

## 講義中の心血管系および自律神経ストレスの検討

Measurements of Cardiovascular and Autonomic Stress During Prelection

沖 田 孝 一  
Koichi OKITA

### 背 景

近年、我が国では食生活の欧米化や運動不足の影響を受け、動脈硬化を原因とした心血管疾患が漸増している。さらに我が国は、ストレス社会であり、ストレスに起因する疾患の増加も著しい。特に教育関係者のストレスは、社会環境の変化、少子化などの影響を受け大きくなってきているように思える。

厚生労働省の統計（国民衛生の動向2006）では、男性教育者（専門的・技術的職業従事者に含まれる）の年齢調整死亡率（15歳以上）は就労者平均を上回っている。死因別には心疾患および脳血管疾患などの心血管系疾患による死因が就労者平均より高い。一方、女性教育者はその類ではない（就労者平均を下回る）。男性教育者において心血管疾患による死亡が多いことは、何に起因するのだろうか？ 従来、心血管系危険因子として考えられているのは、年齢、性別のほか、肥満、高血圧、高脂血症、糖尿病などのメタボリック症候群、高尿酸血症、喫煙、運動不足、ストレス、A型性格などである。それに加え、過重労働やうつなども重大な問題になっている<sup>1)</sup>。これらの因子の関与は就労者全般にあると思われるが、教育者に特異的なものとは言えないだろう。

教育者特有の業務には、会議、学生指導、父母とのコミュニケーションの他、研究および教育業務としての講義がある。多くの教育者において講義が最も大きな業務であろう。教育機関では、教員により連日講義が行われるが、年々低下する生徒・学生の mentality, 父母および管理職の干渉、さらに日々進歩する学術情報に則して講義を行うことは大きなストレスを伴うものと思われる。本研究では、教員が講義中に伴うストレスを評価するため、講義中における血圧、心拍および自律神経活動を測定し、非講義時と比較検討を行った。このような研究はこれまでに報告されていない。

### 方 法

（対象）対象は本学男性教員（平均年齢35歳）であり、心拍、血圧連続測定計にて良好に測定できた8人を解析対象とした。

(調査項目) 身体計測, 安静時血圧, 心拍および一般血液生化学的検査。

(血圧, 心拍の連続測定) フクダ電子製デジタルホルター記録器 FM-200を用い, 在学時間帯における講義以外の活動, 講義中および講義後の一定時間における血圧, 心拍および心電図を記録した。心拍, 心電図は連続記録し, 血圧は15分間隔の測定とした。また記録データをフクダ電子製長時間心電図記録解析装置 SCM-6000により解析し, 自律神経活動を評価した。心電図 RR 間隔のパワースペクトラム解析により低周波成分 (low-frequency power: LF) と高周波成分 (high-frequency power: HF) を算出し, HF を心臓副交感神経活動, LF/HF 比を交感神経活動の指標とした<sup>2)</sup>。

(統計方法)

非講義時および講義時における各指標の差の検定には paired t test あるいは Wilcoxon rank-sum test を用いた。p 値 0.05 以下を統計学的有意とみなした。データは mean ± SD で表示した。

## 結 果

1) 被験者の身体計測, 各基礎データは表 1 の通りである。3 名の被験者に肥満 (体格指数 25 以上), 1 名に境界域高血圧 (収縮期血圧 140 mmHg 以上), 3 名に高中性脂肪血症 (150 mg/dl 以上) を認めた。

2) 代表例の心拍, 血圧の推移を図 1 (下) に示す。血圧, 心拍とも授業時間に相応して増加している。また, 同被験者の自律神経活動についても (図 1 上), 講義時間に相応し, LF/HF 比が増加しており, 交感神経活動の亢進が起きていることがわかる。さらに, その傾向は講義開始前から始まり, 講義終了後もやや持続している。

3) 講義時および非講義時の心拍, 収縮期血圧の平均値は図 2 のごとくであり, 授業時の心拍, 血圧は非講義時に比べ, 有意に高い値を示した。被験者の中には講義中に最大 166 回/分もの心拍数を呈した教員もみられた。図 3 は自律神経活動の平均値である。講義時の HF は非講義時に比べ減少傾向を示した。一方, LF/HF 比は, 講義時に有意に増加していた。

表 1 被験者の基礎データ

項 目	Mean ± SD
年齢 (才)	35 ± 5
体重 (kg)	68.6 ± 7.6
身長 (cm)	169 ± 3.6
体格指数 (kg/m <sup>2</sup> )	24.1 ± 2.5
ウエスト (cm)	78.8 ± 5.7
収縮期血圧 (mmHg)	123 ± 9
拡張期血圧 (mmHg)	78 ± 10
安静時心拍数	73 ± 8
空腹時血糖 (mg/dl)	90 ± 7
総コレステロール (mg/dl)	171 ± 20
HDL (mg/dl)	56 ± 10
中性脂肪 (mg/dl)	110 ± 62

