

令和 2 年 5 月 6 日現在

機関番号：34310

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K18069

研究課題名（和文）視聴覚情報の統合過程において感情システムが果たす役割の実験的検討

研究課題名（英文）Experimental approach for the effects of emotional system on audio-visual integration

研究代表者

竹島 康博 (Takeshima, Yasuhiro)

同志社大学・心理学部・助教

研究者番号：50755387

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、視覚と聴覚の異種感覚情報の統合過程に、視覚刺激のもつ感情情報が注意機能を媒介としてどのように関与するのかを実験的に検討した。研究の成果として、分裂錯覚と呼ばれる視覚情報と聴覚情報の相互作用によって生起する錯覚現象の起こりやすさが、視覚刺激として提示された感情刺激によって変容することが明らかとなった。この錯覚は注意が向くことによって生起しやすくなることが報告されていることから、感情刺激に対して注意が向きやすいことで錯覚が起こりやすくなったと推測される。加えて、感情刺激として使用した表情刺激と幾何学図形では、それぞれ関与する処理のレベルが異なることを見出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究課題では、人間のもつ異種感覚情報を統合する過程に、感情を処理するシステムも関与するかを実験的に検討した。課題の遂行により、感情情報をもつ視覚刺激を使うことで感情情報をもたない中性的な視覚刺激を提示した場合と比べて、聴覚刺激との統合過程が変化することが示唆される結果を得られた。本研究の成果は、異種感覚情報の統合過程に感情を処理するシステムも関与することを示すものであり、人間の感覚処理のメカニズムを解明する上での1つの手がかりとなるものである。

研究成果の概要（英文）：This study examined the effects of visual stimuli having emotional information on audio-visual integration process throughout attentional systems. The present study revealed that visual emotional stimuli modulated the magnitude of fission illusion induced by audio-visual interactions. The fission illusion strongly occurred in the visual field where attention directed. Thus, attention directing to emotional stimuli largely induced fission illusion. Furthermore, it is found that the processing levels of involved in fission illusion were different between facial expression stimuli and simple geometric shapes, respectively.

研究分野：実験系心理学

キーワード：視聴覚相互作用 ネガティブ感情 ポジティブ感情 分裂錯覚 注意の瞬き 空間的注意

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

日常において、我々は目で見たものだけ、耳で聞いたものだけで周囲の状況を判断するのではなく、一般的に五感と呼ばれる複数の感覚情報の入力を利用している。この複数の感覚入力による情報処理に着目した「多感覚統合」の研究が数多く行われている。多感覚統合は周囲の環境に対する頑健で安定した知覚の形成に寄与しており、その処理過程を調べることは人間の知覚機能の解明において重要である。報告者は、これまでの研究でこの多感覚統合の処理過程に感情情報が関与する可能性を見出している。特に、高速提示される視覚刺激を処理する過程で注意機能を媒介として感情情報が多感覚統合による知覚に影響を与えることを示唆する実験結果を得ている。そこで、本研究では多感覚統合処理と感情情報処理の2つのシステムの関連を体系的に明らかにするため、注意の時間的側面、加えて空間的側面にも焦点を当てて検討することとした。

2. 研究の目的

本研究の目的は、人間の知覚処理のメカニズムを多感覚統合と感情システムとの関連から検討することである。これまでの研究から、多感覚情報処理と感情情報処理が機能的に関連していることが示唆される結果が得られているものの、まだまだ十分な検討が行われているとは言えない。本研究では、表情画像や幾何学図形といった感情次元の情報を含む刺激による注意の時間的および空間的側面への特異的な影響が、異種感覚情報の同時入力によって単一感覚情報の入力時と比較して変容するのかを調べることにより、多感覚統合と感情システムとの関連をより体系的に検討する。合わせて、注意によって生起頻度が変化する視聴覚相互作用による錯覚現象を用いて検討を行うことで、2つの機能の注意機能を媒介した関連性の一般化も目指していく。本研究課題を遂行することにより、外界の知覚を行う上で多感覚情報と感情情報という2つの重要な情報をどのように機能的に処理しているのかを明らかにし、人間の知覚処理メカニズムの解明を目指す。

