

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 4 月 19 日現在

機関番号：82610

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24591774

研究課題名(和文) 高次脳機能障害におけるASL-MRI脳血流画像での臨床的解析法の確立

研究課題名(英文) Establishment of clinical analysis method for higher brain dysfunctions using ASL-MRI

研究代表者

野口 智幸 (Noguchi, Tomoyuki)

独立行政法人国立国際医療研究センター・その他部局等・その他

研究者番号：40380448

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：失語や記憶障害、認知機能低下等の高次脳機能障害は、日常生活能力低下や遂行機能障害等を来し、就労の妨げになったり過度の負担のため実生活に戻れない等、社会復帰への大きな障害に直結する問題として注目されている。これらの病態を客観的に評価する脳機能画像診断法として従来よりPETやSPECT等の核医学検査が臨床応用されているが検査設備を有する施設の不足や高額な検査費用から全患者での頻回な評価は難しい。ASL-MRI(アテリアル・スピノ・ラリッパ；ASL)は非侵襲性に脳血流量を測定するMRI画像診断法であり、これを核医学検査に代わる画像評価法として活用する方法を探索し具現化を目指す研究を行った。

研究成果の概要(英文)：Higher brain dysfunctions such as decreased cognitive function, aphasia or memory impairment cause daily life disability or executive function impairment, which leads difficulty to have work opportunities or return to uneventful life because of excessive burden. This fact has drawn considerable attention as one of social issues. PET or SPECT as conventional brain function nuclear medicine examinations cannot be frequently performed in all patients because of expensive examinations costs and limited spread of equipments. ASL-MRI is one of MRI imaging methods measuring cerebral blood flow non-invasively. We explored the utility of ASL-MRI as an alternative imaging methods for evaluating higher brain dysfunctions.

研究分野：神経放射線診断

キーワード：ASL MRI 脳機能画像 高次脳機能障害 もやもや病 髄膜脳炎 脳出血 脳血流

1. 研究開始当初の背景

失語や記憶障害、認知機能低下等の高次脳機能障害は、日常生活能力低下や遂行機能障害等を来し、就労の妨げになったり過度の負担のため実生活に戻れない等、社会復帰への大きな障害に直結する問題として注目されている。これらの病態を客観的評価する脳機能画像診断法として従来よりPETやSPECT等の核医学検査が臨床応用されているが検査設備を有する施設の不足や高額な検査費用から全患者での頻回な評価は難しい。ASL-MRI(アーテリアル・スピニング・ラベリング; ASL)は非侵襲性に脳血流量を測定するMRI画像診断法であり、核医学検査に代わる画像評価法として活用する方法を探索し具現化を目指す研究を行った。

2. 研究の目的

高次脳機能障害の脳機能画像診断としてASL-MRIを活用する方法を探索し具現化を目指す研究

3. 研究の方法

ASL-MRIの特質について基礎的研究を行い、総説として論文発表を行った。高次脳機能障害を来し得るもやもや病、脳内出血、脳梗塞、髄膜脳炎についてのASL-MRIの有用性を研究し学会・論文発表を行った。また、他の研究者の研究支援連携を行い、共同演者として学会・論文発表を行った。

4. 研究成果

高次脳機能障害の脳機能画像診断としてASL-MRIを活用する方法を明らかにした。今後は妥当性研究をする必要がある。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計15件)

1) Noguchi T, Kawashima M, Nishihara M, Egashira Y, Azama S, Irie H. Noninvasive method for mapping CVR in moyamoya disease using ASL-MRI. *Eur J Radiol*. 2015 Mar 18. pii: S0720-048X(15)00133-3.[Epub ahead of print]

2) Noguchi T, Kawashima M, Nishihara M, Hirai T, Matsushima T, Irie H. Arterial spin-labeling MR imaging in moyamoya disease compared with clinical assessments and other MR imaging findings. *Eur J Radiol*. 2013 Dec;82(12):e840-7.

3) Kitano I, Noguchi T, Mizuguchi M, Nishihara M, Hara Y, Azama S, Yamaguchi K, Hirai T, Takase Y, Liu L, Noshiro H, Fujimoto K, Irie H. CT-gastrography for early gastric cancer visualized by Wall-Carving technique; Value of portal phase contrast-enhanced MDCT. *Fukuoka Igaku Zasshi*. 2013 May;104(5):89-98.

