

第5章 感情喚起スライドに対する

心臓血管系反応と脳波の偏側性

5. 1. 序論

中枢神経系には感情に対する偏側性があり、感情価の違いが大脳半球の賦活パターンに影響を及ぼす。大脳賦活パターンの偏側性は、EEGの θ 帯域(8 - 13 Hz)パワー値の左右差から検討されてきた。Davidsonのモデルによると、接近行動をもたらす快感情は、左前頭部の相対的な賦活に関係し、逆に撤退行動をもたらす不快感情は、右前頭部の相対的な賦活に関係する(Davidson, 1992, 1993a, 1993b; Tomarken et al., 1992)。

中枢神経系には、自律神経系支配に関する偏側性も存在するといわれている。心拍変動(heart rate variability: HRV)の低周波数成分(low-frequency: LF)を高周波数成分(high-frequency: HF)で除した値(LF / HF ratio)は、交感神経系と迷走神経系のバランスを反映する(Öri, Monir, Weiss, Sayhouni, & Singer, 1992)。中枢神経系抑制薬を用いて一側半球のみを賦活させてHRVのLF / HF ratioを調べた報告によると、心臓血管系の交感神経系機能の調節は、右半球が優位であると示唆された(Yoon et al., 1997)。Andersson & Finset (1998)は、認知的ストレス課題遂行中のHR, SCR, SCLを記録したところ、左半球損傷患者と比較して、右半球損傷患者にストレス反応の減少を認めた。臨床病理学的知見から、左半球損傷患者よりも、右半球損傷患者は自律神経系の機能障害につながりやすいことが明らかとなった(Andersson & Finset, 1998; Gainotti et al., 1993)。

自律神経系に及ぼす大脳半球機能の偏側性を検討するため、5 minの感情喚起映像を半視野呈示した一連の研究によると(Wittling, 1990; Wittling, Block, Genzel, & Schweiger, 1998; Wittling, Block, Schweiger, & Genzel, 1998)、左半球と比較して、右半球への刺激呈示では、SBPとDBPに有意な増加が認められた。また、心臓の交感神経系と副交感神経系制御に及ぼす大脳偏側性に関しては、交感神経系が右半球優位なコントロールを受け、副交感神経系が左半球優位なコントロールを受けることも明らかとなった。

感情に関する精神生理学的研究は数多いものの、中枢神経系と自律神経系の両側面から感情について同時にアプローチした研究数は少ない。Waldstein, Kop, Schmidt, Haufler, Krantz,

& Fox (2000)は、快・不快感情喚起時の心臓血管系反応と前頭部 EEG の関係を調べた。幸福感と怒りを喚起するために、イメージ想起と映像刺激呈示を用いた。その結果、怒り想起中に生じた右前頭部 EEG の賦活は、SBP と DBP の反応性と有意に関連していることが明らかとなった。また、幸福感の喚起中、左前頭部 EEG の賦活を示した被験者は、SBP と DBP の反応が有意に大きかった。したがって、感情喚起時の前頭部 EEG の偏側性は、異なる心臓血管系反応パターンを誘発することが示唆された。

本実験では、感情喚起スライド IAPS (Lang et al., 1999)で喚起された快・不快感情が心臓血管系反応と、EEG の偏側性に及ぼす影響を調べた。呈示されるスライドの感情価を予測できる事態 (実験 1)と、スライドの感情価に関する予測性を排除した事態 (実験 2)を設定した。事象関連電位 (event-related potential: ERP)の中でも、P 3 (P 300)は刺激評価、予期、予測に関する内因性成分として有名である (諸富, 1998; 沖田, 1997, 1998)。また、予期や予測が HR と、EEG の偏側性に影響を及ぼすことも指摘されている (van der Veen, van der Molen, & Jennings, 2001; Zinser, Fiore, Davidson, & Baker, 1999)。そこで本実験では、実験 1 と実験 2 を設定し、スライドの感情価に対する予測性が心臓血管系反応と EEG の偏側性に及ぼす影響を検討した。

5. 2. 実験 1

5. 3. 目的

同一カテゴリの感情価スライドをブロック呈示することによって、呈示されるスライドを予測できる事態としたうえで、感情喚起スライド IAPS に対する心臓血管系反応と、EEG の偏側性を確認することと、両者の関連性を調べることを目的とした。また、本実験の感情価評定と IAPS の感情価評定の相関を調べることにより、日本人に対する IAPS 使用の妥当性も検討した。

