

原著論文

タッチパネルスライダーによる感情評定法の妥当性に関する検討

吉田 晓*, 福川 康之**

* 城西大学, ** 早稲田大学

Validation of the Emotion Measurement using a Touch Panel Device

Akira YOSHIDA* and Yasuyuki FUKUKAWA**

* Josai University, 1-1 Keyakidai, Sakado-shi, Saitama 350-0295, Japan

** Waseda University, 1-24-1 Toyama, Shinjuku-ku, Tokyo 162-8644, Japan

Abstract : The purpose of this study is to validate the ability of the digital device as a self-assessment tool for pleasant and unpleasant emotional experiences. We examined the relationship of subjective ratings of the pictures by using a portable touch panel with a slider, with physiological responses (i.e., heart rate: HR). The results indicated that the touch panel ratings for unpleasant pictures changed simultaneously with the HR, while those for pleasant pictures indicated delayed responses to the HR. The findings of this study implicated the usefulness of the touch panel device to investigate emotional experiences on various situations outside the laboratory.

Keywords : Emotion, Self-assessment, Heart rate, IAPS

1. はじめに

感情体験はこれまで、主として生理反応、行動反応、主観的評価の3側面から測定されてきた[1,2]。このうち、生理反応（心拍や脳波）や行動反応（表情筋や発話音声）のデータの取得は、測定装置の発展により、ますます簡便になっている。これに対して、主観的な感情体験の測定は、現在でも質問紙を用いた自己評価に依る場合が多く、手法の改良が求められている[3]。

主観的な感情体験の測定上の問題の一つに回顧的バイアスがある[4]。例えば被験者に、現在、数時間前、数日前、数週間前の感情体験をそれぞれ評定させると、遠い過去の感情ほど評定値が高くなることが知られている[5,6]。このことは、質問紙などを用いて回顧的に測定された主観的感覚体験の評定値が、実際の体験強度を正確に反映していない可能性を示唆している。それだけでなく、感情体験は数分ないし数秒の間に発生、消失するため[7]、質問紙の測定間隔ではその変化のプロセスを捉えることが難しい。そこで、リアルタイムかつ連続的（例、秒単位）な測定が求められるようになった[8]。

このため、2000年代に入ると、主観的な感情体験をリアルタイムに連続評定するための装置が開発され始めた。ダイヤルを用いた測定法はその代表例である。ダイヤルとは、片手でつまみの角度（例えば無感情の場合は0°、最も強い感情の場合は180°）を調節することで、その時体験している感情の強度、すなわち、体験中の感情をタイムラグなしに評定することができるユーザーインターフェースである[9-11]。このような評定操作を感情体験中に行ったとしても、記憶や生理反応には干渉しないことが示されている[11]。こうし

た装置を用いれば、主観的な感情体験と生理反応や行動反応を同時に測定し、それぞれの関連を検討することも可能と思われる。

主観的な感情体験をリアルタイムに測定できるユーザーインターフェースには、ダイヤル以外にも、レバー[12]やジョイスティック[13,14]などがあるが、近年では、スライダーを用いた新たな方法が注目されている[15-20]。スライダーは、指で上下または左右につまみを操作するユーザーインターフェースであり、物理的なつまみを操作するもの[15-17]と、ディスプレイ画面上での操作を行うもの[18-20]がある。このうち、特にディスプレイ画面上で操作するスライダーは、ダイヤルのような特別な機器を必要とせず、PCやスマートフォン、タブレットのみで測定が行える点で、他のインターフェースよりも利便性が高い。筆者らが行った研究においては、タッチパネル式のスライダーによる感情の評定値は、質問紙による評定値と高い相関を示し、また、評定までの反応潜時もジョイスティックによるそれと同程度であった[20]。タッチパネルスライダーが、このように信頼性の高い測定装置であるならば、遠隔地や野外での主観的感覚の評定など、そのモビリティを活かした様々な応用が期待できるだろう。

ただし、タッチパネルスライダーを用いた主観的感覚の評定法の妥当性の検証は、これまで十分なされていない。特に、スライダーによって得られた評定値が感覚体験の時間的変化を正確に反映しているかは疑問が残る。この点について、ダイヤル[9]やジョイスティック[21]を用いた先行研究では、評定値と生理反応（心拍変動、皮膚電気抵抗）との時間的同期が示されている。タッチパネルスライダーにおいてもこのような同期的関連が観察されれば、この新しい装置による感覚体験の評定法が、他のデバイスと同等の妥当性を有する

