

# タイプA研究における 心臓血管反応測定に関する基礎的研究\*

大國 義典・平 伸二・杉之原正純

(受付 1997年5月30日)

冠状動脈性心疾患 (Coronary Heart Disease: CHD) に罹患しやすいとされる行動パターン, いわゆるタイプA行動パターン (Type A Behavior Pattern) は, 達成努力・競争・時間切迫・敵意などを特徴とする (山崎, 1995)。タイプAとCHDの罹患との関連性は Western Collaborative Group Study (WCGS) という大規模な予測的研究で確認された (Rosenman, Brand, Jenkins, Friedman, Straus, & Wurm, 1975)。しかし, より最近の予測的研究 Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT) では, タイプA全体 (Global Type A) ではなく, その下位構成要素である敵意が CHD 罹患と関連しているという結論を出している (Multiple Risk Factor Intervention Trial Group, 1985)。

いずれにせよ, CHD の罹患と何らかの性格なり行動パターンが関与していることがわかった場合, 次に行われるべきなのは因果関係の探求であろう。CHD とタイプA, あるいは CHD と敵意との関連性を説明できるメカニズムの解明が望まれる。Smith (1994) は, CHD と敵意との関係を説明する仮説モデルを紹介し, その中で「精神生理的反応性モデル」と呼ばれるものを特に強調している。精神生理的反応性モデルとは, ある種のストレスに対して敵意性もしくはタイプA傾向の強い人は交感神経系の活動が相対的に優位になり, 心臓血管反応性が高まり, その習慣化が最終的には CHD の罹患へと進行していくというものである。この仮説モデルの検証実験はタイプA研究の初期から数多く行われているが (例えば, Dembroski,

---

\* 本研究は1994年度広島修道大学総合研究所調査研究費助成による報告の一部である。

MacDougall, Shields, Petitto & Lushene, 1978; Myrtek & Greenlee, 1984), その結果は不明瞭である (Harbin, 1989)。そのため, Harbin (1989) は Meta Analysis を用いてタイプAと心臓血管反応との関係を見た実験を総括し, タイプA者がタイプB者よりも反応が大きいことを統計的に示した。しかし後に Lyness (1993) は, Harbin (1989) の統計的, および方法論的欠点を指摘し, その上で再分析を行った。それによると, タイプAの心臓血管反応性への影響は Harbin (1989) の分析よりも弱まり, タイプAに関連した状況 (Type A-relevant Situations) が強い反応を引き出すと結論づけられた。より近年では, Houston (1994) が様々な尺度で測定された敵意と, 心臓血管反応との関連性について概説している。この概説によれば, Cook & Medley (1954) の Ho 尺度をはじめとする質問紙や, 構造化面接 (Structured Interview: SI) などで測定された敵意・攻撃性・怒りと心臓血管反応性との関係は一貫していない。

このように精神生理的反応性モデルは, 仮説に沿った結果が十分に出ているとは言い難い。これにはいくつかの理由が考えられる。ひとつは Lyness (1993) や Houston (1994) が指摘するように, 身体的ストレス・知的課題遂行によるストレスではなく, 対人的ストレス状況がタイプA傾向や敵意性の高い被験者の反応性を増大させる可能性である。また, Siegman (1994) が指摘するように, タイプAや敵意というのはグローバルな概念であり, その一部だけが心臓血管反応性と関連しているという可能性も考えられる。そして, これらの可能性と排他ではないが, さらに別の可能性を Linden & McEachern (1985) は指摘している。それは, 心臓血管反応の測定の問題である。一般に, このような測定を行う場合, ストレス状況に入る前の安静状態の反応, いわゆるベースライン (Baseline) の測定を行い, そこからストレス状況時に至るまでの反応の変化, つまり反応性 (Reactivity) を見る。しかし, ベースラインの定義は各研究によってまちまちで, そのためそれぞれの研究の比較をすることが困難になっている。