5. 4. 方法

5. 4. 1. 被験者

常用手が右手である大学生および大学院生 14 名 (平均年齢 23.9 ± 2.1 歳) を対象とした。あらかじめ本実験の趣旨を説明し、実験中、気分や体調の悪化を伴う危険性があることを伝えた。実験参加は被験者の意思によること、また、実験を辞退しても被験者は何ら不利益を伴わないことについて記載した文書 (付録 2) に署名することにより同意を得た。

5. 4. 2. 実験刺激

IAPS より選択したスライドを各 50 s 呈示した。スライド呈示時間を 50 s とした理由は、刺激呈示によって HR が変化した後、再びベースラインまで回復する時間を考慮したためである。実験的な虚偽検出場面では、裁決質問呈示後 15 s から HR が低下し始め、20 – 25 s で最大の減少を示した後、30 s 以後に回復したと報告されている (高澤他, 2001)。各 6 枚のスライドから構成された 3 条件を設定した。スライドを選択する際、IAPS の感情価評定において、6.0 以上を Positive 条件、4.0-6.0 を Control 条件、4.0 以下を Negative 条件とした (Curtis, Lebow, Lake, Katsanis, & Iacono, 1999; Larson, Ruffalo, Nietert, & Davidson, 2000)。快感情喚起を目的とした Positive 条件の平均感情価評定は 7.78 であった。不快感情喚起を目的とした Negative 条件の平均感情価評定は 2.08 であった。特に感情を喚起しない Control 条件の平均感情価評定は 5.11 であった。3 条件の呈示順序は、Control 条件を 2 番目に固定し、ブロック化した。すなわち、Positive 条件 → Control 条件 → Negative 条件と、Negative 条件 → Control 条件 → Positive 条件の 2 種類であった。使用したスライドの番号を付録 6 に記した。

5. 4. 3. 測定装置および記録方法

本研究で記録した生理指標は EEG, EOG, ECG, BP, 呼吸, SPR であった。EEG は、F3, F4, C3, C4, P3, P4 より両耳垂結合により T. C. 0.3 s, H. C. 60 Hz で導出した。ECG は、胸部誘導により、T. C. 0.01 s, H. C. 100 Hz で導出した。SPR は、探查部位の左手小指球部と基準部位の左手前腕部から T. C. 3 s, H. C. 100 Hz で導出した。BP は、左手第 3 指中節にフ

ィナプレスカフを装着し, SBP, DBP と 6 s 毎の平均 BP を記録した。EOG は, 左眼窩上下縁部より, T. C. 3 s, H. C. 100 Hz で導出した。呼吸は, 胸部と腹部からチューブ式呼吸ピックアップにより, T. C. 6 s, H. C. 100 Hz で導出した。EEG を除いた生理指標はポリグラフを通して増幅し, レクチグラフを用いて紙送り速度 3 mm / s でペン書き記録した。EEG は脳波計を用いて紙送り速度 6 mm / s で記録した。全生理指標は, データレコーダに磁気記録し, オフライン処理に供した。生体信号を A / D 変換する際には, サンプリング周波数を 200 Hz とした。刺激呈示にはパーソナルコンピュータ (SONY 製 VAIO PCV-R72)を用いて, マルチメディア・プロジェクタ (EPSON 製 ELP-7250)によって, 被験者の前方約 4 m に設置したスプリングローラー式スクリーン (UCHIDA 製 BR-24)に, 1.3 × 1.8 (m)の大きさで投影した。

5. 4. 4. 質問紙

スライド毎に, SAM (self-assessment manikin; Bradley & Lang, 1994; Lang et al. 1999)によって, 感情価, 覚醒, 支配性をそれぞれ 9 段階で評定させた。また, スライド毎に, 喚起された感情 (幸福, 楽しみ, 満足, 怒り, 恐怖, 嫌悪, 悲しみ, 不安)の程度を VAS (Folstein & Luria, 1973)により評定させた。SAM と VAS を付録 7 に記した。

5. 4. 5. 手続き

電極, ピックアップ類の装着後, SAM と VAS に記入させた。閉眼および開眼状態で, 安静時記録を各 3 min 測定した。Positive 条件あるいは Negative 条件から実験を開始した。各条件において, スライドを 50 s 呈示した後, 質問紙に記入させ, 記入後, 被験者がボタンを押すことで記入終了の合図とし, 次のスライドを呈示した。被験者に与えた教示は, スライドは 3 つのカテゴリに分類されていること, 同じカテゴリのスライドが 6 枚連続して呈示されること, スライド 1 枚毎に質問紙に記入すること, 質問紙の記入はスライドが消えてから行うこと, 記入後ボタン押しをすることなどであった。条件終了毎に約 3 min の休憩をとった。再び閉眼および開眼状態で, 安静時記録を各 3 min 測定した。その後, 内観報

