

感覚処理感受性とベクションの関連性

A study on the relationship between sensory processing sensitivity and vection

結城 悠華, 月元 敬

YUKI Yuka, TSUKIMOTO Takashi

[キーワード Keyword] HSP (Highly Sensitive Person), 感覚処理感受性 (sensory-processing sensitivity; SPS), ベクション／視覚誘導性自己移動感覚 (vection), 気分 (mood)

[所属 Institution] 岐阜大学教育学部 (Faculty of Education, Gifu University)

[要旨 Abstract] 本研究の目的は、感覚処理感受性 (SPS) の高低によるベクションの主観的強度への影響及び感情状態に与える影響について検討することであった。上または下方向に移動する縞模様様の誘導刺激に対する強度評定, 刺激提示前後での気分評定, Highly Sensitive Person Scale 日本語版 (HSPS-J19) によるSPSの測定を行った。実験の結果, SPS下位尺度得点は, ベクション強度とも気分尺度得点とも相関が認められなかった。しかし, ベクション強度と気分尺度得点は負の相関が認められ, ベクションを強く感じるほどポジティブな気分が低いことが示された。また, 全体的に誘導刺激はベクション知覚を生じさせていたが, SPSとベクション強度, 気分変動の相関は得られなかった。しかしながら, 刺激方向別で見ると, SPS高群・低群のベクション強度の傾向が異なっており, SPSとベクションには単純ではない関係性があることが示唆された。

近年, HSP (Highly Sensitive Person) という「敏感過ぎる人」に注目が集まっている。HSPは, 感覚処理感受性 (sensory-processing sensitivity; SPS) が高い人を指している。SPSはAron & Aron (1997) によって提唱された概念であり, 「生得的な特徴である」, 「感覚情報の脳内処理過程における基本的な個人特性である」, 「微細な刺激に敏感であり, 感受する刺激が過剰になりやすい」, 「新奇刺激に対して, 次の行動を決める前にこれまでの経験と照合し確認する傾向がある」といった性質が定義に挙げられている。Aron & Aron (1997) はこれらの定義を中核とする自己報告式のHSP尺度を開発し, これが1次元構造であることを示したが, HSP尺度の因子構造については論争が続いている。

Smolewska, McCabe, & Woody (2006) は, Aron & Aron (1997) よりも大きなサンプルを用いてHSP尺度を分析したところ, やや相関のある3因子が抽出された。それぞれ, 外的・内的刺激から精神的に圧倒されることに関係する「易興奮性 (ease of excitation)」, 美的意識に関係する「美的感受性 (aesthetic sensitivity)」, 外的刺激に対する不快な感覚覚醒に関係する「低感覚閾 (low sensory threshold)」と名付けられている。一方, Evans & Rothbart (2008) は, 感受性の1次元性を反映していると述べつつも, 「ネガティブ感情」と「定位感受性」という2因子構造の方が適合

が優れていることを示した。我が国においても高橋 (2016) は, HSP尺度 (日本語版としてHSPS-J19を作成) はSmolenska et al. (2006) 同様, 3因子構造が妥当であると述べている。

また, HSP尺度によって得られる得点分布から, いくつの感受性クラスを想定すべきかという臨床的な観点も未だ定まっていない。これはHSP尺度がもともと臨床的な用途を意図して作成されたものではないことにも原因があると思われるが, Aron & Aron (1997) は, 不幸な幼少期を過ごした傾向があり, 回避型の愛着スタイルを形成している人ほどHSP得点が高いグループに多く, HSP得点が高くなくても基礎的な感受性が高いという人もいると論じ, HSPには異なる2グループがあると主張した。Aronらはその後, より大規模なサンプルに対する調査を行い, 3クラス解を支持する結果を得た (Lionetti, Aron, Aron, Burns, Jagiellowicz, & Pluess, 2018)。これによると, グループの分布は30%が低感受性, 40%が中感受性, 30%が高感受性とされた。高感受性群は神経症傾向やポジティブな情動反応性が高く, 外向性が低かった。低感受性群はこの反対で, 中感受性群は中間に位置した。感受性グループをどのように捉えるかという点においては研究数が少なく, 因子数の問題とともに, 研究の蓄積が必要である。

HSPはSPSが高いということから認知的側面に着目した研究が行われているが, その数は極めて少ない。

例えば, Aron, Ketay, Hedden, Aron, Markus, & Gabrieli (2010) は, 知覚判断においてSPSに対する文化差(文脈依存と文脈非依存)とSPSの高さとの相互作用についてfMRIを用いて検討している。その結果, 相対的な課題(正方形の大きさに対する線分の長さの割合を判断する課題)では, SPS高群において東アジア人の方がアメリカ人よりも強い賦活を示した。一方, 絶対的な課題(正方形の大きさに関わらず, 線分の長さそのものを判断する課題)では, 東アジア人の間でSPS高群は賦活が少なかった一方で, アメリカ人の間ではSPS高群は賦活がいくらか高まった。しかし, 各人種10名という小さなサンプルサイズであり, その後サンプルサイズを増やした検討がなされていないため, 予備的な知見に留まると考えざるを得ない。

