における品質保証技術の開発の一環として、陽子線治療に使用するコリメータの切削加工法を検討したほか、治療計画システムの出力改良項目についての整理検討も行った。

さらに、平成21年度までに治療を行った患者(62人)の経過観察を行った。

この他にも、医療用放射線発生施設に使用する建築部材の遮蔽性能評価法開発の一環として、建築部材の一部である塗料の中性子に対する遮蔽性能を評価した。

## ウ 粒子線作用の素過程の解明

### (ア) 概要

陽子線がん治療の適用範囲を広げるために、がん細胞に対する陽子線の照射効果を評価する。

### (イ) これまでの取組

生体内における陽子線作用については、陽子線とX線は同じであると言われてきたが、陽子線はX線よりがん治療により効果的であるという知見を得た。

また、マウスに対する陽子線照射を実施し、生物応答を評価するとともに、光増感剤と可視光レーザーおよび粒子線の組合せにより、腫瘍の制御率が向上することを見出した。

### (ウ) 今年度の成果

治療効果を下げることなく照射回数を減らすことによって、患者の負担を軽減することなどにつなげることを目指して治療効果の照射位置依存性等について検証するため、ハムスターおよびヒト由来の2種類の細胞について細胞死を指標とした定量的な解析を行った結果、陽子線ブラッグピークよりもトラックエンド側において高い生物効果があることが明らかとなった。

また、福井大学と共同で、陽子線が他の放射線に比べて突然変異率が低いというヒトがん細胞株で見いだされた現象に注目し、ヒト正常細胞およびヒトがん細胞に対する種々の放射線照射に対する応答機構の解析を行い、陽子線照射によって特異的に遺伝子発現が上昇するあるいは低下するDNA損傷・修復シグナル遺伝子を見出した。

さらに、福井大学および民間企業と共同で、生体の陽子線照射に対する生物応答の評価の一環として、可視光レーザーと陽子線の同時照射用機器を開発し、その効果を検討した。

## エ 動物照射技術の開発

### (ア) 概要

膵臓がん等新しい部位に治療の適用範囲を広げるために動物を用いた研究を行う。

### (イ) これまでの取組

これまで陽子線照射を適用できなかった新しい部位に対する治療法の研究開発の一環として、小動物を対象とした照射野を用い、マウスに対する照射を実施し、またその線量評価を実施した。

培養細胞を用いた低線量陽子線被ばくによる正常組織反応の分子機構の解析を行った。低線量被ばく後に、放射線適応応答が誘導されることを明らかにした。

(ウ) 今年度の成果

陽子線がん治療の照射線量適正化研究のため、微小領域の線量付与を測定する特殊な検出技術の開発を行い、陽子線のブラッグピーク付近への適用を計算評価により検証した。これと並行して、ブラッグピーク付近における陽子線の線質変化の検証と細胞による効果測定を行うため、福井大学と共同で、動物実験における研究協力体制の構築、モデル動物実験系の検討などを実施するとともに、動物照射実験の効率化および実際の陽子線がん治療における治療計画作成の迅速化を見据えて、特殊樹脂による陽子線分布密度の可視化技術の開発に向けた予備的な検討を開始した。

また、一時的に動物を収容する設備整備を行った。

### (3) ビーム発生分析評価技術開発

#### ア 加速器分析技術開発

(ア) 概要

高精度イオン計測技術、大気中マイクロビーム形成技術、X線計測技術を用いて、ナノ材料から生物、文化財まで多様な対象に対するビーム分析技術の開発を行うとともに、得られた分析技術を応用した新しい分析装置の開発を行う。

(イ) これまでの取組

加速器で得られる高エネルギーイオンビームの特性を活かした分析技術の開発を行った。リチウムイオン電池材料中の軽元素測定、ダイヤモンド状炭素膜中の水素含有量と材料特性の関係や歯質中のフッ素の分析による虫歯発生機構の解明等に取り組んだ。また、重イオンビームを用いた飛行時間 (TOF) 測定によるラザフォード後方散乱 (RBS) 法により分解能を向上させるため、測定系の構築および新たな検出器の製作・設置・性能評価試験を行った。

(ウ) 今年度の成果

重イオンビームを用いた TOF 測定による RBS 法の開発では、後方放出二次電子を検出することによって、TOF 測定における時間分解能を向上させ、金に対する深さ分解能は平成 22 年度より 3 倍程度向上させることができた。

飛行時間測定弾性反跳粒子検出 (TOF-ERDA) 法を用いて軽元素を定量分析するために必要となる反跳断面積の測定を窒素について継続実施した。

RBS 法を用いた炭素の深さ方向濃度分布の評価を京都大学と、TOF-ERDA を用いた水素分析法の開発を民間企業と、それぞれ共同で行った。

## イ 材料照射損傷評価技術開発

### (ア) 概要

原子力関連機器、宇宙開発関連機器の開発に関して、加速器を用いた放射線損傷評価を行う。

### (イ) これまでの取組

太陽電池の低エネルギー陽子線照射による電気安定性の確認、半導体発光デバイスの陽子線照射による損傷評価、ニッケルナノ結晶・原子炉構造材料のイオン照射を用いた損傷評価試験を行い、損傷発生状況の確認を行った。

また、原子燃料模擬物質中の照射損傷の評価手法の開発について、タンデム照射により原子燃料体(UO<sub>2</sub>, MOX 燃料セラミックス)中での損傷の様子を高分解能透過型電子顕微鏡 (TEM) により視覚化した。

### (ウ) 今年度の成果

軽水炉材料の照射誘起応力腐食割れ現象の解明に寄与する知見を得るための実験方法の開発に向けて、ステンレス鋼の表面付近に均一な照射損傷領域を形成する実験を行うために必要な条件をシミュレーションにより求め、照射実験により確認した。

また、(独) 日本原子力研究開発機構 (以下「原子力機構」という。) と原子燃料模擬物質中の照射損傷の評価手法の開発を、青山学院大学と宇宙船搭載用放射線検出器の開発に必要な放射線損傷の地上での評価方法の開発を、京都大学と宇宙に存在する代表的な鉱物に対する宇宙線を模擬したイオン照射実験を、大阪工業大学と酸化亜鉛系電子デバイスの耐放射線特性の評価を、それぞれ共同で行った。