告を聴取し、本実験の目的を説明したうえで、スライドの感情価を予測していたかどうかを確認した。3条件の呈示順序は、Control条件を2番目に固定したうえで、Positive条件とNegative条件の順序をカウンターバランスした。

5.4.6. 分析方法

本実験では、ECG、EEG、質問紙を以下のように分析した。ECGのR-R間隔から心拍間隔 (inter-beat interval: IBI)を算出した。EEGは多用途生体情報解析プログラム BIMUTAS IIを用いてA/D変換した後、FFTにより各部位のパワー密度 ($\mu V^2/Hz$)を算出した。処理に際して、瞬目などのアーチファクト相は慎重に除去した。8 Hz以上9.5 Hz未満を1、以下同様に9.5-11.5 Hzを2、11.5-13 Hzを3と分類し(本多・正木・山崎, 2001; 田中他, 1995)、周波数分解能は0.2 Hzとした。本実験では、スライド呈示中の50 sを解析対象とし、F3とF4のみを分析した。VASは最小値から被験者がプロットした位置までをmm単位で計測し、評定値とした(最大値10)。

5.4.7. 統計方法

VASとSAMは項目毎の評定値について、条件間で1要因分散分析を行った。SAMについては、本研究とIAPSの感情価評定(Lang et al., 1999)間で相関を求めた。スライド呈示中(50 s)のIBIについて、5 s 毎および10 s 毎の平均値を算出し、条件間で2要因分散分析を行ったところ、いずれも有意差はなかった。そのため、スライド呈示後10拍のIBI推移に限局して、条件(3)×beat(10)の2要因分散分析を行った。EEGのパワー密度は、各条件で1、2、3の帯域毎に対応のある t 検定を行った。分散分析の多重比較にはTukey法を用い、 $p < .05$ の場合に有意とした。

5. 5. 結果および考察

5. 5. 1. 質問紙

各条件の VAS と SAM の評定結果を Table 4 と Table 5 に示した。VAS の各感情について 1 要因分散分析を行った結果、全ての感情で有意差が認められた ($F(2, 26) = 17.7 - 103.9, ps < .01$)。多重比較の結果、Positive 条件で喚起された幸福、楽しみ、満足は、Negative 条件と Control 条件に比較して有意に高かった ($ps < .01$)。幸福と満足については、Control 条件と Negative 条件間で有意差はなかったものの、楽しみの評定値は 3 条件間で有意に異なっていた。Negative 条件で喚起された怒り、恐怖、嫌悪、悲しみ、不安は、Positive 条件と Control 条件よりもそれぞれ有意に高かった ($ps < .01$)。これらの不快感情は、Positive 条件と Control 条件間では有意差がなかった。SAM の各項目について、1 要因分散分析を行った結果、全ての項目で有意差が認められた ($F(2, 26) = 7.07 - 79.5, ps < .01$)。多重比較の結果、感情価は、Positive > Control > Negative 条件の順に高かった ($ps < .01$)。Negative 条件の覚醒は Positive 条件と Control 条件よりも高かった ($p < .01$)。また、Positive 条件と Control 条件よりも、Negative 条件において被験者は支配されていると感じていた ($p < .01$)。本実験と IAPS 感情価評定の相関係数は .98 であり、高い相関がみられた ($p < .01$)。VAS と SAM の結果から、Positive 条件と Negative 条件は共に標的とした感情を喚起した。本実験と IAPS 感情価評定 (Lang et al., 1999) の相関は非常に高いことから、少なくとも本研究で使用したスライドについては、感情喚起刺激として日本人に IAPS を適用することの妥当性が示されたと考えられる。

Table 4 Results of visual analog scale (VAS) in each condition (** $p < .01$)

| | amusement | contentment | happiness | anger | sadness | fear | disgust | anxiety |
|----------|-----------|-------------|-----------|-------|---------|-------|---------|---------|
| Positive | 7.0** | 6.2** | 6.8** | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 1.1 |
| Negative | 1.1** | 1.2** | 0.6** | 3.4** | 4.5** | 4.7** | 6.9** | 5.1** |
| Control | 3.0** | 2.3 | 2.3 | 0.6 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.8 |

Table 5 Results of self-assessment manikin (SAM) in each condition (** $p < .01$)

| | valence | arousal | dominance |
|----------|---------|---------|-----------|
| Positive | 7.1** | 3.9 | 4.8 |
| Negative | 2.6** | 5.5** | 3.8** |
| Control | 5.0** | 3.9 | 4.8 |

