

特筆すべき教育・研究・診療・社会貢献活動等への取組と成果，世界的位置付けなど。

（ 評価年次報告「卓越した教育研究大学へ向けて」で報告する内容）

<特筆すべき教育活動>

1. グローバル COE プログラム「新世紀世界の成長焦点に築くナノ医工学拠点」において、「ナノバイオイメージング」分野の事業推進担当者として参画（平成 19 年～）。
2. グローバル COE プログラム「物質階層を紡ぐ科学フロンティアの新展開」（平成 20 年～）において、事業推進担当者として参画。
3. 東北大学と放射線医学総合研究所の連携による「分子イメージング」教育プログラムに参加し、平成19年度より開始された分子イメージング講義に積極的に貢献している。全国に向けた情報発信の場としてのホームページ作成にも貢献した。

<特筆すべき研究活動>

1. 小動物用高分解能 PET（従来の限界を超える空間分解能 1 mm 以下の高分解能半導体 PET）を開発して共同利用を開始し、陽電子放出核種として新たにヨウ素 124 の供給を行い、微小がんの検出や抗体を用いた新規がんイメージング、歯および周囲歯槽骨の補綴歯科治療、脳内レセプターの分布の探求および遺伝子導入後の発現特性を非侵襲的画像化研究に活発に用いられた。更に、高分解能機能画像と形態画像の融合を果たすべく小動物用 PET/CT 装置への改良にも取組み、ヒト用の高分解能半導体 PET 装置の開発も進めており、平成 22 年度内に初めての臨床試験を行う計画である。
2. 薬剤開発における新規開拓：独自に開発したアミロイドイメージング薬剤（ $^{11}\text{C}$ -BF-227）の臨床応用を世界で初めて実施し、さらに汎用化を期待した新規薬剤  $^{18}\text{F}$ -FACT の開発も完了し、現在、臨床試験が完了した。また、実用的な  $^{18}\text{F}$ -標識プローブのマイクロリアクター合成を実現する電気化学的手法による  $^{18}\text{F}$ -フッ素イオンの高濃縮法を世界に先駆けて開発し注目を浴びている。
3. 独自のアミロイドイメージング薬剤（ $^{11}\text{C}$ -BF-227）の臨床研究が発展し、アルツハイマー病の早期診断に利用できることを証明し、その診断能力は MRI による形態イメージングや FDG-PET による代謝イメージングよりも優れていることを明らかにした。また、アルツハイマー病以外にプリオン病患者のアミロイド沈着のイメージングにも応用できることを確認した。さらに、多系統委縮症患者における シヌクレイン沈着のイメージングにも世界で初めて成功し、著名な国際雑誌である Brain に発表した。
4. 鎮静性抗ヒスタミン薬の使用にあたっては、就寝前に服用すれば翌日に鎮静作用が残ることはなく安全である、と一般に考えられていたが、実証するために臨床試験を行った結果、その認識が誤りであることが示された。前日の服用した抗ヒスタミン薬による脳内ヒスタミン受容体の占拠状態が翌日にも残存しており、その安全性についてさらに吟味が必要であることが初めて示唆された。
5. 現在認知症治療薬として唯一使用されている塩酸ドネペジルの放射性標識化合物（ $^{11}\text{C}$ -donepezil）を用いた PET 研究を行い、定量法の確立を行った。また  $^{11}\text{C}$ -donepezil を用いた PET 検査をアルツハイマー病患者およびレビー小体型認知症患者に対し行い、同検査が認知症発症との関連が深いとされるコリン系機能障害の評価および薬物治療効果の予測に有用であることを示した。

6. 乳ガン専用 PET (Positron Emission Mammography: PEM) の開発研究：高速でエネルギー分解能の高い Pr:LuAg シンチレータを用いた乳がん診断のための PEM 装置の開発研究を行いプロトタイプ装置が完成した (JST 地域開発プログラムのサポート)。検出器デバイスの設計、電子回路の構成、性能評価法の検討、画像収集・データ処理のソフトウェアなどの開発を行ってきた。現在、量産も考慮に入れつつ乳がん患者への臨床検査を目指して商用機の開発・調整を進めている (NEDO のサポートによる)。
7. 半導体の放射線損傷を研究するため、中性子・イオンビーム照射を共通のビームラインで行えるよう整備・開発を行い、世界最高レベルの中性子ビーム強度による半導体照射実験を実現した。
8. 中性子過剰な不安定原子核の核構造に関する知識を得るために、一秒以下の半減期の短寿命核の生成分離を行う RF イオンガイド型オンライン質量分離器を開発した。本装置はこれまで質量分離が不可能とされていた中性子過剰な Re, Rh, Pd などの高融点金属の質量分離も可能とするものであり、世界的にもユニークな装置となった。
9. 素粒子標準模型を超える現象を探索するため電子の電気双極子能率測定を目指し、原子量最大のアルカリ原子・放射性元素フランシウム生成装置の開発を進め、その生成・引き出しに成功した。
10. 高レベル放射性廃棄物を低減する分離技術として、複合吸着剤による模擬廃液からの Cs, Sr の高度分離基礎研究を行い、Cs 及び Sr に対して極めて高い選択性を示す大環状化合物吸着剤の開発に成功した。
11. 高レベル放射性廃棄物から分離された放射性同位元素を工学から医学までの広い分野で有効利用するため、放射線に対して検出効率が非常に高い TlBr 半導体検出器の開発を行い、これまで困難だった長期使用化に成功した。

**< 特筆すべき社会貢献活動等 >**

1. 大学の社会貢献が重視されるようになったため、市民団体や高等学校などからの見学希望者を積極的に受け入れるための体制作りの一環として、「県民大学・開放講座実行小委員会」、「パンフレット編集小委員会」などを新たに編成して、社会貢献事業のさらなる活発化にむけて努力している。