4) Motoshima S, Noguchi T, Kawashima M, Oishi M, Irie H, Nishihara M, Matsushima T, Kudo S. Narrowed Petrous Carotid Canal Detection for the Early Diagnosis of Moyamoya Disease. *Fukuoka Acta Med*. 103(10): 206-214, 2012.

5) Yakushiji Y, Noguchi T, Hara M, Nishihara M, Eriguchi M, Nanri Y, Nishiyama M, Hirotsu T, Nakajima J, Kuroda Y, Hara H. Distributional impact of brain microbleeds on global cognitive function in adults without neurological disorder. *Stroke* 2012; 43:1800-1805.

6) Yakushiji Y, Charidimou A, Hara M, Noguchi T, Nishihara M, Eriguchi M, Nanri Y, Nishiyama M, J Werring D, Hara H. Topography and associations of perivascular spaces in healthy adults: The Kashima Scan Study. *Neurology* 2014;83:1-8

7) Matsushima K, Kawashima M, Matsushima T, Hiraiishi T, Noguchi T, Kuraoka A. Posterior condylar canals and posterior condylar emissary veins: Microsurgical and CT anatomical study. *Neurosurg Rev*. 2014 Jan;37(1):115-26

8) Hara M, Yakushiji Y, Nannri H, Sasaki S, Noguchi T, Nishiyama M, Hirotsu T, Nakajima J, Hara H. Joint effect of hypertension and lifestyle-related risk factors on the risk of brain microbleeds in healthy individuals. *Hypertens Res*. 2013 Sep;36(9):789-94.

9) Noguchi T, Egashira Y, Nishihara M, Takase Y, Irie H. Dynamic contrast-enhanced MRI (DCE) for spinal dural arteriovenous fistula: a case report [English and Japanese]. *Neuro-Imaging Conference Chikugo-Saga Shoureshu*: 18;23-30, 2014

10) Noguchi T, Nishihara M, Irie H. A case of multiple gliomas with rare histological subtypes [English and Japanese]. *Neuro-Imaging Conference Chikugo-Saga Shoureshu*: 17; 15-18, 2013.

11) 一番ヶ瀬優佳、佐藤勇司、高原光平、生駒彩、柿木寛明、有働和馬、東武昇平、徳田雄治、野口満、魚住二郎、佐藤慎太郎、野口智幸。鼻腔内転移を含む晩期多臓器転移を来した腎細胞癌の1例。西日本泌尿器科 75(10)549-554.2013

61) Noguchi T, Nishihara M, Hara Y, Hirai T, Egashira Y, Azama S, Irie H. A Technical Perspective for Understanding Quantitative Arterial Spin-labeling MR Imaging using Q2TIPS. *Magn Reson Med Sci*. 14(1):1-12,2015.

12) 野口智幸、西原正志、原由紀子、平井徹良、江頭秀哲、安座間真也、入江裕之。脳脊髄領域における最新装置と造影剤のコンビネーション。臨床画像 30(10)1148-57, 2014

13) 野口智幸、西原正志、原由紀子、平井徹良、江頭秀哲、安座間真也、入江裕之。数式とシエーマから読み解くASL-MRIの理論的背景:Q2TIPS。日本磁気共鳴医学会雑誌 33(4)147-157, 2013.

14) 野口智幸、西原正志、原由紀子、大塚貴輝、江頭秀哲、山口健、平井徹良、北野庸、入江裕之。脳の画像診断:ASLはどこまで脳核医学画像に迫れるか?。臨床放射線

58(9)1211-1220, 2013 .

15) **野口 智幸**、大塚貴輝、西原正志、江頭秀哲、山口 健、平井徹良、原 由紀子、北野 庸、入江裕之. 脳血流画像 (ASL 画像). 精神科 22(4):382-387, 2013 .