5. 5. 2. IBI

スライド呈示後 10 拍の IBI 推移を Fig. 10 に示した。条件(3) × beat (10)の 2 要因分散分析を行った結果,条件の主効果 ($F(2, 24)=3.70, p < .05$)と時間の主効果 ($F(9, 108)=6.59, p < .01$)が認められた。多重比較の結果, Negative 不快条件に IBI 延長 ($p < .05$)と, 全条件に時間経過に伴う IBI の延長がみられた ($p < .05$)。スライド呈示に対して, Negative 条件では HR 低下が生じ, 全条件に時間経過に伴う HR 低下も認められた。Negative 条件ではスライドに対する定位反応が大であったといえる。Negative 条件は他条件よりもスライドに対してより多くの注意が配分されたことによるものと考えられる。

5. 5. 3. EEG

条件・部位・帯域毎の パワー密度を Table 6 に示した。スライド呈示中の パワー密度について,各条件で 1, 2, 3 の帯域毎に対応のある t 検定を行った結果, Positive 条件の 2 帯域の パワー密度は F3 が F4 よりも有意に減衰していた ($t(13) = 3.44, p < .01$)。Negative 条件と Control 条件の 3 帯域は, F3 が F4 よりも減衰していた (それぞれ $t(13) = 3.21, p < .01$; $t(13) = 2.46, p < .05$)。したがって, Positive 条件の 2 帯域と, Negative 条件と

Control 条件の 3 帯域において、左前頭部が右前頭部よりも賦活していた。本多他 (2001) は、快感情とリラックス感に伴う前頭部 EEG の偏側性を 2 帯域に認めた。本実験でも Positive 条件の 2 帯域に左前頭部の賦活がみられたものの、Negative 条件と Control 条件の 3 帯域にも同様の賦活がみられた。

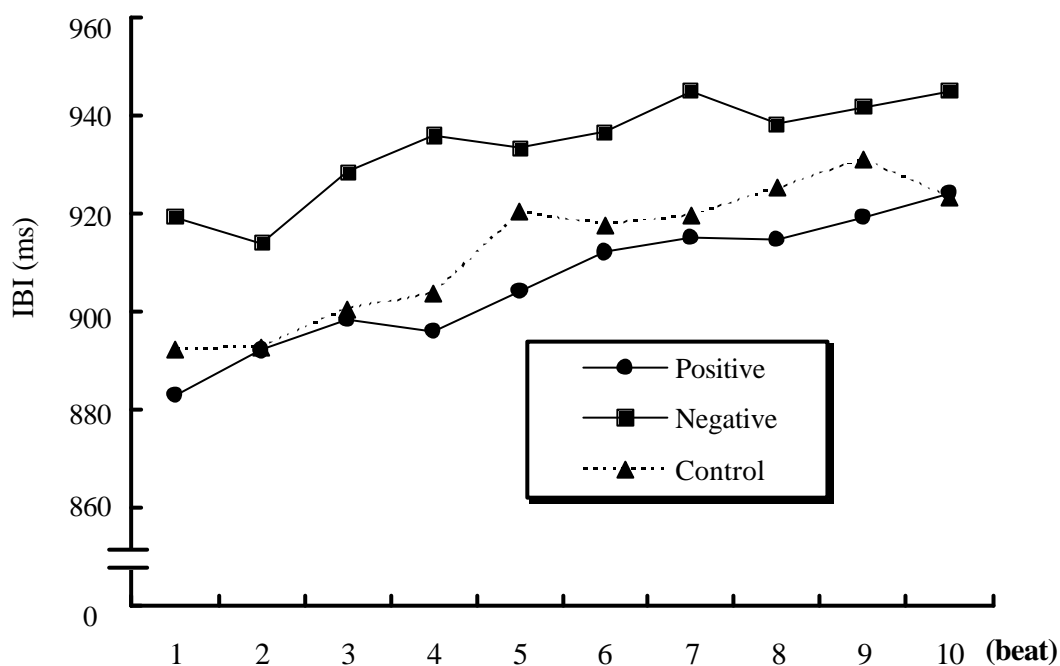


Fig. 10 Change in interbeat interval (IBI) during each condition.

