



2022年1月14日

報道機関 各位

東北大学大学院医工学研究科
東北大学大学院医学系研究科
東北大学加齢医学研究所

聴き“ながら”の作業は作業効率を低下させる可能性！ - 音楽刺激は低音量でも聴覚性選択的注意を阻害する -

【研究のポイント】

- 左耳に提示されるテスト音に選択的注意を向け“テスト音が聞こえたらボタンを押す”という単純タスク中に、右耳に提示されるBGM(back ground music)の注意妨害効果を検討した。
- 低音量の音楽でも、テスト音への反応に対する著明なマイナス効果を観察した。
- 音楽やラジオを聴きながらの“ながら”作業では、低レベルの音量でも作業への注意レベルが低下する可能性に注意が必要。

【研究概要】

複数の情報が存在する環境において、その人にとって重要だと認識された情報のみに選択的に注意を向ける認知機能が“選択的注意”です。大勢の人が会話をしているパーティー会場などでの聞き取りにおける選択的注意は、カクテルパーティー効果としてよく知られています。東北大学大学院医工学研究科/医学系研究科(兼)川瀬哲明教授、医学系研究科耳鼻咽喉・頭頸部外科学分野 香取幸夫教授、医学系研究科てんかん学分野 中里信和教授、加齢医学研究所 川島隆太教授らのグループは、選択的注意を要する作業中に提示される“BGM”の選択的注意妨害効果とその特性について報告しました。

本研究は、低音量のBGMでも選択的注意が妨害されうることを初めて明らかにした重要な報告です。本研究の成果は、いわゆる、聴覚情報処理障害など選択的注意の病理が関係した聞き取り障害の病態解明や検査法開発にも寄与、貢献することが期待されます。

本研究成果は、2021年12月21日午前4時(現地時間、12月20日午後2時) PLOS ONE 誌(電子版)に掲載されました。

【研究内容】

日常の生活では、周りの環境から絶えず様々な音が聞こえてきます。その際に、聞きたい音・聞くべき音に選択的に注意し、不必要な情報を選択的に無視できること(聴覚性選択的注意)が、音を正しく聞き取る上で大切になります(図 1)。

今回、東北大学大学院医工学研究科/医学系研究科(兼)川瀬哲明(かわせ てつあき)教授、医学系研究科耳鼻咽喉・頭頸部外科学分野 香取幸夫(かとり ゆきお)教授、白倉真之(しらくら まさゆき)大学院生、医学系研究科てんかん学分野 中里信和(なかさと のぶかず)教授、菅野彰剛(かんの あきたけ)講師、加齢医学研究所 川島隆太(かわしま りゅうた)教授のグループは、低音量の音楽でも、聴覚性選択的注意に影響することを明らかにしました。

今回報告する研究では、被験者の左耳にテスト音(注意刺激:聞くべき音)を提示し、テスト音が提示されるたびにボタンを押すというタスクを行ってもらいました。その際、右耳(対側耳)に音楽刺激(無視したい音)を同時に提示し、脳磁図^{注1}を用いて音楽刺激の妨害効果を検討しました。対側耳にノイズ刺激を聞かせた場合、テスト音に対する脳の領域の脳磁図の反応(大脳聴覚野 N1m 反応^{注2})はほとんど影響を受けないにもかかわらず、対側耳に音楽を聞かせた場合、信号の振幅低下や反応までの時間の遅れ(潜時延長)といった N1m での反応が著明に抑制されることが明らかになりました(図 2)。また、対側耳の音楽の大きさを音楽が聞こえるか聞こえないか(閾値)のレベル付近まで下げても、N1m の抑制が観察されました(図 3)。さらに、この脳磁図で観察された対側耳に聞かせた音楽の影響は、テスト音提示に対するボタン押し作業の“反応時間”でも確認されることを明らかにしました(図 4)。

結論:この N1m の抑制は、テスト音に対する選択的注意が対側耳に提示した音楽により分散されるため(音楽によりテスト音への注意が邪魔されるため)に生じたものと考えられます。音楽を聴きながらの車運転(“ながら”運転)、や勉強(“ながら”勉強)など注意を要する作業中では、たとえ大音量ではなくても作業に対する注意レベルの低下が生じ、実際に作業効率にも影響を与えうることを示すものです。また、音楽とノイズで異なった効果が見られたのは、音楽とノイズで注意の引きつけ易さが異なるためであると推察されます。なお、今回使用した音楽は、ジャズピアノの楽曲ですが、使用する楽曲の特性によっても影響の大きさは変化する可能性があり、どのような音楽が影響を与えやすいのかなどについては、今後の検討が必要です。

