

## ＜危険因子・生活習慣＞

### 第6節 脳卒中危険因子としての慢性腎臓病及び高血圧についての検討

【目的】慢性腎臓病（CKD）は脳卒中危険因子として知られています。また、腎機能低下は高血圧と強い関連が認められ、高血圧自体も脳卒中の強力な危険因子として知られています。しかしながら、脳卒中危険因子としての慢性腎臓病（CKD）と高血圧との交互作用についての報告はあまりありません。そこで、日本人健診受診者における脳卒中危険因子としての慢性腎臓病と高血圧との交互作用に関して検討を行いました。

【方法】井川・野市（1985-1990）、協和（1985-1991）、八尾（1985-1994）の4地域で行った循環器疾患予防健診参加者40-69歳、11,732人を対象に16年間にわたり発症を観察しました。GFRは健診で測定されたクレアチニン値を用い、日本腎臓病学会が策定したGFR3項目推算式により推算を行い、60ml/min/170mm<sup>2</sup>未満をCKDと定義しました。脳卒中の相対危険度をCKD、高血圧、各々において算出し、CKDの有無、高血圧の有無により4群に分け高血圧(-)、CKD(-)群を対象としリスク検討および、CKD、高血圧の交互作用に関しての検討を行いました。

【結果】経過観察中474人の脳卒中（脳梗塞272人、脳出血158人）を認めました。男性ではCKDは脳出血の、女性では脳梗塞の有意なリスクになりました。高血圧とCKDの交互作用の検討においては、男性の脳出血においてのみ有意な交互作用を認めました。これらのメカニズムは不明ですが、4群に分けた解析において、男女ともに、高血圧CKD患者の腎機能 < 非高血圧CKD患者の腎機能、非CKD高血圧患者の血圧 = CKD高血圧患者の血圧が認められ、腎機能低下が交互作用に影響している可能性が示唆されました。

脳卒中危険因子としての高血圧層別化での慢性腎臓病（CKD）の相対危険率（HRs）及び95%信頼区間（CI）及び交互作用

	高血圧 (-)		高血圧 (+)		PEPI (PEPI%, Z value)	
	CKD (-)	CKD (+)	CKD (-)	CKD (+)		
<b>男性</b>						
対象者数	2,518	214	1,547	258		
脳卒中						
発症数	76	14	128	38		
年齢-地域調整	1.00	1.65	0.92-2.94	2.43	1.83-3.24	3.55 2.36-5.34 0.48 (18.6%) 0.66 <sup>a</sup>
多変量調整	1.00	1.64	0.91-2.93	2.28	1.70-3.06	3.43 2.26-5.20 0.52 (21.2%) 0.72 <sup>a</sup>
脳梗塞						
発症数	52	7	81	22		
年齢-地域調整	1.00	1.08	0.48-2.40	2.13	1.50-3.03	2.59 1.55-4.35 0.38 (24.1%) 0.47 <sup>a</sup>
多変量調整	1.00	1.04	0.47-2.33	1.97	1.38-2.83	2.39 1.41-4.06 0.38 (27.0%) 0.47 <sup>a</sup>
脳出血						
発症数	17	3	35	12		
年齢-地域調整	1.00	2.45	0.70-8.54	3.58	1.99-6.44	8.72 3.96-19.21 3.69 (47.8%) 1.89 <sup>b</sup>
多変量調整	1.00	2.64	0.76-9.23	3.54	1.95-6.44	9.77 4.34-21.99 4.58 (52.3%) 2.20 <sup>c</sup>
<b>女性</b>						
対象者数	4,439	424	1,935	397		
脳卒中						
発症数	71	15	94	38		
年齢-地域調整	1.00	1.37	0.78-2.41	2.12	1.54-2.91	3.20 2.07-4.75 0.65 (30.4%) 0.98 <sup>a</sup>
多変量調整	1.00	1.42	0.81-2.50	2.05	1.48-2.83	3.05 2.00-4.65 0.29 (28.6%) 0.89 <sup>a</sup>
脳梗塞						
発症数	34	10	45	21		
年齢-地域調整	1.00	1.73	(0.85-3.53)	1.93	(1.23-3.05)	3.09 (1.75-5.46) 0.43 (20.8%) 0.48 <sup>a</sup>
多変量調整	1.00	1.81	(0.88-3.71)	1.86	(1.17-2.96)	3.01 (1.69-5.36) 0.34 (16.8%) 0.37 <sup>a</sup>
脳出血						
発症数	32	4	41	14		
年齢-地域調整	1.00	0.95	0.33-2.71	2.36	1.46-3.81	3.23 1.66-6.30 0.92 (41.5%) 0.85 <sup>a</sup>
多変量調整	1.00	0.96	0.34-2.76	2.25	1.38-3.68	3.11 1.57-6.13 0.89 (42.3%) 0.82 <sup>a</sup>

多変量調整: 年齢・地域に、BMI、飲酒習慣、喫煙習慣、平均収縮期血圧、降圧剤内服、糖尿病、血液中総コレステロール値を追加して調整。RERI=relative excess risk due to interaction. P<sup>a</sup>>0.2; P<sup>b</sup>>0.05; P<sup>c</sup><0.05; (Z test).

## 第7節 大阪職域・住民における高感度CRP値とメタボリックシンドロームの関連について

【目的】従来より脳血管性疾患や虚血性心疾患などの動脈硬化性疾患の発症には、「LDLコレステロール」、「高血圧」、「糖尿病」、「喫煙」などのメタボリック症候群危険因子が関与しているといわれています。しかし近年、動脈硬化の発症・進展には「炎症性反応」が深く関係するといわれ、数多くの研究から動脈硬化は慢性炎症そのものであると考えられるようになりました。それに対応して微小な炎症反応を捉えるべく炎症マーカーであるCRPの検出感度をあげた高感度CRP測定法が広まりつつあり、当センターでも実施しています。この度、高感度CRP値とメタボリックシンドロームの関連について基礎的検討を行いましたので報告します。

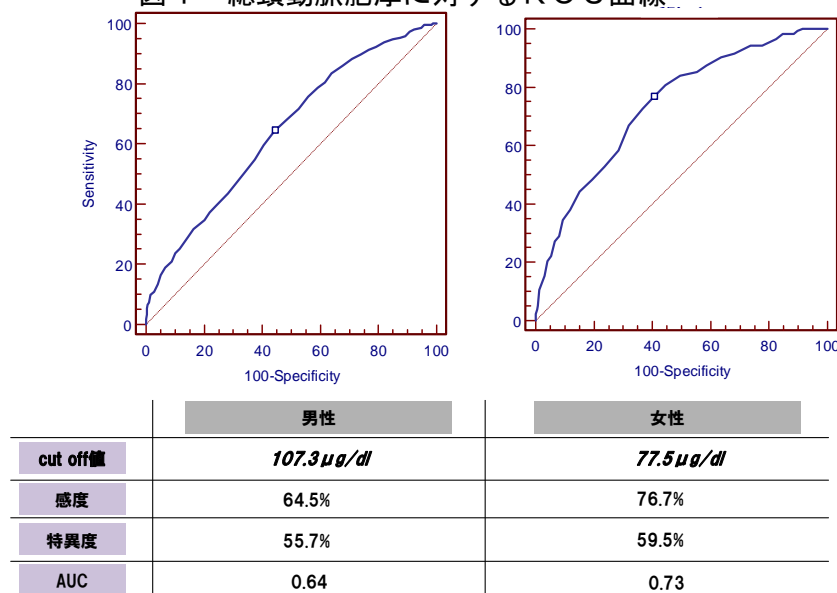
【対象と方法】2002年4月～2008年3月に当センターにて循環器健診を受診した30～79歳の大阪府の勤務者・住民8,409人（男性5,505人、平均年齢：49歳・女性2,904人、平均年齢：51.3歳）を対象とし、アメリカ食品・医薬品局（FDA）で認証されているBNシステム試薬を用いネフロメトリー法にて高感度CRP濃度を測定しました。なお、高感度CRP値が601 $\mu\text{g/dl}$ 以上の人については、細菌感染などで急性炎症を起こしている可能性を考慮し分析対象から除外しました。

