

課題番号	LS106
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成 23 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	水分子プローブと位相変動を利用した次世代非侵襲的脳血流代謝 MRI 検査法の開発
研究機関・ 部局・職名	岩手医科大学・医歯薬総合研究所超高磁場 MRI 診断・病態研究部門・講師
氏名	工藤 與亮

1. 当該年度の研究目的

初年度に作成済みの O-17 標識水の濃度別試料を撮像し、撮像シーケンスのブラッシュアップやパラメータの基本調整、最適化を行う。さらに動物実験による撮像シーケンスの最適化を行い、同時に O-17 標識水の安全性の確認を行う。

7 Tesla MRIに多チャンネル RF 送信システムを導入して位相変動を捉える撮像法を開発し、脳実質酸素代謝計測のための画像処理法を確立する。

2. 研究の実施状況

O-17 標識水の濃度別試料を用いて、各種の撮像法の検討を行った。その結果、候補となる撮像法が絞り込まれ、撮像パラメータの基本的な検討を行った。O-17 標識水の濃度別に良好な信号コントラストが得られたが、時間分解能を上げる工夫が必要とされ、さらに脳脊髄液抑制のための撮像法改良が必要となった。

動物実験による撮像法の最適化については、使用を予定していた 3T-MRI の故障や O-17 水原料の高騰などがあったため、ヒトでの撮像を優先することとし、動物実験は行わないこととした。一方、ヒトでの撮像の準備として、O-17 水分子プローブの製剤化の準備を行った。安全性を担保するために GMP 準拠による製造を目指し、工場での製造過程の確認やラットを用いた非臨床での毒性試験の準備を整えた。その結果、H24 年度の早期に製剤作業が開始される予定となった。

7T-MRI 用の多チャンネル送信システムは開発が遅れたため一部の導入にとどまり、単チャンネル撮像との比較などの基礎的検討は次年度に持ち越しとなった。しかし、脳酸素代謝を画像化する撮像法の改良を重ね、解析プログラムの改良も行った。3T-MRI で撮像された臨床データの解析や、7T-MRI での臨床データおよびボランティア撮像を行い、論文発表の準備を行った。さらに、撮像法や解析法の改良のため、他大学の研究者との共同研究を行う準備を始めた。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 9 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 9 件</p> <p>[1] Beppu T, Sasaki M, Kudo K, Kurose A, Takeda M, Kashimura H, Ogawa A, Ogasawara K. "Prediction of malignancy grading using computed tomography perfusion imaging in nonenhancing supratentorial gliomas" J Neurooncol. 2011;103(3):619-27</p> <p>[2] Sasaki M, Kudo K, Honjo K, Hu JQ, Wang HB, Shintaku K. "Prediction of infarct volume and neurologic outcome by using automated multiparametric perfusion-weighted magnetic resonance imaging in a primate model of permanent middle cerebral artery occlusion" JCBFM 2011;31(2):448-456</p> <p>[3] Shimoda Y, Kudo K, Kuroda S, Zaitu Y, Fujima N, Terae S, Sasaki M, Houkin K. "Susceptibility-weighted imaging and magnetic resonance angiography during migraine attack: a case report" Magn Reson Med Sci 2011;10(1): 49-52</p> <p>[4] Kudo K, Sasaki M, Østergaard L, Christensen S, Uwano I, Suzuki M, Ogasawara K, Shirato H, Ogawa A. "Susceptibility of Tmax to tracer delay on perfusion analysis: quantitative evaluation of various deconvolution algorithms using digital phantoms" JCBFM 2011;31(3):908-912</p> <p>[5] Fujiwara S, Sasaki M, Wada T, Kudo K, Hirooka R, Ishigaki D, Nishikawa Y, Ono A, Yamaguchi M, Ogasawara K. "High-resolution diffusion tensor imaging for the detection of diffusion abnormalities in the trigeminal nerves of patients with trigeminal neuralgia caused by neurovascular compression" J Neuroimaging 2011;21(2):e102-108</p> <p>[6] Fujima N, Kudo K, Terae S, Ishizaka K, Yazu R, Zaitu Y, Tha KK, Yoshida K, Tsukahara A, Haacke EM, Sasaki M, Shirato H. "Non-invasive measurement of oxygen saturation in the spinal vein using SWI: quantitative evaluation under conditions of physiological and caffeine load" Neuroimage 2011;54:344-349</p> <p>[7] Suzuki M, Kudo K, Sasaki M, Takahashi S, Takahashi J, Fujima N, Uwano I, Yonezawa H, Kudo M, Fukaura H, Ishizuka N, Terayama Y. "Detection of active plaques in multiple sclerosis using susceptibility-weighted imaging: comparison with gadolinium-enhanced MR imaging" Magn Reson Med Sci. 2011;10(3):185-192</p> <p>[8] Oyama-Manabe N, Ishimori N, Sugimori H, Cauteren MV, Kudo K, Manabe O, Okuaki T, Kamishima T, Ito Y, Tsutsui H, Tha KK, Terae S, Shirato H. "Identification and further differentiation of subendocardial and transmural myocardial infarction by fast strain-encoded (SENC) magnetic resonance imaging at 3.0 Tesla" Eur Radiol. 2011 ;21(11):2362-2368</p> <p>[9] Zaitu Y, Kudo K, Terae S, Yazu R, Ishizaka K, Fujima N, Tha KK, Haacke EM, Sasaki M, Shirato H. "Mapping of cerebral oxygen extraction fraction changes with susceptibility-weighted phase imaging" Radiology. 2011;261(3):930-936</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 0 件</p> <p>(未掲載) 計 0 件</p>
<p>会議発表 計 11 件</p>	<p>専門家向け 計 11 件</p> <p>[1] Kudo K "The difference of post-processing of CT perfusion on different CT scanner" Taipei International Neuroradiology Forum, Jun.2011</p> <p>[2] Kudo K "Accuracy and reliability of CT and MR perfusion analysis" Taipei International Neuroradiology Forum, Jun.2011</p> <p>[3] Kudo K " Non-Invasive Measurement of Oxygen Saturation using SWI" Taipei International Neuroradiology Forum, Jun.2011</p> <p>[4] Kudo K "Perfusion-diffusion mismatch software: Introduction & application" Taipei International Neuroradiology Forum, Jun.2011</p> <p>[5] Kudo K "3D-ASL on 3T" International Symposium of High Tesla MR imaging on Neuroradiology, Oct.2011</p> <p>[6] Kudo K "Advanced Neuro Imaging on 7T" International Symposium of High Tesla MR imaging on Neuroradiology, Oct.2011</p> <p>[7] Pautot F, Kudo K, Boutelier T, Sasaki M "SNR and Acquisition Duration Explain Erroneous Mean Transit Time in Acute Stroke CT Perfusion Imaging"(poster presentation)International Stroke Conference, Feb.2012</p> <p>[8] 工藤與亮:CT 灌流画像-トレーサ遅延効果- 第35回宮崎CT研究会 2011年7月</p> <p>[9] 工藤與亮:DSC 法による MR 灌流画像はどこまで正確か? 第39回日本磁気共鳴医学会 2011年9月</p> <p>[10] 工藤與亮:頭部領域における高磁場 MRI の活用と、7T-MRI の初期使用経験 GE 最先端技術セミナー 2011年10月</p>

