

令和 4 年 6 月 20 日現在

機関番号：32666

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K11429

研究課題名(和文)高解像度インピーダンスマノメトリーを用いた嚥下評価と食道刺激による訓練法の開発

研究課題名(英文)New clinical developments in dysphagia -esophageal stimulation and high-resolution impedance manometry

研究代表者

青柳 陽一郎 (Aoyagi, Yoichiro)

日本医科大学・大学院医学研究科・大学院教授

研究者番号：30286661

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：食道内への液体注入による嚥下反射誘発を用いた嚥下障害治療の開発を行うことを目的に、健常者で最も効果的に嚥下反射を誘発する最適条件を検討した。結果は、食道下部よりも上部で、注入量は3mlよりも10mlで、注入速度は3ml/secよりも10ml/secで最も効果的な嚥下反射が誘発された。また高解像度マノメトリーを用いて、舌保持嚥下(舌を口唇より前に出して行う嚥下)の効果を解析し、上・中咽頭での収縮力増加が得られることが示された。さらに、新型コロナウイルス感染症に起因した嚥下障害症例の解析を行い、舌咽・迷走神経障害による咽頭内圧の低下、咽頭感覚の低下が嚥下障害の原因であると示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

食道の部位、注入量・速度により嚥下反射誘発の起こりやすさに違いがみられたことは、上喉頭神経内枝、反回神経、迷走神経食道枝の分布と受容体の感受性を反映しているものと思われた。今後は嚥下障害患者の解析を検討している。

高解像度マノメトリーが嚥下障害の生理学的病態、嚥下訓練法の生理学的現象を客観的に捉えられることがわかってきた。嚥下障害患者の治療指向的な評価手段として、高解像度マノメトリーの臨床展開が期待される。

研究成果の概要(英文)：We demonstrated that intra-esophageal fluid injection induced swallowing reflex in humans. The most effective condition for inducing the swallowing reflex involved a larger fluid amount with a faster injection rate in the upper esophagus. Also, we showed that holding the tongue anteriorly during swallow requires significant biomechanical changes to pharyngeal contractile properties at the superior and middle pharyngeal constrictor levels; thus, it may serve as a resistance exercise for the muscles that are involved in bolus propulsion. Furthermore, we suggested that glossopharyngeal and vagal neuropathy may have elicited dysphagia following coronavirus disease 2019.

研究分野：リハビリテーション医学

キーワード：高解像度マノメトリー 食道 嚥下反射

1. 研究開始当初の背景

超高齢社会の到来に伴い、嚥下障害患者は増加している。嚥下障害は比較的新しい研究領域であり、嚥下運動の生理学的ならびに形態学的メカニズムの解明は十分には進んでいない。治療的アプローチ、訓練法に関するエビデンスも少ない。嚥下障害の病態評価、治療的アプローチが飛躍的に向上すれば、より高いQOLが実現可能となる。

動物実験において食道内刺激により咳嗽様反射あるいは嚥下様反射が起こるという先行研究が報告された (Babaei A et al, 2012)。我々はヒトでも食道刺激により迷走神経を介した嚥下反射が誘発される可能性があると考え、予備的研究として健常者において経鼻的に挿入したカテーテルから液体もしくはとろみ水を食道内に注入し、嚥下反射が誘発されるか否かを検証した (Taniguchi H, Aoyagi Y et al, 2018)。その結果、ヒトにおいても食道刺激により安全に嚥下運動が誘発されることを確認した。そして、食道刺激による嚥下反射の誘発を利用した新たな嚥下障害治療が可能かもしれないという着想に至った。

嚥下造影検査は、食塊の通過の様子を観察する検査法で臨床実用されている。しかしX線透視下で行うため、被爆の問題がある。また嚥下造影検査は誤嚥や咽頭残留の観察を得意とする一方で、神経生理学的現象を詳細に捉えるにはやや不向きである。生理学的病態を正確にとらえ有効な治療法を確立することは、臨床現場における大きな課題である。近年、嚥下の生理学的病態をより詳細に評価できる高解像度マノメトリーが登場し、米国、オーストラリアで臨床使用されつつあるが、わが国での使用例は極めて少ない。

