

緊張時における状況不安と心拍数との関係

The Relationship between a State Anxiety
and the Heart Rates in a State of Tension

橋口泰武、坂入保世、榎 博文（日本大学）

1. はじめに

緊張場面における「あがり」「不安」「徴候(心理・生理的)」等の実態を捉えようとする研究をみると、主に質問紙等を用いた研究¹⁾⁷⁾¹¹⁾¹²⁾¹⁵⁾¹⁹⁾が多くみられる。しかし、「あがり」「不安」「徴候」等の調査は主に対象者本人の主観に委ねられており、それらの程度は個人によって差異がみられることも考えられる。このようなことから、脳波、心拍、呼吸、GSR、血圧等を客観的な指標として、生理学的手法によって、緊張場면을捉えようとする実験等⁶⁾⁹⁾¹⁰⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾²⁰⁾²¹⁾も試みられている。亀谷⁹⁾らは、女子学生を対象に、電気ショックによる人為的な緊張(あがり)場면을設定し、脳波、微細振動、GSR、指尖脈波、呼吸等を指標として分析した結果、「あがり」の状態については、自律神経の興奮、大脳皮質の興奮といった生理的変化があったことを指摘している。また、山岡²¹⁾らは、弓道の昇段及び師範の試験時において、呼吸数、脈拍数、血圧等を測定した結果、主現象とも試合前の方が試合後よりも増の傾向を示すものが多い」と報告しており、池田⁶⁾らは、空手の試合中の心拍数を分析した結果、試合前、試合中、試合後の何れも日常に比べかなりの増加がみられたことから「試合の場の精神的負荷が大きい」ことを指摘している。このように精神的緊張状態では自律神経や大脳皮質の活動水準が高まる事が明らかにされている。しかし、「緊張」「あがり」「不安」等の「内容」や「程度」と脳波、心拍等の生理的変化との関係についての研究例は多くはみられないようである。

本研究グループ²⁾³⁾⁴⁾¹³⁾¹⁴⁾はこれまでに、運転

免許仮検定時を緊張場面に設定し、心拍数を客観的指標として、受験者の態度(あがり意識等)等との関係について分析してきた。その結果、運転免許仮検定時の心拍数は練習時に比べかなりの増加がみられることが判明した。また、「あがり」意識を早くから持っていた者、「あがり」に対する気がかりや日常生活で「あがり」の程度が強い者は仮検定当日の心拍数が高く、安静時からの増加数(差)も多くなっており、心拍数が「あがり」等の精神的緊張の客観的な一指標と成り得ることを示唆してきた。

そこで今回は運転免許仮検定時での受験者の状況不安と心拍数との関係を分析することによって、心拍数が状況不安等の客観的な一指標と成り得るかについて検討を加えたので報告したい。

2. 方法

1) 対象及び調査期間

調査期間は昭和60年1月～11月であり、山形、栃木、東京、千葉、神奈川、山梨県等の公認自動車教習学校での受験生203名(男子185名・女子18名)を研究対象としているが、今回は状況不安と心拍数との関係を中心に分析したため、仮検定当日で心拍数の測定が可能であった、男子37名を対象とした。但し、状況不安(CSAI-2)の因子分析は男子185名を対象として行った。

2) 調査(測定)及び内容

(1)被験者に対して、心拍数測定、状況不安調査(CSAI-2)、人格検査(16PF)、属性調査、仮検定時での態度調査及び徴候調査を実施した。不安調査は仮検定の約45分～1時間前に、属性、態

度及び徴候調査は仮検定試験終了後に調査した。

(2)心拍数は仮検定当日の受験者集合時間の約15分前から仮検定試験終了後約30分まで継続して測定した。また、安静時の心拍数は仮検定日以外の朝食前に測定したものをを用いた。測定機器は、H. R. メモリ MAC (ヴァイン社) を使用し、胸部誘導によって心拍数を測定した。

(3)状況不安の調査は、橋本⁵⁾らによる日本語版「CSAI-2 (オリジナルは、R. Martensらの作成)」を本研究に合致するように修正したものを使用し、各項目(27項目)ともに「全くそうでない」・「少しはそうである」・「かなりそうである」・「全くそうである」の4尺度によって調査された。

3) 分析方法

(1)心拍数の測定結果を仮検定の説明時(以下、説明時)約30~50分間、仮検定直前の後部座席時(以下、後部席時)約12分間、仮検定時(以下、検定時)約10~12分間、検定終了5分後(以下、

