

メタボリックシンドロームとストレスとの関連 —岡山県南部健康づくりセンター利用者での検討—

川北 祝史^a, 宮武 伸行^{b*}, 瀧川 智子^c, 汪 達紘^c
萩野 景規^c, 沼田 健之^b

^a岡山大学医学部医学科,

^b岡山県南部健康づくりセンター,

^c岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 公衆衛生学

Linkage between Stress and Metabolic Syndrome

Norifumi Kawakita^a, Nobuyuki Miyatake^b, Tomoko Takigawa^c,
Da-Hong Wang^c, Keiki Ogino^c, Takeyuki Numata^b

^aFaculty of Medicine, Okayama University, Okayama 700-8558, Japan,

^bOkayama Southern Institute of Health, Okayama 700-0952, Japan,

^cDepartment of Public Health, Okayama University Graduate School of Medicine,
Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama 700-8558, Japan

We compared the status of stress with and without metabolic syndrome in Japanese. We used data for 774 men and 1,136 women who had received annual health checkups at Okayama Southern Institute of Health. Status of stress was evaluated using a stress check provided by the Department of Public Health, Nihon University. Metabolic syndrome is defined by new criteria in Japan. Physical stress was significantly higher in men with metabolic syndrome than in men without it. However, the ability of coping with stress in men with metabolic syndrome was significantly higher than that in men without it. Thus a linkage between metabolic syndrome and the status of stress was characteristic in Japanese men.

キーワード：メタボリックシンドローム (Metabolic Syndrome), ストレス (Stress), チェックリスト (Stress Check)

緒 言

メタボリックシンドロームは内臓脂肪の蓄積を基盤に、耐糖能障害、高血圧、脂質代謝異常が重なり、心筋梗塞をはじめとした動脈硬化性疾患の発症につながる重要な病態である¹⁾。2005年4月、日本内科学会などからわが国におけるメタボリックシンドロームの診断基準が発表され¹⁾、当施設健診受診者での頻度を検討したところ、男性30.7%、女性3.6%であった²⁾。メタボリックシンドロームの予防、改善において運動、食事、休養をはじめとした生活習慣の改善が有効であることは容易に想像できるが、特にわが国の診断基準を用いたメタボリックシンドロームとストレス度、休養習慣との関連に関する検討は十分でない状況である。

今回私たちは、今後の適切なメタボリックシンドローム患者における休養指導のプログラム作成の資料とするために、日本大学医学部公衆衛生学教室式ストレスチェックリスト（以下ストレスチェックリスト）^{3,4)}を用いて当センター健診受診者のストレス状態を把握し、メタボリックシンドロームとストレスとの関連を検討した。

対象と方法

対象は、平成12年4月から平成18年3月までに当センターでヘルスチェック（生活習慣調査、体力テストなど）、空腹時採血を施行した男性774名（47.4±12.4歳）、女性1,136名（48.8±12.7歳）、計1,910名であった（表1）。ヘルスチェックは、当センター会員として安全に効果的に健康づくりにとりくんでもらうために必須となっており、データの解析は、前述の期間のうちヘルスチェックを複数回受診の場合は1回目のデータを用いて解析した。メタボリックシンドロームの診断はわが国の基準に基づき、ウエスト囲男性85cm、女性90cmを必須とし、耐糖能障害（空腹時血糖

平成19年2月8日受理

*〒700-0952 岡山市平田408-1

電話：086-246-6250 FAX：086-246-6330

E-mail：center@okakenko.jp

表1 対象者特性

	男 性	女 性
対象者数 (全体)	774	1,136
20歳代	61	111
30歳代	155	153
40歳代	224	284
50歳代	193	349
60歳代	108	191
70歳代	33	48
年 齢	47.4±12.4	48.8±12.7
体 重 (kg)	70.7±12.0	56.6±9.4
BMI (kg/m ²)	24.8±3.7	23.3±3.7
ウエスト囲 (cm)	84.9±10.1	74.3±9.8
安静時最高血圧 (mmHg)	126.1±14.3	123.8±16.7
安静時最低血圧 (mmHg)	79.0±9.8	76.3±9.8
中性脂肪 (mg/dl)	140.2±117.2	97.2±71.7
HDL コレステロール (mg/dl)	55.9±21.4	67.4±16.3
空腹時血糖 (mg/dl)	107.9±31.7	97.3±21.5
平均値±標準偏差		
BMI : body mass index		

110mg/dl以上), 高血圧 (最高血圧130mmHgかつ/または最低血圧85mmHg以上), 脂質代謝異常 (中性脂肪150mg/dl以上かつ/または HDL コレステロール40mg/dl未満) の3つのうち2つ以上満たす場合とし, 薬物治療中の場合はそれぞれの診断基準項目に含めた¹⁾.

