

映像視聴における風刺激が感情に及ぼす影響

心理学科 13HP203 新井一真

指導教員 長野祐一郎

キーワード:VR,性格特性,生体反応

序と目的

近年の情報技術の発達に伴い映像技術の進化は臨場感の向上や仮想現実(VR)へと向いている。VRの追求は外部刺激の添加といった形でも現れており、映像に連動した風や振動を視聴者に伝えるという体感型映画(以下4DX)の出現、HeadMountDisplay(HMD)等が代表的である。映像視聴と臨場感の研究は宮野(2011)等が挙げられ、この研究ではR(抑圧尺度)と臨場感の関係等が述べられているが、外部刺激添加の効果や生理指標の変動については触れられていない。よって本研究では映像視聴時の外部刺激の情動への影響及び性格特性との関連性を明らかにすることを目的とした。

方法

実験参加者:文京学院大学に所属する学生の男性11名、女性17名、計28名を対象とした(平均年齢20.9歳、 $SD=1.6$)。

実験機材:映像刺激として「Rift Coaster」をHMD(Oculus製rift dk2)で視聴し、また映像に連動した風を再現するため自作の送風機を用いた。また、心拍数(以下HR)、脈波振幅(以下PV)、皮膚コンダクタンス以下SC)の計測には自作ウェアラブル計測器を使用した。

生理指標:HR、PV、SCの指標を測定した。

心理指標:一般感情尺度(小川・門地・菊谷・鈴木,2000)を用いた。また宮野(2011)の臨場感尺度を参考に作成した独自の尺度を使用した。この尺度は、①実際にジェットコースターに乗っている感じがした、②視聴した映像の世界は現実よりリアルに感じた、③視聴した映像を立体的に感じた、の3項目を7件法で求めるものと、臨場感の強さの度合い100mmスケールのVASで求めるものの2種類を用いた。性格特性の分析としてNEO-FFI(下仲・中里・権藤・高山,1999)を使用した。この尺度は神経症傾向(N)、外向性E、開放性O、協調性A、勤勉性C)の5因子により構成されていた。

手続き:上記の映像を1人の被験者に対し風有り条件と無し条件で続けて2セット行い、カウンターバランスをとった。スケジュールは、前安静1分、映像視聴2分30秒、後安静1分の3期間構成とした。

結果

臨場感尺度においては全ての項目において風あり条

件の方が有意に高かった。しかし人格の高低において有意な差は見られなかった。

人格を加味しない場合、PVの条件×期間の交互作用が有意であった。またSCにおいて条件の主効果と条件×期間の交互作用が有意傾向であった。一般感情尺度においては分散分析を行ったところ、PA、CA、NAの前安静と各条件において有意な差が見られた。

性格特性を加味した場合、主として性格特性のO(開放性)とE(外向性)でわけた場合に有意な効果が認められた。Oは主観感情において風あり無し両条件ともに、O高群の方が前安静からの値の変化量が大きい傾向が見受けられ、生体情報に関しては、HR、SCにおいて高群の方が全体的に反応が強かった。PVにおいては高低群にかかわらず風あり条件の方が値の変化量が大きく、風の添加の影響が伺えた。Eは主観感情においてE低群が前安静に比べ、両条件でPA、NAともに上昇しているのに対し、E高群は上昇の度合いが控えめであった。生体反応に関しては、風あり条件において高低群の値の差が少なくなる、逆転する現象が見られた。

考察

人格特性と臨場感については、宮野(2011)では臨場感とR(抑圧尺度)との間に負の相関があることが認められ、外交的で冒険的な人ほど臨場感を感じると述べられたが、同者の吊橋を渡っている映像刺激を使用した研究(宮野2012)では同じ結果が出ておらず、この結果に対し仮想環境を構築しているメディアの種類によって、臨場感に影響する性格特性が異なると述べている。本実験では先行研究とは違った環境で実験をしたため、違う結果が出た可能性があると言える。

OとEに関して、従属変数への人格の影響が認められ、それらは既にしられた各人格の特徴と一致するものであった(下山・中里・権堂・高山,2011)。また、風による影響の大きさが人格によって異なる、あるいは各指標の変化の方向性を逆転させてしまう可能性が示された。これらの結果から、映像に連動した風の添加は、心身に生じる感情反応を増大させ、どのような視聴者でも楽しむことのできるコンテンツを作成する可能性が見出されたと言える。また、本研究で使用したようなスリルのある映像刺激においては望ましいと考えられる

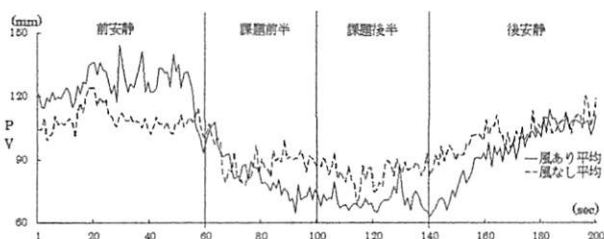


図1. 条件別に平均化したPVの推移図

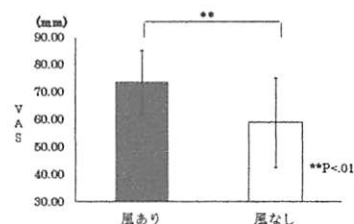


図2. 条件別の臨場感の強さ

映像視聴における風刺激が感情に及ぼす影響

学籍番号 13HP203
氏名 新井一真
指導教員 長野祐一郎

序と目的

【テレビゲームの進化】

近年の情報技術の進化に伴い、ゲームの有り様も変化している。例えば、映像技術の進化はゲームにおいても顕著である。初期のゲームは白黒・2次元で表現されていた。それに色がつき、3D技術の普及によりVoxelエンジンによる一人称視点の平面3D、ポリゴンへと変わっていった。現在では現実と変わらないほどの映像の麗化、フレームレートの上昇、モーションキャプチャによるリアルな人の動きなどといった変化が見られる。

進化したのは映像だけではなく、ゲーム操作においても同じである。カメラで自分を映し、体の動きでゲーム操作をするkinectやジャイロセンサーを用いたコントローラーを持ち、腕を振る動作をそのままゲーム操作に適応したwiiリモコン、そして革新的なものとしてゴーグル型のディスプレイを装着し、ゲームの世界を360度見渡せるヘッドマウントディスプレイ(以下HMD)の出現など、加速度やジャイロのようなモーションセンサー、赤外線を用いた深度センサーなど、様々なセンサーを用いてプレイヤーの身体の動きをゲームの中に反映させるような仕組みが実用化されている。また、近年では一人称視点やオープンワールドゲームなどの普及が目覚ましく、これらのゲームにおける進化は、プレイヤーがゲームの世界に現実のような臨場感を求めることが起因しているものと考えられる。

【HMDの普及】

上記のデバイスの中でも特に革新的な技術にHMDが挙げられる。近年その存在が広く認識されるようになった。MoguraVRによるとHMDの歴史は深く、1968年にアイバン・サザランドが開発したものにまで遡る。「視界を丸ごとディスプレイに投影された映像にすり替える」という概念自体は存在したが、当時はHMDを開発出来るだけの技術が未発達であり、出来上がったものは重量の問題で天井から機器を吊り下げなければならず、映像も直線を組み合わせた空間を投影するだけという仕様であり普及には至らなかった。HMDが一般に普及し始めたのは1980年代以降であり、VRL Research社のThe Eyephoneや、任天堂のバーチャルボーイ等が挙げられる。しかし、どのメーカーのものも非常に高価でニッチな存在であった。その後HMDが大きく話題になったのが2012年にOculusVR社が開発したOculus Riftの出現である。Oculus Riftは拡張性の広さからはじめは一部のエンジニアの間で話題になる程度であったが、Facebook社がOculusVR社を買収したことにより注目を徐々に集め、各国のイベント出店などHMDという存在を一般層に認知させるまでに至った。そして現在では家庭用ゲーム機としての販売やテーマパークのアトラクションに組み込まれる等、一般層にとってもメジャーな存在となりつつある。HMDの歴史を見ると、普及に至るまでの技術の不足やプレイヤーとなる一般層の認知度の低さ、ニッチで扱いにくいというイメージが重なり、普及が遅れたものと考えられる。しかし以前からその概念自体は存在し、普及はしないものの現在に至るまで改良され続けてきたことはそれだけの需要や可能性を持つためであると考えられる。