終了時)の5分間について集計した。その集計結果を基に、仮検定当日(説明時~終了時)の平均心拍数、安静時心拍数から各測定時にかけての増加数(差)及び上昇率、検定当日の各測定時相互の増加数(差)または減少数(差)を求めた。なお、心拍数は10秒間隔によって採集したものを1分間値に換算して用いた。

(2)CSAI-2(27項目)の項目と度数は表1に示した。但し、今回は被験者の数が少ない関係から「かなりそうである」と「全くそうである」をまとめ3尺度(「ポジティブ」「少しはそうである」「ネガティブ」)で比較した。

また、CSAI-2を因子分析(対象185名を主因子法、バリマックス回転)した。その結果、4因子を抽出した(表2)。4因子毎に項目の得点(個人得点)を合計し、その平均値を基にして「低得点群(以下、L群)」・「平均得点群(以下、M群)」・「高得点群(以下、H群)」の3群に分類、心拍数とのクロス集計を行った。各因子における各群の変数は表3に示した。

但し、CSAI-2の各項目の得点は、緊張や不安の程度が強い者、又は、自信のない者、リラックスしていない者、すなわち、一般的にネガティブと評価されるものに高得点を与えるようにした。

(3)今回は、主に分析方法(1)によって求められた心拍数を分析方法(2)のCSAI-2(27項目)及び因子分析結果等によってクロス集計し、平均値を求め自動車免許仮検定時における心拍数と状況不安等の関係について分析を加えた。

(4)平均値の差の検定は主にt検定を用いた。但し、分散に差がみられたものについては、コクラン・コックス法⁸⁾を用いた。

表1 CSAI-2 (仮検定用に修正) 項目の度数

項目	区分	区分		
		ポジティブ	少し	ネガティブ
1 検定への気がかり		0	9	28
2 あがり		4	19	14
3 気持ちのゆとり		7	16	14
4 自信のなさ		8	24	5
5 イライラ		18	15	4
6 精神的こちよさ		3	13	21
7 運転操作への気がかり		2	12	23
8 身体の緊張		2	18	17
9 自信		7	22	8
10 不合格への気がかり		3	12	22
11 胃の緊張		17	14	6
12 安心した気分		1	15	21
13 ミスに対する気がかり		2	13	22
14 身体的リラックス		3	13	21
15 心の準備		25	8	8
16 下手な運転への気がかり		5	17	15
17 心臓の鼓動		4	20	13
18 上手な運転操作への自信		6	24	7
19 目標達成への不安		2	15	20
20 胃のむかつき		27	9	1
21 精神的リラックス		5	14	18
22 他者への気がかり		24	10	3
23 手の汗ばみ		22	6	9
24 目標達成への自信		5	22	10
25 精神的集中への不安		15	13	9
26 身体の固さ		12	16	9
27 合格への自信		7	26	4

表2 CSAI-2 (仮検定用に修正)の回転後の因子負荷量

N = 185

因子	測定項目	F1	F2	F3	F4	h ²
F 1 緊張	26 身体のかたさ	752	-196	196	-242	701
	20 ム力つき	724	-085	084	026	539
	11 胃腸の緊張	712	010	181	-144	561
	23 手の汗ばみ	701	-139	131	-056	531
	17 心臓の鼓動	674	014	362	-234	640
	2 あがり	633	-172	216	-337	591
	8 身体緊張	605	-153	359	-320	621
	5 イライラ	542	-221	103	-275	428
	25 精神的集中への不安	501	-187	259	-106	364
	22 他者への気がかり	449	-172	307	219	373
F 2 自信	24 目標達成への自信	014	790	-184	301	749
	27 合格への自信	-124	743	-180	-007	600
	18 上手な運転操作の自信	-175	718	-038	291	632
	9 自信	-011	687	-334	027	584
	15 心の準備	-296	652	142	139	552
	4 自信のなさ	465	-567	114	-011	550
F 3 不安	10 不合格に対する気がかり	237	-172	741	-032	636
	7 運転操作への気がかり	245	-170	634	-180	523
	13 ミスに対する気がかり	449	-014	616	-167	610
	19 目標達成への不安	337	-302	607	-131	591
	16 下手な運転操作への気がかり	533	-283	534	-141	668
	1 検定への気がかり	303	060	482	-299	417
F 4 リラックス	21 精神的リラックス	-116	115	005	717	540
	14 身体的リラックス	-222	178	-239	703	633
	3 気持ちのゆとり	-266	171	-009	671	555
	6 精神的こたよさ	-066	070	-261	590	426
	12 安心した気分	017	084	-432	456	402
固全分散寄与率(%)		5.351 19.820	3.460 12.815	3.313 12.270	2.887 10.693	15.011 55.600

