

# ストレス課題遂行時の他者監視が 主観的感情および生体反応に及ぼす効果

大森 駿哉\*・小林 剛史\*\*

本研究では、既往の研究でストレス課題とされる認知課題遂行時に、他者の監視の有無が実験参加者に及ぼす影響について検討した。認知課題遂行場面という物理的環境場面における主観的反応（一般感情尺度）と生体反応（心拍数）を分析・評価することで、個々の実験参加者の諸反応に及ぼす動的作用を明らかにするための基礎的データの蓄積を目指した。実験の結果、主観的反応では、他者監視によって肯定的感情および安静状態の尺度得点の減少、否定的感情の得点の増加が見られた。一方、生体反応では、課題遂行によって心拍数の増加が見られた。本研究の結果は、他者監視という状況、集団での課題遂行という状況、さらには複数の実験参加者の生体反応の一斉計測により得られた結果であり、従来の個人を対象とした検討とは厳密には異なる考察を行う必要がある。

**Key Words** : ストレス負荷, 他者監視, 主観的感情, 計算課題, 心拍数

## 問題と目的

複雑化する現代社会において日常的な精神的ストレスを定量的に評価するための有効な手段として、石原(2011)、長野(2005)、多田(2001)らは、精神的ストレスが表れやすい指標の一つである心臓血管反応の測定および評価を行っている。自律神経系の活動は心臓血管系反応に影響を与え、概日リズムや精神的負荷に鋭敏に反応する指標としても知られる(宮田・藤澤・柿木・山崎, 1998)。さらに日常生活において心臓血管反応に生じる顕著な変化は、心臓病、

---

\* 大学院人間学研究科

\*\* 人間学部心理学科

高血圧などの疾患を誘発する主要な原因の一つと考えられており (Manuck, 1994), 心臓血管系反応の測定・評価は健康心理学的観点からも意義がある。心臓血管反応に影響を与えるストレス要因には緊張, 不安, 恐怖, 怒りなど多様な感情が存在するとされる (岡田・廣中・宮森, 2006)。

本研究では, 心臓血管反応に影響を及ぼすとされる以上の感情の中で, 「不安」, 特に対人的な不安に焦点を当てる。不安は, 人との関わりの中で生じたり, それ以外の物理的環境によって生ずる感情であったりするため, 前者を特に「対人不安」と呼ぶ。より具体的には, 対人不安とは「現実の, あるいは想像上の対人状況において個人的に評価されたり, 評価されることが予想されることから生じる不安」(Schlenker & Leary, 1982) と定義されている。対人不安は思春期に高まることが知られ, 青年期の大きな心理的問題となっている。例えば, 大学生の 50.9% は対人恐怖的傾向を自覚しているという報告もある (木村, 1982)。他者に作業を見られることによって対人不安感情が惹起され, 精神課題遂行中の心拍数の増加 (長野, 2005) や, 選択反応課題遂行中の心拍数の増加 (宮本, 1989) が報告されている。また, 多数の他者に注目されながら作業を行うという状況において, 競争場面と同様にしばしば心臓血管反応の増大が見られることが明らかにされており (長野, 2004), この他にも対人要因が心臓血管系に与える影響を検討した研究は多い。Smith, Nealey, Kircher, & Limon (1997) は, 実験参加者がスピーチ課題を行い, これを評価されることで血圧上昇が生ずることを報告している。また, 曾我・三宅・和田 (2008) は, 難易度の異なる計算課題を用いることで, 課題難易度が上がることで血圧の上昇が比例的に増大することを示した。さらに Cacioppo, Rourke, Marshall Goodell, Tassinari, & Baron (1990) は, 他者の観察下であっても実験参加者が認知課題遂行を要求されない場合は顕著な心臓血管反応の増大が見られないことを示した。以上の知見は, 何らかの認知資源を要求する課題遂行時に, 他者に「見られている」という要因が付加されることで, 単に認知課題を行うよりも心臓血管反応に相対的に大きな変化をもたらすことを示唆するものである。すなわち, 対人要因は課題遂行中の心身の反応を修飾し, 条件によっては検出可能な水準まで生体反応を増大させる可能性が考えられ, 認知課題遂行場面と対人場面との共在は, ストレス研究にきわめて有効である。

