The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Functional MRIを用いた味覚刺激によるヒト脳賦活領域の同定
Author(s)	柿本, 直也
Citation	大阪大学, 2000, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41868
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

氏　　名　柿本直也（かきもと なおや）

博士の専攻分野の名称　博　士（歯　学）

学位記番号　第　15354　号

学位授与年月日　平成12年3月24日

学位授与の要件　学位規則第4条第1項該当

歯学研究科歯学臨床系専攻

学位論文名　**Functional MRI を用いた味覚刺激によるヒト脳賦活領域の同定**

論文審査委員　（主査）
教　授　古川　惣平

（副査）
教　授　上﨑　善規　　助教授　岩田　幸一　　講　師　日高　　修

論文内容の要旨

【背景と目的】

従来、脳機能検査や脳循環の測定はポジトロン断層撮像法等の核医学的な方法が中心として行われてきたが、これらの核医学的な検査は放射線同位元素による被曝を伴い、また空間分解能も低く、装置が高価であり、設置施設も少ないといった欠点がある。

一方、MRI を用いて脳機能を画像化する方法も近年普及し、functional Magnetic Resonance Imaging（fMRI）として広く脳科学の分野で利用されている。この fMRI は被曝を伴わず、空間分解能や時間分解能に優れているなどの特徴がある。fMRI には blood oxygenation level dependent（BOLD）法と常磁性体を血液に注入する方法、標識した血液を用いる方法があり、現在は BOLD 法が主流となっている。BOLD 法は、脳の賦活によって局所の血流量が増加し、還元型ヘモグロビンの相対量が減少するため、信号強度が上昇するという原理を応用したものでる。この方法でのヒトへの運動、触覚、視覚、嗅覚、聴覚刺激による大脳皮質野の賦活領域に関する研究は行われているが、味覚刺激によるものはこれまでほとんどなされていない。

そこで本研究では fMRI を用いて、ヒトの大脳皮質における味覚野を同定することを目的とした。

【被験者と方法】

実験1　綿棒を用いた刺激方法によるもの

神経学的に異常のないボランティア6名に対し fMRI を行った。装置は1.5T 臨床用 MR 装置 Signa Horizon を用い、送受信には通常の Head Coil を使用した。撮像は BOLD 法で、撮像シーケンスは2次元の Single Shot Gradient echo planner imaging で TR4000ms、TE50ms、Flip Angle90°、撮像領域24cm、スライス厚5mm、スライス間隔0mmでマトリックス数は96×96とし、島を中心に6層を設定した。刺激付与の方法は、刺激物質としての4％塩酸キニーネ、20％塩化ナトリウムの水溶液とコントロールとしての注射用蒸留水をそれぞれ含ませた綿棒を、安静時は口腔外に留置し、刺激時は口腔内の舌尖部に綿棒が降下するようにし、最初の80秒を対称として安静時に撮像し、引き続き80秒を刺激時に撮像した。画像処理には Advantage Windows ワークステーション上で作動するソフトウェア FuncTool を用いた。統計学的処理には correlation coefficient を使用し $P<0.001$ となる領域を賦活領域とした。

実験2　点滴セットを用いた刺激方法によるもの

神経学的に異常のないボランティア20名に対し fMRI を行った。装置、統計学的解析方法は実験1と同様とした。

また、舌面の味覚刺激のために点滴セットを用いた。刺激付与の方法は刺激物質として４％塩酸キニーネ、20％塩化ナトリウム、８％酒石酸、80％精製白糖の水溶液を用い、点滴用ボトルから直径２㎜の連結管を通して10秒間に２滴の速度で口腔内へ滴下するよう設置し、最初の40秒を注射用蒸留水を滴下しながら撮像し、引き続き40秒を刺激物質を用いて撮像し、これに続く80秒を注射用蒸留水を用いて撮像した。

【結果と考察】

実験１について

fMRIの撮像時間は２分40秒、重ね合わせのためのT1強調画像の撮像には２分34秒、画像処理には約20分を要した。

刺激物質に塩酸キニーネを用いると被験者６人全員で島及び弁蓋部付近に賦活領域が認められた。塩化ナトリウムでは６人中４人、注射用蒸留水では１人に島及び弁蓋部付近に賦活領域が認められた。

これらよりfMRIを用いた味覚野の同定の可能性が示唆された。またFuncToolを用いることにより、従来の報告より簡便で短時間に画像処理を行うことが出来ることが分かった。しかし問題点として、刺激付与に綿棒を使用していたため触覚刺激が味覚刺激に加わっていた可能性、水との信号強度の比較が不可能であるといった点が挙げられた。

実験２について

実験１での問題点から、ヒトの味覚野のfMRIにおいて舌面の味覚刺激に点滴セットを用いた刺激付与の改良を行い、撮像手順を最初の10画像では注射用蒸留水を滴下しながら撮像し、引き続き10画像を刺激物質を用いて撮像し、これに続く20画像を注射用蒸留水を用いて撮像した。これによって触覚刺激を取り除き、水との信号強度の比較が可能であると考えた。

刺激物質に塩酸キニーネを用いると被験者20人全員で島及び弁蓋部付近に賦活領域が認められた。塩化ナトリウムでは20人中18人（90％）、酒石酸では19人（95％）、精製白糖では19人（95％）に島及び弁蓋部付近に賦活領域が認められた。

以上により点滴法を使用することで、より正確な味覚の賦活が可能であると思われた。

【結論】

fMRIによりヒトにおける味覚野の同定の可能性が示唆された。その信号強度の変化率は他の領域でのfMRIの変化率とほぼ同様の値を示しており、本法が味覚における中枢レベルの評価法の一つとなりうると考えられた。

論文審査の結果の要旨

本論文はfMRIを用いてヒトの大脳皮質における一次味覚野の同定の可能性について検討したものである。その結果、これまで一次味覚野とされていた島および弁蓋部付近に賦活領域が認められ、その信号強度変化率は、味覚以外の他の刺激でのfMRIの信号強度変化率とほぼ同様の値を示した。本研究により、中枢レベルの一次味覚野が同定され、本法が味覚受容の評価法の一つとなりうる可能性が示された。

以上の業績は、ヒトの味覚野に関する研究に大きく貢献するものであり、博士（歯学）の学位授与に値するものと認める。