表3 CSAI-2 (仮検定用に修正)の因子分析による4因子の得点(L.M.H) 群の度数

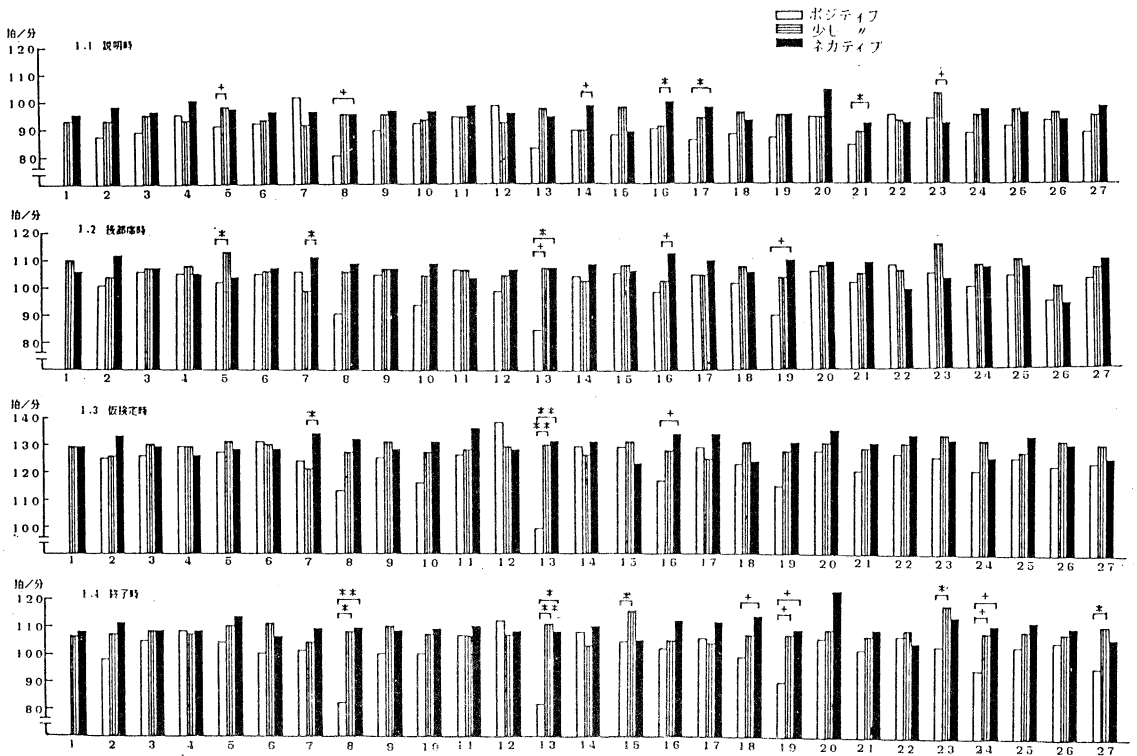
F	群	群		
		L群	M群	H群
F 1 緊張		12	13	12
F 2 自信		8	21	10
F 3 不安		12	13	12
F 4 リラックス		9	12	16

3. 結果と考察

1) CSAI-2 (27項目) と心拍数

図1は、CSAI-2の27項目別での評価の程度(「ポジティブ」「少し」「ネガティブ」)によって仮検定当日の各測定時(「説明時」「後部席時」「検定時」「終了時」)での心拍数を比較したものである。各測定時での27項目での評価の程度と心拍数の関係を見ると、全般的な傾向としては、各測定時ともにポジティブな自己評価をしている者に比べネガティブな自己評価をしている者

で心拍数が高い傾向がみられた。各測定時の27項目について、t検定した結果、説明時では「身体は、緊張している(8)」「身体は、リラックスしている(14)」「下手に運転するのではないかと気がかり(16)」「心臓がドキドキしている(17)」「精神的にリラックスしている(21)」等の項目。後部席時では「実力通りに運転できるか気がかり(7)」「緊張でミスするのではないかと気がかり(13)」「下手に運転するのではないかと気がかり(16)」「目標が達成できるか不安(19)」等の