先述のように, 心臓血管反応のような自律系反応の測定・評価が精神的ストレスの指標として有用であることは論を俟たないが, 同反応の実時間測定を行うためには, 従来, 高価な機器が不可欠であった。しかし近年, 安価なマイクロ・コンピュータを使用して生体反応を計測することが可能になってきた。長野 (2012) は, マイクロ・コンピュータとして市販されている Arduino Uno を用いた生体反応の測定環境を構築した。同コンピュータは掌に乗る小さなサイズで, かつ安価に購入可能であり, インターネット上で一般公開されている生体反応測定回路と組み合わせることで基礎的な測定環境を構築可能である。本研究では, 集団での一斉課題遂行および一斉生体反応測定環境を用いて, 対人不安感情喚起が想定される他者監視下における計算課題遂行時の心臓血管反応について, 基礎的なデータを蓄積し, これを分析・評価するこ

とを目的とするものである。

より具体的には、6人の実験参加者に対して他者監視という対人不安場面が想定される環境下で計算課題を課し、これに伴う生体反応の一斉測定を行い、評価することを本研究の目的とした。

## 方 法

### 【実験参加者】

2011年度に「心理学基礎実験」を履修した学生91名を実験参加者とした。そのうち、男性は41名、女性は50名であり、平均年齢は19.3歳、SDは0.8歳であった。

### 【課 題】

ストレス課題として、計算課題（図1参照）を用いた。計算課題はA4用紙に印刷された一連の2桁の数字同士の加算課題であった。

### 【装 置】

生体反応の測定にあたり、長野（2012）に準じて作成した心電図アンプを使用した。測定・分析にはLab View8.5（NATIONAL INSTRUMENTS社製）で開発された独自ソフトウェアを用いた。

### 【群構成】

実験参加者を、他者に監視されず各自が計算課題を行う単独群と、他者に監視されながら計算課題を行う監視群に振り分けた。単独群は45名（男性24名、女性21名）で平均年齢は19.27歳（SD=0.94歳）、監視群は46名（男性17名、女性29名）で平均年齢は19.37歳（SD=0.74歳）であった。

### 【心理指標】

主観的反応の評価には、一般感情尺度（小川・門地・菊谷・鈴木，2000）を用いた。この尺度は、肯定的感情、否定的感情、安静状態の3つの下位尺度、各8項目ずつ24項目で構成され、各項目に対して、“まったく違う”から“そのとおりだ”の5段階で評定を求めた。小川ら（2000）では、200名以上を対象とした3回の調査で一貫して上記3因子構造が確認され、各尺度の信頼性係数（Cronbachの $\alpha$ ）は.86～.91、重複者を用いた再テスト法による信頼性の検討では、相関係数が肯定的感情、否定的感情、安静状態でそれぞれ.65、.56、.62となっていた。また、妥当性に関しては、上記論文内でPOMS日本語版（横山和仁・荒記俊一・川上憲人・竹下達也，1990）との比較が行われており、相関係数は、肯定的感情とPOMSとの活気との間で.84、否定的感情とPOMSの緊張、混乱、抑うつとの間で、それぞれ.70、.58、.55となっている。

### 【生理指標】

生体反応（心臓血管反応）の評価には、先述の心電図アンプ（長野，2012）を用いた。実験セッション開始時に、実験参加者の鎖骨および脇腹部に電極を装着した。測定は実験セッショ

ンを通して継続し、安静期および課題期の心電図波形から心拍数を算出し、これを記録した。

**【手続き】**

実験は、28～33名で構成されるグループにて行った。課題の説明を行う前に、安静期における主観的感情である一般感情尺度の記入を行った。計算課題に参加する実験参加者は6名ずつ行い、単独群と監視群の生体反応を交互に測定した。実験スケジュールは安静期2分、課題期2分の計4分の計測スケジュールで行った。単独群は、実験室内の実験参加者のみで計算課題を行い、監視群は、課題期開始直後に6人ないし7人の監視者が実験室に入室して実験参加者を取り囲み、さらに実験者の課題遂行に対して具体的に成績の順位などの否定的評価を言語的に発した(図1参照)。なお、この言語的評価内容は各実験セッションにおいて同様とした。その後、両群とも計算課題終了後に一般感情尺度による主観的感情の評価を行った。主観的感情は、回想法により、計算課題遂行中の気持ちを想起し、回答してもらった。