〔学会発表〕(計 40 件)

<国際学会>

筆頭演者

1) **Noguchi T**, Yakushiji Y, Nishihara M, Egashira Y, Azama S, Ootsuka T, Hirai T, Kajihara T, Irie H. Arterial Spin-Labeling MR Imaging In Putaminal Hemorrhage: A Pilot Study. 17th Workshop of German-Japanese Radiological Affiliation Fukuoka, Japan. June 6th-8th, 2014

2) **Noguchi T**, Irie H, Nishihara M, Hirai T, Mizuguchi M, Hara Y. Visual assessment of ASL-MRI for acute ischemic stroke. 99th Scientific Assembly and Annual Meeting of Radiological Society of North America, Dec1-5 2013 Chicago.

3) **Noguchi T**, Nishihara M, Hara Y, Hirai T, Irie H. Arterial Spin-Labeling MR imaging in meningoencephalitis . 37th Annual meeting of European society of neuroradiology, Frankfurt (Germany) September 28 - October 1, 2013.

4) **Noguchi T**, Irie H, Ootsuka T, Nishihara M, Hirai T, Kitano I. Clinical validation study for cerebral blood flow value variance between different numbers of measurements of arterial spin labeling MR imaging. [Oral presentation]. 98th Scientific Assembly and Annual Meeting of Radiological Society of North America, Nov25-30 2012 Chicago.

5) **Noguchi T**, Irie H, Ootsuka T, Nishihara M, Hirai T, Kitano I. Visual Assessment of Arterial Spin-labeling MR Imaging (ASL-MRI) for Brain Tumors and Tumor-like Diseases. 98th Scientific Assembly and Annual Meeting of Radiological Society of North America, Nov25-30 2012 Chicago.

6) **Noguchi T**, Nishihara M, Hirai T, Kitano I, Irie H. Arterial Spin-Labeling MR Imaging In Putaminal Hemorrhage: A Pilot Study . 36th Annual meeting of European society of neuroradiology, Edinburgh, September 20 - 23, 2012.

共同演者

7) Hara Y, **Noguchi T**, Kitano I, Mizuguchi M, Liu L, Irie H, Nishihara M. Visual Assessment of MDCT Gastrography with Wall-carving Technique for Gastric Cancer. 99th Scientific Assembly and Annual Meeting of Radiological Society of North America, Dec1-5 2013 Chicago.

8) Nishihara M, **Noguchi T**, Oka T, Yakushiji Y, Ootsuka T, Irie H. Arterial

Spin-labeling MR Imaging (ASL-MRI) Soon After Recombinant Tissue Plasminogen Activator (r-tPA) Therapy for Patients with Hyperacute Ischemic Stroke. 98th Scientific Assembly and Annual Meeting of Radiological Society of North America, Nov25-30 2012 Chicago.

<国内学会>

9) **Noguchi T**, Nishihara M, Egashira Y, Azama S, Kajihara T, Hirai T, Kitano I, Irie H. Arterial Spin-Labeling MR Imaging In Putaminal Hemorrhage: A Pilot Study. 第 72 回日本医学放射線学会総会 パシフィコ横浜 (横浜市) 2014 年 4 月 13 日 ~ 16 日 .

10) **野口 智幸**、西原 正志、江頭 秀哲、安座間 真也、北野 庸、入江 裕之. 3-dimensional Arterial Spin-Labeling (3D ASL) による定量評価の理論的背景. 第 49 回日本医学放射線学会 秋季臨床大会 2013 年 10 月 12 日 ~ 14 日 名古屋国際会議場 名古屋市)

11) **野口 智幸**、西原 正志、平井 徹良、北野 庸、入江 裕之. Visual Assessment of Arterial Spin-labeling MR Imaging (ASL-MRI) for Brain Tumors and Tumor-like Diseases . . 第 72 回日本医学放射線学会総会 パシフィコ横浜 (横浜市) 2013 年 4 月 13 日 ~ 16 日 .

12) **野口 智幸**、入江 裕之、西原 正志、平井 徹良、北野 庸. 急性髄膜脳炎の ASL-MRI 所見についての先行的検討 . . 第 71 回日本医学放射線学会総会 パシフィコ横浜 (横浜市) 2012 年 4 月 12 日 ~ 15 日 .

13) Yamaguchi K, Nakazono T, **Noguchi T**, Egashira R, Hara H, Hirai T, Nakamura J, Noshiro H, Irie H.. Diffusion tensor imaging of the breast based on readout-segmented echo-planar imaging. 第 72 回日本医学放射線学会総会 パシフィコ横浜 (横浜市) 2014 年 4 月 13 日 ~ 16 日 .

