

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成 果 報 告 書

平成29年6月30日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団  
会 長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 医学研究科

職 名・学 年 博士課程4年

氏 名 中 本 隆 介

助 成 の 種 類	平成 29年度 ・ 国際研究集会発表助成	
研 究 集 会 名	第64回米国核医・分子イメージング学会	
発 表 形 式	<input type="checkbox"/> 招 待 ・ <input checked="" type="checkbox"/> 口 頭 ・ <input type="checkbox"/> ポスター ・ <input type="checkbox"/> その他( )	
発 表 題 目	Feasibility of image fusion from MR and MR-compatible flexible PET: a pilot study	
開 催 場 所	米国・コロラド州・デンバー	
渡 航 期 間	平成29年6月10日 ~ 平成29年6月14日	
成 果 の 概 要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有( )	
会 計 報 告	交付を受けた助成金額	250,000円
	使用した助成金額	250,000円
	返納すべき助成金額	0円
	助 成 金 の 使 途 内 訳	航空券代:178,200円
		学会登録費:24,767円
宿泊費:47,033円		
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) この度は誠にありがとうございました。1年度内に複数回助成金が頂けると大変嬉しいです。国際学会への参加意欲が高まり、更なる研究成果の発展へと繋がるのではと感じました。	

第64回米国核医・分子イメージング学会への参加にあたり、核医学の最新の知見を得ることができ、大変有意義な時間を過ごすことができた。

最新の核医学装置として、半導体 PET 装置の画質の美しさに感銘を受けた。半導体検出器を搭載した PET で、従来のアナログ PET に比べ解像度が約 2 倍であり、PET 単体画像で十分な解剖学的情報を得ることが可能になってきている。光子を直接カウントする方式へと変更したことで、 $\gamma$ 線量の数え落としが無く、PET 画像の定量性も大きく向上している。今後リンパ節転移の有無をより正確に評価したり、通常の CT や MR では捉えることが難しい小病変の検出などに有用な装置であると考えられた。更に Data-driven gating という半導体 PET に搭載された新しい画像収集技術に驚いた。患者の身体にベルトを巻かなくても、収集したリストモードデータから呼吸や心臓の動き部分のデータを抽出して gate を立てることができる新しい技術で、心臓のシネ画像を作成することが可能となっている。また今後身体全体を覆うような大きな検出器を搭載した非常に感度の高い PET 装置が普及する可能性もあり、それほど遠くない将来に 1 分未満で(しかも低投与量で)全身 PET 画像を撮像することができるかもしれない。

その他、術中に使用することのできる PET 装置(Open PET)に関する発表が大変興味深かった。癌性腹膜炎モデルのマウスに対して、腫瘍に集まる PET 製剤を術前に投与する。次に Open PET の撮像範囲内に術野のマウスが含まれるように Open PET の位置を設定する。Open PET を撮像しながら、開腹手術を行う。画像は 10-30 秒毎に更新されるので、術中に Open PET で腫瘍の位置や残存腫瘍の有無を確認できるというものである。マウスに投与された腫瘍細胞には蛍光蛋白が発現している為、術中に蛍光イメージングも施行されたが、Open PET では描出可能であった深い位置の病変を蛍光イメージングでは正常臓器の重なりなどのためうまく描出することが出来なかった。今後このような Open PET 装置による手術患者への臨床応用が期待される positive な結果であった。

臨床研究の発表では、PSMA という前立腺癌の検出・治療に非常に有用な PET 製剤の発表が数多くなされていた。評価の高かった上位 20%の抄録のうち PSMA に関するものが全体の 1/4 弱で、最も一般的な PET 製剤である FDG の発表より多くの割合を占めていた。PSMA が如何に注目を浴び、臨床的に有用性の高い薬剤であることがうかがわれた。PSMA とは Prostate-specific membrane antigen の略で、グリコシル化した膜横断タンパク質である。前立腺癌やその転移に強く発現しているが、その他腎近位尿細管、小腸、Ganglia of the nervous system,

The vasculature of several tumors などにも発現しており、前立腺癌に必ずしも特異的に発現しているというわけでもない。この PSMA に親和性のある物質に  $^{68}\text{Ga}$  や  $^{18}\text{F}$  を標識することで、PSMA に親和性のある PET 製剤が生成される。PSMA イメージングは特に前立腺癌術後の生物学的再発が疑われるが通常の CT や MR で病変検出が難しい状況下での病変検出に優れている。76%もの症例において病変を検出することが可能であったという発表もあり、治療方針の決定において非常に有用かつ非侵襲的な診断ツールであると考えられた。また今度は PSMA に親和性のある物質に、 $\beta$  線放出核種である  $^{177}\text{Lu}$  や  $\alpha$  線放出核種である  $^{225}\text{Ac}$  を標識することで、病変に特異的に結合する治療薬として威力を発揮する。ホルモン療法が奏効しない去勢抵抗性前立腺癌患者において  $^{177}\text{Lu}$  で標識した上記薬剤を投与すると、症例によっては CR になることがある。更に前述の  $^{177}\text{Lu}$  による内用療法でも PD になるほどの難治性症例に対しても、 $^{225}\text{Ac}$  を標識した PSMA をターゲットにした薬剤を投与することで、CR になり得ることがあるとの発表がなされていて、大変驚いた。 $\alpha$  線治療は  $\beta$  線治療に比し、生物学的効果比 (RBE) が高く、がん細胞の DNA をより強力に切断し (DNA 二本鎖切断)、より修復されにくい。また体内での飛程 ( $\mu\text{m}$ ) はがん細胞 1 個分程度でがん細胞のみを殺滅し、周囲の正常臓器への放射線障害が最小限 (骨髄抑制等の副作用が少ない) 今後これらの治療が前立腺癌患者の Overall survival にどのぐらい寄与するかを調査した論文の発表がなされていくと予想され、promising な結果が期待される。日本でも PSMA をターゲットとしたイメージングや内用療法が導入される日が一日でも早く訪れることを期待せずにはいられなかった。

今回既存の MRI に設置可能な可搬型 PET 装置に関する oral 発表をさせていただいた。国際学会での発表という経験を貴重な積むことが出来て今後の自信になったうえに、質疑応答がうまくいかなかったなどの問題点も浮かび上がったことで、今回の経験は今度の自分の研究生活における大きなモチベーションになった。助成金を頂けたことに深く感謝しつつ、これらの経験や  $\text{C}^{\text{O}}\text{K}^{\text{†}}\text{-}\%_{\text{O}}\text{E}$  が  $\text{~}\text{a}\text{Šw}\text{ A}\text{ŽD}\%_{\text{O}}\text{i}, \text{É}$  少しでも  $\text{Š}\text{O}\text{E}^{\text{®}}, \text{Å}, \ll, \acute{e}, \text{æ}, \text{□ A i}\text{E}\text{ä}, \text{Æ}, \grave{\text{a}}$  “ú X “w-Í,  $\mu, \text{Ä}$  いきたい。