今回は、健聴者を対象とした検討ですが、聴力が正常にもかかわらず、ザワザワした環境下での聞き取り困難を呈する聴覚障害(いわゆる聴覚情報処理障害)の方では、妨害音に“より妨害されやすい”聴覚特性を有している可能性も示唆され、同障害の病態解明や検査法開発にも寄与、貢献することが期待されます。

支援:本研究は、文部科学省科学研究費補助金(基研究盤(B):20H03831)、並びに挑戦的研究(萌芽):18K19597)の支援を受けて行われました。

【用語説明】

- 注1. 脳磁図:磁場を用いた脳波計測。神経細胞に電流が流れると、電流の周囲に磁場が発生する。この磁場変化を頭皮上から超伝導量子干渉計を用いて記録したもの。
- 注2. 脳磁図 N1m 反応:音刺激により誘発される脳磁界のうち、刺激から約 100 ms 遅れたタイミングで最も安定的に出現する聴覚野に信号源を有する反応。N1m 潜時は、音刺激の提示開始から N1 反応のピークまでの時間(単位:ms)、N1振幅は N1 反応のピークにおけるベースラインからの磁場変化の振れ幅(単位:fT)

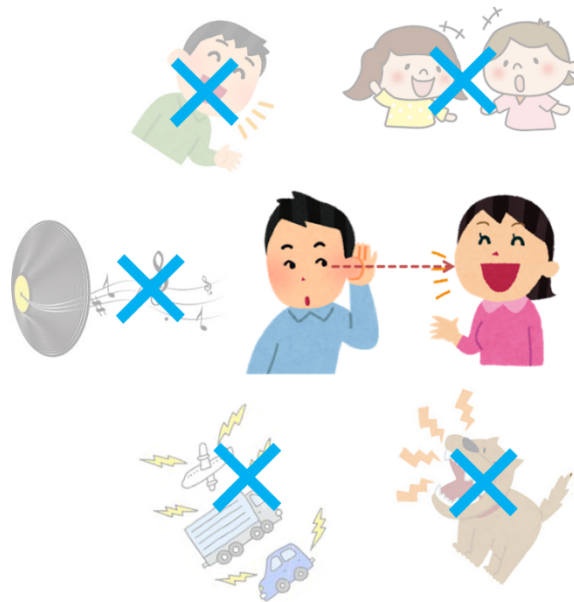


図1 聴覚における選択的注意

多数の音源が存在する日常生活では、聞きたい音、聞くべき音に選択的に注意し、不必要な情報を選択的に無視できることが大切になります。研究では、左耳にテスト音(注意刺激:聞くべき音)を提示し、テスト音が提示されるたびにボタンを押すというタスクを行っている際に、右耳(対側耳)に同時に提示される音楽刺激やノイズ刺激(無視したい音)の妨害効果を、脳磁図を用いて検討しました。

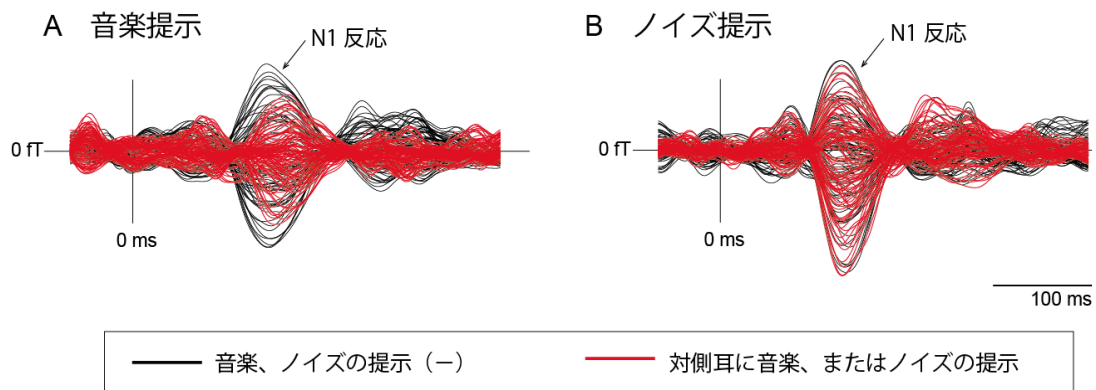


図2. 右半球の全センサーから記録されたN1m反応の重ね合わせ図

左耳に提示したテスト音(トーンバースト音)に対するN1m反応は、対側耳への音楽提示により著明な振幅低下、潜時延長を認めている(A)。一方、対側にノイズを提示した場合は、ほとんど変化を認めない(B)。