3. 研究の方法

(1) 高速提示される表情刺激の捕捉を課題とした検討

注意の時間的側面において多感覚統合と感情システムとの関連を調べるため、「注意の瞬き」と呼ばれる現象を利用した実験を行った。注意の瞬きとは、高速提示した視覚刺激系列から2つの標的を検出する際に、2番目の標的が見落とされて検出の成績が悪くなるという現象である。これは、第1標的(以下 T1)の処理に注意の資源が割かれるため、資源が回復しきらないうちに第2標的(以下 T2)が提示されることで見落とされると考えられ、注意の時間的側面を反映した現象といえる。倒立顔の視覚刺激系列の中に、T1として正立の「恐怖顔」、「嫌悪顔」のネガティブな感情刺激、もしくはニュートラルな正立の「中性顔」を提示し、T2として提示された正立顔の見落としの割合を比較した。各刺激の提示時間は150ミリ秒とし、T2はT1の150ミリ秒後もしくは450ミリ秒後に提示された。さらに、聴覚刺激(純音)が提示されない条件、T1もしくはT2と同時に提示される条件を設定し、感情次元の情報を含む視覚刺激と聴覚刺激との相互作用について検討した。

(2) 空間的注意を操作した標的検出を課題とした検討

注意の時間的側面において多感覚統合と感情システムとの関連を調べるため、「ポズナー課題」と呼ばれる実験課題を用いた実験を行った。ポズナー課題とは、手がかりとなる刺激を先行提示し、その後その刺激と同じ位置もしくは異なる位置に標的を提示して反応させることで、手がか

りと標的の位置関係による反応の速度や正確さの影響を調べる課題である。手がかりの位置に空間的な注意が向くため、同じ位置に標的が提示されれば反応が速くなるが、異なる位置に提示されると注意を移動させる必要があるため反応が遅くなるという、注意の空間的側面について調べることに適した課題である。実験 1 では、手がかり刺激として「恐怖顔」、「嫌悪顔」のネガティブな感情刺激、もしくはニュートラルな「中性顔」を提示して、標的が手がかりと同じ位置と異なる位置の条件間で反応速度について手がかり間での比較を行った。手がかりと標的の提示開始間の時間間隔 (SOA) は、150 ミリ秒もしくは 350 ミリ秒とした。さらに、聴覚刺激 (純音) が提示されない条件、手がかりもしくは標的と同時に提示される条件を設定し、感情次元の情報を含む視覚刺激と聴覚刺激との相互作用について検討した。さらに、視覚刺激のもつ感情次元の情報の影響であることを確認するため、手がかりとして提示する表情刺激を恐怖顔と嫌悪顔に限定した上で、正立で提示する場合と倒立で提示する場合の比較を実験 2 として行った。

(3) 注意が関わる視聴覚相互作用による錯覚を用いた検討

注意機能を媒介とした多感覚統合と感情システムとの関連の一般化のため、「分裂錯覚」および「融合錯覚」と呼ばれる視聴覚相互作用によって生じる錯覚現象を利用した実験を行った。これらの錯覚は、短い視覚刺激に聴覚刺激を付加することで、視覚刺激の提示回数が聴覚刺激の提示回数に引っ張られるという現象である。1 回の視覚提示に 2 回の聴覚提示を行うことで視覚提示が 2 回に知覚される現象が分裂錯覚、2 回の視覚提示に 1 回の聴覚提示を行うことで視覚提示が 1 回に知覚される現象が融合錯覚と呼ばれる。いずれの錯覚も、潜在的注意を向けた視野に視覚刺激が提示されることによってより錯覚が生起しやすくなることが報告されている。感情次元の情報を含む視覚刺激を提示し、これらの錯覚の生起頻度の比較を行った。なお、より広範な感情刺激の影響を検討するため、実験 1 では怒り顔、幸福顔、中性顔の表情刺激を、実験 2 では逆三角形、円形、三角形の感情次元の情報を含む幾何学図形を用いた。

4. 研究成果

(1) 注意の瞬きを利用した実験では、音を付加することによる T2 の見落としの頻度の変化は見られなかった (図 1a)。従来、T2 と同時に音を提示することによって T2 の見落としの頻度が低下することが報告されている。しかし、本実験ではこの知見を再現することができなかった。この理由として、要因計画を複雑 (3 (T1 の表情) × 2 (T1 と T2 の提示開始時間差) × 3 (聴覚の提示)) にしてしまったために試行数が増え、本来観察されるはずの効果が見られなかったと推測される。ただし、本実験で設定した T1 と T2 の提示間の時間間隔は、予備的検討として行った聴覚刺激を提示しない実験において、T1 の表情による影響が生じると推定されたものである (図 1b)。しかし、本実験では予備実験で観察された、恐怖顔が提示された 450 ミリ秒後の T2 の見落としの低減効果も観察されなかったことから、再現性に乏しい現象であったと考えられる。