Table 6 power density ($\mu V^2 / Hz$) of frontal region in each condition (** $p < .01$, * $p < .05$)

| | | a1 (8-9.5) | a2 (9.5-11.5) | a3 (11.5-13) (Hz) |
|----------|----|------------|---------------|-------------------|
| Positive | F3 | 0.972 | 0.453 | 0.628 |
| | F4 | 0.994 | 0.487 | |
| Negative | F3 | 0.931 | 0.423 | 0.600 |
| | F4 | 0.951 | 0.377 | |
| Control | F3 | 0.977 | 0.479 | 0.633 |
| | F4 | 0.993 | 0.506 | |

5. 6. 実験 2

5. 7. 目的

実験 1 の結果より，IAPS スライドは，標的感情を喚起したものと考えられた．日本人に関する感情喚起刺激としての IAPS 適用について，その妥当性はまだ報告されていないものの，少なくとも実験 1 で用いた 18 枚のスライドに関しては妥当性が高いと判断された．

実験 1 では，Negative 条件に伴う IBI の延長を認めたが，同一カテゴリの感情価スライドをブロック呈示したため，被験者は呈示スライドを予測できる事態であった．実験後の内観報告から，被験者がスライドの感情価を予測していたことが明らかとなった．そこで実験 2 では，ランダム呈示によりスライドに対する予測性を排除したうえで，IAPS に対する心臓血管系反応と，EEG の偏側性をそれぞれ確認することと，両者の関連性を調べることを目的とした．

5. 8. 方法

5. 8. 1. 被験者

常用手が右手である大学生および大学院生 15 名（平均年齢 23.3 ± 1.8 歳）を対象とした．実験 1 と同様の手続きにより，実験参加の同意を得た．

5. 8. 2. 実験刺激

実験 1 で用いた 18 枚の IAPS スライドを 6 枚ずつ 3 群に分類した．各群につき，Positive スライド（実験 1 の Positive 条件）, Negative スライド（同 Negative 条件）, Control スライド（同 Control 条件）をそれぞれ 2 枚含むこととした．各群において，Positive・Negative・Control スライドの呈示順序はカウンターバランスした．各スライドの呈示時間は 30 s とした．実験 1 ではスライド呈示時間を 50 s としたが，各感情価の影響は 50 s 間の IBI 推移には反映されなかったからため，高澤他（2001）を参考にしたうえで，実験 2 では 30 s とした．

5. 8. 3. 測定装置および記録方法

実験 2 で記録した生理指標は、EEG、EOG、ECG、呼吸、指尖表面血流 (blood flow: BF) であった。EEG は、実験 1 と同部位 (F3, F4, C3, C4, P3, P4) から、同方法により記録した。EOG、ECG、BP、呼吸も実験 1 と同方法で記録した。BF は、左手第 2 指の指尖腹側部に両面テープを用いてピックアップ (アドバンス製 ALF21D) を装着し、直流記録した。生理指標の記録方法と、刺激呈示方法は実験 1 に準じた。

5. 8. 4. 質問紙

実験 1 と同様、各スライドを SAM と VAS により評定させた。

5. 8. 5. 手続き

実験 1 に準じた。電極類の装着後、質問紙に記入させた。閉眼および開眼状態で、安静時記録を各 3 min 測定した後、実験を開始した。各群において、スライドを 30 s 呈示した後、質問紙に記入させ、記入後、ボタンを押すことで記入終了の合図とし、次のスライドを呈示した。被験者に与えた教示は、呈示されたスライドが消えた後に質問紙に記入すること、質問紙の記入方法、記入後ボタン押しをすること、6 枚のスライド呈示後に休憩をとることなどであった。各群間で約 3 min の休憩をとった。閉眼および開眼で、安静時記録を 3 min 測定した後に、内観を聴取した。3 群の呈示順序は、カウンターバランスした。

5. 8. 6. 分析方法

実験 2 では、ECG、EEG、質問紙についてスライドの感情価に基づき、以下のように分析した。ECG の R-R 間隔から IBI を算出した。EEG は A / D 変換した後、FFT により、各部位の パワー密度 ($\mu V^2 / Hz$) を算出した。実験 1 に準じて、8-9.5 Hz を 1、9.5-11.5 Hz を 2、11.5-13 Hz を 3 と分類した。本実験では、スライド呈示中の 30 s を解析対象とし、F3 と F4 のみを分析した。VAS と SAM の分析方法は、実験 1 に準じた。

5. 8. 7. 統計方法

質問紙は項目毎の評定値について、感情価間で 1 要因分散分析を行った。実験 1 にした

がって、スライド呈示後 10 拍の IBI 推移について、感情価 (3) × beat (10) の 2 要因分散分析を行った。EEG の パワー密度は、各感情価について、1, 2, 3 の帯域毎に対応のある t 検定を行った。分散分析の多重比較には *Tukey* 法を用い、 $p < .05$ の場合に有意とした。