対象者に対しヘルスチェック時に, 表2に示す自記式アンケート (ストレスチェックリスト) を行った. ストレスチェックリスト^{3,4)} (健康・体力づくり事業財団, <http://www.health-net.or.jp/club/stress/stress00.html>, Accessed on Dec 15, 2006) は精神的ストレス度, 身体的ストレス度, ストレス対処能力の3尺度, 全30問で構成されており, 各設問に対し, 「はい」, 「どちらでもない」, 「いいえ」での3件法で回答し, それぞれを2点, 1点, 0点としてその合計点で判定した. 精神的ストレス度は質問2から17までの合計点で, 8点以下は「なし」, 9~15点は「軽度」, 16~23点は「中等度」, 24点以上は「高度」とし, 身体的ストレス度は質問18から26までの合計点で, 4点以下は「なし」, 5~8点は「軽度」, 9~13点は「中等度」,

表2 日本大学医学部公衆衛生学教室式ストレスチェックリスト

	2点	1点	0点
1) 休養をとりたいと考えるようになった。	はい	どちらでもない	いいえ
2) 新聞やテレビなどの健康に関する情報が異常なほど気になる。	はい	どちらでもない	いいえ
3) 周囲の人々による自分の評価が気になるようになった。	はい	どちらでもない	いいえ
4) ささいなことにイライラしたり腹が立つようになった。	はい	どちらでもない	いいえ
5) 日によって体調や気分の変化が大きくなった。	はい	どちらでもない	いいえ
6) じょうずに気分転換ができなくなった。	はい	どちらでもない	いいえ
7) わけもなく不安な気分がしばしばあるときがある。	はい	どちらでもない	いいえ
8) とりこし苦勞をすることが多くなった。	はい	どちらでもない	いいえ
9) 判断力が低下していると感じることが多くなった。	はい	どちらでもない	いいえ
10) 毎日の生活に充実感が得られなくなった。	はい	どちらでもない	いいえ
11) 時間に追われているように思われる。	はい	どちらでもない	いいえ
12) 職場や家庭で大きなストレスとなるできごとがあった。	はい	どちらでもない	いいえ
13) ときどき生きているのが嫌になることがあった。	はい	どちらでもない	いいえ
14) 周囲がわずらわしいと感じることがある。	はい	どちらでもない	いいえ
15) 仕事 (勉強, 家事) に対し意欲的でなくなった。	はい	どちらでもない	いいえ
16) 会話をするとときに感情がともなわなくなった。	はい	どちらでもない	いいえ
17) 映画を見たり本を読んでも感動しなくなった。	はい	どちらでもない	いいえ
18) 手足が冷えたり熱くなったりすることが多くなった。	はい	どちらでもない	いいえ
19) 下痢や便秘になることが多くなった。	はい	どちらでもない	いいえ
20) からだがだるく疲れやすくなった。	はい	どちらでもない	いいえ
21) 肩や背中, 腰などに痛みやしこりを感じるようになった。	はい	どちらでもない	いいえ
22) 頭痛や頭がスッキリしないことが多くなった。	はい	どちらでもない	いいえ
23) 眼が疲れやすくなったり, かすんだりするようになった。	はい	どちらでもない	いいえ
24) 食欲が大幅に落ちたり, あるいは過食になることがある。	はい	どちらでもない	いいえ
25) 十分な睡眠がとれなくなった。	はい	どちらでもない	いいえ
26) 体重の急激な増加または減少が最近あった。	はい	どちらでもない	いいえ
27) 問題の原因を考えて, 解決に向けて行動できる。	はい	どちらでもない	いいえ
28) あなたの行動や考えを賛成し支持してくれる人がいる。	はい	どちらでもない	いいえ
29) 本当の気持ちを打ち明けることができる人がいる。	はい	どちらでもない	いいえ
30) 会うと心が落ち着き安心できる人がいる。	はい	どちらでもない	いいえ

