

集中線が線画表情の感情認知に及ぼす影響

Effects of Radial Lines on Emotional Recognition in Line Drawing Facial Expressions

本多 明生 Akio HONDA

静岡理工科大学情報学部／心理学

◆ 要旨

マンガでは、キャラクターの動き、心理描写等を表現するために効果背景と呼ばれる演出技法が用いられている。本研究は、効果背景の一種である集中線に注目し、それが線画表情の感情認知にどのような影響を及ぼしているのかを検討した。実験参加者に、線画表情（6種類：喜び、悲しみ、怒り、驚き、中性、あいまい）と効果線（4種類：なし、集中線、縦線、横線）を組み合わせた実験刺激を提示して、喜び、悲しみ、怒り、驚き、嫌悪、恐怖の各感情にどの程度当てはまるかを6件法で評定することを求めた。その結果、集中線を付加することで、線画表情の驚き感情の認知が強められることが明らかとなった。一方、線画表情と対応する感情の認知が集中線によって強められることを明示する結果は得られなかった。以上の知見をもとに、集中線が驚き感情を表現する際の演出技法として活用されている理由について心理学的な考察を行った。

1 背景

マンガでは、キャラクターの動き、心理描写、場の空気等を表現するために効果背景（Manga background effects）、あるいは背景効果と呼ばれる演出技法が用いられている（ブレインナビ, 2011）。直線を用いる効果背景の総称を効果線（line effects）と呼ぶが、なかでも、コマの端から中心や焦点に向かうように直線を引く集中線（radial lines, focus lines）は、読者の注意をある対象に引き付けたいとき（三輪, 2014）、シーンにスピード感や迫力をつけたいとき、あるいは驚きや緊

迫感を演出したいとき（ブレインナビ, 2011; 少年サンデーコミックス, 1982）などに使用されている。集中線は、フラッシュ（ブレインナビ, 2011）、ラジアル（少年サンデーコミックス, 1982）と呼称されることもある。

効果線がマンガの読解にどのような影響を与えるのかについてはいくつかの実証的な研究が行われている。例えば、和田（2013, 2015）は、実験参加者にA4横サイズ用の紙に印刷した野球のマンガを読むように求め、その後、シーンに描写されていた野球のボールの位置を再生するように求めた。そのシーンは、野球の投手が打者に向かってボールを投げ込むもので、効果背景は運動を表現する効果線であるスピード線（speed lines, motion lines）が使用されており、視覚対象の運動印象への影響が検討された。原画でボールが描かれていた位置と実験参加者が再生したボールの位置のずれを測定した結果、再生されたボールの水平軸と垂直軸の位置は、原画と比べてスピード線から想定される運動方向にずれて再生されたことが明らかとなった。スピード線による運動知覚に関する研究は、ヒト（和田, 2013, 2015）以外に、チンパンジー（友永, 2011）を対象にしても実施されている。この研究（友永, 2011）では、マンガではなく写真にスピード線を付加した刺激が使用された。実験の結果、スピード線による運動方向判断への影響はチンパンジーでも確認できることが示された。このように過去研究（和田, 2013, 2015; 友永, 2011; Kawabe & Miura, 2008; 林・松田・玉宮・開, 2013）は、スピード線と運動知覚との関係に主に注目してきた。その一方で、スピード線と同様に直線を用いた演出技法である集中線が読者にどのような影響を与えるのかを実証的に調べた研究はこれまでほとんど行われていない。

以上の背景から、本研究は集中線に着目し、読者の線画表情の感情認知との関係を実験的に検討することにした。筆者が知る限り、集中線に限らず、効果線が線画表情の感情認知にどのような影響を及ぼすのかを実証的に調べた研究は極めて乏しい。したがって、本研究から得られる知見は、マンガの演出技法を科学的に理解する一助になると考えた。