## ウ 加速器運転技術の高度化

### (ア) 概要

タンデム、シンクロトロン加速器の安定化、高効率化を目指すとともにビーム、線量モニター法を開発する。

### (イ) これまでの取組

イオン源の開発、加速イオン種・エネルギーの多様化および入射系の検討を行った。また、タンデム加速器の加速高電圧の安定化および絶縁性能の改良、シンクロトロン加速高周波の安定化、ならびにこれら機器の性能を維持するための大規模修繕等を行った。

また、放射線検出ファイバーについて、採光部への発光物質リコート技術等の開発を行った。

### (ウ) 今年度の成果

タンデム加速器加速管等の修理とシステムの再構築、調整を行い、加速器利



用実験を再開した。

タンデム加速器昇圧制御の複数化として、既存の回転発電電圧計2台に加えて、開発したビームプロファイルモニターによる制御を拡充した。絶縁ガスの循環冷却ラインを設けることで、タンク表面の最大温度42℃の個所を35℃まで下げ、また、最大12℃あった表面温度差を3℃に抑え、ガスの冷却温度の低下とより均一な状態を可能とした。シンクロトロンについては性能向上のため、加速高周波制御装置の開発およびビーム電流モニターの開発を行った。

また、(独)産業技術総合研究所と超電導加速器を用いた陽電子ビーム発生法に関する研究を共同で行った。

## 2 エネルギー開発研究

原子力発電所の廃止措置や材料加工に応用可能なレーザー利用技術、次世代半導体や医療器具等に用いることができる極微小駆動材料等の開発を行う「エネルギー・環境材料開発」、太陽や生物等の自然エネルギーの有効利用技術を開発する「エネルギー有効利用研究」および「原子力関連先端技術開発」を行った。

### (1) エネルギー・環境材料開発

#### ア レーザー利用技術開発

##### (ア) 概要

レーザーによる表面除染・切断等、原子力発電所の廃止措置への応用技術の開発を行う。また、硬度改善、耐腐食性改善などを目的としたレーザー鍛造等のレーザー加工技術を確立する。

##### (イ) これまでの取組

世界で初めて高品質ファイバーレーザーを用いた水中厚板切断技術を開発し、実証した。加えて、切断試験システムを構築することにより、厚物鋼材切断時の発生物挙動影響調査を実施した。また、放射性物質で汚染された実材料を用いたレーザー除染試験に成功するとともに、高性能レーザー除染機の試作と除染試験に成功した。さらに、ファイバーレーザー装置を用いてレーザー加工プロセス時に発生する金属表面の熔融・変形挙動の観察、温度分布計測等を行った。

##### (ウ) 今年度の成果

レーザー除染技術開発では、汚染されたサンプルの除染実証試験を実施し、GM サーベイメーターで検出限界以下、Ge 検出器で除染係数3200以上という成果が得られた。また、レーザー除染装置に使用するシングルモードファイバーレーザー出力1kWの伝送試験を行い、40mで1kW、100mで0.5kWの伝送に成功した。

また、レーザー照射によるコンクリート破砕技術開発のため、セメントペーストにレーザー照射試験を行い、破砕条件を明らかにした。

さらに、水中におけるレーザー厚物鋼材切断時の発生物挙動影響試験、ステンレス鋼材のレーザー切断試験に係る計測を行った。

#### イ 次世代半導体製造技術開発

##### (ア) 概要

耐放射線性で環境負荷軽減材料として注目されている鉄シリサイドを用い

て、既存のシリコン半導体デバイスと融合した高集積デバイス製造技術を開発する。

(イ) これまでの取組

単結晶  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> の連続した膜を作製することに成功し、近赤外領域での発光を確認した。さらに、発光強度を増大させる要因が、結晶内の歪であることを定性的に明らかにした。

また、イオンビームを用いた新物質創製において、近赤外発光強度に起因する歪量を、イオンビーム条件により制御を可能にした。

さらに、アルカリ土類シリサイド半導体の薄膜太陽電池への応用について、太陽電池性能に起因する禁制帯幅値を薄膜中の Sr 量を変化することで制御できることを明らかにした。

(ウ) 今年度の成果

ナノ欠陥を利用した機能性ヘテロ界面の創製研究において、イオンビームスパッタ法の最適条件で作製した鉄シリサイド薄膜の界面構造を解析した結果、薄膜はシリコン上に平行に配向した単結晶性エピタキシャル薄膜であることが確認できた。

また、アルカリ土類シリサイド半導体の薄膜太陽電池への応用について、筑波大学と共同研究を行い、TEM 観察および半導体特性評価を行った結果、BaSi<sub>2</sub> 膜が太陽電池の光吸収層として有望な材料であることを見出した。

## ウ 極微小駆動材料開発

(ア) 概要

超小型制御・駆動装置への多様な応用ができるシンプルで省エネルギーの駆動機構を実現可能な薄膜製造技術を開発する。

(イ) これまでの取組

高分子アクチュエータの高性能化を図るため、ポリイミドスルホン酸高分子膜の成膜条件を確立するとともに、導電性布帛型電極を接合してアクチュエータとしての動作確認を行った。

電磁力で駆動するマイクロアクチュエータやセンサー、記録媒体などに使用可能な高性能磁性薄膜の開発については、鉄白金系薄膜磁石の作製を行った。鉄白金多層膜への窒素イオンの注入により保磁力が大幅に増加するとともに、イオン照射による劣化試験では、結晶構造が破壊されて再着磁しても回復しない程度までイオン照射しないと磁化特性は劣化しないことが分かった。

(ウ) 今年度の成果

高分子アクチュエータの高性能化について、めっき液に不溶なポリイミドスルホン酸の合成条件を確立するとともに、アクチュエータとして良好な運動性

能を示す白金無電解めっきの条件を見出した。

磁性薄膜永久磁石の開発については、コバルトまたはアルミニウムの添加により、保磁力は減少するが最大エネルギー積が増加することが分かった。また、イオン照射による劣化試験では、原子の弾き出し密度が鉄白金薄膜磁石の劣化と相関があることが分かった。

## (2) エネルギー有効利用研究

### ア 太陽熱等利用技術開発

#### (ア) 概要

フレネルレンズを用いた太陽光集光システムを利用し、太陽熱を利用した発電、もみ殻からの炭化ケイ素の生成等、太陽熱エネルギー利用技術およびそれに伴う太陽炉開発を行う。また、熱の有効利用に関する用途開発を行う。

#### (イ) これまでの取組

フレネルレンズを用い太陽自動追尾制御装置・温度制御機構を備えた世界最大級の太陽炉(10kW)を開発するとともに、調理用小型炉(1.4kW)を開発し販売を開始した(商品名、はんたか)。