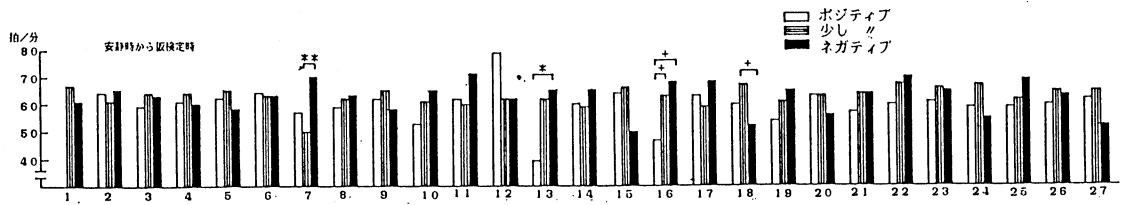
+P<0.10 *P<0.05 **P<0.01

図1 CSAI-2 (仮検定用に修正)の評価による仮検定当日の心拍数

項目。検定時では「実力通りに運転できるか気がかり(7)」「緊張でミスするのではないかと気がかり(13)」「下手に運転するのではないかと気がかり(16)」等の項目。終了時では、「身体は、緊張している(8)」「緊張でミスするのではないかと気がかり(13)」「上手に運転する自信がある(18)」「目標が達成できるか不安(19)」「自信があり、目標が達成できる(24)」等の項目でポジティブ等の自己評価をしている者に比べネガティブな自己評価をしている者の方が心拍数が高い傾向($P < 0.10 \sim P < 0.05$)がみられた。このように説明時や終了時では「緊張」や「リラックス」「心臓がドキドキ」の「自信」等の項目においても差がみられたが、後部席時や検定時では、「実力通りに運転できるか気がかり」「緊張でミスするのでは

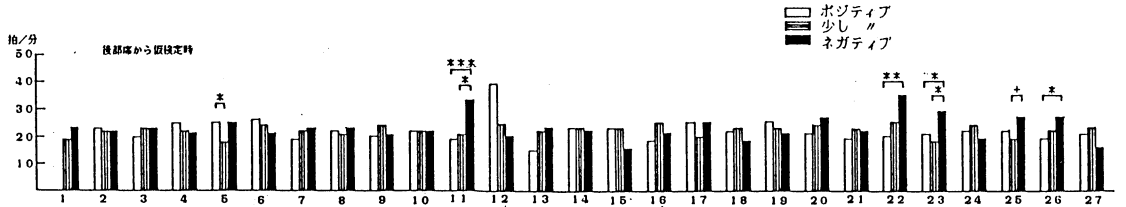
ないかと気がかり」「下手に運転するのではないかと気がかり」等、運転操作に対する気がかりに関わる項目のみにネガティブな自己評価をしている者の方が心拍数が高い傾向($P < 0.10 \sim P < 0.01$)がみられた。

また、安静時から各測定時にかけての心拍増加数(差)についても自己評価の程度によって比較したが、図1に示した心拍数の関係とほぼ同様の傾向がみられ、特に検定時(図2)では「項目7、13、16」等、運転操作に対する気がかりの項目においてポジティブ等の自己評価の者に比べネガティブな自己評価をしている者の方が安静時からの心拍増加数(差)も多い傾向($P < 0.10 \sim P < 0.01$)がみられた。すなわち、仮検定当日において説明時や終了時に比べて精神的緊張の程度が強いと思われる検定直前や仮検定時では、運転操作に対す



+P<0.10 *P<0.05 **P<0.01

図2 CSAI-2 (仮検定用に修正)の評価による安静時から検定時にかけての心拍増加数(差)



+P<0.10 *P<0.05 **P<0.01 ***P<0.001

図3 CSAI-2 (仮検定用に修正)の評価による後部席時から検定時にかけての心拍増加数(差)