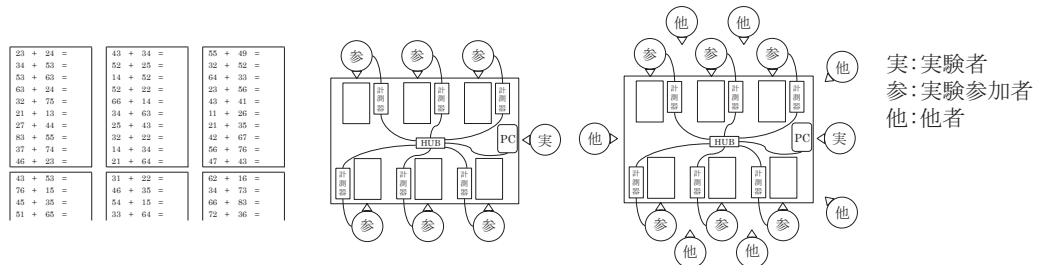


図1 計算用紙 (左), 単独群の配置図 (中央), 監視群の配置図 (右)

**結 果**

単独群および監視群の心拍数の推移を図2に、単独群および監視群の計算課題における一般感情尺度の回答に基づき、各期間(安静期・課題期)の下位因子ごとの合計点、および心拍数の平均値を図3に示す。

心拍数は91名全ての値を正確に算出できたが、一般感情尺度の回答においては単独群と監視群のそれぞれ16名の計32名に欠損値があった。このため、一般感情尺度における有効実験参加者は単独群では29名、監視群では30名の計59名であった。

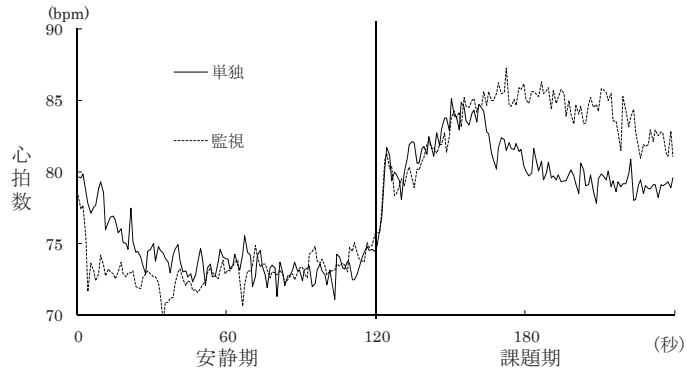
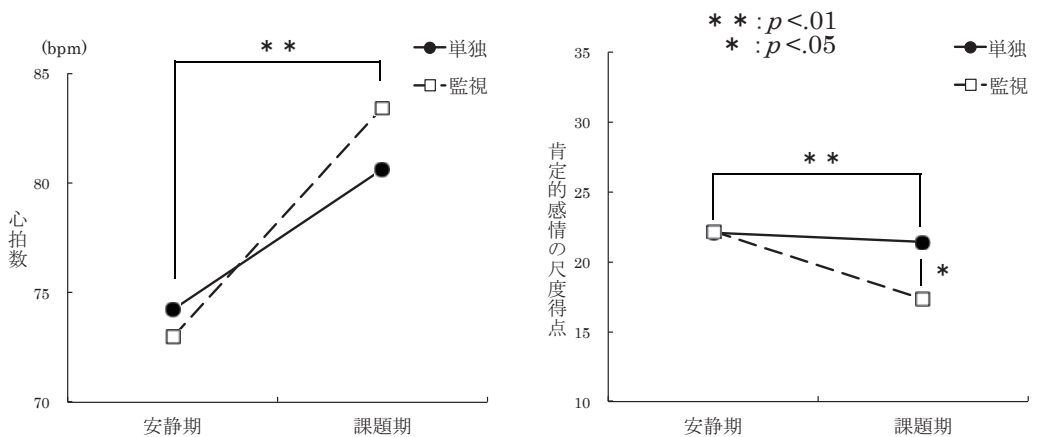


図2 単独群および監視群の心拍数の推移

心拍数の時系列的变化を概観すると、実験開始直後は単独群が監視群に比べて心拍数平均値が約 5 bpm ほど高いが、1 分経過後から課題開始直後までは両群ともにほぼ同様の推移が見取れる。また、課題前半では両群ともに心拍数が増加するものの、単独群では課題 1 分経過後から減少、監視群は課題終了まで単独群よりも心拍数が高く、ほとんど減少が見受けられない。さらに、心拍数の安静期から課題期にかけての増加が、監視群でより顕著である傾向が見取れる。



