

現状検出が困難な 1cm 未満の膵がんを画像化、早期膵がんを診断できる

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(以下「量研」という)は、難治性として知られる膵がんを早期に診断すると同時に、治療にも有用となる、微小膵がんの画像診断法を開発しました。

膵がんは、生存率が最も低い難治性のがんの一種で、その予後を改善するため早期診断・治療を可能にする手法の開発が望まれています。特に、1 cm 未満の早期膵がんの検出・治療はより高い生存延長効果が得られると報告されていますが、現状の CT 検査、検査薬剤として FDG を用いた PET 検査、MRI 検査、超音波検査のいずれも 1 cm 未満の早期膵がんを画像化することは困難です。

これに対して量研では、PET 検査薬剤として、膵がんなど多くのがん細胞の表面に高密度に存在している上皮成長因子受容体(EGFR)に結合する抗体(セツキシマブ)を放射性同位体の銅-64(^{64}Cu)で標識した ^{64}Cu -セツキシマブを開発し、本薬剤を腹腔投与すると膵がんの特異的に高集積させられることを、これまでの研究で見出していました。また、感度と解像度を飛躍的に向上させた 3 次元放射線検出器を搭載することにより、従来の PET 装置よりも高解像度の画像を撮像できる PET 装置を独自に開発していました。

今回の研究では、これらの技術を融合し、 ^{64}Cu -セツキシマブを腹腔投与し、OpenPET で撮像することで、膵臓内にある微小な早期膵がんを検出することが可能になるのではないかと考え、マウスを用いた動物実験を行いました。その結果、マウス膵臓内の 1cm 未満の早期膵がんを明瞭に画像化できました。また、これまでの技術では非常に困難であった 3mm 大の微小な早期膵がんの画像化にも成功しており、特筆すべき成果と言えます(図 1)。

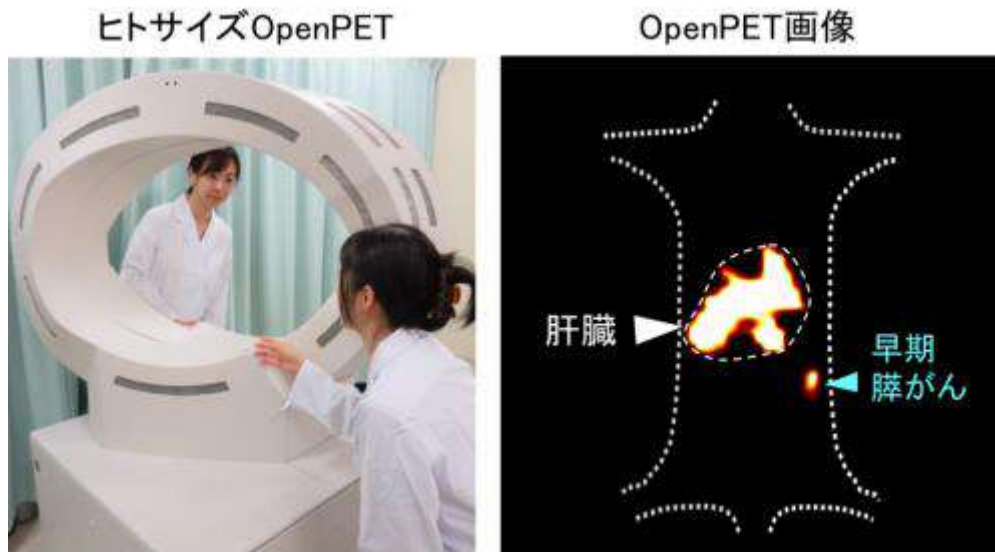


図1 64Cu-セツキシマブ腹腔投与による OpenPET イメージング

左:量研が開発した OpenPET(ヒトサイズ)。

右:64Cu-セツキシマブを腹腔投与し、OpenPET で撮像したマウス膵臓内の 3 mm 大の早期膵がん。微小早期膵がんが明瞭に描出された。なお、肝臓は本薬剤の代謝臓器であるため、シグナルが検出される。