また、太陽熱エネルギー利用による水素製造技術の開発、ロータリーキルン方式の管状炉の開発、太陽炉を用いた発電システムの開発と高温物質生成実験を行った。また、電気炉を活用し、もみ殻から高純度の二酸化ケイ素を抽出する条件や二酸化ケイ素と炭素との炭素還元反応のプロセス条件を見出した。

熱輸送方向を切替可能な泡駆動式ヒートパイプについては、特許申請した。

加えて、二酸化炭素の光還元反応による固定化を図るために、光増感反応に着目し、増感剤の開発と生成する反応物の分析を行い、有望な反応系を見出した。

#### (ウ) 今年度の成果

もみ殻からのシリコン生成研究について、電気炉による加熱実験で、塊状のシリコンを一段の反応で生成することに成功した。太陽炉による加熱実験では、揮発成分が密閉加熱部のガラス面に付着して太陽光を遮ることが明らかになり、対策として密閉加熱部の仕様を検討した。

また、熱輸送方向を切替可能な泡駆動式ヒートパイプについて、熱輸送方向が自動反転し切替操作が不要となる構成を見出した。

さらに、二酸化炭素を光還元によって固定化し、炭素源として利用することで有用な物質を得る反応の構築を図るために、反応中に生じる活性中間体を測定する手法とそれに用いる試薬の精製法を確立するとともに、光照射によって

活性中間体を生成するものを見出し、二酸化炭素が関与する反応をとらえることができた。

## イ 無機酸化物光機能材料開発

### (ア) 概要

太陽光によって水を酸素と水素に分解する光触媒や照明用新型発光材料等、太陽光エネルギーを他のエネルギーに、あるいはその逆の作用を高効率で行うことができる無機酸化物材料の開発を行う。

### (イ) これまでの取組

レアアースを含まず、無害で、さらに明るいという特長を持つチタン添加酸化ジルコニウム発光材料について、簡便な合成方法を新たに開発し、合成条件（温度、焼成時間、焼成雰囲気）を検討することによって、発光輝度を検討当初の1.5倍程度に引き上げることができた。

### (ウ) 今年度の成果

チタン添加酸化ジルコニウム発光材料の実用性向上を目的として、合成条件を調整することにより発光強度を平成23年度の2倍以上（レアアース含有発光材料の1/2程度）に引き上げることができた。また、チタン添加酸化ジルコニウムと同程度の発光強度を持つチタン添加酸化ハフニウム発光材料の簡便な合成方法を開発した。

## ウ バイオ応用環境技術開発

### (ア) 概要

塩分を含む湖沼の水面での植物栽培による水質浄化と、植物からの有用物質生産を行う技術開発を行う。また、微生物を用いた水質浄化と有用物質の生産技術を開発する。

### (イ) これまでの取組

アブラナを湖水程度の水質で水耕栽培し、リン、窒素を効率よく吸収することを確認した。その後、溜池レベルでの栽培実証試験を開始した。アブラナ科植物のイオンビームによる品種改良を行い、アブラナ耐塩性候補系統の照射世代を更新した。

また、県内の湖沼からリンや生分解性プラスチック原料を蓄積する光合成細菌の分離を行い、イオンビーム照射を行って有用物質ポリリン酸を多く蓄積する系統を選抜した。

さらに、活性汚泥中の細菌にリンを蓄積する能力があることを確認し、リン蓄積に関する遺伝子の単離を行った。優良変異体の簡便な選抜方法について検討を行い、有効性を確認した。

(ウ) 今年度の成果

溜池レベルでのアブラナ科植物の栽培実証試験について、栽培基質の改良と鳥害対策により継続的な水上栽培が可能となり、開花に至った。また、品種改良を行ったアブラナ耐塩性系統の照射世代を更新し、第4世代においても耐塩性を示したことから、本系統が耐塩性に関して純系化していることが推測された。さらに、微生物を用いた浄化について、より簡便にリン蓄積細菌変異体等を得る手法を見出し、有望な候補系統を得るとともに、環境への漏出防止のために微生物の包括固定化の条件を見出した。

活性汚泥中からリンを回収するため、得られた変異導入菌株について評価を行い、培養の初期段階からリン吸収を開始する菌株などを見出すことができた。

## エ バイオマスエネルギー技術開発

(ア) 概要

木材の主成分であるセルロース、リグニンを分解、糖質化する能力を持つ木材腐朽菌を材料とし、バイオマス変換プロセスへの適用を目指した高機能化を行う。また、木質バイオマスの生物変換によるエネルギー物質生産を目的とした高効率変換技術を開発する。

(イ) これまでの取組

木質バイオマス資源を利用しやすいエネルギー物質に高効率で変換するため、木質を分解発酵する微生物の選抜・単離培養環境の検討と、分解効率を高める前処理・反応系の開発を実施した。

その結果、木質バイオマス分解に適した木材腐朽菌を発見し、前処理法としてオゾンや過酸化水素による処理の有効性を確認した。

また、木質バイオマスを分解する酵素を生産する微生物の改良と、分解と発酵反応を分けるシステムをさらに改良した。さらに、松、杉、くぬぎ木片に対し、糖分解、アルコール発酵試験を行い、微量のエタノールの回収に成功した。

(ウ) 今年度の成果

多様なバイオマス資源を原料とするための手法として、県外企業が企画提案するマイクロ波加熱分解法によるバイオオイルの生成試験に参画し、基礎実験として、嶺南の森林組合から供与を受けた木片・木粉を試料とした、バッチ式試験装置によるマイクロ波加熱分解試験を実施し、従来のヒーター加熱に比べて低いエネルギー投与で木材中の高分子化合物をバイオオイル等の低分子化合物に熱分解できることが分かった。

### (3) 原子力関連先端技術開発

#### ア 若狭湾海洋環境モニタリング研究

##### (ア) 概要

若狭湾内での海洋環境の連続的な計測と陸域から湾内に流入する物質の拡散・移行状況を予測する若狭湾海洋環境モニタリングシステムを構築するための若狭湾地域の地表水・陸上土壌・海底堆積物中の安定元素・放射性元素等の調査、放射性物質の中長期的な移行・堆積状況を推定できるモデル開発を行う。

##### (イ) これまでの取組

若狭湾地域の河床堆積物試料および海底堆積物試料中の安定元素、放射性元素について分析し、若狭湾地域のバックグラウンドとしての元素分布特性を明らかにした。また、若狭湾に適した中長期流動モデルと放射性物質拡散モデルを結合し、若狭湾における海中および海底層について中長期にわたる放射性物質の拡散予測モデルを開発した。

