

課題番号 P-9

融合放射線イメージングの創成

[1] 組織

代表者：渡辺 賢一

(名古屋大学)

対応者：青木 徹

(静岡大学電子工学研究所)

分担者：

井口哲夫 (名古屋大学)

瓜谷 章 (名古屋大学)

河原林順 (名古屋大学)

前畑京介 (九州大学)

高橋浩之 (東京大学)

大野雅史 (東京大学)

神野郁夫 (京都大学)

金子純一 (北海道大学)

清水俊彦 (大阪大学)

高田英二 (富山高専)

吉川 彰 (東北大学)

柳田健之 (東北大学)

横田有為 (東北大学)

黒澤俊介 (東北大学)

藤本 裕 (東北大学)

豊川弘之 (産業総合研究所)

納富昭弘 (近畿大学)

[2] 研究経過

本プロジェクトは、放射線計測の分野で個々に高い成果を上げている研究者が本研究所の元に結集し、それぞれの個々の分野にとらわれずに融合することで新しい放射線イメージングを実現することを目指している。この分野は、かなり広範囲な内容を含むため、個々の研究者はそれぞれの資金源を得て世界的な成果を発表しているものの、お互いの内容は形式的な学会では理解が不足し、また学術論文では理解が難しくなる領域で、放射線計測、放射線イメージングで一言で括るものの、学際あるいは異分野といってもよいぐらいの範囲となる。従って、本研究所を中心としたこのプロジェクトは、日本の放射線計測デバイスで活躍する研究者が一堂に会して融合を進めることのできる貴重な研究会である。

今年度も研究会運営を中心にプロジェクトを進めた。これまでの本研究所のプロジェクトで非常に高い結果が生まれており、その研究者を中心にクラスタリングが進んでいるため、様々なグループで研究討論が進んでいる。基礎的な研究については個々の高いポテンシャルで進められており、今年度は特にその応用を目指してセキュリティ分野の先生を2名お呼びし招待講演をお願いした。また、今年度は多くのメンバーが福島での原子力発電所の事故に協力し対応を進めた。放射線計測器の高度な知識を有する研究者は我が国においては多くはなく、これまで本研究所プロジェクトで固めてきた結果が結果として生かされている。

これまでに進めてきた本研究所の共同研究プロジェクトは「放射線物理学研究会」として継続的に研究会を行

「様式3」

ってきた。本年度はこれが応用物理学会の放射線分科会の研究会として昇格したため、「戦略的放射線物理研究会」として今後の戦略的なプロジェクト展開をすすめるための研究会と位置づけ活動を行った。なお、この「放射線物理研究会」からは「医療放射線研究会」へも発展している。また、日本学術振興会の産学協力研究委員会での「放射線科学とその応用研究会」の設立申請を進めた。これは、以下の主旨である。我が国における医療、セキュリティ、基礎科学において近年とみにその重要性が高まっているにも関わらず、学界、官界、産業界を統合して意見交換を行う場が皆無であることを憂い、平成20年度より「放射線物理学研究会」（一部、前年度までの本研究所の共同研究プロジェクト）を結成し、継続的に意見交換を行ってきた。同研究会は、学界、産業界のメンバーが放射線の応用分野、計測技術、デバイス開発、検出器開発などの分野で活躍する研究者に情報交換と討論の場を提供し、問題提起の場となった。殊に当該分野においては、放射線計測機器の材料・デバイス側と検出器・装置側との乖離が大きく、その溝を埋めるため、学界のみならず、材料・デバイスメーカー、検出器・装置メーカーからの出席者が議論する場を設けることを主眼に活動を行ってきた。

最近はこの活動が実を結び、幾つかの研究機関と材料企業・検出器企業が協力して研究開発を行い、共同で国家プロジェクトを獲得する等の産学官連携活動も行われるようになってきた。今後も医療、セキュリティ、基礎科学など広汎な応用分野を有する放射線科学において、こうした産学官連携活動の充実が望ましく、またその中心となる活動母体の必要性も増してきている。こうした情勢を反映して、共同研究プロジェクト等において「放射線物理学研究会」により多くの知を集積させ、放射線計測と表裏一体をなす放射線発生技術も包含し、日本学術振興会の産学協力研究委員会として活動を行うべきであるという意見が出された。この意見提示に基づき、「放射線物理学研究会」委員の間で慎重に討議し、関係のある企業の方々に判断を求めたところ、ほぼ全員の方より賛同を得た。このような次第において、日本学術振興会に対し「放射線科学とその応用」研究委員会設立の申請を行うこととした。