14) **野口 智幸**、檀上 敦、西原正志、山下佳雄、後藤昌昭、江頭秀哲、入江裕之. オルダミンによる直接穿刺硬化療法を施行した上唇部血管腫の 2 例 . 第 79 回 NeuroImaging Conference 筑後・佐賀 2012 年 6 月 13 日 (久留米市) .

15) **野口 智幸**、檀上 敦、西原正志、山下佳雄、後藤昌昭、江頭秀哲、入江裕之. オルダミンによる直接穿刺硬化療法後に局所の著明な腫脹を来した上唇部血管腫の 2 例. 第 175 回 日本医学放射線学会九州地方会 2012 年 6 月 9 日 ~ 10 日 鹿児島大学 (鹿児島市) .

16) 光武 里織、**野口 智幸**、堀川 悦夫 . . もやもや病の臨床症候と疫学・MRI 画像の対比. 第 50 回日本リハビリテーション医学会学術集会 (東京) 2013 年 6 月 13-15 日

17) 西原 正志、**野口 智幸**、岡 孝之、薬師寺祐介、大塚 貴輝、入江 裕之 . . 超急性性脳梗塞に対する経静脈的血栓溶解療法

直後の ASL 灌流画像 . . 第 72 回日本医学放射線学会総会 パシフィコ横浜 (横浜市) 2013 年 4 月 13 日 ~ 16 日 .

18) 江頭秀哲、安座 真也、西原正志、野口智幸、大塚貴輝、入江裕之、三好篤、北原賢二、能城浩和、野尻淳一 . . 無水エタノールを用いた同側穿刺門脈塞栓術の検討 . . 第 72 回日本医学放射線学会総会 パシフィコ横浜 (横浜市) 2013 年 4 月 13 日 ~ 16 日 .

19) 西原 正志、野口 智幸、入江裕之. 松果体 Yolk sac tumor の一例. 第 177 回日本医学放射線学会九州地方会 2013 年 6 月 14-15 日長崎大学(長崎市) .

20) 北野庸、野口智幸、水口昌伸、劉林祥、高瀬ゆかり、入江裕之. 早期胃癌における CT-gastrography の初期経験. 第 176 回日本医学放射線学会九州地方会 2013 年 1 月 26-27 日熊本大学(熊本市) .

21) 平井徹良、大塚貴輝、江頭玲子、笹栗弘平、野口 智幸、徳丸直郎、入江裕之、吉村麻里子、薬師寺舞、戸田修二. FDG-PET で特徴的な集積パターンを呈した血管内大細胞型 B 細胞リンパ腫の一例. 第 52 回日本核医学会技術総会 2012 年 10 月 11-13 日さっぽろ芸術文化の館 / ロイトン札幌(札幌) .

22) 西原正志、野口 智幸、平井徹良、北野庸、入江裕之. 稀な astroblastoma の一例. 第 174 回日本医学放射線学会九州地方会 2012 年 2 月 4-5 日久留米大学医学部 筑水会館(久留米市) .

23) 西原正志、野口 智幸、入江裕之、工藤祥、岩崎めぐみ、岡田竜一郎、原 英夫. ASL (Arterial Spine-Labeling) 灌流画像で一過性高値を示した症候性てんかんの 3 例 .

24) 江頭 秀哲、野口 智幸、西原 正志、安座間 真也、大塚 貴輝、平井 徹良、入江 裕之. 脊髄ダイナミック MRI で脊髄血液灌流を評価できた脊髄動静脈瘻の 1 例. 第 178 回日本医学放射線学会九州地方会 2014 年 2 月 8-9 日産業医科大学(北九州市) .

25) 梶原 寿浩、野口 智幸、西原 正志、江頭 秀哲、安座間 真也、平井 徹良、入江 裕之. ヘルペス脳炎の ASL-MRI. 第 178 回日本医学放射線学会九州地方会 2014 年 2 月 8-9 日産業医科大学(北九州市) .