また, Jagiellowicz, Xu, Aron, Aron, Cao, Feng, & Weng (2011) は, 変化検出課題を用いて, HSPの特徴の1つ「行動する前に止まる」傾向の影響を検討した。その結果, SPSが高い人は刺激の微細な変化への反応により時間をかけ, 同時に視覚的注意に関わる脳領域の賦活が大きくなり, HSPの特徴が行動指標と生理指標の両方で示されたと言える。但し, この実験は中国で実施されたものであり, HSP得点の平均値がアメリカの先行研究のものより高かった。中国の文化規範は感受性にポジティブであることから, Jagiellowicz et al. (2011) は, 中国人参加者が安心して尺度項目を高く評定したのではないかと考察している。SPSは視覚情報をはじめとする認知処理に影響する可能性が高いと考えられるが, 同時に, その影響のありようには文化的背景を考慮する必要があるのかもしれない。なお, Jagiellowicz et al. (2011) の知見もまた, 分析自体が12名という小さなサンプルであったため, 予備的な水準を脱しきれていない。

このように, HSPあるいはSPSに関する研究は現時点では, 前述のように研究の蓄積においては黎明的段階であると言えよう。そこで本研究は, 探索的ではあるが, HSPの認知特性に関する検討の試みとして, 視覚情報だけに基づいた自己移動感覚「ベクション」に着目する。

ベクション(vection)とは, 視覚誘導性自己移動感覚のことであり, 広域な視野に一樣な運動刺激が提示される時, 刺激の運動方向と反対の方向に生じる自己身体の錯覚的な移動感覚である(妹尾, 2014, 2017)。例えば, 向かいのホームの電車が動き出した時, 自分が乗っている電車が動き出したかのような感覚がベクションの1つである。ベクションは視覚のみで身体感

覚を生み出すことができる題材であるため, その基礎的研究に留まらず, バーチャルリアリティへの応用可能性が示されている。

ベクションの強さは, 視覚刺激の受け手の感覚需要状態によって変化することが知られている。Seno & Nakamura (2013) は, オプティカルフロー(optical flow)と呼ばれる運動錯視刺激を提示した結果, ビール(500 mL)を飲んで酔っ払った参加者は, ベクションが素早く生起し, ベクションの主観的評点が大きくなることを示した。酔っ払うと平衡感覚や身体感覚の精度が下がる一方, 視覚処理はよほど酩酊しない限りは歪まない。そのため, 一過性ではあるが, 視覚の重みづけが大きくなった上で感覚の統合が起り, 視覚駆動の自己移動感覚であるベクションが強まったと考えられる。また, 一般的没入傾向が高い参加者はより強いベクションを感じることを示されており(妹尾・永田, 2016), ベクション強度に影響する要因が個人内・個人間ともに示されてきている。

もしHSPと, SPSが高くない人(非HSP)の平衡感覚や身体感覚に違いがないと仮定すると, 感覚統合の違いは視覚情報処理の違いによって起り, これがベクションの強さの違いに反映されるかもしれない。言い換えると, 高感受性がベクション強度を高めるかもしれないということであるが, この点を扱った研究はない。

さらに, ベクションには気分を変調させる効果があることが示されている。Seno, Kawabe, Ito, & Sunaga (2013) は, 自伝的記憶の感情価が上昇ベクション(縮模様の下降刺激)によって上昇し, その上昇の度合いは, 強いベクションを感じるほど大きくなることを示した。この結果は, ベクションによる気分変調が媒介したために生じたことが追加実験によって確認されている(特に, 下降ベクションよりも上昇ベクションにおいてこの効果は強かった)。このことは, 視覚刺激の運動方向ではなく, 擬似的な自己運動方向が観察者の気分の変化に関与することを示唆している。

以上のことから, 感覚情報の脳内処理過程における基本的な個人特性と定義されるSPSが, ベクション, ひいてはベクションに誘発される感情価の変調の個人差を生み出す個人特性でもある可能性が予想される。本研究の目的は, SPSの高低がベクション強度に影響するのかを明らかにすることである。

第1の仮説は, HSPの定義的特徴から予想されることであるが, 「誘導刺激によって感受されるベクションの主観的強度は, SPSの高い人の方がSPSの低い人

よりも大きい」である。また、SPSの高い人はSPSの低い人よりもベクシヨン刺激の感受から、感情状態も強い影響をうけると予想される。すなわち、「誘導刺激前後での気分変化は、SPSの高い人の方がSPSの低い人よりも大きい」というのが第2の仮説である。

方法

実験参加者

実験には、岐阜大学教育学部の学生63名（男性19名、女性43名、その他・無回答1名； $M_{age} = 20.63, SD = 0.60$ ）が参加し、全員を有効分析対象とした。実験はオンラインで実施した。

実験計画

誘導刺激の方向（上昇 vs. 下降）、及びSPS得点を独立変数、ベクシヨン強度、気分変化量を従属変数とする2要因参加者間計画であった。

実験材料

ベクシヨン刺激 JavaScriptによって上方向に移動する縞刺激と、下方向に移動する縞刺激を作成した（Figure 1）。中心視野と周辺視野からの情報統合がベクシヨンを誘発し、周辺視野に運動刺激が含まれていることがベクシヨンの生起には必要だとする知見（Keshavarz & Berti, 2014）に基づき、ベクシヨン刺激は全画面表示されるようにした。縞の刺激あたりの繰り返し数を20、コントラストを0.8、1フレームあたりの移動量を約984.2ピクセルとした。刺激提示中、参加者が画面に注目し続けるよう、白い注視点を設定した。