(2) ポズナー課題を用いた実験では、音を付加することによる標的に対する反応速度の促進効果は頑健に観察された。正立顔のみを使用した実験 1 では、手がかりと標的の SOA が 150 ミリ秒の場合は、空間的注意が有効に機能していても音による反応時間の促進効果はほとんどの条件において見られなかった (図 2a)。一方、手がかりと標的の SOA が 350 ミリ秒の条件において、手がかりがいずれの表情刺激においても標的と同時に音を提示することで、空間的注意が有効に機能しているときに反応速度が促進されるという結果が生じていた (図 2b)。実験 2 では、正立顔に加えて倒立顔も手がかりとして提示したところ、実験 1 とは異なり SOA が 150 ミリ秒の

場合でも音の効果が見られた(図 2c)。SOA が 350 ミリ秒の場合に標的と同時に音を提示することによる反応時間の促進効果は、実験 2 の手がかりが正立顔および倒立顔の条件においても観察された(図 2d)。空間的注意が有効に機能している場合に、音を付加することによって反応時間が短縮したことから、空間的注意を媒介とした視聴覚間の相互作用は生じていたと考えられる。しかし、感情次元の情報を持たない中性顔や、情報が弱まる倒立顔においてもこのような相互作用が生じていたことから、空間的注意を媒介としたこの効果は感情システムとは特に関わりのないことが示されたと言える。

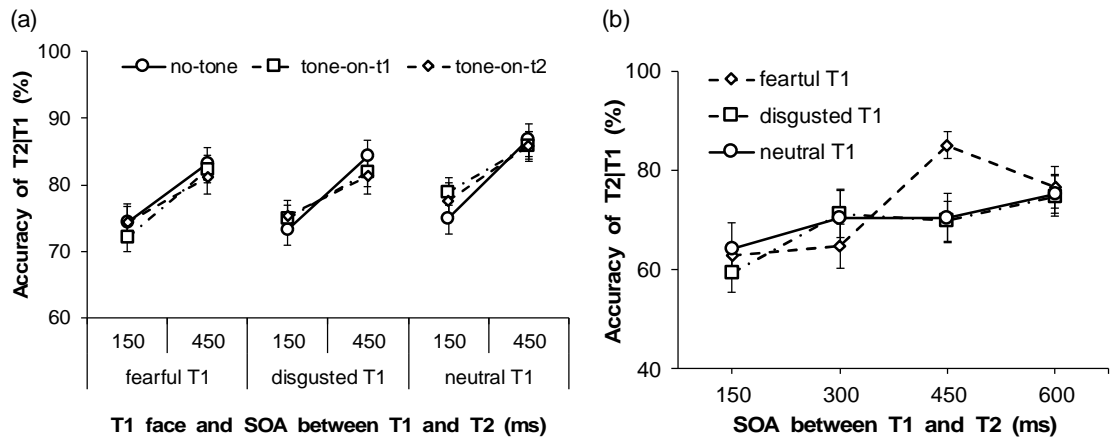


図 1. (a) T1 の表情と音の付加が注意の瞬きによる T2 の見落としの頻度に与える影響の検討結果。(b) 予備実験として行った T1 の表情と T1 と T2 の提示開始時間差が T2 の見落としの頻度に与える影響の検討結果。いずれも、T1 の顔弁別が正答時の T2 の顔弁別の正答率を示す。エラーバーは標準誤差を表す。