### 【結果】

#### 1. ROC曲線分析による高感度CRPのカットオフ値の算出

頸動脈硬化所見（総頸動脈最大IMT $\geq 1.1\text{mm}$ ）に対する高感度CRP値のROC曲線による分析結果より、本検討で用いる高感度CRPのカットオフ値は、男性：107.3（ $\mu\text{g/dl}$ ）、女性：77.5（ $\mu\text{g/dl}$ ）としました（図1）。

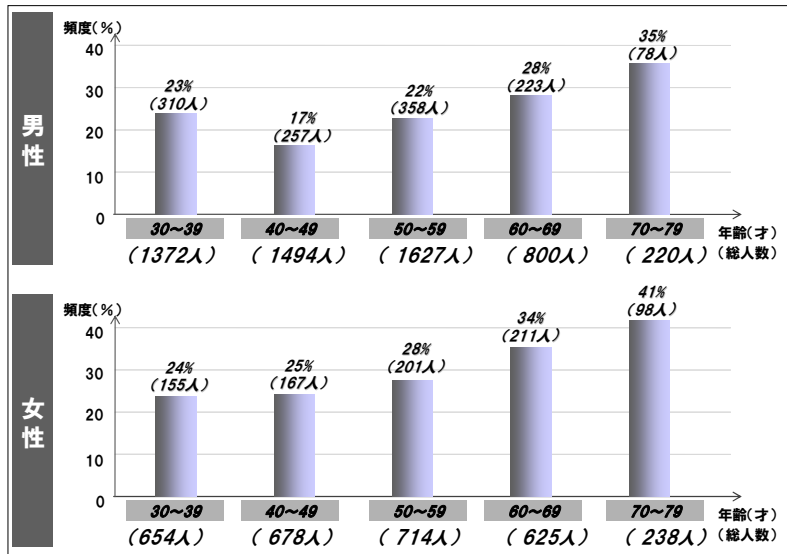
図1 総頸動脈肥厚に対するROC曲線



#### 2. 年齢区分別高感度CRP高値の頻度

高感度CRPのカットオフ値以上である頻度を、男性、女性、それぞれ年齢層別にしました（図2）。男性の39歳以下を除けば、男女とも年齢の上昇に伴い、高感度CRP高値の頻度が増す傾向にありました。

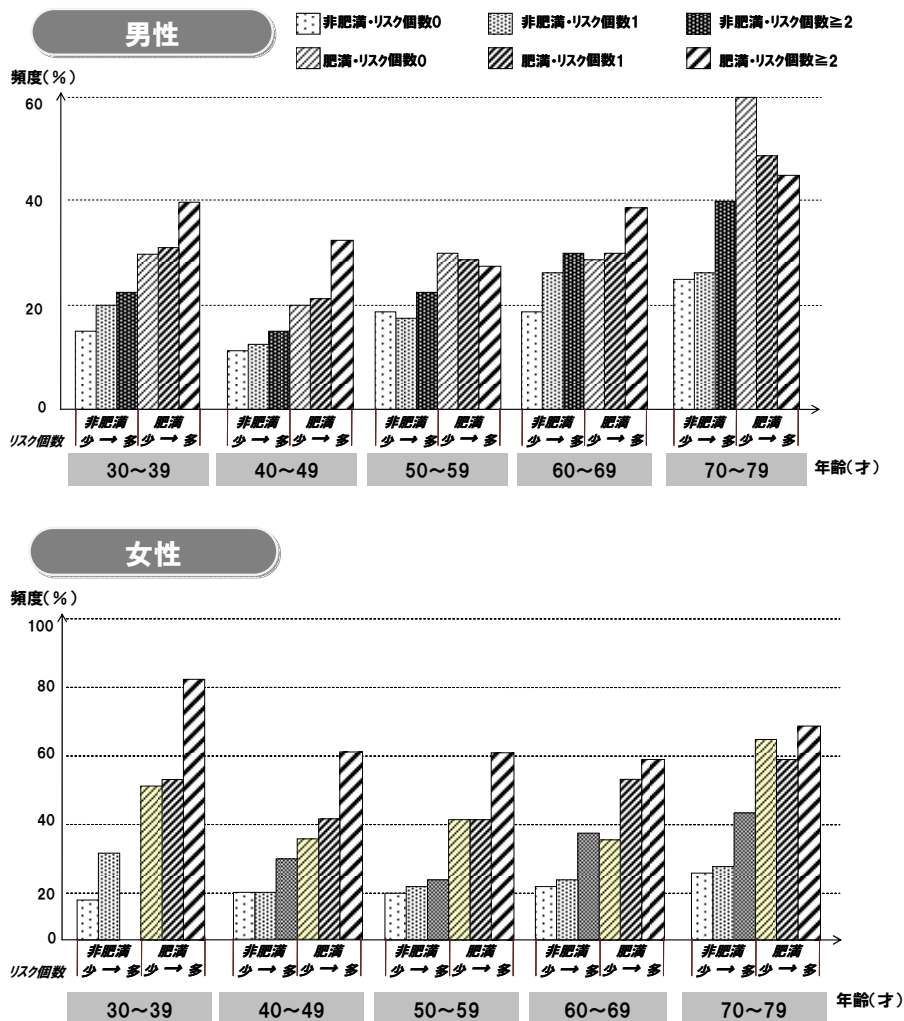
図2 年齢区分別高感度CRP高値の頻度



### 3. 肥満の有無・リスク個数別にみた高感度CRP高値の頻度

男性の50歳代、男性・女性の70歳以上にやや異なる点がありますが、男性・女性の各年齢層で肥満群・非肥満群ともに、基本的には危険因子の集積個数の増加に伴い、高感度CRP高値の頻度が上昇する傾向を示しました。

図3 肥満の有無・リスク個数別にみた高感度CRP高値の頻度



#### 4. 高感度CRP値関連因子に対する多変量重回帰分析

多変量重回帰分析により高感度CRP値と各種因子との関連を検討しました(表1)。その結果、性別(男性)、年齢、BMI、HbA1c、LDL、最小血圧値、ブリンクマン指数については、高感度CRP値と有意な正の相関を示し、HDLコレステロールとは有意に負の関連を示しました。

表1 高感度CRP値関連因子に対する多変量重回帰分析

因子	標準化係数	有意確率
性別	0.07	<0.001
年齢	0.043	0.001
BMI	0.213	<0.001
HbA1c	0.076	<0.001
HDL	-0.153	<0.001
LDL	0.02	0.07
SBP	0.059	<0.001
ブリンクマン指数	0.112	<0.001