本研究では Linden & McEachern (1985) の, いずれを真のベースライ

大國・平・杉之原：タイプA研究における心臓血管反応測定に関する基礎的研究

ン (True Baseline) とすべきかという問いに答えるためのひとつの段階として、心臓血管反応のベースライン測定に関する基礎的な実験を行った。具体的には、次のようなことを目的とした。1) 別の日の同時刻の心拍・血圧は同等か。これにより、ベースライン測定を実験日当日に課題遂行前に行わず、別の日に行うという実験デザインを再考する。Warner & Strawman (1995) は、ベースライン測定を実験日の1週間後の同時刻に行い実験前の反応と比較したが、有意な差は見られなかった。本研究ではこれを拡張し、実験の前後の日の同時刻の反応を比較した。2) 実験の予告がベースラインに影響を及ぼすか。実験を行うという予告それ自体がストレスとなり、反応を高めているとすれば、実験誤差が現れる可能性がある。3) ベースライン内で、順応期間としてデータから削除すべき時間はどの程度か。多くの場合、被験者が安静状態になるまで待ち、それ以前の時間は順応期間として削除されるが、この順応期間の長さはこれまで各研究ごとにまちまちであった。4) 課題遂行後、どの程度の時間でベースライン値に戻るのか。反応性を見る場合、ストレス時の上昇のみに目を向けるのではなく、ストレス後の回復のスピードにも目を向けるべきだという主張がある (澤田, 1990)。また、ストレス状況が一実験中に複数ある場合は、次のストレス状況に移る前にベースライン状態まで戻しておく必要があるかもしれない。

#### 【ベースライン測定中の被験者の扱い】

本研究では、Warner & Strawman (1995) に従い、ベースラインの測定中、被験者には雑誌を読ませた。一見この操作は、不要の刺激を与えることによって、測定誤差を生むように思われるかもしれない。しかし、本研究のベースライン測定はいずれも20分と、何もしない時間としては長く感じられる。退屈がそれ自体でストレスとなりうる可能性もある。また、睡眠状態になった場合は反応が変化する事が知られている。Pickering (1988) によると、睡眠時の収縮期/拡張期血圧は通常よりも 10.0/7.6 mmHg 程度低くなる。これは、読書の時に 1.9/2.2 mmHg 高くなるのに比べてはるか

に大きな変動である。

## 方 法

**被験者** 広島修道大学の心理学を専攻する学生7名(男性1名, 女性6名)を被験者とした。被験者の年齢は22-24歳(平均22.9歳)であった。

**反応の測定** 心臓血管反応の測定にはフィナプレス2300(オメガ社製)を用いた。この装置はフィンガーカフを通じて, 1秒ごとの反応を継続的に測定することができる。被験者の左手中指にカフを装着し, 心拍率(HR), 拡張期血圧(DBP), 収縮期血圧(SBP)を測定した。測定値はシリアルケーブルを通じてパーソナルコンピュータ(日本電気製, PC9801)に取り込まれ, フロッピーディスクに磁気記録された。

**手続き** 被験者には事前に実験内容とスケジュールを説明し, 同意を求めた。同意の得られた被験者には, 実験の2時間前以降, 実験終了後までの飲食・喫煙・激しい運動を禁止した。実験スケジュールは3日からなる。血圧の日内変動を考慮し, 3日とも同一時刻に実験を開始した。1日目は, 20分間の測定(Baseline 1 Period)のみを行った。2日目は(被験者依頼時に加えて)実験開始前に課題の存在を予告し, 20分間の測定(Baseline 2 Period)を行った。その後, 課題(Stroop Color-Word Testの色名呼称)を3分間行い(Task Period), 課題終了5分後まで(After Task Period)測定を続けた。3日目は, 1日目と同様, 20分間の測定(Baseline 3 Period)を行った。

被験者には, 実験中安静にするよう求め, 特に左手を動かさないように注意した。各Baseline時において, 被験者には刺激の少ない雑誌(女性ファッション誌, コンピュータハードウェア誌, タウン情報誌)を読ませた。雑誌のなかにストレス課題になると思われるような記事(クイズ, パズルなど)はなかった。