過去研究を精査した結果、効果背景に類する視覚的な背景情報の付加が線画表情の感情認知に影響を及ぼすことを示した研究を見つけ出すことができた。例えば、加藤・山下（2016）は、背景色が線画表情の感情認知に及ぼす影響を検討した結果、（1）赤の背景色は線画表情の怒り感情と喜び感情を強め、悲しみ感情を弱めること、（2）黄の背景色は線画表情の喜び感情を強め、悲しみ感情を弱めること、（3）青の背景色は線画表情の悲しみ感情を強めることを報告していた。また、線画表情ではなく表情写真を使用して同様に背景色との関係

を検討した池田（2018）は、背景色が表情認知に及ぼす影響は実験刺激の提示時間によっても異なることを指摘していた。これらの研究（加藤・山下, 2016; 池田, 2018）は、効果背景と線画表情の感情認知の関係を直接議論はしていないものの、効果背景を付加することで線画表情の感情認知が影響を受ける可能性があることを示しているだろう。

既に述べたように、集中線は読者の注意をある対象に引き付けたいとき（三輪, 2014）、あるいはシーンにスピード感や迫力をつけたいとき、驚きや緊迫感を演出したいときなどに使用されている（ブレインナビ, 2011; 少年サンデーコミックス, 1982）。しかしながら、集中線は、直線を使って同様に描写されるスピード線と比べて、その機能に関する実験的な研究が行われておらず、実証的な知見が不足している。このことから、本研究では、集中線の機能に関する言説（三輪, 2014; ブレインナビ, 2011; 少年サンデーコミックス, 1982）から二つの仮説を導き出し、集中線と線画表情の感情認知の関係を実験的に調べることによって、集中線の機能についての具体的な知見を得ることを目的とした。

一つ目の仮説は「集中線にはキャラクターが示している表情の感情認知を強める働きがある」というものである。集中線には読者の注意をある対象に誘導する機能があることが指摘されている（三輪, 2014）。もし、この仮説が支持されるのであれば、例えば集中線の対象となるキャラクターが喜び表情を浮かべていた場合、読者はその表情に対応する喜び感情をより強く認知していることを示すデータが得られるだろう。

もう一つの仮説は「集中線には驚き感情の認知を強める働きがある」というものである。集中線がシーンにスピード感や迫力をつけたいとき、驚きや緊迫感を演出したいときに使用されているのは（ブレインナビ, 2011; 少年サンデーコミックス, 1982）、集中線には読者の驚き感情の認知を強める何らかの機能があることに関係しているのではないかと考えた。もし、この仮説が支持されるのであれば、集中線が付加された場合、読者はキャラクターの表情から驚き感情をより強く認知していることを示すデータが得られるだろう¹⁾。

2 方法

2.1 実験参加者

東海地方の大学生14名（男性9名, 女性5名, 平均年齢21.29歳）。

2.2 実験刺激

6種類の線画表情（喜び、悲しみ、怒り、驚き、中性、あいまい）と4種類の効果線（なし、集中線、縦線、横線）を組み合わせた24種類の実験刺激を使用した【図1】。線画表情は、加藤・山下（2016）が作成した実験刺激を利用した。同刺激は、（1）マンガと同様に線画で作成されていること、（2）実験結果に干渉する可能性がある表情以外の要素が取り除かれていること、（3）基本表情以外に中性表情とあいまい表情を含むことなどを考慮して選定した。補足的な説明を加えると、基本表情のみの実験刺激を使用した場合、感情を同定する課題が容易となることから、実験結果に天井効果（実験参加者の反応が上限に偏ること）が生じやすくなることが想定された。その場合、本研究が意図する、効果線が線画表情の感情認知に及ぼす影響を検出することが困難となることから、基本表情以外に中性表情とあいまい表情を含む加藤・山下（2016）の線画表情を実験刺激として使用するのが適切であると判断した。線画表情と組み合わせる効果線はペイントソフトの1つであるCLIP STUDIO PAINT Proを用いて作成した。集中線はブラシサイズ10に設定して同ソフトに含まれていた密な集中線で作成した。集中線の比較刺激的な位置づけとなる縦線と横線はブラシサイズ10に設定して1cm間隔の直線を引いて作成した²。各実験刺激はA4サイズの厚紙に印刷して実験参加者に提示することにした。同用紙に印刷された線画表情のサイズはおおよそ縦10cm×横10.5cmであった。