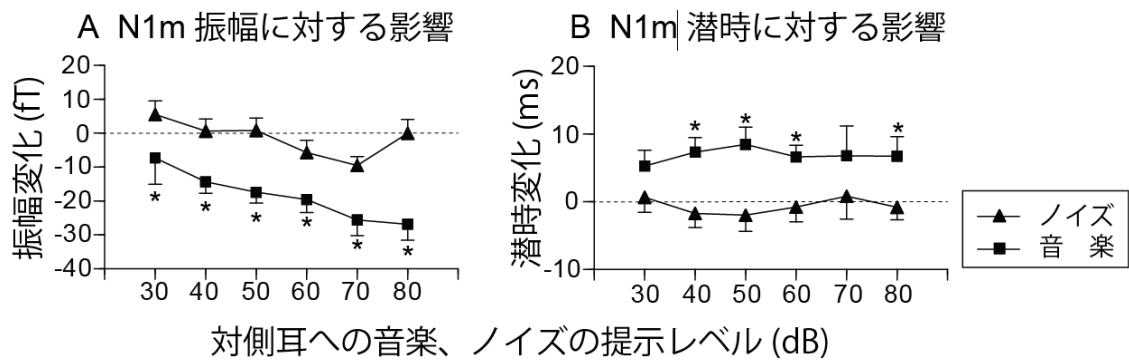


図 3. 対側耳への音楽、ノイズの提示レベルの影響

対側耳に提示する音楽、ノイズのレベルを 80dB から 30dB まで下げたときの、N1m の潜時、振幅に対する影響。対側耳に音楽刺激を提示した場合は低レベルの刺激まで、N1m の振幅抑制、潜時延長を認めるのに対し、対側耳にノイズを提示した際には、高レベルの刺激でもほとんど変化を認めない。

ボタン押しの反応時間 に対する影響

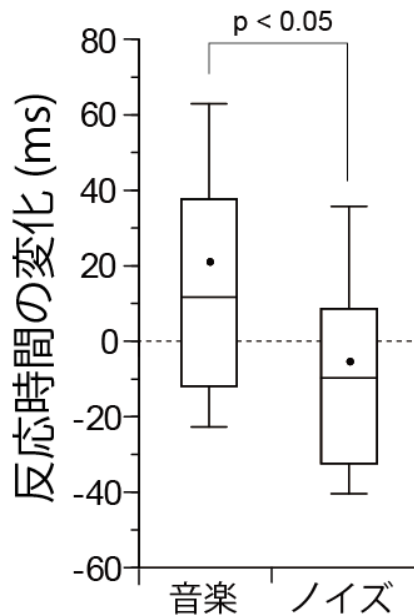


図 4. 音が聞こえたらすぐにボタンを押すタスクに対する影響 -音楽 vs ノイズ-

左耳に提示したテスト音 (選択的注意音) が聞こえたらすぐにボタンを押すタスクに対する、右耳 (対側耳) への音楽、ノイズ提示の影響。音楽提示で有意な反応時間 (音提示からボタンを押すまでの時間) の延長を認めた。

【論文題目】

Title: Different contra-sound effects between noise and music stimuli seen in N1m and psychophysical responses.

Authors: Shirakura M, Kawase T, Kanno A, Ohta J, Nakasato N, Kawashima R, Katori Y.

タイトル:N1m と心理物理反応に観察される騒音刺激と音楽刺激との異なる対側音効果

著者名:白倉真之、川瀬哲明、菅野彰剛、太田 淳、中里信和、川島隆太、香取幸夫

掲載誌名:PLoS One. 2021 Dec 20;16(12):e0261637.

DOI: 10.1371/journal.pone.0261637

【本学研究者情報】

本学代表者所属・職・氏名:医工学研究科 / 医学系研究科(兼)・教授・川瀬 哲明
研究者データベース

・所属研究科等のウェブサイト

www.bme.tohoku.ac.jp/labo/field_04.html

・研究者紹介など研究者情報が掲載されているサイト(researchmap)

<https://researchmap.jp/read0184448>

【お問い合わせ先】

(研究に関すること)

東北大学大学院医工学研究科聴覚再建医工学分野
教授 川瀬 哲明

電話番号: 022-717-7303

Eメール: kawase@orl.med.tohoku.ac.jp

(取材に関すること)

東北大学大学院医工学研究科

Eメール: bme-pr@grp.tohoku.ac.jp