

リラクセス法が予期不安中の心身反応に及ぼす影響

心理学科 12hp234 福島 拓也

(教員指導：長野祐一郎)

キーワード：予期不安、心拍数、心拍揺らぎ

問題と目的

明日の会議のことが気になって眠れない、仕事で失敗してしまったので怒られるのではないかと、といったこれから先の未来に起こるかもしれない事象に対して不安な感情を抱くことを予期不安という。心理的ストレス時には循環系の反応が必要以上に過剰であることがうかがえ、本態性高血圧などのストレス性疾患の発生とかかわりがあるのではないかと考えられている(稲森, 1998)。このことから、予期不安状態においても同様の現象が身体に生じている事が考えられる。健康上の問題がない状態で日常生活を送れる“健康寿命”が重要視されている昨今、ストレスを受けたときにいかにそれを軽減させ、心臓血管系の反応を抑制するかがキーとなってくるであろう。

そこで本研究では、ストレスを軽減する手法のひとつのバイオフィードバック(Bio feedback: BF)のうち、通常的心拍知覚に類似した“振動”でのフィードバックを用い、予期不安喚起中の心身反応に与える影響を検討することとした。

方法

実験参加者：大学生男女計 19 名(男 15 名、女 4 名)を対象とした。平均年齢は 21.1 歳(SD=1.05)であった。うち、予期不安期に自身の心拍が振動で手首に伝わる BF 群に 10 名を、予期不安期に川のせせらぎと鳥の鳴き声に合わせた音楽を聴くリラクセス音楽群に 9 名を振り分け、2 群構成とした。

指標：生理指標として、心電図を計測し、拍動間隔(Inter beat interval: IBI)から心拍数(以下 HR)、心拍揺らぎ(以下 RMSSD)を算出した。心理指標として一般感情尺度(小川・門地・菊谷・鈴木, 2000)を用いた。

不安喚起：生理指標計測前に、タングラム課題を用いて予期不安を喚起させた。実際には高難易度の問題を

「大学生であれば簡単に解ける」として、平均正答数などを偽ったうえで課題に向けての練習を行った。手続き：不安喚起手続きを行った後、予期不安期 5 分、課題期 5 分、安静期 5 分を連続して計測した。予期不安期において BF 群では心拍のフィードバックを、リラクセス音楽群ではリラクセス音楽を聴取した。一般感情尺度は不安喚起後と安静終了後に回答してもらった。

結果

生理指標では、HR、RMSSD ともに期間の主効果が認められたが、群の主効果と交互作用は認められなかった。一般感情尺度は、全てにおいて期間の効果が有意であった。ネガティブ感情については安静期よりも予期不安期、課題期のほうが高い値を示した。また、リラクセス感情については予期不安期、課題期よりも安静期のほうが高い値を示した。

考察

各感情得点の推移から、本研究で用いた予期不安喚起手続きは、不安を適切に喚起していたと考えられた。一方、HR、RMSSD ともに予期不安期と安静期の間には差がないことから、予期不安の身体反応への影響を生理指標から見出すことはできなかった(図 1,2)。この原因として、介入手続きがある程度有効に働いてしまった可能性が考えられた。また、心臓血管系のうち、心臓機能のみの検討であったことも問題として挙げられる。ストレス課題の予期は、血管収縮を主因とする血圧上昇をもたらすとの報告がある(Gregg, James, Matyas, & Thorsteinsson, 1999)ことから、指尖容積脈波(pulse volume: PV)を生理指標として導入することによって、予期不安中の心臓血管系の反応が明らかになるかもしれない。