5.9. 結果および考察

5.9.1. 質問紙

感情価毎の VAS と SAM の評定結果を Table 7 と Table 8 に示した。VAS の各感情について 1 要因分散分析を行った結果、全ての感情で有意差が認められた ($F(2, 28) = 64.7 - 298.6$, $ps < .01$)。多重比較の結果、幸福、楽しみ、満足は、Positive > Control > Negative スライドの順に高かった ($ps < .01$)。Negative スライドで喚起された怒り、恐怖、嫌悪、悲しみ、不安は、Positive スライドと Control スライドよりもそれぞれ有意に高かった ($ps < .01$)。これらの不快感情は、Positive スライドと Control スライド間では有意差がなかった。SAM の各項目について、1 要因分散分析を行った結果、全ての項目で有意差が認められた ($F(2, 28) = 7.41 - 268.7$, $ps < .01$)。多重比較の結果、感情価は、Positive > Control > Negative スライドの順に高かった ($ps < .01$)。Negative スライドの覚醒は Positive スライドと Control スライドよりも高かった ($p < .01$)。Positive スライドと Control スライドよりも、Negative スライドにおいて被験者は支配されていると感じていた ($p < .01$)。このように、実験 1 同様、Positive スライドと Negative スライドは、共に標的感情を喚起したといえる。したがって、被験者の予測よりもむしろ、感情価そのものが主観的評価に影響を及ぼすものと考えられる。

Table 7 Results of visual analog scale (VAS) in each emotion valence (** $p < .01$)

| | amusement | contentment | happy | anger | sadness | fear | disgust | anxiety |
|----------|-----------|-------------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|
| Positive | 7.7 ** | 7.1 ** | 7.8 ** | 0.3 | 0.6 | 0.5 | 0.6 | 1.4 |
| Negative | 0.8 ** | 0.9 ** | 0.7 ** | 5.2 ** | 5.0 ** | 6.4 ** | 8.3 ** | 6.4 ** |
| Control | 4.2 ** | 3.6 ** | 3.7 ** | 0.7 | 1.3 | 1.1 | 1.2 | 2.1 |

Table 8 Results of self-assessment manikin (SAM) in each emotion valence (** $p < .01$)

| | valence | arousal | dominance |
|----------|---------|---------|-----------|
| Positive | 7.3 ** | 4.3 | 4.8 |
| Negative | 1.9 ** | 5.9 ** | 3.7 ** |
| Control | 5.3 ** | 3.8 | 4.7 |

5. 9. 2. IBI

スライド呈示後 10 拍の IBI 推移を Fig. 11 に示した。感情価 (3) × 時間 (10) の 2 要因分散分析を行った結果、感情価の主効果 ($F(2, 24) = 15.3, p < .01$) と時間の主効果 ($F(9, 108) = 3.75, p < .01$) が認められた。多重比較の結果、Negative スライドの IBI は、Positive スライドと Control スライドよりも延長した ($ps < .01$)。いずれの感情価のスライドにおいても、時間経過に伴う IBI 延長がみられた ($ps < .05$)。したがって、Negative スライドでは HR 低下が生じ、全スライドに時間経過に伴う HR 低下も認められたことから、実験 1 と同様の結果となった。このように被験者の予測の有無が及ぼす影響よりもむしろ、感情価そのものが心臓血管系指標に影響を及ぼすことが示唆された。