2.3 手続き

大学研究室で個別実験を行った。加藤・山下（2016）は、実験参加者に各線画表情が、喜び、悲しみ、怒り、驚きの各感情にどの程度当てはまるのかを6件法（1：全く当てはまらない～6：非常に当てはまる）で評定することを求めたが、基本表情は、喜び、悲しみ、怒り、驚き、嫌悪、恐怖の6水準で評価するのが一般的である（例えば小川・鈴木, 1999; 渡邊・鈴木・山田, 2006）。このことから、本研究では、実験参加者に各線画表情が、喜び、悲しみ、怒り、驚き、嫌悪、恐怖の各感情にどの程度当てはまるのかを6件法（1：全く当てはまらない～6：非常に当てはまる）で評定することを求めた。実験参加者の回答時間に制限は設けなかった。実験刺激の提示順序は乱数を利用して無作為な順番に設定した。評定はGoogleフォームを介して行うこととし、評定を行う感情の順序は試行ごとにランダムな順番に設定した。実験参加者は練習試行後に本試行(24試行)を行った。

2.4 倫理的配慮

所属機関の倫理委員会に研究計画書等を提出して実験実施許可を得た（許可番号2019-5）。実験参加者には文書と口頭で事前説明を行い、研究参加同意書に記入して頂いた。

図1 実験刺激一覧

線画表情	効果線			
	なし	集中線	縦線	横線
喜び				
悲しみ				
怒り				
驚き				
中性				
あいまい				

3 結果

実験結果を示す【表1】。以降の分析は、6種類の表情刺激（喜び、悲しみ、怒り、驚き、中性、あいまい）ごとに行った。具体的には、各表情刺激に対して、効果線（被験者内要因4水準：なし、集中線、縦線、横線）を独立変数、感情認知（喜び、悲しみ、怒り、驚き、嫌悪、恐怖）を従属変数とする多変量分散分析を行った。同分析で効果線の効果が示された場合、感情認知の各評定値を従属変数として1要因4水準（なし、集中線、縦線、横線）の分散分析を行った。同分析では球面性の検定を行い、球面性の仮定が棄却された場合はHuynh-Feldtの方法を適用して自由度の調整を行った。分散分析で有意な主効果が認められた場合はBonferroni法による多重比較を行った。

3.1 集中線が喜び表情の感情認知に及ぼす影響

多変量分散分析の結果、効果線の効果はPillaiのトレース、Wilksの λ 、Hotellingのトレース、Royの最大根のいずれにおいても示されなかった。

3.2 集中線が悲しみ表情の感情認知に及ぼす影響

多変量分散分析の結果、効果線の効果はPillaiのトレース ($F = 1.83, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .23$)、Wilksの λ ($F = 2.01, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .26$)、Hotellingのトレース ($F = 2.17, p < .01, \text{partial } \eta^2 = .29$)、Royの最大根 ($F = 5.50, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .48$)の全てで示された。分散分析の結果、効果線の主効果が悲しみ ($F = 3.84, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .23$)、驚き ($F = 7.39, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .36$)で示された。多重比較を行なったところ、悲しみの感情に効果線間の明確な差異を認めることはできなかったが、集中線は他の効果線と比べて驚きの感情の認知を強めることが示された。

3.3 集中線が怒り表情の感情認知に及ぼす影響

多変量分散分析の結果、効果線の効果はPillaiのトレース ($F = 1.64, p = .06, \text{partial } \eta^2 = .22$)、Wilksの λ ($F = 1.69, p = .05, \text{partial } \eta^2 = .23$)は有意ではなかったものの、Hotellingのトレース ($F = 1.72, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .24$)、Royの最大根 ($F = 3.73, p < .01, \text{partial } \eta^2 = .39$)は有意だった。分散分析の結果、効果線の主効果が怒り ($F = 3.00, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .19$)、驚き ($F = 3.02, p < .05, \text{partial } \eta^2 = .19$)で示された。多重比較を行ったところ、怒りの感情に効果線間の明確な差異を認

