

令和 2 年 5 月 18 日現在

機関番号：13301
研究種目：研究活動スタート支援
研究期間：2018～2019
課題番号：18H05806・19K20998
研究課題名（和文）時間知覚の短縮効果に寄与するメカニズムの解明-知覚的群化と刺激強度に着目した検討

研究課題名（英文）Elucidation of the mechanism underlying the compression effect of perceived duration: A study focusing on perceptual grouping and stimulus intensity

研究代表者
朝岡 陸（Riku, Asaoka）

金沢大学・人間科学系・博士研究員

研究者番号：50825057
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,800,000円

研究成果の概要（和文）：時間判断の対象となる視覚刺激の直前と直後ともに、課題に関連しない聴覚刺激または視覚刺激が提示されると、知覚時間が短縮するという現象がある。本研究では、この視覚的な時間間隔知覚の短縮効果において、知覚的群化と刺激強度の重要性を明らかにした。また、この現象における感覚内（視覚内）相互作用と感覚間（視聴覚間）相互作用の影響は異なる機序を持つことも示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義
従来の研究では、ターゲットに先行、または後続して提示される刺激の影響が検討されてきたため、著者が新しく報告した「何かに挟まれる時間は短く感じられる」という新たな現象に関する基礎的知見は時間知覚研究において深い意義を有する。また、視覚的な時間間隔知覚における、視覚内と視聴覚間相互作用の影響の違いの解明は、時間知覚における複数感覚からの情報統合過程について有益な知見を提供可能である点で重要性が高い。さらに、本研究で示した知見は、他者の感じる時間間隔を他の刺激を提示することで簡単に操作できることを示唆する。よって、映像やVRなどの工学コンテンツなど、他の分野への応用が期待される。

研究成果の概要（英文）：When the visual target is sandwiched by the task-irrelevant visual or auditory stimulus, the perceived duration of the visual stimulus decrease (subjective shortening effect: SSE). This research project showed the importance of perceptual grouping and stimulus intensity for SSE. Furthermore, it has shown that visual-induced SSE and auditory-induced SSE have different mechanisms.

研究分野：実験心理学

キーワード：時間知覚 知覚時間間隔 視聴覚相互作用 知覚的群化 視覚マスキング

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

時間は常にそばにある情報であり、我々は日常生活の多様な場面で時間に関する判断を無意識的・意識的に行っている。短い時間間隔を正確に安定して知覚することは日常生活を送るうえで重要な機能であるが、知覚される時間間隔の長さ(知覚時間)は様々な要因で変容してしまう。例えば、時間判断の対象となる刺激(ターゲット)に、先行または後続して課題に関連しない刺激が提示されると、知覚時間が伸長したり短縮したりする(e.g., Droit-Volet & Wearden, 2002; Ono & Kitazawa, 2010, 2011)。また、視覚刺激(1000 ms 以下)の直前、直後ともに聴覚刺激が提示されると、聴覚刺激が提示されない条件よりも知覚時間が短縮する(Asaoka & Gyoba, 2016, Subjective Shortening Effect: 感覚間 SSE)。さらに、聴覚刺激の代わりに課題に無関連な視覚刺激をターゲットの前後に提示しても、この効果は生起する(Asaoka, 2020, 感覚内 SSE)。ターゲットが他の刺激に挟まれると知覚時間が短くなるという現象は新たな知見であり、本研究の目的はこの現象に寄与するメカニズムの解明であった。以降、ターゲットの前後に提示される課題に関係しない刺激を前後刺激とする。

感覚間 SSE と感覚内 SSE の両 SSE の生起条件と効果量に影響する要因として、知覚的群化と刺激強度に着目した。知覚的群化とは、多数の刺激に対する知覚が、まとまりや分離として経験されることを指す。まとまりとして知覚されやすい特性として、刺激が時間的、または空間的に近接していること(近接的規則)、刺激を構成する要素が似通っていること(類似性規則)の二つの規則がある。先行または後続刺激が時間知覚に及ぼす影響は、知覚的群化の規則に調整されることが示されており、実際、SSE の生起には時間的・空間的近接性が重要な役割を担っており(Asaoka & Gyoba, 2016; Asaoka, 2020)、本研究でより詳しい検討を行った。

視聴覚相互作用での刺激強度に関する知見として、逆理的效果がある。これは強度の弱い視覚刺激と聴覚刺激が提示される場合、強い強度を持つ刺激群が提示されるより、相互作用の程度が大きくなる現象を指す。また、課題無関連な視覚刺激がターゲットである視覚刺激の知覚を抑制する効果(マスキング)は、ターゲットの強度が弱く、無関連刺激の強度が強いほど強くなる。よって、感覚間 SSE と感覚内 SSE において、前後刺激とターゲットの刺激強度関係がどのような役割を果たすのかを検討する。これらの点を検討することで、視覚的時間知覚における感覚間と感覚内の影響の差異を考察可能であろう。

2. 研究の目的

本研究の第一の目的は、課題無関連な前後刺激が視覚刺激の知覚時間に及ぼす影響を、知覚的群化の規則と刺激強度に着目して検討することである。第二の目的は、それらの検討を通して、視覚的時間知覚に対する感覚間と感覚内の影響の違いを明らかにすることである。

3. 研究の方法

ターゲットとして提示時間が短い視覚刺激(幾何学図形)を用いた。また、前後刺激として、50 ms の視覚刺激、または聴覚刺激を用いた。測定法としては、ターゲットに対して感じられた時間をキー押しで再生する課題(時間再生法)を主に用いた。各実験で操作した変数は以下の4. 研究成果で詳しく説明する。実験手続では、前後刺激を提示する実験条件と提示しない統制条件を設けて、分析ではそれらの条件間で知覚時間の長さを比較した。

