

# 感情体験と自律神経反応の時系列的関連性

櫻井優太・清水 遵

The temporal relationship between emotional experiences and autonomic nervous responses.

Yuta Sakurai and Jun Shimizu

## 要旨

感情は主観的体験、生理的反応、表出行動などの側面で構成され、理論的にはこれらのシステムが一貫して働くと考えられている。しかし、これに関する経験的証拠は少なく、特に相互の時間的関連性に言及する研究はほとんどみられない。本研究では、感情喚起スライド呈示中の主観的感情体験と自律神経反応を同時かつ時系列的に測定・記録し、感情の喚起から減衰までの時系列的変動を観察するとともに、主観的感情体験と自律神経反応の関連性や時間遅れ（タイムラグ）を検討した。参加者に対して感情喚起スライドを呈示し、感情リアルタイム評定および心拍間隔、皮膚伝導水準、皮膚伝導反応を測定した。各指標間の相互相関係数を求め、前後10秒のラグで相互相関係数の絶対値が最大となる時刻を検索し、最大相互相関係数およびそのラグ値を求めた。分析結果より、感情リアルタイム評定値は感情喚起スライド呈示約1秒後から変動し、約10秒の時点で最大値をとることが示された。また、感情リアルタイム評定による評定値と自律神経指標の間にはラグ2秒で最大となる相互相関が認められ、感情リアルタイム評定値の変動は自律神経指標の変動に対しておよそ2秒先行していることが示された。

キー・ワード：感情、主観的体験、自律神経反応、相互相関

## 問 題

感情は主観的体験、生理的反応、表出行動などの側面で構成されており、これまでの研究ではそれぞれを個別に測定する手法が用いられてきた (Bradley & Lang, 2007; 濱・鈴木, 2001)。主観的体験は質問紙を用いて測定され (有光, 2002)、POMS (McNair, Lorr, & Droppleman, 1971, 日本語版は横山・荒記・岡島・野村・奥山, 1993)、STAI (Spielberger, Gorsuch, & Lushene, 1970, 日本語版は中里・水口, 1982)、PANAS (Watson, Clark, & Tellegen, 1988, 日本語版は佐藤・安田, 2001)、Affect Grid (Russell, Weiss & Mendelsohn, 1989)、多面的感情状態尺度 (寺崎・岸本・古賀, 1992)、一般感情尺度 (小川・門地・菊谷・鈴木, 2000) など、それぞ

れの研究目的に応じて多種多様な尺度や評定法が使用されてきた。

生理的反応と感情の関係性については古くから研究されており、最近ではBradley, Codispoti, Cuthbert, & Lang (2001) が感情喚起画像呈示時の反応として心拍率、皮膚電気活動、驚愕反射などを記録し、強い不快感情を感じたと評定された条件で、大きな心拍の減速、皮膚電気活動の増加、驚愕反射の増強などが認められたと報告した。怒りや悲しみといった感情の種別によって自律神経反応に差異があるかどうかは諸説あるが、Stephens, Christie, & Friedman (2010) は心拍変動などいくつかの自律神経反応データに対してパターン分類分析 (pattern classification analysis) をおこなった。その結果、感情種別によって反応パターンは区別され、感情種別によ

て自律神経反応が異なることが示唆された。

表出行動として代表的なのは表情であり、これまで、表情には文化普遍性があるという指摘があった (Ekman & Friesen, 1971)。さらに、表情は感情の表出や感情情報の伝達などの対人的役割だけでなく、表情が感情そのものに影響を与えるという顔面フィードバック仮説 (Facial feedback hypothesis) が提唱されている。実験的に表情を操作しながら漫画を読ませ、その面白さを評定させたところ、笑顔を作った状態で読ませた場合に、より「面白かった」と評価したという結果や (Strack, Martin, & Stepper, 1988)、快または不快場面をイメージしている時に表情筋を活動させるように教示すると、事後的な感情評定に差が生じること (McCanne & Anderson, 1987) などが報告されている。Ekman, Levenson, & Friesen (1983) は表情操作によって心拍率や皮膚温度、皮膚電気活動が変化することを示している。

このように、主観的体験、生理的反応、表出行動は相互に関連し合うということが示されてきた。Ekman (1992) は感情の中心的な機能として、これらのシステムを一貫させて反応させること、つまり、システムをコヒーレントにすることをあげ、これには適応的価値があると論じている。強い感情ほど反応コヒーレンスが高まるということや (Davidson, 1992)、異なる感情は異なる反応パターンと関連するという (Levenson, 1988) が主張されてきた。