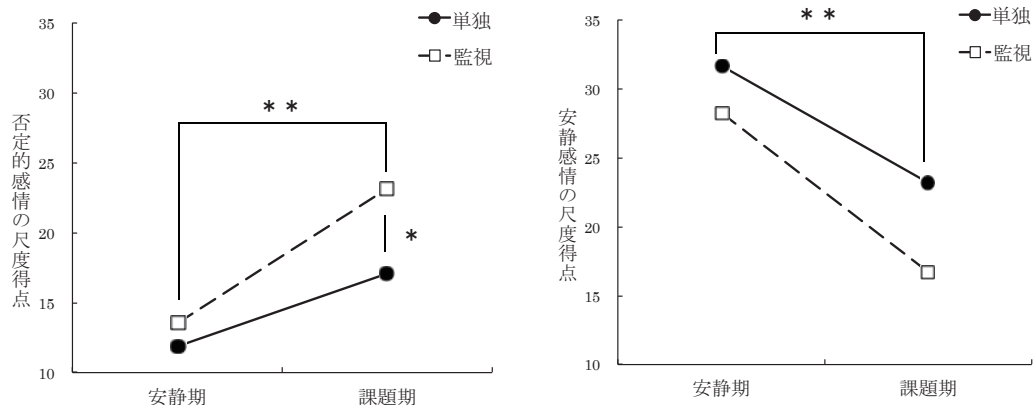


図3 単独群および監視群の安静期・課題期における心拍数 (左上), 肯定的感情 (右上), 否定的感情 (左下), 安静状態感情 (右下)

心拍数を従属変数として, 群 (単独 / 監視群) × 期間 (安静期 / 課題期) の2要因の分散分析 (混合計画) を行った結果, 群の主効果は有意ではなかった ( $F(1,89)=0.10, n.s.$ ). 期間の主効果 ( $F(1,89)=107.3, p<.001$ ), 群×期間の交互作用 ( $F(1,89)=5.5, p<.05$ ) はともに有意であった. 単純主効果の検定の結果, 同効果は有意ではなかった. 以上より, 心拍数は両群ともに安静期から課題期にかけて増加していることが明らかになった.

主観的感情について, 監視群の肯定的感情は単独群のそれに比して課題期に減少していることが見て取れる. 一方, 否定的感情においては両群とも安静期から課題期にかけて増加, 安静状態安静感情においては減少が見受けられる. さらに監視群は, 単独群に比して課題期の否定的感情の増加がより顕著である傾向が見て取れる.

次に心拍数と同様の2要因の分散分析 (混合計画) を行った結果, 群の主効果は有意ではなかった ( $F(1,57)=1.0, n.s.$ ). 期間の主効果 ( $F(1,57)=10.9, p<.01$ ) および群×期間の交互作用 ( $F(1,57)=6.1, p<.05$ ) はともに有意であった. 単純主効果の検定を行ったところ, 課題期において群の単純主効果が有意であった ( $p<.05$ ). 以上より, 肯定的感情は両群ともに安静期から課題期にかけて減少し, 課題期では単独群に比して監視群の得点が有意に減少していることが明らかになった. 次に否定的感情を従属変数として同様の分散分析を行った結果, 群の主効果 ( $F(1,57)=13.0, p<.001$ ), 期間の主効果 ( $F(1,57)=77.5, p<.001$ ), 群×期間の交互作用 ( $F(1,57)=6.6, p<.05$ ) はいずれも有意であった. 単純主効果の検定を行ったところ, 課題期において群の単純主効果が有意であった ( $p<.05$ ). 以上より, 否定的感情は両群ともに安静期から課題期にかけて増加し, 単独群に比して監視群の得点が高く, 課題期でも単独群に比して監視群の得点が有意に増加していることが明らかになった. さらに安静状態安静感情を従属変数として同様の分散分析を行った結果, 群の主効果 ( $F(1,57)=10.8, p<.01$ ), 期間の主効果 ( $F(1,57)=84.5, p<.001$ ) はともに有意であったが, 群×期間の交互作用 ( $F(1,57)=2.1, n.s.$ ) は有意ではなかつ

た。以上より、安静状態は両群ともに安静期から課題期にかけて減少し、単独群に比して監視群の得点が低いことが明らかになった。

## 考 察

本研究では、認知資源を要求する課題遂行時の心臓血管反応が、他者監視状況によって増大するかについて、計算課題遂行を単独で行う群と他者監視状況で行う群の間の生体反応および主観的感情の比較を行うことで検討した。この際、長野（2012）によって構築された生体反応の測定環境を用いて基礎的データの蓄積を目指した。