上昇刺激に30名（男性11名、女性19名； $M_{age} = 20.60, SD = 0.67$ ）、下降刺激に33名（男性8名、女性24名、その他・無回答1名； $M_{age} = 20.67, SD = 0.54$ ）がランダムに割り当てられた。

参加者はモニターに表示されるスライダーによってベクシヨンの主観的強度を「全く感じなかった」～「非常に強く感じた」の範囲で連続段階のように評定する

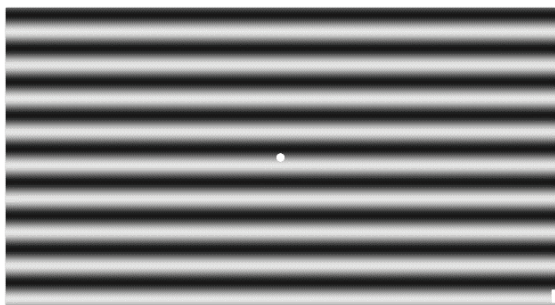


Figure 1. 実験で使用したベクシヨン刺激。

よう求められた（マグニチュード推定法）。スライダーの位置によって0～100の101段階で測定するようになっていたが、この数値は参加者には表示されなかった。気分尺度 感情状態を測定するため、榊（2005）の6項目の気分尺度（楽しい・憂鬱だ・うれしい・悲しい・寂しい・満ち足りた気分）を使用した。ベクシヨン強度同様、気分尺度の回答もスライダーによって「全く当てはまらない」～「非常に当てはまる」の連続段階で評定するよう求めた（測定は101段階）。また、1回目と2回目の両方の測定において、6項目をランダムに提示した。

SPS得点のための尺度 参加者のSPSの程度を測定するため、HSPS-J19（高橋, 2016）を使用した（Table 1）。回答は1（全く当てはまらない）～7（非常に当てはまる）の7件法で求め、該当する数字をラジオボタンで選択した。

Table 1

Highly Sensitive Person Scale 日本版 (HSPS-J19)

No.	Item
1	強い刺激に圧倒されやすいですか？
2	他人の気分に左右されますか？
3	痛みに敏感になることがありますか？
4	忙しい日々が続くと、ベッドや暗くした部屋などプライバシーが得られ、刺激の少ない場所に逃げ込みたくなりますか？
5	明るい光や強いにおい、ごわごわした布地、近くのサイレンの音などにゾッとしやすいですか？
6	豊かな内面生活を送っていますか？
7	大きな音で不快になりますか？
8	美術や音楽に深く感動しますか？
9	自分に対して誠実ですか？
10	ビクッとしやすいですか？
11	短時間にしなければならないことが多いとオロオロしますか？
12	一度にたくさんのことを頼まれるとイライラしますか？
13	いろいろなことが自分の周りで起きると、不快な気分が高まりますか？
14	生活に変化があると混乱しますか？
15	微細で繊細な香り・味・音・芸術作品などを好みますか？
16	一度にたくさんのことが起こっていると不快になりますか？
17	大きな音や雑然とした光景のような強い刺激がわずらわしいですか？
18	競争場面や見られていると、緊張や動揺のあまり、いつもの力を発揮できなくなりますか？
19	子供の頃、親や教師はあなたのことを「敏感だ」とか「内気だ」と見ていましたか？

実験プログラム 教示や測定など後述の手続きを実施するためのプログラムはlab.js (<https://lab.js.org/>)で作成した。

手続き

実験参加者に実験目的が事前に伝わると、課題や回答への様々な影響が生じる恐れがあるため、本実験の目的が大学生の課題形式による取り組み傾向の変化を検討することであるというディセプション教示を行った。また、気分や画面の評定、パーソナリティに関する質問への回答をしてもらうことを記載し、個人情報の保護に最大限配慮すること、実験への参加・不参加は個人の自由であること、やめたくなったら途中でやめても問題ないことを説明した。同意を得られる場合は、年齢、性別を入力してもらい、実験を開始した。

まず、実験参加者は気分尺度6項目について回答した。次に、ベクションの簡単な説明とともに、例として、ウェブサイト「九州大学妹尾研究室」のTrain Illusionにある動画 (<http://senotake.jp/demo.html>)のうち、observing a moving train in another trainを提示した。その後、ベクション刺激を40秒間提示した。その際、姿勢を正して画面から離れ過ぎないように教示した。刺激の提示終了後、ベクションの主観的強度を画面上のスライダーを移動させて回答するよう求めた。また、自己運動の方向について上、下、その他のいずれかで答えるよう求めた。その他を答えた場合、次の画面で記述回答をしてもらった。続いて、2度目の気分の評定を求めた。

