

令和5年度青森県量子科学センター委託研究一覧

研究開発テーマ	研究開発課題名	研究代表者	研究期間	研究開発の概要	事後評価結果			
					成果目標の達成程度	成果の波及効果	実用化やフォローアップの状況又は計画の妥当性	意見等
量子医療技術の開発と応用	臨床用PET-CT装置、薬剤合成装置を用いた臨床医学応用研究	学校法人岩手医科大学 脳神経外科 講師 小林正和	令和4年度から令和6年度まで(3年間)	臨床医学においてPET-CT撮像を行う場合、安定した薬剤供給→PET-CT撮像、患者誘導→検査前セットアップ→検査→検査終了後の処置、と一連の検査が円滑に完了することが必須である。また、検査担当者の被ばく防止が重要課題となる。検査前段階として、薬剤供給、PET-CTの性能の基礎的評価が整うことは臨床医学研究の前提条件となる。これらは令和元年～3年の本学の研究で一定の成果を収め、現在は実患者(特に脳神経疾患領域)における研究が進行中であり、対象疾患についてのデータ収集を行っている。また、これまで行っていないPET用トレーサーの臨床応用を目指して、健常ボランティアによるPET-CT撮像基礎実験を行っている。QSCのPET-CT撮像によって得られた成果が、臨床研究に有用であることを、学会・論文発表にて世の中に広く発信する。	a:目標どおりの成果が得られた	a:期待できる	a:実用化又は実用化研究に結びつく計画である	青森県在住者を含む患者に対しPET-CT撮像を行い、臨床診断に応用できる良好な画像・データを得たことは、評価できる。安定したPET-CT撮像のための薬剤合成、PET-CT機器の性能評価も計画通り実施し、成果の発信・普及も適切に行われている。今後は、青森県内の患者の撮像を更に増やすとともに、当該研究の更なる進展により、青森県のみならず我が国の医療の発展と医療人材育成につながることを期待したい。
	BNCTによるがん検体抗原化と免疫賦活による新規療法の確立	国立大学法人弘前大学 大学院医学研究科 放射線腫瘍学講座 教授 青木昌彦	令和5年度から令和7年度まで(3年間)	ホウ素中性子捕捉療法BNCTの有用性は一部のがん種では臨床的に明らかだが、装置が高価である反面、適応がん種は少なく利用価値は限定的である。これまでの研究から、BNCTの抗腫瘍効果は腫瘍異常分裂死による抗原性の高い微小腫瘍断片の放出と、それに反応した生体の抗腫瘍免疫応答を介して発現していることが明らかになった。このBNCT分裂死とそれに続く抗腫瘍免疫の機序が明らかになれば、切除検体への検体照射によって活性化させた腫瘍微小断片抗原を体外で調製し、抗腫瘍免疫の増強薬とともに体内に戻すことにより、BNCTの強力な抗腫瘍効果を得ることが可能となる。検体へのBNCTは検体のみを照射施設に移動させるだけとなり、QSCを利用した検体照射を県内がん拠点病院で患者体内へ注入するだけで可能となるため、多くの患者でこの治療の恩恵を受けることが可能となる。以上のようなBNCT検体賦活化免疫療法プロトコルの確立を目指す。	b:おおむね目標どおりの成果が得られた	b:おおむね期待できる	b:おおむね実用化又は実用化研究に結びつく研究である	画期的な技術の開発を目指す研究であり、多くの困難が予想される中、着実に研究に取り組んでいる姿勢は評価できる。令和5年度は適正な実験データの取得には至らなかったが、実験方法の早期確立と研究の更なる展開に取り組み、目標達成に結びつけて欲しい。フォローアップ計画に基づく産学官連携の取組により、新規がん診療法を早期に実現し、青森県の医療に貢献することを期待したい。
先進量子科学技術の開発と応用、量子計測技術の開発と応用、量子医療技術の開発と応用	放射線を用いた量子科学技術 (PIXE・PET・NRT・BNCT) の開発・応用研究	国立大学法人東北大学 サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター 教授 寺川 貴樹	令和4年度から令和6年度まで(3年間)	放射線計測技術を応用した以下の技術の開発研究を行い、放射線の高度利用の産業化の促進に資する。 1) 高エネルギー陽子ビームを用いた粒子線励起X線分析法 (PIXE法) の技術開発と応用 (物理学、生物学、医学、農学、工学、環境科学、保健科学、環境汚染 (大気汚染、海洋河川の汚染、環境生物)、資源探査、物性物理 (半導体、金属)、宇宙物理、食品検査、考古学、文化財、犯罪捜査など) に係る研究開発を行う。更に、PIXE及びPIGEを用いたX線透過画像およびX線CT撮影の技術開発と応用研究も行う。 2) がん、脳疾患等の診療技術の向上に資するため、加速器によるR I等の医学・工学等への応用研究として、陽電子放出断層撮影 (PET) に関する研究開発およびその応用研究を行う。応用研究としては脳の高次機能診断技術に関する研究に加えて、動物診療の研究・応用及び小動物を用いたPETによる動物実験研究も含める。 3) 中性子線投影図および中性子線CTに基づいた中性子イメージングによる非破壊検査技術 (NRT)の高度化を行う。中性子イメージングは陽子の分布を測定することに長けているが、MRIと同様であるため、MRIによる3次元陽子イメージング技術の開発を行う。 4) 0.75mmの解像力を持つ動物用半導体PET (FinePET) とマウスを用いて、中性子捕捉療法 (BNCT) の基礎研究の発展に寄与する。	s:目標を上回る成果が得られた	s:既に波及効果がみられている	s:実用化又は実用化研究の実績がある優れた研究である	PIXE、PET、NRT、BNCT技術の開発と応用に取り組み、確実に成果を挙げている。また、各々の開発技術は青森県内の医療、環境、工業、農水産業等、幅広い分野に貢献している上、人材育成、起業・新産業創出にもつながるものであり、全体として高く評価できる。PIXEやNRT等の共同利用及び共同研究を一層強力に推進し、縄文文化の考古学的解明等による学術の発展や、工業製品の内部検査等を通じた産業の振興に結び付けて欲しい。さらに、国内の他の加速器センターとの連携強化により、加速器等の複合・相補利用による分析技術の高度化・拡幅化やその医療・産業応用が大きく進展することを期待している。