証左となるだろう。本研究では、こうした生理反応を利用してタッチパネルスライダーによる感情の連続評定値（以下、タッチパネル評定値）の妥当性を検討する。

生理反応のなかでも、感情に関連した研究が最も多い指標は心拍数である[22]。感情体験は感情価（不快－快）と覚醒度（沈静－興奮）から成るとされるが[23]、このうち不快感情と快感情の増大がいずれも心拍数の低下を生じさせること、また、快感情よりも不快感情の方が、低下速度が速く下がり幅も大きいことが示されている[24-26]。このように心拍数は、感情体験時の時間的変化が十分に報告されており、タッチパネル評定値の妥当性検証に有用な外的基準であると考えられる。そこで本研究では、画像刺激によって喚起された不快感情と快感情のタッチパネル評定値と心拍数との関連を検証する。

2. 方 法

2.1 対象

早稲田大学の大学生および大学院生34名（男性13名、女性21名、平均年齢 20.5 ± 1.5 歳）が実験に参加した[注1]。全被験者が右利きであった。実験参加による報酬は支払わなかった。

2.2 倫理的配慮

本研究は、早稲田大学人を対象とする研究に関する倫理審査委員会の承認を受けた（承認番号：2017-290）。

2.3 感情刺激 [注2]

本実験では、IAPS (International Affective Picture System) [27, 28] の1,182枚の画像から、以下の手続きで18枚を選んで感情刺激とした。刺激の選別にはLangら[28]が標準化したオリジナル得点を利用した。すなわち、IAPSの各刺激画像の覚醒度（arousal）のオリジナル得点（1:沈静－9:興奮）が平均値 ± 0.5 SDの範囲（4.24-5.40）にある画像を抽出した（399枚）。つづいて、それらの画像のなかから、感情価（valence）のオリジナル得点（1:不快－9:快）が、平均値 ± 1 SD (6.81) 以上の画像、平均値 ± 0.5 SD範囲内（4.14-5.92）の画像、平均値-1SD (3.25) 以下の画像を6枚ずつ選び、それぞれ快刺激（オリジナル得点のM=7.76, SD=.32）、中性刺激（M=5.42, SD=.55）、不快刺激（M=3.67, SD=.14）とした。中性刺激はタッチパネル操作の練習に用い、快刺激と不快刺激を本実験で使用した。

2.4 刺激呈示装置

CRTモニタ（Samsung社製SyncMaster 753DF）を用いた（図1）。モニタの外寸は411.5 mm（横）×416.6 mm（縦）、画面サイズは16インチ、解像度は1280×1024ドットであった。刺激画像は被験者の着座位置から600 mmの距離から視角30°×23°で呈示した（ただし、被験者の体動は制御しなかつたため、刺激サイズは目安である）。



図1 刺激呈示装置とスライダー評定装置

2.5 スライダー評定装置

人差し指でスライダー評定ができるプログラムを作成し、これを投影型静電容量式タッチパネルディスプレイ搭載PC（東芝社製dynabook Tab s50）で実行した（図1）。投影型静電容量式タッチパネルでは、縦（Y軸）と横（X軸）の格子状に配置した電極層における静電容量の分布を利用し、接触している導体（指）の重心位置をカーソル座標として算出する[29]。使用したタッチパネルの外寸は258.8 mm（横）×175.0 mm（縦）、画面サイズは10.5インチ、解像度は1280×800ドットだった。

スライダー評定装置の操作方法は、先行研究[15]を参考に、快感情が接近方向（上）、不快感情が回避方向（下）となるよう、人差し指での上下操作とした。ディスプレイには、操作の安定性を確保するために十字のガイドを表示し、指を上下させる位置（縦軸）と評定の中間地点（横軸）を示した。被験者は、実験開始前にこのディスプレイの角度を、操作しやすいように自身で調整した。

2.6 心拍測定装置

スライダー評定中、TAOS社製の耳介脈波収集装置Vital Meterを被験者の左耳介に装着し、サンプリングレート200 Hzで容積脈波を測定した。測定した波形のa-a間隔から心拍変動を求め、これを1秒間隔の分時心拍数（HR）に変換した。HR波形には移動平均法による平滑化を行った。