【映像視聴における外部刺激の追加】

上記のゲームにおける臨場感の追求とは別に、アミューズメント施設における外部刺激を添加した映像を視聴するコンテンツが存在する。映像に添加する外部刺激としてよく見られるものに、座席が映像に合わせて動くフライトシミュレーターが挙げられる。フライトシミュレーターは元々航空機などの飛行訓練において用いられていたが、その技術が大型アミューズメント施設のアトラクションにおいても用いられるようになったという経緯

を持つ。以降フライトシュミレーターの動きに加え、映像に合わせた風、水しぶき、匂い等の外部刺激を添加したアミューズメントが出現し、現在では映画館においても「4DX」という名称で導入されるなど、一定の人気を博している。このコンテンツの需要は通常の映像視聴に比べより高い臨場感を得られることが起因するものと考えられる。また近年のHMDの普及により、二つの持つ高い臨場感を掛け合わせるという試みが為されており、新しいタイプのコンテンツが誕生する可能性が示唆される。

【映像視聴における臨場感の先行研究】

映像視聴は娯楽だけでなく学習や心理療法等にも用いられている。そしてその成果には映像にどれだけ没入できるかが深く関係し、その没入具合は性格特性によって異なる。宮野(2011)では、より高い没入が期待できると考えられるHMDを使用し、CGのジェットコースター搭乗時の映像を視聴させ人格特性別に感情生起の仕方を測定した。使用機材は当時のHMDのDH-4400VP, DAEYANG E&Cを、人格検査としてMMPI(Minnesota Multiphasic Personality Inventory)タイプB質問票と回答用紙II型、臨場感を測るために(Slater, Usoh, & Steed,1994)の質問項目を独自に改変したものと、Hendrix & Barfield(1996)の臨場感を100mmスケールVASで示すものの2種類を用いた。その結果、臨場感とMAC尺度との間に正の相関があることが認められ、さらにMaが高いこととSiが低いことから、衝動的で活発であり、深い人間関係を築けない人が高い臨場感と関係していると明らかにした。

【目的】

上記のような、外部刺激を添加させた映像視聴については臨場感、性格特性との関係に関する研究はほとんどみられない。上記の理由から、本研究では①映像視聴時における外部刺激の影響②外部刺激を添加した場合の映像視聴時における反応と性格特性の関係性の2点を明らかにすることを目的とした。

仮説

外部刺激を添加したコンテンツの出現には一定の需要があり、それはただ映像を見るよりも、強い臨場感を与える効果があるためであると考えることができ、これに伴い特に活発で外交的の参加者に対し生体反応や気分の変化量においても、風ありの方が大きくなると考えられる。

方法

実験参加者

実験参加者は文京学院大学に所属する学生の男性11名女性17名、計28名を対象とした(平均年齢20.9歳、 $SD=1.6$)。

実験課題

HMDを用いて、ジェットコースター走行時の3DCG映像である「UnityCoaster2」を1人の被験者に対し、映像視聴のみの場合と映像に連動した風を受けながら視聴する場合の2通りの方法を繰り返し行った。

実験機材

呈示する映像は、ジェットコースター搭乗時の視点を3DCGで再現した「Rift Coaster」を、映像の呈示機器として「Oculus rift dk2」を使用した。外部刺激はコストや被験者への負担を考慮し、風を使用することとした。ジェットコースター走行時の風を再現するために映像と連動した風量を吹かせるようにプログラムで設定した自作の送風機を用いた。また、心拍数、脈波振幅、皮膚コンダクタンスの計測には自作ウェアブル計測器を使用した。

生理指標

心拍数(以下 HR)、脈波振幅(以下 PV)、発汗量(以下 SC)の指標を測定した。

心理指標

主観感情の変化の変化を明らかにするため、一般感情尺度(小川・門地・菊谷・鈴木, 2000)の快感情(PA)・安静感情(CA)・不快感情(NA)を4件方で用いた。また、映像視聴時の臨場感の度合いを明らかにするため、宮野(2011)の臨場感尺度を参考に使用した。臨場感尺度は①実際にジェットコースターに乗っている感じがした②視聴した映像の世界は現実よりリアルに感じた③視聴した映像を立体的に感じた。の3項目を7件法で求めるものと、臨場感の強さの度合いを100mmスケールVASで表すものの2種類を用いた。また、上記で述べた映像視聴と性格特性について外部刺激の添加との関係を明らかにするため、NEO-FFI(下仲・中里・権藤・高山, 1999)5要因(神経症傾向 N, 外向性 E, 開放性 O, 協調性 A, 勤勉性 C)を使用した。

手続き

スケジュールは、前安静1分、映像視聴2分30秒、後安静1分の3期間構成とし、これを風有り条件と無し条件で続けて2セット行った。また、この際呈示条件の順番についてカウンターバランスをとった。実験スケジュールについては以下に記した(図1)。

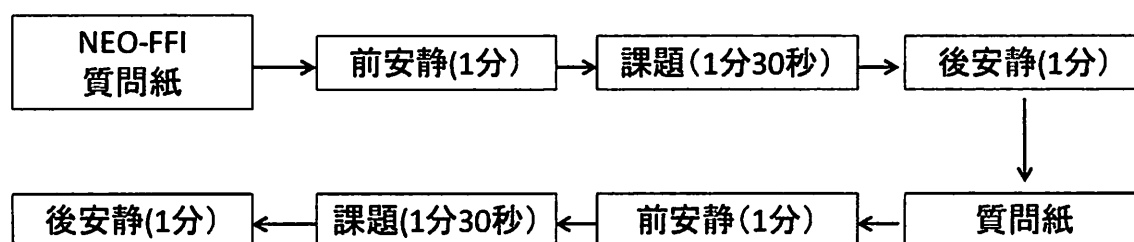


図 1. 課題の流れ

実験配置については以下に記した(図 2)。

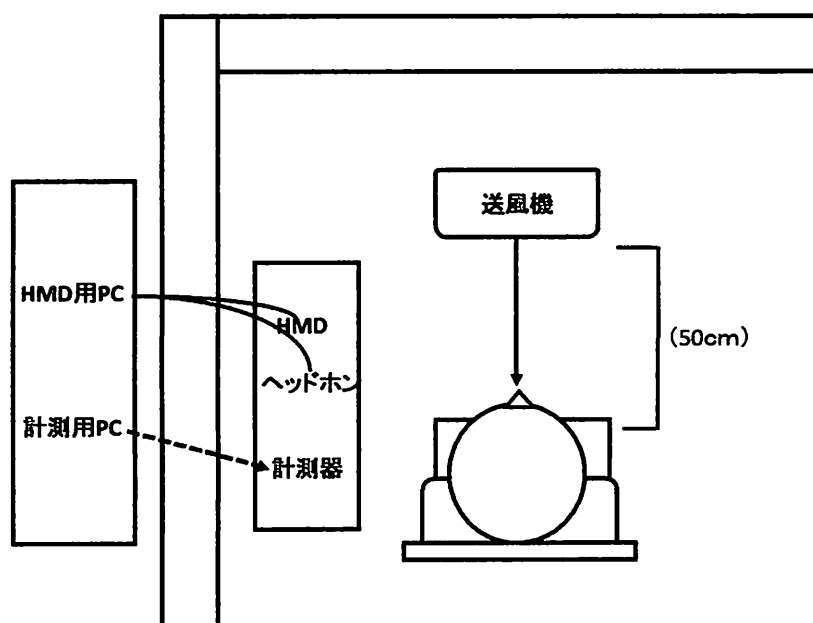


図 2. 実験配置

まず被験者にインフォームドコンセントをとり、NEO-FFI と安静時の質問紙を回答させた。その後 HMD のベルトとピントの調整、音量のチェックを行い、以下の詳しい実験内容を教示した。