しかし、実際の研究結果では主観的体験、生理的反応、表出行動の相関は弱いか中程度にとどまり、これらのシステムのコヒーレンスは弱いと考えられている (Reisenzein, 2000)。例えば、Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm (1993) は感情喚起スライド呈示中の心拍率や、皺眉筋と大頬骨筋の2種類の表情筋活動を測定し、事後的に感情体験を評定させた。これらのデータを個人ごとに平均化し、生理指標と感情評定値の間の相関を求めたところ、快適度と皺眉筋活動との間に負の相関、快適度と大頬骨筋活動の間に正の相関、快適度と心拍率の間に正の相関が認められた。しかし個人ごとに生理指標と感情評定値の相関を分

析したところ、相関係数は強い正の相関から強い負の相関まで広範囲に分布している事が示され、多くの者の相関は弱いか中程度であった。また、Mauss, Wilhelm, & Gross (2004) はスピーチを準備している間の心拍率などの自律神経反応と主観的不安感を測定し、両者の相関を社会的特性不安の高群・低群別に求めた。その結果、社会的特性不安低群では心拍率と不安感の間に弱い正の相関が認められたのに対して、社会的特性不安高群では有意な相関が認められなかった。測定された自律神経反応には群間で違いがなかったのに対して、社会的特性不安高群の参加者は低群よりも強い不安感を報告していた。

一方で、感情の主観的体験、生理的反応、表出行動の相関を検討する上で方法上の問題が指摘されている。Mauss, Levenson, McCarter, Wilhelm, & Gross (2005) は実験的に喚起される感情の強度、感情反応の指標の選択、測定データの時間的分解能や測定タイミング、参加者間・参加者内の実験デザインの違いという4種類の研究方法上の問題点を整理し、映像刺激による感情喚起法と、ダイヤル方式の感情リアルタイム評定法 (Gottman & Levenson, 1985; Levenson & Gottman, 1983) を用いてデータを収集・記録し、さらに、相互相関 (cross-correlation) を用いた分析によって反応コヒーレンスを検討した。その結果、生理的反応と主観的体験の評定値の間には中程度の相関が認められた。

方法的問題の改善を試みた Mauss et al. (2005) の結果も反応コヒーレンスが中程度であった事は注目に値するが、感情に関連する主観的体験、生理的反応、表出行動の間の相互作用については依然として不明点が多い。そこで本研究では標準的な感情喚起刺激を使って、反応コヒーレンスに関する基礎的知見を得る事を目的とする。まず、感情喚起スライド呈示中の主観的感情体験と自律神経反応を同時かつ時系列的に測定・記録し、感情の喚起から減衰までの時系列的変動を観察する。そして、主観的感情体験の変動と自律神経指標の変動の関連性について相互相関を用いて検討し、両者の関連性の程度やタイムラグを検討する。Mauss et al. (2005) は相互相関を用いている

ものの指標間のタイムラグについて言及しておらず、有用な情報が得られると期待できる。

また、本研究では感情喚起操作中に同時におこなう感情リアルタイム評定による評定値と、事後のおこなう質問紙による感情の評定値との関連性についても検討する。事後的におこなう感情評定には、経験した感情体験のなかで最も強度が強いものと、一連の感情的経験のなかで最後に体験したものが主に反映されることが示されており (Do, Rupert, & Wolford, 2008; Kahneman, Fredrickson, Schreiber, & Redelmeier, 1993; Miron-Shatz, Stone, & Kahneman, 2009; Redelmeier, & Kahneman, 1996; Schreiber & Kahneman, 2000), これが反応コヒーレンスの分析結果の妥当性を低くしていると指摘されている (Mauss et al., 2005)。

## 方 法

**参加者** 女子大学生53名 (平均19.4歳,  $SD = 1.0$ ) が実験に参加した。実験参加にあたっては、実験の概要を十分に説明し、実験をいつでも中断できることを明示した。中断の有無に関わらず、実験終了後に謝礼として500円相当の図書券を支払った。

**感情喚起刺激** International affective picture system (IAPS) のスライドセットを用いた。スライドはLang, Bradley, & Cuthbert (2005) の評定値 (快適度) から、中性スライドを5枚、快・不快スライドを各6枚抽出した (表1)。

スライドは、参加者の前方約60cmの距離に設置された17インチCRTモニター (Sony製トリニトロンディスプレイCPD-E230) の画面全体に呈示された。スライド呈示はSuperLab 4.5 (Cedrus社製) で制御された。

**感情リアルタイム評定** ジョイスティックを用いる櫻井 (2012) の方法で感情体験をリアルタイムに評定させた (この評定法の作成過程については、櫻井・清水, 2008; 2009; 2012a; 2012bを参照のこと)。評定装置として、栄通信工業 (株) 製 ジョイスティックコントローラー