26) 野口 智幸 . MRI 安全性の考え方. 平成 26 年度第 2 回 放射線障害予防規定に基づく教育訓練 大会議室 (研修棟 5F) 2015 年 2 月 2 日

27) 野口 智幸. ASL-MRI パーフェクトガイド. 第 56 回 九州 MRI 研究会 パピヨン 24 (福岡市) 2014 年 9 月 6 日

28) 野口 智幸. ASL-MRI 画像の勘ドコロ. 第 13 回 TNR 倶楽部 アルカディア市ヶ谷 (東京都千代田区) 2014 年 3 月 15 日

29) 野口 智幸. ASL を用いた脳血流による高次脳機能障害の評価. 第 37 回日本脳神経 CI 学会総会 ソニックシティ(さいたま市) 2014 年 3 月 1 日

30) 野口 智幸. アーテリアル・スピン・ラ

ベリング (Arterial spin-labeling: ASL) の臨床応用. 第 19 回 Clinical 3D-Imaging 研究会 TKP ガーデンシティ千葉 (千葉市) 2014 年 2 月 14 日

31) 野口 智幸. ASL-MRI の定量的基礎知識と臨床応用. 第 19 回 つくば MR 懇話会 オークラフロンティアホテルアネックス (つくば市) 2013 年 11 月 08 日 .

32) 野口 智幸. アーテリアル・スピン・ラベリング法: 頭部への応用. 第 41 回日本磁気共鳴医学会大会 2013 年 9 月 19-21 日アスティとくしま (徳島市) .

33) 野口 智幸. 放射線医学. 平成 25 年度佐賀大学医学部大学説明会 (オープンキャンパス) 2013 年 8 月 8 日佐賀大学鍋島キャンパス (佐賀市) .

34) 野口 智幸. ASL-MRI の定量評価の基礎. Advanced CT・MRI 2013 2013 年 6 月 15-16 日軽井沢プリンスホテルウエスト (軽井沢) .

35) 野口 智幸 . 放射線部イベント報告: 安全性の考え方. 2013 年度第 1 回医療安全・院内感染対策に関する研修会 2013 年 6 月 11 日佐賀大学医学部臨床大講堂/臨床小講堂 (佐賀市) .

36) 野口 智幸. ASL-MRI の定量的基礎知識と臨床応用. 第 55 回 CT・MRI セミナー 2013 年 4 月 26 日久留米大学病院 本館第 1 会議室 .

37) 野口 智幸 . MRI 安全性の考え方. 2013 年度臨床研修センター 研修会 2013 年 4 月 3 日佐賀大学医学部臨床研修センター 会議室 (佐賀市) .

38) 野口 智幸. 脳: 脳の画像診断: CT・MRI はどこまで脳核医学画像に迫れるのか?. 第 52 回日本核医学会技術総会 2012 年 10 月 11-13 日さっぽろ芸術文化の館 / ロイトン札幌(札幌市) .

39) 野口 智幸. ASL の基礎と臨床: 脳腫瘍への応用. 第 40 回日本磁気共鳴医学会大会 2012 年 9 月 6-8 日国立京都国際会館 (京都市) .

40) 野口 智幸. 脳卒中の画像診断と予後. 2012 年 7 月 18 日唐津ロイヤルホテル(唐津市) .

〔図書〕(計 20 件)

1) 野口 智幸. 静脈洞血栓症. In 圧倒的画像数で診る! 頭部疾患画像アトラス. 土屋一洋, 山田 恵, 森 壱 編. 羊土社、東京, pp63-67, 2014

2) 野口 智幸. CQ13 原発性脳実質腫瘍が疑われる患者の MRI においてどのような撮像包を推薦するか?. In 画像診断ガイドライン 2013 年度版. 日本医学放射線学会日本放射線科専門医会・医会編. 金原出版株式会社、東京, pp86-88, 2013

3) 西原 正志、野口 智幸. 脈絡乳頭腫, 類上皮腫, 頭蓋咽頭腫, Rathke 嚢胞, クモ膜嚢胞, グロームス腫瘍, 脊索腫, 軟骨肉腫, 線維性骨異形成症. In 新頭部画像診断の勘ド

ココ . 前田 正幸 編 . メジカルビュー社、東京、pp187-196、2014

4) **野口 智幸**. IV. 脳槽, 脳裂. In 頭部画像解剖 徹頭徹尾 蓮尾金博 編 メジカルビュー社 東京, pp115-124, 2013 .