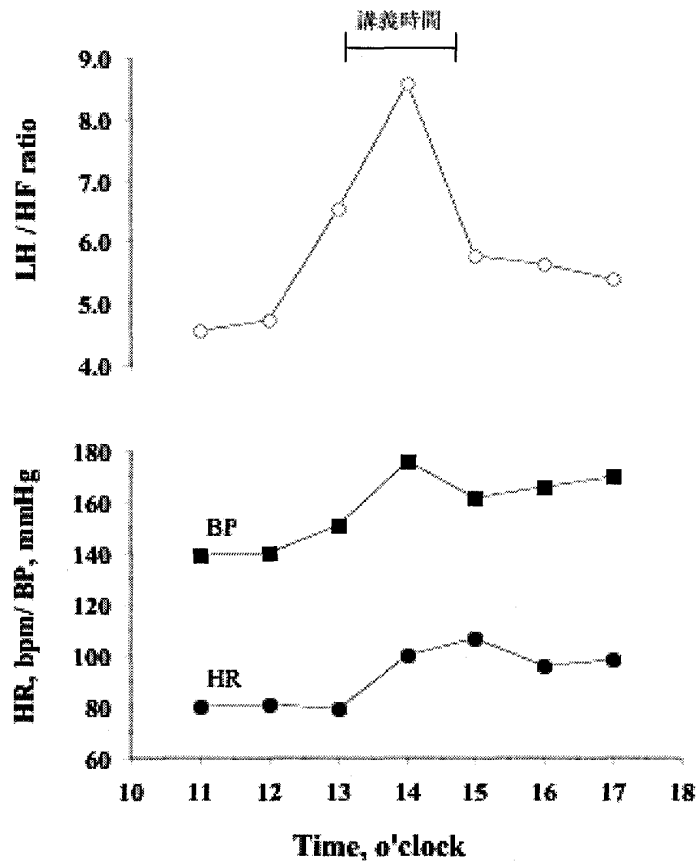


図1 典型例の各時間帯における交感神経活動と血圧，心拍。講義時に著明な交感神経活動の上昇と血圧，心拍の増加を認め，講義後も遷延している。HR: 心拍数，BP: 収縮期血圧

