

学位論文抄録

光計測による聴覚皮質領野同定と各領野における活動潜時の解析
(Identification of subfields in guinea pig auditory cortex and latency analyses)

西村方孝

熊本大学大学院医学教育部博士課程生体医科学専攻知覚生理学

指導教員

宋文杰 教授

熊本大学大学院医学教育部博士課程医学専攻知覚生理学

学位論文抄録

[目的] 本研究では、高い時間および空間分解能を有する光計測法を用いて、音刺激によって惹起されたモルモット聴覚皮質の活動を記録し、聴覚皮質領野を定量的に同定することを目的とした。さらに、同定された聴覚皮質各領野の特徴付けの一つとして、音の周波数と活動潜時の関係を各領野について調べ、その周波数依存性やその依存性の領野間での差異の有無を検討することを目的とした。

[方法] 膜電位感受性色素 RH-795 によってモルモット大脳皮質聴覚野を染色し、いくつかの異なる周波数の純音を反対側の耳に固定音圧で提示した。染色された皮質の活動は RH-795 の蛍光変化量として観測されるが、蛍光顕微鏡と高感度 CMOS 撮像装置により 1 ミリ秒毎に蛍光量を記録した。記録はケタミン・キシラジン混合麻酔下で行った。

[結果] モルモット聴覚皮質においてコア領域に当たる一次聴覚野と背尾側領野を中心としたベルト領域を含む二つの計測視野で記録を行った。活動の部位や範囲、領野間の境界を定量的に同定するために、応答振幅と活動潜時の二つの指標を用いた。これらの指標を用いた解析により、微小電極による聴覚皮質領野同定の研究において報告されていた全ての領野が同定され、更に、腹吻側ベルトという一つの領野だと考えられていた領野が鏡像対称なトノピー構造を有する腹吻側領野と腹尾側領野の二つの領野に分かれることが明らかになった。トノピーが知られていなかった中間領野においても、腹側から背側へ向かうトノピー勾配が存在することが判明した。また、同解析によって得られた活動潜時の空間分布は、背尾側領野と後側領野の間に明瞭な境界が存在することを示した。同定された各領野における活動潜時の周波数依存性を解析した結果、背尾側領野の活動潜時が高周波帯域 (≥ 4 kHz) において一次聴覚野より有意に長いことを新たに分かった。トノピーを有するベルト領域各領野においては、活動潜時の顕著な周波数依存性は見られなかったものの、そのうちの一つである後側領野の活動潜時は一次聴覚野や背尾側領野の活動潜時と高い相関関係が見られた。

[考察] 光計測法を用いて聴覚皮質の活動を記録し、複数の定量化指標による解析を行うことで、微小電極を用いた研究では知られていない領野や領野間の特徴差が明らかになった。今後、特定の領野を対象に、更に詳細な応答特性を調べることで、その領野に特徴的な応答様式が明らかになる可能性がある。

[結論] 光計測法を用いてモルモット聴覚皮質の各領野を定量的に区分することは可能であり、その高い時間および空間分解能により、今まで知られていなかった領野の存在や、活動潜時の周波数依存性、領野間での活動潜時の差異を明らかにすることができた。