

氏名	しの はら しょう ご 篠 原 尚 吾
学位(専攻分野)	博 士 (医 学)
学位記番号	論 医 博 第 1725 号
学位授与の日付	平 成 12 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	Electrocochleographic documentation of temporal findings of speech perception in normal and hearing-impaired individuals (蝸電図を用いた聴覚正常者、および聴覚障害者の語音知覚の時間情報に関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 柴 崎 浩 教 授 大 森 治 紀 教 授 伊 藤 壽 一

論 文 内 容 の 要 旨

音刺激は蝸牛において場所情報としての周波数情報と、各ニューロンの発火の時間パターンである時間情報の2つの情報に変換される。言葉の認知機構を調べるに当たり、現在まで母音のフォルマント情報をもとにした周波数情報の研究が主であった。本研究では、周波数情報を含まない蝸牛複合電位(以下CAP)を用いて語音に対する反応を記録し、言葉の時間情報がヒトの蝸牛でどのように抽出されているかを検討した。

方法は日本語の単母音「あ」と子音母音音節(以下CV音節)「か」を音源とし、蝸電図を記録した。その際、蝸牛マイククロホン電位の影響を相殺するため、各々の音源の位相を180度変換した音源をコンピュータで作成し、もとの音源と交互に記録し加算するという手法を用いた。以上の方法で記録した正常人の語音蝸電図には以下の特徴があった。(1)「あ」、「か」とも音刺激の開始直後に高電位のCAPの出現を認めた。(2)CV音節「か」では母音開始部にCAPは認められず、単母音とCV音節の後続母音とで時間情報に相違を認めた。(3)「あ」、「か」とも母音持続部に基本周波数に一致したCAPが認められた。これらのことから、(1)「か」のような破裂音は、連続発話の中でもその前に無音部があるので、音圧が小さくとも大きなCAPを生じ認知されやすくなっている。(2)単母音「あ」とCV音節「か」では後続母音でCAPの出現の仕方が違い、CV音節の子音部が判らなくても弁別可能となっている。(3)母音部の基本周波数のような重要な周波数情報は時間情報としても中枢に送られる、ということが判った。

次に、感音難聴者で同様のシステムを用いて語音蝸電図を記録し、正常人と比較することで、感音難聴者における語音弁別能の悪化を時間情報の観点から説明しようとした。その結果、感音難聴者では(1)正常人で認められた音刺激開始部のCAPがほとんど出現しない症例があった。感音難聴者の音刺激開始部のCAPと母音持続部のCAPの電位比は正常人に比較して有意に低く、この傾向は内耳性難聴の代表であるメニエール病で特に顕著に認められた。(2)母音持続部にて時間の経過とともに明らかに電位の低下していく症例があった。この二つの事象は感音難聴者の聴覚心理学的特徴である補充現象、および病的順応を各々反映していると考えられる。すなわち、(1)は蝸牛の能動的プロセスが損傷され、低いレベルの音刺激に対する感度が低下する補充現象により音刺激開始部に対するCAPが反応しなかったことが考えられる。内耳性難聴であるメニエール病で特にこれらの特徴が顕著に認められたことは、それを示唆させる。(2)は母音の持続部で病的順応がおこり経時的にCAPの電位が低下したと考えられる。このように一部の感音難聴者では、正常人と違い音刺激の開始部で顕著なCAPが出現しないため、子音そのものの弁別や単母音とCV音節の後続母音の弁別に支障を来していることが推察される。また病的順応が母音部の情報を変調させることも、語音認知の妨げとなっていると推察される。以上のように本研究では、時間情報が正常者の語音認知にどのような役割を果たしているか、また感音難聴者では時間情報がどのように障害され、語音弁別能の低下を来しているか、そのプロセスの一部を明らかにした。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

音刺激は蝸牛において場所情報としての周波数情報と、各ニューロンの発火の時間パターンである時間情報の2つに符号

化される。時間情報は語音の認知に深く関わっていると考えられているが、蝸牛における語音の符号化の研究は、その侵襲性からヒトを使ってはなされておらず、そのため感音難聴者でそれがいかに障害されているかは判っていなかった。申請者は、蝸電図法を用いて語音に対する蝸牛神経複合活動電位（CAP）をヒトで検出する方法を考案し、その出現パターンが蝸牛における語音の時間情報の一部を表現すると考えた。そこで、聴力正常者と感音難聴者で単母音 [a] と子音母音音節 [ka] を音源としたときの CAP を測定し、両者で差違があるかを検討した。

その結果、(1)聴力正常者では、[k] のような音圧の低い刺激でも、刺激の開始直後に高電位の CAP が出現するが、感音難聴者、とくに内耳性難聴の代表であるメニエール病患者では相対的にこの電位が低い。(2)母音持続部に基本周波数のピッチに一致した CAP が出現するが、感音難聴患者で、時間の経過とともに明らかに電位の低下していく症例がある、など感音難聴者の中に聴力正常者とは異なった CAP の出現パターンを示す例があることが明らかになった。

以上の研究は、蝸電図法による CAP という形で、聴力正常者と感音難聴者の蝸牛における語音の符号化の違いを、初めて表現しえたものである。

したがって、本論文は博士（医学）の学位論文として価値あるものと認める。なお、本学位授与申請者は、平成12年10月11日実施の論文内容とそれに関連した研究分野並びに学識確認のための諮問を受け、合格と認められたものである。