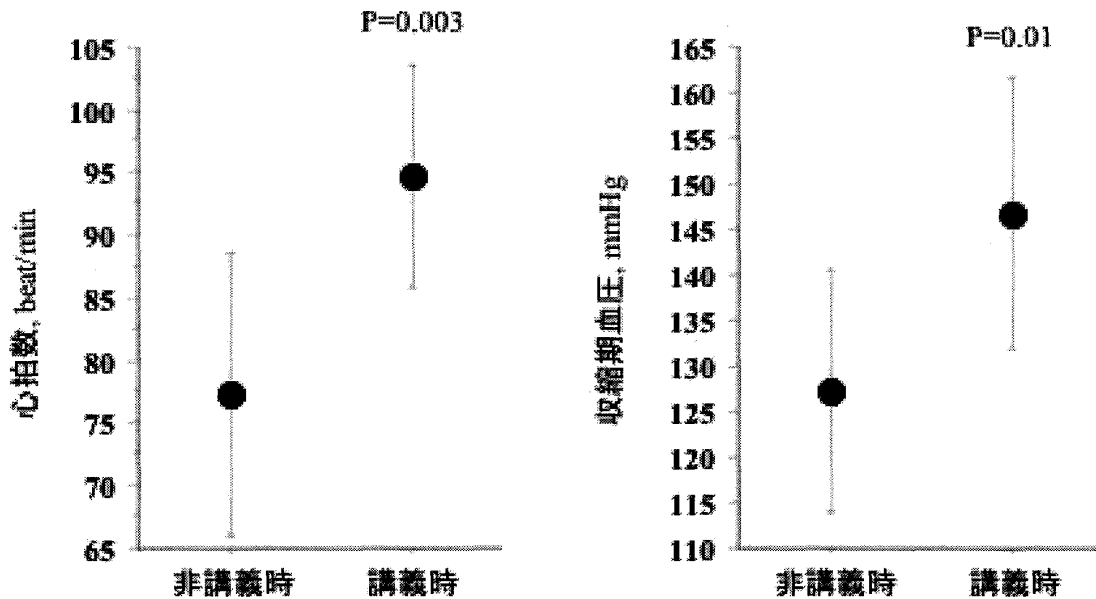


図2 非講義時と講義時における心拍数（左）および収縮期血圧（右）の比較。講義時の心拍数および血圧は，非講義時に比べ著明に上昇している。

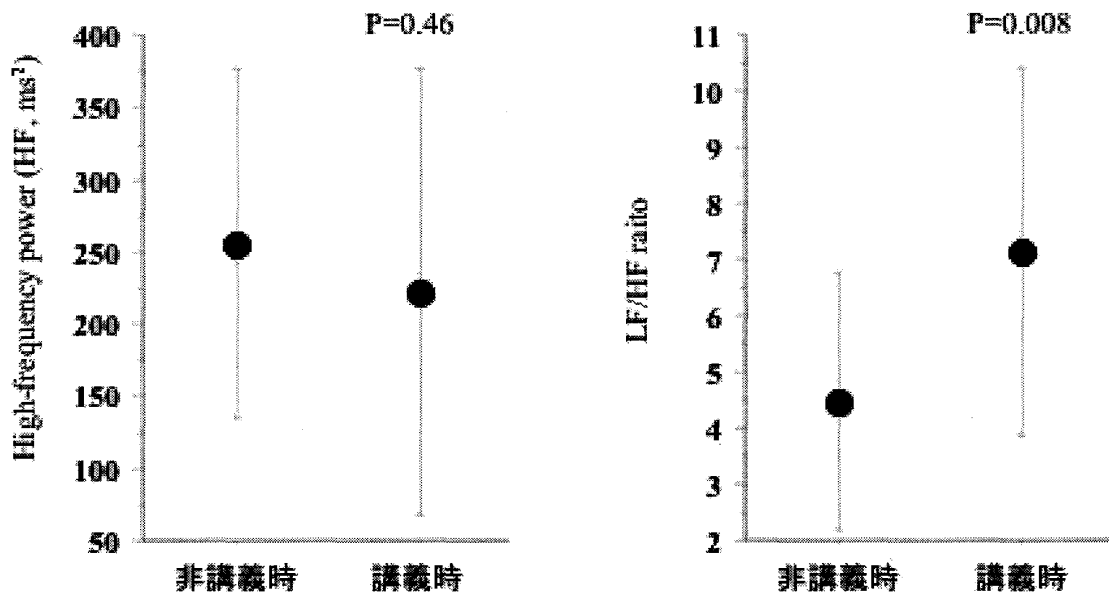


図3 非講義時と講義時におけるHF（左）およびLF/HF（右）の比較。HFでは有意差がないが、LF/HFは講義時において有意に高値を示している。

## 考 察

講義時間以外と比較し、講義時間中の血圧、心拍は著明に上昇しており、また交感神経活動の有意な増加を伴っていた。さらにその値は、測定時間帯においても最も高かった。また、それらの上昇は運動後のように速やかに改善するものではなく、遷延する傾向があった。心拍、血圧が運動などで上昇した場合は、運動後に速やか低下・正常化を示す。従って、講義に伴うそれらの生理学指標の上昇は、運動などと異なり、身体に良好なものとは考えにくいと思われる。

交感神経活動は、ストレスを表す一つの指標である<sup>2)</sup>。パワースペクトラム解析により評価した交感神経活動や心拍変動の指標は、健常者においては、高血圧の新規発症や動脈硬化進行の予測因子であること<sup>2,3)</sup>、また心疾患患者や高齢者では予後予測因子（死亡率に関係する）であることが示唆されている<sup>4,5)</sup>。

交感神経活動の亢進を含むストレスは独立した心血管疾患危険因子であり、ストレスに起因して様々な疾患が起こる<sup>1,4-6)</sup>。日本人の動脈硬化において最も重要な危険因子である高血圧の発症にもストレスが強く影響することが知られている<sup>7-10)</sup>。講義時に見られた心血管反応の増加や交感神経活性の増加が将来の高血圧発症、心血管疾患発症に繋がっていくと結論するには、綿密な研究計画に基づく前向き研究が必要であるが、本研究の結果は、教員の心血管系疾患死亡率が高いという厚生労働省の統計に何らかの関連があるものと思われる。

一般就労者のストレスサーを表2に示すが、さらに大学教員では講義という特殊な業務が加わり、いっそうストレスを増しているのかもしれない。我が国では、ストレスに起因して発症する心血管疾患の増加、また"うつ"などの精神障害の増加は最も重要な問題になりつつある。

特に男性教師に関して  
は、財団法人労働科学  
研究所の調査によると  
抑うつ感を感じる率が  
他の業種に比べ、1.8  
倍多いとのことである。  
自殺大国日本（約3万  
人/年、死亡率にする