その後、HSPS-J19でSPSに関する質問に回答するよう求めた。その際、各文章を読んで、それが自分に当てはまる程度を考えること、最もよく当てはまるものを1つだけ選んで、選択肢のボタンをチェックするよう教示した。また、正しい回答や間違った回答はないこと、あまり考え込まずに回答すること、周りの人と相談しないで自分の思ったままに回答すること、他の人の回答を見たりしないことなどを注意するよう記載した。なお、画面には1項目ずつ提示し、回答を終えると、次の項目が表示されるようになっていた。

全ての項目への回答が終了した後、ディブリーフィングとして、実際の実験目的が、感覚処理感受性がベクション強度に影響するのかを明らかにすることであることを説明した。再度同意をしてもらえた場合は、次画面で実験時の問題報告を求めた。回答データはプログラムにより記録され、実験終了の画面が表示された。全参加者の実験が終わってから、各参加者にメー

ルを送ることで、改めてディブリーフィングを行った。

結果

知覚されたベクションの方向の内訳

上昇刺激を提示した実験参加者30名のうち、運動方向を下降と回答した人は14名、上昇と回答した人は7名、運動を感じなかった人は9名だった。また、下降刺激を提示した実験参加者33名のうち、運動方向を上昇と回答した人は23名、下降と回答した人は3名、運動を感じなかった人は7名だった。

HSPS-J19の分析

高橋 (2016) に基づき、3因子で確認的因子分析を行った結果 (Table 2), 各因子に低い因子負荷量を示す項目がいくつか認められた。適合度が低かったため ($\chi^2(149) = 308.38, p < .001, GFI = .68, ADFI = .82, RMSEA = .13$), 探索的因子分析を行った。

相関行列から求めた固有値の変化は5.71, 1.94, 1.86, 1.46, 1.22, 1.13, 0.94...であった。先行研究を参考に、1, 2, 3因子それぞれを仮定して、最尤法・Promax回転による因子分析を行った。全ての項目を使用した場合の適合度は、1因子: $\chi^2(152) = 330.55, CFI = .60, TLI = .55, RMSEA = .14, SRMR = .12$, 2因子: $\chi^2(151) = 288.33, CFI = .69, TLI = .65, RMSEA = .12, SRMR = .12$, 3因子: $\chi^2(149) = 257.20, CFI = .76, TLI = .72, RMSEA = .11, SRMR = .11$ であった。3因子と仮定し

Table 2

HSPS-J19の確認的因子分析 (標準化推定値)			
No.	低感覚閾	易興奮性	美的感受性
17	.602		
7	.552		
16	.749		
13	.539		
5	.540		
4	.404		
12	.830		
11		.867	
2		.532	
10		.506	
18		.622	
1		.455	
3		.296	
19		.263	
14		.571	
15			.709
9			.011
8			.802
6			-.118

Table 3
HSPS-J19の2因子での探索的因子分析 (Promax回転後の因子行列)

No.	Item	I	II
11	短時間にしなければならないことが多いとオロオロしますか？	.78	.14
16	一度にたくさんの方が起こっていると不快になりますか？	.70	.09
12	一度にたくさんの方を頼まれるとイライラしますか？	.69	.18
10	ビクッとしやすいですか？	.63	-.12
2	他人の気分に左右されますか？	.58	-.03
1	強い刺激に圧倒されやすいですか？	.57	-.14
18	競争場面や見られていると、緊張や動揺のあまり、いつもの力を発揮できなくなりますか？	.57	.06
13	いろいろなことが自分の周りで起きると、不快な気分が高まりますか？	.54	.02
17	大きな音や雑然とした光景のような強い刺激がわずらわしいですか？	-.29	1.15
7	大きな音で不快になりますか？	-.15	.87
5	明るい光や強い音により、ごわごわした布地、近くのサイレンの音などにゾッとしやすいですか？	.22	.43
14	生活に変化があると混乱しますか？	.29	.39
4	忙しい日々が続くと、ベッドや暗くした部屋などプライバシーが得られ、刺激の少ない場所に逃げ込みたくなりますか？	.14	.33
因子間相関			.62***

*** $p < .001$

た場合が最も適合度が高かったが、因子負荷量の低い項目を削除した場合、第3因子が2項目のみになったため、これらを削除して2因子として (Table 3), 以降の分析を行うこととした。第3, 6, 8, 9, 15, 19項目を削除した結果、全ての因子負荷量は.30以上となり、因子間では有意な正の相関 ($r = .62, p < .001$) を示した。

各因子は先行研究に照らし合わせて、以下のように解釈された。第1因子は、外的・内的要因から精神的に圧倒されることに関連する内容の項目が高い正の負荷量を示していた。そのため第1因子は「易興奮性」に該当すると判断された。第2因子は、外的刺激に対する不快な感覚的覚醒に関連する内容の項目が高い正の負荷量を示していた。そのため第2因子は「低感覚閾」に該当すると判断された。

易興奮性因子の α 係数は.85, 低感覚閾因子の α 係数は.76であった。また、この因子分析結果に基づき、各因子に高い負荷量を示した項目の平均値を計算することで各下位尺度得点を算出した。

下位尺度得点とベクシヨン強度、及び気分変化量の相関

ベクシヨン強度の指標について、知覚された上昇または下降のベクシヨン方向をそれぞれ正と負の値 [-100, 100] で表した。また、気分尺度において、「楽しい」、「うれしい」、「満ち足りた気分」をポジティブな感情状態、「憂鬱だ」、「悲しい」、「寂しい」をネガティブな感情状態として合計し、ポジティブ得