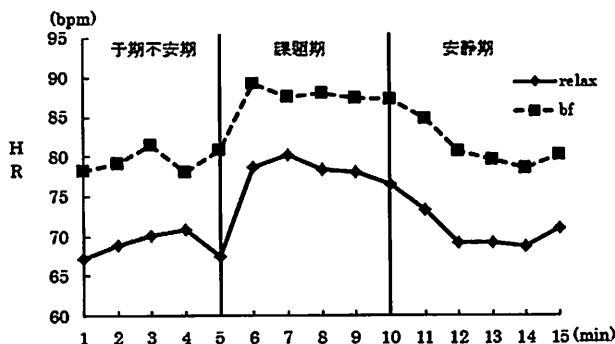


図1 各群におけるHRの1分ごとの推移

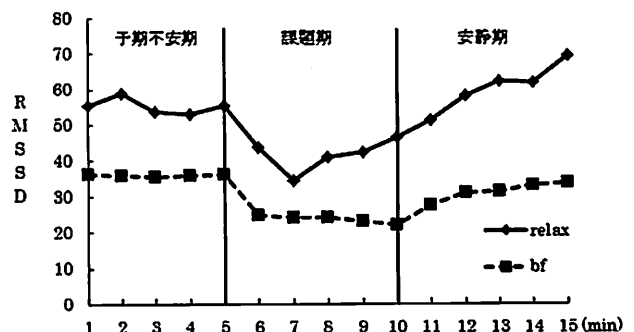


図2 各群におけるRMSSDの1分ごとの推移

リラックス法が予期不安中の 心身反応に及ぼす影響

学籍番号 12HP234

氏名 福島拓也

指導教員 長野祐一郎

問題と目的

現代はストレスで満ち溢れている。電車がダイヤ通りに来ない、初めて出会う人とのコミュニケーションといった比較的軽度のものから、死への恐怖や将来への悲観のようなものまで多種多様である。その中でも、明日の会議のことが気になって眠れない、仕事で失敗してしまったので怒られるのではないかと、といったこれから先の未来に起こるかもしれない事象に対して、不安な感情を抱くことを予期不安という。

面接場面のような心理的実験課題が代謝の必要以上に過剰な循環系反応を引き起こすことがわかってきた(稲森, 1998)。心理的ストレス時には循環系の反応が必要以上に過剰であることがうかがえ、本態性高血圧などのストレス性疾患の発生とかかわりがあるのではないかと考えられている(稲森, 1998)。これらの事から、予期不安状態においても、これと同様の現象が身体に生じている事が考えられる。

日本は高齢化社会となり、健康上の問題がない状態で日常生活を送れる“健康寿命”が重要視されてきている。日常生活を送るにあたってストレス自体を排除することは困難を極める。したがって、ストレスを受けたときにいかにそれを軽減させ、心臓血管系の反応を抑制するかがキーとなってくるであろう。予期不安についてこれにあてはめ、結果的にストレス性疾患の発生を抑えることができれば、我々が健やかな生活を送ることにつながるであろう。

生体反応からリラックス度合を測定する方法として心拍ゆらぎを用いることが挙げられる。心拍ゆらぎとは心拍の R 波の間隔が、吸気時に早くなり、呼気時に遅く変動することであり、このゆらぎが大きいほどリラックスしているといわれている(稲森, 1998)。心拍ゆらぎ(Heart rate variability: HRV)については、ストレスや精神不可にともなう自律神経の応答、とくに迷走神経活動の指標となる可能性があり、多くの研究が行われていることから、本実験ではこれをリラックス度の指標として使うのが妥当といえる。

ストレスを軽減する手法のひとつにバイオフィードバック(Bio feedback: BF)がある。BF 訓練では脳波、心拍、皮膚電気活動、呼吸などさまざまな生理的指標が用いられ、いずれの指標でもある程度の自己制御が可能となる事が知られている(稲森, 1998)。一方で、心拍 BF を用い、フィードバックとイメージの効果を検討した例(市井・根建, 1988)では、視覚的なフィードバック刺激自体が覚醒レベルを上げ、心拍率減少に阻害的に働くといった結果が報告された。そこで本研究では、通常的心拍知覚に類似した“振動”でのフィードバックを用い、予期不安喚起中の心身反応に与える影響を検討することとした。

方法

実験参加者

19名の大学生(男性15名、女性4名)が参加した。平均年齢は21.1歳($SD=1.05$)であった。

群配置

予期不安期に自身の心拍が振動で手首に伝わるBF群に名と、予期不安期に川のせせらぎと鳥の鳴き声に合わせた音楽を聴くリラックス音楽群に名の2群構成とした。リラックス音楽群が聴取する曲はDan GibsonによるForest Pianoより、Robin·Wood Thrush·Hermit Thrush·Veeryであった。

実験課題

7つのピースを組み合わせて提示された図形と同じ形を作る、タングラムと呼ばれるパズル課題を用いた(図1)。実験開始前に練習として、高難易度のタングラムを「大学生なら楽に解けるレベルだ」と偽り提示し、課題に向けての予期不安を発生させた。