表2 職場に関連したストレス要因

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・人間関係（ワンマン、ポリシーがない上司、その逆など様々）</li> <li>・仕事量の増大や減少（超過勤務、過重労働など）</li> <li>・仕事の内容（単純すぎても複雑すぎてもストレスとなる）</li> <li>・職場環境の変化（転勤や配置換え）</li> <li>・長時間通勤（ラッシュアワー通勤）や運転中の交通の渋滞など</li> <li>・交代勤務などによる生体リズムの乱れ</li> <li>・単身赴任による精神的・経済的負担</li> <li>・接待</li> <li>・その他（セクシャルハラスメントなど）</li> </ul> |
|--|

と欧米の約3倍）における職域管理者は、こうした問題を真剣に考え、取り組まなければならない。

平均的な大学教員が、週あたりどれくらいの講義時間を持っているかの資料は、現在のところ持ち合わせていない。仮に週あたりの講義コマ数を10コマとすると、時間にして900分（15時間）もの間たいへんなストレスに曝されていることになる。授業・講義の形式は様々であり、少人数の実習形式で同様のストレス反応が起こるとは思えない。しかし、少なくとも大人数の講義においては日常生活では起こりにくい大きな心血管ストレスが生じていることは明らかであり、その改善策を考えていく必要があると思われる。

講義中のストレスを軽減する対策を考えるには、管理者および教育者側の問題と学生側の問題がある。しかし、学生の質は年々低下し講義を静かに聞けない学生が増加している中で、講義中のストレスを教員がコントロールすることは事実上困難であろう。学校、管理者側は、教員が講義に専念できるように最善の配慮をすることが大切である。教育者は知的財産である。教育者による質の高い教育が行われなければ、教育機関は機能せず、健全な国家の存続も危うくなるだろう。教育者の健康は確保されなければならないのである。このことを教育機関全体として考えていく必要がある。学生については、父母、教育機関およびクラブ・団体活動を通じた人格の育成が必要である。当たり前のレベルに達すれば、なぜ学んでいるのか理解できるであろうし、授業に集中して静かに聞く事は可能である。現在の日本人大学生の水準が、世界的に低いレベルにあると報告されているが、それはまさに授業態度に集約されていると筆者は思っている。

本研究は、平成17年度浅井学園大学特別研究費により助成された。

## 参考文献

- 1) Markovitz JH, Iribarren C, Bild DE. Psychological factors and coronary artery disease. N Engl J Med. 2001 Feb 22; 344 (8): 610; author reply 610-1.
- 2) Furlan R, Barbic F, Piazza S, Tinelli M, Seghizzi P, and Malliani A. Modifications of Cardiac Autonomic Profile Associated With a Shift Schedule of Work.

- Circulation. 2000; 102: 1912-1916. 1998; 98: 1510-1516.
- 3) Tulppo MP, Kiviniemi AM, Hautala AJ, Kallio M, Seppanen T, Makikallio TH, and Huikuri HV. Physiological Background of the Loss of Fractal Heart Rate Dynamics. Circulation. 2005; 112: 314-319.
  - 4) Tsuji H, Venditti FJ, Jr, Manders ES, JEvans JC, Larson MG, Feldman CL, and Levy D. Reduced heart rate variability and mortality risk in an elderly cohort. The Framingham Heart Study. Circulation. 1994; 90: 878-883.
  - 5) Nolan J, Batin PD, Andrews R, Lindsay SJ, Brooksby P, Mullen M, Baig W, Flapan AD, Cowley A, Prescott RJ, Neilson JMM, and Fox KAA. Prospective Study of Heart Rate Variability and Mortality in Chronic Heart Failure : Results of the United Kingdom Heart Failure Evaluation and Assessment of Risk Trial (UK-Heart). Circulation.
  - 6) Kral BG, Becker LC, Blumenthal RS, Aversano T, Fleisher LA, Yook RM, Becker DM. Exaggerated reactivity to mental stress is associated with exercise-induced myocardial ischemia in an asymptomatic high-risk population. Circulation. 1997; 96: 4246-4253.
  - 7) Folkow B. Physiological aspects of primary hypertension. Physiol Rev. 1982; 62: 347-504.
  - 8) Markovitz JH, Matthews KA, Whooley M, Lewis CE, Greenlund KJ. Increases in job strain are associated with incident hypertension in the CARDIA Study. Ann Behav Med. 2004 Aug; 28 (1): 4-9.
  - 9) Matthews KA, Owens J, Allen M, et al. Do cardiovascular responses to laboratory stress relate to ambulatory blood pressure levels? Yes, in some of the people, some of the time. Psychosom Med. 1992; 54: 686-697.
  - 10) Kamarck TW, Everson SA, Kaplan GA, Manuck SB, Jennings R, Salonen R, Salonen JT. Exaggerated blood pressure responses during mental stress are associated with enhanced carotid atherosclerosis in middle-aged Finnish men: findings from the Kuopio Ischemic Heart Disease Study. Circulation. 1997; 96: 3842-3848.