る気がかりの程度が強い者の方が心拍数が高く、安静時からの心拍増加数(差)も多い傾向が示された。しかし、「胃が緊張している(11)」「検定結果について、他の人々ががっかりするのではないかと気がかり(22)」「今、手が汗ばんでいる(23)」「身体がコチコチになっているような気がする(26)」等の項目は仮検定の各測定時(図1)では一定した傾向は認められなかったが、図3に示すように検定直前の後部席から検定時にかけての心拍増加数(差)をみるとポジティブな自己評価の者に比べネガティブな自己評価をしている者の方が増加数(差)が多くなっており、有意($P<0.05\sim P<0.001$)な差が認められた。

すなわち、検定前の状況不安の調査において、運転操作に対する気がかりの程度が強い者は、後部席や検定時の心拍数が高く、安静時からの心拍増加数(差)が多くなっているのに対して、「胃が緊張している」「手が汗ばんでいる」「身体がコチコチになっている」等の自律神経系(交感神経系)の緊張があったと自己評価している者は、検定直前から検定時にかけての心拍増加数(差)

が多い傾向にあったといえよう。このことは、緊張時での、状況不安の「内容」や「程度」等によって心拍数の変動には差異のあること、また、それらの関係は、緊張場面の時期(検定前、検定直前、検定時、終了時等の)等によっても差異のあることを示唆するものではなからうかと思われる。

2) CSAI-2の因子分析による各因子と心拍数

図4は因子分析によって抽出した「緊張」「自信」「不安」「リラックス」の各因子における、L、M、Hの各群によって、仮検定当日(説明時～終了時)の心拍数の推移を比較したものである。図4に示すように、4因子ともに各測定時を通して「L群」に比べ「H群」で心拍数が高くなっており、ほぼ一定した傾向がみられた。t検定の結果、「緊張」因子では、後部席時のL群とM群に5%水準、検定時のL群とM群及びL群とH群にそれぞれ5%水準、「不安」因子では、検定時及び終了時のL群とH群にそれぞれ5%水準で有意な差が認められた。しかし、「自信」と「リラックス」因子では各測定時を通して有意な差は認められなかった。すなわち、緊張や不安の程度が弱

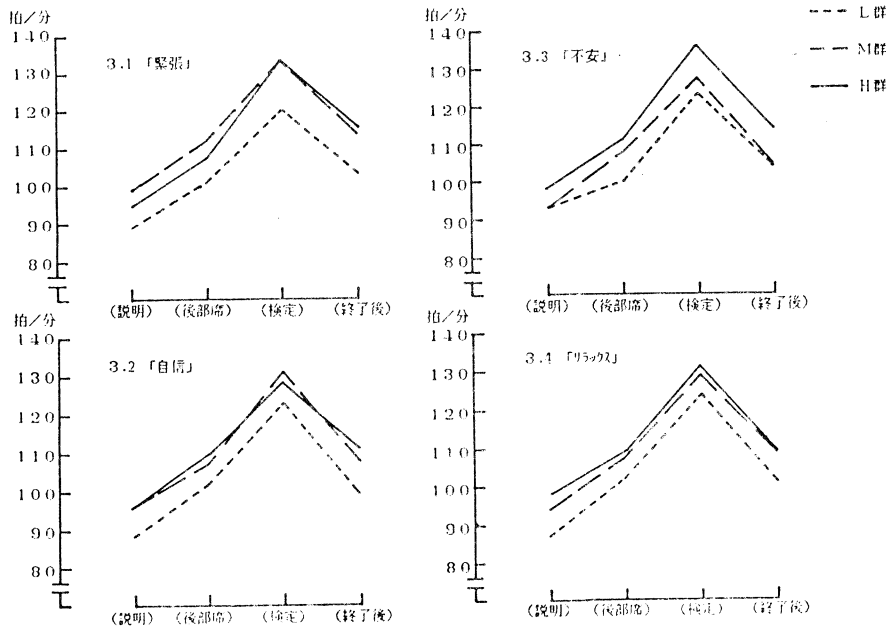
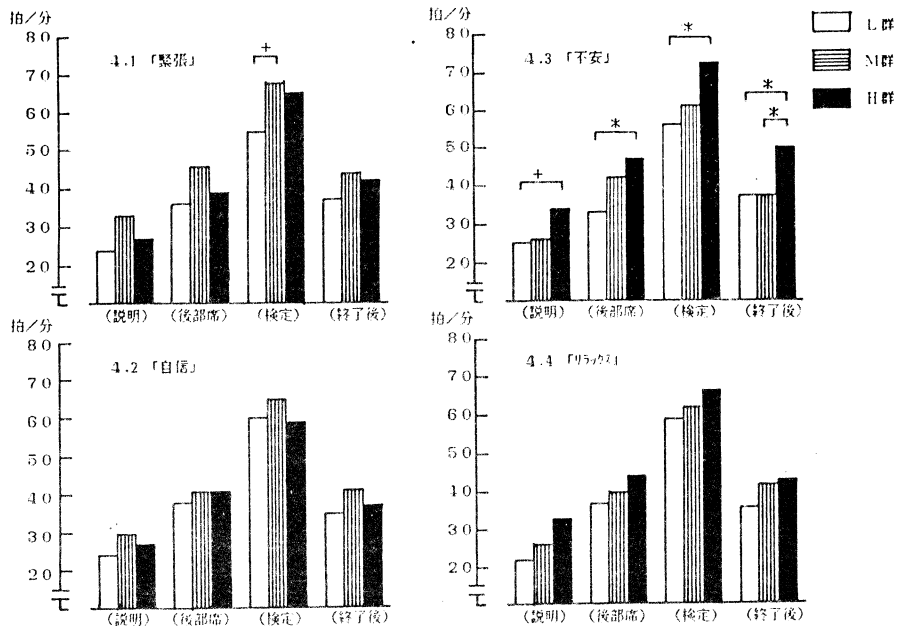