表1 本実験で用いたスライドの一覧

種別	IAPS スライド番号	感情価 (Valence)	覚醒度 (Arousal)
ベースライン刺激	7052	5.33	3.01
	5661	5.96	4.15
	7004	5.04	2.00
	7041	4.99	2.60
感情喚起スライド	7550	5.27	3.95
	1441	7.97	3.94
	1750	8.28	4.10
	2341	7.38	4.11
快	5760	8.05	3.22
	5833	8.22	5.71
	8190	8.10	6.28
	1111	3.25	5.20
不快	1300	3.55	6.79
	6350	1.90	7.29
	6825	2.81	5.36
	9594	3.76	5.17
	9910	2.06	6.20

注:感情価は高い値で「快」を示し、感情価・覚醒度ともに1点から9点の範囲をとる。これらの値はLang et al. (2005)の報告に基づく。

(H50JAK-YO-20R2) を用いた。スティックの可動範囲は左右それぞれに約18度で、左側最大傾斜時に-1V (不快)、中点位置で0V (中立)、右側最大傾斜時に1V (快) が出力されるように回路を設計した (有限会社ジューンシステム製)。この装置をPowerLab 8/30 (AD instruments社製) に接続し、スティックの角度情報を連続的に測定した。参加者は椅子に着席した状態で前方の机に前腕を置き、机の上に設置されたジョイスティックを右手で操作した。右手は、全ての参加者にとって利き手であった。

**事後的な感情評定** Visual Analog Scale (VAS) を用いて、1試行ごとに、各試行の最後のスライドを見ている間の感情体験を評定させた。中央を「中立」とし、中央から左右にそれぞれ7.5cm (右端から左端まで15cm) の水平な線分の左端を「非常に不快」、右端を「非常に快」とし、中立を基点として、参加者に評定させた。中央を0として左方向 (不快側) をマイナス、右方向 (快適側) をプラスとし、中央からの長さをミリメートル単位で計測した長さを評定値とした。

**生理指標** PowerLab 8/30 (AD instruments社製) とChart 5.5.1 (AD instruments社製) によるシステムで心電図と皮膚電気活動を測定し

た。

心電図はPowerLab 8/30にBioAmp (AD instruments社製)を接続し、使い捨て電極 (Ambu社製White Sensor CFM-00-S/50)を用いて胸部三点誘導で導出、記録された。記録された波形からChartを用いてR波を検出し、心拍間隔 (Inter Beat Interval: IBI) を計算した。

皮膚電気活動は、PowerLab 8/30にスキンコンダクタンスメータ (Morro Bay社製Bioderm model 2701) を接続したシステムで測定された。スキンコンダクタンスメータの電極は、導電クリーム (GE Yokogawa Medical Systems社製E-Gel White 0513-1024) を塗布して、参加者の左手第二指および第四指の中節掌面に装着された。このシステムで皮膚伝導水準 (Skin Conductance Level: SCL) および皮膚伝導反応 (Skin Conductance Response: SCR) を測定した。

心電図および皮膚電気活動のサンプリングレートは1000Hzであった。

**手続き** 実験は各参加者個別に行われた。参加者は実験室に入室後、実験の概要と実験を自由に中止できることを説明された。実験参加の同意が得られた後に、心電図および皮膚電気活動の電極が参加者に装着され、測定状況が確認された。

続いて、参加者にはジョイスティック操作の練習をさせた。ここでは、ジョイスティックの角度をLEDのランプで示すモニター装置を用いた。この装置は中立位置を示すLEDと、その左右に8個ずつのLEDが用意されており、スティックの傾斜に応じて左右どれかのLEDが点灯するように設計されていた。参加者は現在のスティックの角度がどの程度の快あるいは不快を示しているのか、LEDを見て確認しながらスティック操作を練習した。実際に感情喚起をおこなうセッションでは、この装置の表示を消し、スティックの力加減のみで感情評定をさせた。

その後、感情喚起スライドの呈示セッションに移った。ここでは、中性スライド5枚をそれぞれ5秒間呈示してベースラインとし (計25秒間)、6枚目に快または不快の感情喚起スライドのうち1枚を20秒間呈示した。続いて7秒間のブランク画面を呈示した (図1)。中性スライド呈示中や

ブランク画面呈示中を含め、試行全体で感情リアルタイム評定を実施し、生理指標の測定をおこなった。ブランク画面呈示終了後に、VASを用いて感情評定をおこなった。ここまですべてを1試行とし、全12試行をおこなった。快・不快スライドの試行順序はランダムとした。

