

機関番号：14401

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2008～2010

課題番号：20791373

研究課題名 (和文) Functional MRI を用いた口唇感覚・運動の脳機能解析

研究課題名 (英文) Brain mapping for sensory and motor area of lip by functional MRI

研究代表者

柿本 直也 (KAKIMOTO NAOYA)

大阪大学・歯学部附属病院・講師

研究者番号：50324794

研究成果の概要 (和文)：本研究の目的は、口唇機能のうち感覚機能および運動機能の中枢レベルでの解明を Functional MRI にて行うことであった。その結果、口唇の触覚感覚刺激に対し中心後回外側溝領域に賦活領域が認められ、口唇の吸綴運動刺激に対し中心前回および補足運動野に賦活領域が確認された。これら二つの統合刺激では、単一刺激の賦活領域と一致する領域も含まれていたが、単独刺激では賦活領域が確認されない領域にも賦活が見られるものもあった。統合刺激により新たに認められた賦活領域は統合機能を有する可能性があるものの、今後の更なる検証が必要である。

研究成果の概要 (英文)：The purpose of this study was to elucidate the sensory and a motor function of lip by Functional MRI. As a result, the activation area was found in the postcentral gyrus to the tactile sense stimulus of lips, and the activation area was recognized in the precentral gyrus and the supplementary motor area to the suction movement of lips. In these two integrated stimuli, the activation areas were found the postcentral gyrus, the precentral gyrus, and the supplementary motor area. However there were some other activation areas which were not found in an independent stimulus. The further future study needs for the confirmation of these two integrated function although the new activation areas except for the postcentral gyrus, the precentral gyrus, and the supplementary motor area may be the integrated function areas for the integrated stimulus of the sensory and motor of lip.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2009 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010 年度	600,000	180,000	780,000
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：歯学

科研費の分科・細目：病態科学系歯学・歯科放射線学

キーワード：Functional MRI、口唇感覚、口唇運動、触覚刺激、温度感覚刺激

1. 研究開始当初の背景

口唇は様々な役割を果たしている器官である。口唇の触覚に関しては Blatow M 等 (Neuroimage; 2007)、Miyamoto JJ 等 (Cereb

Cortex; 2006) が Functional MRI を用いて報告しており、口唇の運動に関しては Grodd W 等 (Hum Brain Mapp; 2001) が Functional MRI を用いて報告している。しかしながらこれら

の結果は一部重複おり詳細な検討が必要であるが、これらを体系的にとらえた報告はこれまでにない。口唇の体性感覚と運動感覚を統合的に捉え、それぞれの大脳皮質支配領域を同定し、更には体性感覚の中でも Functional MRI で報告されていない温度感覚を付加することにより、真の口唇の中枢レベルの機能解明が行われる事となる。

2. 研究の目的

口腔領域を扱う歯科医師の観点から口唇機能を考え、感覚機能および運動機能それぞれに合わせた評価法を考案し、口唇機能の中枢レベルでの解明を行うこと。

3. 研究の方法

本研究は以下の流れで行った。

- ① 触覚刺激装置の開発、温度感覚刺激装置の開発、触覚・温度感覚複合刺激の開発
- ② 触覚刺激時の Functional MRI でのデータ収集および解析
- ③ 口唇運動時の Functional MRI でのデータ収集および解析
- ④ 口唇機能の Functional MRI による解明
触覚刺激は Velcro を用いた口唇刺激装置を開発した。温度感覚刺激装置は循環水を用いた刺激装置の開発を行ったが、MR 装置内で温度としての感覚を伝えることが不可能であったため、以降、感覚刺激は触覚刺激を用いる事とした。運動感覚刺激としては、口唇の吸綴運動を用いた。触覚刺激、運動感覚刺激に関しては、刺激時—安静時の繰り返しを刺激として Functional MRI を撮像した。得られたデータは SPM に転送し解析を行った。各刺激時の個人解析およびグループ解析を SPM 上で施行し、触覚刺激に対する大脳皮質賦活領域の同定および運動感覚刺激に対する大脳皮質賦活領域の同定を行い、それらを比較検討した

4. 研究成果

口唇の触覚感覚刺激に対し中心後回外側溝領域に賦活領域が認められ、口唇の吸綴運動刺激に対し中心前回および補足運動野領域に賦活領域が確認された。

これら二つの刺激を統合した Task では、Noise 領域がたくさん賦活され精度が低いと思われた。結果としても単独刺激の賦活領域と一致する領域も含まれているが、単独刺激では賦活領域が確認されない領域にも賦活が見られるものもあった。

複合刺激により新たに認められた賦活領域は統合機能を有する可能性があるものの、今後の更なる検証が必要である。

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 6 件)