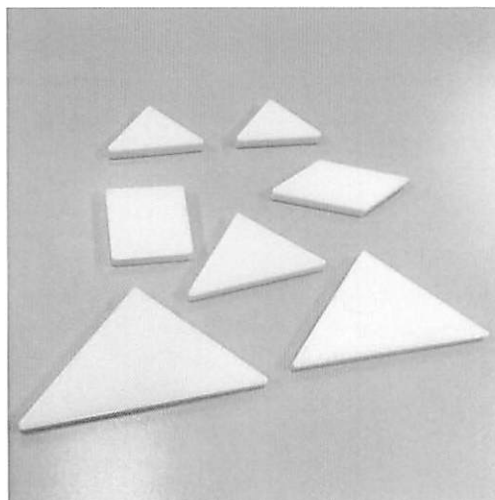


図1 タングラム

装置

自作のポータブル心電図測定装置を用いた(図2)。この装置は、小型かつ電池駆動であり、電極装着後スイッチをONにするだけで、心電図を計測し、拍動間隔(Inter beat interval: IBI)を内蔵メモリに記録する事が可能であった。さらに、BF群では、外部にフィードバック機構をとりつけ、左手首部分に心臓の拍動をフィードバックした(図3)。



図 2 心電図測定装置

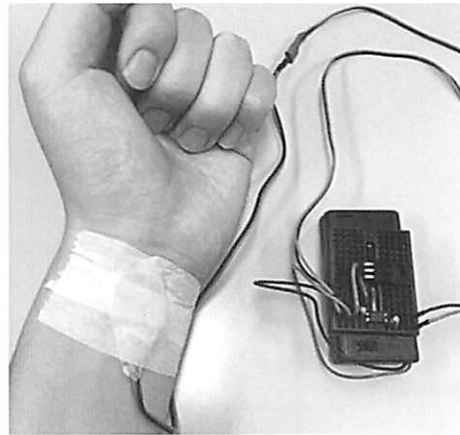


図 3 バイオフィードバック機構

生理指標

第Ⅱ誘導法電極配置により、上記装置を用いて心電図を計測した。さらに、得られた IBI から HR と心拍ゆらぎの指標である RMSSD を算出した。RMSSD は、測定期間のとなり合う IBI の差分を求め、それらに関して標準偏差を求めたものであり、心臓迷走神経（副交感神経）活動が活発であるほど高い数値となる。

心理指標

実験中の主観感情を測定するために一般感情尺度(小川・門地・菊谷・鈴木,2000)を用いた。この質問紙は快感情(Positive Affect:以下 PA)、不快感情(Negative Affect:以下 NA)、安静状態(Calmness Affect:以下 CA)の 3 因子構造であり、それぞれ 8 項目の計 24 項目から構成されている。実験参加者は“まったく感じていない”から“非常に感じている”の 4 件法で回答してもらった。

実験スケジュール

予期不安期 5 分（介入は BF またはリラックス音楽）、課題期 5 分、安静期 5 分の計 15 分間のタイムスケジュールとした(図 4)。予期不安期の測定開始前に、予期不安を発生させるための不安喚起期を設けた。一般感情尺度については不安喚起期のあとに“前安静期”として記入してもらい、課題期と安静期については 15 分の計測スケジュール終了後に回想法で記入してもらった。

