

令和 6 年 6 月 4 日現在

機関番号：17102

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K14258

研究課題名（和文）能動的な操作感が時間知覚に及ぼす影響

研究課題名（英文）Effect of active control perception on time perception

研究代表者

富松 江梨佳（Tomimatsu, Erika）

九州大学・芸術工学研究院・特別研究員

研究者番号：20584668

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：我々が感じている時間の長さは、たとえ物理的に等しい時間間隔であっても、内的・外的要因によって影響され、異なっているように感じられることがある。操作感や自己移動感、刺激の変化がどのように知覚的な呈示時間長に影響するかについて、主に1秒以下の時間を心理物理学的手法を用いて調べた。実験の結果から、操作を認知することや自己運動を知覚すること、および、刺激の変化を知覚することは、変化を感じない場合に比べて、知覚的な呈示時間長を長くさせることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

操作を認知することや自己運動を知覚することと外的変化が結びついたときに時間知覚に影響するのかどうかについて着目し体系的に調べた研究はこれまでになく学術的な意義があると考えられる。変化を認知したり、操作感や自己運動を認知することが、主観的な時間長を長くさせるという知見は、時間の感じとり方をコントロールしたいという人間の素朴な欲求に対して解決方法の一つを示していると考えられる。

研究成果の概要（英文）：Perceptual durations can be affected by internal and external factors and often perceived as being unequal, even if the durations are physically equal to each other. In present research, the psychophysical methods were used to investigate how the perceptions of operations, self-motion and stimulus changes affect perceived presentation durations, mainly for the duration within one second. The results of the experiments suggest that perceiving operations and self-motion, as well as perceiving changes in stimuli, can lengthen the perceptual presentation duration, compared to the presentation duration without changes.

研究分野：実験心理学

キーワード：時間知覚 能動的な時間 時間錯覚 時間伸長錯覚

1. 研究開始当初の背景

我々が感じている時間の長さは、たとえ物理的に等しい時間間隔であっても、異なっているように感じられることがある。例えば、事故にあったとき、時間がスローモーションのようにゆっくりと流れるように感じたり、ふと見上げた時計の秒針が止まっているように感じたりする^[1]ように、我々は物理的時間をそのまま知覚しているわけではない。また、このような時間知覚の歪みは、より単純な刺激においても生じる。例えば、数秒持続する音刺激の時間間隔(充実時間)と、2つの短音によって区切られた時間間隔(空虚時間)とを比較したとき、物理的に等しい時間間隔であっても、前者のほうが長く知覚される(図1; 充実時間錯覚^[2])。運動する物体の呈示時間は、静止した物体の呈示時間よりも長く感じられることもわかっている(時間伸長錯覚^[3])。このように、感じられる時間の長さは、呈示される刺激の属性や、観察者の行動や感情によって異なる。これまでの国内外の先行研究では、刺激の構成要因(例えば、大きさ^[4]・運動速度など)や、観察者の内的状態(例えば、感情・親近性など)といったような個々の要因に収束した説明がなされてきた。特に、運動刺激を用いた研究では、物理的に運動する物体の速度知覚と呈示時間の主観的な時間長との関係性に重点が置かれてきた。本研究では、上述したような種々の時間の歪みを、操作感をキーワードとして切り分けることを試みた。例として、車でドライブをする場合の時間の感じ方を考える。運転手のAさんと助手席に乗ったBさんがCさんの家に行くために1時間のドライブをする。Cさんは特に何もせず室内で1時間待っている。このとき、Aさんは自分で車を運転しているという操作感を伴った能動的時間を過ごしている。Bさんは助手席に乗っているため、Aさんと同じ外的環境の変化(車窓の変化や移動感等)を経験しているが、操作感を伴っていないため、受動的時間(外的変化あり)を過ごしている。Cさんは車には乗っていないので、外的環境の変化を感じないまま、受動的時間(外的変化なし)を過ごしている。この三者の時間の感じ方は異なっている可能性がある。実際に操作している場合だけでなく、実際は操作していないが操作している感覚がある場合や自己の動きが認知できる場合、認知的に自己の動きを投影できるような場合についての時間の感じ方についても検討の必要がある。