Table 4
HSPS-J19下位尺度得点とベクシヨン強度、気分尺度との関連

	ベクシヨン強度	気分変化
易興奮性	.08	-.01
低感覚閾	-.08	-.04
ベクシヨン強度		-.25 ⁺

⁺ $p < .10$

点からネガティブ得点を差し引いた。さらに、2回目と1回目で換算した各得点の差を気分変化量とした。

易興奮性得点、低感覚閾得点と、ベクシヨン強度、気分変化量との相関を求めたが (Table 4), ベクシヨン強度と気分変化量に、有意傾向ではあるが、弱い負の相関 ($r = -.25, p = .05$) が見られた以外、相関は認められなかった。

下位尺度得点による参加者グルーピング

HSPS-J19の易興奮性得点と低感覚閾得点を用いて、Ward法によるクラスタ分析を行った。デンドログラム (Figure 2) 及び先行研究 (Aron & Aron, 1997; Lionetti et al., 2018) を参考に、本研究では2群を採用した。第1群は25名、第2群は38名の参加者となったが、有意な人数比率の偏りは見られなかった ($\chi^2(1) = 2.68, p = .10$)。第1群、第2群における易興奮性の平均はそれぞれ4.28 ($SD = 0.96$), 5.28 ($SD = 0.69$), 低感覚閾の平均はそれぞれ3.54 ($SD = 0.54$), 5.28 ($SD =$

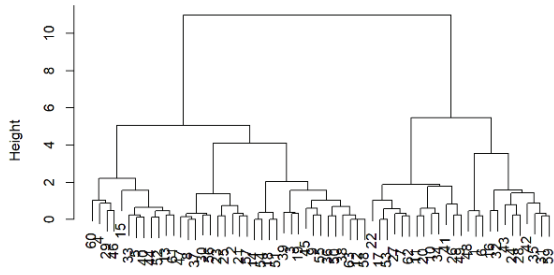


Figure 2. 易興奮性得点と低感覚閾得点によるデンドログラム。

0.63) であった。

次に、得られた2群及び誘導刺激の方向を独立変数、易興奮性及び低感覚閾を従属変数とした分散分析を行った。その結果、易興奮性、低感覚閾ともに有意な群の主効果が見られた (易興奮性: $F(1, 59) = 22.98, p < .001, \eta_p^2 = .28$; 低感覚閾: $F(1, 59) = 126.19, p < .001, \eta_p^2 = .68$)。しかし、誘導刺激の方向の主効果 (易興奮性: $F(1, 59) = 2.34, p = .13, \eta_p^2 = .04$; 低感覚閾: $F(1, 59) = 0.07, p = .80, \eta_p^2 = .00$)、及び交互作用 (易興奮性: $F(1, 59) = 2.75, p = .10, \eta_p^2 = .04$; 低感覚閾: $F(1, 59) = 1.60, p = .21, \eta_p^2 = .03$) は見られなかった。以上の結果から、第1群を感受性低群、第2群を感受性高群とした。なお、このグルーピングによって、感受性低群において上昇刺激に13名、下降刺激に12名が、感受性高群において上昇刺激に17名、下降刺激に21名が割り当てられたことになる。

感受性及び誘導刺激の方向とベクシオン強度の関係

感受性及び誘導刺激について各群におけるベクシオン強度の平均値をTable 5に示す。2要因の分散分析を行ったところ、誘導刺激の方向の主効果のみが有意であった ($F(1, 59) = 11.97, p = .001, \eta_p^2 = .17$)。さらに、各群のベクシオン強度について、0との比較を行った結果、感受性高群・低群とも下降刺激に対しては有意に高かったが (高群: $t(20) = 3.90, p = .0009$; 低群: $t(11) = 2.57, p = .03$)、上昇刺激に対しては有意ではなかった (高群: $t(16) = 0.75, p = .46$; 低群: $t(12) = 2.57, p = .89$)。この結果は、上昇刺激よりも下降刺激に対してベクシオンを感じる傾向が強いということを示している。

3. 6. 感受性及び誘導刺激の方向と気分変化量の関係

感受性及び誘導刺激について各群における気分変化量の平均値をTable 6に示す。2要因の分散分析を行った結果、いずれの主効果、交互作用とも有意ではなかった ($F_s(1, 59) < 1, ns$)。

Table 5
感受性と誘導刺激の方向における
各群のベクシオン強度の平均値及び標準偏差

感受性	誘導刺激の方向			
	上昇		下降	
	平均値	SD	平均値	SD
高群	-10.82	59.34	30.81	36.19
低群	-0.85	21.45	36.17	48.83

Table 6
感受性と誘導刺激の方向における
各群の気分変化量の平均値及び標準偏差

感受性	誘導刺激の方向			
	上昇		下降	
	平均値	SD	平均値	SD
高群	5.59	58.76	-4.24	46.88
低群	36.84	36.84	-11.83	77.15

Table 7
群別の気分変化量の平均値及び標準偏差

運動知覚	誘導刺激の方向			
	上昇		下降	
	平均値	SD	平均値	SD
自己運動群	20.92	30.60	-18.67	52.61
眼球運動群	0.14	45.68	9.67	43.71
無運動群	-20.36	57.79	31.33	64.30

