



工藤 與亮

所属・職名	大学院医学研究院・放射線科学分野・画像診断学教室・教授
略歴	1995年 北海道大学医学部医学科卒業
	2003年 北海道大学大学院医学研究科終了・博士（医学）
	2004年 北海道大学大学院医学研究科放射線医学分野・助手
	2006年 米国 Wayne State University MR Research Center 留学
	2008年 岩手医科大学先端医療研究センター・講師
	2013年 北海道大学病院放射線部・准教授
	2019年 北海道大学大学院医学研究院・教授

【CT/MRI による脳機能の解明】

研究の背景：画像診断は、形態評価から機能評価、さらには疾患予測・治療選択へと発展している。MRIをはじめとする高度画像診断装置の進歩に加え、人工知能（AI）や医療ビッグデータ解析技術の進展により、従来は可視化困難であった生体情報を定量的に評価し、個別化医療へつなげることが可能となってきた。当教室では、画像診断学を基盤として、工学・情報科学・臨床医学を融合した次世代医療の実現を目指している。

研究方法・内容：主としてMRIを用い、虚血性疾患、変性疾患、認知症などの脳神経疾患を対象に、定量的画像解析法の開発を進めている。特に、磁化率マッピング（QSM）、血流・代謝イメージング、 ^{17}O 標識水 MRI、 ^{23}Na -MRI などの先端的撮像法を用いて、生体機能の可視化に取り組んでいる。また、深層学習を用いた画像再構成、病変検出、診断支援システムの開発や、電子カルテ・画像・臨床情報を統合した医療 AI 研究も推進している。さらに北海道内医療機関との連携により、遠隔画像診断や地域医療支援にも取り組んでいる。

これまでの成果：脳血流の定量的評価、神経変性疾患の鉄沈着解析などに関する MRI 研究を国際的に発信してきた。 ^{17}O 標

識水 MRI では、動物実験から臨床研究まで、脳脊髄液動態やグリンパティック機能評価への応用を進め、臨床応用への道を拓いている。近年は AI を活用した画像診断支援、CT/MRI 画像再構成、医療現場における生成 AI 活用研究にも注力している。これらを通じ、北海道から世界へ発信する画像診断学研究拠点の形成を目指している。

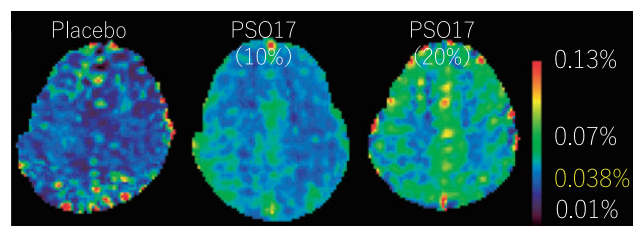


図3 ^{17}O 標識水（PSO17）静注によるヒト脳画像

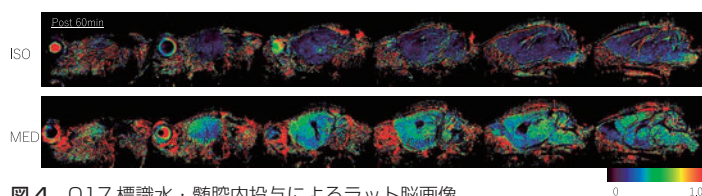


図4 ^{17}O 標識水・髄腔内投与によるラット脳画像

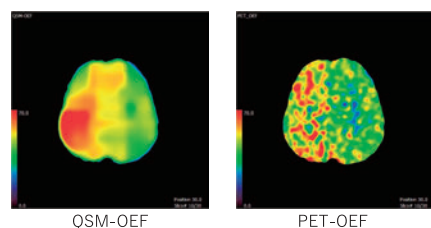


図1 QSM-OEFとPET-OEFの比較

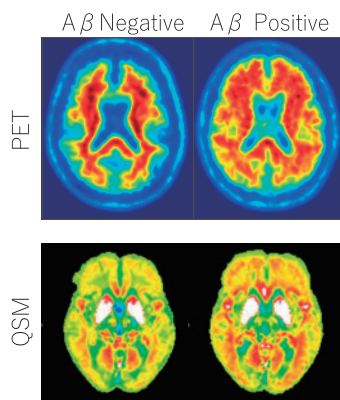


図2 QSMとアミロイドPETの比較

【過去5年間（2021～2026）の業績】

- 1) Harada T, Kudo K, Kameda H, Sato R, Shirai T, Bito Y, Fujima N, Tsuneta S, Nogawa T, Maeda K, Hayashi H, Sasaki M. Phase I Randomized Trial of ^{17}O -Labeled Water: Safety and Feasibility Study of Indirect Proton MRI for the Evaluation of Cerebral Water Dynamics. J Magn Reson Imaging. 2022 Dec; 56(6): 1874-1882.
- 2) Ikebe Y, Sato R, Amemiya T, Udo N, Matsushima M, Yabe I, Yamaguchi A, Sasaki M, Harada M, Matsukawa N, Kawata Y, Bito Y, Shirai T, Ochi H, Kudo K. Prediction of amyloid positron emission tomography positivity using multiple regression analysis of quantitative susceptibility mapping. Magn Reson Imaging. 2023 Nov; 103: 192-197.
- 3) Harada T, Kudo K, Fujima N, Yoshikawa M, Ikebe Y, Sato R, Shirai T, Bito Y, Uwano I, Miyata M. Quantitative susceptibility mapping: Basic methods and clinical applications. Radiographics. 2022 Jul-Aug; 42(4): 1161-1176.
- 4) Kameda H, Kinota N, Kato D, Fujii T, Harada T, Komaki Y, Sugimori H, Onodera Y, Tomiyasu M, Obata T, Kudo K. Magnetic Resonance Water Tracer Imaging (MR-WTI) using ^{17}O -Labeled Water. Invest Radiol. 2024 Jan 1; 59(1): 92-103.