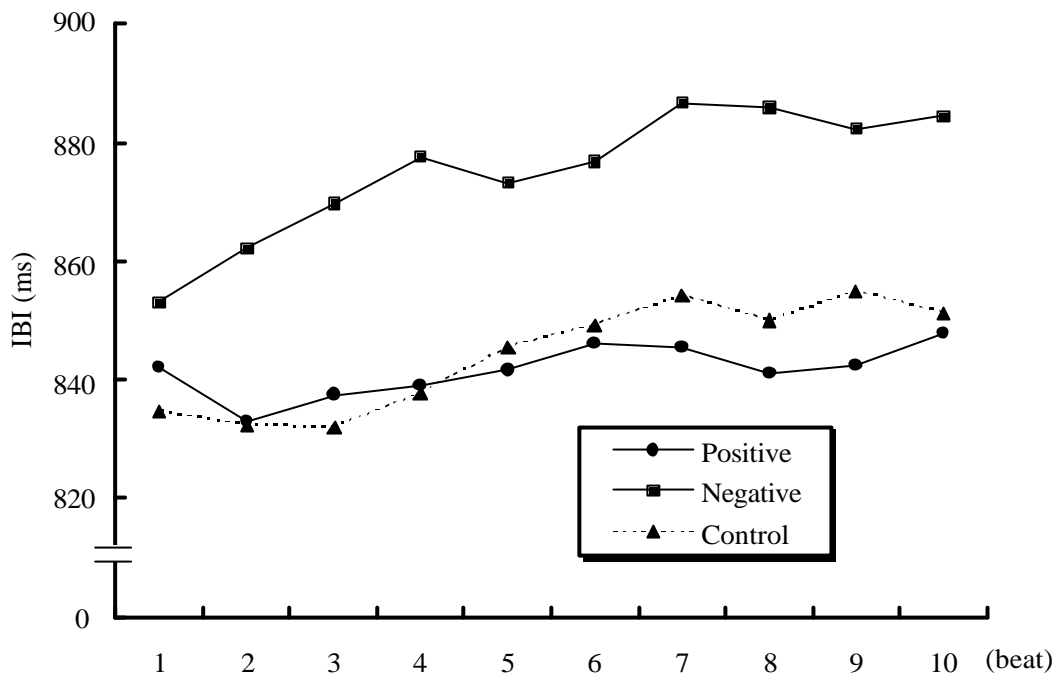


Fig. 11 Change in interbeat interval (IBI) during each emotion valence.

5. 9. 3. EEG

条件・部位・帯域毎の パワー密度を Table 9 に示した。スライド呈示中の パワー密度について、各条件で 1, 2, 3 の帯域毎に対応のある t 検定を行った結果、Positive スライドの 1 と 2 帯域の パワー密度は、F3 が F4 よりも有意に減衰していた (それぞれ $t(13) = 2.36, p < .05$; $t(13) = 2.55, p < .05$)。Negative スライドと Control スライドの 2 と 3 帯域の パワー密度は、F3 が F4 よりも減衰していた ($t(13) = 2.59 - 3.37, ps < .05$)。したがって、Positive スライドの 1 と 2 帯域、および Negative スライドと Control スライドの 2 と 3 帯域は、左前頭部が右前頭部よりも賦活していた。

Table 9 power density ($\mu V^2 / Hz$) of frontal region in each emotion valence (** $p < .01$, * $p < .05$)

| | | a1 (8-9.5) | a2 (9.5-11.5) | a3 (11.5-13) (Hz) |
|----------|----|------------|---------------|-------------------|
| Positive | F3 | 0.887 | 0.869 | 0.559 |
| | F4 | 0.924 | 0.906 | 0.608 |
| Negative | F3 | 0.851 | 0.834 | 0.531 |
| | F4 | 0.882 | 0.874 | 0.574 |
| Control | F3 | 0.891 | 0.902 | 0.596 |
| | F4 | 0.920 | 0.949 | 0.651 |

5. 10. 総合考察

本実験では、感情喚起スライド IAPS (Lang et al., 1999) に対する心臓血管系反応と、EEG の偏側性の関連を調べた。実験 1 では、同一カテゴリの感情価スライドをブロック呈示することによって、呈示されるスライドを予測できる事態とした。実験 2 では、ランダム呈示によりスライドの感情価に対する予測性を排除した事態とした。両実験の結果を比較することによって、感情喚起スライドに対する予測の有無が自律神経系と中枢神経系に及ぼす影響も同時に検討した。

質問紙の結果から、実験 1 と実験 2 とともに、Positive スライドと Negative スライドは、それぞれ標的感情を喚起した。不快感情の評定は Negative スライド呈示時に高く、Positive スライドと Control スライド呈示時には弁別できなかった。一方、快感情は各感情価のスライド間で弁別され、評定値は Positive、Negative、Control スライドの順に高かった。IBI の結果から、実験 1 と実験 2 とともに、Negative スライドに対する HR 低下が認められ、いずれの感情価のスライドに対しても時間経過に伴う HR 低下もみられた。前頭部 EEG について、実験 1 と実験 2 とともに、スライドの感情価に関わらず、左前頭部の相対的な賦活を示す脳波の左右差が確認された。

質問紙の結果より、主観的評価は、実験1と実験2ともに、スライドのもつ快・不快といった感情価によって、それぞれ標的感情が喚起されたものといえる。したがって、被験者の予測よりもむしろ、感情価そのものが主観的評価に影響を及ぼすものと考えられる。感情喚起刺激として、IAPSを使用することについて、本実験の感情価評定とIAPS感情価評定の相関は非常に高いことから、少なくとも本実験で使用したスライドについて、日本人に対するIAPS使用の妥当性が示されたものと考えられる。