運動知覚及び誘導刺激の方向と気分変化量の関係

誘導刺激の方向と異なる方向への運動、すなわちベクシオンを知覚した参加者を自己運動群、同じ方向への運動を知覚した参加者を眼球運動群、運動を知覚しなかった (ベクシオン強度が0) と報告した群を無運動群とした。自己運動群は36名 (上昇刺激12名、下降刺激24名)、眼球運動群は10名 (上昇刺激7名、下降刺激3名)、無運動群は17名 (上昇刺激11名、下降刺激6名) であった。運動知覚と刺激方向による群別の気分変化量の平均値をTable 7に示す。

運動知覚×誘導刺激の方向の2要因分散分析を行ったところ、運動知覚と刺激方向それぞれの主効果は認められなかったが ($F_s < 1, ns$)、交互作用が有意であった ($F(2,57) = 4.01, p = .02, \eta_p^2 = .12$)。単純主効果検定の結果、自己運動群に対する刺激方向 ($F(1, 57) = 4.48, p = .04, \eta_p^2 = .07$) のみ有意であり、無運動群に対する刺激方向 ($F(1, 57) = 3.71, p = .06, \eta_p^2 = .06$) が有意傾向であった。

考察

本研究の目的は、SPSの高低がベクシオン強度に影響するのかを明らかにすることであった。同時に、SPSの高低が気分の変化に影響するのかについて検討した。

HSPS-J19の因子分析の結果、高橋（2016）による3因子のうち、美的感受性は削除されたが、低感覚閾と易興奮性に該当する2因子構造が示された。これらのHSP下位因子の尺度得点はベクシオン強度及び気分変化量との相関を示さなかった。下位尺度得点によるクラスタ分析により、感受性高群・低群の2群が得られた。

実験の結果、上昇刺激よりも下降刺激に対してよりベクシオンを感じる事が認められたが、感受性の関与は認められなかった。また、誘導刺激に対する気分変化量についても感受性の関与は認められなかった。

SPSとベクシオンの主観的強度、気分変化量の関係についての考察

SPSの各下位尺度とベクシオン強度、気分変化量の間には相関が認められなかった。また、感受性群間においてもベクシオン強度の有意差は認められなかった。つまり、仮説1「誘導刺激によって感受されるベクシオンの主観的強度はSPSの高い人の方がSPSの低い人よりも大きいだろう」、仮説2「誘導刺激前後の感情状態の変化を表す気分尺度得点のうち、下降刺激によるネガティブな気分変動、及び上昇刺激によるポジティブな気分変動の大きさは、いずれもSPSの高い人の方がSPSの低い人よりも大きいだろう」はどちらも支持されないという結果となった。

これはSPSによってベクシオンの個人差は捉えられないという可能性も考えられるが、上昇刺激と下降刺激でSPS高群・低群のベクシオン強度の傾向が異なる点には注意が必要であろう。ベクシオン強度の平均値はそれぞれ、上昇刺激において高群は-10.82、低群は-0.85、下降刺激において高群30.81、低群36.17であった（Table 5）。上昇刺激ではSPSが強い方がよりベクシオンを知覚する傾向が強く、一方で下降刺激ではSPSが弱い方がよりベクシオンを知覚する傾向が強かった。これは、感受性が高いと、上昇刺激に対するベクシオン強度が高まる分、下降刺激へのベクシオン強度を弱めるという調整作用が生じることを示しているのかもしれない。このため、誘導刺激の方向と感受性の交互作用が認められなかった可能性が考えられる。しかし、刺激誘導の方向が参加者間要因であったため、誘導刺激の方向に対する個人内での調整作用の可能性について、本研究では十分に言及することはできず、今後の

検討課題である。

本研究では、Seno et al. (2013) の実験を参考にしたものの、刺激は自作のものであり、オンライン実験であったため提示方法も各参加者の所有するPCやネット環境に依存しており、刺激提示の性能に多少の違いが生じていたと思われる。刺激提示が統制され、実験中の各参加者の様子を観察し、SPS高群・低群の相違点を考えることで、SPSとベクシオン強度の関係性が明らかになる可能性がある。

ベクシオン強度と気分変化量の関係についての考察

ベクシオン強度と気分尺度得点の相関は $r=-.25$ （有意傾向）であり、ベクシオンを強く感じる人ほどポジティブな感情価が減少していることを意味している。この傾向はSeno et al. (2013) の結果とは異なるが、Keshavarz & Berti (2014) で取り上げられているように、誘導刺激に対する運動酔い（乗り物酔い motion sickness）と関係がある可能性がある。本研究でも実験の最後に「目がとても疲れた」、「気分が悪くなる予感がした」、「電車の映像が大変不気味だった」、「いきなり同じ画面を比較的長時間見ることに対する恐怖感があつた」といった報告がなされた。上述の報告をした実験参加者のうち2名は上昇ベクシオン、1名は上昇の眼球運動、1名は下降ベクシオンを知覚しており、上昇ベクシオンを知覚しつつネガティブな状態になる傾向が、他の参加者にもあつたのかもしれない。