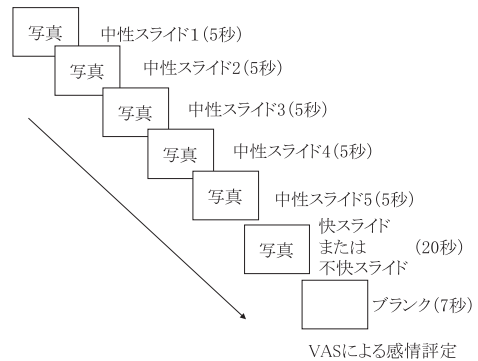


図1 試行の順序

**データの分析** 快または不快の感情喚起スライドの呈示によって感情が喚起され、感情リアルタイム評定値がベースラインの中性感情状態から変動した最初の時点を検索し、反応開始の潜時とした。同様に、感情喚起スライドの呈示中に最も快または不快と評定された時点を検索し、頂点の潜時とした。

また、感情体験と自律神経反応の間の関連性の分析については、以下の手順でおこなった。最初に、サンプリングされた感情リアルタイム評定値および3種の生理指標のデータを1秒間隔で平均化した。中性スライド区間 (25区間) の平均値をベースラインとし、感情喚起スライドとその後のブランク区間 (27区間) の値との差分を求めた。続いて、感情リアルタイム評定の値と3種の生理指標の全てのデータについて、当該データと前後の区間を含めた3区間 (3秒間) の移動平均によって波形を平滑化し、さらに、快スライド、不快スライドの平均波形を参加者ごとに求めた。この平均波形を使用して、感情リアルタイム評定と各生理指標の相互相関係数を算出した。ラグが-10から10となる範囲で相互相関係数の絶対値が最大となるポイントを検索し、最大相互相関係数およびそのラグ値を求めた。これらの処理のうち、移動

平均による波形の平滑化はKettunen, Ravaja, & Keltikangas-Jarvinen (2000) を, 相互相関係数の算出手続きはKettunen & Ravaja (2000) およびMauss et al. (2005) を参考にした。

## 結 果

### 感情リアルタイム評定の反応潜時と頂点潜時

感情リアルタイム評定値は感情喚起スライド呈示後約1秒から変動し, 約10秒の時点で最大値をとった(表2)。対応のある $t$ 検定を用いて反応開始の潜時を快・不快の条件間で比較したところ, 不快条件は快条件より有意に反応開始が遅かった

が ( $t(52)=2.56, p<.05$ ), 頂点の潜時に有意差は認められなかった ( $t(52)=0.24, ns$ )。

表2 感情リアルタイム評定の潜時(単位:秒)

	反応開始の潜時	頂点の潜時
快	1.55 (0.61)	9.94 (4.43)
不快	1.94 (1.52)	9.82 (3.38)

注:括弧内は標準偏差

### 感情リアルタイム評定値と生理反応の相互相関

移動平均による平滑化処理後の感情リアルタイム評定値とIBI, SCL, SCRそれぞれの時系列的変動を図2に示す。感情リアルタイム評定値と生理指標の関連性を検討するために参加者ごとに求