「本実験ではヘッドマウントディスプレイを用いて、3 DCG で作られたジェットコースター走行時の映像を 2 回視聴していただきます。実験の流れは、前安静が 1 分、映像視聴が 1 分 30 秒、後安静が 1 分の 3 期間です。安静時は機材をつけた状態で目をとじてお待ちいただきます。1 回目はジェットコースターの動きに合わせた風を受けながら映像を見ていただきます(普通に映像を見ていただきます)。その後質問紙を記入していただき、2 回目は普通に映像を見ていただきます(ジェットコースターの動きに合わせた風を受けながら映像を見ていただきます)。最後にもう一度質問紙の記入を行い実験は終了です。質問等がなければ、ヘッドマウントディスプレイとヘッドフォンを装着してください。」

結果

正常に計測できなかった 3 人を除いた 25 人の HR を条件別に平均化し、図に示した(図 3)。

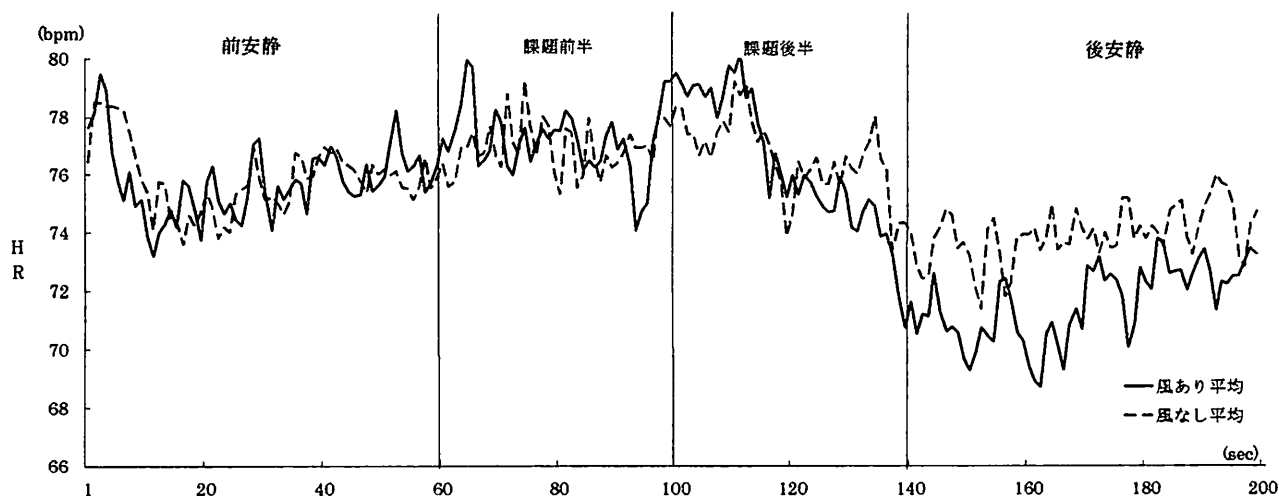


図 3. 条件別に平均化した HR の推移

図 3 をみると、どちらの条件も課題中にやや上昇し、後安静で大きく下降した。前安静から課題期の終わりにかけて条件間でほぼ違いはなく、後安静で風あり条件の値がより強く下降したように見えた。実験のスケジュールを、前安静の最後の 20 秒間、課題期の前後 40 秒間、後安静の最後の 20 秒間の 4 期間に分け、HR の平均値を求めた。それらの値を従属変数とし、2(風有り、無し条件)×4(前安静、課題前半、課題後半、後安静)の参加者内計画の分散分析を行ったところ、期間の主効果($F(3,72)=3.87, p<.05$)が有意であった。条件の主効果($F(1,24)=1.22, n.s$)、条件×期間の交互作用($F(3,72)=0.54, n.s$)は有意でなかった。期間の主効果が有意であったので bonferroni の調整による多重比較を行ったところ、前安静、後安静の値が課題後半に比べ有意に高かった($p<.05$)。

計測した PV を平均化し、図に示した(図 4)。

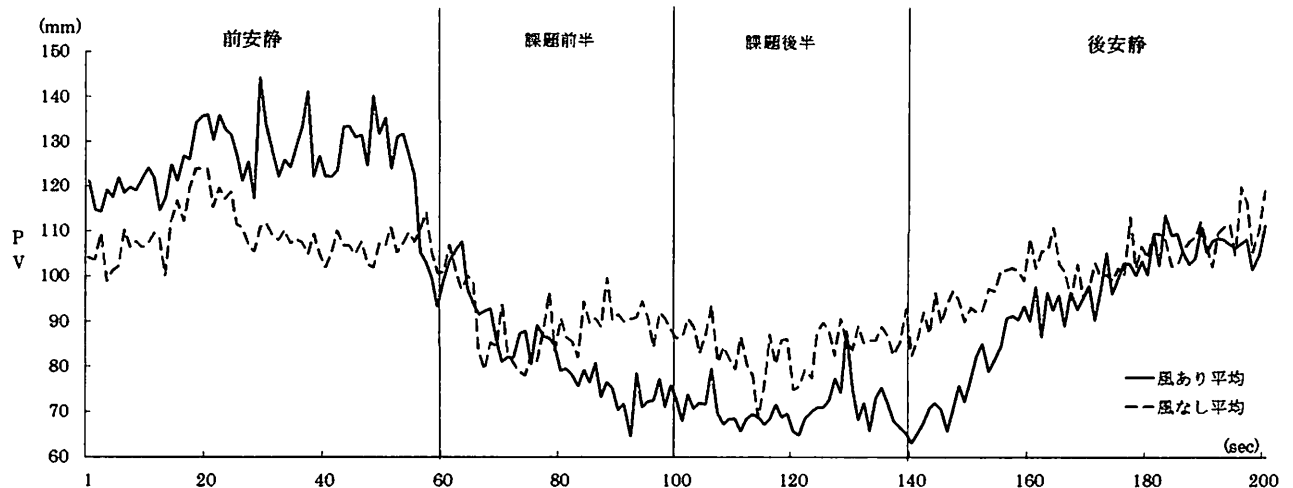


図 4. 条件別に平均化した PV の推移

両条件ともに、前安静期から課題期にかけて下降し、後安静期で上昇する傾向であった。前安静開始時は風なしに比べて風あり条件の値が高いが課題期に入る頃には両条件の値に差がなくなり、課題期ではそのまま下降し続けた。しかし後安静に入ると風有り条件の値が上昇し、後半では風なし条件と変わらない値になったように見えた。PV の値を従属変数とし、HR と同様に分散分析を行ったところ、期間の主効果($F(3,72)=17.15, p<.01$)と条件×期間の交互作用($F(3,72)=4.95, p<.01$)が有意であったが、条件の主効果($F(1,24)=0.01, n.s.$)は有意でなかった。交互作用が有意であったので単純主効果を求めたところ、後安静で条件の単純主効果が有意であった($F(1,24)=5.12, p<.05$)。また、どちらの条件も期間の単純主効果が見られた(風有り:($F(3,72)=26.21, p<.01$); 風なし:($F(3,72)=4.49, p<.01$))。そのため同様に多重比較を行ったところ、風有り条件においては前安静、後安静に比べ課題前半、課題後半が有意に低かった($p<.05$)。また、風なし条件においては後安静に比べ課題後半が有意に低かった($p<.05$)。