## 結 果

### 【別の日、同時刻の心臓血管反応と課題予告の影響・順応期間】

HR は各 Baseline において比較的安定していた (Fig. 1)。HR に関して 2 要因の分散分析 (実験日×時系列：1分ごと) を行ったところ、実験日には主効果が見られなかった ( $F_{(2,12)}=0.05$ , n.s.)。時系列の主効果が見られ ( $F_{(99,114)}=1.71$ ,  $p < .05$ )、時間が進むごとに HR が上昇していく傾向が示されたものの、下位検定 (Ryan 法による多重比較) にはいずれの組み合わせにも有意差が見られなかった。実験日と時系列との交互作用は見られなかった。

血圧は、DBP, SBP いずれも安定性が低かった。Fig. 2 は DBP, Fig. 3 は SBP における各 Baseline である。DBP, SBP 共に同様の 2 要因の分散分析を行ったところ、実験日の主効果は見られず (それぞれ,  $F_{(2,12)}=2.37$ , n.s.;  $F_{(2,12)}=1.77$ , n.s.)、時系列の主効果が見られ (それぞれ,  $F_{(19,114)}=15.37$ ,  $p < .001$ ;  $F_{(19,114)}=20.99$ ,  $p < .001$ )、時が進むにつれて血圧が上昇していくことが示された。また、実験日と時系列との交互作用も見られた (それぞれ,  $F_{(38,228)}=1.83$ ,  $p < .005$ ;  $F_{(38,228)}=1.48$ ,  $p < .05$ )。

DBP について単純主効果の検定を行ったところ、1日目と2日目が有意

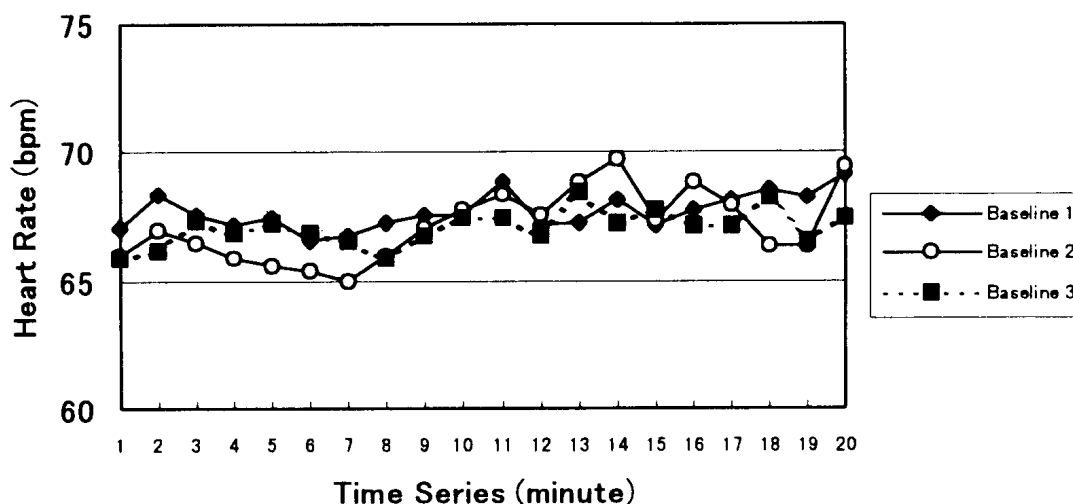


Fig. 1. Heart Rate in Each Baseline.

