

推進研究プロジェクト名：	放射線の到来方向が分かる低コストかつ高感度な検出器「ガンマアイ」の分野横断的な応用可能性の開拓	
代表者名：	片桐 秀明	所属：理学部
		職名：准教授
キーワード：	放射線、ガンマ線、イメージング、福島第一原発、除染、廃炉、核医学、宇宙物理学	
研究組織	(研究体制の全体像が分かるように記入し、必要に応じて図表を掲載して下さい。)	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 「ガンマアイ」検出器コアチーム <p>片桐 秀明 (理学部・准教授) (研究室大学院生として、加賀谷 美佳、佐藤 亘、若松 諒が参加)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 原子炉、環境動態解析 (環境中の放射能の移動)、加速器との関連の調査 <p>菊地 賢司 (フロンティア応用科学原子研究センター・教授)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙物理学 (ガンマ線天文学) との関連の調査 <p>吉田 龍生 (理学部・教授)、柳田 昭平 (茨城大学名誉教授)</p>	
研究組織のホームページ：		
研究目的	(① 背景・社会的重要性・緊急性等 ②学術的な特徴独創的な点 ③予想される結果と意義を記入して下さい。)	
① 背景	<p>東日本大震災による福島第一原発の事故により、東日本全域に渡って放射性セシウムを主とする多量の放射性物質が飛散しました。除染によって効率的に空間線量を下げていくためには、局所的に放射能レベルの高い場所、いわゆるホットスポットをガンマ線の到来方向が分かる検出器により事前に把握しておくことが有効です。代表者の研究室では、東大、北里大などと共同で、高感度かつ安価で普及品として量産できる新しい放射線イメージング装置「γI (ガンマアイ)」を開発・製品化しました。本学の「震災および放射能災害からの復興支援に関する茨城大学調査研究プロジェクト」でもご支援を頂き、成果発表を行いました。その結果、興味を持って頂いた方々からの問い合わせなどを通じて、原子炉の廃炉作業時の放射線イメージングモニターという思わぬ応用可能性に気付きました。この経験から、理学の枠を超えて、工学、医学、生物学などの分野横断的な応用の可能性を模索し、さらにガンマアイ検出器の開発を発展させることが可能ではないかと考え、本推進研究プロジェクトの発案に至りました。</p>	
② 学術的な特徴や独創的な点	<p>これまで放射線をイメージングする様々な装置が開発されてきています。例えば、ガンマ線を反応させる物質として半導体やガスを用いたものがありますが、検出感度が低い、あるいは検出感度を上げるためには数千万円以上の価格の検出器としなければならないという問題点があります。本プロジェクトで応用可能性を開拓しようとしているガンマアイ検出器は、安価で容易に大型化が可能なシンチレーター (ガンマ線が反応すると発光する結晶) を用いることによって、以下のようなことを実現します。</p> <p>(ア) 高い検出感度と価格を抑える (製品化しても 1 千万以下) ことを両立</p> <p>(イ) 性能 (角度分解能、視野、感度) と価格に応じたカスタマイズが可能</p> <p>(イ) に関しては、用途に応じてシンチレーター結晶の配置や大きさ、場合によっては種類を変更することによって容易に実現できます。</p>	
③ 予想される結果と意義	<p>例えば、放射線を良く使う医療現場で便利な 360 度の視野を持つ放射線モニターが、既に共同研究機関の北里大学で開発が進んでいます。茨城大学では、高い角度分解能を持ったカスタマイズの開発を進めております。これは、主に高線量の原発廃炉作業の放射能モニターや次世代の医療器具などを想定しております。これらはアイデアから実際のプロトタイプ製作までに 1 年弱の短期間で開発が進みました。よって本プロジェクトで様々な有用なアイデアさえあれば、ガンマアイを広く社会的・学術的に応用することが可能であると考えております。</p>	

研究内容 (研究内容を簡潔に記入して下さい。)

本プロジェクトでは、ガンマイ検出器の応用可能性を探ることに焦点を絞ります。具体的には、以下を各年毎に遂行し、1 個/年 以上の新たな応用可能性のアイデアを得て、さらにそれらの実現可能性を検証することを目的とします。以下に具体的な方法を示します。

● 研究会開催による応用可能性の開拓

大学内外から関連しそうな方を招いて小研究会を開催し、応用可能性が高い分野の知見を得ます。また、招いた方と情報交換をして、応用可能性を探ります。

● 学会・講演会への幅広い出席による応用可能性の開拓

各種学会での出席・発表や講演会などを通して、ガンマイ検出器を大学外でも広く認知してもらうとともに、各会の出席者と情報交換をして、ガンマイの応用可能性を探ります。

● 他の助成・科研費を用いてガンマイをカスタマイズ開発

上述の活動で得られたアイデアをもとに、検出器コアチームがガンマイをカスタマイズします。

● 応用可能性のある場所での実測による性能の検証

フィールドだけではなく様々な場所（例えば、放射線を用いる医療現場、廃炉現場付近、加速器施設など）で測定試験をやることによって、ガンマイの応用可能性を探求し、性能や実現可能性を検証します。

研究内容概要図 (研究内容の概要が分かるポンチ絵・図表を掲載して下さい。)