14点以上は「高度」とし，ストレス対処能力は質問27から30までの合計点で6点以上は「良好」，3～5点は「要相談（家族，知人）」，2点以下は「要相談（専門機関）」とそれぞれを判定する^{3,4)}（表2）。

検定は χ^2 検定を，また，年齢がメタボリックシンドロームの頻度やストレス状態に与える影響を考慮してロジスティック回帰分析を用い，危険率5%未満を有意差ありとした。

結 果

男女別にストレスチェックリストの結果を示す（表3）。性別とストレス度との関連を χ^2 検定およびロジスティック回帰分析で年齢を補正して検討した結果，精神的ストレス度中等度は男性26.5%，女性35.4%，高度は男性4.1%，女性6.4%，身体的ストレス度中等度は男性27.9%，女性36.9%，高度は男性6.2%，女性11.5%で，女性の方が男性に比較して有意にストレス度が高かった。一方，ストレス対処能力は，女性の方が良好80.2%で，男性の70.4%に比較して有意に高かった。

男女別に，メタボリックシンドロームの有無でストレス度を比較した結果を表4に示す。 χ^2 検定およびロジスティック回帰分析で年齢を補正して検討すると，男性ではメタボリックシンドロームの有無と身体的ストレス度との間に有意な関連が認められた。また，メタボリックシンドロ

ームの有無とストレス対処能力との間にも有意な関連も認められた。精神的ストレス度なし，身体的ストレス度なし，ストレス対処能力良好を1とした場合のメタボリックシンドロームのあり/なしの男女別オッズ比を表5に示す。男性身体的ストレス度なしを1とした場合，身体的ストレス高

表3 男女別ストレス状態

	男 性		女 性		有意差
	人数	%	人数	%	
精神的ストレス度					
なし	286	37.0	308	27.1	a, b
軽 度	251	32.4	353	31.1	
中等度	205	26.5	402	35.4	
高 度	32	4.1	73	6.4	
身体的ストレス度					
なし	269	34.8	268	23.6	a, b
軽 度	241	31.1	318	28.0	
中等度	216	27.9	419	36.9	
高 度	48	6.2	131	11.5	
ストレス対処能力					
良 好	545	70.4	911	80.2	a, b
要相談（家族，知人）	174	22.5	171	15.1	
要相談（専門機関）	55	7.1	54	4.8	

a : $p < 0.05$ χ^2 乗検定

b : $p < 0.05$ ロジスティック回帰分析

表4 メタボリックシンドロームとストレス度との関連

		男 性				女 性			
		MS (+)		MS (-)		MS (+)		MS (-)	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
精神的ストレス	なし	71	39.2	215	36.3	12	28.6	296	27.1
	軽 度	48	26.5	203	34.2	14	33.3	339	31.0
	中等度	52	28.7	153	25.8	10	23.8	392	35.8
	高 度	10	5.5	22	3.7	6	14.3	67	6.1
身体的ストレス	なし	59	32.6	210	35.4	11	26.2	257	23.5
	軽 度	46	25.4	195	32.9	14	33.3	304	27.8
	中等度	59	32.6	157	26.5	11	26.2	408	37.3
	高 度	17	9.4	31	5.2	6	14.3	125	11.4
		a, b							
ストレス対処能力	良 好	140	77.3	405	68.3	34	81.0	877	80.2
	要相談（家族，知人）	30	16.6	144	24.3	6	14.3	165	15.1
	要相談（専門機関）	11	6.1	44	7.4	2	4.8	52	4.8
		b							

a : $p < 0.05$ χ^2 乗検定

b : $p < 0.05$ ロジスティック回帰分析

MS : メタボリックシンドローム

度の場合のオッズ比は2.193であった。男性ストレス対処能力良好を1とした場合、要相談（家族，知人）のオッズ比は0.608であったが（表5），男性と精神的ストレス度，女性と各項目の間には有意な関連は認められなかった。つまり，男性では，メタボリックシンドロームの有無と身体的ストレス度，ストレス対処能力との間の関連を認めた。