##### (ウ) 今年度の成果

これまでの海洋を中心とした調査研究に加えて、若狭湾域にある北川および南川の河川水・河川堆積物・河川敷土壌を対象とした試料採取および放射性元素等の分析を行った。対象河川における放射性物質等のバックグラウンドを把握するとともに水文観測データの整理など、海洋環境への影響予測等に資するための基礎的なデータ収集をもって調査を完了した。

#### イ 原子力応用技術開発

##### (ア) 概要

原子力関連分野について、原子力分野の研究開発成果、特許を基にした技術等について、地域の企業、大学等と協力して応用技術を開発する。

##### (イ) これまでの取組

原子力機構の特許であるセルローズゲル技術を用い、湿分に強い和紙の開発に成功した。

使用済みイオン交換樹脂等を安全かつ効率的に処理・処分するため、ふげん灰化樹脂を対象とした廃棄体製作技術のための調査を行った。

また、放射線源情報システムとして、複数のモニタリング装置の測定データ解析手法を構築するとともに、小型の方向指向型検出システムを試作した。

高純度金属の精製研究では、縦型高真空溶融精製装置により、高純度アルミニウムの精製に成功した。また、レアメタルフリー・高強靱性チタン材の開発では、低温固体焼結における Ti-TiO<sub>2</sub> 混合粉末からの酸素固溶強化チタン材を得ることができた。

(ウ) 今年度の成果

高純度金属の精製研究では、コーティングと溶融条件の最適化によって黒鉛坩堝の再利用を可能としたことから精製回数を増加させることが容易となり、その結果不純物を大幅に減少させた大型(直径50mm×長さ500mm)の高純度アルミニウムの精製に成功した。

また、レアメタルフリー・高強靱性チタン材の開発について、酸素固溶強化チタン材の創製を行い、添加したTiO<sub>2</sub>粒子が分解し酸素原子がチタン母相中に均一に固溶していることが分かるとともに、TiO<sub>2</sub>添加により耐力・破断伸びが向上した。

放射線源情報システムについては、これまでに開発した線源位置の時間変化を追跡する技術を、広範な面積における線源分布を追跡する技術として発展させた。

さらに、日常放射線計測に適したシンチレータ材料の選抜と評価、減容安定化処理したイオン交換樹脂の均質・均一製作技術調査、基礎架台コンクリート等への放射性物質等の浸透性に係る検討、ポーラス金属を用いたベータ線検出技術の開発を実施した。

## ウ 科学機器利用技術開発

(ア) 概要

エネルギー研究センターの50種類以上の科学機器を有効に利用し、地域の企業のための分析技術や製品評価への応用技術開発を行う。

(イ) これまでの取組

TEM等を用いて、排気ガス浄化用触媒担体のバインダー用アルミナゾルの製法技術を開発した。また、化粧品や新しい繊維の開発のため毛髪や繊維の観察等を行った。

さらに、民間企業と共同で行った高分子材料表面に形成されためっき膜の成分および微細構造の調査では、TEM観察等により優れた新規回路形成技術の開発に寄与した。

(ウ) 今年度の成果

TEM等の科学機器を活用し、地域の企業、大学等と下記の共同研究を行った。

- ① TEMによる生物および繊維内部構造の観察技術の確立(福井大学)
- ② 金属ガラスのイオン注入法の研究(東北大学)
- ③ アルミナゾルの粒径・形状制御技術の開発(県内企業)
- ④ 高分子材料表面に形成されためっき膜の成分および微細構造の調査(県内企業)
- ⑤ 銅基板上の自己集合膜の表面分析(県内企業)



など。

## 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、国際的な原子力人材の育成への貢献や原子力関連業務従事者研修、さらには高等学校、大学の生徒、学生等に対する科学実習研修などの人材育成の支援を行うとともに、施設公開の実施やホームページ、パンフレットの活用によりこれら事業等の広報を積極的に行った。

### 1 技術・研究支援

エネルギー研究センターに設置されている50種類以上の科学機器を企業、大学、研究機関等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「技術支援」、関西・中京圏の大学等との共同研究を推進するとともに海外の大学、研究機関等との研究協力、人材交流、共同研究等を推進する「国内外研究者・技術者との交流」、国等の競争的資金の積極的な獲得を目指す「国等の公募型研究資金による研究開発の推進」に取り組んだ。

#### (1) 技術支援

##### 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、多分野にわたる研究者の専門知識や技術ノウハウ、多目的シンクロトロン加速器や50種類以上の高度な科学機器等エネ研が有する人的・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) これまでの取組

科学機器の利用については、インターネットによる申込みシステムの運用および科学機器オペレータの充実などにより利用促進とサポート能力の向上を図ってきた。

また、県内企業の分析評価技術の向上を図るため、走査型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などの科学機器を用いた分析・評価技術についての研修を開催した。

(ウ) 今年度の成果

加速器の補修・点検に伴い、年度途中からの利用になったものの、1,990件の利用があった。

また、県内企業の分析・評価技術能力の向上を図るため、走査型電子顕微鏡装置や電子プローブマイクロアナライザーなどの科学機器を用いた分析・評価技術についての研修を計6回、表面分析机上講習会を1回開催し、計61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

県内企業のさまざまな課題について、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い、また、福井県工業技術センターや(公財)ふくい産業支援センターなど適切な外部機関・大学への橋渡しなども行った。

(ウ) 今年度の成果

福井県内企業等を中心に、シリコン基板と電極素材の接合状態の電子顕微鏡による観察や化粧品の蛍光分光分析装置を用いた分析など、574件の相談に対応した。

## (2) 国内外研究者・技術者との交流

### 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の一環として、エネ研と海外の研究機関、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

国の研究交流制度による原子力研究者の受入を契機に、ベトナム原子力委員会工業用原子力技術応用センター(CANTI)と平成21年11月5日、研究協力協定に調印した。

また、タイのチュラロンコン大学と太陽光利用研究を契機に平成22年1月22日、研究協力協定締結に至った。

さらに、オーストラリアのクイーンズランド大学とエネルギー技術および放射線利用研究の分野で研究協力を推進するため平成23年8月4日に研究協力協定を締結するとともに、カナダのオンタリオ工科大学および福井工業大学と