- ① Yamazaki H, Yoshida K, Kotsuma T, Yoshioka Y, Koizumi M, Furukawa S, Kakimoto N, Shimizutani K, Nishimura T. Age is not a limiting factor for brachytherapy for carcinoma of the node negative oral tongue in patients aged eighty or older. *Radiat Oncol.* (2010);5:116. 査読有
- ② Yamazaki H, Inoue T, Yoshida K, Kotsuma T, Yoshioka Y, Koizumi M, Furukawa S, Kakimoto N, Shimizutani K, Nishimura T. Assessment of influence of smoking, drinking, leukoplakia and dental irritation on local control of early oral tongue carcinoma treated with brachytherapy: age and dental factors are potential prognostic factors. *Tumori.* (2009);95(4):461-6. 査読有
- ③ Uchiyama Y, Murakami S, Kakimoto N, Nakatani A, Kishino M, Hamab Y, Furukawa S. Diagnostic imaging findings for mandibular metastasis from gastric adenocarcinoma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* (2009) Jun;107(6):e49-53. 査読有
- ④ Chindasombatjaroen J, Uchiyama Y, Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S, Kishino M. Postoperative maxillary cysts: magnetic resonance imaging compared with computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* (2009) May;107(5):e38-44. 査読有
- ⑤ Shimamoto H, Kakimoto N, Fujino K, Hamada S, Shimosegawa E, Murakami S, Furukawa S, Hatazawa J. Metallic artifacts caused by dental metal prostheses on PET images: a PET/CT phantom study using different PET/CT scanners. *Ann Nucl Med.* (2009);23(5):443-9. 査読有
- ⑥ Shimamoto H, Tatsumi M, Kakimoto N, Hamada S, Shimosegawa E, Murakami S, Furukawa S, Hatazawa J. (18)F-FDG accumulation in the oral cavity is associated with periodontal disease and apical periodontitis: an initial demonstration on PET/CT. *Ann Nucl Med.* (2008);22(7):587-93. 査読有

[学会発表] (計 35 件)