2.7 手続き

実験は被験者ごとに行った。実験趣旨の説明後、被験者にタッチパネルの画面の中心マーカーに右手人差し指を置かせ、CRTモニタに呈示される刺激の感情価について、快と感じた場合はその強度の分だけ指を縦軸に沿って上へ、不快と感じた場合は下へ動かすよう教示した。被験者は、まず刺激画像を見ずにタッチパネル操作の練習を行い、つづいてCRTモニタに映った中性刺激（6枚）を見ながら操作の練習を行った。

本実験では、被験者の半数には快刺激（6枚）、不快刺激（6枚）の順、残りの半数には逆の順で刺激を呈示した（快刺激内、不快刺激内での刺激の呈示順序はランダム化した）。各刺激は

タッチパネルスライダーによる感情評定法の妥当性に関する検討

15秒間提示し、その後にブランク画面（グレーの背景と十字マークの凝視点）を10秒間表示した。刺激とブランク画面の表示中はCRTモニタを注視させた。ブランク画面の表示後から次の刺激提示までの間を5秒とし、その間に被験者は人差し指を画面の中心マーカーに戻した。

感情価の評定は、刺激画像の表示開始からブランク画面の表示終了まで連続して行った。この際、被験者には「体験中の感情の様子を観察しながら、もっともふさわしいと思われる位置に指を動かし続けて下さい」と教示し、刺激画像に対する感情が時々刻々と変化する様子を常に記録させた。そのほかに、一度にまとめて評定を行わないこと、評定中は画面から指を離さないことを注意として伝えた。

刺激の評定中における被験者の人差し指の位置の縦軸座標を、主観的感覚体験（快－不快）の指標とした。すなわち、タッチパネル画面の中心部に指がある場合をゼロとし、画面の最上部にある場合は100（最も快）、最下部にある場合は-100（最も不快）とした。評定中の指の位置座標は、使用PCにおけるカーソルのY座標（ピクセル単位）から算出し、これをサンプリングレート10 Hzで取得した。

本実験における刺激呈示、タッチパネルの座標取得、および心拍測定のタイミングの同期にはMATLABを用いた。

2.8 統計解析

統計ソフトR (4.0.0) を用い、次の3つの観点から妥当性検証を行なった。まず、刺激画像ごとのタッチパネル評定値とHRの関連性を検討した(1)。次に、快刺激、不快刺激ごとの経時変化が、両指標においていずれも有意であるか検討した(2)。最後に、指標間に時間的なずれが生じている可能性を考慮し、被験者ごとの相互相関係数を用いて両指標の同期性を検討した(3)。各分析の詳細について以下に示す。

(1) タッチパネル評定値とHRの平均変化量の相関

刺激の呈示中（15秒間）におけるタッチパネル評定値およびHRの変化量（それぞれ刺激開始時点の値をベースラインとした）について、刺激画像（全12枚）ごとに被験者データを平均化した。そのうえで、各刺激における両指標の関連性の指標として、Kendallの順位相関係数を算出した。

(2) タッチパネル評定値とHRの経時変化

刺激呈示開始時点におけるタッチパネル評定値およびHRの値をベースラインとし、これとブランク画面の呈示終了（25秒目）までの1秒ごとの変化量およびその95%信頼区間の平均値を、快刺激と不快刺激の別で算出した。そのうえで、経時的变化の有意性を調べるため、指標・感情価ごとに、時間経過（1-25秒）を要因とする反復測定分散分析を行った（効果量には一般化 η^2 を算出した）。さらに、1秒経過時点を基準値として、Dunnetの方法による多重比較検定を行った。

(3) タッチパネル評定値とHRの相互相関

タッチパネル評定値とHRの同期性を以下の手順で検証した。はじめに、快刺激と不快刺激の呈示開始（ベースライン）からブランク画面の呈示終了まで（25秒間）における、タッチパネル評定値とHRの1秒ごとの平均変化量の相互相関係数の

最大値を、被験者ごとに求めた。すなわち、HRの測定時（秒）をタッチパネルの評定時（秒）に対して-10秒から10秒の範囲で1秒ずつずらしながら、相互相関係数が最大となる時点の係数の値を被験者ごとに同定した。つづいて、この係数の被験者全体の平均値の統計的有意性を、母平均0を帰無仮説とする1標本t検定によって確認した（効果量としてCohenのdを算出した）。上記の方法は先行研究[9]に倣った。