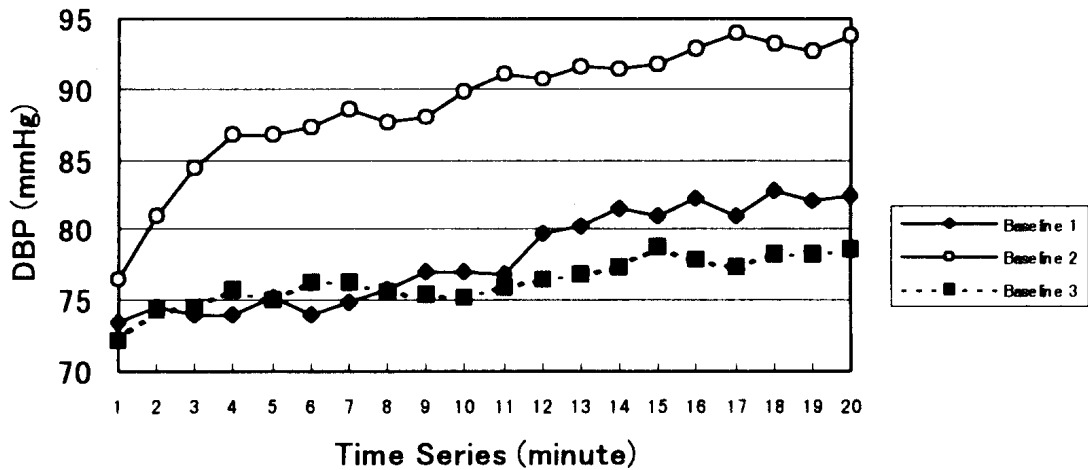


Fig. 2. Diastolic Blood Pressure in Each Baseline.

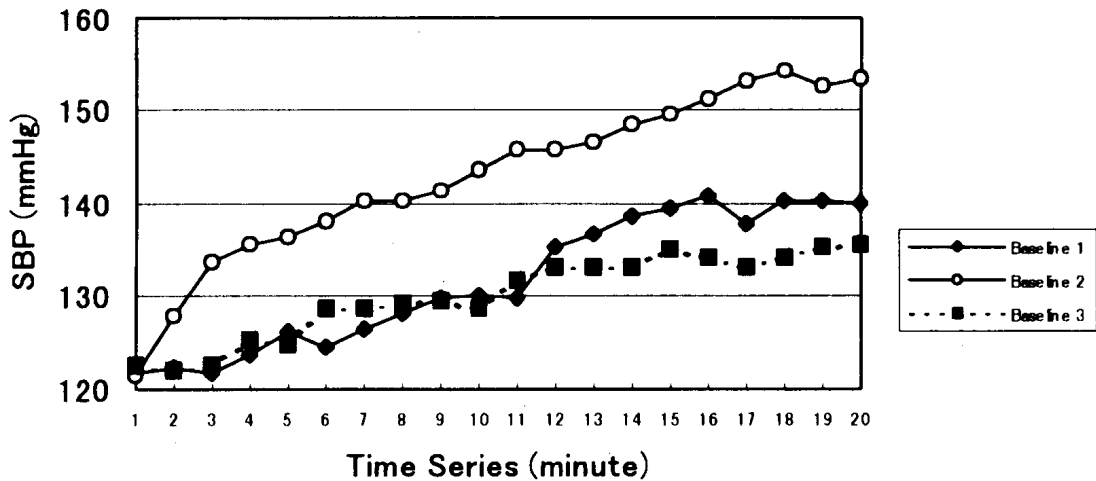


Fig. 3. Systolic Blood Pressure in Each Baseline.

に大きな変動を示し (それぞれ  $F_{(19,342)}=6.43, p < .001$ ;  $F_{(19,342)}=10.97, p < .001$ ), 3日目には有意差が見られなかった ( $F_{(19,342)}=1.52, n.s.$ )。DBPの上昇傾向は1日目と2日目に見られ, 特に2日目に顕著だったと言える。実験日の影響は時系列1分ごとの検定を見ても表れており, 有意差が見られたのは11分目と17分目 (それぞれ,  $F_{(2,240)}=3.31, p < .05$ ;  $F_{(2,240)}=3.51, p < .05$ ) のみであったものの, 有意傾向は散見でき, 特に後半によく見られた。具体的には7分目 ( $F_{(2,240)}=2.58, p=.078$ ), 10分目 ( $F_{(2,240)}=2.91, p=.056$ ), 12分目 ( $F_{(2,240)}=2.55, p=.080$ ), 13分目 ( $F_{(2,240)}=2.77, p=.065$ ), 14分目 ( $F_{(2,240)}$