【まとめ】高感度CRPはメタボリック症候群の因子と有意に関連し、動脈硬化の指標としても有用である可能性が今回の検討においても確認されました。

高感度CRPは血液検査の1項目として測定可能であり、動脈硬化のスクリーニングとして有用である可能性が示唆されました。

#### 第8節 大阪府民の血圧レベルに関連する食事因子の検討

【目的】大阪府下の地域住民の食生活を調査し、血圧に関連する要因を検討しました。

【対象・方法】大阪府八尾市南高安地区の平成19-20年度循環器健診新規受診者30-69歳計231名(男性132名、平均年齢53歳、BMI23.9、女性99名、同50歳、同22.6)を対象に、栄養調査(半定量食物摂取頻度調査法)を実施しました。男女別に、エネルギーと各栄養素摂取量の過不足(目標量から20%以上の多寡)者の割合およびエネルギー諸指標と各栄養素摂取量の関連を検討しました。また最大・最小血圧値をそれぞれ従属変数とし、年齢、BMI、高血圧治療有無、運動有無、喫煙有無、食品含有食塩相当量・調味食塩相当量・アルコール量(エタノール換算)・カリウム・カルシウム・食物繊維摂取量を独立変数とする重回帰分析を行いました。さらに女性は、BMIとエネルギー諸指標および各栄養素摂取量の関連を検討しました。

表1 最大・最小血圧値の平均値と降圧剤服用者の割合

	男性				女性			
	人数	最大血圧値 平均値±標準偏差(mmHg)	最小血圧値 平均値±標準偏差(mmHg)	降圧剤 服用率	人数	最大血圧値 平均値±標準偏差(mmHg)	最小血圧値 平均値±標準偏差(mmHg)	降圧剤 服用率
30歳代	18	116.9±11.1	74.1±9.9	6%	23	105.1±9.8	65.7±7.9	0%
40歳代	30	120.9±14.2	81.7±8.2	0%	30	113.4±12.7	73.5±10.1	0%
50歳代	32	125.8±15.7	81.6±11.3	6%	22	125.0±11.4	81.4±9.5	9%
60歳代	52	134.2±16.8	82.0±8.5	19%	24	131.5±12.4	81.8±10.3	17%
全体	132	126.8±16.5	80.8±9.7	10%	99	118.4±15.3	75.4±11.4	6%

表2 BMIの平均値と肥満者（BMI ≥25）の割合

	男性		女性	
	平均値±標準偏差(kg/m <sup>2</sup> )	肥満者の割合	平均値±標準偏差(kg/m <sup>2</sup> )	肥満者の割合
30歳代	23.1±3.8	28%	22.2±4.5	22%
40歳代	24.5±3.2	27%	22.4±4.2	20%
50歳代	24.3±3.6	34%	23.2±3.7	32%
60歳代	23.5±3.5	27%	22.6±2.4	13%
全体	23.9±3.9	29%	22.6±3.8	21%

【結果】食塩相当量 10g 以上は、男性 60%、女性 47%を占め、特に女性の 60 歳以上で多い傾向がみられました。また、カルシウム摂取不足者は男性 60%、女性 41%、食物繊維摂取不足者は、男性 92%、女性 71%、穀類エネルギー比率 50%未満は男性 89%、女性 94%でした。穀類エネルギー比率は、男女ともアルコール量(男性相関係数-0.532、女性同-0.290)や菓子エネルギー比率(男性同-0.183、女性同-0.319)、さらに男性のみ食品含有食塩相当量(同-0.210)と有意の負の関連を認めました。

重回帰分析で最大血圧値と有意の関連を認めた項目は、男性では年齢(回帰係数 0.302)、アルコール量(同 0.304)、高血圧治療有(同 0.260)、食品含有食塩相当量(同 0.191)、女性では年齢(同 0.516)、喫煙有(同 0.270)、BMI (同 0.213)、運動有(同 0.188)でした(表3)。最小血圧値には、男性ではアルコール量(同 0.370)、女性では年齢(同 0.504)、BMI (同 0.242)が有意の関連因子でした(表4)。女性のBMIにはエネルギー(相関係数 0.236)が有意に関連していました(図2)。

表3 最大血圧値を従属変数とした重回帰分析

(男性)	$\beta$	P値	(女性)	$\beta$	P値
全年齢 (n=132)			全年齢 (n=99)		
年齢	0.302	<0.001	年齢	0.516	<0.001
アルコール量	0.304	<0.001	喫煙あり	0.270	<0.001
高血圧治療中	0.260	0.001	BMI	0.213	0.004
食品含有食塩相当量	0.191	0.008	運動あり	0.188	0.012
F=17.958	<0.001		F=26.428	<0.001	
R <sup>2</sup> =0.361			R <sup>2</sup> =0.529		
調整済み R <sup>2</sup> =0.341			調整済み R <sup>2</sup> =0.509		

ステップワイズ法、 $\beta$ =標準偏回帰分析係数、R=重相関係数

表4 最小血圧値を従属変数とした重回帰分析

(男性)	$\beta$	P値	(女性)	$\beta$	P値
全年齢 (n=132)			全年齢 (n=99)		
アルコール量	0.370	<0.001	年齢	0.504	<0.001
F=20.666	<0.001		BMI	0.242	0.005
R <sup>2</sup> =0.137			F=24.115	<0.001	
調整済み R <sup>2</sup> =0.131			R <sup>2</sup> =0.334		
			調整済み R <sup>2</sup> =0.321		

ステップワイズ法、 $\beta$ =標準偏回帰分析係数、R=重相関係数

【考察】男性では、アルコール量の摂取量が最大血圧・最小血圧高値に、食品含有食塩相当量が最大血圧値にそれぞれ有意に関連していました。女性では、エネルギーの摂りすぎが肥満を介して血圧上昇に関連していることが示唆されました。男性で血圧高値との関連がみられたアルコール量および食品含有食塩相当量は、いずれも米飯等の主食と負の関連を認めました（図3）。従って、これらの食事因子を減少させ、主食の割合を適正に近づけることが、血圧の上昇の抑制に繋がると考えられました。