様式19 別紙1

	[11] 工藤與亮:主幹動脈狭窄・閉塞における ASL 法の経験 第 24 回臨床脳機能研究会 2012 年 3 月 一般向け 計 0 件
図書 計 0 件	
産業財産権 出願・取得状 況 計 0 件	(取得済み) 計 0 件 (出願中) 計 0 件
Webページ (URL)	
国民との科 学・技術対 話の 実施状況	岩手医科大学オープンキャンパスにおいて、平成 23 年 7 月 30 日に一般市民向けの 7T-MRI 見学会を実施し、MRI 内部の映像や、実際に撮影した画像を比較しながら、MRI の機能や安全性、研究内容を解説した。
新聞・一般 雑誌等掲載 計 0 件	
その他	・「臨床画像」2011 年 5 月号 Vol.27 No.5 p588-597 メジカルビュー社 “MRI の基礎と安全性“

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成23年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	139,000,000	109,300,000	0	29,700,000	0
間接経費	41,700,000	32,790,000	0	8,910,000	0
合計	180,700,000	142,090,000	0	38,610,000	0

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未取利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	109,300,000	0	0	109,300,000	26,692,887	82,607,113	0
間接経費	32,790,000	0	0	32,790,000	32,790,000	0	0
合計	142,090,000	0	0	142,090,000	59,482,887	82,607,113	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	23,302,336	7TMR950 2チャンネルpTxアップグレード装置、水-170調製試料等
旅費	2,405,395	研究打合せ旅費(北海道大学)等
謝金・人件費等	785,047	研究補助員人件費
その他	200,109	英文校正料、学会参加費等
直接経費計	26,692,887	
間接経費計	32,790,000	
合計	59,482,887	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
画像解析・表示用 PC	(株)ジェイマックスシステム	1	1,575,000	1,575,000	2011/4/4	岩手医科大学
7TMR950 2チャンネル pTxアップグレード装置	GE Health Technologies	1	19,353,440	19,353,440	2011/8/31	岩手医科大学