大國・平・杉之原：タイプA研究における心臓血管反応測定に関する基礎的研究  
=2.41,  $p=.092$ ), 16分目 ( $F_{(2,240)}=2.74, p=.067$ ), 18分目 ( $F_{(2,240)}=2.75, p=.066$ ),  
19分目 ( $F_{(2,240)}=2.55, p=.080$ ), 20分目 ( $F_{(2,240)}=2.85, p=.060$ ) にその傾向が  
見られた。これらはいずれも2日目が最も高いDBPを示し, 1日目がそ  
れに続き, 3日目の反応がもっとも小さい。

SBPにおける単純主効果の検定も, ほぼ同様に2日目後半の上昇傾向を  
示したが, 幾分その程度が小さかった。日別の変動はいずれの日も大きく,  
統計的に有意だった。(1日目  $F_{(19,342)}=8.81, p < .001$ ; 2日目  $F_{(19,342)}=14.07,$   
 $p < .001$ ; 3日目  $F_{(19,342)}=3.58, p < .001$ )。時系列では17分, 18分目に実験  
日の有意差が見られ(それぞれ,  $F_{(2,240)}=3.37, p < .05$ ;  $F_{(2,240)}=3.20, p < .05$ ),  
19分, 20分目に傾向差が見られた(それぞれ,  $F_{(2,240)}=2.35, p=.097$ ;  $F_{(2,240)}$   
 $=2.64, p=.074$ )。

これらの検定により, HRは安定しているものの, 血圧はDBP, SBPと  
も時間を追うごとに上昇し, しかも測定の後半に実験日による差が見られ,  
実験の予告があった2日目に上昇が特に大きかったことが判明した。

#### 【Baseline 値への回復に要する時間】

本研究において行われた20分間のBaseline測定は, その長さが十分で  
はなかった。そのため, 便宜的に20分間の平均値を仮のBaselineとみな  
し, 課題遂行後の回復の分析を行った。

Fig. 4-6に示すように, HR, DBP, SBPはいずれもTask Periodをピー  
クに, After Task Periodでは下降している。HR, DBP, SBPの各々につい  
て1要因(時系列: Baseline Period, Task Period, After Task Periodの1  
分間ごとの7水準)の分散分析を行ったところ, すべての指標に時系列の  
主効果が見られた(それぞれ  $F_{(6,36)}=3.68, p < .01$ ;  $F_{(6,36)}=6.70, p < .001$ ;  $F_{(6,36)}$   
 $=6.50, p < .001$ )。それぞれRyan法による多重比較を用いて下位検定を行っ  
た。課題に用いたStroop Color-Word Testは, ストレッサーとして十分  
であったようで, Baseline-Task Period間の各指標はいずれもTask Period  
の方が有意に高かった(それぞれ  $t_{.0029,36}=4.02, p < .05$ ;  $t_{.0024,36}=6.19, p < .05$ ;

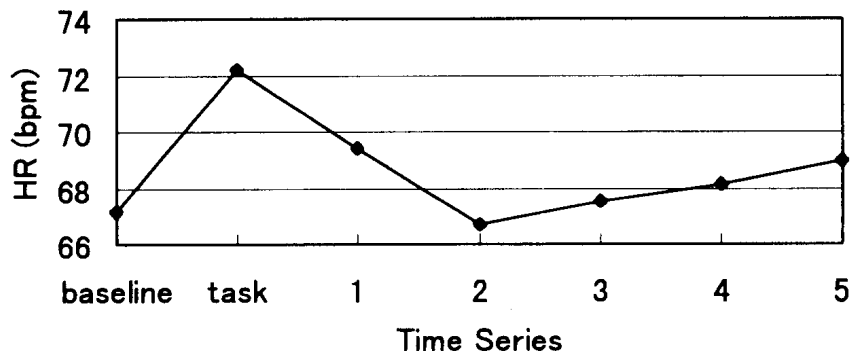


Fig. 4. Heart Rate Reactivity.