めることはできなかったが、集中線は効果線なしと比べて驚きの感情の認知を強める傾向があることが示された。

3.4 集中線が驚き表情の感情認知に及ぼす影響

多変量分散分析の結果、効果線の効果はRoyの最大根 ($F = 3.20, p < .05, partial \eta^2 = .35$) のみで示された。分散分析の結果、効果線の主効果が喜び ($F = 3.07, p < .05, partial \eta^2 = .19$) で示された。多重比較を行ったが、喜びの感情に効果線間の明確な差異を認めることはできなかった。

3.5 集中線が中性表情の感情認知に及ぼす影響

多変量分散分析の結果、効果線の効果はPillaiのトレース ($F = 2.30, p < .01, partial \eta^2 = .28$)、Wilksの λ ($F = 2.44, p < .01, partial \eta^2 = .30$)、Hotellingのトレース ($F = 2.54, p < .01, partial \eta^2 = .32$)、Royの最大根 ($F = 5.75, p < .001, partial \eta^2 = .49$) の全てで示された。分散分析の結果、効果線の主効果が悲しみ ($F = 3.06, p < .05, partial \eta^2 = .19$)、驚き ($F = 6.02, p < .001, partial \eta^2 = .38$) で示された。多重比較を行なったところ、悲しみの感情に効果線間の明確な差異を認めることはできなかったが、集中線は他の効果線と比べて驚きの感情の認知を強めることが示された。

3.6 集中線があいまい表情の感情認知に及ぼす影響

多変量分散分析の結果、効果線の効果はPillaiのトレース ($F = 2.35, p < .01, partial \eta^2 = .28$)、Wilksの λ ($F = 2.56, p < .01, partial \eta^2 = .31$)、Hotellingのトレース ($F = 2.72, p < .01, partial \eta^2 = .33$)、Royの最大根 ($F = 6.30, p < .001, partial \eta^2 = .51$) の全てで示された。分散分析の結果、効果線の主効果が怒り ($F = 2.94, p < .05, partial \eta^2 = .19$)、驚き ($F = 5.33, p < .01, partial \eta^2 = .29$)、恐怖 ($F = 1.88, p < .05, partial \eta^2 = .23$) で示された。多重比較を行なったところ、怒りの感情に効果線間の明確な差異を認めることはできなかったが、集中線は効果線なしと比べて驚きの感情の認知を強めること、縦線は集中線と比べて恐怖の感情の認知を強めることが示された。