その結果、両群において、安静期から課題期にかけて、肯定的感情および安静状態の尺度得点の減少、否定的感情の得点の増加、さらに心拍数の増加が見られた。ここで、群×期間の有意な交互作用が心拍数、肯定的感情、否定的感情において見られたことから、単独群に比べて監視群の方が、肯定的感情は課題期に減少し、否定的感情は増加していること、さらに、生体反応は、心拍数が安静期から課題期にかけて増加していることが示された。安静状態については、監視群と単独群に顕著な差は見られなかった。

以上の結果より、監視群は、計算課題によるストレス負荷をより経験していたことが示唆される。ここで、監視群により顕著に見られた課題期の心拍数の増加は、計算課題で生じた精神的ストレスによる自律神経系活動の亢進を反映していると考えられる。また多田（2001）は、血圧の上昇には、少なくとも「心臓の活動性が亢進するⅠ型（心臓型）」と「血管が収縮に傾くⅡ型（血管型）」が存在することを報告している。計算課題で心臓型の反応が典型的に見られることはLacey & Lacey（1974）も報告している。ここでLacey & Lacey（1974）は、心臓型の反応として環境取り入れ/拒否モデルを説明しており、視覚刺激へ注意を集中する場合には心拍数が減少する（環境の取り入れ）が、計算課題などの認知課題においては心拍数が増加する（環境の拒否）としている。本研究における計算課題場面での心拍数の増加は、上記の先行研究と一致するものであると考えられる。

一方、長野（2005）は、対人場面の中でもとくに多数の他者に注目されながら作業を行うという状況において心拍数が増加すると述べており、本研究の計算課題遂行に他者監視という要因が付加されるとより心拍数が増大したとの解釈が成り立ち、さらに、観察行為そのものではなく、課題遂行結果の露呈に伴う評価をされるかもしれないという懸念が心臓血管反応を増大させることが示唆されると述べられている。他者に見られていても自分の評価に関わらない、すなわち自分の能力や努力と関係のないことであれば心臓血管系への影響は少ないが、能力の評価が懸念されるような状況下では、観察されることが一変精神的ストレスとなる。本実験で用いた計算課題は2桁の数字同士の加算課題であり、一緒に課題を行う実験参加者同士の中で、自分のみ計算課題の進行が遅かった場合、計算能力が劣るという評価に対する懸念が生じることとなる。この評価懸念が、監視群の安静期から課題期にかけての有意な心拍数の増加、肯定

的感情の減少、否定的感情の増加を説明する可能性も否定できない。以上に記した計算課題に伴う環境の拒否、評価懸念という複数の要因は、いずれも心拍数の増加に寄与する変数と考えられる。いずれの要因がどのような動的関係を持って心臓血管系反応の変化に影響を及ぼすのかは定かではなく、より厳密に上記の変数を統制した実験環境の構築が必要とされよう。

本研究における新たな試みとして、生体反応の6人同時計測による集団内の相互作用を含んだデータの蓄積を目指した。同一条件の実験状況下における実験参加者は1人ないし2人が限界であり、これ以上の一斉測定を行うことができるのは莫大な資金を調達できる大学や企業に留まっていた。例えば対人不安場面が想定される他者監視下の心臓血管反応を測定・評価することの意義を考えると、就職面接場面におけるグループディスカッションなどが想定可能であろう。こうした状況下では、数人の面接者の下で複数の被面接者がディスカッションを行う、といった場面が想定できる。複数の被面接者は相互のディスカッションの中で個々のパフォーマンスを発揮することを求められるが、こうした場面に実験環境を疑似させることは先の経済的理由から困難であった。さらに、たとえ要求される課題がディスカッションという相互作用を生ずる課題でなくても、集団で一斉に課題を行う際には、集団という対人的・物理的環境要因が心臓血管反応に異なる動的影響を及ぼす可能性がある。すなわち、集団での課題遂行に及ぼす他者監視の影響を測定・評価することが可能な状況を構築することは、単なる実験効率の向上以上の価値がある。今後、上記の条件間の比較を行うことで、集団による課題遂行時に典型的に見られる生体反応の特徴を抽出することが可能となる。集団による課題遂行時には多様な効果を生じる可能性がある。それは社会的促進効果のような促進的なものかもしれないし、あるいは評価懸念のような精神的ストレスをより増強するものかもしれない。主観的反応を用いてグループ内のダイナミズムをつまびらかにするためにも、生体反応の一斉測定の有用性は益々高まると考えられる。