陽子線線量測定や検出器の開発などの分野について平成23年10月25日に研究協力協定を締結した。

研究者の研修については、ベトナム原子力委員会工業用原子力技術応用センター、スリランカ米研究開発研究所および南ベトナム農業科学研究所から、品種改良に関しての研究員の受入れを行ってきた。

(ウ) 今年度の成果

平成24年9月から平成25年2月までバングラデシュ原子力委員会原子力科学技術研究所からの研究員を受入れて研修・交流を行うとともに、平成25年度の研究員受入れに向けた研究テーマの提案等を行った。

また、新たに海外研究者・研究生受入制度を創設して3名の研究者の受入れ支援を行い、研究交流を推進した。

## イ 関西・中京圏等との連携の推進

(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・中京圏を含めた県内外の大学や研究機関との連携を深めるほか、将来日本に必要とされる研究施設についての検討を促し、本県でのエネルギー研究開発拠点の形成を目指した取組を進める。

(イ) これまでの取組

エネ研と関西・中京圏の大学等との共同研究は、平成19年度から公募による方法で実施しており、平成23年度には14件の共同研究を実施した。

また共同利用施設については、平成19年度に設置した「拠点施設検討委員会」において調査研究を行い、その成果を踏まえ、平成21年度および平成22年度には、日本原子力学会・特別専門委員会「将来必要となる共同利用に供する研究施設検討特別専門委員会」が設置され、報告書がまとめられたが、原子力を取り巻く環境が大きく変化したことを踏まえて、今後の進め方を検討した。

(ウ) 今年度の成果

関西・中京圏の大学等との共同研究については、新たに、事業化・実用化を目指す企業が研究体制に加わった「産学連携研究」枠を設けて、公募を行った結果、採択予定数を大幅に上回る応募があり、その中から選考された12件の共同研究を実施した。

共同研究利用施設については、新たな原子力政策大綱の策定等国の動向を見極めていたが、原子力政策大綱策定会議が廃止になり、現段階では国レベルの動きがなく、研究用原子炉に関する検討も中断しているなか、情報収集に努めた。

## ウ 国際会議等の誘致

### (ア) 概要

国際会議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の知名度を向上させる。

### (イ) これまでの取組

国、県、大学、原子力機構、電力事業者等と連携、協力しながら国際会議等の誘致等を行い、平成23年度はアジア原子力協力フォーラム（FNCA）コーディネーター会合やアジア原子力人材育成会議などの国際会議が開催された。

### (ウ) 今年度の成果

アジア5カ国、IAEAの参加によるアジア原子力人材育成会議を開催し、原子力発電導入計画と課題、原子力人材育成などについて議論するなど、エネルギー研究開発拠点化計画に基づく国際会議の誘致の推進を行った。

## (3) 国等の公募型研究資金による研究開発の推進

### ア 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た産学官が連携した研究開発を実施する。

#### (イ) これまでの取組

- ・戦略的基盤技術高度化支援事業については、高品質固体レーザーによる遠隔切断技術を開発した。（平成18年度から平成20年度）また「電子線照射等により界面接着力を向上させたアラミド等有機繊維強化樹脂による耐衝撃性に優れた軽量構造部材の開発」を実施した。（平成22年度から平成23年度）さらに、「家庭用固体高分子形燃料電池の高耐食性金属セパレータの開発」を実施している。（平成22年度から平成24年度）
- ・（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という。）の新エネルギーベンチャー技術革新事業（フェーズA）について、産学で行う「気泡駆動型循環式ヒートパイプによる無重力地中熱源活用技術の開発」に参画し、ヒートパイプ中間放熱部にかかる形状等の検討を行った。
- ・都市エリア産学官連携促進事業（一般型）については、エネ研が中核機関となって、イオンビーム照射および組織培養による育種技術を用いた高成長野菜の新品種開発、熱移送システム、大学等のシーズを活かした有害物質の分解除去や水素の製造・貯蔵・分析技術の開発を、平成20年度から22年度の3カ年

計画で実施した。

- ・ 低炭素社会に向けた技術シーズ発掘・社会システム実証モデル事業については、石油炊き空調が主流の農業ハウス等へヒートポンプの普及を図るため、ヒートポンプ空調において、気流、流速制御により温度むらを抑制するシステムの開発を行ったほか、霜取時や複数台機器使用時の高効率制御技術を開発し、省エネ効果を実証した。

(ウ) 今年度の成果

戦略的基盤技術高度化支援事業について、「家庭用固体高分子形燃料電池の高耐食性金属セパレータの開発」(平成22年度から平成24年度)を実施した。

また、NEDOの新エネルギーベンチャー技術革新事業については、フェーズBにステップアップし、実用化へ向けた地上熱交換部に関する実験を行った。

(独) 科学技術振興機構(以下「JST」という。)の研究成果展開事業復興促進プログラム(A-STEP)については、「ポーラス金属を用いたベータ線検出技術の開発」(平成24年度から平成25年度)を開始した。

## 2 新事業創出・人材育成支援

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の創出等を推進する「新事業創出支援」と国際的な人材の育成や原子力関連業務従事者の人材育成を支援する「人材育成支援」に取り組むとともに、関係機関と協力し、次代を担う学生等に対する原子力・エネルギー教育にも取り組んだ。

### (1) 新事業創出支援

#### ア 産学官ネットワーク形成の推進

##### (ア) 概要

「最先端技術のメッカづくり基本指針」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を実施する。

##### (イ) これまでの取組

産学官で構成する「ふくい未来技術創造ネットワーク推進協議会」のもとに、事業化を目的とした課題解決のために8研究会を設置した。エネ研はそのうち放射線利用・材料開発研究会などの4研究会の事務局として、研究会の中に課題を同じくする小グループの形成を促し、具体的な研究開発活動の促進や協議会会員企業に対し、事業化や販路開拓のための支援を行った。

(ウ) 今年度の成果

コーディネーターが中心となって、県内企業のニーズ、大学・研究機関の技術シーズ等を広く把握し、適切なマッチングを効果的に実施するとともに、事業化・商品化を見越して積極的に企業訪問などの活動を行った。

また、(公財)ふくい産業支援センター等と連携してセミナー・研究会(4研究会を8回実施)での技術シーズ等の情報提供・情報交換を支援するとともに、事業化・商品化を目指した具体的な課題を検討するための小グループ活動のレベルアップを支援した。

## 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、助成事業を行う。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を促進する補助事業を行う。