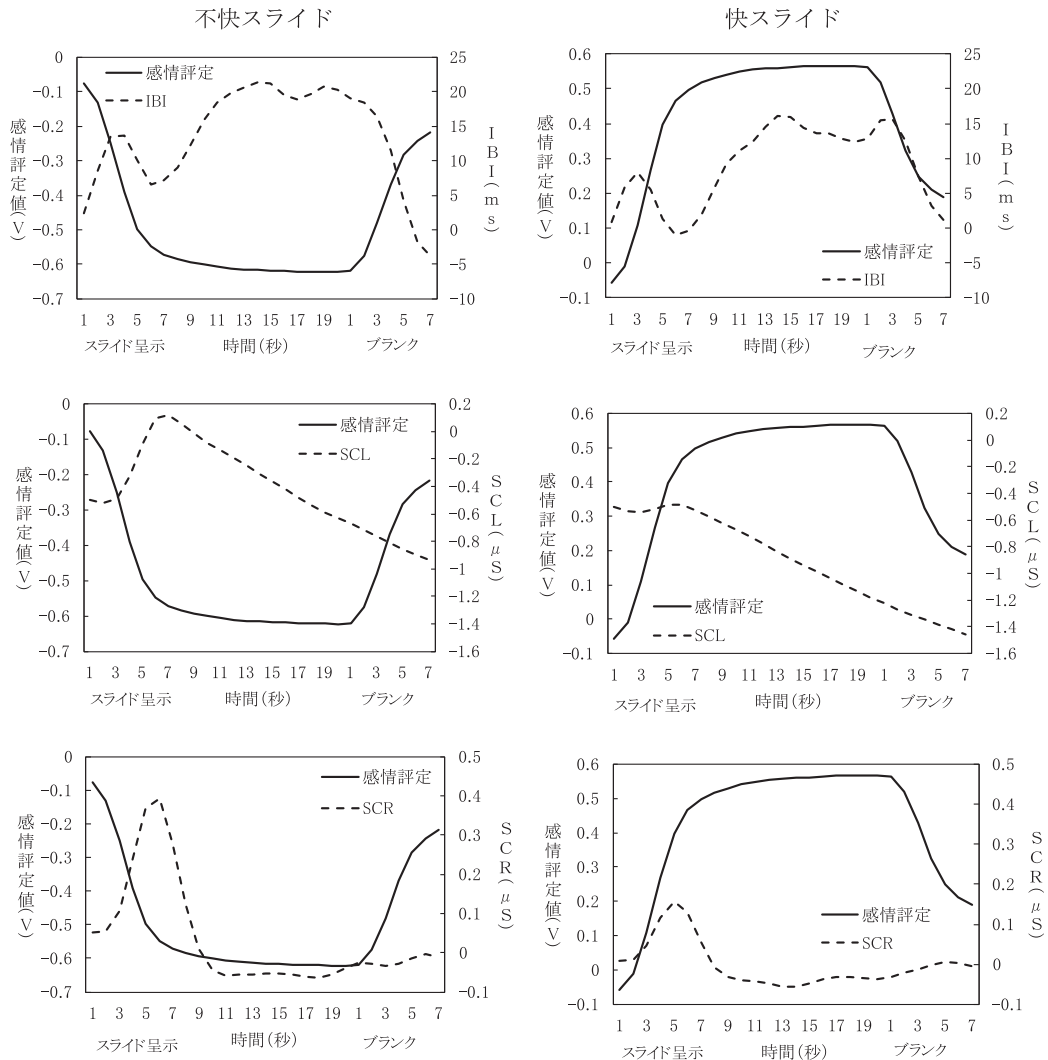


図2 感情リアルタイム評定値と各生理指標の時系列的変化



めた相互相関係数は、フィッシャーの $z'$ 変換によって標準化された。表3に標準化された相互相関係数の平均値とその標準偏差 ( $SD$ )、および標準化された相互相関係数の平均値を逆変換によって相互相関係数 ( $r$ ) に戻した値を示す。相互相関係数はピアソンの積率相関係数と同様の意味合いがあり、値は $-1$  (完全な負の相関) から $1$  (完全な正の相関) までの範囲をとる。

標準化された相互相関係数を対象に、 $0$ を帰無仮説とする $t$ 検定をおこなったところ、感情リアルタイム評定と各生理指標の相関について、IBI快条件 ( $t(52)=4.64, p<.001$ )、IBI不快条件 ( $t(52)=-4.75, p<.001$ )、SCL快条件 ( $t(52)=-4.91, p<.001$ )、SCR快条件 ( $t(52)=-5.14, p<.001$ )、SCR不快条件 ( $t(52)=6.06, p<.001$ )、それぞれで帰無仮説が棄却され、IBI快条件およびSCR不快条件では有意な中程度の正の相関が、IBI不快条件・SCL快条件・SCR快条件では有意な中程度の負の相関が認められた。SCL不快条件における相互相関係数は有意ではなかった ( $t(52)=1.32, ns$ )。

それぞれの最大相互相関は、IBI不快条件を除いてラグ2付近で得られた。これは感情リアルタイム評定値の変動に対して生理指標の変動がおおよそ2秒遅延していることを示す。

表3 感情リアルタイム評定と生理反応の相互相関

感情評定と対する指標		相互相関係数		ラグ	
		$z'$ の平均値( $SD$ )	逆変換 $r$	平均値( $SD$ )	
IBI	快	0.45 (0.71)	0.42	2.17 (3.51)	
	不快	-0.50 (0.77)	-0.46	0.87 (4.00)	
SCL	快	-0.42 (0.63)	-0.40	2.34 (3.94)	
	不快	0.14 (0.77)	0.14	2.43 (4.06)	
SCR	快	-0.53 (0.76)	-0.49	2.51 (3.66)	
	不快	0.54 (0.65)	0.49	2.19 (4.33)	

### 感情リアルタイム評定値と事後評定の相関

感情リアルタイム評定値について、感情喚起スライド呈示中に絶対値が最も高かった値 (頂点)、感情喚起スライド呈示終了時点の値 (終端)、感情喚起スライド呈示中全体の平均値のそれぞれと、事後的に評定したVASの値との相関係数を算出した。