HSPS-J19の分析に関する考察

低感覚閾と易興奮性と考えられる下位尺度が得られた一方、美的感受性と考えられる項目が全て削除された。この結果は、先行研究の各項目の成り立ちの違いに基づく可能性がある。低感覚閾や易興奮性の項目は、感覚刺激に対する感覚覚醒の閾値の低さやそれに伴う精神的な反応といった、SPSの理論に基づく概念で構成されている。それに対し、美的感受性はHSP尺度の開発過程でSPSの肯定的な側面を表す項目として採択されたもので構成されている。また、SPSは文化的背景や社会的な要因により回答の傾向が変わることがJagiellowicz et al. (2011) の中国で行った調査や高橋（2016）のHSPS-J19の作成における考察で指摘されている。本研究の参加者は、低感覚閾や易興奮性にはSPSの高低によって一貫した回答を示した一方で、美的感受性に対しては何らかの社会・文化的なバイアスの影響が生じた可能性がある。

HSPS-J19下位尺度得点による参加者グルーピングに関する考察

本研究ではHSPS-J19の下位尺度得点に対するクラ

スタ分析から2群が採用されたが、感受性高群の方が人数が多かった。Aron & Aron (1997) はSPSが高い人は約15%であると述べているなど、少なくとも感受性が高い群の方が低い割合を示すと考えている先行研究とは、大きく異なる。HSP尺度原版とHSPS-J19は項目数がそもそも異なり、本研究では削除した項目もあるため正確な比較はできないが、感受性高群・低群の下位尺度ごとの平均値をLionetti et al. (2018) と比較すると、感受性高群は同等の得点を示す一方、本研究の感受性低群の易興奮性はLionetti et al.における感受性中群程度、低感覚閾は感受性低群に相当すると考えられる。本研究のデンドログラム (Figure 2) を参照すると、高群はさらに12名と26名に分かれる。高群の中でさらに傾向を捉える必要がある。本研究では低群と中群の差より中群と高群の差が小さいため、高群を二分することは恣意的であり、1つの群として分析せざるを得なかった。

誘導刺激とベクシオン強度の関係についての考察

実験の結果、上昇刺激より下降刺激の方が、ベクシオンを知覚しやすかったが、これは、実験状況が関係している可能性がある。オンライン実験であったため確認はできないが、実験中は、ほとんどの参加者は座っている状態であったと思われる。座った状態からさらに姿勢を低くするのは難しい一方、立つことは自然な動作であるため、下降刺激の方が上昇する自己運動を感じやすかった可能性がある。逆に、上昇刺激であれば立った状態から座る場合などには下降する自己運動を知覚できるが、既に座った状態で上昇刺激を提示されたため、自己運動を感じにくかったのかもしれない。ベクシオン知覚は、知覚者の姿勢やその状態からあり得る運動など、状況論的な要素が関与する可能性が考えられる。

運動知覚及び誘導刺激の方向と気分変化の関係に関する考察

ベクシオンを知覚した群 (自己運動群, Table 7) の気分変化の方向は、ベクシオン方向よりもむしろ誘導刺激の方向と一致する結果となった。本研究は、Seno et al. (2013) と異なりオンライン実験であるがゆえに、実験環境の統制が確保されておらず、試行を適切に行っていたか確認ができていない。実験参加者が使用するデバイスや環境など、実験プログラム以外の統制を十分に図ることで、得られる結果も異なるものになるだろう (ウィズコロナ下での課題であろう)。

また、予想していなかったこととして、無運動群で上昇刺激より下降刺激の方がポジティブな気分が上昇

するという結果となった (有意傾向)。運動を主観的に知覚していなかったとしても、潜在的なベクシオン (implicit vection) が生起していたのかもしれない。寺本・渡邊・梅村・松岡・喜多 (2004) は、ベクシオンの生起に付随する生理学的現象 (視運動性眼振 (optokinetic nystagmus) の生起眼位 (beating field) に生じる差異) が観察されているにも関わらず、参加者によってはベクシオンの強さの差を知覚しないこともあったと述べている。潜在的なベクシオンに関する研究はなく、将来的な検討が期待される。

今後の課題と展望

本研究では、SPSと主観的ベクシオン強度・気分変動の明瞭な相関は得られなかったが、実験環境を整備し、SPSがベクシオン強度の個人差の要因である可能性を再度検討することが必要であろう。

何度か触れたように、本研究には問題点が存在する。以下では、本研究の課題を大きく2点挙げ、今後の展望を述べることとする。

第一に、SPSが特定のサンプル内で、かつ自己報告的指標に基づいている点である。SPSは言語や国といった文化的背景及び社会的階層によって因子数や項目数が異なるため、測定上の問題や、そもそもSPSという概念自体に文化差がある可能性が懸念されている。本研究では、サンプルサイズが小さいこともあり、結果がサンプル固有のものとなったことも考えられる。今後はより不均一で大規模な集団で検討するとともに、年齢、性別、文化的背景に基づいて比較することが重要である。また、SPSを評価するための、自己報告尺度以外のより厳密な方法の開発が求められる。例えば、幼児期からの長期的な観察研究や客観的指標の使用が挙げられる。特に、行動的、知覚的、生理学的測定からSPS尺度の様々な相関を検討し、客観的指標を開発する必要がある。