3. 結 果

3.1 タッチパネル評定値とHRの平均変化量の相関

各刺激に対するタッチパネル評定値とHRそれぞれの平均変化量は、有意な正の相関を示した（ $r(10) = .55, p < .01$ ）。図2に示すように、快刺激のタッチパネル評定値の範囲（横軸のエラーバー）は全て正、不快刺激のそれは全て負であったことから、被験者は刺激の性質に則した方向、すなわち快刺激の場合は正、不快刺激の場合は負の方向にタッチパネル上で指をスライドさせていたことが明らかとなった。また、HRの変化量（縦軸）は概ね負の値を示した。このことは、各刺激は、その性質に関わらず被験者のHRを低下させていたことを意味している。

3.2 タッチパネル評定値とHRの経時変化

タッチパネル評定値とHRの1秒ごとの変化量とその95%信頼区間を表1に示した。この値に対して分散分析を行ったところ、快刺激と不快刺激のいずれも時間の主効果が有意となった（快刺激、 $F(24, 33) = 34.38, p < .001, \eta^2 = .26$ ；不快刺激、 $F(24, 33) = 44.62, p < .001, \eta^2 = .31$ ）。多重比較の結果、変化開始時期は、快刺激と不快刺激のいずれも、刺激呈示の4秒後から有意となった。また、いずれの刺激でも、評定値が刺激呈示中（1～14秒）は刺激の性質に則した方向、すなわち快刺激は正、不快刺激は負の方向に漸増し、ブランク画面呈示中（16～25秒）にベースライン（0）に戻る傾向があった。さらに、各刺激に対する評定値のピークは、快刺激が13秒、不快刺激が14秒と、概ね同時点に観察された。これらの結果は、快刺激と不快刺激に対する時系列的な評定パターンが、変化の方向を除いて概ね一致していたことを意味している。