快スライド呈示条件において、頂点で $r=.779$

( $p<.001$ )、終端値で $r=.753$  ( $p<.001$ )、スライド呈示中全体の平均値で $r=.708$  ( $p<.001$ )と、それぞれ有意な強い正の相関が認められた。同じく不快スライド呈示条件では、頂点で $r=.812$  ( $p<.001$ )、終端値で $r=.765$  ( $p<.001$ )、スライド呈示中全体の平均値で $r=.758$  ( $p<.001$ )と、それぞれ有意な強い正の相関が認められた。

## 考 察

本研究の目的は、標準的な感情喚起刺激を用いて、主観的感情体験と自律神経反応のコヒーレンスに関する基礎的知見を得る事であった。そこで、感情喚起スライド呈示中の主観的感情体験の喚起から減衰までの時系列的変動を観察し、主観的感情体験の変動と自律神経指標の変動の時系列的関連性について、相互相関を用いて検討した。

感情喚起スライド呈示時の主観的感情体験を感情リアルタイム評定法によって評定させたところ、スライド呈示後約1秒から、快または不快方向へ変動開始した。変動開始の潜時は、感情喚起スライドと感情リアルタイム評定法を用いたDan-Glauser & Gross (2010)の研究とほぼ一致しているが、本研究では快スライド呈示時に比べて不快スライド呈示時において変動開始潜時の延長が認められた。刺激呈示から何秒後に感情体験が生じるのかを定義するのは困難であるが、不快刺激は注意をひきやすいという研究も示されており (Eastwood, Smilek, & Merikle, 2001; Miyazawa & Iwasaki, 2009)、不快刺激が選択的な注意を受けて詳細に処理された後に感情が生じたと解釈できる。感情評定値が頂点に至るまでの潜時には快・不快条件間で差が無く、変動開始の潜時の違いを含めて解釈すると、不快条件では快条件に比べてピークまでの変動がやや急激であったといえる。

また、約10秒の時点で快または不快の最大値をとったことから、感情喚起スライドを使う研究 (例えば、Bradley, Cuthbert, & Lang, 1991; Vrana, Spence, & Lang, 1988) でスライド呈示時間として6秒間程度を採用している事には問

題があり、短い呈示時間では最大の感情を喚起できていない事が示唆される。

感情リアルタイム評定値と生理指標の関連性について相互相関係数を用いて検討したところ、感情評定と自律神経反応の間に相関が認められた。スライド呈示による反応の方向性は、IBI, SCL, SCRそれぞれで、快条件と不快条件の間で違いがなかったのに対して、感情評定値は快条件と不快条件で正負にわかれたため、条件間で相互相関係数は正負にわかれた。SCLの不快条件で有意な相互相関が認められなかった事についての解釈は難しいが、平滑化した平均波形(図2)では感情評定の不快方向への変動開始と同時にSCLが上昇している傾向が認められることから、この条件においても感情評定値とSCLの間には一定の関連性があると考えられる。刺激の呈示時間や分析対象区間の設定を変更し、さらなる検討が必要である。一方で、最大相互相関係数はラグ2付近で得られ、感情評定値の変動は自律神経指標の変動に約2秒先行していることが示された。主観的感情体験と自律神経反応の間には時間遅れをもつ関連性があり、時間遅れを考慮しない通常の相関係数では、両者の相関関係を低く示す可能性がある。

感情リアルタイム評定値と事後評定の相関については、感情喚起スライド呈示中の最も高い値(頂点)、感情喚起スライド呈示終了時点の値(終端)、感情喚起スライド呈示中全体の平均値のそれぞれと、事後的に評定したVASの値との相関係数を算出し、それぞれの相関の程度を検討した。その結果、呈示中全体の平均値との相関よりも、頂点の評定値や終端の評定値との相関が強く、Kahneman et al. (1993) が示したピーク・エンド効果 (peak-end effect) と一致する傾向であった。本実験では感情喚起刺激の呈示時間が20秒間と短く、さらに感情喚起操作からVAS評定までの間隔も7秒間と短かった。この条件でもピーク・エンド効果が認められたことは、事後的な感情評定を研究に用いる上では注意を要することを示唆している。事後的に実施する感情評定は、評定対象区間全体を正確に反映していないとみなすべきである。