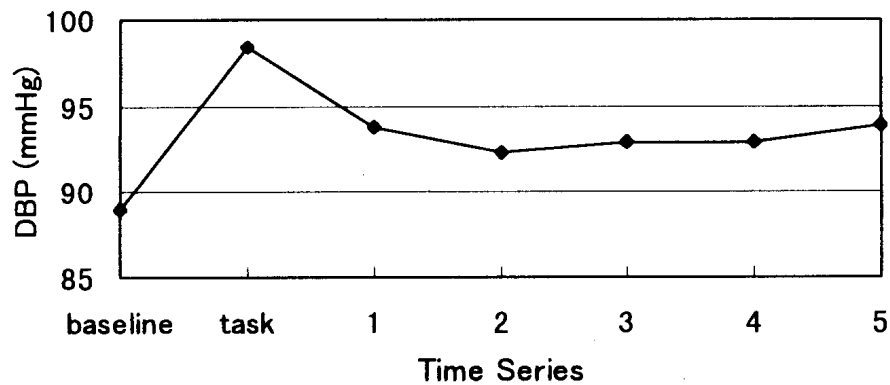


Fig. 5. Diastolic Blood Pressure Reactivity.

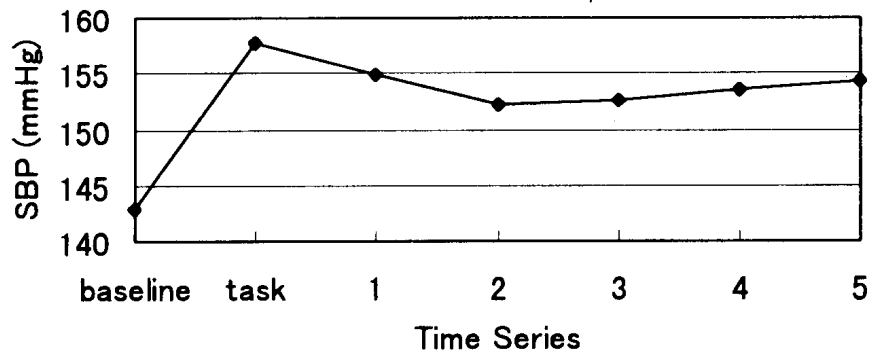


Fig. 6. Systolic Blood Pressure Reactivity.

$t_{.0024,36}=5.74, p < .05$ 。

HRは3つの指標中最も反応性が低く、そのため回復も早かった。5分間を通じてBaselineとの有意差は見られなかった。Task Periodとの関係で見ると、HRは2分目にはすでに有意にTask Periodよりも低くなった ( $t_{.0048,36}=4.02, P < .05$ )。ただし、4分目には有意差が消滅した ( $t_{.0048,36}=2.94,$



大國・平・杉之原：タイプA研究における心臓血管反応測定に関する基礎的研究  
n.s.)。DBP, SBP は共に安定しなかった。両者とも Baseline に対して有意  
に高い反応が5分目になっても消滅せず (それぞれ  $t_{.0029,36}=3.22, p < .05$ ;  
 $t_{.0036,36}=4.41, p < .05$ ), 特に SBP は Task Period との差が測定終了まで表  
れなかった (Task Period - 5 minutes After Task:  $t_{.0071,36}=1.32, n.s.$ )。

## 考 察

本研究の目的は、心臓血管反応の Baseline 測定を実験日以外に行うこと  
ができるか、課題を行うという予告がストレッサーとなり、Baseline の誤  
差となりうるか、ベースラインのうち、順応期間としてデータを削除すべ  
き時間はどの程度か、ベースライン・ストレス課題・課題後の連続測定と  
いう実験デザイン、いわゆるサンドイッチデザインでの課題後の反応の安  
定がどの程度の時間でなされるか、の4つだった。実験の結果、1) 課題の  
予告が血圧の Baseline に影響を与えるものの、課題予告がない場合は差が  
見られない、2) HR は安定しており順応にほとんど時間がかからないが血  
圧は20分間をもってしても安定しない、3) 課題後の安定性も HR は早く、  
2分間で回復したが、血圧は5分で回復しなかった、ということが判明し  
た。

