

[課程-2]

審査の結果の要旨

氏名 原 信 子

本研究は、ヒトの音声認知過程で起こる知覚的範疇化に着目し、言語音・楽音それぞれで、(1) この心理現象が脳内に局在可能かどうかを明らかにし、(2) 局在化し得た機能についてはその脳内地図の詳細を解明することを目的として、機能的磁気共鳴画像法 (functional magnetic resonance imaging: fMRI) を用いた研究手法によるアプローチを試みたものであり、下記の結果を得ている。

1. 言語音知覚については、日本語を母語とする正常被験者では/r/と/l/が同じ[R]と知覚される知覚的範疇化の実験課題を用いて、プライミング効果を利用した反応時間課題を適用し、語彙性があるときのみ単語の同一反復、/r/と/l/をとりかえた単語ペア (minimal pair) 双方でプライミング効果が現れるということを示した。
2. 心理実験での結果と一致して、fMRI 実験により同一反復、minimal pair の提示のいずれの条件でも、両側の中側頭回・上側頭回で反復抑制が観察された。その一方、語彙性のない偽単語に対しては、反復抑制に相当する局所脳活動の有意な変化は認められなかった。以上の結果から、知覚的範疇化を実現する脳内情報処理機構が、両側の中側頭回・上側頭回を含む神経回路にあることが示唆された。
3. 単語での反復抑制部位が、同一単語では中側頭回だったのに対して、minimal pair ではより前方に遷移していた。同一単語での知覚的範疇化は、同一音反復による馴化の要素を含んでいる可能性が高い。これに対して、minimal pair での反復抑制が側頭葉のより前方の領域の活動と関連していたことは、その部位がより高次の音韻の範疇化処理に関与することを示唆する。同一の偽単語の反復では、プライミング効果も反復抑制も認められなかったという結果は、単語での知覚的範疇化が、馴化とは異なった情報処理過程を反映するという仮説と一致する。知覚的範疇化は、語彙性と交互作用を認めることから、一次聴覚野よりも高次の聴覚関連領域に関連した機能であると推定された。
4. 楽音知覚については、通常は基準音無しに音名同定ができる絶対音感保持者が、オクターブ関係にある楽音の音名を混同して知覚する知覚的範疇化の実験課題を用いて、同一音名に帰せられる音の反復提示を利用した反応時間課題を適用した。この結果、絶対音感非保持者と比較して、絶対音感保持者でのみ、プライミング効果を認めた。
5. 心理実験の結果と一致して、fMRI 実験での反復抑制は絶対音感保持者特異的に観察された。すなわち、反復抑制効果と被験者群間で交互作用を調べた結果、同一和音の繰り返し提示では交互作用がなかったが、オクターブ関係にある和音の提示では右上側頭溝、左下頭頂葉に反復抑制効果の違いが見られた。この結果は、これらの部位が、絶対音感に機能的に関与することを示唆する。また、絶対音感能力の解剖学的な手法での

6. 絶対音感保持者を対象として、これら三つの部位に対する経頭蓋的磁気刺激法 (Transcranial magnetic stimulation: TMS) により局所脳機能を一時的・可逆的に阻害してその行動上の影響をみた。右上側頭溝への TMS は、調性判断課題でのプライミング効果を消失させた。左下頭頂葉への TMS は、プライミング効果に影響せず、音-音符マッチング課題の反応時間を遅延させた。左側頭平面への TMS は、プライミング効果、反応時間に影響しなかった。この結果は、脳機能画像実験の結果と一致し、右上側頭溝と左下頭頂葉が、絶対音感保持者での音名同定に関与する可能性を示しており、楽音での知覚的範疇化に機能的に重要であると推察される。

以上、本論文はヒトの言語音・楽音認知過程で起こる知覚的範疇化に着目し、脳機能画像を用いて、語音と楽音の認知の初期過程において、知覚的範疇化に関連した局所脳活動が二次聴覚野ないしより高次の連合野に存在することを示した。また楽音認知における知覚的範疇化については、形態計測実験および TMS をも複合的に用いて、その脳内地図の詳細を明らかにした。本研究はこれまでに知見の乏しかった、音声言語の知覚的範疇化の際に働く、言語音・楽音認知メカニズムの解明に重要な貢献をなすと考えられ、学位の授与に値するものと考えられる。