表1 線画表情の感情認知の平均評定値と標準偏差 ※1

線画表情	効果線	平均評定値 (標準偏差)					
		喜び	悲しみ	怒り	驚き	嫌悪	恐怖
喜び	なし	5.14 (0.83)	1.14 (0.35)	1.71 (1.10)	1.71 (0.88)	1.14 (0.35)	1.14 (0.35)
	集中線	5.43 (0.50)	1.14 (0.35)	1.79 (1.21)	2.43 (1.12)	1.21 (0.56)	1.21 (0.41)
	縦線	4.71 (0.96)	1.43 (0.82)	2.29 (1.33)	1.93 (0.80)	1.57 (0.90)	1.29 (0.45)
	横線	4.93 (0.80)	1.43 (0.82)	2.00 (1.00)	1.86 (1.19)	1.21 (0.41)	1.64 (1.04)
悲しみ	なし	1.07 (0.26)	5.64 (0.48)	2.86 (1.25)	1.86 (1.06)	4.36 (1.39)	3.14 (1.60)
	集中線	1.29 (0.45)	4.57 (1.68)	3.07 (1.28)	3.14 (1.41)	4.79 (1.15)	2.71 (1.58)
	縦線	1.14 (0.35)	5.57 (0.62)	2.36 (1.11)	1.86 (1.19)	4.50 (0.98)	2.57 (1.24)
	横線	1.14 (0.35)	5.36 (0.72)	3.00 (1.41)	1.93 (1.10)	4.57 (1.59)	3.07 (1.28)
怒り	なし	1.14 (0.35)	1.50 (0.91)	5.86 (0.35)	1.79 (0.86)	4.07 (1.53)	1.43 (0.90)
	集中線	1.14 (0.35)	1.71 (0.88)	5.57 (0.62)	2.50 (1.24)	4.36 (1.17)	1.50 (0.82)
	縦線	1.14 (1.14)	1.86 (1.86)	5.71 (0.45)	1.86 (0.74)	4.43 (0.82)	1.71 (1.03)
	横線	1.36 (0.61)	2.36 (1.17)	5.36 (0.72)	1.93 (0.88)	4.57 (1.05)	1.64 (0.61)
驚き	なし	1.71 (0.59)	2.14 (1.23)	2.57 (1.40)	5.07 (1.10)	2.43 (1.24)	2.43 (1.35)
	集中線	1.79 (0.77)	1.86 (1.06)	2.14 (0.99)	5.43 (0.73)	2.07 (1.28)	2.43 (1.18)
	縦線	1.57 (0.50)	2.50 (1.24)	2.57 (1.35)	5.21 (1.08)	2.64 (1.39)	2.43 (1.45)
	横線	1.29 (0.45)	2.43 (0.98)	2.21 (1.26)	5.07 (0.96)	2.57 (1.35)	2.21 (1.26)
中性	なし	1.64 (0.90)	2.57 (1.50)	3.21 (1.42)	2.07 (1.28)	3.71 (1.39)	1.79 (0.86)
	集中線	1.71 (1.44)	2.43 (1.40)	2.71 (1.28)	3.29 (1.58)	3.36 (1.45)	2.14 (1.06)
	縦線	1.14 (0.35)	3.50 (1.35)	3.07 (1.33)	1.79 (1.47)	4.07 (1.10)	2.36 (1.34)
	横線	1.71 (1.33)	3.00 (1.20)	2.93 (1.22)	2.21 (1.37)	3.64 (1.11)	2.43 (1.11)
あいまい	なし	3.00 (1.20)	3.93 (1.28)	2.36 (1.23)	1.79 (0.86)	3.21 (1.61)	1.64 (0.72)
	集中線	3.57 (0.98)	3.29 (0.80)	1.86 (1.13)	2.50 (1.35)	2.79 (1.32)	1.43 (0.73)
	縦線	3.00 (1.41)	3.57 (1.50)	2.21 (1.21)	1.93 (0.96)	3.29 (1.58)	2.29 (0.88)
	横線	2.64 (1.23)	4.07 (1.16)	2.57 (1.24)	1.93 (0.80)	3.21 (1.21)	1.71 (0.96)

※1: 灰色で塗りつぶした箇所は線画表情と対応する感情についての平均評定値である。本研究で中心的に議論する集中線による驚き感情の認知への影響に該当する箇所は白抜き (黒背景) で示した。

4 考察

4.1 集中線が線画表情の感情認知に及ぼす影響

本研究は、直線を用いた効果背景の一種である集中線に注目し、それが線画表情の感情認知にどのような影響を及ぼしているのかを実験的に検討した。その結果、集中線が線画表情の感情認知に及ぼす影響について興味深い知見が得られた。具体的には、【表1】の白抜き箇所ですした通り、集中線を付加することによって、線画表情の驚き感情の認知が強められることを示唆する実証的な知見が得られた。喜び表情と驚き表情に関しては集中線が驚き感情を有意に強めることを示す知見は得られなかったものの（驚き表情では天井効果が生じたことで集中線の効果を検出できなかった可能性がある）、他の効果線と比べて驚き感情の評定値が集中線において最も高くなるという結果の傾向は共通していた。これらの結果は、集中線には主に驚き感情を強める機能があることを示唆している。一方、本研究からは、集中線を付加することで線画表情と対応している感情の認知が強められていることを明示するデータは得られなかった。以上の知見をまとめると、実験結果は「集中線にはキャラクターが示している表情の感情認知を強める働きがある」という仮説よりも「集中線には驚き感情の認知を強める働きがある」という仮説を支持している、と結論づける。