図1 食品含有食塩相当量の詳細（男性）

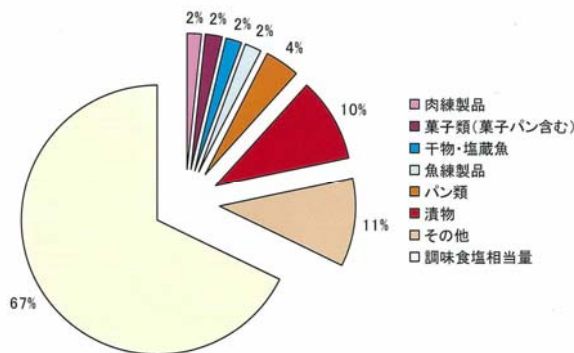


図2 BMIと栄養素摂取量等の相関（女性）

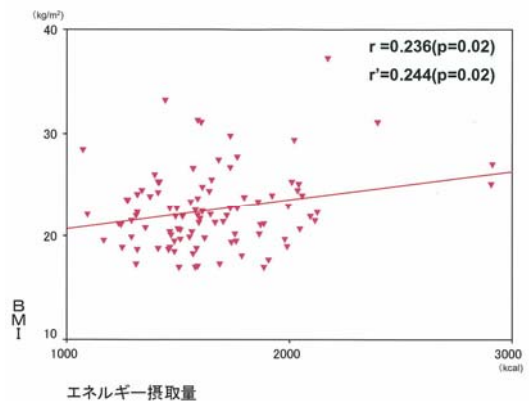
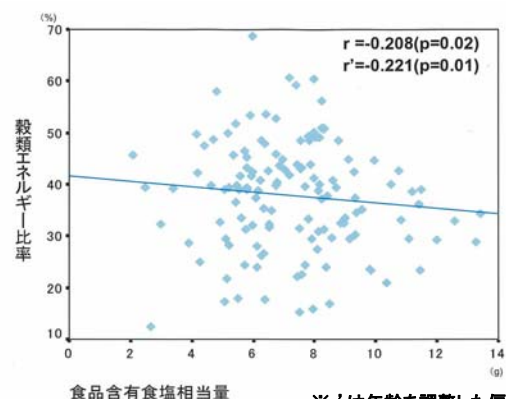
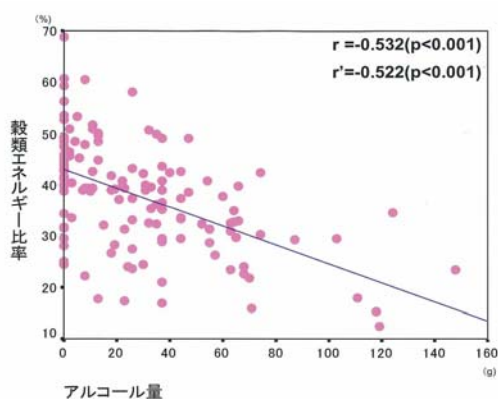


図3 穀類エネルギー比率と栄養素摂取量等の相関（男性）



※r'は年齢を調整した偏相関係数

## 第9節 菓子および飲料のエネルギー比率と循環器疾患危険因子との関連

【目的】欧米では菓子や清涼飲料水といった嗜好品の摂取と肥満やメタボリックシンドロームなどの関連が認められているが、わが国ではあまり報告されていません。

都市部は農村部に比べ生活習慣がより欧米化している傾向があり、国民健康・栄養調査結果では、関東や近畿などの都市圏は他の地域に比べ、菓子類摂取量も多い傾向にあります。

そこで、大都市圏の職域・地域住民における菓子および飲料のエネルギー比率と循環器疾患危険因子との関連について検討しました。

【対象・方法】対象：2001年11月～2009年3月に大阪府立健康科学センターの循環器系ドックコースを受診した2,404名（男性836名：平均年齢54.7歳・女性1568名：同54.2歳）を対象とし、栄養素・食品群別摂取量は半定量食物摂取頻度調査法により算出しました。菓子（菓子パンを含む）とジュース類（100%野菜ジュースは含まない）を嗜好品と定義し、対象者を嗜好品エネルギー比率レベルの3分位に分けて、栄養素・食品群別摂取量、血清脂質、血糖、血

圧、頸部超音波などの循環器疾患危険因子との関連について検討しました。

【結果】

＜嗜好品エネルギー比率3分位別基本属性＞

	男性			女性		
	低値群	中間値群	高値群	低値群	中間値群	高値群
人数(人)	278	279	279	522	523	523
嗜好品エネルギー比率(%E)	0.9	4.6	14.8	2.6	8.7	20.1
年齢(歳)	56.5	54.5	53.1**	56	54.3*	52.4**
運動習慣者(%)	57.6	63.1	57.3	59.4	52.8	49.1 ††
現在喫煙者(%)	27.7	26.5	30.8	10	4.6	3.6 ††
現在飲酒者(%)	81.7	73.0	59.9 ††	42.4	30.8	25.6 ††
閉経した者(%)	-	-	-	75.5	69.5	61.4 ††
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	24.3	24	24.5	22.3	22.6	22.7
HDL-コレステロール(mg/dL)	57	56	54*	68	66	66
LDL-コレステロール(mg/dL)	128	129	134	129	132	133
中性脂肪(mg/dL)	150	144	147	101	98	99
血糖値(mg/dL)	108	106	104	98	97	95*
HbA1c(%)	5.1	5.1	5.1	5.0	4.9	5.0
最大血圧(mmHg)	127	125	122**	120	119	116**
最小血圧(mmHg)	79	77	76	73	71	71**

%E: エネルギー比率(%)

\*p<0.05, \*\*p<0.01: 低値群との比較(分散分析)、††p<0.01 (χ<sup>2</sup>検定)

＜嗜好品エネルギー比率3分位別栄養素・食品等摂取量＞

	男性			女性		
	低値群	中間値群	高値群	低値群	中間値群	高値群
エネルギー(kcal)	1920	1949	2020**	1587	1642**	1777**
脂肪エネルギー比率(%E)	25.4	26.5*	27.2**	28.7	29.1	29.1
飽和脂肪酸(%E)	6.3	6.6	7.1**	7.6	7.7	7.8
総食物繊維(g/1000kcal)	6.0	6.0	5.9	8.1	7.7	7.4**
アルコール(%E)	15.4	11.0**	5.9**	4.7	2.2**	1.4**
穀類(g)	444	462	448	349	356	337**
肉類(g)	69	74	76	53	57	56
魚介類(g)	105	98	89**	87	82	79**
卵類(g)	36	39	38	32	32	31
大豆製品(g)	71	70	58**	74	68	61**
乳製品(g)	71	70	58	202	188	167**
全野菜(g)	231	220	205**	256	240*	228**
果物(g)	101	107	110	153	151	140
菓子(g)	4	20**	75**	11	39**	103**
ジュース(g)	10	59**	144**	14	41**	73**

%E: エネルギー比率(%)

\*p<0.05, \*\*p<0.01: 低値群との比較(分散分析)