心臓血管系指標について、実験1では、スライド呈示後、Negative条件のIBI延長が認められ、HR低下が示された。また全条件に時間経過に伴うIBI延長も認められた。実験2でも同様の結果が得られ、Negativeスライド呈示時にIBI延長が認められた。これらの結果は、被験者の予測とは無関係に、感情価そのものが心臓血管系指標に影響を及ぼすことを示唆している。IAPSを感情喚起刺激として用いた従来の研究において、Negativeスライドに対するHR低下を報告する知見は数多い (Bradley, Cuthbert, & Lang, 1996; Codispoti, Bradley, & Lang, 2001; Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993)。スライド呈示時間の長短 (500 - 6000 ms)に関わらず、Negativeスライドに対するHR低下が認められた (Codispoti et al., 2001; Lang et al., 1993)。また、6sのスライド呈示後、6sの刺激間隔に引き続き、先行スライドと等しい感情価のスライドを6s呈示した場合、刺激間隔中のHR推移には感情価の違いがなかったものの、スライド呈示中のHR推移にはNegativeスライドに対するHR低下がみられた (Bradley et al., 1996)。これらの知見では、Negativeスライドに対して、定位反応が大であったために、有意なHR低下が生じたものと解釈している。さらに、Positive・Controlスライドと比較して、Negativeスライドの定位反応が大であった理由は、スライド刺激に対してより多くの注意が配分されたことによるものと考えられている。本実験では、スライド呈示後、10拍のIBI推移に感情価の及ぼす影響が認められ、Negativeスライドに対して配分された注意が定位反応を有意に大きくしたものと考えられる。

前頭部 EEGの結果について、実験1ではPositive条件の2帯域とNegative条件とControl

条件の 3 帯域において、左前頭部が右前頭部よりも賦活していた。本多他 (2001) は、快感情とリラックス感に伴う前頭部 EEG の偏側性を 2 帯域に認めた。実験 1 でも Positive 条件の 2 帯域に左前頭部の賦活がみられたものの、Negative 条件と Control 条件の 3 帯域にも同様の賦活がみられた。実験 2 では、Positive スライドの 1 と 2 帯域、および Negative スライドと Control スライドの 2 と 3 帯域において、左前頭部が右前頭部よりも賦活していた。実験 2 では、感情価に関わらず、左前頭部の相対的な賦活が認められたといえる。したがって、被験者の予測の有無は、感情喚起に伴う前頭部 EEG の偏側性に異なる影響を及ぼさなかったものと示唆された。本実験の EEG の結果は、接近 - 撤退モデルとは合致しなかった。IAPS によって喚起された快・不快の感情価が、自律神経系あるいは中枢神経系に及ぼす影響を検討した知見のなかで、有意な感情価の違いをもたらさなかった報告もある。例えば、Palomba, Angrill, & Mini (1997) は、IAPS が視覚誘発電位 (visual evoked potential: VEP), HR に及ぼす影響を調べたところ、中性スライドに比較して、快・不快スライドは VEP の陽性成分が大であったと報告している。また、fMRI (functional magnetic resonance imaging) など、脳画像技術を用いた研究では、感情喚起に伴う大脳賦活部位と接近 - 撤退モデルの対応づけに失敗している知見が多いという (Canli, Desmond, Zhao, Glover, & Gabrieli, 1998)。感情喚起刺激に動画を用いて、心臓血管系指標と EEG の偏側性を同時に検討した研究によると、心臓血管系反応には感情価の影響が反映されたものの、前頭部 EEG の偏側性には感情価の影響がみられなかったと報告されている (本多・正木・山崎, 2002a, 2002b)。同じ感情喚起刺激を用いて、心臓血管系指標と EEG の偏側性を同時に検討した場合、感情価の違いは EEG よりもむしろ心臓血管系指標に反映されやすいという可能性が示唆される。

本実験では、IAPS スライドに対する心臓血管系指標の反応パターンと前頭部 EEG の偏側性を検討した。同一カテゴリの感情価スライドをブロック呈示した事態と、ランダム呈示した事態を設定することにより、スライドの感情価に対する予測性の有無が心臓血管系と前頭部 EEG の偏側性に及ぼす影響を調べた。質問紙と IBI について、実験 1 と実験 2 の結果

は同様であったことから，主観的評価と心臓血管系指標には，予測の有無よりもむしろ，感情価そのものが影響を及ぼしたものと考えられた．前頭部 EEG の偏側性には，予測の有無と感情価に関わらず，左前頭部の賦活を示す EEG の左右差が主として 2 帯域にみられた．