なお、本研究は、集中線の比較刺激的な位置づけとして規則的な縦線と横線を使用した。効果背景の縦線は、マンガのキャラクターの暗い心情やショックを受けた様子を表現する際にしばしば用いられているが、規則的な縦線を付加すると線画表情の悲しみ感情の認知が強められることを示す知見は得られなかった。この結果には、実際のマンガの効果背景の縦線では、不均衡な太さ・間隔の線分による演出が一般的に使用されていることが関係するかもしれない。したがって、縦線の効果背景として不規則的な線分を使用した場合では、線画表情の悲しみの感情認知が強められる可能性は残されている、といえるだろう。

4.2 集中線が驚きの感情認知を強める仕組みに対する 心理学的な考察

本研究の結果は、集中線には線画表情の驚き感情の認知を強める働きがあることを示しているが、このような現象がなぜ生じるのか、その仕組みについて、二つの観点からの心理学的な考察を行う。

一つ目は、集中線を付加することで奥行き感が演出されることを前提とした

考察である。金・盛川・河合(2016)は3D映画における奥行き感の演出が観察者の感情喚起に与える影響を検討した結果、恐怖感情を喚起する刺激を提示した場合は、2D映画条件と比べて3D映画条件で強い恐怖感が生じたこと、覚醒度も上昇したことを報告している。もし、集中線を付加することによって奥行き感が生み出されるのであれば、それが実験参加者の覚醒度を高め、結果的に感情認知にも影響を及ぼした、という説明は可能かもしれない。しかし、この説明では、なぜ集中線が恐怖感情を強めないのか、そしてなぜ集中線が驚き感情の認知を強めるのか、という素朴な疑問についてうまく答えることができない。

もう一つは、表情認知における運動情報の影響に注目した考察である。スピード線を付加することで運動知覚が生じたことが報告されているが(例えば和田, 2013, 2015)、類似した現象が集中線においても存在するのであれば、集中線に由来する運動情報が線画表情の感情認知に影響を及ぼした可能性がある。実験参加者に真顔から強い感情を表した表情(幸福、悲しみ、怒り、驚き)に変化する動画刺激(3条件: 0.2秒、0.87秒、3.3秒)を提示し、どのような表情が認知されたのかの回答を求めた過去研究(Kamachi, Bruce, Mukaida, Gyoba, Yoshikawa, & Akamatsu, 2013)が存在する。実験の結果、表情認知は変化速度の影響を受けること、その影響は各表情間で異なることが明らかとなった。具体的には、悲しみ表情は真顔からの変化速度が速くなると正答率が低くなること、一方、驚き表情は逆に速度が遅くなると正答率が低くなることが示された。そして、興味深いことに幸福表情や怒り表情が素早く提示されると驚き表情と混同される回答が多くなること、逆に遅く提示されると悲しみ表情と混同されやすかったことが報告されている。本研究の結果と照らし合わせると、本研究では、集中線の付加によって、(1)悲しみ表情では悲しみ感情の認知が弱められている可能性があること、(2)線画表情(怒り表情を含む)の驚き感情の認知が強められたことが示されていることから、この研究結果(Kamachi et al., 2013)とは、一定以上の知見の整合性が認められると判断することができる。

以上の議論をまとめると、集中線に驚き感情の認知を強める働きがあるのは、集中線にはスピード線同様に運動情報が内包されており、この動的特性が線画表情の感情認知に影響を及ぼすのが原因である、という心理学的な考察が適当だろう、と結論づける³。

4.3 今後の課題

今後の課題として三点をあげる。一点目は集中線のバリエーションについてである。集中線には、集中線の周辺をスミベタで塗りつぶしたベタフラッシュなどの多彩なバリエーションがあるが（ブレインナビ, 2011）、これらの集中線においても線画表情の感情認知に同様の影響が生じるのかどうかは不明である。背景色と表情に関する過去研究（加藤・山下, 2016; 池田, 2018）の知見を考慮すると、集中線の表現の仕方によっては影響の質や程度が異なるかもしれない。二点目は線画表情の向きについてである。本研究は、正面向きの線画表情を使用した。感情認知は表情の向きによっても影響を受けることが指摘されている（藤村, 2017; 吉川, 2000）。マンガにおいてはキャラクターの表情の向きと効果背景には無限ともいえるほどの組み合わせがあることから、本研究が明らかにしたのはその組み合わせの一端であるという控えめな認識をもつべきだろう。三点目はマンガの文脈情報の影響についてである。スピード線による運動知覚への影響を検討した和田（2013, 2015）は、通常のコマ展開の一貫したストーリーを持つマンガを読むノーマル条件と、互いに無関係なコマを無作為に並べることで文脈情報を乱したマンガを読むスクランブル条件を比較した。その結果、両条件で運動知覚への影響が示されたが、ストーリー条件の影響がスピード線の影響がより大きかったことを報告している。したがって、文脈情報が線画表情の感情認知にどのような影響を及ぼすのかについても今後検討することが求められる。

