

リズムの乱れを知る2つの方法

大前彰吾 ベイラー医科大学 研究員（元学振特別研究員PD）
田中真樹 神経生理学分野 教授

私たちは、音楽のリズムの乱れにすぐ気づくことができます。これには時間の情報処理が関わっていると考えられますが、本研究ではその脳内機構の一端を簡単な心理実験で明らかにしました。実験では一定間隔で短い音を繰り返し鳴らし、それが不意に一拍抜けたときにできるだけ早くボタンを押してもらいました（図 1a）。音の間隔を短くしていくと、約 4Hz（刺激間隔 250 ミリ秒）を境に徐々に反応時間が短縮し、刺激間隔が最も短い（40 ミリ秒、25Hz）ときの反応時間は、連続音の停止を検出させたときと同程度となりました（図 1b、赤点）。また、一音ずつ片方の耳をランダムに選んで聞かせると、テンポが遅いときには刺激欠落をほぼ 100%検出できるのに、テンポが速いとほとんど気づくことができないことが分かりました

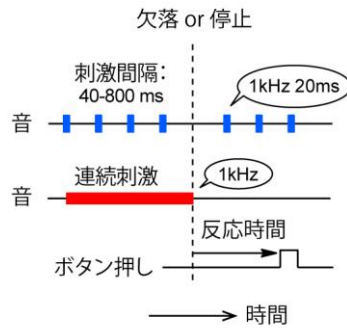
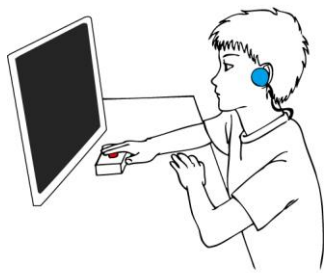
<http://www.nature.com/articles/srep20615#s4>）。同様のことは各音の音程をランダムに変化させても起こりました。これらのことから、同じ音が短い間隔で繰り返される場合には、これらをグループ化して一連の音として扱い、その変化を検出しているものと考えられます。一方、左右の耳で異なるテンポを同時に聞かせ、どちらか一方の耳に起こる刺激欠落を検出させると（二重課題条件）、テンポが遅いほど難しく、反応が遅れることが分かりました。刺激間隔が長い場合はグループ化ができず、より高次のタイミング予測の機構が必要となるため、二重課題での並列処理に時間がかかるものと考えられます。このように、リズムの乱れの検出には条件による違いがみられ、脳は2つの方法を使い分けていると考えられます。さらに、刺激間隔による反応時間の変化は視覚や触覚でも認められ、グループ化とタイミング予測の時間的な制約は感覚種でほぼ同じであることが示唆されました。

いつも研究費の獲得に苦労していますが、アイデア次第ではこんなに簡単な実験で脳機能の一端を明らかにできます。現在は、類似の行動課題を訓練したサル神経活動を解析することで、時間情報処理の具体的な脳内機構に迫ろうとしています。こちらの方はそれなりに費用がかかってしましますが、脳各部の機能を明らかにし、その障害の程度を評価することにつながるものと期待されます。

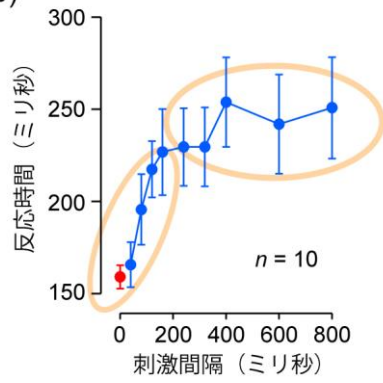
【掲載論文】

Ohmae S, Tanaka M. Two different mechanisms for the detection of stimulus omission. *Scientific Reports* 6: 20615 (2016).

(a)



(b)



(平成 28 年 4 月 北大医学部広報誌)