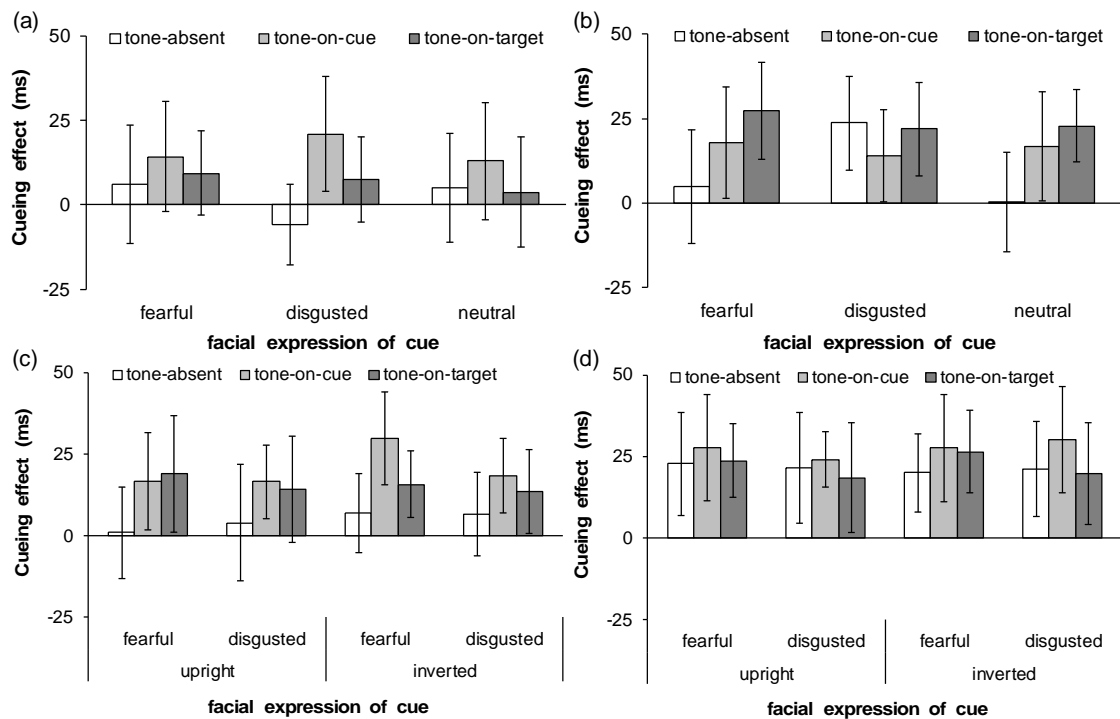


図 2. 手がかりの表情と音の付加が標的への反応速度に与える影響の検討結果。実験 1 の手がかりと標的の提示開始時間間隔 (SOA) が (a) 150 ミリ秒と (b) 350 ミリ秒の結果と、実験 2 の手がかりと標的の SOA が (c) 150 ミリ秒と (d) 350 ミリ秒の結果。いずれも、手がかりと標的の位置が一致の場合と不一致の場合の反応時間の差分 (不一致条件 - 一致条件) を示す。エラーバーは標準誤差を表す。

(3) 視聴覚相互作用による錯覚現象を利用した実験では、表情刺激と幾何学図形で錯覚に異なる影響を与えることが明らかとなった。この実験では視覚刺激の提示回数の判断について、知覚的な変化と認知的なバイアスの両面から調べた。表情刺激では、知覚的な錯覚の生起頻度の変化は観察されなかった(図 3a) 一方、認知的なバイアスが怒り顔および幸福顔を視覚刺激として提示することで強くなる(図 3b) という結果が、分裂錯覚において見られた。幾何学図形では、怒り顔および幸福顔を視覚刺激として提示することで知覚的な錯覚の生起頻度が高まった(図 3c) 一方、認知的なバイアスには違いが見られない(図 3d) という結果が分裂錯覚において生じていた。融合錯覚については、表情刺激と幾何学図形のいずれも知覚的な錯覚の生起頻度および認知的なバイアスに影響を与えなかった。分裂錯覚および融合錯覚は、注意によってより強く生起することが報告されていることから、表情刺激や幾何学図形の持つ感情次元の情報に対する注意によって生起の仕方が変化したと考えられる。ただし、表情刺激と幾何学図形では知覚的に影響を与えるか、認知的に影響を与えるかといった点で違いが存在すると考えられる。また、分裂錯覚に対しては感情刺激の影響が見られた一方で、融合錯覚の生起には変化がなかったことから、従来主張されてきた2つの錯覚の生起過程の違いが、本実験においても見られたといえる。