2. 研究の目的

(1) 咽頭期嚥下障害患者に対する新たな治療法の開発

食道刺激による嚥下反射の誘発を利用した嚥下障害治療の開発を行うことが本研究課題の中長期ゴールである。健常者で刺激条件を詳細に検討し、最も効果的に嚥下反射を誘発する食道刺激の条件を確定するために、注入量・速度、液体の温度、体幹角度が嚥下反射の誘発時間にどの程度影響を与えるかを検討し、嚥下反射に最適な条件を求めた。

(2) 嚥下障害の生理学的現象の解明、高解像度マノメトリーの臨床応用

嚥下障害の生理学的病態、嚥下訓練法の生理学的現象を客観的に捉えること、高解像度マノメトリーを治療指向的な評価手段として臨床応用することを本研究の目的とした。

3. 研究の方法

(1) 咽頭期嚥下障害患者に対する新たな治療法の開発

健常成人を対象に経鼻チューブを挿入した。チューブ先端を食道上部、中上部、中下部、下部に留置した。とろみ水を食道内に注入し、嚥下反射誘発時間を内圧計付属のソフトウェアを用いて算出した。注入量 (3ml もしくは 10ml)、注入速度 (3ml/sec もしくは 10ml/sec) を 5 回ずつ行った。

(2) 嚥下障害の生理学的現象の解明、高解像度マノメトリーの臨床応用

嚥下障害治療に用いられる嚥下手技の 1 つである舌保持嚥下（舌を口唇より前に出して行う嚥下）の効果を検証する目的で、高解像度マノメリーカテーテルを外鼻孔から挿入し、健常成人で検討した。また高解像度マノメリーを用いて、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に起因した嚥下障害の症例報告を行った。

4. 研究成果

（1）咽頭期嚥下障害患者に対する新たな治療法の開発

食道上部からのより量が多い注入で最も頻繁かつ潜時が短い嚥下反射誘発が得られた。また体幹角度ととろみ水の温度を変えて行った食道刺激に関する予備的検討では、リクライニング位で、低い温度の条件下で最も頻繁かつ潜時が短い嚥下反射誘発が得られた。今後は嚥下障害患者への食道刺激の応用を検討している。

（2）嚥下障害の生理学的現象の解明、高解像度マノメリーの臨床応用

舌保持嚥下を行うことにより、通常嚥下に比べて上咽頭での圧積分値が増加することがわかり、上咽頭レベルでの収縮力が増加することがわかった。また中咽頭での収縮時間が延長した。以上より、舌保持嚥下では、上・中咽頭での収縮力増加が得られることが示された。また高解像度マノメリーを用いて、COVID-19 に起因した嚥下障害の症例報告を世界で初めて行った。COVID-19 後の嚥下障害では、中咽頭圧が低下し、さらに咽頭感覚が低下しており、迷走神経の障害が示唆された。その他の疾患に起因する嚥下障害患者でも検討を行っており、高解像度マノメリーが嚥下障害評価に有用であることがわかってきている。