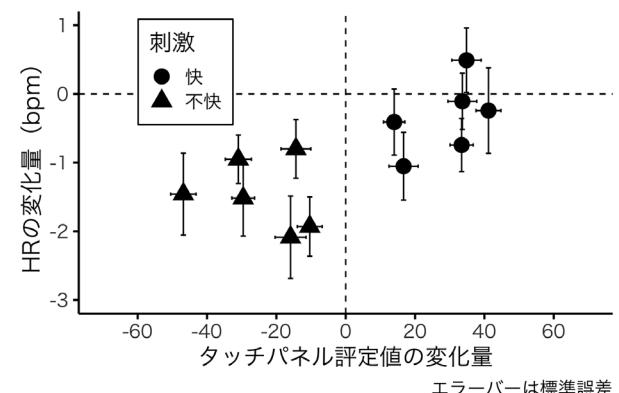


図2 タッチパネル評定値とHRの平均変化量

表1 タッチパネル評定値とHRの変化量(95%信頼区間)の推移

呈示	時間 (秒)	タッチパネル評定値(%)		HR(bpm)	
		快	不快	快	不快
刺激画像	1	1.48 (-.24, 3.20)	-.71 (-2.35, .94)	.12 (-.06, .31)	-.23 (-0.46, -.01)
	2	5.16 (1.61, 8.70)	-3.58 (-7.01, -0.15)	.17 (-.15, .49)	-.64 (-1.08, -.19)
	3	11.22 (6.08, 16.35)	-8.97 (-13.67, -4.27)	.21 (-.25, .66)	-.98 (-1.57, -.38)
	4	19.29 (12.94, 25.65)**	-14.88 (-20.34, -9.43)*	.13 (-.46, .72)	-1.28 (-1.98, -.59)
	5	27.35 (20.35, 34.36)***	-20.53 (-26.49, -14.56)***	-.04 (-.76, .69)	-1.55 (-2.35, -.74)
	6	33.63 (26.26, 40.99)***	-25.27 (-31.42, -19.13)***	-.17 (-.99, .66)	-1.70 (-2.59, -.81)†
	7	37.58 (30.12, 45.04)***	-29.51 (-35.64, -23.38)***	-.30 (-1.15, .54)	-1.77 (-2.66, -.88)†
	8	39.80 (32.54, 47.07)***	-32.74 (-38.77, -26.70)***	-.42 (-1.24, .41)	-1.77 (-2.65, -.90)†
	9	41.26 (34.30, 48.21)***	-35.27 (-41.16, -29.39)***	-.50 (-1.3, .30)	-1.75 (-2.57, -.92)†
	10	42.12 (35.32, 48.91)***	-37.30 (-43.19, -31.42)***	-.61 (-1.39, .18)	-1.82 (-2.63, -.100)*
	11	42.97 (36.26, 49.68)***	-39.15 (-45.02, -33.28)***	-.69 (-1.43, .06)	-1.94 (-2.75, -.113)*
	12	43.61 (36.94, 50.28)***	-40.24 (-46.13, -34.34)***	-.84 (-1.56, -.13)	-2.04 (-2.86, -.123)*
	13	44.47 (37.94, 51.00)***	-40.88 (-46.85, -34.92)***	-1.02 (-1.72, -.32)	-2.14 (-2.97, -.131)**
	14	44.45 (38.01, 50.89)***	-40.99 (-46.99, -34.99)***	-1.21 (-1.93, -.49)†	-2.25 (-3.14, -.137)**
切替	15	43.76 (37.27, 50.26)***	-40.67 (-46.67, -34.67)***	-1.41 (-2.13, -.69)*	-2.33 (-3.23, -.143)**
	16	42.20 (35.47, 48.92)***	-39.65 (-45.74, -33.56)***	-1.55 (-2.29, -.82)*	-2.27 (-3.17, -.137)**
	17	39.93 (32.77, 47.09)***	-37.99 (-44.27, -31.71)***	-1.69 (-2.44, -.94)**	-2.11 (-3.00, -.122)**
	18	37.25 (29.68, 44.81)***	-36.13 (-42.66, -29.60)***	-1.77 (-2.51, -.104)**	-1.87 (-2.73, -.101)*
	19	34.36 (26.40, 42.33)***	-34.25 (-41.07, -27.44)***	-1.72 (-2.44, -.100)**	-1.61 (-2.43, -.79)
ブランク 画面	20	31.72 (23.50, 39.93)***	-32.84 (-39.82, -25.87)***	-1.64 (-2.34, -.93)**	-1.41 (-2.20, -.63)
	21	29.38 (20.91, 37.86)***	-31.41 (-38.44, -24.38)***	-1.57 (-2.29, -.84)*	-1.20 (-1.90, -.49)
	22	27.57 (18.87, 36.27)***	-29.68 (-36.74, -22.61)***	-1.44 (-2.19, -.69)*	-.99 (-1.61, -.37)
	23	26.19 (17.28, 35.10)***	-28.02 (-35.16, -20.88)***	-1.37 (-2.11, -.63)*	-.91 (-1.45, -.36)
	24	25.11 (15.97, 34.25)***	-26.25 (-33.34, -19.15)***	-1.25 (-1.99, -.51)†	-.85 (-1.33, -.37)
	25	23.00 (13.90, 32.11)***	-23.23 (-30.00, -16.42)***	-1.11 (-1.81, -.41)	-.67 (-1.14, -.19)

グレーの網掛けはDunnet検定による1秒時点との比較が有意となった箇所を示す († $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$).

他方, HRの変化量については, 快刺激と不快刺激のいずれの場合も低下を示した(快刺激, $F(24,33)=10.99, p < .001, \eta^2=.10$; 不快刺激, $F(24,33)=7.23, p < .001, \eta^2=.07$). ただし, 多重比較の結果, 不快刺激では6秒目からHRが有意に低下したのに対し, 快刺激では有意な低下の開始までに14秒を要していた. また, 不快刺激に対するHRは, タッチパネル評定値と同様, 刺激呈示中に低下を続け, ブランク画面の呈示中にベースライン方向へ回帰する傾向を示した. これに対して, 快刺激に対するHRは, 切替画面の呈示後も低下を続け, ブランク画面の途中(18秒)でピークを示した後, ベースライン方向に回帰した. つまり, 快刺激と不快刺激のHRは, 変化の方向は一致していたが, 異なる時系列的な反応パターンを示した.

3.3 タッチパネル評定値とHRの相互相関係数

快刺激における平均相互相関係数は有意な負の値($r=-.57, t(33)=4.00, p < .001, d=.69$), 不快刺激では, 有意な正の値($r=.42, t(33)=2.83, p < .01, d=.49$)を示した. それぞれの効果量の大きさからも, タッチパネル評定値とHRとの間に時は時系列的関連があったと判断できる.

4. 考 察

本研究では主観的感情評定装置としてのタッチパネルスライダーの妥当性を検討するため, (1) タッチパネル評定値とHRの平均変化量の相関, (2) 両指標の経時変化, (3) 両指標の相互相関, の3点から検証を行った. 得られた結果を以下で考察する.