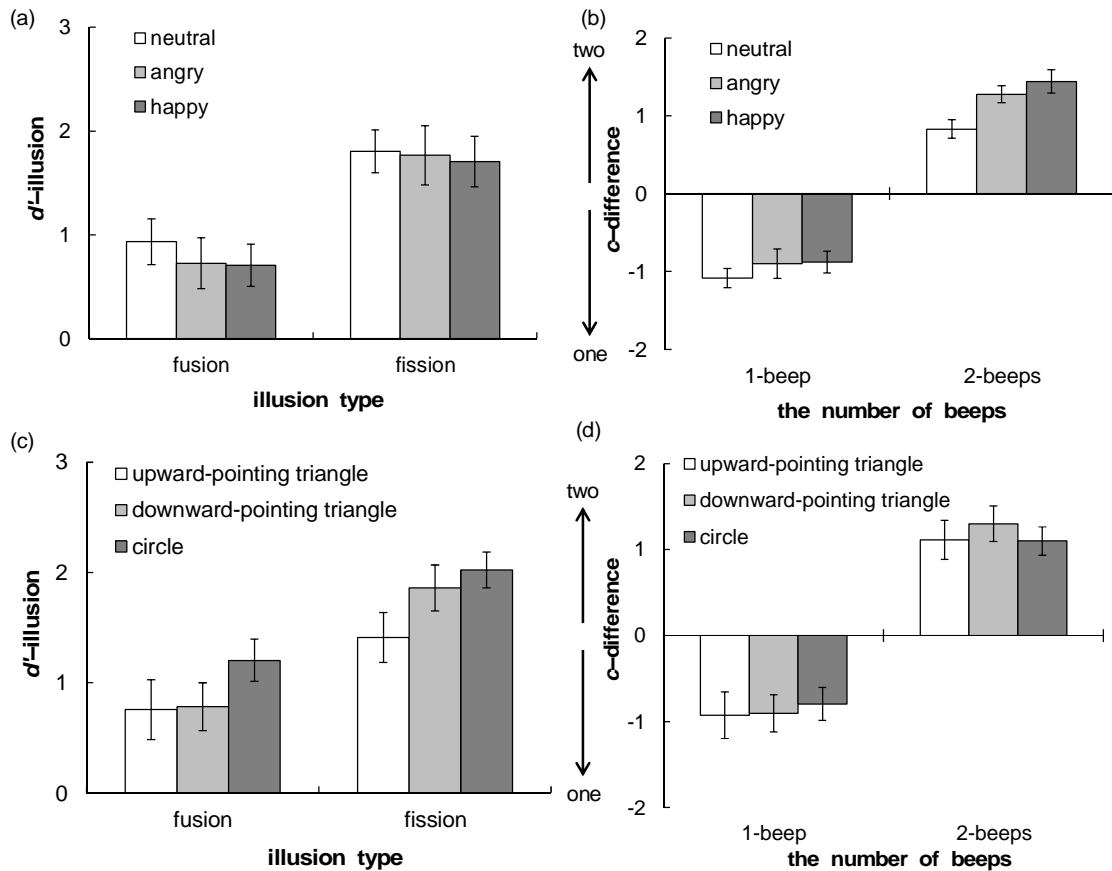


図 3. 視覚刺激に表情刺激および幾何学図形が提示されたときの分裂錯覚と融合錯覚の生起頻度の検討結果。視覚刺激が表情刺激の場合の (a) 錯覚の生起強度と (b) 反応バイアスの程度の結果と、視覚刺激が幾何学図形の場合の (c) 錯覚の生起強度と (d) 反応バイアスの程度の結果。エラーバーは標準誤差を表す。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Yasuhiro Takeshima	4. 巻 10
2. 論文標題 Emotional information affects fission illusion induced by audio-visual interactions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1038/s41598-020-57719-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Yasuhiro Takeshima	4. 巻 76
2. 論文標題 Temporal asymmetry of utilizing attentional resource between preceding presentation of fearful and disgusted faces	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Tohoku Psychologica Folia	6. 最初と最後の頁 46-53
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 竹島康博
2. 発表標題 表情刺激による空間的注意の誘引に聴覚刺激が与える影響
3. 学会等名 日本心理学会第83回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹島康博
2. 発表標題 視覚刺激のもつ感情価が分裂錯覚の生起頻度に与える影響
3. 学会等名 日本認知心理学会第17回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹島康博
2. 発表標題 怒り顔の形態的特徴をもつ幾何学図形に対する感覚情報処理
3. 学会等名 東北心理学会第72回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹島康博
2. 発表標題 注意の瞬きにおける恐怖顔と嫌悪顔の影響の時間的異方性
3. 学会等名 日本認知心理学会第15回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yasuhiro Takeshima
2. 発表標題 Different time courses between the effect of fearful and disgusted facial expressions on attentional blink
3. 学会等名 European Conference on Visual Perception 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yasuhiro Takeshima
2. 発表標題 Geometric shapes modulate the visual illusion induced by sound
3. 学会等名 Fechner Day 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017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
--	---------------------------	-----------------------	----