計測した SC を条件別に平均化し図に示した(図 5)。

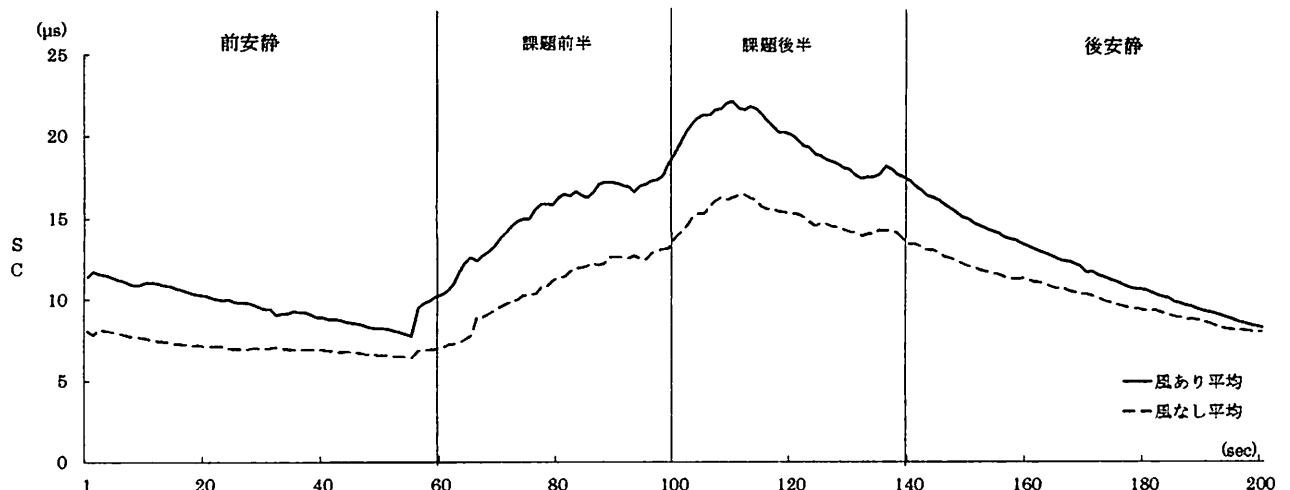


図 5. 条件別に平均化した SC の推移

両条件とも、前安静から課題にかけて上昇し、後安静で下降した。前安静開始時は風なしに比べて風あり条件の値が高く少しずつ値が下降し、風なし条件の値に近づいた。課題

期においても風有り条件の値が高く、後安静終盤に両条件の値が同じ位になるまで下降したように見えた。SCの値を従属変数とし、同様に分散分析を行ったところ、期間の主効果($F(3,72)=33.93, p<.01$)が有意であった。また、条件の主効果($F(1,24)=3.05, p<.10$)と条件×期間の交互作用が有意傾向であった($F(3,72)=2.29, p<.10$)。交互作用が有意傾向であったので単純主効果を求めたところ前安静と課題後半が条件の単純主効果で有意傾向であった(前安静: $F(1,24)=3.00, p<.10$;課題後半: $F(1,24)=3.30, p<.10$)。また、条件ごとの期間の単純主効果がそれぞれ有意であった(風有り: $F(3,72)=25.14, p<.01$;風なし: $F(3,72)=15.29, p<.01$)。同様に多重比較を行ったところ、風あり条件においては前安静と課題前半・課題前半、後安静と課題前半・課題前半が有意に高く、さらに課題後半は課題前半に比べ有意に高かった($p<.05$)。また、風なし条件においては前安静と課題前半及び課題前半、後安静と課題前半及び課題前半で有意差が認められた($p<.05$)。

条件別に平均化した一般感情尺度の各得点を図に示した(図6)。

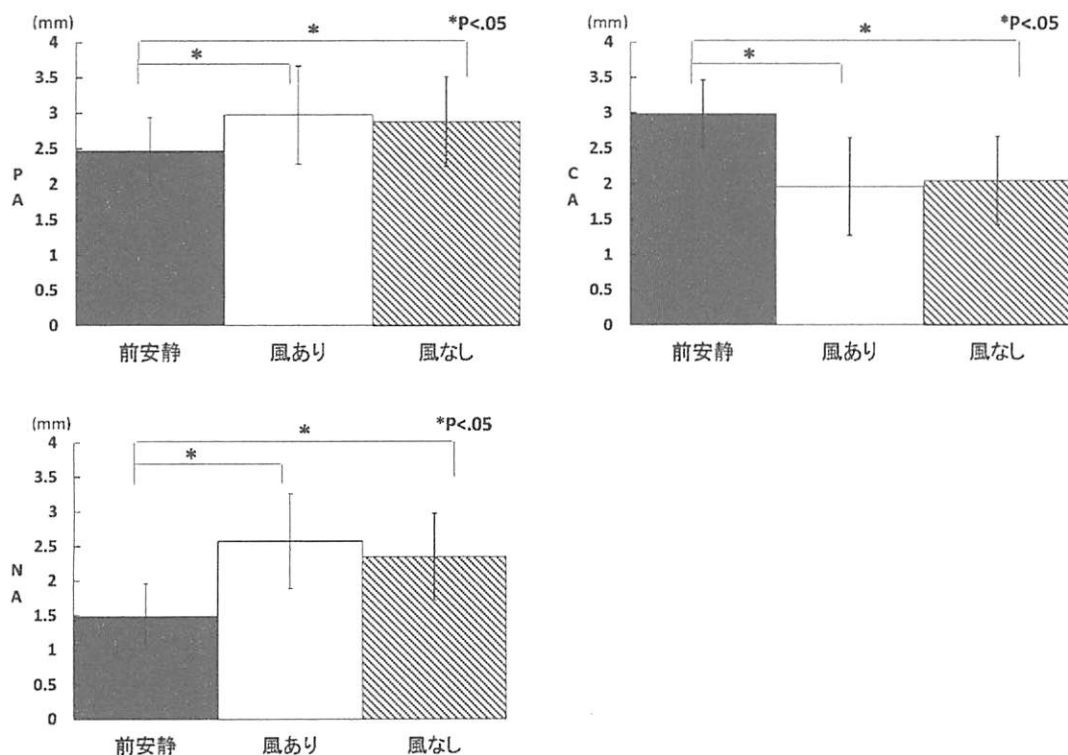


図6. 条件別に平均化した一般感情尺度の得点

一般感情尺度においてはPA、NAは前安静に比べ各条件の値は同じくらい上昇し、CAは安静に比べ低下した。各条件の得点を従属変数とし、1要因3水準、参加者内計画の分散分析を行ったところ、PA、CA、NAのいずれも有意であった(PA: $F(2,50)=14.90, p<.01$; CA: $F(2,50)=34.72, p<.01$; NA: $F(2,50)=35.74, p<.01$)。また bonferroni の調整に基づく多重比較を行ったところ、PA、CA、NAのいずれも前安静と各条件において有意な差が見られた($p<.05$)。

条件別に平均化した臨場感尺度項目(SUS1~3)の得点について図に示した(図7)。

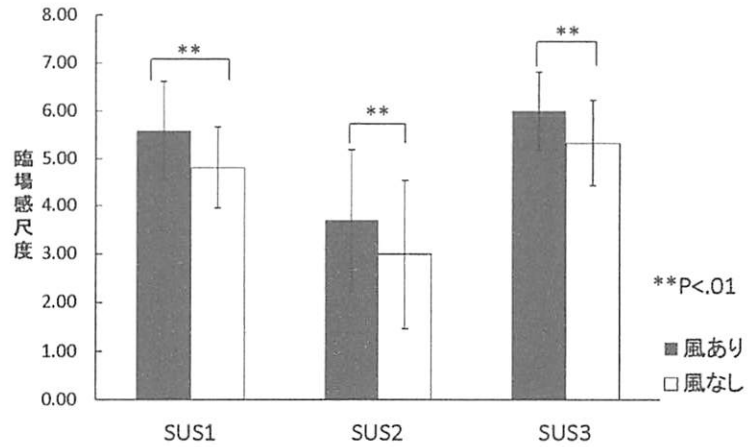


図7. 条件別に平均化した臨場感尺度各項目の得点

条件間で各臨場感尺度の平均値を比較したところ、3項目全てにおいて風あり条件の値が高いように見受けられた。また、項目別に条件間で対応のあるt検定を行ったところ3項目全てにおいて1%水準で有意差がみられた(SUS1: $t(26)=3.99, p<.01$); SUS2: $t(26)=3.99, p<.01$; SUS3: $t(26)=4.70, p<.01$)。