まず, 各刺激のタッチパネル評定値とHRの平均変化量は中程度の正の相関($\tau=.55$)を示した. 先行研究では, 質問紙評定値とHRとの相関は.30から.40程度であったことから[30, 31], 本研究で用いたタッチパネルによる感情評定値は, 質問紙法による評定値よりも, 刺激に対する生理的反応との関連が強い可能性が示唆された. 感情体験が時間と共に変化することを考えると[7], 質問紙による一度の評定値よりも, タッチパネルによる一定時間分の連続評定値を統合(平均)する方が, 感情値を正確に反映できる可能性が示唆された.

次に, タッチパネル評定値の経時変化については, 刺激呈示の2秒後から呈示終了まで, 快刺激は正, 不快刺激は負の方向に漸増すること, また, いずれの刺激も, 評定値のピークは, 刺激呈示期間の終盤に観察されることが明らかとなった(表1). これらの傾向は, ダイヤル[10]やジョイス

タッチパネルスライダーによる感情評定法の妥当性に関する検討

ティック [21] を用いた先行研究でも示されていることから、本研究で用いたタッチパネルは、他のデバイスと同様に感情のリアルタイム評定を行うことができていたといえる。加えて、本研究における感情評定の平均ピーク値は $\pm .40$ 度と、想定された最大評定値 (± 1.0) 内に収まるものであった(表1)。このことは、本研究より強度の高い刺激に対しても、タッチパネルを利用した感情評定が可能であることを意味しており、今後のさまざまな研究におけるこのデバイスの応用を期待させるものである。例えば、他のデバイスがそれぞれ専用機器を必要とするのに対し、タッチパネルディスプレイスは、PC・スマートフォン等のみで行える利便性と携帯性を備えているため、今後は自宅や屋外といった実験室以外での実施も可能となるだろう。

他方、HR は、快刺激・不快刺激のいずれを呈示した場合も低下することが明らかとなった。このような HR の低下は中性刺激では生じないこと、すなわち HR は、刺激の性質よりも強度に依存して変動することが指摘されている [32, 33]。本研究では、感情価 (valence) の得点が平均値 $\pm 1SD$ 以内の IAPS の画像を除外して、一定以上の強度を有する刺激を用いたため、快不快の性質に関わらず HR の低下を生じさせたと考えられる。また、HR 低下の持続時間は、刺激の感情価に関わらず、概ね同程度であった(快刺激、11秒; 不快刺激、13秒)。感情体験時の HR 低下の持続時間は、刺激の呈示時間に依存すると考えられている [34]。本研究において刺激の呈示時間(15秒)に近い期間の HR 低下が観察されたことは、HR が感情評定の外的基準として有用であることを支持する結果といえよう。

ただし本研究では、刺激の性質が HR 低下の開始時期に影響すること、すなわち不快刺激に対する HR の低下は、快刺激に対する低下よりも早く生じることが明らかとなった。人は、生存や繁殖への適応として、快刺激よりも不快刺激に強く反応する傾向(ネガティビティ・バイアス)を進化させたと考えられている [35, 36]。こうしたバイアスが先行研究でも多く認められていることは [24-26]、本研究の結果の妥当性を傍証するものといえるだろう。表1において、不快刺激における HR 低下の開始時期がタッチパネルのそれと概ね一致していたことは、ネガティビティ・バイアスに基づいた人の認知的判断が HR のような生理的反応とほとんど同時に生じるほど鋭敏な機能を有することを示唆するものである。ただし、快刺激に対するタッチパネル評定値においても、不快刺激と同時点(4秒時点)から変化が観察された点は、タッチパネルの操作に依存した特徴である可能性もある。この点は、他のデバイスとの比較をふまえ、さらなる検討が必要である。

これに対して、快刺激に対する HR の時系列的変化のパターンと、タッチパネルによる主観的評定のそれとは一致が認められなかった。しかしながら、両者のずれ(遅れ時間)を考慮して、被験者ごとに相互相関係数を算出したところ、不快刺激と同様に、快刺激においても有意な平均値が示された。このことは、快刺激に対する認知と生理的反応(HR)が互い

に独立して生じるのではなく、生起の時間やパターンがずれながらも同期していることを示唆するものである。感情体験の認知と生理的反応との関連については、これまで不快刺激を材料として検討されることが多かった。本研究で、快刺激に対する認知と生理的反応との関連について、不快刺激と異なる同期のパターンが示されたことは、今後の検証が必要な新たな知見といえるだろう。