次に，メタボリックシンドローム診断基準項目別に，ストレス度との関連を検討した（表6，7）。ロジスティック回帰分析を用いると，男性では，耐糖能障害と精神的スト

レス度，身体的ストレス度，脂質代謝異常とストレス対処能力，女性では高血圧とストレス対処能力，耐糖能障害とストレス対処能力，脂質代謝異常と精神的ストレスとの間に有意な関連が認められたが，その他の項目では有意な関連は認められなかった。男性耐糖能障害群では精神的ストレス度，身体的ストレス度が高く，男性脂質代謝異常群ではストレス対処能力が高く，女性高血圧群，耐糖能障害群ではストレス対処能力が低く，女性脂質代謝異常群では精神的ストレス度が高かった。

表5 メタボリックシンドロームとストレス度との関連（オッズ比）

		男 性		女 性	
		O R	95%CI	O R	95%CI
精神的ストレス	なし	1		1	
	軽度	0.656	(0.416-1.036)	1.165	(0.495- 2.744)
	中等度	0.819	(0.486-1.381)	0.788	(0.287- 2.164)
	高度	0.998	(0.405-2.459)	2.796	(0.761-10.268)
身体的ストレス	なし	1		1	
	軽度	0.975	(0.608-1.565)	1.063	(0.446- 2.536)
	中等度	1.563	(0.939-2.601)	0.615	(0.226- 1.675)
	高度	2.193	(1.017-4.731)	0.834	(0.224- 3.108)
ストレス対処能力	良好	1		1	
	要相談（家族，知人）	0.608	(0.389-0.951)	0.963	(0.392- 2.366)
	要相談（専門機関）	0.634	(0.311-1.294)	0.817	(0.187- 3.573)

OR：オッズ比
CI：信頼区間

表6 ウエスト基準とストレス度との関連

		男 性				女 性			
		ウエスト基準 (+)		ウエスト基準 (-)		ウエスト基準 (+)		ウエスト基準 (-)	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
精神的ストレス	なし	147	40.2	139	34.1	17	21.5	291	27.5
	軽度	114	31.1	137	33.6	30	38.0	323	30.6
	中等度	92	25.1	113	27.7	25	31.6	377	35.7
	高度	13	3.6	19	4.7	7	8.9	66	6.2
身体的ストレス	なし	128	35.0	141	34.6	17	21.5	251	23.7
	軽度	108	29.5	133	32.6	26	32.9	292	27.6
	中等度	99	27.0	117	28.7	28	35.4	391	37.0
	高度	31	8.5	17	4.2	8	10.1	123	11.6
ストレス対処能力	良好	271	74.0	274	67.2	63	79.7	848	80.2
	要相談（家族，知人）	70	19.1	104	25.5	12	15.2	159	15.0
	要相談（専門機関）	25	6.8	30	7.4	4	5.1	50	4.7

表7 高血圧，耐糖能障害，脂質代謝異常の有無とストレス度との関連

		男 性				女 性			
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
精神的ストレス	なし	143	37.8	143	36.1	127	27.9	181	26.6
	軽度	123	32.5	128	32.3	134	29.4	219	32.2
	中等度	96	25.4	109	27.5	171	37.5	231	34.0
	高度	16	4.2	16	4.0	24	5.3	49	7.2
身体的ストレス	なし	128	33.9	141	35.6	102	22.4	166	24.4
	軽度	115	30.4	126	31.8	130	28.5	188	27.6
	中等度	115	30.4	101	25.5	175	38.4	244	35.9
	高度	20	5.3	28	7.1	49	10.7	82	12.1
ストレス対処能力	良好	270	71.4	275	69.4	341	74.8	570	83.8
	要相談（家族，知人）	81	21.4	93	23.5	81	17.8	90	13.2
	要相談（専門機関）	27	7.1	28	7.1	34	7.5	20	2.9
		a, b							
精神的ストレス	なし	59	30.1	227	39.3	30	23.8	278	27.5
	軽度	68	34.7	183	31.7	44	34.9	309	30.6
	中等度	56	28.6	149	25.8	43	34.1	359	35.5
	高度	13	6.6	19	3.3	9	7.1	64	6.3
		a, b							
身体的ストレス	なし	51	26.0	218	37.7	27	21.4	241	23.9
	軽度	58	29.6	183	31.7	36	28.6	282	27.9
	中等度	69	35.2	147	25.4	51	40.5	368	36.4
	高度	18	9.2	30	5.2	12	9.5	119	11.8
		a, b							
ストレス対処能力	良好	129	65.8	416	72.0	90	71.4	821	81.3
	要相談（家族，知人）	47	24.0	127	22.0	24	19.0	147	14.6
	要相談（専門機関）	20	10.2	35	6.1	12	9.5	42	4.2
						a			
精神的ストレス	なし	112	38.5	174	36.0	57	24.0	251	28.0
	軽度	83	28.5	168	34.8	63	26.5	290	32.3
	中等度	80	27.5	125	25.9	97	40.8	305	34.0
	高度	16	5.5	16	3.3	21	8.8	52	5.8
						a, b			
身体的ストレス	なし	95	32.6	174	36.0	49	20.6	219	24.4
	軽度	82	28.2	159	32.9	64	26.9	254	28.3
	中等度	90	30.9	126	26.1	95	39.9	324	36.1
	高度	24	8.2	24	5.0	30	12.6	101	11.2
ストレス対処能力	良好	226	77.7	319	66.0	178	74.8	733	81.6
	要相談（家族，知人）	48	16.5	126	26.1	45	18.9	126	14.0
	要相談（専門機関）	17	5.8	38	7.9	15	6.3	39	4.3
		a, b							

