

分かってきた耳の繊細な働き

～内耳における振幅変調一周波数変調変換システム～

どんな研究

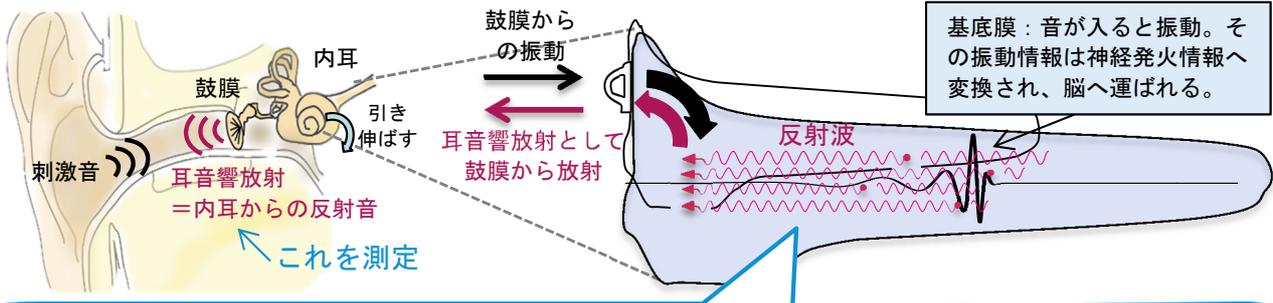
耳は、音を増幅するアンプのような役割を果たしています。私たちは、耳から出てくる音（耳音響放射）を使って、そのアンプの特性を調べてきました。本展示では、従来信じられてきた耳の特性を覆し「**耳のアンプは、音を単に増幅するだけではない**」という新たに発見した耳の特性を紹介します。

どこが凄い

耳は、音の強さの情報を**神経発火のタイミング**の情報に変換して、脳に伝達することが分かりました。これまで、音の強さは**神経発火の反応強度**の情報として脳に伝達されていると信じられてきました。本研究の結果は、**どのように音の大きさを知覚するか？**という疑問に新しい知見をもたらします。

目指す未来

本研究の成果は、加齢などで耳の機能が低下した場合に、どのような聞こえの困難が生じるのかを解明することに繋がります。さらに、**人工内耳**や**補聴器**の性能向上などの工学的な分野にも波及効果が期待されています。



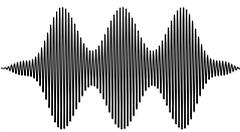
[従来の考え方] 音の強さの変化は、神経発火の**反応強度**の変化として脳に伝達される

[本研究] 音の強さの変化は、神経発火の**タイミング**の変化としても脳に伝達される

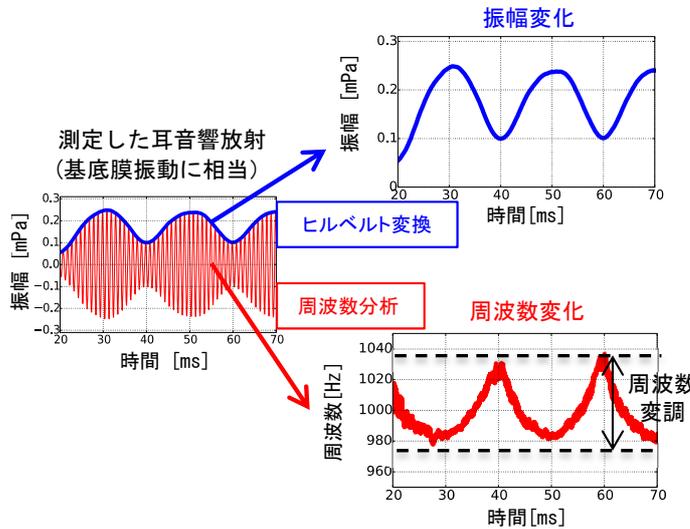
刺激音

振幅変調音

(周波数は一定で、音の強さのみ変化)



測定した耳音響放射



従来の考え方

振幅が変化すると、基底膜振動の大きさが変化

↓

分かったこと

刺激音は一定周波数なのに、基底膜振動の周波数が変化

↓

神経発火のタイミングも変化

音の強さの変化は、神経発火の**タイミング**の変化としても脳に伝達されます。知覚実験の結果から、その情報が音の大きさの知覚に貢献していることが分かりました。

【関連文献】

- [1] 大塚翔, 古川茂人, “聴覚末梢における振幅変調信号の位相変調による表現: 耳音響放射を用いた検討,” *日本音響学会 秋季研究発表会講演文集*, 2015.
- [2] 大塚翔, 古川茂人, “Conversion of amplitude modulation to phase modulation on the basilar membrane revealed by otoacoustic emission measurements,” *日本音響学会 聴覚研究会資料*, 2015.

【連絡先】

大塚 翔 (Sho Otsuka) 人間情報研究部 感覚共鳴研究グループ
E-mail : otsuka.s(at)lab.ntt.co.jp