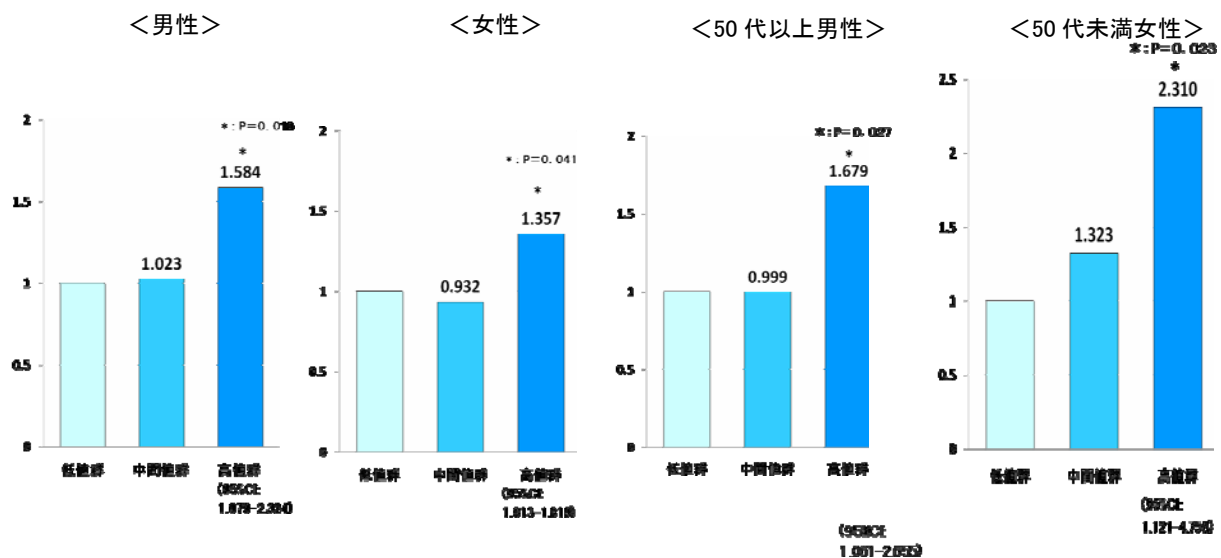
＜循環器疾患危険因子と嗜好品エネルギー比率との関連＞

各指標における低値群に対する各群の多変量調整オッズ比

	男性		女性	
	中間値群	高値群	中間値群	高値群
肥満	1.04	0.98	0.84	0.72
低HDLコレステロール血症	0.64	0.81	0.53	0.61
高LDLコレステロール血症	1.02	1.58*	0.93	1.36*
高中性脂肪血症	1.17	1.21	0.99	0.97
高血糖	1.08	0.83	0.92	0.50
高血圧	1.04	0.82	0.99	0.90
頸部超音波異常	1.02	1.09	0.71	0.83

年齢・BMI・エネルギー摂取量・食物繊維摂取量・脂肪エネルギー比率・アルコールエネルギー比率・運動の有無・喫煙の有無・閉経の有無で調整

高 LDL コレステロール血症における嗜好品エネルギー比率低値群に対する  
中間値群、高値群の多変量調整オッズ比



本研究では、嗜好品エネルギー比率が高い者は、高LDLコレステロール血症の割合が高いという結果が示されました。嗜好品エネルギー比率が高い者は、エネルギー、脂肪エネルギー比率、飽和脂肪酸エネルギー比率が高く、食物繊維、穀類、魚介類、大豆製品、野菜類摂取量、女性では運動習慣者が少なく、これらもまた影響していると考えられます。

嗜好品エネルギー比率と循環器疾患危険因子との関連を、年齢・BMI・生活習慣等で調整した多変量ロジスティック回帰分析を行った結果、嗜好品エネルギー比率と高LDLコレステロール血症との間に有意な正の関連がみられました(高値群の低値群に対する多変量調整オッズ比: 男性 1.58、女性 1.43 ( $p < 0.05$ ))。また、50歳未満と50歳以上の2群にわけて同様に解析した結果、50歳以上の男性の多変量調整オッズ比は 1.67、50歳未満の女性の多変量調整オッズ比は 2.31 で、いずれも有意な関連が認められました ( $p < 0.05$ )。高LDLコレステロール血症以外の危険因子については、嗜好品エネルギー比率との関連は認められませんでした。

【考察】循環器疾患予防、特に高LDLコレステロール血症予防の観点から、今後ますます欧米化するであろう食生活の中で、菓子および飲料といった嗜好品エネルギー比率に留意する必要があることが示唆されました。

## 第10節 生活習慣が睡眠障害に及ぼす影響について

【目的】生活習慣と睡眠障害との関連について、特に、日本人男性に多い喫煙と飲酒について、睡眠障害との関連を明らかにすることを目的として検討しました。

【方法】2006年4月から2007年3月に、大阪府立健康科学センターの健康診断を受診した男性、4,534名(平均50.2歳)を対象に、睡眠及び飲酒などの生活習慣に関する質問調査を行いました。睡眠障害については、①入眠困難②早朝覚醒③昼間の眠気④いびき(家族の評価)⑤呼吸停止(家族の評価)に関する項目を評価しました。睡眠障害と喫煙習慣、飲酒習慣、さらに年齢、肥満度との関連についてロジスティック分析を行い、多変量調整オッズ比

(OR) を算出しました。解析には解析ソフト SPSS を用いました。

【結果】対象者の平均年齢は 49.1 歳、平均 BMI は 23.7kg/m<sup>2</sup> でした。現在喫煙者は 35.0%、過去喫煙者は 34.1%で、現在飲酒者は 73.6%、過去飲酒者は 7.6%でした。BMI は、昼間の眠気、いびき、呼吸停止と関連し、multivariable OR (95%信頼区間 CI) は 1.13(1.00-1.28)、2.59(2.25-2.98)、2.16(1.85-2.53) でした。現在喫煙は、早朝覚醒、昼間の眠気のリスク低下と関連し、いびき、呼吸停止のリスクを増加させます。それぞれの multivariable OR (95%信頼区間 CI) は 0.76(0.66-0.89)、0.86(0.74-0.98)、1.49(1.28-1.74)、1.58(1.29-1.93) でした。さらに、現在喫煙者において、喫煙本数といびき、呼吸停止との間に有意な量反応関係が見られました。現在飲酒は、昼間の眠気のリスクを低下させ、早朝覚醒、いびき、呼吸停止のリスクを増加させます。それぞれの multivariable OR (95%CI) は、0.81(0.70-0.93)、1.32(1.13-1.55)、1.36(1.15-1.59)、1.28(1.04-1.58) でした。現在飲酒者において、飲酒量といびき、呼吸停止との間に有意な量反応関係が見られました。いびきと呼吸停止に関しては、非喫煙かつ非肥満 (BMI<25) を基準とした場合、20 本/日以上喫煙かつ肥満者のいびきの multivariable OR (95%CI) は 4.83(3.36-6.42) で、非飲酒かつ非肥満を基準とした呼吸停止の multivariable OR (95%CI) は 4.05(2.85-5.75) でした。これらにおいては、それぞれ交互作用による超過リスクを認め、Relative excess risk due to interaction(RERI)は、1.12 と 1.16 でした。

肥満と睡眠障害との関連			喫煙状況と睡眠障害との関連						
OR(95%CI)	BMI<25	BMI≥25	OR(95%CI)	非喫煙	過去喫煙	現在喫煙	喫煙本数/日		P for Trend
N	3522	1595	N	1579	1748	1790	1-19	≥20	
<b>入眠障害</b>									
Age-adjusted OR	1	0.98(0.86-1.12)	Age-adjusted OR	1	0.97(0.83-1.14)	1.16(1.00-1.34)*	1.03(0.82-1.30)	1.20(1.03-1.41)*	0.19
Multivariable OR #	1	0.98(0.86-1.12)	Multivariable OR #	1	0.97(0.83-1.14)	1.15(0.99-1.34)	1.03(0.82-1.29)	1.20(1.03-1.41)*	0.16
<b>早朝覚醒</b>									
Age-adjusted OR	1	0.93(0.82-1.05)	Age-adjusted OR	1	1.12(0.96-1.30)	0.78(0.67-0.91)**	0.79(0.63-1.00)	0.77(0.65-0.90)*	0.7
Multivariable OR #	1	0.93(0.82-1.06)	Multivariable OR #	1	1.09(0.94-1.27)	0.76(0.66-0.89)**	0.77(0.61-0.97)*	0.75(0.64-0.89)*	0.78
<b>昼間の眠気</b>									
Age-adjusted OR	1	1.13(1.00-1.28)*	Age-adjusted OR	1	1.03(0.89-1.18)	0.82(0.73-0.96)*	0.87(0.68-1.04)	0.84(0.72-0.97)*	0.96
Multivariable OR #	1	1.13(1.00-1.28)*	Multivariable OR #	1	1.05(0.91-1.21)	0.86(0.74-0.98)*	0.87(0.70-1.08)	0.85(0.73-0.99)*	0.91
<b>いびき</b>									
Age-adjusted OR	1	2.56(2.23-2.94)**	Age-adjusted OR	1	1.51(1.30-1.76)**	1.49(1.28-1.73)**	1.06(0.84-1.332)	1.67(1.42-1.97)**	<0.001
Multivariable OR #	1	2.59(2.25-2.98)**	Multivariable OR #	1	1.40(1.20-1.65)**	1.49(1.28-1.74)**	1.14(0.91-1.44)	1.68(1.42-1.99)**	0.001
<b>呼吸停止</b>									
Age-adjusted OR	1	2.15(1.84-2.51)**	Age-adjusted OR	1	1.75(1.44-2.14)**	1.57(1.29-1.92)**	1.23(0.92-1.66)	1.71(1.38-2.10)**	0.005
Multivariable OR #	1	2.16(1.85-2.53)**	Multivariable OR #	1	1.66(1.35-2.03)**	1.58(1.29-1.93)**	1.33(0.98-1.79)	1.70(1.37-2.10)**	0.02