(イ) これまでの取組

事業化に向けた産学官連携による可能性試験調査研究の取組について、平成23年度は9件支援するとともに、嶺南地域の「ものづくり」支援として、「嶺南企業新産業創出シーズ発掘調査事業」に6件、「嶺南地域新産業創出モデル事業」に8件の支援を行った。これにより、梅果汁ゼリーなどの商品化につながった。

(ウ) 今年度の成果

「可能性試験調査研究事業」12件、「嶺南企業新産業創出シーズ発掘調査事業」10件、「嶺南地域新産業創出モデル事業」14件の支援を行い、カシス風味の梅干しや椿油配合の男性用化粧品などの商品化につながった。

さらに、新たに創設した「拠点化計画促進研究開発事業」について4件を採択し、県内に事業所を有する企業が取り組む「原子力防災・危機管理機能の向上」および「エネルギー源の多角化」に資する新商品・新技術の開発についても支援した。

## 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、プラントメーカーとの商談会等の開催や、メンテナンス業務を行っている元請企業との情報交換会を開催する。

(イ) これまでの取組

プラントメーカーとの商談会は、平成19年度より三菱重工業(株)、三菱電機

株)、株東芝と行い、平成22年度には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企業と県内企業との展示商談会を開催した。

平成23年度にはプラントメーカーである三菱重工業株と県内企業21社との商談会を行い、県内企業による応札に向けた支援を行った。

また、原子力関連業務従事者研修を受講し、原子力関連業務への参入および受注拡大を目指す企業を対象に、メンテナンス業務を行っている元請企業等との情報交換会を開催した。

(ウ) 今年度の成果

原子力・エネルギー産業への参入を目指す県内企業16社と三菱電機株およびそのグループ企業との情報交換会を開催し、自社の製品のPRや技術力について情報交換を実施した。

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8社を対象に元請企業との情報交換会を開催し、現場の実情や業務の内容などの情報収集を行った。

## (2) 人材育成支援

### ア 国際的な原子力人材の育成

(ア) 概要

福井県に集積する原子力人材育成機能を活用し、アジアをはじめとする世界の安全技術・人材育成に貢献する。

(イ) これまでの取組

平成23年4月に「福井県国際原子力人材育成センター」を設置した。

国外の人材については、国の事業を活用し、アジア各国の行政官・技術者等に対する安全技術に関する研修や、ベトナムの広報担当者等に対する地元理解(PA)に関する研修、マレーシアにおける行政官等に対する研修を実施した。

国内の人材については、国の事業を活用し、国内の原子力人材の国際化を図るため、研究機関、原子力事業者、プラントメーカー等の社会人に対し、英語による講義、討論を実施する国際原子力人材育成コースを開設するとともに、福井大学附属国際原子力工学研究所と連携し、学生に対し、留学等の支援を実施した。

さらに、人材育成事業の一層の充実を図るため、国、県、大学、事業者等で構成する「福井県国際原子力人材育成ネットワーク協議会」を設置・開催した。

(ウ) 今年度の成果

国外の人材育成については、海外研修生受入事業として、次のコースを開催した。



- ① 「原子力プラント安全コース」では、東南アジア諸国から10名が参加しプラントの安全技術や福島第一原子力発電所事故の教訓等を研修
- ② 「原子力行政コース」では、東南アジア諸国から9名が参加し原子力技術利用の安全に関わる行政の管理等を研修
- ③ 「原子力発電安全基盤コース」では、ベトナムから12名が参加し原子力発電の安全の基盤について研修
- ④ 「広報・理解活動(PA)コース」では、ベトナムから合計17名が2回に分かれて参加し広報・理解活動等を研修

海外への講師派遣事業として、ベトナム放射線原子力安全庁の協力を得て「発展のための原子力経験共有セミナー」を開催し、福島第一原子力発電所事故の教訓、原子力の安全対策、広報理解活動等の講義を行った。

また、新たに海外研究者・研究生受入制度を創設し、県内大学に3名の研究者を受入れた。

国内の人材育成については、原子力人材の国際化を図るため、大学院生3名の留学支援を行ったほか、次の研修を実施した。

- ① 英語による「国際原子力育成コース」
- ② 原子力安全等のコミュニケーター研修
- ③ 原子力安全・危機管理専門研修

さらに、人材育成事業の一層の充実を図るため、福井県国際原子力人材育成ネットワーク協議会を開催するとともに、アジア原子力人材育成会議の開催やIAEAとの連携協議を行った。

## イ 原子力関連業務従事者研修（技量認定制度含む）

### （ア）概要

団塊世代の大量退職など世代交代に伴う熟練作業員の不足による質の低下を防ぎ、将来にわたって継続的に人材を育成することにより原子力発電所の安全・安心の確保につなげるとともに、地元企業の技能の向上とより高度な業務への参入に資するため、原子力関連業務の研修を実施する。

### （イ）これまでの取組

国の支援制度等を活用し、県内企業を対象に、原子力関連施設全般や設備の保守等に関する一般研修、原子力関連業務への参入に必要な技術の習得や技術力向上に資する専門研修や実務研修等を実施し、平成23年度までに7,012名の方が研修を受講した。

### （ウ）今年度の成果

原子力発電所での保守業務に携わる県内企業等の従業員を対象に計140回の研修により1,319名が受講し、平成17年度から平成24年度までに

8, 331名の方が研修を受講した。

また、東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、放射線管理関係の研修を追加する等のカリキュラム見直しを図った。

## エネルギー研究開発拠点化計画の推進

### 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」の取組を積極的に進め、産業の振興・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

拠点化計画に基づき決定された平成23年度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) 今年度の成果

推進方針が着実に実施されるよう計画実施機関を集めた会議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推進に向けた総合的なコーディネートを行った。

また、エネ研が中心となる事業として次の事項に取り組んだ。

- ・拠点化計画促進研究開発事業を創設し、原発事故・廃止措置に対応する技術開発等の分野について、地域の技術を活かした研究開発を支援
- ・除染・解体の作業に対応する高度レーザー技術の開発について、レーザー除染装置の開発に着手
- ・IAEAとの連携強化に向け、IAEA本部への訪問やアジア原子力人材育成会議にIAEA専門家（2名）を招聘、さらに人材育成についての協議を実施
- ・東南アジアを中心とした海外からの研修生を受入れ（48名）、各種研修を実施

平成24年11月26日には、平成25年度推進方針が策定された。25年度の推進方針では、これまでの「安全・安心の確保」、「研究開発機能の強化」、「人材の育成・交流」、「産業の創出・育成」という4つの基本理念(柱)はなお継続・発展しつつ、緊急時対応の高度化や将来を担う人材の育成、さらにはエネルギーの多元