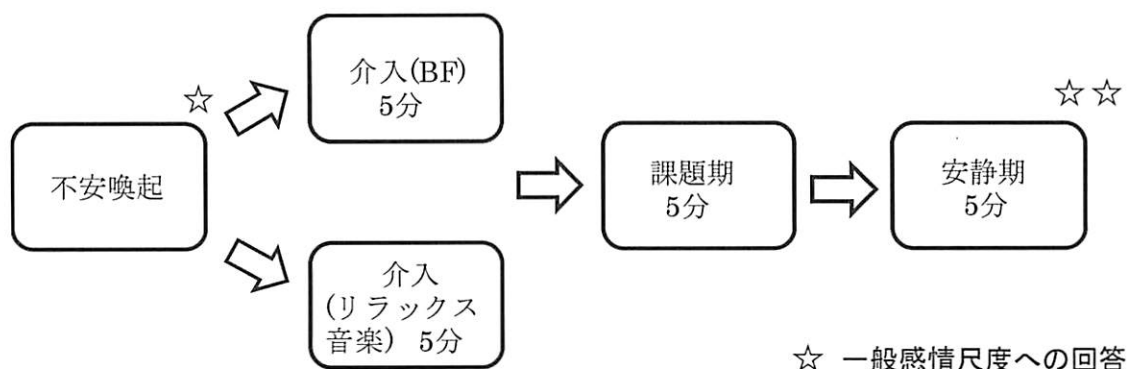


図 4 実験スケジュール

手続き

初めに、実験協力者に本実験で得られたデータは全て平均化し、個人が特定されない様に統計的に処理すること、本実験で行う課題と使用する機器は身体に害がない事を伝え、インフォームド・コンセントを得て実験を開始した。フェイスシートに記入後、計測器をつけてもらい、動作チェックを行った。予期不安期計測前に、タングラムの練習を行った。その際、予期不安を与えるためにタングラムの難易度を偽り、大学生には簡単に解けるものだと説明した。実際に提示した問題は高難易度のものであった。その際の教示は以下の通りであった。

「本実験では5分間の安静のあとに課題を行ってまいります。課題の難易度は非常にやさしいもので、一般の大学生であれば楽々クリアできるようなものになっていますので安心してください。課題内容は、タングラムと呼ばれるパズルを行っていただきます。7つのピースを用いてこちらが提示した図形と同じ形を作ってください形式となっています。その際、パズルは重ねたり、立てたりして使用してはいけませんので注意してください。また、7つのピースは全て使用してください。ピースが足りなくて完成しないと引っかけ問題ではございません。1問につき制限時間は1分です。先ほども申し上げたとおり、大学生の平均スコアをみると楽々クリアできる問題となっております。1分の制限時間以内に完成すると思いますのでその場合はすぐに次の問題を提示します。ですから、完成したら私にその旨を伝えてください。5分間でなるべく多くの問題をこなして正答数を上げてくという課題となっています。これまでに〇〇さんと同じ問題を出した被検者の5分間の平均正答数は8.27問です。この記録を上回れるよう頑張ってください。」

この教示の次に、予期不安を発生させるためにタングラムの練習を行った。1問につき制限時間1分の課題本番と同じ時間設定で、3問提示した。この際の問題と提示順序は参加者間で違いが出ないようにした。