#Adjusted for age, smoking and drinking status. \*P<0.05,\*\*P<0.001.  
 #Adjusted for age, BMI and drinking status. \*P<0.05,\*\*P<0.001.

## 飲酒状況と睡眠障害との関連

OR (95%CI)	非飲酒	過去飲酒	現在飲酒	エタノール			P for Trend
				0.1-22.9	23.0-45.9	46.0以上	
N	960	390	3767	1625	1097	1045	
<b>入眠障害</b>							
Age-adjusted OR	1	1.37(1.07-1.76)*	1.04(0.89-1.22)	0.92(0.83-1.03)	0.75(0.66-0.87)**	0.91(0.79-1.05)	0.11
Multivariable OR*	1	1.36(1.06-1.73)*	1.02(0.87-1.20)	0.94(0.84-1.05)	0.79(0.68-0.92)**	0.94(0.82-1.12)	0.19
<b>早朝覚醒</b>							
Age-adjusted OR	1	1.16(0.89-1.49)*	1.29(1.10-1.51)**	1.14(1.02-1.28)*	1.50(1.31-1.75)**	1.70(1.47-1.96)**	P<0.001
Multivariable OR*	1	1.17(0.91-1.52)	1.32(1.13-1.55)**	1.18(1.05-1.32)**	1.63(1.42-1.91)**	1.93(1.65-2.25)**	P<0.001
<b>昼間の眠気</b>							
Age-adjusted OR	1	0.86(0.67-1.09)	0.79(0.68-0.91)*	0.84(0.75-0.93)*	0.87(0.76-1.02)	0.75(0.66-0.87)**	0.09
Multivariable OR*	1	0.87(0.68-1.10)	0.81(0.70-0.93)*	0.83(0.75-0.93)*	0.87(0.76-1.00)	0.75(0.66-0.87)**	0.14
<b>いびき</b>							
Age-adjusted OR	1	1.09(0.84-1.41)	1.37(1.18-1.60)**	1.12(0.94-1.34)	1.47(1.22-1.78)**	1.75(1.44-2.13)**	P<0.001
Multivariable OR*	1	1.03(0.78-1.35)	1.36(1.15-1.59)**	1.16(0.97-1.39)	1.44(1.18-1.75)**	1.67(1.36-2.03)**	P<0.001
<b>呼吸停止</b>							
Age-adjusted OR	1	0.95(0.67-1.34)	1.28(1.04-1.58)*	1.79(1.47-2.18)**	3.53(2.86-4.37)**	4.45(3.61-5.50)**	P<0.001
Multivariable OR*	1	0.92(0.65-1.31)	1.28(1.04-1.58)*	1.00(0.79-1.27)	1.40(1.09-1.79)*	1.62(1.27-2.07)**	P<0.001

# Adjusted for age, BMI and smoking status. \*P<0.05, \*\*P<0.001.

## 肥満/喫煙、肥満/飲酒状況と睡眠障害との関連

喫煙状況と肥満	非喫煙/非肥満	多量喫煙/非肥満	非喫煙/肥満	多量喫煙/肥満	RERI
<b>いびき</b>					
Age-adjusted OR	1	1.72(1.42-2.09)**	3.02(2.35-3.88)**	4.88(3.67-6.48)**	1.14
Multivariable OR*	1	1.69(1.39-2.06)**	3.02(2.35-3.87)**	4.83(3.63-6.42)**	1.12
<b>呼吸停止</b>					
Age-adjusted OR	1	1.86(1.42-2.44)**	2.56(1.86-3.51)**	3.77(2.76-5.15)**	-
Multivariable OR*	1	1.85(1.41-2.42)**	2.56(1.86-3.51)**	3.76(2.74-5.14)**	-
<b>飲酒状況と肥満</b>					
<b>いびき</b>					
Age-adjusted OR	1	2.03(1.61-2.58)**	3.44(2.50-4.74)**	4.47(3.26-6.14)**	-
Multivariable OR*	1	1.86(1.46-2.38)**	3.41(2.48-4.71)**	4.31(3.13-5.92)**	-
<b>呼吸停止</b>					
Age-adjusted OR	1	1.65(1.20-2.26)**	2.30(1.57-3.37)**	4.11(2.90-5.82)**	1.16
Multivariable OR*	1	1.60(1.16-2.21)**	2.29(1.56-3.35)**	4.05(2.85-5.75)**	1.16

# Adjusted for age, smoking and drinking status. RERI=relative excess risk due to interaction \*P<0.05, \*\*P<0.001.

【考察】肥満者においては、いびきは、上気道の炎症の原因となる喫煙の影響をより強く受け、呼吸停止は、中枢性の抑制作用や筋弛緩作用のある飲酒の影響をより強く受けることが考えられました。

## <詳細な健康度測定・検査技法の開発>

### 第11節 肥満、危険因子の保有状況別にみた動脈硬化所見の差異

#### —眼底と脈波伝播速度—

【目的】近年、メタボリックシンドローム等が原因で、動脈硬化および脳卒中、脳梗塞が増加傾向にあるといわれていますが、わが国の住民を対象として、メタボリックシンドロームと血管の動脈硬化との関連を検討した成績はあまりありません。そこで、細動脈硬化の指標である眼底検査および、血管の弾力性の指標である脈波伝播速度について、メタボリックシンドローム関連所見との関連を明らかにすることを目的としました。

【対象】2001年4月～2009年3月に当センターの循環器系ドック、労災二次コースで眼底検査と脈波伝播速度を施行した1,509人（男性761人：平均年齢56±10歳、女性748人：平均年齢60±10歳）を対象としました。

【方法】網膜細動脈硬化（Scheie分類）：高血圧性変化1度以上または動脈硬化性変化1度以上（以下眼底異常）、脈波伝播速度高値（1,800cm/sec以上）（以下PWV高値）を、肥満の有無別、危険因子（血圧高値、高脂血症、高血糖）の保有個数別に、各所見の頻度および関連要因を断面調査にて検討しました。肥満および危険因子の定義は我が国のメタボリックシンドロームの診断基準に従いました。