2. 研究の目的

本研究では、外的変化の有無の影響を考慮しつつ、上記のような操作感や自己運動の投影の有無による時間知覚の違いを、より単純化した実験刺激を用いて明らかにすることを目的とした。得られた結果から、操作や自己運動の認知と、外的変化や運動がどのように結びつき、どのように時間知覚に影響するのかを探ることを試みた。

3. 研究の方法

ディスプレイ上に視覚刺激が呈示されたときの呈示時間の知覚的長さを、実験心理学的手法を用いて測定した。時間伸長錯覚を主な手がかりとして、それぞれの条件において、主観的な時間長を調べた。まず、自分が操作をしているとは感じられないとき、物体の変化や運動の知覚、自己運動の知覚が時間長の知覚に影響するかどうかを調べた。それを土台として、操作をしている認識がある場合や自己を投影できる場合において、物理的变化および認知的変化が時間知覚に与える影響を調べた。これらの結果から、操作をしているように認識することや自分が動いていると認識することと、その認知的な運動自体や物理的な変化がどのように結びつき、どのように時間知覚を形成しているのかについて考察を試みた。

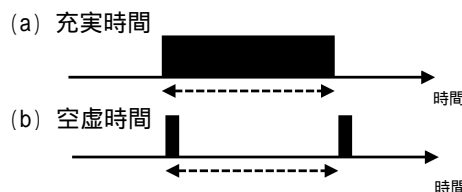


図1 (a)充実時間および(b)空虚時間
充実時間の方が空虚時間よりも長く知覚される(充実時間錯覚)。

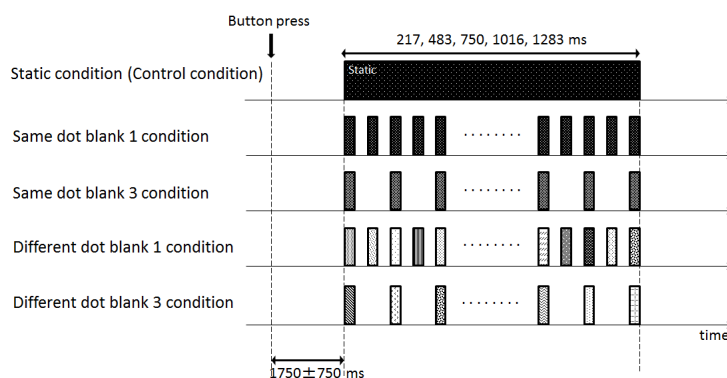


図2 変化のみ知覚される刺激の例

上から、静止ランダムドット刺激(統制刺激)、同じランダムドットが1フレーム飛ばして現れる刺激、同じランダムドットが3フレーム飛ばして現れる刺激、異なるランダムドットが1フレーム飛ばして現れる刺激、異なるランダムドットが3フレーム飛ばして現れる刺激を示している。

4. 研究成果

(1)自分が操作をしているとは感じられないとき、運動の知覚や外的変化のみで時間伸長錯覚が生じるかどうかについて検討した。実際に全体の位置が動いていなくとも動いて見えるような刺激として、動的ランダムドットを作成し、呈示時間の長さを測定し、静止ランダムドットの知覚的な呈示時間長と比較したところ、動的ランダムドットの呈示時間の方が静止ランダムドットの呈示時間よりも長く見えることが確かめられた。すなわち、全体位置の変化がなくとも、時間伸長錯覚が生じることが確かめられた。一方で、双方の刺激にブランクを挿入し、何らかの変化は知覚できるが連続的な動きを感じられない刺激を作成し(図2)、知覚的な呈示時間長を測定したところ、静止したランダムドットの呈示時間長よりもこれらの呈示時間は長く知覚されることがわかった。このことは、変化が知覚されるだけで、時間伸長錯覚が生じることを示している。さらに、視覚誘導性の自己運動知覚を生じさせるような動画を呈示し、実験参加者にその呈示時間長を評価させたところ、自己運動知覚の強度と呈示時間長の評価値の間に正の相関が認められた。