一方、現在臨床において膵がんの画像診断に使用されている PET 薬剤の FDG を静脈投与・腹腔投与した場合や、64Cu-セツキシマブを静脈投与した場合は、OpenPET を用いても、マウスに形成された早期膵がんを画像化することはできませんでした。

これらのことから、64Cu-セツキシマブを腹腔投与して OpenPET で撮像する手法は、膵がんの早期画像診断に有用であることが示されました。また、OpenPET には患者さんが装置で囲われていない部分があるので、そこから治療(重粒子線がん治療や手術など)を施すことができます。治療時に 64Cu-セツキシマブを投与して OpenPET で撮像することにより、微小膵がんの位置をリアルタイムに確認しながら、重粒子線を腫瘍に正確に治療照射する技術としても有用と考えられます。

本法は、血液バイオマーカーを用いた早期膵がん患者スクリーニングで膵がん疑いとなった患者に適用することで、これまで画像診断が困難であった早期膵がん患者において、腫瘍の正確な位置決定並びに適切な治療計画策定に寄与できると期待されます(図2)。それだけでなく、本法を用いて、治療時にがんの位置を画像で確認しながら重粒子線を正確に照射することにより、より効果的で、患者の負担が少ない革新的な膵がん治療戦略を提供することも期待されます(図2)。

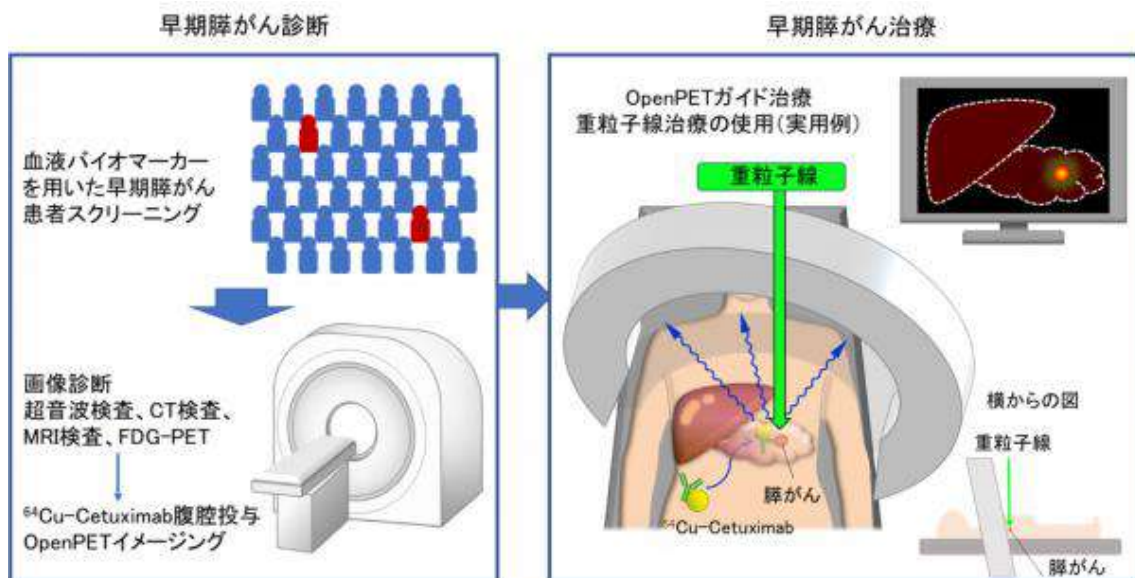


図2 本技術の今後の展望

本技術の将来的な臨床における活用例。血液バイオマーカー検査において、膵がん疑いとなった患者(赤色)に対し、まず従来の画像診断がなされる。従来法で、陰性となった早期膵がんが疑われる患者に対しては、 ^{64}Cu -セツキシマブ腹腔投与による OpenPET イメージングが行われる。これで陽性であれば、重粒子線治療へ進む。

論文タイトル Immuno-OpenPET: a novel approach for early diagnosis and image-guided surgery for small resectable pancreatic cancer.

雑誌 Scientific Reports

日本語原文 <https://www.qst.go.jp/site/press/39426.html>

文 JST 客観日本編集部