血圧が20分間の間で上昇を続けたという結果は、過去のものとは異なっ  
ている (Linden & McEachern, 1985)。これにはいくつかの理由が考えられ  
る。一つは装置の問題であり、本研究で用いられたフィナプレス2300は血  
圧測定で主に用いられてきた振動法の装置ではないことが影響している可  
能性である。しかし、この装置の信頼性はすでに検証されており、確かに  
短期間の変動を見る場合には長い時間の平均値を測定する従来の方法と継  
時的に見る方法とで違いがあるかもしれないが (記谷・平・杉之原, 1996),  
それは今回のような長時間の分析には当てはまらない。実験状況の違いが  
影響している可能性も考えられる。たとえば、多くの研究において baseline  
測定時に被験者は座ってリラックスするように求められ、ほかに何もしな  
い (Linden & McEachern, 1985)。本実験は睡眠や退屈感を防ぐため、被

験者である学生にとって比較的魅力があるが刺激の少ないと思われる雑誌を提供した。これらの実験操作の違いが影響しているのかもしれない。

ただ、血圧の安定が困難であるという意味では、過去の指摘どおりである (Linden & McEachern, 1985; 澤田, 1990)。本研究の結果からは順応期間にどれだけの時間が必要かという問題には答えることができない。20分間を超える測定を行うことにより、この問題は解決できるかもしれない。しかし、あまりに長い測定は被験者への負担が大きく、実験実施における実際上の問題が生じる。別の方法、たとえば Baseline 測定時と課題遂行時にかかる時間を合計し、別の日にそれと同じ長さの時間分測定して、両者の変化率の違いを見るといったやり方を考える必要がある。

しかしながら、実験日を2日以上もうける方法にも、問題が生じうる。本研究において、実験予告による効果が見られたからである。ただ、この結果は Warner & Strawman (1995) と異なっているため、2日目の反応の高さが本当に予告によるものなのかという判断は慎重に行わなければならない。本研究は被験者数が少なく、測定された血圧値も高めであったため、高血圧者が複数含まれていた可能性がある。被験者を多数募り、異常血圧者がいた場合にはデータを削除するという方針で同様の実験を行う必要があるだろう。

課題遂行後の心臓血管反応の Baseline への回復にかかる時間を見たのは、複数の課題を行う実験において、Baseline への回復を待つ必要があるためだった。しかし、Baseline 測定と同様、血圧は安定しなかった。より長い回復期間をもうける必要があるだろう。ただし、澤田 (1990) が主張するように、回復に必要な時間自体が血圧反応性の一つの指標として見る価値のあるものである。この部分にもタイプ A 傾向や敵意性などの個人差が関係している可能性が考えられる。

本研究の結果のみで、心臓血管反応の True Baseline を定義することはできない。しかし、実験日の違い、順応期間の長さ、課題遂行後の回復に注意を払った実験デザインを作成する必要性が示唆された。今後の研究に

大國・平・杉之原：タイプA研究における心臓血管反応測定に関する基礎的研究は、Baseline を変動させる要因の特定のような因果関係の追求や、長時間の血圧測定のような基礎的データの蓄積が望まれる。