主な文献

- 1) Taniguchi H, Aoyagi Y, Matsuo K, Imaeda S, Hirumuta M, Saitoh E: Elicitation of the Swallowing Reflex by Esophageal Stimulation in Healthy Subjects: An Evaluation Using High-Resolution Manometry. *Dysphagia* 35: 657-666, 2020
- 2) Aoyagi Y, Ohashi M, Ando S, Inamoto Y, Aihara K, Matsuura Y, Imaeda S, Saitoh E: Effect of Tongue-Hold Swallow on Pharyngeal Contractile Properties in Healthy Individuals. *Dysphagia* 36: 936-43, 2021
- 3) Aoyagi Y, Inamoto Y, Shibata S, Kagaya H, Otaka Y, Saitoh E: Clinical Manifestation, Evaluation, and Rehabilitative Strategy of Dysphagia Associated With COVID-19. *Am J Phys Med Rehabil* 100: 424-431, 2021
- 4) Aoyagi Y, Ohashi M, Funahashi R, Otaka Y, Saitoh E: Oropharyngeal Dysphagia and Aspiration Pneumonia Following Coronavirus Disease 2019: A Case Report. *Dysphagia* 35: 545-548, 2020
- 5) 青柳陽一郎, 稲本陽子. 【臨床的アプローチ】嚥下評価の新たな展望: 稲本陽子, 柴田斉子, 才藤栄一, 編. *リハビリテーション医学に基づいた摂食嚥下障害の評価・対応*. 東京: 医歯薬出版:71-84, 2019
- 6) 青柳陽一郎: 機器を用いた評価 嚥下マノメリー. *MEDICAL REHABILITATION*: 99-104, 2019
- 7) 蛭牟田誠, 大橋美穂, 粟飯原けい子, 青柳陽一郎: 評価とアプローチの実際 症例報告 高解像度マノメリーによる評価が有効であった Wallenberg 症候群の 1 例. *MEDICAL REHABILITATION*: 169-172, 2019

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 17件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 16件）