実験中、実験者や参加者、各種機器は図5のように配置した。

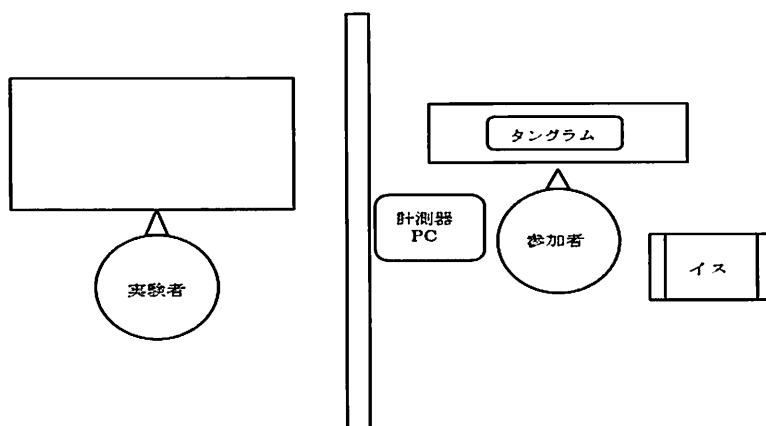


図5 実験室の配置図

結果

各群における PA 得点の推移について、図 6 に示した。

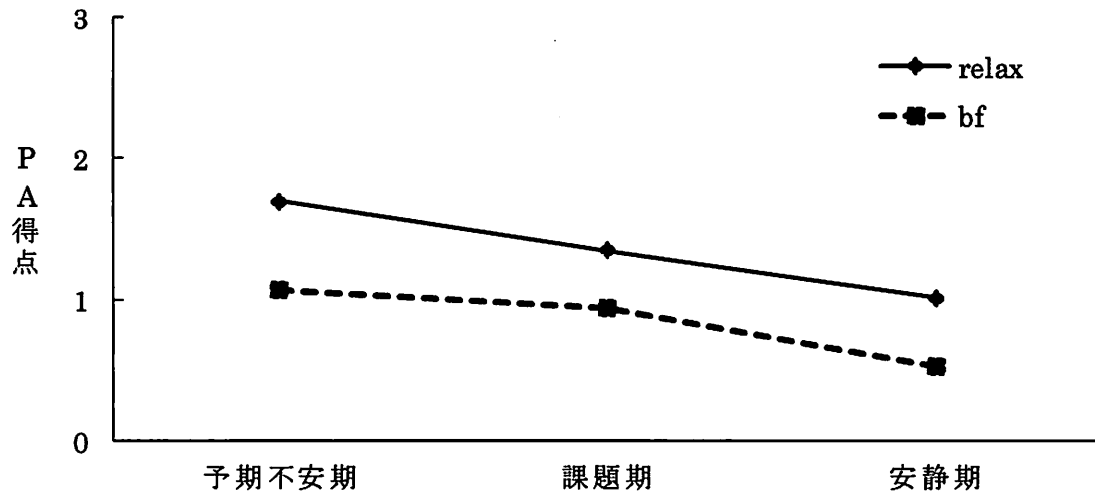


図 6 各群における PA 得点の推移

リラックス音楽群においては、予期不安期から課題期、課題期から安静期にかけて減少した。BF 群においては、予期不安期から課題期にかけては変化しなかったが、課題期から安静期にかけては減少した。両群ともに安静期の得点が最も低かった。全体的に見ると、リラックス音楽群の方が高い得点で推移した。

PA 得点を従属変数とし、2(群:relax,bf)×3(期間:予期不安,課題,安静)の 2 要因混合計画の分散分析を行った。その結果、群の主効果($F(1,17)=5.88, p<.05$)と期間の主効果($F(2,34)=11.69, p<.01$)は有意であった。群×期間の交互作用($F(2,34)=0.39, n.s.$)は有意ではなかった。

期間の主効果が有意であったため、Bonferroni 法による多重比較を行ったところ、予期不安期と安静期、課題期と安静期の間有意差が認められた(いずれも $p<.05$)。つまり、PA 得点は安静期よりも予期不安期・課題期の方が高かったことが示された。

次に、各群における NA 得点の推移について、図 7 に示した。

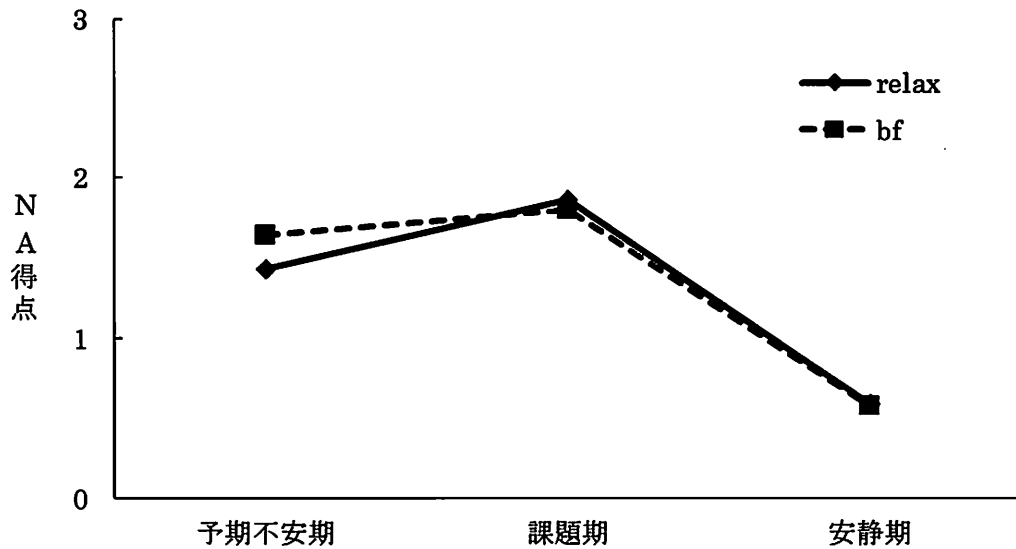


図 7 各群における NA 得点の推移

両群ともに、予期不安期から課題期にかけて増加し、課題期から安静期にかけては減少した。予期不安期においては BF 群のほうがやや高い得点であったが、課題期、安静期においては両群の得点の差はないように見受けられた。課題期の得点が最も高く、安静期の得点が最も低かった。

NA 得点を従属変数とし、2(群:relax,bf)×3(期間:予期不安,課題,安静)の 2 要因混合計画の分散分析を行った。その結果、期間の主効果は有意であった($F(2,34)=38.00, p<.01$)。群の主効果($F(1,17)=0.03, n.s.$)と群×期間の交互作用($F(2,34)=0.47, n.s.$)は有意ではなかった。

