

論文の内容の要旨

氏名：桐原 祐喜

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：The representation of oral structures in the primary somatosensory cortex and the border region between the secondary somatosensory cortex and insular oral region

（一次体性感覚野および二次体性感覚野と島皮質の境界領域における口腔領域に対応する応答部位）

げっ歯類における軀幹，四肢や顔面の感覚情報は，一次体性感覚野（S1）と二次体性感覚野（S2）に伝達される。感覚情報は，末梢の感覚受容部位によって，S1，S2のどの部位で処理されるか決まっており，その対応関係は体部位局在と呼ばれる。S1に対してS2ではその領域面積が小さく，体部位局在はS1とS2の境界線を基準に対称に配列されており，いわゆるミラー像となっている。口腔領域の感覚情報は，S1およびS2と島皮質の境界領域（S2/IOI）で処理されるが，S1とS2/IOIにおける各口腔領域に対応する部位の配列の特徴は不明である。そこで本研究は，口腔領域を刺激した時のS1およびS2/IOIにおける応答部位の配列が，ミラー像を呈しているか否かを明らかにすることを目的とした。

実験には雄性のWistar系ラットを用いた。ウレタン麻酔下で脳定位固定装置に頭蓋を固定し，口腔および眼，鼻の体性感覚情報を処理する大脳皮質領域が含まれるように左側頭蓋骨を開窓した。膜電位感受性色素であるRH-1691（1 mg/ml）を，大脳皮質表面に1時間負荷した後，脳表をRinger液に溶解した低融点タイプアガロース（1%）とカバーガラスで覆った。実験は，電気刺激群と空気圧刺激群の2群に分けて行った。電気刺激群では，右側の眉，髭部（C3），下唇，舌の中央および舌尖，上下顎門歯の歯髄および歯根膜，臼歯の歯髄にエナメルコート銅線を刺入し，電気刺激（5 V，100 μ s）を20 ms間隔で5回行った時の応答を記録した。一方，空気圧刺激群では，右側の眉，角膜，耳介，髭部（C3），鼻尖，鼻粘膜，下唇にポリエチレンチューブ（内径0.5 mm）を通して空気圧刺激を行った時の応答を記録した。角膜に対しては5 psi，それ以外の部位には20 psiの空気圧を与えた。角膜には，乾燥を防ぐために1時間おきに人工涙液の点眼を行った。膜電位感受性色素の蛍光強度は，実体顕微鏡に取り付けたCCDカメラシステムを用いて記録した。感覚情報処理部位の地図は，刺激に対する初期応答部位をもとに作成した。各個体から得られた初期応答部位は，嗅脳溝（RF）と中大脳動脈（MCA）を指標として重ね合わせ，その座標の平均値を比較した。

電気刺激と空気圧刺激による眉への刺激は，いずれの刺激に対してもS1に初期応答が出現した後，同心円状に応答が拡がるのと同時に，S2腹側部にも応答が認められた。S1の初期応答部位は，各個体から得られた座標の分散が小さかった一方，空気圧刺激に対する初期応答部位の座標は電気刺激時よりばらつきが大きかった。また，S1に認められる初期応答部位における蛍光強度の経時変化にも違いを認めた。電気刺激では急速な蛍光強度の上昇および減衰が認められたのに対して，空気圧刺激に対しては，刺激開始から応答するまでの潜時が長く，応答が最大に達したところでその蛍光強度が維持されるプラトー様の応答を示した。空気圧刺激に対する長い応答潜時は，髭部（C3），下唇においても同様であった。空気圧刺激による初期応答部位の座標の分散は，眉，髭部（C3）において電気刺激時よりも有意に大きかったが，下唇においては有意な差を認めなかった。

眉，角膜，耳介，髭部（C3），鼻尖，鼻粘膜に対する刺激では，電気刺激と空気圧刺激いずれにおいても，S1に初期応答が同心円状に拡がるのと同時に，S2腹側部に応答が出現した。S2と腹側部における応答は弱く，S1からの応答の拡がり重複して，その区別が困難な例が多かったため，S2における応答部位の正確な座標は同定できなかった。

一方，下唇，舌尖，舌の中央部，上下顎門歯の歯髄および歯根膜，臼歯の歯髄に対する刺激では，いずれも，S1とS2/IOIが明確に分離した初期応答を認め，それぞれから同心円状に応答が拡がる様子が観察された。ただし，上顎臼歯歯髄，上顎門歯歯髄，上顎門歯歯根膜ではS2/IOIにおいて明瞭な応答を認めるものの，S1の応答は微弱であったため，体部位局在の解析からは除外した。S1およびS2/IOIにおける下唇の初期応答部位は，最背側に位置していた。下唇の初期応答部位の腹側部に

は、吻側から尾側にかけてほぼ直線的に、下顎門歯歯根膜，下顎門歯歯髓，下顎臼歯歯髓，舌尖，舌中央部の初期応答部位が並んでいた。この配列は S1 においても同じであったが，その吻尾側の距離は S1 と比較して S2/IOR で小さかった。

軀幹，四肢，顔面の体部位局在地図では，S1 より S2 で小さく，その配列はミラー像である一方，本研究の結果から，口腔内感覚情報処理に関する体部位局在地図において，S1 に対して S2/IOR が小さく，ミラー像ではなく平行移動させた像をなすことが示された。すなわち，口腔とそれ以外の領域では S1 と S2 における体部位局在地図の特徴が異なることが示唆された。