図4 不安因子の得点(L.M.H)群による仮検定当日の心拍数の推移

い者に比べ緊張や不安の程度が強い者は検定時での心拍数が高いと言えよう。

また、各因子の得点群によって、安静時から各測定時にかけての心拍増加数(差)を比較(図5)

した結果、図5に示すように、4因子の中で「不安」因子は各測定時に共通して、L群に比べH群で、安静時から心拍増加数(差)が多くなっており一定した傾向がみられた。t検定した結果、



+P<0.10 *P<0.05
図5 不安因子の得点(L.M.H)群による安静時から各測定時にかけての心拍増加数(差)

「不安」因子では説明時 ($P < 0.10$) 除く、後部席時、検定時、終了時の各測定時において有意 ($P < 0.05$) な差が認められた。このように、「不安」因子は低得点群から高得点群になるに従って、すなわち、不安の程度が強くなるに従って、仮検定当日の心拍数が高く、安静時からの心拍増加数(差)が多くなっており、一定した傾向がみられた。しかし、「緊張」、「自信」、「リラックス」の3因子では得点群と心拍増加数(差)には、各測定時を通して有意な差は認められなかった。これらのことから、今回の仮検定時の心拍数の変動は「緊張」「自信」「不安」「リラックス」の4因子の中でみると、「不安」因子と最も関係があると言えるのではないかと思われる。

丹羽¹²⁾らは、スポーツ選手を対象にした「あがり」の心理・生理的徴候と不安等との関係について質問紙による調査を行っている。その結果、脈拍が速くなる、動悸がする等の「交感神経型の選手の方が副交感神経型の選手に比べ明らかに不安傾向が高く、あがりやすく、あがった状態を示す」こと、また、筆者らのこれまでの研究結果においても、前述したように、仮検定時において、早くから「あがり」意識を持っていた者や「あがり」に対する不安の程度が強い者で、心拍数の増加が多い傾向にあったことを指摘した。今回の分析結果においても、状況不安(CSAI-2)の27項目では、運転操作に対する気がかりに繋がる項目で、気がかりの程度の強い者の方が心拍数の増加が多く、「緊張」「自信」「不安」「リラックス」の4因子では「不安」因子が心拍数の変動と最も関係がみられた。これらのことから、緊張時において、状況不安の程度が強いということは、心拍数を高める一要因と考えることができよう。よって、緊張時における心拍数を分析することは状況不安の「内容」や「程度」等を知る上での一つの手がかりとなることが示唆された。

4. まとめ

仮検定時を緊張場面として捉え、状況不安の客観的指標として心拍数を測定し分析した結果、次のことが指摘できよう。

- 1) CSAI-2の27項目と心拍数の関係では、運転操作に対する気がかりの程度の強い者は後部席や検定時の心拍数が高く、安静時からの心拍増加数(差)も多い傾向にあった。また、自律神経系の緊張の程度が強い者は検定直前から検定時にかけての心拍数の増加数(差)が多くなっていた。
- 2) 因子分析における「緊張」「自信」「リラックス」「不安」の4因子と心拍数の関係では、4因子中「不安」因子が最も関係がみられ、「不安」の得点が高い者の方が仮検定当日を通して心拍数が高く、安静時からの心拍数の増加(差)が多くなっていた。