期間の主効果が有意であったため、Bonferroni 法による多重比較を行ったところ、予期不安期と安静期、課題期と安静期の間有意差が認められた(いずれも $p<.05$)。つまり、NA 得点は安静期よりも予期不安期・課題期の方が高かったことが示された。

次に、各群における CA 得点の推移を、図 8 に示した。

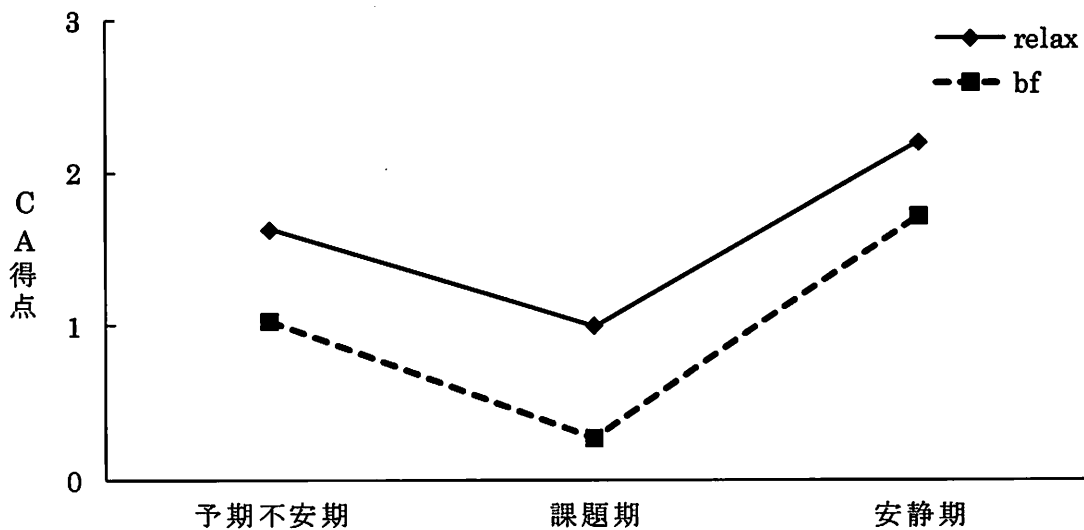


図 8 各群における CA 得点の推移

両群ともに予期不安期から課題期にかけて減少し、課題期から安静期にかけては増加した。安静期に最も得点が高く、課題期に最も得点が低かった。全体的に見るとリラックス音楽群のほうが高い得点で推移した。

CA 得点を従属変数とし、2(群:relax,bf)×3(期間: 予期不安,課題,安静)の 2 要因混合計画の分散分析を行った。その結果、群の主効果($F(1,17)=12.01, p<.01$)と期間の主効果($F(2,34)=18.57, p<.01$)は有意であった。群×期間の交互作用($F(2,34)=0.15, n.s.$)は有意ではなかった。

期間の主効果が有意であったため、Bonferroni 法による多重比較を行ったところ、予期不安期と課題期、予期不安期と安静期、課題期と安静期の間に有意差が認められた(いずれも $p<.05$)。つまり、CA 得点は予期不安期は課題期より高く、安静期は予期不安期・課題期よりも高かったことが示された。