a : $p < 0.05$ χ^2 乗検定 b : $p < 0.05$ ロジスティック回帰分析

考 察

今回私たちは、当センター利用者1,910名において、ストレス度の状況とメタボリックシンドロームの頻度を検討し、その関連を検討した。

ストレス度は、女性の方が男性と比較して精神的ストレス度、身体的ストレス度とも高い一方、ストレス対処能力は良好であった。(助健康・体力づくり事業財団の平成8年の調査では、最近1か月間にストレスを感じた人の割合は54.6%⁵⁾であった。今回の我々の調査の結果では、男女とも精神的ストレス度中等度以上、身体的ストレス度中等度以上の割合は、既報の割合と比較して低かった。これはストレス度の調査方法の違いによるものと思われた。また、メタボリックシンドロームの頻度は、男性23.4%で、女性3.7%に比較して顕著に高かった。わが国の疫学研究である端野・壮督町研究¹⁾では、40歳以上の男性808名のうち、21%がメタボリックシンドロームと診断されたと報告している。平成16年国民健康・栄養調査結果では、メタボリックシンドロームが強く疑われる者の割合は20歳以上男性23.0%、女性8.9%であった(平成16年国民健康・栄養調査結果の概要、<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2006/06/dl/s0613-8b.pdf>, Accessed on Dec15, 2006)。本調査は地域の母集団との関連が明らかでない限界を有する対象であったこと、男女のウエスト基準の相違の影響などのため、このような差異が生じたと考えられる。今後、異なる集団での調査をとおして、日本人におけるメタボリックシンドロームの頻度を明らかにする必要がある。

Raikkonen⁶⁾らは、前向き調査により、女性でメタボリックシンドロームと心理的特性(不安、うつ、緊張、最近のストレス、怒り)との関連を報告しているが、日本の診断基準を用いたメタボリックシンドロームとストレスとの関連について検討した報告はない。年齢がメタボリックシンドロームの頻度やストレス度に与える影響も考慮し、ロジスティック回帰分析で年齢を補正して検討すると、男性のメタボリックシンドローム群では身体的ストレス度が有意に高い一方、ストレス対処能力が有意に良好であるという結果が得られた。これは、ストレス対処能力が低いためストレス度が高いであろうという予想と矛盾するが、男性では身体的ストレス度が高いため、逆にストレス対処に積極的にとりくんでいるということも考えられる。今回の調査は横断調査で、今後、縦断調査、ストレス軽減に対する介入調査、生化学的、心理学的調査を加えることによって、メタボリックシンドロームとストレス度との関連を明らかにしていく必要がある。一方女性では、各項目とメタボリックシンドロームとの間に有意な関連は認められなかった