各条件の臨場感の度合いを100mmのVASで回答した結果を図に示した(図8)。

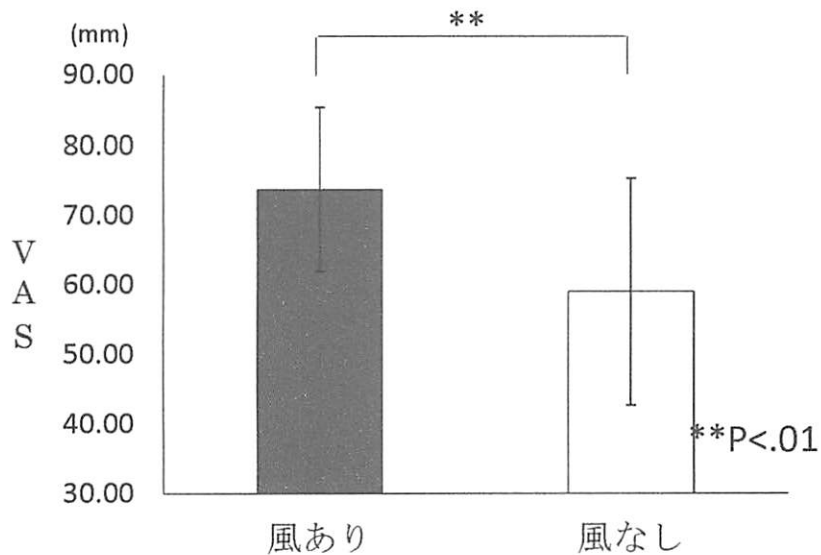


図8. 条件別の臨場感の強さ

風あり条件で得点が高いように見えた。また、条件間で対応のあるt検定を行ったところ1%水準で有意差がみられた($t(26)=4.70, p<.01$)。

次に人格検査の結果を用い参加者を因子ごとに高群、低群に分け、HR、PV、SC に対し 2(人格：高群，低群)×2(条件：風あり条件，風なし条件)×4(期間：前安静、課題前半、課題後半、後安静)の混合計画の分散分析を、一般感情尺度の PA、CA、NA に対し 2(人格：高群，低群)×3(条件：前安静，風あり，風なし)の混合計画の分散分析を行ったところ、主として性格特性の O(開放性)と E(外向性)でわけた場合に有意な効果が認められた。そこで、まず O の 高低によって、HR、PV、SC がどのように異なるかを図示した(図 9)。

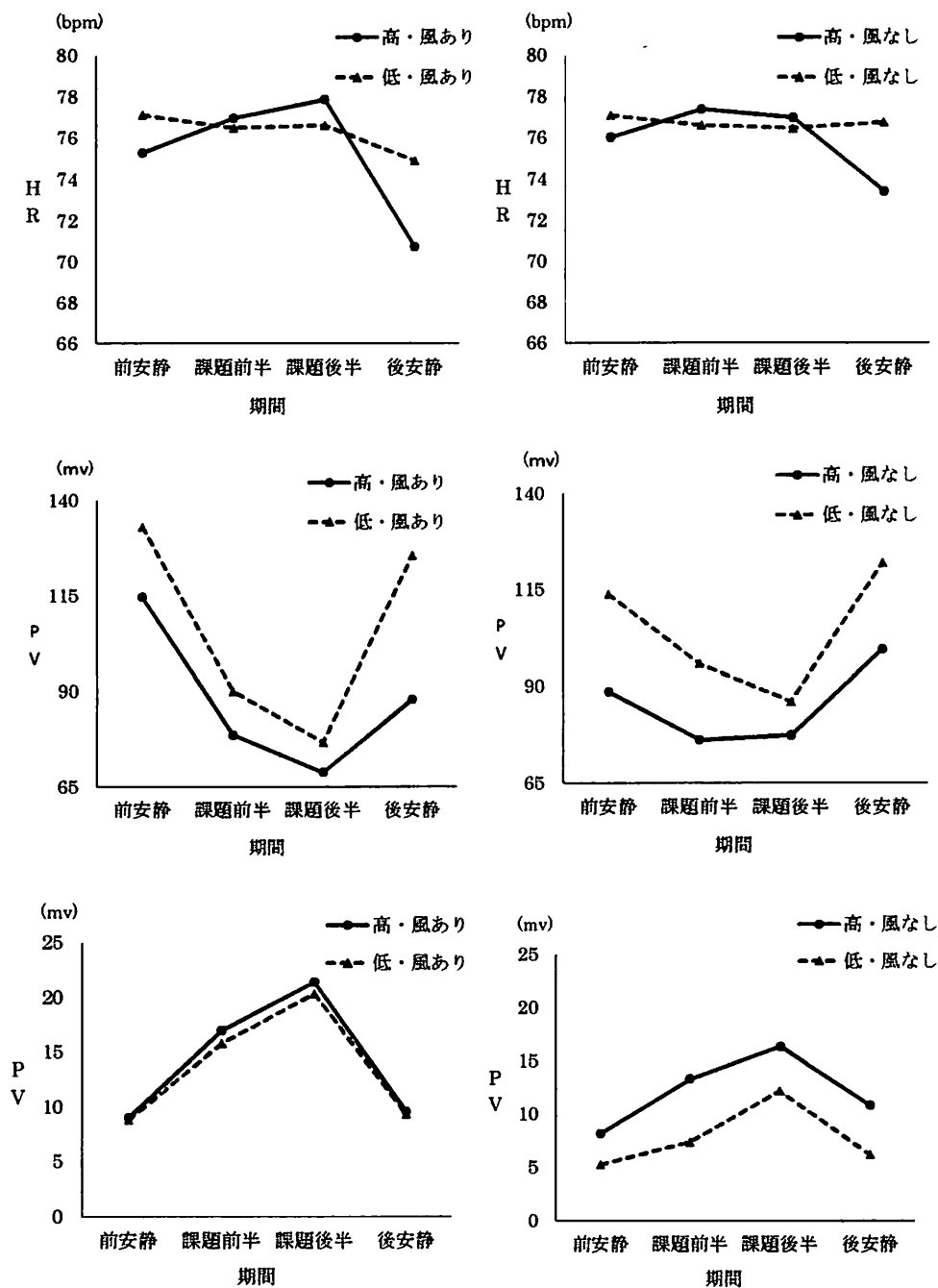


図 9. 開放性の高低別の生理指標の推移

HR は、全体的に風あり条件において変化量が大きいように見受けられ、かつ O が高い参加者は課題中に HR が上昇しやすいように見えた。O が低い参加者は、HR の変化が平坦なように見えた。PV は風あり条件における変化が大きいように見受けられ、かつ O 高

群のほうが全体的に値が低いように見えた。また SC は、全体的に風あり条件において変化量が大きいうちに見受けられ、かつ風ありの場合は O の高低にかかわらず上昇するが、風なしの場合は O が高い参加者において反応が大きいうちに見受けられた。

分散分析の結果から、人格の影響についてのみ調べたところ、人格の主効果はどの生理指標においてもみられなかった(HR: $F(1,20)=0.06, n.s.$; PV: $F(1,22)=1.70, n.s.$; SC: $F(1,19)=0.09, n.s.$)。人格×条件の交互作用も有意ではなかった(HR: $F(1,20)=0.04, n.s.$; PV: $F(1,22)=0.04, n.s.$; SC: $F(1,19)=0.21, n.s.$)。同じく、人格×期間の交互作用も有意ではなかった(HR: $F(3,60)=1.99, n.s.$; PV: $F(3,66)=1.29, p<.01$; SC: $F(3,57)=1.02, n.s.$)。