1. 著者名 Nagashima Yuki, Kagaya Hitoshi, Toda Fumi, Aoyagi Yoichiro, Shibata Seiko, Saitoh Eiichi, Abe Kimiko, Nakayama Enri, Ueda Koichiro	4. 巻 48
2. 論文標題 Effect of electromyography triggered peripheral magnetic stimulation on voluntary swallow in healthy humans	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Oral Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 1354 ~ 1362
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/joor.13256	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Aoyagi Yoichiro, Inamoto Yoko, Shibata Seiko, Kagaya Hitoshi, Otaka Yohei, Saitoh Eiichi	4. 巻 100
2. 論文標題 Clinical Manifestation, Evaluation, and Rehabilitative Strategy of Dysphagia Associated With COVID-19	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 424 ~ 431
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/PHM.0000000000001735	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Aoyagi Yoichiro, Ohashi Miho, Ando Shiori, Inamoto Yoko, Aihara Keiko, Matsuura Yoko, Imaeda Sayuri, Saitoh Eiichi	4. 巻 36
2. 論文標題 Effect of Tongue-Hold Swallow on Pharyngeal Contractile Properties in Healthy Individuals	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Dysphagia	6. 最初と最後の頁 936 ~ 943
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00455-020-10217-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Aoyagi Yoichiro, Inamoto Yoko, Shibata Seiko, Kagaya Hitoshi, Otaka Yohei, Saitoh Eiichi	4. 巻 100
2. 論文標題 Clinical Manifestation, Evaluation, and Rehabilitative Strategy of Dysphagia Associated With COVID-19	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 424 ~ 431
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/PHM.0000000000001735	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Aoyagi Yoichiro, Ohashi Miho, Ando Shiori, Inamoto Yoko, Aihara Keiko, Matsuura Yoko, Imaeda Sayuri, Saitoh Eiichi	4. 巻 ahead of print
2. 論文標題 Effect of Tongue-Hold Swallow on Pharyngeal Contractile Properties in Healthy Individuals	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Dysphagia	6. 最初と最後の頁 ahead of print
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00455-020-10217-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Aoyagi Yoichiro, Ohashi Miho, Funahashi Reisuke, Otaka Yohei, Saitoh Eiichi	4. 巻 35
2. 論文標題 Oropharyngeal Dysphagia and Aspiration Pneumonia Following Coronavirus Disease 2019: A Case Report	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Dysphagia	6. 最初と最後の頁 545 ~ 548
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00455-020-10140-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Aoyagi Yoichiro, Taya Michiko, Ohashi Miho, Saitoh Eiichi	4. 巻 26
2. 論文標題 Neuronal intranuclear inclusion disease presenting with dysphagia: a report of three cases	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neurocase	6. 最初と最後の頁 252 ~ 257
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/13554794.2020.1788607	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sayano Ueda, Yuji Kono, Ryo Yamada, Tomoya Ishiguro, Masataka Yoshinaga, Satoshi Okumura, Wakaya Fujiwara, Mutsuharu Hayashi, Yoichiro Aoyagi, Eiichi Saitoh, Yohei Otaka, Hideo Izawa	4. 巻 7
2. 論文標題 Impact of physical function on indeterminable anaerobic threshold in patients with heart failure	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Fujita Medical Journal	6. 最初と最後の頁 65-69
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20407/fmj.2020-015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Mori E, Tanabe S, Aoyagi Y, Yamakami N, Mukaino M, Kikuchi W, Kato T, Koyama S, Kayukawa T, Saitoh E	4. 巻 67
2. 論文標題 Effect of ankle joint fixation on tibialis anterior muscle activity during Split-belt treadmill walking: A pilot study by healthy subjects	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Tur J Phys Med Rehabil	6. 最初と最後の頁 11-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5606/ftftrd.2021.4980	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kono Yuji, Izawa Hideo, Aoyagi Yoichiro, Ishikawa Ayako, Sugiura Tsubasa, Mori Etsuko, Ueda Sayano, Fujiwara Wakaya, Hayashi Mutsuharu, Saitoh Eiichi	4. 巻 75
2. 論文標題 The difference in determinant factor of six-minute walking distance between sarcopenic and non-sarcopenic elderly patients with heart failure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 42 ~ 46
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jjcc.2019.07.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shibata Seiko, Kagaya Hitoshi, Ozeki Yasunori, Saitoh Eiichi, Aoyagi Yoichiro, Iwata Yoshihiro, Sakurai Kazuo	4. 巻 129
2. 論文標題 Effect of Laryngeal Suspension and Upper Esophageal Sphincter Myotomy for Severe Dysphagia Due to Brainstem Disease	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology	6. 最初と最後の頁 689 ~ 694
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/0003489420904741	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Aihara, K. Inamoto, Y. Aoyagi, Y. Shibata, S. Kagaya, H. Sato, Y. Kobayashi, M. Saitoh, E.	4. 巻 11
2. 論文標題 Effect of tongue-hold swallow on pharyngeal cavity: kinematic analysis using 320-row area detector CT	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Jpn J Compr Rehabil Sci	6. 最初と最後の頁 35 ~ 42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11336/jjcrs.11.35	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 田矢理子, 青柳陽一郎, 小川真央, 溝越恵里子, 蛭牟田誠, 大橋美穂	4. 巻 24
2. 論文標題 嚥下障害をきたしたRamsay Hunt症候群の3例 高解像度マノメトリーを含めた検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日摂食嚥下リハ会誌	6. 最初と最後の頁 194 ~ 201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Taniguchi Hiroshige, Aoyagi Yoichiro, Matsuo Koichiro, Imaeda Sayuri, Hirumuta Makoto, Saitoh Eiichi	4. 巻 Online ahead of print
2. 論文標題 Elicitation of the Swallowing Reflex by Esophageal Stimulation in Healthy Subjects: An Evaluation Using High-Resolution Manometry	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Dysphagia	6. 最初と最後の頁 Ahead of print
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00455-019-10068-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Aoyagi Yoichiro, Ohnishi Eri, Yamamoto Yoshinori, Kado Naoki, Suzuki Toshiaki, Ohnishi Hitoshi, Hokimoto Nozomi, Fukaya Naomi	4. 巻 31
2. 論文標題 Feedback protocol of 'fading knowledge of results' is effective for prolonging motor learning retention	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Physical Therapy Science	6. 最初と最後の頁 687 ~ 691
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1589/jpts.31.687	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kanamori D, Fujii N, Inamoto Y, Aihara K, Kobayashi M, Aoyagi Y, Matsuo K, Kagaya H, Toyama H, Sonoda S, Saitoh E, Kanamori D, Fujii N, Inamoto Y, Aihara K, Kobayashi M, Aoyagi Y, Matsuo K, Kagaya H, Toyama H, Sonoda S, Saitoh E,	4. 巻 3
2. 論文標題 Double-contrast tongue surface imaging technique in swallowing computed tomography	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Radiol Diagn Imaging	6. 最初と最後の頁 1 ~ 4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ogawa Mao, Kagaya Hitoshi, Nagashima Yuki, Mori Shino, Shibata Seiko, Inamoto Yoko, Aoyagi Yoichiro, Toda Fumi, Ozeki Megumi, Saitoh Eiichi	4. 巻 Online ahead of print
2. 論文標題 Repetitive Peripheral Magnetic Stimulation for Strengthening of the Suprahyoid Muscles: A Randomized Controlled Trial	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neuromodulation: Technology at the Neural Interface	6. 最初と最後の頁 Ahead of print
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ner.13057	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計10件(うち招待講演 9件/うち国際学会 5件)