1. 富田世紀、辻本友美、島本博彰、柿本直

- 也、村上秀明、古川惣平、拡散テンソルトラクトグラフィによる下顎神経描出の試み、日本歯科放射線学会 第 49 回九州、第 53 回関西合同地方会、2010.12.11、北九州国際会議場
2. 柿本直也、松尾有起、浅川絢香、丸谷佳右、辻本友美、西野加奈子、片岡観精、富田世紀、島本博彰、隅田伊織、中谷温紀、内山百夏、村上秀明、古川惣平、舌癌に対する放射線治療：Intraoral cone を用いた電子線腔内照射、第 22 回日本口腔科学会近畿地方会、2010.11.27、大阪大学中之島センター
 3. 島本博彰、浅川絢香、松尾有起、丸谷佳右、辻本友美、西野加奈子、片岡観精、富田世紀、隅田伊織、中谷温紀、内山百夏、柿本直也、村上秀明、古川惣平、口腔癌に対する放射線治療装置 Oncor の初期使用経験、第 22 回日本口腔科学会近畿地方会、2010.11.27、大阪大学中之島センター
 4. 隅田伊織、北森秀希、柿本直也、村上秀明、古川惣平、小泉雅彦、吉岡靖生、EPID を用いた Siemens 160MLC の停止位置精度の基礎的検討、第 23 回日本放射線腫瘍学会、2010.11.19、東京ベイ舞浜ホテルクラブリゾート
 5. Kanako Nishino, Naoya Kakimoto, Hiroaki Shimamoto, Jira Chindasombatjaroen, Shumei Murakami, Souhei Furukawa, Influence of objective's z-axis location on the pixel values in CBCT, The 8th ACOMFR, 2010.11.16, Coex, Seoul, Korea
 6. Yuka Uchiyama, Tomomi Tsujimoto, Iori Sumida, Seiki Tomita, Naoya Kakimoto, Shumei Murakami, Souhei Furukawa, Changes in submandibular gland after irradiation, The 8th ACOMFR, 2010.11.16, Coex, Seoul, Korea
 7. Hiroaki Shimamoto, Junko Tamaki, Atsutoshi Nakatani, Tadashi Sasai, Mitsunobu Kishino, Naoya Kakimoto, Shumei Murakami, Souhei Furukawa, Radiographic features of a patient with both cemento-ossifying fibroma and keratocystic odontogenic tumor in the mandible: A case report, The 8th ACOMFR, 2010.11.14, Coex, Seoul, Korea
 8. Naoya Kakimoto, Junko Tamaki, Tomomi Tsujimoto, Kanako Nishino, Miyoshi Kataoka, Seiki Tomita, Hiroaki Shimamoto, Atsutoshi Nakatani, Yuka Uchiyama, Shumei Murakami and Souhei Furukawa, Effect of peroral Cephparanthin® and Ancer® 20 injection on leukopenia during chemo-radiotherapy: Comparison between intra-arterial injection chemo-radiotherapy with intra-venous injection chemo-radiotherapy, The 8th ACOMFR, 2010.11.14, Coex, Seoul, Korea
 9. Miyoshi Kataoka, Shumei Murakami, Naoya Kakimoto, Jira Chindasombatjaroen, Hiroaki Shimamoto, Souhei Furukawa, EVALUATION OF METALLIC ARTIFACTS FROM DENTAL METALS IN FAST MRI SEQUENCES, 12th ECDMFR, 2010.6.3, Istanbul, Turkey
 10. Hiroaki Shimamoto, Jira Chindasombatjaroen, Miyoshi Kataoka, Kanako Nishino, Naoya Kakimoto, Shumei Murakami, Souhei Furukawa, COMPARISON OF CT VALUES ON MDCT IMAGES WITH PIXEL VALUES ON CBCT IMAGES: DOES THE SIZE OF THE IMAGING VOLUME IN CBCT INFLUENCE THE PIXEL VALUE?, 12th ECDMFR, 2010.6.2, Istanbul, Turkey
 11. 柿本直也、玉木順子、西野加奈子、内山百夏、村上秀明、古川惣平、小日向謙一、金子正範、大森桂一、中村太保、スペースコラボレーションシステムを用いた放射線治療症例検討会：大阪大学と北海道大学間での 13 年間の利用、第 51 回日本歯科放射線学会総会、2010.4.25、鶴見大学
 12. 辻本友美、西野加奈子、島本博彰、柿本直也、岸野万伸、村上秀明、古川惣平、側顎嚢胞の画像診断一症例報告一、日本歯科放射線学会 第 14 回臨床画像大会、2009.10.25、北海道大学
 13. 西野加奈子、柿本直也、島本博彰、Jira Chindasombatjaroen、村上秀明、古川惣平、CBCT における被写体の上下的位置付けがピクセル輝度に及ぼす影響、日本歯科放射線学会 第 14 回臨床画像大会、2009.10.25、北海道大学
 14. Jira Chindasombatjaroen、柿本直也、島本博彰、西野加奈子、村上秀明、古川惣平、CBCT におけるピクセル値：MDCT の Hounsfield units から変換係数の決定、日本歯科放射線学会 第 14 回臨床画像大会、2009.10.25、北海道大学
 15. 柿本直也、村上秀明、古川惣平、顎関節部の T2 mapping：1.5T MR 装置での実行可能性と健常被験者での計測、日本歯科放射線学会 第 14 回臨床画像大会、2009.10.24、北海道大学
 16. 島本博彰、柿本直也、辻本友美、西野加奈子、Jira Chindasombatjaroen、富田世紀、玉木順子、内山百夏、笹井正思、