以上のような課題があるものの、本研究は集中線には線画表情の驚き感情の認知を強める機能があることを実証的に明らかにした⁴。さらに、この働きは、集中線にはスピード線同様に運動情報が内包されており、その動的特性が線画表情の感情認知に影響を及ぼすことに起因する、という心理学的な説明を行った。したがって、本研究は、集中線がマンガにおいて驚き感情を表現する際の演出技法として広く利用されている理由を科学的に説明する一助となる研究成果をあげることができた。今後の研究では、上記研究課題等を考慮することによって、新しい知見を得ることが期待できるだろう。

付記

本論文に関して開示すべき利益相反関連事項はない。本研究の一部は日本感情心理学会第28回大会で発表したが（本多, 2020）、本論文はその内容に大幅な

加筆・修正を加えたものである。実験の実施では関野結里奈氏のご協力を得た。記して感謝する。

◆ 註

- 1 審査者から「一つ目の仮説（集中線にはキャラクターが示している表情の感情認知を強める働きがある）と二つ目の仮説（集中線には驚き感情の認知を強める働きがある）は対立関係にあるのか、それとも両立可能なのか、について説明してほしい」というコメントを頂いた。筆者は、投稿時、対立関係にある、という認識であったが、このコメントによって、仮説が両立できたことに気づいた次第である。両立可能な三つ目の仮説は「集中線にはキャラクターが示している表情の感情認知を強め、なおかつ、驚き感情の認知を強める働きがある」というものだが（例えば、悲しみの線画表情では、集中線を付加すると、悲しみと驚きの感情認知が強まる、という結果が得られる）、実験結果は、この仮説を支持するものではなかった（悲しみの線画表情では、集中線を付加すると、悲しみの感情認知が弱まる可能性があり、驚きの感情認知は有意に強まることを示唆する結果が得られた）。
- 2 集中線、縦線、横線はブラシサイズ10に指定していたが、審査者から「集中線はその他の条件と、線分の角度以外に、線分の太さ、線分間の間隔が異なっている」こと、その結果として「縦線と横線条件では、線分が効果線の一種ではなく、背景を埋め尽くすテクスチャとして知覚された可能性がある」という指摘を受けた。筆者は、この可能性は否定できない、と考える。さらに、審査者からは「集中線と縦線、横線を比較する上では、縦線や横線の線分についても集中線と同様に表情刺激の周囲の線分にぼかしを入れる等の処理を行う」という具体的なアドバイスも頂いた。本研究は、時間の制限等の諸事情から、この提案に従って追加実験を行うことは不可能だったが、今後の研究では、上記議論を参考にして実験刺激を作成・準備することは有益であるだろう、と考える。
- 3 審査者から「集中線条件では、表情周辺の線分が細く描かれていることから表情の背後から後光が指しているように見え、表情周辺の見かけ上の明るさが縦線条件や横線条件とくらべて明るく見えるような印象を生み出し、このことが読者の注意を惹きつける要素として作用していた可能性がある」というコメントを頂いた。このアイデアは興味深いのが、興行感の演出説と同様に、なぜ集中線が喜び感情を強めないのか、そしてなぜ集中線が驚き感情の認知を強めるのか、という素朴な疑問にうまく答えることができない。したがって、筆者はこのアイデアによる説明には限界があるのではないかと考察する。
- 4 審査者から「実験参加者が若者（大学生）のみであることから、それ以外の年齢層（例えば、マンガをほとんど読んだことがない高齢者）で実験を行なった場合は、結果が変わることもあり得るのではないか」というコメントを頂いた。これは、研究結果の一般化可能性に関係する重要な指摘である（心理学研究における一般化可能性の問題については本多・山本・柴田・北村（2022）や平石・中村（2021）を参照）。審査者の指摘通り、若者世代以外の実験結果は入手していないことから、ある世代の実験結果を、そのまま人間全般の結果に当てはめることには慎重になることが望ましい。本研究では、諸事情から実現できなかったが、他年齢層から得られる実証的な知見は、研究結果の一般化可能性の問題解決に資するだけでなく、効果背景が線画表情の感