5) 西原正志、**野口 智幸**. 脳腫瘍/頭蓋骨腫瘍. In 新 頭部画像診断の勘ドココ 前田 正幸 編、メジカルビュー社、東京、pp187-196、2014

6) 西原 正志、**野口 智幸**. 脈絡乳頭腫. In 新 頭部画像診断の勘ドココ . 前田 正幸 編、メジカルビュー社、東京、pp187-8、2014

7) 西原 正志、**野口 智幸**. 類上皮腫. In 新 頭部画像診断の勘ドココ . 前田 正幸 編、メジカルビュー社、東京、pp188-9、2014

8) 西原 正志、**野口 智幸**. 頭蓋咽頭腫. In 新 頭部画像診断の勘ドココ . 前田 正幸 編、メジカルビュー社、東京、pp189-90、2014

9) 西原 正志、**野口 智幸**. Rathke 嚢胞. In 新 頭部画像診断の勘ドココ . 前田 正幸 編、メジカルビュー社、東京、pp190-1、2014

10) 西原 正志、**野口 智幸**. クモ膜嚢胞. In 新 頭部画像診断の勘ドココ . 前田 正幸 編、メジカルビュー社、東京、pp191-2、2014

11) 西原 正志、**野口 智幸**. グロームス腫瘍. In 新 頭部画像診断の勘ドココ 前田 正幸 編、メジカルビュー社、東京、pp192-3、2014

12) 西原 正志、**野口 智幸**. 脊索腫. In 新 頭部画像診断の勘ドココ . 前田 正幸 編、メジカルビュー社、東京、pp193-4、2014

13) 西原 正志、**野口 智幸**. 軟骨肉腫. In 新 頭部画像診断の勘ドココ . 前田 正幸 編、メジカルビュー社、東京、pp194-5、2014

14) 西原 正志、**野口 智幸**. 線維性骨異形成症. In 新 頭部画像診断の勘ドココ . 前田 正幸 編、メジカルビュー社、東京、pp195-6、2014

15) **野口 智幸**. IV. 脳槽, 脳裂: 3. 鞍上槽. In 頭部画像解剖 徹頭徹尾 蓮尾金博 編 メジカルビュー社 東京, pp115-116, 2013 .

16) **野口 智幸**. IV. 脳槽, 脳裂: 4. 脚間槽. In 頭部画像解剖 徹頭徹尾 蓮尾金博 編 メジカルビュー社 東京, pp117, 2013 .

17) **野口 智幸**. IV. 脳槽, 脳裂: 5. 迂回槽 四丘体槽. In 頭部画像解剖 徹頭徹尾 蓮尾金博 編 メジカルビュー社 東京, pp115-116, 2013 .

18) **野口 智幸**. IV. 脳槽, 脳裂: 6. 橋前槽. In 頭部画像解剖 徹頭徹尾 蓮尾金博 編 メジカルビュー社 東京, pp120, 2013 .

19) **野口 智幸**. IV. 脳槽, 脳裂: 7. 小脳橋角槽. In 頭部画像解剖 徹頭徹尾 蓮尾金博 編 メジカルビュー社 東京, pp121, 2013 .

20) **野口 智幸**. IV. 脳槽, 脳裂: 8. 延髄前槽・延髄周囲槽・小脳延髄槽. In 頭部画像解剖 徹頭徹尾 蓮尾金博 編 メジカルビュー社 東京, pp122-124, 2013 .

〔産業財産権〕
出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

1) **野口 智幸**. World online news: RSNA2012: 中枢神経 1 .
<http://www.bayer-diagnostics.jp/ja/congress/world-online-news/index.php> .

2) **野口 智幸**. World online news: RSNA2012: 中枢神経 2 .
<http://www.bayer-diagnostics.jp/ja/congress/world-online-news/index.php> .

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

野口 智幸 (国立国際医療研究センター・放射線診療部・放射線管理室長)

研究者番号 : 4038448

(2) 研究分担者

浅見 豊子 (佐賀大学・医学部・准教授)

研究者番号 : 20222599

入江 裕之 (佐賀大学・医学部・教授)

研究者番号 : 50284493

西原 正志 (佐賀大学・医学部・助教)

研究者番号 : 50516557