#### 【結果・考察】

1. 所見として、男性では30、40、50歳代で肥満があり、危険因子が2個以上、高血圧、糖代謝異常の者の頻度が、60歳代以上に比べ、高値を示しました。ブリンクマン指数、PWV高値の頻度は年齢区分が上がるにつれ、高値を示しました（表1）。女性では、非肥満、危険因子が0個および1個の者の頻度が高く、年齢区分が上がるにつれ高血圧、高コレステロール血症者の頻度が高値を示しました。平均飲酒量およびブリンクマン指数は、30歳代で高値を示しま

した。眼底異常、PWV高値の頻度は、年齢区分が上がるにつれ高値を示しました（表2）。

表1 主な所見—男性

	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70歳以上	P値 <sup>*1</sup>
人数(人)	67	214	343	238	104	
高血圧(%)	52	63	62	46	56	<0.01
高LDLコレステロール血症(%)	48	61	66	58	60	n.s.
HDLコレステロール値(mg/dl)	49	50	52	55	54	<0.001
糖代謝異常(%)	47	57	54	34	22	<0.001
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	27	28	26	24	23	<0.001
平均飲酒量(エタノールg/日)	1.6	1.6	1.8	1.6	1.0	<0.01
フリンクマン指数 <sup>*2</sup>	184	334	591	600	514	<0.001
眼底異常	25	30	34	33	44	n.s.
PWV高値	2	6	15	24	51	<0.001
肥満なし 危険因子0個(%)	17	6	9	8	17	
1個(%)	7	3	6	17	21	
2個以上(%)	0	2	3	9	13	
肥満あり 危険因子0個(%)	8	8	7	12	10	
1個(%)	17	17	15	23	21	
2個以上(%)	52	65	60	32	19	

\*1:グループ間の差 \*2:一日当たりの平均喫煙量(本数)×喫煙年数

表2 主な所見—女性

	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70歳以上	P値 <sup>*1</sup>
人数(人)	39	84	337	400	161	
高血圧(%)	3	20	31	36	61	<0.001
高LDLコレステロール血症(%)	17	35	59	60	68	<0.001
HDLコレステロール値(mg/dl)	70	66	66	64	59	<0.001
糖代謝異常(%)	0	9	13	12	15	n.s.
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	21	23	23	23	23	<0.01
平均飲酒量(エタノールg/日)	1.9	0.6	0.7	0.6	0.3	<0.001
フリンクマン指数	105	57	89	36	25	<0.01
眼底異常	0	11	16	26	35	<0.001
PWV高値	0	0	5	17	58	<0.001
肥満なし 危険因子0個(%)	77	56	42	32	20	
1個(%)	7	15	25	31	36	
2個以上(%)	0	0	5	7	9	
肥満あり 危険因子0個(%)	10	9	7	7	4	
1個(%)	3	8	12	13	16	
2個以上(%)	3	12	9	9	15	

\*1:グループ間の差 \*2:一日当たりの平均喫煙量(本数)×喫煙年数

2. 危険因子の保有数が0個の群（男性136人、女性329人）、1個の群（男性203人、女性299人）、2個以上の群（男性422人、女性120人）の順でみた眼底異常の年齢調整頻度は男性では7%、27%、43%、女性では5%、17%、33%、PWV高値の年齢調整頻度は、男性では4%、11%、21%、女性では4%、12%、18%となり、危険因子の保有数が多くなるにつれ高くなりました（図1）。また、男女共に同じ危険因子の保有数区分でみると、眼底異常の頻度は、危険因子2個以上の群で肥満者では非肥満者よりも高値を示したものの他の群では、肥満者と非肥満者で差を認めませんでした。PWV高値の頻度は、肥満者と非肥満者で差を認めませんでした（図2、3）。

表3 眼底異常の関連要因

—多重ロジスティックモデルによる多変量解析

[男性]	OR <sup>*1</sup>	95% CI <sup>*2</sup>	P値
年齢	1.04	1.01~1.06	<0.01
血圧高値	3.74	2.22~6.28	<0.001

[女性]	OR	95% CI	P値
年齢	1.05	1.01~1.09	<0.05
血圧高値	9.53	4.03~22.54	<0.001
高脂血症	2.72	1.11~6.65	<0.05

\*1:オッズ比 \*2:95%信頼区間  
変数:年齢、血圧高値、高脂血症、高血糖、BMI、LDLコレステロール値、高感度CRP、フリンクマン指数、平均飲酒量

PWV高値の関連要因  
—多重ロジスティックモデルによる多変量解析—

[男性]	OR <sup>*1</sup>	95% CI <sup>*2</sup>	P値
年齢	1.17	1.12~1.21	<0.001
血圧高値	2.82	1.39~5.69	<0.01
高血糖	3.45	1.85~6.44	<0.001

[女性]	OR	95% CI	P値
年齢	1.23	1.13~1.32	<0.001
血圧高値	12.45	3.08~50.35	<0.001
高感度CRP	2.02	1.11~3.66	<0.05

\*1:オッズ比 \*2:95%信頼区間  
変数:年齢、血圧高値、高脂血症、高血糖、BMI、LDLコレステロール値、高感度CRP、フリンクマン指数、平均飲酒量

図1 危険因子の個数別にみた各動脈硬化所見の頻度（年齢調整）

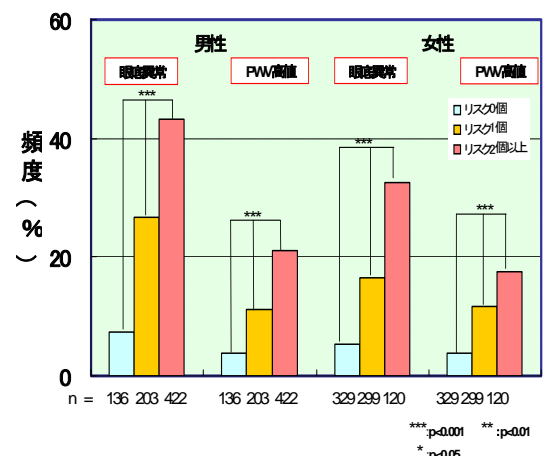


図2 危険因子の個数別、肥満の有無別にみた動脈硬化所見の頻度（年齢調整） —男性—

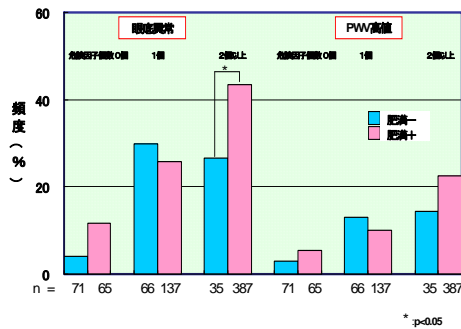
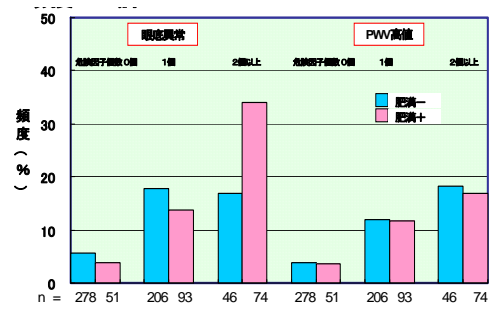