最後に、本研究の限界について述べる。まず、本研究で用いたタッチパネルには画面上のガイドを設けたが、レバー・ジョイスティックと比較すると操作(指)が左右にずれやすい。この点について、今後は、被験者のユーザービリティ評価も含めた検討が必要である。次に、本研究では被験者の心理特性の測定を行わなかったため、個人の特性がタッチパネル評定や生理的反応にどの程度影響したかは不明である。したがって、例えば、不安や抑うつといった心理特性も考慮した新たな検討が必要である。

5. 結 論

本研究では、タッチパネルスライダーを用いた主観的評定の妥当性を検証した。一連の検討の結果、評定値と HR との同期的関連が示されたことから、このデバイスによる感情評定が一定の妥当性を有することが確認された。今後は、タッチパネルの利便性・携帯性を活かした、日常場面や遠隔地での応用研究が望まれる。

注

- [注1] 本実験は、筆者らの先行研究 [20] と同一実験であり、未発表データ(心拍数)を用いて新たな検討を行った。
- [注2] 本研究で使用した IAPS の画像番号は快刺激が 1947, 2635, 6930, 7504, 8211, 8325、不快刺激が 1270, 2115, 3280, 7360, 9186, 9594 であった。

参 考 文 献

- [1] Bradley, M. M., and Lang, P. J.: Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential, *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), pp.49-59, 1994.
- [2] Mauss, I. B., and Robinson, M. D.: Measures of emotion: A review, *Cognition and Emotion*, 23(2), pp.209-237, 2009.
- [3] Kuppens, P.: Improving theory, measurement, and reality to advance the future of emotion research, *Cognition and Emotion*, 33(1), pp.20-23, 2019.
- [4] 有光興記: 質問紙法による感情研究, *感情心理学研究*, 9(1), pp.23-30, 2002.
- [5] Robinson, M. D., and Clore, G. L.: Episodic and semantic knowledge in emotional self-report: Evidence for two

