数の相対的な大きさが時間知覚に及ぼす影響

○山本健太郎^{1,2}・佐々木恭志郎³・渡邊克巳¹

(¹ 東京大学先端科学技術研究センター・² 日本学術振興会・³ 九州大学大学院人間環境学府)

キーワード: 時間知覚, 数字, 大小

The effect of relative number magnitude on time perception

Kentaro YAMAMOTO^{1,2}, Kyoshiro SASAKI³ and Katsumi WATANABE¹

(¹Research Center for Advanced Science and Technology, The University of Tokyo, ²JSPS, ³Kyushu University)

Key Words: time perception, number, magnitude

目的

数の大きさや時間の長さといった数量の表象は、心内で密接に結びついている (Walsh, 2003)。例えば画面に数字を一定時間表示し、その知覚時間を測定すると、表示される数字の値が大きいくほど時間は長く知覚される (e.g. Chang et al., 2011)。しかし、このような数量表象間の結びつきが、数量の絶対的な大きさに対して生じているのか、相対的な大きさ (大小関係) に対して生じているのかはまだ明らかとなっていない。そこで本研究では、数値が時間知覚に及ぼす影響を利用し、一桁の数字群と二桁の数字群を同一のセット内で表示する場合と、別々のセットとして表示する場合で各数字の知覚される時間を測定した。各群内での数字の比率は、一桁と二桁で同様であった。もし数の大きさと知覚される時間の長さが相対的な大小関係で結びついていれば、一桁の数字群と二桁の数字群を同一セットで表示した場合には、数字の値が大きくなるほど知覚時間は長くなるが、異なるセットとして表示した場合には、一桁と二桁の数字群間で知覚時間は異ならないことが予想される。

方法

参加者: 25 名が実験に参加した。参加者はセット内条件 (13 名)、セット間条件 (12 名) にランダムに割り当てられた。

刺激と手続き: 一桁の数字五つ (1, 3, 5, 7, 9) と二桁の数字五つ (10, 30, 50, 70, 90) を刺激として用いた。各桁における数字の値の比率は、1:3:5:7:9 で同一であった。刺激の知覚時間の測定は、時間再生法を用いて行われた (図 1)。各試行では、始めに凝視点が画面中央に 0.5 秒間表示され、その後で数字刺激が 0.6 秒もしくは 1.2 秒間表示された。数字が消えると再び凝視点が表示された。参加者の課題は、二回目の凝視点が表示されている間に、数字の知覚された表示時間と同じ時間だけスペースキーを押すことであった。

セット内条件では、全ての数字がセット内でランダムな順に表示された。一方でセット間条件では、一桁の数字と二桁の数字は異なるセットとして表示された。セットの順序は参加者間でカウンターバランスを取った。参加者は各数字につき 14 回ずつ、合計で 280 試行を行った。

図 1. 一試行の流れ

結果

得られた再生時間について、セット条件ごとに数字と表示

時間の二要因分散分析を行ったところ、セット内条件では交互作用は有意でなく ($F(9,108) = 0.77, n.s.$)、表示時間によらず数字の値が大きくなるほど再生時間は長くなった ($F(9,108) = 4.40, p < .001$)。一方セット間条件では、数字と表示時間の間の交互作用が有意で ($F(9,99) = 2.75, p < .01$)、0.6 秒表示では数字の値が大きくなるほど再生時間は長くなったが、1.2 秒表示では再生時間の増加は連続的でなく、一桁と二桁の数字群間で乖離が見られた (図 2)。

図 2. セット間条件における結果 (誤差棒は被験者内標準誤差)

数の大きさの影響がセット内での相対的な大小関係によるものかをより直接的に調べるため、セット間条件について一桁と二桁の数字群の間で再生時間を比較したところ、0.6 秒条件では二桁の数字群の方が一桁の数字群よりも再生時間は長かったが ($F(1,22) = 6.63, p < .05$)、1.2 秒条件では桁条件間で再生時間に有意な差は見られなかった ($F(1,22) = 0.005, n.s.$)。

考察

実験の結果、表示時間が 1.2 秒の場合、一桁の数字群と二桁の数字群を同じセット内で一緒に表示する条件と、異なるセットとして別々に表示する条件で、数字の値が知覚時間に与える影響に異なる傾向が見られた。この結果は、数の大きさと時間の長さの表象が絶対的な値ではなく、相対的な大小関係で結びついていることを示唆する。一方で、表示時間が 0.6 秒と短い場合には、数字群を別セットで表示した条件でも同一セットで表示した条件と同様の傾向が見られた。このような表示時間により数字の影響が異なるという結果は、セット内の数字の相対的な処理に一定の時間が必要である可能性を示している。

引用文献

- Chang, A. Y. C., Tzeng, O. J. L., Hung, D. L., & Wu, D. H. (2011). Big time is not always long: Numerical magnitude automatically affects time reproduction. *Psychological Science*, 22(12), 1567–1573.
- Walsh, V. (2003). A theory of magnitude: common cortical metrics of time, space and quantity. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(11), 483–488.