化や原子力立地地域の雇用、経済への影響に対応するため、「強固な安全対策を具体化」と「嶺南地域の産業・雇用対策を強化」を『充実・強化分野』とし、施策を推進することとした。これに基づき、原発事故・廃止措置に対応する技術開発や国際的な連携による人材育成等について、新たな取組に向けた検討を行うなど、その推進に努めた。

(別記)

エネルギー研究開発拠点化計画 平成25年度「充実・強化分野」の概要

【充実・強化分野】

『強固な安全対策を具体化』

**[原子力緊急事態対応の体制整備]**

原子力発電の安全・安心を確保するため、原子力緊急時対応の人材育成や技術開発を推進する世界最高水準の原子力緊急事態支援機関（原子力レスキュー）を、県内に整備

○原子力緊急事態支援機関の整備・運営

- ・原子力緊急事態支援機関の概要

(施設) 訓練フィールド、改良・実証施設、資機材庫、事務・研修棟等

(資機材) 偵察ロボット、除染ロボット、遠隔操作重機、指揮車両、輸送車両等

(配置人員) 20名程度

(業務内容) 平常時：ロボット等操作要員（100名程度）の定期的な訓練

緊急時：発災プラントへの資機材の運搬、事故の収束作業等の支援

○レスキューロボット技術交流会等の開催

- ・国産の原子力レスキューロボットの技術力向上のための技術交流会等を開催

**[原発事故や廃止措置に対応する技術開発の推進]**

福島第一原子力発電所の事故を受けて、事故の収束・復旧作業や今後見込まれる全国の廃止措置の現場作業に対応する技術を開発

○放射線環境下での重作業等に対応するパワーアシストスーツの開発

- ・原子力発電所の事故や定期検査、廃止措置等の現場作業に対応するため、県内の技術力を活かしながら、放射線環境下において作業員の重作業等を支援するパワーアシストスーツを開発

○防護服等の機能性向上や放射性物質の吸着素材等の緊急時対応資機材の開発

- ・県内の企業や大学の技術を活用し、防護服の機能性向上や放射性物質の吸着・除去素材の開発など原子力災害の現場等で使える高機能資機材を開発

○除染・解体の作業に対応する高度レーザー技術の開発

- ・福島第一原子力発電所の事故対応における除染技術のニーズ等を踏まえ、レーザー除染装置の開発、実用化
- ・ふげんの廃止措置等への適用に向けて、レーザー切断技術の開発、実証を進めながら、中長期的には、福島第一原子力発電所の事故対応における切断技術のニーズ等を踏まえた装置の開発、実用化

**[国際的な連携による原子力の安全を支える人材の育成]**

国際原子力機関（IAEA）と連携し、全国の原子力人材育成ネットワークの中核機関との協力による研修の実施や既存研修の充実を推進するとともに、国内の原子力の安全確保に貢献するため、県内の原子力人材育成機能を活かし、原子力規制等の担当官や

原子力の将来を担う若手技術者の人材育成を充実

- IAEAとの連携強化による人材育成の充実
  - ・ 全国の原子力人材育成ネットワークの中核機関（原子力国際協力センター等）との連携の下、IAEA主催の研修事業等を本県に誘致し、IAEAと協力して開催
  - ・ 県内で実施される海外研修や国際会議に、IAEAの専門家を招聘
- 国内の原子力安全の人材育成、技術・技能の継承
  - ・ 本県の人材育成機能を活用し、原子力規制等の担当官を対象とした国際原子力安全研修院（仮称）の研修を企画・提案
  - ・ 原子力関連業務に従事する若手技術者を対象に、シニア人材からの原子力技術・技能の継承を行うほか、廃止措置に向けた現場管理能力の向上などの研修を充実

『嶺南地域の産業・雇用対策を強化』

**[企業誘致、新産業創出を加速]**

舞鶴若狭自動車道開通による関西・中京圏とのアクセスの向上や低廉な電力料金など、嶺南地域の競争力を活かすとともに、産業用地の整備・確保への支援を充実し、新たな産業の創出と雇用の確保につながる企業誘致を強力に推進

- 嶺南地域の競争力を活かした企業誘致の充実・強化
  - ・ 関西・中京圏の新エネ・省エネ関連産業の集積を活かした企業誘致の強化
  - ・ 大消費地との近接性を活かした物流関連産業の企業誘致の強化
  - ・ 低廉な電力料金を活かした企業誘致の強化
- 新たな事業展開につながる企業の誘致促進
  - ・ 新たに原子力関連分野などへの事業展開を目指す県外の研究開発型企業の拠点づくりを支援し、県内企業との開発体制の構築を促進
- 産業用地の整備・確保への支援の充実
  - ・ 舞鶴若狭自動車道開通を見据え、企業にとって利便性の高いインターチェンジ周辺などの用地の整備・確保をきめ細かく支援
- エコ園芸振興拠点化プロジェクトの推進
  - ・ 大規模園芸施設の概要
    - （場所）高浜町下車持
    - （概要）ヒートポンプを活用した大規模園芸施設を整備し、ミディトマト（越のルビー）の周年栽培を実施（6連棟：約5,400㎡）
    - （スケジュール）平成25年3月 大規模園芸施設の建設完了
    - 平成25年8月 越のルビーの周年栽培を開始

**[エネルギーの多元化への対応]**

エネルギーの安定供給の一環として、液化天然ガス（LNG）のインフラや大規模太陽光発電設備を整備し、エネルギーの多元化、多重化を図る

- LNG関連インフラの整備
  - ・LNG関連インフラの整備について、本県の優位性等の調査、研究
  - ・関係企業に積極的に情報を提供し、LNG発電所、LNG受入基地等の立地について可能性検討
- 大規模太陽光発電設備（メガソーラー）の整備
  - ・若狭おおい太陽光発電所（仮称）
    - （場所）おおい町犬見
    - （規模）約10,000㎡
    - （出力）500kW
    - （スケジュール）平成25年3月着工、平成25年11月発電開始
  - ・若狭高浜太陽光発電所（仮称）
    - （場所）高浜町安土（調整中）
    - （出力）500kW
    - （スケジュール）平成25年度着工、平成26年度発電開始