リラックス音楽群とBF群におけるHRの1分ごとの平均値を算出し、図9に示した。

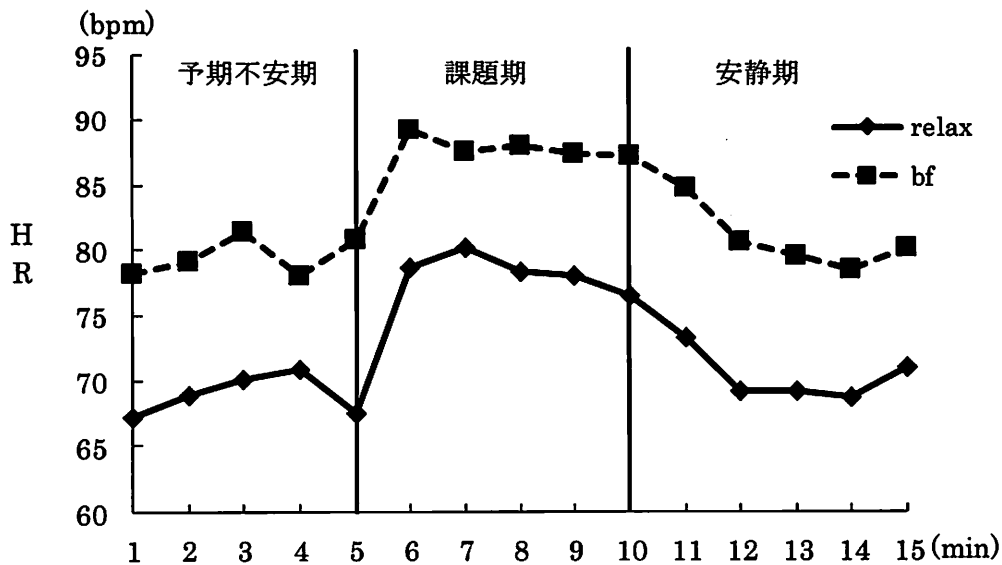


図9 各群におけるHRの1分ごとの推移

HRについては、両群ともに予期不安期において緩やかに上昇し課題期に近づくとやや下降した。課題期においては初めの1分間で急上昇し安静期まで高い値を保ち続けたが、リラックス音楽群は緩やかに下降しているように見受けられた。安静期においては両群ともに緩やかに下降し、12分過ぎには予期不安期と同じ値にまで落ち着いた。リラックス音楽群のほうが安静期の回復が早いように見受けられた。全体的に見るとBF群のほうが高い値で推移した。

HRを従属変数とし、2(群:relax,bf)×3(期間:予期不安,課題,安静)の2要因混合計画の分散分析を行った。その結果、期間の主効果は有意であった($F(2,34)=55.75, p<.01$)。群の主効果($F(1,17)=2.49, n.s.$)と群×期間の交互作用($F(2,34)=0.20, n.s.$)は有意ではなかった。

期間の主効果が有意であったため、Bonferroni法による多重比較を行ったところ、予期不安期と課題期、課題期と安静期の間に有意差が認められた(いずれも $p<.05$)。つまり、HRは予期不安期・安静期よりも課題期の方が高かったことが示された。

リラックス音楽群とBF群におけるRMSSDの1分ごとの平均値を算出し、図10に示した。

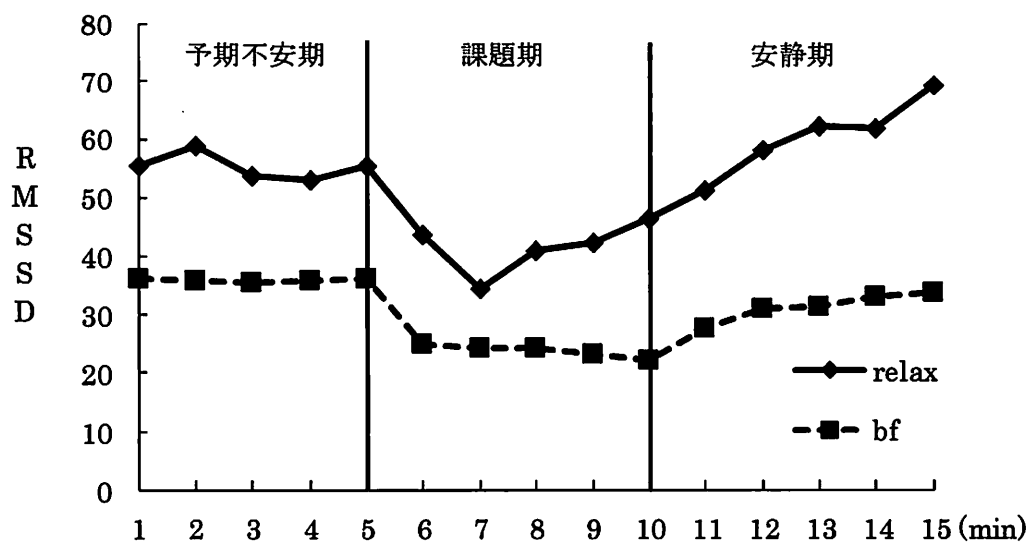


図10 各群におけるRMSSDの1分ごとの推移

RMSSDについては、両群ともに予期不安期から課題期にかけてはあまり変化せず、課題期に入ると急下降した。BF群の課題期においては初めの1分間で急下降した後、安静にかけて一定の値を保った。リラックス音楽群の課題期においては初めの2分間で急降下した後、緩やかに上昇を見せた。安静期に入ってもなお緩やかな上昇を続け、実験終了直前の15分では予期不安期より高い値にまで回復した。BF群の安静期においても緩やかに上昇を見せたが、予期不安期の値にまでは回復しなかったように見受けられた。リラックス音楽群と比較すると安静期の回復に大きな差が見られた。全体的に見るとリラックス音楽群のほうが高い値で推移した。