感情体験と身体反応、特に自律神経反応との関

連性は非常に複雑であると考えられる。感情が生起する事態において、最初に状況や刺激の認知的評価生じ、それに続いて行動的反応や身体反応が生じるという説や (Lazarus, 1991), 顔面あるいは内臓的な反応のフィードバックが感情体験と意志決定過程において決定的な役割をもつという説がある (Damasio, 1994 田中訳 2010)。本研究において、感情評定値はスライド呈示の約1秒後から変動を開始し約10秒後に最大値をとった。この変動は自律神経指標の変動に約2秒先行し、自律神経指標の変動と中程度の相関を示した。これらの結果は、刺激呈示直後に刺激内容についての初期的な評価がおこなわれ感情体験が生起し始めると共に、自律神経反応からのフィードバックを受けて感情体験が次第に強くなっていった事を示唆している。

感情は静止した現象ではなく、動的に変動する現象である。時間軸に沿った詳細な評定が可能な感情リアルタイム評定法を用いて、さらなる検討が必要である。

## 引用文献

- 有光興記 (2002). 質問紙法による感情研究 感情心理学研究, 9, 23-30.
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (2001). Emotion and motivation I: Defensive and appetitive reactions in picture processing. *Emotion*, 1, 276-298.
- Bradley, M. M., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (1991). Startle and emotion: Lateral acoustic probes and the bilateral blink. *Psychophysiology*, 28, 285-295.
- Bradley, M. M., & Lang, P. (2007). Emotion and Motivation. In John T. Cacioppo, Louis G. Tassinary, & Gary G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology*. New York: Cambridge University Press. pp.581-607.
- Damasio, A. R. (1994). *Descartes' error: emotion, reason and the human brain*.

- New York: G.P. Putnam.  
 (ダマシオ, A. R. 田中三彦 (訳) (2010).  
 デカルトの誤り: 情動、理性、人間の脳 筑  
 摩書房)
- Dan-Glauser, E. S., & Gross, J. J. (2010).  
 The temporal dynamics of two response -  
 focused forms of emotion regulation:  
 Experiential, expressive, and autonomic  
 consequences. *Psychophysiology*, **48**, 1309-  
 1322.
- Davidson, R. J. (1992). Prolegomenon to the  
 structure of emotion: Gleanings from  
 neuropsychology. *Cognition and Emotion*,  
**6**, 245-268.
- Do, A. M., Rupert, A. V., & Wolford, G.  
 (2008). Evaluations of pleasurable  
 experiences: The peak-end rule.  
*Psychonomic Bulletin & Review*, **15**, 96-98.
- Eastwood, J. D., Smilek, D., & Merikle, P.  
 M. (2001). Differential attentional  
 guidance by unattended faces expressing  
 positive and negative emotion. *Perception  
 & Psychophysics*, **63**, 1004-1013.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic  
 emotions. *Cognition and Emotion*, **6**, 169-  
 200.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971).  
 Constants across cultures in the face and  
 emotion. *Journal of Personality and  
 Social Psychology*, **17**, 124-129.
- Ekman, P., Levenson, R. W., & Friesen, W.  
 V. (1983). Autonomic nervous system  
 activity distinguishes among emotions.  
*Science*, **221**, 1208-1210.
- Gottman, J. M., & Levenson, R. W. (1985).  
 A valid procedure for obtaining self-  
 report of affect in marital interaction.  
*Journal of Consulting and Clinical  
 Psychology*, **53**, 151-160.
- 濱 治世・鈴木直人 (2001). 感情・情緒 (情動)  
 とは何か 濱 治世・鈴木直人・濱 保久  
 感情心理学への招待 感情・情緒へのアプロー  
 チ サイエンス社 pp.2-62.
- Kahneman, D., Fredrickson, B. L., Schreiber,  
 C. A., & Redelmeier, D. A. (1993).  
 When more pain is preferred to less:  
 Adding a better end. *Psychological  
 Science*, **4**, 401-405.
- Kettunen, J., & Ravaja, N. (2000). A compar-  
 ison of different time series techniques  
 to analyze phasic coupling: A case study  
 of cardiac and electrodermal activity.  
*Psy-chophysiology*, **37**, 395-408.
- Kettunen, J., Ravaja, N., & Keltikangas-  
 Jarvinen, L. (2000). Smoothing facilitates  
 the detection of coupled responses in  
 psychophysiological time series. *Journal  
 of Psychophysiology*, **14**, 1-10.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B.  
 N. (2005). *International affective picture  
 system (IAPS): Affective ratings of pic-  
 tures and instruction manual. Technical  
 Report A-6*. University of Florida,  
 Gainesville, FL.
- Lang, P. J., Greenwald, M. K., Bradley, M.  
 M., & Hamm, A. O. (1993). Looking at  
 pictures: Affective, facial, visceral, and  
 behavioral reactions. *Psychophysiology*,  
**30**, 261-273.
- Lazarus, R. S. (1991). Cognition and  
 motivation in emotion. *American  
 Psychologist*, **46**, 352-367.
- Levenson, R. W. (1988). Emotion and the  
 autonomic nervous system: A prospectus  
 for research on autonomic specificity.  
 In H. L. Wagner (Ed.), *Social  
 psychophysiology and emotion: Theory and  
 clinical implications*. New York: Wiley.  
 pp.17-42.
- Levenson, R. W., & Gottman, J. M. (1983).  
 Marital interaction: Physiological linkage  
 and affective exchange. *Journal of  
 Personality and Social Psychology*, **45**, 5  
 87-597.