[3] 成果

(3-1) 研究成果

本年度は、特に戦略的に大型プロジェクトを進めるということで特にセキュリティ分野に主眼を置き、放射線を用いたセキュリティ機器だけでなく、セキュリティ全般での知識やノウハウを持つ先生に招待講演を依頼し、港湾のセキュリティに知見の高い(株)IHIの萬代先生、航空関係のセキュリティに知見の高い元JALの安田先生に通常聞くことができない貴重なご講演をいただいた。その後の討論、交流でこうした分野に進出していくためには単独の放射線技術、たとえばガンマ線、中性子線のイメージングだけでは不可能で融合したイメージングが不可欠であること、欧州、米国にそれぞれ軍事技術に根ざした大きな研究集団があることから、アジアで一体となって対応する必要があるなどの議論がなされた。また、日本学術振興会の委員会については2月にヒアリングを受け第186委員会として設立が認められた。

(3-2) 波及効果と発展性など

前述の通り、この共同研究兼プロジェクトで始まった「放射線物理学研究会」は応用物理学会放射線分科会の研究会として昇格、「戦略的放射線物理研究会（本プロジェクトが主体）」と「医療放射線研究会」へ発展した。また、日本学術振興会の研究委員会については第186委員会として設立が認められ、本研究所を中心とした共同研究プロジェクトが有効に働いた結果と考えている。

今後も研究対象としては放射線科学に係わる技術一般であるが、当面重点的な展開をする対象は固体・液体・気体を用いた放射線計測、加速器等を用いた放射線発生手法である。前者の研究を展開する機軸としては、放射線と物質の相互作用の解明、その解明に基づいた高効率な放射線計測技術・素子開発である。後者の機軸としては、医療・セキュリティ用途の市場発展に伴い、より高効率かつ小型な放射線発生装置の開発が喫緊の課題となっており、加速器の原理等を参考にしつつ、産業応用可能な放射線発生手法・装置の技術開発を行う。当該分野においては特に、欧州、米国の技術レベルが高いため、これらの国々の研究者らから、必要に応じて情報提供を受けられるようにしたいと考えている。固体型検出器デバイス等においては我が国の成果が国際的にも広く認知されており、その人脈等を駆使して国際協力関係も構築していきたい。

[4] 成果資料

(本プロジェクトで研究された研究成果が掲載されている主要論文リスト掲載してください。)

「様式 3」

- (1) Miyake Aki, Nishioka Takahiro, Singh Shailendra, Morii Hisashi, Mimura Hidenori, Aoki Toru, A CdTe detector with a Gd converter for thermal neutron detection, NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS, SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT, 654, 390-393, 2011
- (2) Aoki T, Gnatyuk VA, Kosyachenko LA, Maslyanchuk OL, Grushko EV, Transport Properties of CdTe X/gamma-Ray Detectors With p-n Junction, IEEE TRANSACTIONS ON NUCLEAR SCIENCE, 58, 354-358 2011
- (3) Yanagida T, Fujimoto Y, Kurosawa S, Watanabe K, Yagi H, Ynagitani T, Jary V, Futami Y, Yokota Y, Yoshikawa A, Uritani A, Iguchi T, Niki M, Ultrafast Transparent Ceramic Scintillators Using The Yb³⁺ Charge Transfer Luminescence in RE₂O₃ Host, Applied Physics Express, 4, 12, 126402, 2011

「様式3」

出張報告

氏名：渡辺賢一
所属：名古屋大学
期間：平成23年11月19日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：河原林順
所属：名古屋大学
期間：平成23年11月19日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：前畑京介
所属：九州大学
期間：平成23年11月19-20日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：神野郁夫
所属：京都大学
期間：平成23年11月19日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：吉川 彰
所属：東北大学
期間：平成23年11月19-20日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：柳田健之
所属：東北大学
期間：平成23年11月19-20日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：横田有為
所属：東北大学
期間：平成23年11月19-20日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：黒澤 俊介
所属：東北大学
期間：平成23年11月19-20日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：藤本 裕
所属：東北大学
期間：平成23年11月19-20日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：豊川弘之
所属：産業技術総合研究所
期間：平成23年11月19日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：大野雅史
所属：東京大学
期間：平成23年11月19日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：金子純一
所属：北海道大学
期間：平成23年11月19-20日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：安田裕介
所属：(株)五岳技研
期間：平成23年11月19日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・招待講演、議論を行った
主たる対応者：青木 徹

氏名：萬代新一
所属：(株)IHI
期間：平成23年11月19日
用務先：静岡大学
用務内容：第1回戦略的放射線物理学研究会に参加・招待講演、議論を行った
主たる対応者：青木 徹