RMSSDを従属変数とし、2(群:relax,bf)×3(予期不安,課題,安静)の2要因混合計画の分散分析を行った。その結果、期間の主効果は有意であった($F(2,34)=9.80, p<.01$)。群の主効果($F(1,17)=1.60, n.s.$)と群×期間の交互作用($F(2,34)=2.04, n.s.$)は有意ではなかった。

期間の主効果が有意であったため、Bonferroni法による多重比較を行ったところ、予期不安期と課題期、課題期と安静期間に有意差が認められた(いずれも $p<.05$)。つまり、RMSSDは課題期よりも予期不安期・安静期の方が高かったことが示された。

考察

本研究では、リラクセス法が予期不安中の生理・心理的反応に及ぼす影響について実験的に検討した。その結果、PA 得点については安静期で両群ともに低下した。これは、タングラム課題が難しく、自己効力感が下がってしまったためだと考えられる。「パズルが難しく、途中から半ばあきらめていた。」という内省報告があるように、参加者のほとんどが正答数 0 問であったことから、自己効力感の低下が推測される。NA 得点については安静期よりも予期不安期、課題期のほうが高い値を示した。また、CA 得点は予期不安期、課題期よりも安静期のほうが高い値を示した。これら 2 つの得点の推移から、本研究で用いた予期不安喚起手続きにおいて、不安を適切に喚起していたと考えられる。

HR については期間の効果のみ有意であり ($F(2,34)=55.75, p<.01$)、課題期に上昇した。これは、タングラム課題が交感神経活動を高めた結果と推測される。心臓には交感神経と副交感神経の両方が分布しており、交感神経は心臓活動を促進させる(稲森, 1999)ことが明らかになっていることから、同様のことが言えるだろう。RMSSD については期間の効果のみ有意であり ($F(2,34)=9.80, p<.01$)、課題期に下降した。副交感神経は睡眠時など体がリラックスしているときに優位に働くことが示されている(後藤・松浦・村本, 2002)ことから、タングラム課題が副交感神経活動を低めた結果と推測される。タングラム課題はリラックスとは逆の方向に作用し、RMSSD が安静期において徐々に増加したことから、心身がリラックス方向に回復していくことが明らかになった。

多重比較の結果、HR・RMSSD とともに予期不安期と安静の間に差がないことから、予期不安の身体反応への影響を生理指標から見出すことはできなかった。この原因として、介入手続きがある程度有効に働いてしまった可能性が挙げられる。これについては、予期不安期になにも介入させないコントロール群を配置することで解決するであろう。これにより、他の群の介入手続きが有効に働いてしまった場合でも、コントロール群の HR はより高く、RMSSD はより低い値を示す可能性がある。このように、3 群構成の群配置にすることで BF の効果、リラクセス音楽を聴取することによる効果をより詳しく検討できると考えられる。また、心臓血管系のうち、心臓機能のみの検討であったことも問題として挙げられる。ストレス課題の予期は、血管収縮を主因とする血圧上昇をもたらすとの報告がある(Gregg, James, Matyas, & Thorsteinnsson, 1999)ことから、血管系の機能のほうが予期不安をより良く反映する可能性が指摘される。指先の血管の収縮によって変動する血流量を測る指尖容積脈波(pulse volume : PV)を生理指標として導入することによって、予期不安中の心臓血管系の反応が明らかになるかもしれない。

引用文献

後藤貴文・松浦弘毅・村本健一郎 (2002) 心拍変動解析による自律神経機能の推定
電子情報通信学会技術研究報告. MBE, ME とバイオサイバネティクス 102(507), 13-16,
2002-12-06

Gregg, M.E., James, J. E., Matyas, T. A., & Thorsteinsson, E. B. (1999).
Hemodynamic profile of stress-induced anticipation and recovery. *International
journal of psychophysiology*, 34, 147-162

稲森義雄 (1998) 新生理心理学 1巻 4部 9章 pp.166.

市井雅哉・根建金男 (1998) 心拍率減少におけるフィードバックとイメージの効果
pp.25.

小川時洋・門地里絵・菊谷麻美・鈴木直人 (2000) 一般感情心理尺度の作成 心理学
研究 pp.71,241-246