

23

「自然な」音を調べて聴覚を理解する

～バイノーラル録音や空間残響に着目した聴覚再考～



どんな研究

日常生活で私たちが感じる音の豊かな質感を支える仕組みは謎に満ちており、実験室で単純な人工音を使うだけでは解明できません。この展示では、実験室外の自然な環境で私たちが経験している音に着目することで聴覚の理解を深める試みを紹介します。

どこが凄い

自然な頭の動きを含むバイノーラル録音や、壁や木々の反射由来の空間残響という見過ごされてきた特徴を持つデータベースを構築し、解析しています。空間残響に順応していく仕組みが世界で初めて明らかになったり、聴覚の定説が必ずしも成り立たないことが分かってきました。

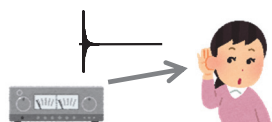
めざす未来

音の質感知覚を支える聴覚機構が理解できれば、単に音の内容を伝えるだけでなく、質感制御までもが可能になるでしょう。これにより、従来では考えられなかった心地良い音経験を実現できる可能性が見えてきます。

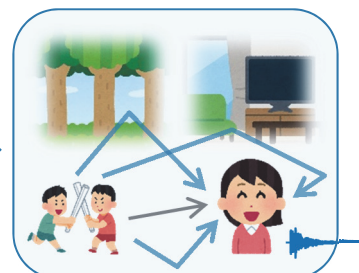
聴覚は自然音に最適か？

聴覚研究では無響室や単純な人工音が長く使われてきましたが、近年、私たちの聴覚は自然音の処理に最適化されているのではないかと考えが有力になってきています。しかし既存研究における「自然音」はまだ単純で、頭の動きや壁の反射の影響を受けて実際に私たちの両耳に届く音の質感には遠く及びません。私たちは両耳に届く音を詳しく調べ、その音が脳内でどのように処理されているか理解しようとしています。

人工音・片耳・直接音

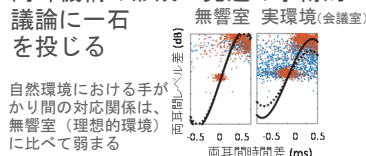


自然音・両耳・残響



その手がかり使えて？ [1]

- 無響室での定説：音源定位では複数の手がかり（両耳間時間差・レベル差）を統合
- 自然な環境では手がかりの信頼性が低下することを確認
- 両耳機構の形成・発達の学術的議論に一石を投じる



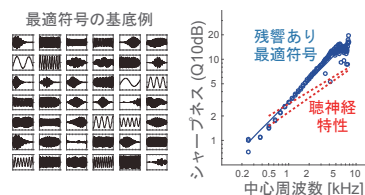
この打撃音の材質は？ [2]

- 打撃音の減衰特性は材質判断の手がかりとして知られる
- 室内残響は減衰特性を変調 → 材質知覚にどう影響する？
- 室内音響に順応して残響の影響を低減する機構の存在を発見



最適化は教師なし学習？ [3]

- 定説：聴神経特性は自然音の最適符号と一致（教師なし学習）
- 残響のある現実的な音については、一致しないことを発見
- 単純な教師なし学習とは異なる



自然音の知覚は、定説よりも複雑な最適化過程で実現されていることを解明

関連文献

- [1] S. Furukawa, "Natural Combinations of Interaural Time and Level Differences in Realistic Auditory Scenes," in *Proc. 39th Annual Midwinter Meeting of the Association for Research in Otolaryngology*, 2016.
- [2] T. Koumura, S. Furukawa, "Effect of Reverberation and Its Presentation Context on Material Perception Based on Impact Sounds," in *Proc. 40th Annual Midwinter Meeting of the Association for Research in Otolaryngology*, 2017.
- [3] 寺島裕貴, 古川茂人, "自然残響の考慮による聴覚音声スパース符号化再考," 第31回人工知能学会全国大会, 2017.

連絡先

寺島 裕貴 (Hiroki Terashima) 人間情報研究部 感覚共鳴研究グループ
E-mail: terashima.hiroki(at)lab.ntt.co.jp