- 村上秀明、古川惣平、頭頸部領域における T2 強調画像に併用する脂肪抑制法の検討、日本歯科放射線学会 第 14 回臨床画像大会、2009.10.24、北海道大学
17. 富田世紀、柿本直也、辻本友美、西野加奈子、片岡観精、島本博彰、中谷温紀、久保和子、村上秀明、古川惣平、頭頸部癌における IDEAL 法を用いた造影 T1 強調画像の評価、日本歯科放射線学会 第 14 回臨床画像大会、2009.10.24、北海道大学
 18. Taniura Y, Tomita S, Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S, Orthopantomogram can find asymptomatic carotid artery calcium: verification of the detection rate and correlation with the severity confirmed by dental CT imaging, 17th ICDMFR, 2009.7.2, Amsterdam, Netherlands
 19. Tomita S, Taniura Y, Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S, Prognostic factor of the late neck metastasis in the oral squamous cell carcinoma by the CT images, 17th ICDMFR, 2009.7.2, Amsterdam, Netherlands
 20. Chindasombatjaroen J, Kakimoto N, Uchiyama Y, Murakami S, Furukawa S, Quantitative analysis of metallic artifacts on multi-detector CT images : the effect of type and position of metal materials at various imaging parameters, 17th ICDMFR, 2009.7.1, Amsterdam, Netherlands
 21. Larheim TA, Kakimoto N, Westesson PL, TMJ: MR Classification of internal derangement, 17th ICDMFR, 2009.6.29, Amsterdam, Netherlands
 22. Kakimoto N, Chindasombatjaroen J, Omote K, Tomita S, Uchiyama Y, Kubo K, Kishino K, Murakami S, Furukawa S, Contrast enhanced multidetector CT examinations for cysts or cyst-like lesions of the jaws, 17th ICDMFR, 2009.6.29, Amsterdam, Netherlands
 23. Shimamoto H, Tamaki J, Nakatani A, Kakimoto N, Uchiyama Y, Sasai T, Kubo K, Kishino M, Murakami S, Furukawa S, Perineural spread of adenoid cystic carcinoma: evaluation with CT and MR Imaging, 17th ICDMFR, 2009.6.29, Amsterdam, Netherlands
 24. 柿本直也、Chindasombatjaroen J、西野加奈子、富田世紀、内山百夏、久保和子、岸野万伸、村上秀明、古川惣平、顎骨の嚢胞および嚢胞性疾患における造影 CT 検査、第 50 回日本歯科放射線学会総会、2009.5.29、大阪国際会議場
 25. 島本博彰、玉木順子、中谷温紀、柿本直也、内山百夏、笹井正思、久保和子、岸野万伸、村上秀明、古川惣平、腺様嚢胞癌の神経浸潤:CT および MRI 画像の比較、第 50 回日本歯科放射線学会総会、2009.5.29、大阪国際会議場
 26. 富田世紀、谷浦葉子、柿本直也、村上秀明、古川惣平、CT 画像による口腔扁平上皮癌患者における頸部後発リンパ節転移の経時的変化、第 50 回日本歯科放射線学会総会、2009.5.29、大阪国際会議場
 27. 辻本友美、片岡観精、富田世紀、谷浦葉子、玉木順子、中谷温紀、柿本直也、内山百夏、久保和子、村上秀明、古川惣平、岸野万伸、乳児の黒色性神経外胚葉性腫瘍の CT 所見一症例報告一、日本歯科放射線学会 第 28 回関西・九州合同地方会 2009.1.24、鹿児島大学
 28. Shimamoto H, Kakimoto N, Fujino K, Murakami S, Furukawa S, Hatazawa J, Metallic artifacts of CT caused by dental metal prostheses on the oral cavity: PET/CT phantom study, 94th RSNA, 2008.12.1, Chicago IL
 29. Kakimoto N, Chindasombatjaroen J, Omote K, Tomita S, Uchiyama Y, Kubo K, Kishino M, Murakami S, Furukawa S, CT imaging of odontogenic cysts or cyst-like lesions of the jaws, 94th RSNA, 2008.11.30, Chicago IL
 30. Shimamoto H, Kakimoto N, Fujino K, Hamada S, Shimosegawa E, Murakami S, Furukawa S, Hatazawa J, Metallic artifacts caused by dental metal prostheses on PET images obtained using two types of PET/CT scanners: a phantom study, 7th ACOMFR, 2008.11.22, Nara
 31. Chindasombatjaroen J, Uchiyama Y, Kakimoto N, Murakami S, Furukawa S, Quantitative analysis of metallic artifacts on CT images: The effect of quantity, type, angle, and position of metal materials, 7th ACOMFR, 2008.11.22, Nara
 32. Kakimoto N, Essentials of CT and MR imaging for oral and maxillofacial lesions, 7th ACOMFR, 2008.11.22, Nara
 33. Uchiyama Y, Murakami S, Kakimoto N, Nakatani A, Kishino M, Fukuda Y, Furukawa S, CT imaging of calcifying cystic odontogenic tumor, 11th Congress of EADMFR, 2008.6.27, Budapest, Hungary
 34. Murakami S, Tsujimoto T, Omote K,

Chindasombatjaroen J, Kataoka M, Tomita S, Shimamoto H, Tamaki J, Taniura Y, Fujinami Y, Kakimoto N, Nakatani A, Uchiyama Y, Sasai T, Kubo K, Furukawa S, Quantitative assessment of susceptibility artifacts caused by dental metals on MR image, 11th Congress of EADMFR, 2008. 6. 27, Budapest, Hungary

35. 柿本直也、笹井正思、富田世紀、表加奈子、鈴木温子、玉木順子、内山百夏、村上秀明、古川惣平、頭頸部癌に対する選択的動注化学療法における薬剤分布評価—Dynamic MRIによる flow check 法、第 49 回日本歯科放射線学会総会、2008. 5. 16、名古屋国際会議場

[図書] (計 1 件)

- ① 柿本直也、古川惣平、医歯薬出版株式会社、口腔外科学第 3 版 第 2 章 3 検査 3. 画像検査、(2010)、33-38

6. 研究組織

(1) 研究代表者

柿本 直也 (KAKIMOTO NAOYA)

大阪大学・歯学部附属病院・講師

研究者番号：50324794