



Estimation of frequency difference at which stream segregation precedes temporal integration as reflected by omission mismatch negativity

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2020-11-10 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 疋田, 雅之 メールアドレス: 所属:
URL	https://fmu.repo.nii.ac.jp/records/2000332

論文内容要旨

しめい 氏名	ひきた まさゆき 疋田 雅之
学位論文題名	Estimation of frequency difference at which stream segregation precedes temporal integration as reflected by omission mismatch negativity (音脈分凝が時間統合に優先する周波数差の検討：欠落音に対するミスマッチ陰性電位を用いて)
聴覚情景分析とは、聴覚システムが、時間的に重なりあい、周波数も重複し、分散された音の集合を分解する過程である。聴覚情報分析においては、時間統合と音脈分凝という2つの情報処理が重要といわれている。時間統合とは、聴覚刺激を、時間統合窓 (Temporal window of integration; TWI) の統合処理を経て、160-170ms の時間長の一つの感覚単位として統合する機能である。これは、ミスマッチ陰性電位(Mismatch negativity;MMN)という自動的聴覚識別機能を反映する事象関連電位(Event-related potential;ERP)を指標として観察される。また、MMN は、非注意の情報処理として知られている。音脈分凝とは、音の集合を一つあるいはそれ以上の音脈として知覚される現象であり、周波数が交互に変わる2つの音が素早く提示されると、高音と低音が分離した別々の音脈として知覚されることで示される。これまでの研究から、音脈分凝と時間統合が同時に作用した際、音脈分凝が時間統合過程に優先しうることが示されている。 本研究の目的は、非注意下において2種類の周波数の異なる音を提示した場合、どの程度周波数差が生じれば、音脈分凝が時間統合機能に優先して発生するのかを、MMN を用いて調べることである。健常者22名に対して、持続長50msのトーン音がSOA 120msで現れる6種の音系列のブロックが提示し、脳波を測定した。第1ブロックでは、周波数3000Hzの高音と同周波数のトーン音が、第2ブロックでは周波数3000Hzの高音と周波数2500Hzの低音が、第3ブロックでは周波数3000Hzの高音と周波数2000Hzの低音が、そして第4ブロックでは周波数3000Hzの高音と周波数1500Hzの低音が、第5ブロックでは周波数3000Hzの高音と周波数1000Hzの低音が、第6ブロックでは周波数3000Hzの高音と周波数500Hzの低音が交互に提示されるように構成されており、高音が全体の5%の頻度でランダムに欠落する。その結果、連続音(高音、低音：3000Hz)、及び周波数差の少ない音系列(高音：3000Hz,低音：2500Hz)において、刺激欠落に対するMMNが誘発された。反対に、周波数差がより大きい音系列(低音：2000Hz以下)では、MMNは誘発されなかった。これにより、非注意下の条件において、3000Hzを基準とした際、1000Hz以上の周波数差が存在するときに、音脈分凝が、時間統合に優先して働くことが示唆された。	

学位論文審査結果報告書

令和2年7月15日

大学院医学研究科長 様

下記のとおり学位論文の審査を終了したので報告いたします。

【審査結果要旨】

氏名： 疋田 雅之 （神経精神医学講座）

学位論文題名： Estimation of frequency difference at which stream segregation precedes temporal integration as reflected by omission mismatch negativity (音脈分凝が時間統合に優先する周波数差の検討：欠落音に対するミスマッチ陰性電位を用いて)

聴覚情報分析において、時間統合と音脈分凝という主に2種類の情報処理要素が存在する。従来の研究から、時間統合と音脈分凝が同時に作用した際、音脈分凝が時間統合に優先する、すなわち、音脈分凝の際には時間統合機能が検出できないことが報告されているが、この現象の基盤となる音脈分凝の詳細な条件検討は行われていない。今回、申請者は、音脈分凝の際の周波数差が、時間統合機能の検出に与える影響について解析した。高音として 3000Hz の刺激を用い、低音として 3000Hz から 500Hz ごとに低下させ、最終的に 500Hzまで変化させた 6 種類の組み合わせ(音系列ブロック)を用いた。健常者 22 名に対して、上記の 6 種類の音系列ブロックを提示し、いずれのブロックでも高音が全体の 5%の頻度で欠落する条件のもと、脳波を測定することによって、時間統合の指標であるミスマッチ陰性電位の発生の有無を検討した。その結果、周波数差がない(高音、低音ともに 3000Hz)、あるいはそれが小さい音系列(高音: 3000Kz、低音: 2500Hz)の場合、ミスマッチ陰性電位は検出されたが、周波数差がそれより大きい音系列(高音: 3000Hz、低音: 2000~500Hz)の場合、事象関連電位は検出されなかった。以上の結果から、高音 3000Hz を基準とした場合、低音に少なくとも 1000Hz 以上の周波数差が存在する場合に、音脈分凝が起こ

り、その際に時間統合機能が検出できなくなることが示唆された。

本研究は、聴覚情景分析において音脈分凝の際の周波数条件を詳細に解析したものであり、従来の音脈分凝が時間統合を優先するというシンプルな考え方を補正するものである。また、統合失調症において音脈分凝の生じにくさが報告されており、今回の実験系を用いてミスマッチ陰性電位の発生する音脈を解析することにより、同疾患の非注意下における聴覚情報処理を評価できる可能性がある。この成果は、既に、国際誌 Biological Psychology (151:107848, 2020) に発表されている。学位論文に関して、審査員からいくつかのコメントがあったが、別紙に示すように、適切に対応がなされた。審査会における発表および質問に対する応答も的確なものであった。したがって、本審査会はこの論文を学位論文に相応しいものと結論する。

論文審査委員 主審査 小林 和人

副査 佐久間 潤

副査 高橋 和巳