また、O の高低別に、一般感情尺度の下位因子である PA、CA、NA 得点の変化について図に示した(図 10)。

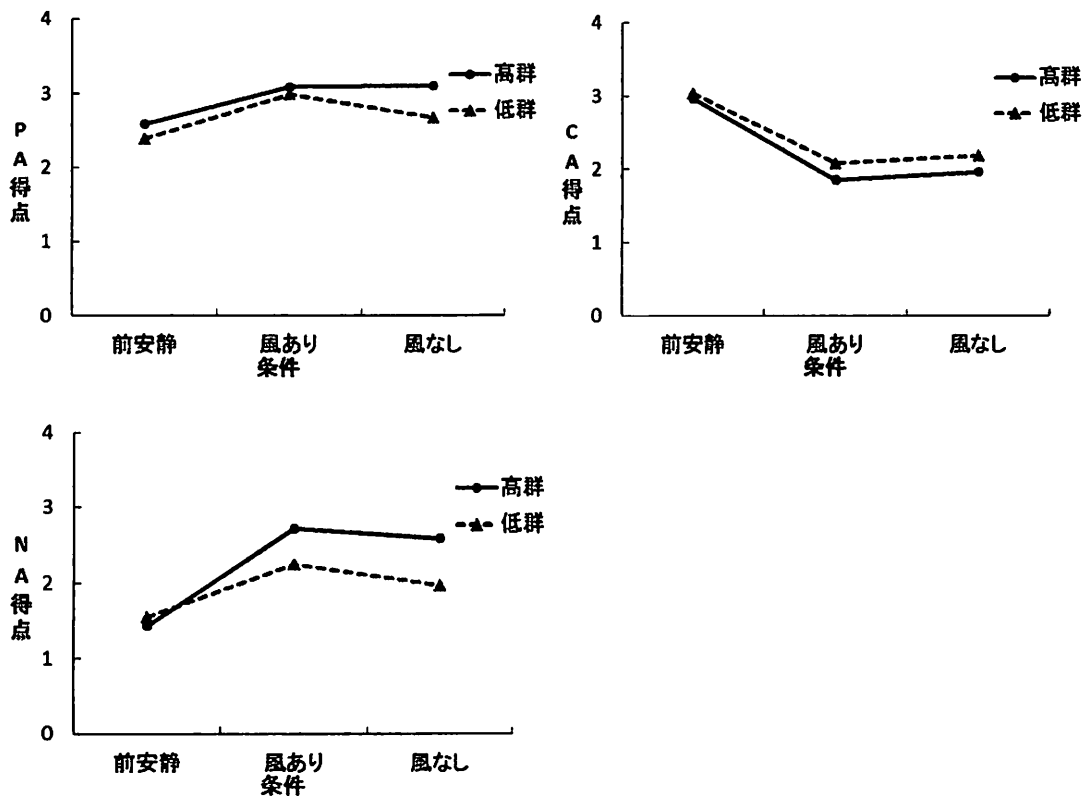


図 10. 開放性の高低別の PA・NA・CA 得点の推移

PA は前安静、風あり条件では、両群ともほぼ同じ数値であったが、風なし条件では O 高群においてやや高いように見えた。CA においては、前安静では、両群ともほぼ同じ数値であったが、風あり、風なし条件では O 高群においてやや低いように見えた。また NA においては前安静では、両群ともほぼ同じ数値であったが、風あり、風なし条件では O 高群においてやや高く、その傾向は風なし条件において顕著であることがわかった

分散分析を行い、人格の影響のみについて調べたところ、人格の主効果は PA、CA では有意でなかったが(PA: $F(1,23)=1.22, n.s.$; CA: $F(1,23)=0.87, n.s.$)、NA では有意傾向が認められた($F(1,23)=3.78, p<.10$)。また人格×条件の交互作用においても PA、CA では有意ではなかった(PA: $F(2,46)=1.26, n.s.$; CA: $F(2,46)=0.19, n.s.$)が、NA では有意な効果が認められた($F(2,46)=5.25, p<.01$)。単純主効果を求めたところ、両群とも条件の単純主効果がそれぞれ有意であった(O 高群: $F(2,46)=34.39, p<.01$; O 低群: $F(2,46)=8.45, p<.01$)。bonferroni 法で多重比較を行ったところ、O 高群においては前安静にくらべ風あり・

風なし条件が有意に高かった($p<.05$)。また、O低群においては前安静と風あり条件にのみ有意な差が認められた($p<.05$)。

次にEの高低によって、HR、PV、SCがどのように異なるかを図示した(図11)。

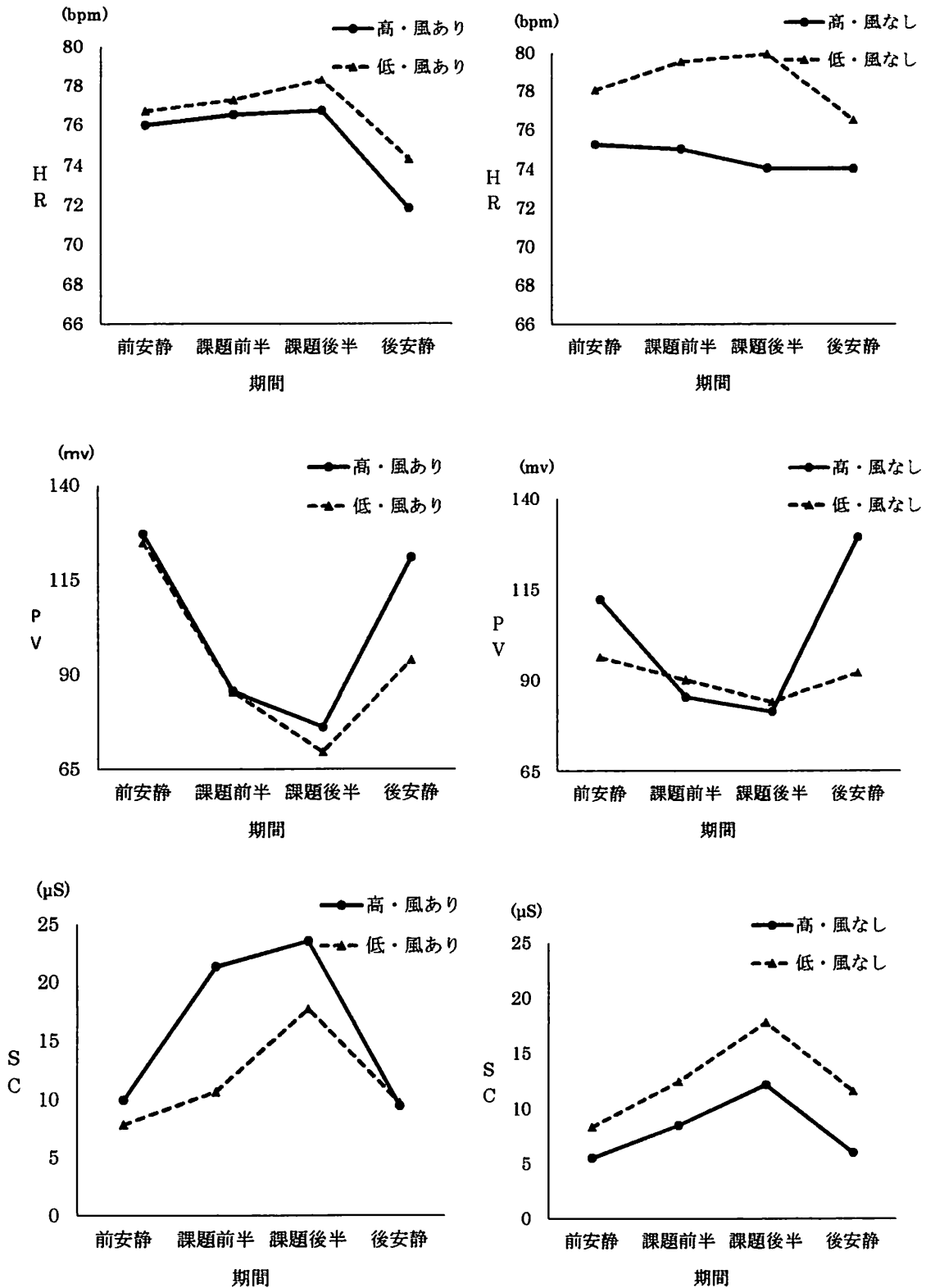


図 11. 外向性の高低別の生理指標の推移

HRについてはE低群の両条件とE高群風あり条件の値は全体的に高く、課題後の後安静で値が低下することが見受けられたが、E低群の風なし条件の値は平坦であった。PVは風あり条件における変化が大きく、かつE高群の風なし条件においても同様の変化が見受けられた。しかしE低群の風なし条件においては値が平坦であった。SCは人格、条件に関係なく課題中に値が上がり、特にE高群の風あり条件においてその変化は顕著であった。しかしE高群の風なし条件の変化量は最も小さいように見受けられた。