- McCanne, T. R., & Anderson, J. A. (1987). Emotional responding following experimental manipulation of facial electromyographic activity. *Journal of Personality and Social Psychology*, *52*, 759-768.
- McNair, D. M., Lorr, M., & Droppleman, L. F. (1971). *Profile of Mood States*. San Diego: Education and Industrial Testing Service.
- Mauss, I. B., Levenson, R. W., McCarter, L., Wilhelm, F. H., & Gross, J. J. (2005). The Tie That Binds? Coherence Among Emotion Experience, Behavior, and Physiology. *Emotion*, *5*, 175-190.
- Mauss, I. B., Wilhelm, F. H., & Gross, J. J. (2004). Is there less to social anxiety than meets the eye? Emotion experience, expression, and bodily responding. *Cognition and Emotion*, *18*, 631-662.
- Miron-Shatz, T., Stone, A., & Kahneman, D. (2009). Memories of yesterday's emotions: Does the valence of experience affect the memory-experience gap? *Emotion*, *9*, 885-891.
- Miyazawa, S., & Iwasaki, S. (2009). Effect of negative emotion on visual attention: Automatic capture by fear-related stimuli. *Japanese Psychological Research*, *51*, 13-23.
- 中里克治・水口公信 (1982). 新しい不安尺度 STAI日本版の作成—女性を対象とした成績心身医学, *22*, 107-112.
- 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.
- Redelmeier, D. A., & Kahneman, D. (1996). Patients' memories of painful medical treatments: Real-time and retrospective evaluations of two minimally invasive procedures. *Pain*, *66*, 3-8.
- Reisenzein, R. (2000). Exploring the strength of association between the components of emotion syndromes: The case of surprise. *Cognition and Emotion*, *14*, 1-38.
- Russell, J. A., Weiss, A., & Mendelsohn, G. A. (1989). Affect Grid: A Single-Item Scale of Pleasure and Arousal. *Journal of Personality and Social Psychology*, *57*, 493-502.
- 櫻井優太 (2012). 感情リアルタイム評定装置の改良とIAPS反復呈示による妥当性の検討 愛知淑徳大学論集—心理学部篇—, *2*, 85-91.
- 櫻井優太・清水 遵 (2008). ジョイスティックを用いた感情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*, 87-96.
- 櫻井優太・清水 遵 (2009). 再テスト法を用いた感情リアルタイム評定法の信頼性の検討 愛知淑徳大学論集 コミュニケーション学部・心理学研究科篇, *9*, 125-130.
- 櫻井優太・清水 遵 (2012a). 感情リアルタイム評定の実施が感情価に及ぼす影響 感情心理学研究, *19*, 35-39.
- 櫻井優太・清水 遵 (2012b). 感情リアルタイム評定の実施が覚醒度に及ぼす影響 愛知淑徳大学論集 心理学部篇, *2*, 79-83.
- 佐藤 徳・安田朝子 (2001). 日本語版PANASの作成 性格心理学研究, *9*, 138-139.
- Schreiber, C. A., & Kahneman, D. (2000). Determinants of the remembered utility of aversive sounds. *Journal of Experimental Psychology: General*, *129*, 27-42.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. E. (1970). *STAI Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.
- Stephens, C. L., Christie, I. C., & Friedman, B. H. (2010). Autonomic specificity of basic emotions: Evidence from pattern classification and cluster analysis. *Biological Psychology*, *84*, 463-473.
- Strack, F., Martin, L. L., & Stepper, S. (1988). Inhibiting and facilitating conditions of the human smile: A

- nonobtrusive test of the facial feedback hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, **54**, 768-777.
- 寺崎正治・岸本陽一・古賀愛人 (1992). 多面的感情状態尺度の作成 心理学研究, **62**, 350-356.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of Positive and Negative Affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, **54**, 1063-1070.
- 横山和仁・荒記俊一・岡島史佳・野村忍・奥山富男 (1993). 感情プロフィール検査 (POMS) 日本語版の訳語ならびに短縮版の検討 日本公衆衛生雑誌, **40**, 1055.