が、これは、女性のメタボリックシンドローム群が少ないことが影響しているものと考えられた。

今回の調査のもうひとつの特徴は、メタボリックシンドローム診断基準項目別に、ストレス度との関連を検討したことである。今まで肥満⁷⁾、高血圧⁸⁾、糖尿病⁹⁾などの生活習慣病とストレス度との関連についていくつか報告がなされている。ストレスによる過食、血圧の上昇、血糖の上昇はその結果としてそれらの疾患の集積であるメタボリックシンドロームに影響を与えていることは容易に推察される。McCaffery らの横断研究では、平均年齢63歳の一卵性および二卵性双生児の男性173組においてストレス度ではないものの、うつ症状とメタボリックシンドロームを構成する危険因子との関連を検討し、うつ症状が平均動脈圧、body mass index (BMI)、ウエスト・ヒップ比、中性脂肪、血糖と有意に関連していた¹⁰⁾。今回の検討でも男女ともいくつかの診断基準項目と、ストレス度との間に有意な関連が認められた。男性耐糖能異常では精神的ストレス度、身体的ストレス度が高く、女性耐糖能異常、高血圧ではストレス対処能力が低く、ストレスと血圧、血糖の関連を示唆する結果となった。一方、男性脂質代謝異常ではストレス対処能力が高く、女性脂質代謝異常では精神的ストレスが高い結果となり、今後脂質代謝異常とストレス度との関連については縦断調査などでの評価、確認が必要であろう。

今回の検討ではいくつかの問題も残る。今回の調査はストレッサーを評価しておらず、ストレッサーの結果生じてきたストレス度を評価するものになっている。したがって、ストレッサーによるストレス度の上昇がメタボリックシンドロームにつながるという仮説が考えられる一方、回答項目によっては回答に偏りも認められ、逆にメタボリックシンドローム自体がストレス度、特に身体的ストレス度に影響を与えることも否定できない。また、対象者は一般市民ではなく、自らの意思によって当センターを利用している集団で、地域母集団との関連が明らかではない非常に強いバイアスを持ったサンプルと考えられる。さらに前述のように横断調査で、今後縦断調査などが必要である。しかしながら、今回の検討から男性メタボリックシンドローム患者では身体的ストレス度との有意な関連が認められた。以前、当センターでの肥満教室参加者で、ストレス度と運動、食事などを含めた生活習慣との関連を検討した結果、生活習慣の改善とストレス度の軽減度の関連を認めており¹¹⁾、身体的ストレスの軽減をめざしたアドバイスはもとより、地道な現場における運動、食事など生活習慣全般のアドバイスも、一部身体的ストレスの改善をとおしてメタボリックシンドロームの予防、改善に有効であると思われる。

本研究の一部は，厚生労働科学研究費補助金（生活習慣病一次予防に必要な身体活動量・体力基準値策定を目的とした大規模介入研究：H18-循環器等-若手-002）の助成によって行われた。

文 献

- 1) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会：メタボリックシンドロームの定義と診断基準．日本内科学会雑誌（2005）**94**，794-809.
- 2) Miyatake N, Kawasaki Y, Nishikawa H, Takenami S and Numata T：Prevalence of metabolic syndrome in Okayama prefecture, Japan. Intern Med（2006）**45**，107-108.
- 3) 折津政江，野崎貞彦：休養必要性の評価に関する研究—ストレス・健康習慣との関連から—．日大医誌（1997）**56**，143-156.
- 4) 助健康・体力づくり事業財団：メンタルヘルスセルフヘルプガイド，ストレスさんこんにちは．ぎょうせい（1998）pp 2-4．
- 5) 助健康・体力づくり事業財団：平成8年健康づくりに関する意識調査（1996）.
- 6) Raikkonen K, Mattheus KA and Kuler LH：The relationship between psychological risk attributes and the metabolic syndrome in healthy women：antecedent or consequence? Metabolism（2002）**51**，1573-1577.
- 7) 山下綾子，宮武伸行，河崎優理子，沼田健之：岡山県南部健康づくりセンター利用者のストレス状態と肥満の影響，公衆衛生（2006）**70**，825-829.
- 8) 志賀 剛：ストレスと疾患，高血圧，診断と治療（2001）**89**，742-746.
- 9) 山内祐一，田口文人，川上恵子：糖尿病と心身医学．Diabetes Frontier（1994）**5**，7-18.
- 10) McCaffery JM, Niaura R, Todaro JF, Swan GE and Carmelli D：Depressive symptoms and metabolic risk in adult male twins enrolled in the National Heart, Lung, and Blood Institute twin study. Psychosom Med（2003）**65**，490-497.
- 11) 黒瀬恵深，宮武伸行，宮川典章，国橋由美子，藤井昌史：肥満改善教室参加者のストレス度とライフスタイルの変化との関連，保健の科学（2003）**45**，137-143.