- judgment processes, *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(1), pp.198-215, 2002.
- [6] Miron-Shatz, T., Stone, A., and Kahneman, D.: Memories of Yesterday's emotions: Does the valence of experience affect the memory-experience gap?, *Emotion*, 9(6), pp.885-891, 2009.
- [7] Verduyn, P., Delaveau, P., Rotgé, J. Y., Fossati, P., and Van Mechelen, I.: Determinants of emotion duration and underlying psychological and neural mechanisms, *Emotion Review*, 7(4), pp.330-335, 2015.
- [8] Girard, J. M.: CARMA: Software for continuous affect rating and media annotation, *Journal of Open Research Software*, 2(1), e5, 2014.
- [9] Mauss, I. B., McCarter, L., Levenson, R. W., Wilhelm, F. H., and Gross, J. J.: The tie that binds? Coherence among emotion experience, behavior, and physiology, *Emotion*, 5(2), pp.175-190, 2005.312
- [10] Dan-Glauser, E. S., and Gross, J. J.: The temporal dynamics of emotional acceptance: Experience, expression, and physiology, *Biological Psychology*, 108, pp.1-12, 2015.
- [11] Wagner, V., Schäringen, M., Knoop, C. A., and Menninghaus, W.: Effects of continuous self-reporting on aesthetic evaluation and emotional responses, *Poetics*, 85(4), 101497, 2020.
- [12] Susini, P., McAdams, S., and Smith, B. K.: Global and continuous loudness estimation of time-varying levels, *Acta Acustica United with Acustica*, 88(4), pp.536-548, 2002.
- [13] 櫻井優太, 清水遵: ジョイスティックを用いた感情のリアルタイム評定法の作成と妥当性の検討, *感情心理学研究*, 16(1), pp.87-96, 2008.
- [14] 野村大悠, 荒生弘史, 長谷川智子: 映像に対する興味度の連続的評定法の提案と視聴覚相互作用の時系列特性の解析, *日本感性工学会論文誌*, 18(3), pp.235-245, 2019.
- [15] Laurans, G., Desmet, P. M. A., and Hekkert, P.: The emotion slider: A self-report device for the continuous measurement of emotion, In 2009 3rd International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction and Workshops, pp.1-6, 2009.
- [16] Lottridge, D., and Chignell, M.: Emotional bandwidth: Information theory analysis of affective response ratings using a continuous slider, *Human-Computer Interaction – INTERACT 2009*, pp.111-114, 2009.
- [17] Lottridge, D., and Chignell, M.: Sliders rate valence but not arousal: Psychometrics of self-reported emotion assessment, *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 54(20), pp.1766-1770, 2010.
- [18] Betella, A., and Verschure, P. F. M. J.: The affective slider: A digital self-assessment scale for the measurement of human emotions, *PLoS ONE*, 11(2), pp.1-11, 2016.
- [19] Imbault, C., Shore, D., and Kuperman, V.: Reliability of the sliding scale for collecting affective responses to words, *Behavior Research Methods*, 50(6), pp.2399-2407, 2018.
- [20] 吉田暁, 福川康之, 石井康智: タッチパネルを用いたリアルタイム感情評定法の作成, *バイオメディカル・ファジイ・システム学会誌*, 21(1), pp.15-20, 2019.
- [21] 櫻井優太, 清水遵: 感情体験と自律神経反応の時系列的関連性, *愛知淑徳大学論集*, 3, pp.47-56, 2013.
- [22] Kreibig, S. D.: Autonomic nervous system activity in emotion: A review, *Biological Psychology*, 84(3), pp.394-421, 2010.
- [23] Russell, J.: A circumplex model of affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, pp.1161-1178, 1980.
- [24] Bradley, M. M., and Lang, P. J.: Affective reactions to acoustic stimuli, *Psychophysiology*, 37(2), pp.204-215, 2000.
- [25] Bradley, M. M., Codispoti, M., Cuthbert, B. N., and Lang, P. J.: Emotion and motivation I: Defensive and appetitive reactions in picture processing, *Emotion*, 1(3), pp.276-298, 2001.
- [26] Bradley, M. M., Codispoti, M., Sabatinelli, D., and Lang, P. J.: Emotion and motivation II: Sex differences in picture processing, *Emotion*, 1(3), pp.300-319, 2001.
- [27] Lang, P. J., Bradley, M. M., and Cuthbert, B. N.: International affective picture system (IAPS) : Technical manual and affective ratings, *NIMH Center for the Study of Emotion and Attention*, pp.39-58, 1997.
- [28] Lang, P. J., Bradley, M. M., and Cuthbert, B. N.: International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual, *Technical Report*, A-8, University of Florida, Gainesville, FL, 2008.
- [29] 中谷健司: 静電容量タッチインターフェース, *映像情報メディア学会誌*, 68(11), pp.868-873, 2014.
- [30] Le Groux, S., Valjamae, A., Manzolli, J., and Verschure, P. F. M. J.: Implicit physiological interaction for the generation of affective musical sounds, *International Computer Music Conference*, ICMC, 2008.
- [31] Choi, K. H., Kim, J., Kwon, O. S., Kim, M. J., Ryu, Y. H., and Park, J. E.: Is heart rate variability (HRV) an adequate tool for evaluating human emotions? – A focus on the use of the International Affective Picture System (IAPS), *Psychiatry Research*, 251, pp.192-196, 2007.
- [32] Lacey, B. C., and Lacey, J. I.: Two-way communication between the heart and the brain: Significance of time within the cardiac cycle, *American Psychologist*, 33(2), pp.99-113, 1978.
- [33] Codispoti, M., Surcinelli, P., and Baldaro, B.: Watching emotional movies: Affective reactions and gender differences, *International Journal of Psychophysiology*, 69(2), pp.90-95, 2008.

タッチパネルスライダーによる感情評定法の妥当性に関する検討

- [34] Codispoti, M., Bradley, M. M., and Lang, P. J.: Affective reactions to briefly presented pictures, *Psychophysiology*, 38(3), pp.474-478, 2001.
- [35] Vaish, A., Grossmann, T., and Woodward, A.: Not all emotions are created equal: The negativity bias in social-emotional development, *Psychological Bulletin*, 134(3), pp.383-403, 2008.
- [36] Norris, C. J: The negativity bias, revisited: Evidence from neuroscience measures and an individual differences approach, *Social Neuroscience*, 16(1), pp.68-82. 2021.

吉田 晓 (正会員)

2014年早稲田大学大学院文学研究科（心理学コース）修士課程修了。2016年より独立行政法人国際交流基金研究員。2020年より城西大学薬学部薬学科助教。研究分野は生理心理学、健康心理学。日本心理学会、日本薬学会などの各会員。

福川 康之 (非会員)

1998年早稲田大学大学院文学研究科（心理学コース）博士後期課程修了。博士（文学）。2014年より早稲田大学文学学術院教授。研究分野は健康心理学、進化心理学、老年心理学。日本心理学会、人間行動進化学会、老年社会科学院などの会員。