**[再生可能エネルギーの普及・利用の促進]**

嶺南地域において、再生可能エネルギーの普及・利用を促進するため、実証可能性を調査するとともに、新たな技術の研究開発を推進し、地域の新事業を創出・育成

- 「1市町1エネおこし」プロジェクトの推進
  - ・「1市町1エネおこし」を目標に、再生可能エネルギーの導入を検討する地域協議会を各市町に設立
  - ・全県レベルのネットワークである「ふくいまち・エネおこしネット協議会」を開催し、各地域の特色を活かした再生可能エネルギー等の事業化を推進
  - ・主要水路におけるポテンシャル調査の結果を踏まえ、小水力発電の普及啓発を行うとともに、採算性や利水状況等から事業化の可能性について検討
- 波力発電技術の可能性調査
  - ・嶺南地域の海岸においてスリット式の構造物を利用した小規模な波力発電システムの適用可能性を評価するための基礎調査を実施
- バイオ燃料製造技術の研究開発
  - ・マイクロ波照射により林地残材等からバイオ燃料を精製する技術を開発
  - ・バイオ燃料製造装置の試作開発、技術実証
  - ・木質系・海洋系バイオマスの微生物分解発酵によるバイオ燃料製造技術において、電子線照射技術等を活用した高効率化の研究開発を実施

(参考)

第3期中期事業計画の事業体系

<p><b>研究開発</b></p> <p>1 高エネルギービーム利用研究</p> <p>(1) 品種改良研究</p> <p>① 品種改良技術開発</p> <p>② 植物・菌類の品種改良研究</p> <p>③ 植物工場関連技術開発</p> <p>(2) 粒子線がん治療研究</p> <p>① 動的照射野形成法開発</p> <p>② 治療計画システム高度化研究</p> <p>③ 粒子線作用の素過程の解明</p> <p>④ 動物照射技術の開発</p> <p>(3) ビーム発生分析評価技術開発</p> <p>① 加速器分析技術開発</p> <p>② 材料照射損傷評価技術開発</p> <p>③ 加速器運転技術の高度化</p>		<p>2 エネルギー開発研究</p> <p>(1) エネルギー・環境材料開発</p> <p>① レーザー利用技術開発</p> <p>② 次世代半導体製造技術開発</p> <p>③ 極微小駆動材料開発</p> <p>(2) エネルギー有効利用研究</p> <p>① 太陽熱等利用技術開発</p> <p>② 無機酸化物光機能材料開発</p> <p>③ バイオ応用環境技術開発</p> <p>④ バイオマスエネルギー技術開発</p> <p>(3) 原子力関連先端技術開発</p> <p>① 若狭湾海洋環境モニタリング研究</p> <p>② 原子力応用技術開発</p> <p>③ 科学機器利用技術開発</p>	
<p><b>産業支援</b></p> <p>1 技術・研究支援</p> <p>(1) 技術支援</p> <p>① 科学機器等の利用支援</p> <p>② 技術支援・相談</p> <p>(2) 国内外研究者・技術者との交流</p> <p>① 海外研究機関等との研究交流</p> <p>② 関西・中京圏等の連携の推進</p> <p>③ 国際会議等の誘致</p> <p>(3) 国等の公募型研究資金による研究開発の推進</p> <p>① 公募型競争的資金獲得</p>		<p>2 新事業創出・人材育成支援</p> <p>(1) 新事業創出支援</p> <p>① 産学官ネットワーク形成の推進</p> <p>② 研究開発支援</p> <p>③ 県内企業の原子力関連業務への参入支援</p> <p>(2) 人材育成支援</p> <p>① 国際的な原子力人材の育成</p> <p>② 原子力関連業務従事者研修（技量認定制度含む）</p>	
<p><b>エネルギー研究開発拠点化計画の推進</b></p> <p>計画推進の総合的なコーディネート</p>			



## 庶務事項

### 1 評議員会の開催

#### (1) 第51回評議員会

- 日時及び場所 平成24年4月10日(火) 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 理事の選任について
  - ・第2号議案 公益財団法人移行後の理事及び監事の選任について

#### (2) 第52回評議員会

- 日時及び場所 平成24年6月19日(火) 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23年度事業報告書(案)について
  - ・第2号議案 平成23年度収支計算書及び財務諸表(案)について

#### (3) 第53回評議員会

- 日時及び場所 平成24年9月25日(火) 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 定款の変更の案について
  - ・第2号議案 公益財団法人への移行認定申請書(案)について
  - ・第3号議案 公益財団法人移行後の役員報酬規則の制定について
  - ・第4号議案 公益財団法人移行後の賛助会費規則の制定について
  - ・第5号議案 理事の選任について

#### (4) 第54回評議員会

- 日時及び場所 平成24年10月15日(月) 福井商工会議所
- 付議事項
- ・第1号議案 公益財団法人移行後の理事の選任について

#### (5) 第55回評議員会

- 日時及び場所 平成25年3月15日(金) 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25年度事業計画書(案)について
  - ・第2号議案 平成25年度収支予算書(案)について
  - ・報告事項 公益財団法人への移行について

## 2 理事会の開催

### (1) 第59回理事会

日時及び場所 平成24年4月16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 理事長及び専務理事の互選について
  - ・第2号議案 役員の報酬について
  - ・第3号議案 評議員選定委員会の設置について
  - ・第4号議案 評議員選定委員会委員の選任について
  - ・第5号議案 評議員選定委員会運営規則の制定について(案)
  - ・第6号議案 公益財団法人移行後の最初の評議員候補者の推薦について

### (2) 第60回理事会

日時及び場所 平成24年6月25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 平成23年度事業報告書(案)について
  - ・第2号議案 平成23年度収支計算書及び財務諸表(案)について
  - ・第3号議案 評議員の選任について

### (3) 第61回理事会

日時及び場所 平成24年9月25日(火) 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 定款の変更の案について
  - ・第2号議案 公益財団法人への移行認定申請書(案)について
  - ・第3号議案 公益財団法人移行後の役員報酬規則の制定について
  - ・第4号議案 公益財団法人移行後の賛助会費規則の制定について
  - ・第5号議案 評議員の選任について

### (4) 第62回理事会

日時及び場所 平成25年3月22日(金) 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25年度事業計画書(案)について
  - ・第2号議案 平成25年度収支予算書(案)について
  - ・第3号議案 公益財団法人移行に伴う規則及び規程の廃止について
  - ・第4号議案 公益財団法人移行後の規則の制定について
  - ・報告事項 公益財団法人への移行について

## 3 評議員選定委員会の開催

日時及び場所 平成24年5月22日(火) 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 公益財団法人移行後の最初の評議員の選任について