本研究に限って言えば、状況不安の「内容」や「程度」等によって、心拍数の変動に差異がみられ、緊張時における状況不安の客観的な一指標となることが示唆された。

引用参考文献

- 1) 橋口泰武、型交感神経選手の“あがり”について、千葉体育学研究、第8号、pp. 37-46、1985.
- 2) 橋口泰武、茂木 茂、坂入保世、河北尚夫、渋谷正敏、榎 博文、“あがり”に関する研究7、日本体育学会第37回大会号、P215、1986.
- 3) 橋口泰武、坂入保世、運転免許仮検定時における受験者の心拍数と態度との関係、スポーツ心理学、第13巻、第1号、pp. 56-59、1986.
- 4) 橋口泰武、坂入保世、榎 博文、あがりに関する研究—運転免許仮検定時の心拍数と態度等との関係、日本大学理工学部一般教育教室彙報、pp. 7-16、1987.
- 5) 橋本公雄、徳永幹雄、多々納秀雄、金崎良三、

- スポーツ選手の競技不安の解消に関する研究 (I), 福岡工業大学エレクトロニクス研究所報, 第1巻, pp.77-86, 1984.
- 6) 池田守利, 安間忠明, 高野 清, 矢沢平八郎, 空手道組手試合中における心拍数の観察, 日本武道学会第15回大会資料, pp.1-8, 1982.
 - 7) 市村操一, スポーツにおけるあがりの特性の因子分析の研究, 体育学研究, 第9巻, 第2号, pp.18-22, 1965.
 - 8) 岩原信九郎, 推計学による新教育統計法, 日本文化科学社, pp.71-80, 1979.
 - 9) 亀谷正美, 杉本功介, 岩崎好子, 岡崎崇彦, 「あがり」に関する生理心理学的研究, 体育学研究, 第5巻, 第1号, p.64, 1961.
 - 10) 小山 哲, 猪俣公宏, 武田 徹, テニスプレーヤーの競技不安について, スポーツ心理学研究, 第7巻, 第1号, pp.1-6, 1980.
 - 11) 松田岩男, 運動選手の性格特性と“あがり”に関する研究, 体育学研究, 第6巻, 第1号, pp. 355-358, 1961.
 - 12) 丹羽 昭, 長沢邦子, 競技場面における「あがり」の心理・生理的徴候の2次元モデルの検討, スポーツ心理学研究, 第13巻, 第1号, pp.60-62, 1986.
 - 13) 坂入保世, 茂木 茂, 河北尚夫, 橋口泰武, 渋谷正敏, “あがり”に関する研究1, 日本体育学会第33回大会号, p.215, 1982.
 - 14) 坂入保世, 茂木 茂, 河北尚夫, 橋口泰武, 渋谷正敏, “あがり”に関する研究3, 日本体育学会第34回大会号, p.164, 1983.
 - 15) 坂入保世, 橋口泰武, 運転免許仮検定時における受験者の「属性・態度」と「不安」「あがり徴候」との関係について, スポーツ心理学研究, 第13巻, 第1号, pp.52-55, 1986.
 - 16) 志賀脩光, 猪飼道夫, 精神的緊張時における心拍出量について, 日本体育学会, 第22回大会号, p.186, 1971.
 - 17) 杉本功介, 岩崎好子, 精神的緊張の測定に関する研究, 体育学研究, 第13巻第1号, pp.21-31, 1968.
 - 18) 鈴木省三, 岡本輝一, 佐藤 佑, ボブスレー競技滑走中の心拍数の変動, 日本体育学会36回大会号, p.290, 1985.
 - 19) スポーツ科学委員会心理部会, あがりの研究, 東京オリンピック科学委員会報告, 日本体育協会, 1965.
 - 20) Taggart, P., and D. Gibbons, Motor-car driving and heart rate, Med. j. i, pp.411-412, 1967.
 - 21) 山岡 淳, 小笠原清信, 杉本功介, 岡本 健, 「あがり」の生理心理学的研究, 体育学研究, 第10巻第2号, p.433, 1965.
 - 22) 山地啓司, 運動処方のための心拍数の科学, 大修館書院, Pp.250, 1981.

(昭和63年1月30日受付)