情認知に及ぼす影響をより詳細に理解し、マンガ読書経験やその他のメディア体験等の個々人のリテラシーとの関係を考察していくうえでも重要である、と考える。

◆ 引用文献

- ブレインナビ(編), 2011, 『マンガ作画資料 効果背景ガイドブック: キャラの心理と場面別』. 廣済堂出版.
- 藤村友美, 2017, 「表情からの感情知覚における顔方向の影響」, 『感情心理学研究』, vol. 24, p. 16.
- 林聖将, 松川剛, 玉宮義之, 開一夫, 2013, 「マンガのスピード線の視覚的效果: 空間的注意喚起の実験的検討」, 『認知科学』, vol. 20, pp. 79-89.
- 池田慎之介, 2018, 「背景色が表情からの感情認識に及ぼす影響」, 『感情心理学研究』, vol. 26, pp. 19-26.
- 平石界, 中村大輝, 2021, 「心理学における再現性危機の10年: 危機は克服されたのか, 克服され得るのか」, 『科学哲学』, vol. 54, pp. 27-50.
- 本多明生, 2020, 「集中線は驚きを強める: 線画表情の感情認知における効果線の影響」, 『感情心理学研究』, vol. 28(Supplement), p. ps06.
- 本多明生, 山本浩輔, 柴田理瑛, 北村美穂, 2022, 『心理学研究法』. サイエンス社.
- Kamachi, M., Bruce, V., Mukaida, S., Gyoba, J., Yoshikawa, S., & Akamatsu, S. 2013, "Dynamic properties influence the perception of facial expressions", *Perception*, vol. 42, pp. 1266-1278.
- 加藤真梨子, 山下利之, 2016, 「線画表情の感情認知における色の影響」, 『知能と情報』, vol. 28, pp. 576-582.
- Kawabe, T., & Miura, K. 2008, "New motion illusion caused by pictorial motion lines", *Experimental Psychology*, vol. 55, pp. 228-234.
- 金相賢, 盛川浩志, 河合隆史, 2016, 「3D映画における奥行き感の演出が恐怖感情に及ぼす影響」, 『日本バーチャルリアリティ学会論文誌』, vol. 21, pp. 121-129.
- 三輪健太郎, 2014, 『マンガと映画: コマと時間の理論』. NTT出版.
- 小川時洋, 鈴木直人, 1999, 「線画表情を用いた特徴点変位と表情認識の関係」, 『感情心理学研究』, vol. 6, pp. 17-26.
- 少年サンデーコミックス, 1982, 『サンデーまんがカレッジ』. 小学館.
- 友永雅巳, 2011, 「チンパンジーにおける「スピード線」の知覚」, 『日本心理学会第75回大会発表論文集』, p. 684.
- 和田裕一, 2013, 「マンガにおける運動表象: 文脈情報がマンガに含まれる implied motion の知覚に及ぼす影響」, 『日本心理学会第77回大会発表論文集』, p. 572.
- 和田裕一, 船津徹, 三浦知志, 窪俊一, 2015, 「マンガの読みにおける運動表象: マンガに含まれる implied motion の知覚に及ぼす文脈情報の影響」, 『マンガ研究』, vol. 21, pp. 31-49.
- 渡邊伸行, 鈴木竜太, 山田寛, 2006, 「表情認知に関わる顔の視覚的構造変数の再検討」, 『認知心理学研究』, vol. 3, pp. 167-179.
- 吉川左紀子, 2000, 「顔・表情認知研究の最前線」, 『映像情報メディア学会誌』, vol. 54, pp. 1245-1251.