

骨導超音波知覚の解明と新型補聴器への応用

重度感音性難聴者の補聴が可能



中川 誠司 なかかわ せいじ
s-nakagawa@aist.go.jp
人間福祉工医学研究部門
くらし情報工学グループ
主任研究員
(関西センター)

1999年の電子技術総合研究所入所以来、神経生理計測、心理計測、物理計測、コンピュータ・シミュレーションなどを駆使したヒト感覚機能推定と、医用・福祉機器への応用に関する研究に取り組んでいます。感覚機能の解明という基礎研究と産業の融合を目指しています。

関連情報：

● 参考文献

1. S.Nakagawa et al., Trans. Jpn. Soc. Med. Biol. Eng., 44, 184-189, 2006.
2. Y.Fujisaka and S. Nakagawa, J. Comp. Acoust., 14, 369-378, 2006.
3. K.Fujimoto and S. Nakagawa, Hear. Res., 204, 210-215, 2005.

● 特許

1. 特許第 3422417 号
「体伝導聴覚器」
2. 特許第 3497833 号
「超音波体伝導聴覚機」

● 共同研究者

添田喜治、伊藤一仁、保手浜拓也、岡本洋輔（産総研）、藤坂洋一（リオン（株））

研究開発の背景

難聴が重篤になると、既存の補聴器では役立たなくなります。このような重度感音性難聴者に残された唯一の聴力回復手段は人工内耳ですが、必ずしも満足できる性能を持っているとはいええない。皮下への埋め込み手術が必要という欠点を持っています。そのため、人工内耳の使用を躊躇する難聴者も多くいます。

一方、以前から、骨導（骨伝導）ならば周波数20kHz以上の高周波音（骨導超音波）であっても、聴覚健全者とはもとより、重度感音性難聴者にも知覚されるという報告がありました。しかしながら、知覚メカニズムの多くが未解明であったこともあり、その知覚現象の存在自体に否定的な意見も出ていました。

骨導超音波知覚の証明と解明

私たちの研究グループでは、脳磁界計測を用いて、骨導超音波が重度感音性難聴者の大脳聴覚野を活性化させること、骨導超音波を振幅変調することで音声情報の伝達まで可能であることを、世界で初めて証明しました。

では、なぜ骨導超音波が知覚できるのでしょうか？ また、重度難聴者であっても聞こえるのはなぜでしょうか？ 私たちは、ヒトを対象とした聴覚心理計測や神経生理計測、さらには音響物理計測、コンピュータ・シミュレーション

など、様々な手法を駆使して、骨導超音波の知覚特性や神経生理メカニズムの解明を図ってきました。これまでの研究によって、骨導超音波も通常の聴覚器官（内耳や聴覚神経路）によって知覚されているけれど、処理のされ方が通常の音（気導音）とは少し異なっている可能性があることがわかってきました。

骨導超音波を利用した新型補聴器

私たちは、これまでの骨導超音波知覚研究の成果を生かして、重度難聴者用の骨導超音波補聴器の開発に取り組んでいます。現在のところ、開発した補聴器を用いて、重度感音性難聴者の半数強が何らかの音声を知覚でき、約3割が簡単な単語を聞き取ることができるという画期的な成果をあげています。骨導超音波補聴器は容易に脱着でき、会議やテレビ視聴の際の一時的な装用も可能です。重度難聴者にとって聴力回復手段の選択肢が増えるという意味で、大きな意義を持つものと考えています。

今後の予定

私たちは、補聴器メーカーや医療機関の協力のもと、骨導超音波補聴器の数年後の実用化を目指しています。また、骨導超音波研究の成果を、重度難聴者用の耳鳴遮蔽器の開発や、従来型の骨導補聴器の改良などへも応用しています。

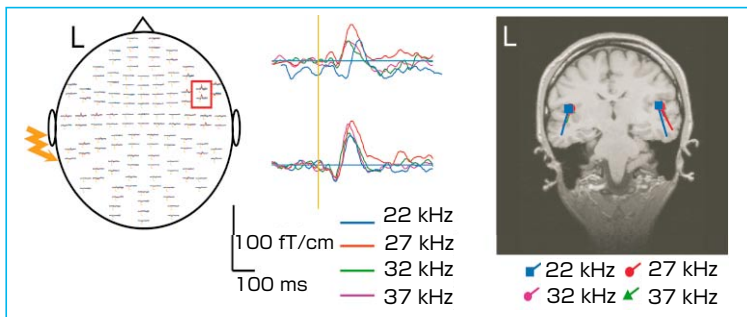


図 脳磁界計測で明らかにされた骨導超音波による重度難聴者の聴覚野活動



写真 骨導超音波補聴器