分散分析を行い、人格の影響のみについて調べたところ、人格の主効果はどの生理指標においてもみられなかった。(HR: $F(1,21)=0.55, n.s.$; PV: $F(1,23)=0.49, n.s.$; SC: $F(1,20)=0.00, n.s.$)。人格×条件の交互作用に関しては、PVでは有意ではなかったが($F(1,23)=0.03, n.s.$)、HR、SCにおいて有意であった(HR: $F(1,21)=4.05, p<.05$; SC: $F(1,20)=9.16, p<.01$)。また人格×期間の交互作用に関しては、HRは有意でなかった($F(3,63)=0.29, n.s.$)が、PVは有意であり(PV: $F(3,60)=4.49, p<.05$)、またSCは有意傾向であった(SC: $F(3,60)=2.61, p<.10$)。E低群において条件の単純主効果が有意であった($F(2,21)=4.39, p<.05$)。

また、Eの高低別に、一般感情尺度の下位因子であるPA、CA、NA得点の変化について図に示した(図12)。

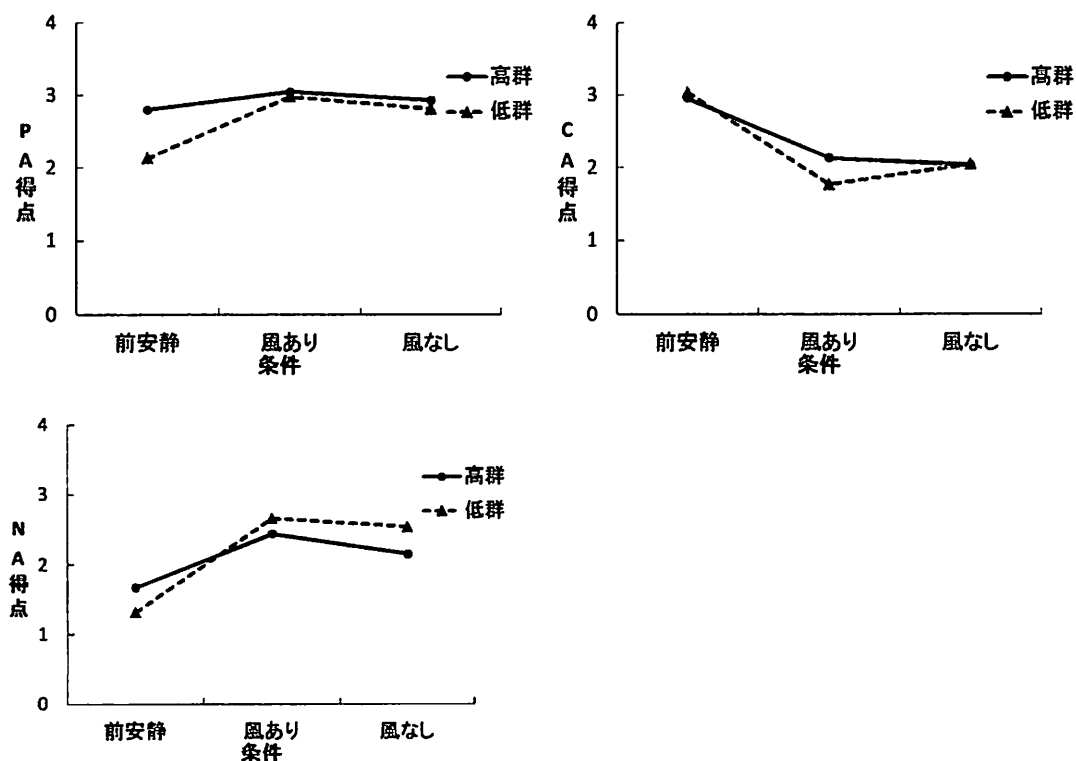


図 12. 外向性の高低別の PA・NA・CA 得点の推移

PAは前安静においてはE低群において値が低く、風あり条件、風なし条件では差が無いように見受けられた。CAは前安静および風なし条件においてEによる差は見られなかったが、風あり条件においてはE低群の方が前安静に比べ下降量大きいように見受けられた。NAは前安静においてはE低群において値が低かったが、課題後ではE高群よりも値が高くなり、その差は風なし条件において顕著であった。

分散分析を行い、人格の影響のみについて調べたところ、人格の主効果はPA、CA、NAの全てにおいてみられなかった(PA: $F(1,24)=1.75, n.s.$; CA: $F(1,24)=0.23, n.s.$; NA: F

(1,24)=0.20, *n.s.*)。人格×条件の交互作用に関しては CA では有意でなかったが ($F(2,48)=1.53, n.s.$)、PA、NA は有意であった (PA: $F(2,48)=6.10, p<.01$; NA: $F(2,48)=5.05, p<.05$)。PA は E 低群で条件の単純主効果が見られた ($F(2,48)=22.33, p<.01$)。bonferroni 法で多重比較を行ったところ、E 低群においては前安静にくらべ風あり・風なし条件に有意な差が認められた ($p<.05$)。また NA においては両群で条件の単純主効果がそれぞれ有意であった (E 高群: $F(2,48)=9.92, p<.01$; E 低群: $F(2,48)=36.59, p<.01$)。bonferroni 法で多重比較を行ったところ、両群において前安静にくらべ風あり・風なし条件が有意に高かった ($p<.05$)。

また、臨場感尺度に対し 2(人格: 高群, 低群)×2(条件: 前安静, 風あり条件, 風なし条件) の 2 要因 3 水準の分散分析を行い人格の効果について調べた。開放性に関して検討したところ、人格の主効果は見られなかった (SUS1: $F(1,22)=0.03, n.s.$; SUS2: $F(1,22)=0.12, n.s.$; SUS3: $F(1,22)=0.08, n.s.$; VAS: $F(1,22)=1.53, n.s.$)。また、人格×条件の交互作用も有意でなかった。 (SUS1: $F(1,22)=0.10, n.s.$; SUS2: $F(1,22)=1.65, n.s.$; SUS3: $F(1,22)=0.19, n.s.$; VAS: $F(1,22)=0.02, n.s.$)。外向性に関して同様に検討したところ、有意な効果は認められなかった (SUS1: $F(1,22)=0.62, n.s.$; SUS2: $F(1,22)=0.51, n.s.$; SUS3: $F(1,22)=0.02, n.s.$; VAS: $F(1,22)=2.72, n.s.$)。人格×条件の交互作用も有意でなかった。 (SUS1: $F(1,22)=0.38, n.s.$; SUS2: $F(1,22)=1.82, n.s.$; SUS3: $F(1,22)=0.43, n.s.$; VAS: $F(1,22)=0.41, n.s.$)。

考察

<人格を考慮しない考察>

[生理指標の結果]

生体反応の分析結果から、本研究で用いた課題は心拍数を上昇させ、脈波心拍を下降させ、皮膚コンダクタンスを上昇させることが明らかにされた。脈波振幅の下降は、一過性の血管収縮を反映し、これは交感神経活動の高まりを意味する(澤田,1998)。また SC の上昇は、指における発汗活動の増加を反映し、こちらも交感神経活動によるものである(高澤,2012)。風の有無に関する効果に関しては脈波及び皮膚コンダクタンスにおいて有意な効果が認められ、風を付加することにより脈波は、より大きく下降して、皮膚コンダクタンスはより大きく上昇する結果であった。