本研究は、あくまで集団の生体反応の一斉測定を試みるものであり、集団内の相互作用による生体反応への影響を厳密に検討するものではない。当該の目的を検討するためには、1人計測条件と一斉計測条件を1つの実験的枠組みの中で設定し、両条件間の比較を行う必要があり、今後の検討が待たれるところである。

## 引用文献

Cacioppo, J. T., Rourke, P. A., Marshall-Goodell, B. S., Tassinari, L. G., & Baron, R. S. (1990). Rudimentary physiological effects of mere observation. *Psychophysiology* 27, 177-186.

本多麻子・正木宏明・山崎勝男 (2002). 情動喚起刺激に対する心臓血管系反応と脳波の偏側性. 早稲田大学人間科学研究, 15 (1), 39-45.

石原俊一 (2011). ストレス課題における心臓血管反応に対する怒り表出性の検討 - 外的怒りの抑制の効果 - 『人間科学研究』文教大学人間科学部, 33.

今田寛・賀集寛・宮田洋 (2003). 心理学の基礎.

Kamarck, T. W., Annunziato, B., & Amateau, L. M. (1995). Affiliation moderates the effects of social threat on



- stress-related cardiovascular responses: Boundary conditions for a laboratory model of social support. *Psychosomatic Medicine*, 57, 183-194.
- 木村駿 (1982). 日本人の対人恐怖 勁草書房.
- Lacey, B.C., & Lacey, J.I. (1974). Two-way communication between the heart and the brain. *American Psychologist*, 99-113.
- Manuck, S.B. (1994). Cardiovascular reactivity and cardiovascular disease: "Once more unto the breach." *Interbational Journal of Behavioral Medicine*, 1, 4-31.
- 宮本正一 (1989). 観察者の存在が自己評価反応と心拍とに及ぼす効果 実験社会心理学研究 22(1), 35-43.
- 宮田洋・藤澤清・柿木昇治・山崎 勝男 (1998). 新生理心理学 1 巻.
- 長野祐一郎 (2004). 競争型鏡映描写課題における心臓血管反応 生理心理学と精神心理学, 22 237-246.
- 長野祐一郎 (2005). 評価的観察が精神課題遂行中に心臓血管反応に与える影響 心理学研究, 76 (3), 252-259.
- 長野祐一郎 (2012). 計算・迷路課題が自律系生理指標に与える影響の検討 文京学院大学人間学部研究紀要, 13, 59-67.
- 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 (3), 241-246.
- 岡田隆・廣中直行・宮森孝史 (2006). 生理心理学－脳のはたらきから見た心の世界.
- Smith, T.W., Nealey, J.B., Kircher, J.C., & Limon, J.P. (1997). Social determinants of cardiovascular reactivity : Effect of incentive to exert influence and evaluative threat. *Psychophysiology*, 34, 65-73.
- 曾我知絵・三宅晋司・和田親宗 (2008). 難易度の異なる計算課題遂行時における感情変化と生理反応 人間工学, 45 (1), 29-35.
- 多田志麻子・稲森義雄・濱野恵一 (2001). ストレス課題に対する心臓血管反応にハーディネスが及ぼす影響 バイオフィードバック研究, 23, 55-60.
- 田中豪一・澤田幸展・藤井力夫 (1994). ストレス作業時の迷走神経抑制 心理学研究, 65, 9-17.
- 丹野義彦 (2001). エビデンス臨床心理学—認知行動理論の最前線— 日本評論社.
- Wirght, R.A., Dill, J.C., Geem, R.G., & Anderson, C.A. (1998). Social avalution influence on cardiovascular response to a fixed behavioral challenge : Effects across a range of difficulty levels. *Annals of Behavioral Medicine*, 20, 277-285.
- 横山和仁・荒記俊一・川上憲人・竹下 達也 (1990). POMS(感情プロフィール検査)日本語版の作成と信頼性および妥当性の検討 日本公衆衛生雑誌, 37, 913-918.

## 謝 辞

本紀要論文の作成，実験の実施およびデータの収集にあたり，文京学院大学の長野祐一郎氏の協力を得ました。さらに本論文の作成にあたり示唆に富んだアドバイスをいただきました。ここに深甚の謝意を表します。

(2012.9.26 受稿, 2012.11.1 受理)