格子錯触の発見と錯触量測定

○宮岡 徹

(静岡理工科大学総合情報学部)

キーワード: 触覚, 錯触, 3D プリンタ

Discovery of lattice illusion and measurement of the illusion amount

Tetsu MIYAOKA

(Faculty of Comprehensive Informatics, Shizuoka Institute of Science and Technology)

Key Words: touch, tactile illusion, 3D printer

目 的

格子状刺激 (Fig. 1) の上で指を動かすと、指を動かす方向と直交する格子部分が膨らんで感じられる錯触現象を 2014 年に発見した。これを「格子錯触」と名付け、その錯触量を測定する実験を一对比較法により実施したので、報告する。

方 法

観察者: 20 歳代の男子大学生 9 名, 女子大学生 1 名の計 10 名が、観察者として実験に参加した。いずれの観察者も心理実験の経験を持っていた。

実験装置と刺激: 実験用刺激として、Fig. 1 に示すような幅 2 mm の畝 (太い畝) と幅 1 mm の畝 (細い畝) からなる格子状のパターンを、3D プリンタ (MiiCraft) で作成した。作成した刺激の畝の高さはすべて 0.5 mm とした。また、刺激の精度は $\pm 25 \mu\text{m}$ であった。Fig. 1 の太い畝間の間隔はすべて 3 mm であった。実験には 8 種類の格子状刺激を用いたが、各刺激は細い畝間の間隔のみが異なり、それらは、1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6 mm であった。その結果、太い畝の長さは 29~31 mm, 細い畝の長さは 17 mm となった。

実験手続き: 実験是一对比較法で実施した。アイマスクをかけ、椅子に腰かけた観察者の前方にセットした実験台に、2 つ 1 組の刺激を観察者から見て左右方向に並べて実験を行った。観察者は、利き手の示指末節で刺激に触れ、細い畝と直交する方向に指を動かして錯触量を判断した。実験に際しては、左右の刺激のどちらの錯触量を大きく感じるかについて、二肢強制選択法による判断を求めた。

実験に用いた刺激は 8 種類なので、刺激の左右提示位置を考慮すると、刺激組み合わせは 56 種類となった。各観察者は、56 種類の組み合わせについて 5 回ずつ、計 280 回の判断を行った。

なお、1 組の刺激の判断時間は 10 秒以内、各刺激組提示間隔は 15 秒とした。実験中は、刺激に触れる指温度を 33℃ 以上に保つようにした。また、実験室温度は原則 25℃ 以上とした。

結果と考察

10 名の観察者の実験結果を、Thurstone の比較判断の法則に

Fig. 1 格子錯触量の測定に用いた刺激パターンの例

基づき、Case V の処理手続きに従って計算した。計算結果を Fig. 2 に示す。Fig. 2 の縦軸は錯触量の相対値、横軸は幅 1 mm の畝 (細い畝) 間の間隔 (mm 単位) をあらわす。

図中の丸印が相対錯触量 (畝間間隔が 1 mm のときの錯触量を 0 として表示) である。Fig. 2 を見ると、畝間間隔が 1 mm から 2.5 mm まで、錯触量は急激に増加していることがわかる。畝間間隔が 2.5 mm を越えると、錯触量は減少に転じた。ただし、畝間間隔増加に対応する錯触量減少の程度は、増加時に比べ緩やかであった。

2014 年度の日本心理学会において、宮岡 (2014) は 3D プリンタで作成した fishbone tactile illusion (FTI) の錯触量測定について報告した。FTI は、仲谷ら (2005) が発見した錯触で、魚の骨の厚みは一定であるにも関わらず、背骨部分が中骨 (背骨から左右に伸びる骨) よりも凹んで感じられる錯触である。本研究で測定した格子錯触では、細い畝の部分が膨らんで感じられる錯触があらわれた。

一方は凹んで感じられ、もう一方は膨らんで感じられるが、この錯触のあらわれ方の相違は、現象のどこに着目するかに依存するものと考えられる。触覚においては、なめらかな表面より凹凸のある表面のほうが膨らんで感じられる。従って、FTI では、凹凸のある中骨部分よりなめらかな背骨のほうが凹んで感じられた。それに対し格子錯触では、指の移動方向に直交するため凹凸の感じられる細い畝の方が、なめらかな太い畝より膨らんで感じられたのであろう。

Fig. 2 格子錯触の錯触量を一对比較法により測定した結果

引用文献

宮岡 徹 (2014). 日本心理学会第 78 回大会発表論文集, 583.
仲谷正史他 (2005). 日本バーチャルリアリティ学会論文集, 10, 201-204.

(謝辞) 本研究は JSPS 科研費 25540061 の助成を受けた。