4. 研究成果

最初に、感覚内 SSE における知覚的群化の影響を検討した。まず、ターゲットと前後刺激の時間的近接性の影響を検討する実験を行った。時間間隔を 0 ms から 100 ms までの範囲で操作した結果、時間間隔が 0 ms の条件のみで SSE が生起し、17 ms 以上になると SSE は生じないことが明らかになった。次に、ターゲットと前後刺激の形態的類似性を操作して実験を行った。ターゲットとして などの幾何学図形を用い、類似性の高い刺激として、類似性の低い刺激として白黒の市松模様を前後刺激として提示した。その結果、類似性の高低に関わらず SSE が生起したが、類似性高条件よりも類似性低条件のほうが SSE の量が大きいことが示された。SSE はターゲットと前後刺激が同じ位置に提示される必要があることを踏まえると、SSE が生起するには、刺激間の時間的、空間的近接性(同一性)が必要であることがうかがえる。また、刺激間の形態的類似性は、SSE の生起条件ではなく、効果を調整する要因であることが示唆される。

次に、ターゲットと前後刺激の刺激強度関係が感覚内 SSE に及ぼす影響を検討した。まず、刺激強度として前後刺激の輝度を操作することで、実験参加者が前後刺激を認識できる条件と認識できない条件を設定した。その結果、前後刺激を認識できない条件でも SSE が生起するが、認識できる条件のほうが短縮量は大きいことが示された。この結果は前後刺激の刺激強度に関わらず SSE が生起すること、参加者が認識できない刺激も人の時間知覚に影響することを示唆する。

最後に、感覚間 SSE について検討を行った。まず、Asaoka & Gyoba (2016) で用いた手法とは異なる二つの測定法を用いて SSE の頑健性を確認した。その結果、両測定法ともに SSE が再現され、さらに、知覚時間が短縮されることで、より実時間に近づくことも示された。次に、視聴覚刺激の時間間隔を 0 ms から 100 ms まで操作して検討した結果、0 ms 時のみ SSE が生起した。次に、感覚間 SSE において、視覚刺激に先行する刺激と後続する刺激のどちらが重要なのか検討した。その結果、SSE の生起には先行音・後続音両方の提示が必要であること、先行音または

後続音だけを提示しても、知覚時間は変化しないことがわかった。次に、ターゲットの提示時間を 300 ms から 1600 ms まで操作して検討した結果、500 ms 以下でのみ SSE が生じた。これらの結果は、時間分解能の高い聴覚が時間分解能の低い視覚の短時間間隔の知覚を補正するため、SSE が生起することでより実時間に近い感覚をもたらすことを示唆する。感覚間 SSE については刺激強度と刺激対応性の影響は検討できなかったが、感覚間 SSE に寄与する基礎的メカニズムを解明できた。

申請者の従来の研究と本研究を通して、感覚内 SSE と感覚間 SSE はいくつか異なる特性をもつことがわかった。例えば、感覚内 SSE に関しては、先行刺激、または後続刺激の提示のみでも知覚時間が短縮し、それらの影響が加算的に働くことで感覚内 SSE が生起することが示されている。また、感覚内 SSE は、感覚間 SSE とは異なり、ターゲットが 1000 ms 以上でも生起する。このような結果から、先行刺激または後続刺激とターゲットの知覚的群化が、ターゲットのオンセット・オフセット知覚を調整することで、感覚内 SSE が生じることが示唆される。しかし、感覚間 SSE は、ターゲットの提示時間が短い時のみ提示すること、先行音・後続音の両方の提示が必要なことから、聴覚による視覚の時間間隔知覚の補正機能だと考察した。このように、両 SSE はそのメカニズムが異なることが明らかになった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Asaoka Riku	4. 巻 203
2. 論文標題 Sandwiched visual stimuli are perceived as shorter than the stimulus alone	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acta Psychologica	6. 最初と最後の頁 102982 ~ 102982
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2019.102982	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 朝岡 陸, 吉澤達也, 小島治幸
2. 発表標題 等輝度刺激に対する大域運動検出における左右視野差
3. 学会等名 日本視覚学会 2020 年冬季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Riku Asaoka, Tatsuya Yoshizawa, & Haruyuki Kojima
2. 発表標題 Motion Detection for Isoluminant Gratings Presented in the Left and Right Visual Fields
3. 学会等名 42nd European Conference on Visual Perception (ECPV) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Riku Asaoka
2. 発表標題 Unconscious Non-Target Stimuli Can Compress the Perceived Duration of Visual Stimuli
3. 学会等名 The 15th Asia-Pacific Conference on Vision (APCV) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 朝岡 陸
2. 発表標題 何かに挟まれる時間は短く感じられる-知覚的群化との関連に着目して
3. 学会等名 第108回千葉視覚研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 朝岡 陸
2. 発表標題 時間知覚の短縮効果におけるコントラストの影響
3. 学会等名 実験心理学の最近の動向研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 朝岡 陸・行場次朗
2. 発表標題 知覚時間の短縮効果に形態的類似性が及ぼす影響
3. 学会等名 第10回多感覚研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 朝岡 陸・行場次朗
2. 発表標題 課題無関連刺激が空虚時程知覚に及ぼす影響
3. 学会等名 日本心理学会第82回大会
4. 発表年 2018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
--	---------------------------	-----------------------	----