## REFERENCES

- Cook, W. W., and Medley, D. M., 1954, Proposed Hostility and Pharisaic-Virtue Scales for the MMPI. *Journal of Applied Psychology*, 38, 414-418.
- Dembroski, T. M., MacDougall, J. M., Shields, J. L., Petitto, J., and Lushene, R., 1978, Components of the Type A Coronary-Prone Behavior Pattern and Cardiovascular Responses to Psychomotor Performance Challenge. *Journal of Behavioral Medicine*, 1, 159-176.
- Harbin, T. J., 1989, The Relationship between the Type A Behavior Pattern and Physiological Responsivity: A Quantitative Review. *Psychophysiology*, 26, 110-119.
- Houston, B. K., 1994, Anger, Hostility, and Psychophysiological Reactivity. In A. W. Siegman & T. W. Smith (ed.), *Anger, hostility, and the heart*. New Jersey: Lawrence Erlbaum. Pp. 23-42.
- 記谷康之・平 伸二・杉之原正純 1996 タイプA行動特徴に関する基礎的研究：心臓血管系反応におよぼす発声の効果 広島修大論集, 36, 87-98.
- Linden, W., and McEachern, H. M., 1985, A Review of Physiological Prestress Adaptation: Effects of Duration and Context. *International Journal of Psychophysiology*, 2, 239-245.
- Lyness, S. A., 1993, Predictors of Differences between Type A and B Individuals in Heart Rate and Blood Pressure Reactivity. *Psychological Bulletin*, 114, 266-295.
- Multiple Risk Factor Intervention Trial Research Group, 1985, The MRFIT Behavior Pattern Study: II Type A Behavior and Incidence of Coronary Heart Disease. *American Journal of Epidemiology*, 122, 559-570.
- Myltek, M., and Greenlee, M. W., 1984, Psychophysiology of Type A Behavior Pattern: A Critical Analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 28, 455-466.
- Pickering, T. G., 1988, The Influence of Daily Activity on Ambulatory Blood Pressure. *American Heart Journal*, 116, 1141-1145.
- Rosenman, R. H., Brand, R. J., Jenkins, C. D., Friedman, M., Straus, R., and Wurm, M., 1975, Coronary Heart Disease in the Western Collaborative Group Study. *Journal of American Medical Association*, 233, 872-877.

澤田 幸展 1990 血圧反応性 心理学評論, 33, 209-238.

Siegmán, A. W., 1994, Cardiovascular Consequences of Expressing and Repressing Anger. In A. W. Siegmán & T. W. Smith (ed.), *Anger, hostility, and heart*. New Jersey: Lawrence Erlbaum. Pp. 23-42

Smith, T. W., 1994, Concepts and Methods in the Study of Anger, Hostility, and Health. In A. W. Siegmán & T. W. Smith (ed.), *Anger, hostility, and the heart*. New Jersey: Lawrence Erlbaum. Pp. 23-42.

Warner, R. M., and Strawman, S. R., 1995, Cardiovascular Reactivity and Positive/Negative Affect during Conversations. *Journal of Behavioral Medicine*, 18, 141-159.

山崎 勝之 1995 タイプA性格の形成過程 心理学評論, 38, 1-24.

## Summary

### Baseline Measurement of Cardiovascular Response on Type A Study

Yoshinori Okuni, Shinji Hira and Masazumi Suginozara

Many Studies have examined whether Type As are greater in cardiovascular reactivity than Type Bs. However, the results have been equivocal. One of the reason why these results are not consistent is provably the problem of measurement. In fact, the definition of 'baseline,' pre-experimental physiological response without any stress, differs in each study from one another. The present study seeks to answer what we should regard as 'true' baseline and examines a) whether heart rate (HR), diastolic blood pressure (DBP), and systolic blood pressure (SBP) in the same time are identical in the different 3 days, b) whether it affects these physiological responses to give notice of a stressful task (Stroop Color-World Test), C) in baseline period, what minute should be excluded from the data as adaptation time, d) after task, How soon the responses recover baseline. The results suggest that 1) the baselines of the cardiovascular responses in the same time of the different days are identical if no task is given, 2) but DBP's and SBP's in the day with the task are significantly higher than that with no task, 3) in general, DBP and SBP are not stable in 20 minutes' baseline in contrast with HR's stability, and longer period might be necessary for baseline measurement, 4) the HR's recovery to baseline is rapid (2 Minutes after the end of the task) but SBP's and DBP's are so slow that 5 minutes is provably insufficient. Necessity of more strict and practical experimental design are put forward in the discussion.