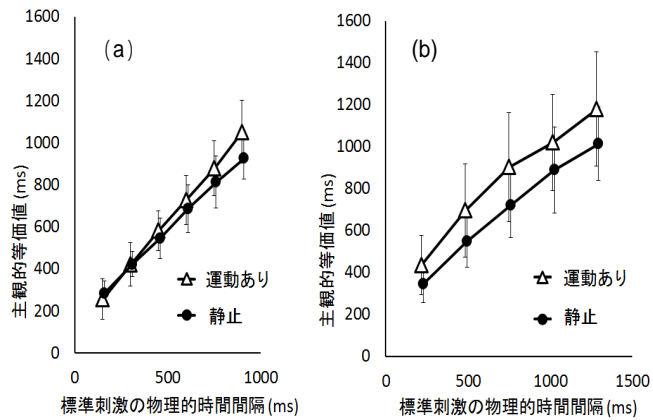


図3 (a)調整法および(b)再生法の結果の比較

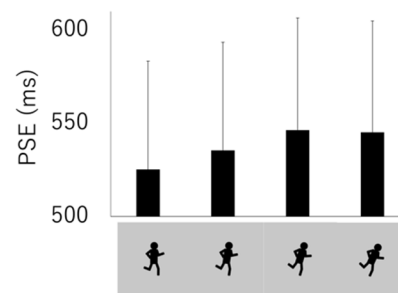


図4 認知的かつ能動的な動きの速さと主観的な呈示時間の長さの関係

(2)時間長を作る際に、能動的な操作をする場合と受動的に作り出す場合について同様の刺激を用いて測定を行い、結果を比較した。運動が知覚できる四角形または静止した四角形を短い時間呈示し、その知覚的な呈示時間長を、調整法および再生法によって測定した。再生法では、ボタン押しの持続時間によって知覚的な時間長を作り出すため、ボタン押しという操作が直接的に測定結果に影響すると考えられる。一方で、調整法では、調整する操作は行うが、調べたい刺激と参加者が時間間隔を調整した後の刺激の呈示時間長が等しいかどうかを見比べるという手法であるため、測定結果となる時間間隔が再生されている間は受動的である。実験の結果、再生法を用いた場合の方が、調整法を用いた場合よりも、時間伸長錯覚の錯覚量が大きくなる傾向がみられた(図3)。つまり、再生法において、運動という外的変化を思い浮かべながら、ボタン押しという能動的な操作を行なっているとことが、知覚的時間を伸長させた可能性が一連の実験結果から示唆された。

(3)能動的な動きを表す静止刺激を作成し、その刺激の提示時間の長さがどのように知覚されるかを検討した。自己の運動を投影できるような能動的な動きを表す刺激を提示し、その刺激に対して主観的な呈示時間の長さを測定した。その結果、能動的な動きを表す刺激の方が、動きを示さない刺激よりも長く呈示されていたように感じられることがわかった。さらに、能動的な動きの速さを強調するような付随物が呈示時間を長く知覚させるかどうかを検討した。その結果、能動的な動きの速さを強調したものと、強調しないが付随物として認識できるものでは、同程度呈示時間を長く感じさせることが示された。また、このような付随物がなくとも、能動的な動きから速さを認知することが、時間長を長く感じさせる効果を持つことが示唆された(図4)。一連の実験結果から、刺激の形状や付随物ではなく、能動的な動きの速さを認知すること自体が、主観的な呈示時間の長さに影響している可能性を示すことができた。

[1] K Yarrow et al. (2001) Illusory perceptions of space and time preserve cross-saccadic perceptual continuity, *Nature*, 414, 302-305.
[2] Thomas and Brown (1974) Time perception and the filled-duration illusion. *Perception, & Psychophysics*, 16(3), 449-458.
[3] Brown (1931) The visual perception of velocity, *Psychologische Forschung*, 14(1), 199-232.
[4] E Thomas and N Cantor (1975) On the duality of simultaneous time and size perception, *Perception, & Psychophysics*, 18(1), 44-48.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Erika Tomimatsu, Gerard B. Remijn, Hiroyuki Ito
2. 発表標題 Effect of implied motion in pictograms on perceived presentation duration
3. 学会等名 European Conference on Visual Perception (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Erika Tomimatsu, Gerard B. Remijn, Hiroyuki Ito
2. 発表標題 Effect of angles and motion lines in pictograms on perceived presentation duration
3. 学会等名 International Society for Psychophysics (Fechner Day) (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------