第二に、ベクシオン観察における実験・環境設定が不十分であった可能性がある点である。本研究はオンライン実験を実施したため、部屋の明るさや画面の大きさ、表示距離などの実験環境設定に関して統制できていなかった。妹尾 (2017; Keshavarz & Berti, 2014) はベクシオンを誘発する視覚刺激の特性について視野の位置や大きさ、奥行き関係、運動刺激の特性に触れ、ベクシオンは図よりも地になる領域によって強く引き起されると述べている。ベクシオンの誘発に適した実験環境設定を十分に統制すると、精度の良い結果が得られる可能性がある。

今後は、ベクシオンの個人差の要因となり得る他の

気質特性についてさらなる検討が求められる。Greven, Lionetti, Booth, Aron, Fox, Schendan, Pluess, Bruining, Acevedo, Bijttebier, & Homberg (2019) は、環境刺激を記録・処理する能力における個人差を説明する理論の総称である環境感受性 (environmental sensitivity) についてレビューしている。SPSは環境感受性の1つであり、他に感受性反応理論や文脈への生物学的感受性が感受性の個人差として挙げられている。ベクシヨンは視野の大部分に提示されるような運動刺激によって生じるものであり、環境刺激の一種と考えられることから、SPS以外の環境感受性理論が関係していることが予想される。しかし、表現型特性として環境感受性を直接的に捉える心理測定尺度が開発されているのはHSP尺度のみである。感受性反応理論や文脈への生物学的感受性に関して、新しい尺度や客観的指標が開発されたならば、同じ環境感受性であるSPSの発展のみならず、ベクシヨンの他、様々な身体性認知の現象における個人差の要因が説明できるようになるだろう。

引用文献

- Aron, A., Ketay, S., Hedden, T., Aron, E. N., Markus, H. R., & Gabrieli, J. D. E. (2010). Temperament trait of sensory processing sensitivity moderates cultural differences in neural response. *Scan*, *5*, 219-226.
- Aron, E. N., & Aron, A. (1997). Sensory-processing sensitivity and its relation to introversion and emotionality. *Journal of Personality and Social Psychology*, *73*(2), 345-368.
- Evans, D. E., & Rothbart, M. K. (2008). Temperamental sensitivity: Two constructs or one? *Personality and Individual Differences*, *44*, 108-118.
- Greven, C. U., Lionetti, F., Booth, C., Aron, E. N., Fox, E., Schendan, H. E., Pluess, M., Bruining, H., Acevedo, B., Bijttebier, P., & Homberg, J. (2019). Sensory processing sensitivity in the context of environmental sensitivity: A critical review and development of research agenda. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *98*, 287-305.
- Jagiellowicz, J., Xu, X., Aron, A., Aron, E., Cao, G., Feng, T., & Weng, X. (2011). The trait of sensory processing sensitivity and neural responses to changes in visual scenes. *Scan*, *6*, 38-47.
- Keshavarz, B., & Berti, S. (2014). Integration of sensory information precedes the sensation of vection: A combined behavioral and event-related brain potential (ERP) study. *Behavioural Brain Research*, *259*, 131-136.
- Lionetti, F., Aron, A., Aron, E. N., Burns, G. L., Jagiellowicz, J., & Pluess, M. (2018). Dandelions, tulips and orchids: Evidence for the existence of low-sensitive, medium-sensitive and high-sensitive individuals. *Translational Psychiatry*, *8*, e24. doi: org/10.1038/s41398-017-0090-
- 榎 美知子 (2005). 感情制御を促進する自伝的記憶の性質. *心理学研究*, *76*(2), 169-175.
- 妹尾 武治 (2014). ベクシヨンとその周辺の近年の動向. *認知科学*, *21*(4), 532-530.
- 妹尾 武治 (2017). ベクシヨンとは何だ!? 共立出版
- Seno, T., Kawabe, T., Ito, H., & Sunaga, S. (2013). Vection modulates emotional valence of autobiographical episodic memories. *Cognition*, *126*, 115-120.
- 妹尾 武治・永田 喜子 (2016). 没入傾向とベクシヨン強度は相関するか? — 没入感に関する挑戦的研究. *日本バーチャルリアリティ学会論文誌*, *21*(1), 3-6.
- Seno, T., & Nakamura, S. (2013). Alcohol consumption enhances vection. *Perception*, *42*, 580-582.
- Smolewska, K. A., McCabe, S. B., & Woody, E. Z. (2006). A psychometric evaluation of the Highly Sensitive Person Scale: The components of sensory-processing sensitivity and their relation to the BIS/BAS and “Big Five”. *Personality and Individual Differences*, *40*(6), 1269-1279.
- 高橋 亜希 (2016). Highly Sensitive Person Scale日本版 (HSPS-J19) の作成. *感情心理学研究*, *23*(2), 68-77.
- 寺本 渉・渡邊 洋・梅村 浩之・松岡 克典・喜多 伸一 (2004). 視運動性眼振を指標とした視覚誘導性自己運動感覚の他覚的評価. *日本バーチャルリアリティ学会論文誌*, *9*(1), 51-60.