1. 発表者名 青柳陽一郎
2. 発表標題 COVID-19パンデミック下における摂食嚥下障害患者の対応とリハビリテーション治療戦略
3. 学会等名 第26・27回日本摂食嚥下リハビリテーション学会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青柳陽一郎, 大橋美穂
2. 発表標題 食道評価はなぜ重要か
3. 学会等名 第26・27回日本摂食嚥下リハビリテーション学会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青柳陽一郎
2. 発表標題 嚥下マノメトリー
3. 学会等名 第26・27回日本摂食嚥下リハビリテーション学会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Aoyagi Y
2. 発表標題 Intervention for Dysphagia: Effect of Rehabilitation on Early Recovery. Development of new therapeutic stimulation methods and physiological effect of known swallowing maneuvers
3. 学会等名 3rd World Dysphagia Summit (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青柳陽一郎
2. 発表標題 高解像度マノメトリーと嚥下造影検査からみた嚥下障害
3. 学会等名 第60回日本心身医学会九州地方会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青柳陽一郎
2. 発表標題 COVID-19に関連する摂食嚥下障害とリハビリテーション評価・治療
3. 学会等名 日本リハビリ医学会中部・東海地方会セミナー (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Aoyagi Y
2. 発表標題 High-resolution manometry in clinics and research
3. 学会等名 4th Korea Japan Dysphagia Joint Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Aoyagi Y
2. 発表標題 Physiological factors affecting post-swallow residue in the vallecula and pyriform sinuses -a study using high-resolution manometry
3. 学会等名 The 3rd International Dysphagia Symposium at FHUR (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Aoyagi Y
2. 発表標題 High Resolution Manometry, Dysphagia rehabilitation workshop: pathophysiology, evaluation, and treatment
3. 学会等名 13th International Society of Physical and Rehabilitation Medicine World Congress (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Aoyagi Y, Imaeda S, Taniguchi H, Hirumuta M, Nakazawa Y, Saitoh E
2. 発表標題 Effect of volume and viscosity on esophageal motility: a preliminary study using high-resolution manometry
3. 学会等名 9th European Society for Swallowing Disorders Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 青柳陽一郎	4. 発行年 2020年
2. 出版社 医歯薬出版	5. 総ページ数 5
3. 書名 患者観察のポイント主訴・病歴・問診. In: 第3分野 摂食・嚥下障害の評価-Ver. 3	

1. 著者名 青柳陽一郎 ほか	4. 発行年 2019年
2. 出版社 全日本病院出版会	5. 総ページ数 182
3. 書名 これでナットク！摂食嚥下機能評価のコツ	

1. 著者名 柴田 斉子、稲本 陽子、才藤栄一、青柳陽一郎、松尾浩一郎、加賀谷齊	4. 発行年 2019年
2. 出版社 医歯薬出版	5. 総ページ数 175
3. 書名 Dysphagia evaluation and treatment from the perspective of rehabilitation medicine : 日本語版	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	加賀谷 齊 (Kagaya Hitoshi) (40282181)	藤田医科大学・医学部・教授 (33916)	
研究分担者	稲本 陽子 (Inamoto Yoko) (70612547)	藤田医科大学・保健学研究科・教授 (33916)	
研究分担者	谷口 裕重 (Taniguchi Hiroshige) (80529636)	朝日大学・歯学部・准教授 (33703)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------