[心理指標の結果]

質問紙の結果からは、課題中にポジティブ感情およびネガティブ感情は上昇し、安静感情は加工することが明らかになった。ただし、風の効果については明確ではなかった。臨場感に関しては、いずれの指標においても風ありの方が高い値を示した。臨場感が高く、生体反応においても飯の量が多いにもかかわらず、主観的な感情に差がない事から、風の追加は、無意識的な感情家庭に働きかけ、主観的な感情には現れにくい可能性が示唆された。あるいは、今回用いた主観的感情尺度が、風の追加による感情変化を検出するには不適切だった可能性も考えられる。

<人格を考慮した考察>

[開放性(O)に基づく分析]

主観的な感情について検討した結果、風あり無し両条件ともに、O 高群の値が O 低群を大きく上回るという違いをはじめとし、O 高群のほうが前安静からの値の変化量が大きい傾向が見受けられた。Big5 における開放性は「経験への開放性」を表しており、高い人ほど新しいものに好奇心をもって近づくとされ、さらに様々な情動をより鋭く経験するとされている(下仲・中里・権堂・高,2011)。今回の実験に用いた、HMD を用いたジェットコースターソフトウェアは、ニュースで話題となるなど非常に新規性が高いものであ

り、開放性が高い人ほど実験刺激に対して、強い興味や感情反応を示した結果と考えられた。

生体情報に関しては、HRの値が高群では期間によって変化したが、低群は期間による変化がほとんど見られなかった。澤田(1998)によると能動的対象は交感神経優位の反応となり受動的対象ときは副交感優位の反応になりやすい事が示されており、本実験の結果からみると開放性が高い人の反応は能動的対処、低い人は受動的反応が生じている可能性が考えられた。PVにおいては高低群にかかわらず風あり条件のほうが値の変化量が大きく、風の添加の影響が伺えた。SCにおいても、高群のほうが全体的に高く、課題に対して強く交感神経が反応したことがわかった。

[外向性(E)に基づく分析]

外向性(E)の影響を検討したところ、E低群が前安静に比べ、風あり、風なし条件でPA、NAともに比較的上昇しているのに対し、E高群は上昇の度合いが控えめであり、特にPAに関しては前安静と課題中に差が認められなかった。全体として、E低群のほうが課題における感情変化が大きめであった。Big5における外向性が高い個人は、「人が好き」、「大きな集団が好き」などの社会的側面に加え、「活動的」、「楽観的」などの側面をもつ。今回用いた課題はジェットコースターであり、恐怖感などのネガティブな感情が生じるものであるが、E高群の参加者のもつ楽観的な人格傾向が、これらの感情変化を抑制したのかもしれない。あるいは、E高群の参加者の興味は対人関係に向けられる傾向があるため、個人で行う本研究の課題に対しては、感情変化が乏しかった可能性も考えられる。

外向性の高低においては、まずHRでは風ありの場合は外向性による差がないが、風なしの場合は外向性が低い参加者の方が高い値を示すという形で影響が認められた。上記のように外向性が低い参加者は否定的感情も上昇しており、この関係は開放性においても見られたことから心拍数のベースラインの高さは、否定的感情に由来する可能性が示唆された。

生体情報に関しては、HRとSCに関して、人格×条件の効果が認められ、風なし条件ではE低群の参加者がより大きな反応を示しているのに対し、風あり条件では両者の差が縮まるあるいは逆転する傾向がみとめられた。風なし条件を基本と考えると、E高群の参加者において感情反応が乏しいことを示唆する主観感情の結果と一致していると考えられた。しかし、風を加えることでそのような差は目立たなくなる可能性が示された。個人で行う課題には興味が湧きにくいE高群の参加者であっても、風刺激が加わることで強い感情反応が生じるようになったと理解できるかもしれない。

[人格と臨場感の関係性について]

人格によって臨場感尺度評定値に差があるか検討したところ、明確な関連性は見いだせなかった。先行研究として挙げた宮野宮野(2011)では臨場感とR(抑圧程度)との間に負の相関があることが認められ、外交的で冒険的な人ほど臨場感を感じると述べられたが、同者の研究である、吊橋を渡っている場合の映像刺激を使用した宮野(2012)では同じ結果が出ておらず、この結果に対し仮想環境を構築しているメディアの種類によって、臨場感に影響する性格特性が異なると述べている。本実験では先行研究とは違った環境で実験をしたため、違う結果が出た可能性があると言える。

[総合的な考察]

本研究の結果を総合的に判断すると、生体情報には風の効果が見られたが、感情反応にはみられなかった。これは人格の影響を考慮していなかったためであり、本研究と類似研究では、人格による感情反応の違いを想定することが望ましいと考えられた。

人格を考慮した分析では、OとEにおいて人格の影響が認められ、それらは既に示された各人格の特徴と一致するものであった(下仲・中里・権堂・高山,2011)。また、風による影響の大きさが人格によって異なる、あるいは変化の方向性を逆転させてしまう可能性が示された。これらの結果から、映像に連動した風の添加は、心身に生じる感情反を増大させるような視聴者でも楽しむことのできるコンテンツを作成しうる可能性が見出されたといえ、また、本研究で使用したようなスリルのある映像刺激においては望ましいと考えられる。

[今後の課題]

本研究では、ジェットコースターを題材とした実験刺激において、外部刺激と映像を組み合わせることの有効性が示された。今後は、リラクゼーション等、他のタイプの実験刺激にも応用可能であるか、あるいは風以外の外部刺激の適用可能性について、同様に検討することが望まれる。また、本研究では外部刺激を発生させる装置として市販の扇風機を改良したものをを用い、低コストで風の効果を観測することができた。本研究の結果は、家庭用ゲーム機に適合するような、小型サイズの刺激呈示デバイス開発に役立つ可能性がある。

引用文献

- Hendrix,C.& Barfield,W. (1996). Presence within virtual environments as a function of virtual display parameters. *Presence:Teleoperators and Virtual environments*,1,109-112
- Paul T. Costa, Jr., Ph.D.& Robert R. McCrae,Ph.D (1992). NEO-PI-R, NEO-FFI manual for the Japanese version Big5 personality inventory (下仲 順子・中里 克治 ・権堂 泰之・高山 緑 (2011). 日本版 NEO-PI-R、NEO-FFI 使用マニュアル 改定増補版 p20-21)
- 宮野 秀市(2011). 仮想環境で高い臨場感を感じるのは誰か——全周囲パノラマ動画で構築された仮想環境における臨場感 MMPI の尺度との相関関係——
- 宮野 秀市(2012). 仮想環境における臨場感と性格特性の関係——全周囲パノラマ動画で構築された仮想環境における臨場感 MMPI の尺度との相関関係——
- 小川 時洋・門地 里絵・菊谷 麻美・鈴木 直人(2000) 一般感情尺度の作成 心理学研究 71,241-246.
- 澤田 幸展 (1998). 血行力学的反応. 宮田洋 監修, 藤澤清・柿木昇治・山崎勝男 編 新生理心理学 第1巻 生理心理学の基礎 北大路書房 pp.172-194.
- 高澤 則美 (2012). 自律神経活動の研究手法. 山崎勝男監修 スポーツ精神生理学 西村書店 pp. 67-81.
- Slater,M.,Usoh,M.,&Steed,A.(1994). Deps of Presence in Virtual Enviroments.*Presence:Teleoperators and Virtual Enviroments*,3,130-144

引用サイト

- ゆうの Lv3(2016). VR の歴史がひと目で分かるインフォグラフィック MoguraVR
<http://www.moguravr.com/vr-history-infographic/>

謝辞

本論文の作成にあたって、指導教員の長野祐一郎助教授から、実験内容や結果についての検討、計測機器や刺激呈示機器の製作等のご指導を賜りました。ここに感謝の意を表します。

また、実験に参加して下さった参加者の皆様、実験についてご指摘、ご意見を下さった友人、先輩方、後輩達に深く感謝いたします。