図3 危険因子の個数別、肥満の有無別にみた動脈硬化所見の頻度（年齢調整） —女性—



3. 多重ロジスティック回帰分析の結果、眼底異常では、男女共に年齢、血圧高値が有意に関連し、女性では高脂血症も有意な関連因子となりました。PWV高値においては、男女共に年齢、血圧高値が有意に関連し、男性では高血糖が、女性では高感度CRPが有意な関連因子となりました（表3）。

【まとめ】眼底の細動脈硬化および血管の弾力性の指標であるPWV高値には、年齢、血圧高値が共通の関連要因であることが示されました。また、肥満、非肥満に関わらず、危険因子の保有数が多いほど細動脈硬化および血管の弾力性の低下が進んでいる者が多いことが認められました。

### 第12節 肥満、危険因子の保有状況別にみた動脈硬化所見の差異 —頸動脈硬化—

【目的】前報で細動脈硬化の指標である眼底検査、および血管の弾力性の指標であるPWVについて述べましたが、引き続き粥状硬化の指標である頸動脈硬化について、メタボリックシンドローム関連所見との関連を明らかにすることを目的としました。

【対象】2001年4月～2009年3月に当センターの循環器系ドック、労災二次コースで頸動脈エコー検査を施行した1,987人（男性966人：平均年齢 $57 \pm 11$ 歳、女性1,021人：平均年齢 $60 \pm 10$ 歳）を対象としました。

【方法】総頸動脈IMT<sup>\*1</sup>肥厚（最大IMT $\geq 1.1$ mm、以下総頸肥厚）、球部～内頸動脈のプラーク形成（1.5mm以上、以下内頸プラーク）、さらに内頸プラークを性状別に安定プラーク（等・高輝度、石灰化）と不安定プラーク（低輝度、不均質）に分け、これらを肥満の有無別、危険因子（血圧高値、高脂血症、高血糖）の保有個数別に、各所見の頻度および関連要因を検討しました。肥満および危険因子の定義は我が国のメタボリックシンドロームの診断基準に準じました。\*1:内膜中膜複合体厚

#### 【結果・考察】

1. 所見として、男性では壮年層で肥満あり・危険因子の保有数が2個以上の者の頻度が高く、高血圧者、糖代謝異常の者の頻度が高齢層に比べ高値を示しました。ブリンクマン指数は年齢区分が上がるにつれ、高くなりました（表1）。女性では、非肥満で危険因子の保有数が0個および1個の者の頻度が高く、年齢区分が上がるにつれ高血圧者、高LDLコレステロール血症者の頻度が高くなりました。平均飲酒量およびブリンクマン指数は30歳代で高値

を示しました(表2)。総頸肥厚、内頸プラーク、不安定プラークの頻度は、男女共に年齢区分が上がるにつれ、高くなりました(表1、2)。

表1 主な所見—男性

	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70歳以上	P値 <sup>*1</sup>
人数(人)	67	214	343	238	104	
高血圧(%)	48	62	60	49	53	<0.05
高LDLコレステロール血症(%)	46	60	64	59	56	n.s.
HDLコレステロール値(mg/dl)	50	50	53	55	53	<0.001
糖代謝異常(%)	42	52	47	27	22	<0.001
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	27	27	26	24	23	<0.001
平均飲酒量(エタノールg/日)	1.6	1.6	1.9	1.6	1.1	<0.01
プリンクマン指数 <sup>*2</sup>	171	334	574	630	582	<0.001
肥満なし 危険因子0個(%)	19	7	9	9	14	
1個(%)	6	4	7	19	23	
2個以上(%)	0	2	4	9	14	
肥満あり 危険因子0個(%)	9	8	8	11	10	
1個(%)	18	18	18	25	22	
2個以上(%)	48	62	54	27	17	

\*1: グループ間の差 \*2: 1日当りの平均喫煙量(本数) × 喫煙年数

動脈硬化所見の頻度—男性

	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70歳以上	P値 <sup>*1</sup>
人数(人)	67	214	343	238	104	
総頸肥厚(%)	10	20	34	35	58	<0.001
内頸プラーク(%)	12	23	42	49	72	<0.001
総頸肥厚and/or内頸プラーク(%)	18	36	56	61	85	<0.001
内頸プラークの性状別頻度(%)						
安定プラーク(右側)	4.5	13.1	21.0	31.5	41.3	<0.001
安定プラーク(左側)	7.5	13.6	24.2	28.2	40.4	<0.001
不安定プラーク(右側)	1.5	1.9	4.4	5.0	7.7	<0.01
不安定プラーク(左側)	0.0	0.9	4.7	5.5	10.6	<0.001

\*1: グループ間の差

表2 主な所見—女性

	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70歳以上	P値 <sup>*1</sup>
人数(人)	39	84	337	400	161	
高血圧(%)	3	16	32	37	63	<0.001
高LDLコレステロール血症(%)	21	36	55	60	70	<0.001
HDLコレステロール値(mg/dl)	69	67	67	65	60	<0.001
糖代謝異常(%)	0	7	11	10	11	n.s.
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	21	23	23	23	23	<0.01
平均飲酒量(エタノールg/日)	1.7	0.7	0.7	0.6	0.4	<0.001
プリンクマン指数 <sup>*2</sup>	102	64	84	36	36	<0.001
肥満なし 危険因子0個(%)	77	57	41	32	16	
1個(%)	8	18	26	33	39	
2個以上(%)	0	0	6	9	12	
肥満あり 危険因子0個(%)	8	10	7	6	4	
1個(%)	5	6	11	14	16	
2個以上(%)	3	10	8	8	12	

\*1: グループ間の差 \*2: 1日当りの平均喫煙量(本数) × 喫煙年数

動脈硬化所見の頻度—女性

	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70歳以上	P値 <sup>*1</sup>
人数(人)	39	84	337	400	161	
総頸肥厚(%)	0	6	9	24	48	<0.001
内頸プラーク(%)	0	13	22	37	51	<0.001
総頸肥厚and/or内頸プラーク(%)	0	18	27	47	73	<0.001
内頸プラークの性状別頻度(%)						
安定プラーク(右側)	0.0	3.8	10.7	20.3	29.8	<0.001
安定プラーク(左側)	0.0	9.5	12.5	22.8	26.1	<0.001
不安定プラーク(右側)	0.0	0.0	1.2	2.5	3.1	n.s.
不安定プラーク(左側)	0.0	1.2	1.5	2.8	5.0	<0.05

\*1: グループ間の差

2. 危険因子の保有数が0個の群(男性179人、女性432人)、1個の群(男性300人、女性426人)、2個以上の群(男性487人、女性163人)の順でみた総頸肥厚の年齢調整頻度は、男性では15%、25%、34%、女性では8%、14%、21%、内頸プラークの年齢調整頻度は、男性では24%、36%、37%、女性では17%、23%、23%となり、危険因子の保有数が多くなるにつれ高くなりました(図1)。また、男女共に同じ危険因子の保有数区分でみると、非肥満者と肥満者の間で総頸肥厚、内頸プラークの頻度はほぼ同じでした(図2、女性は略)。内頸プラーク(右)の性状別頻度は安定プラーク、不安定プラークの順でみると、男性では、23%、4%、女性では、17%、2%であり、不安定プラークの頻度は、男性で危険因子の保有数が2個以上の群で非肥満者の方が肥満者に比べて高値でしたが(図3)、他の群では非肥満者と肥満者の間で差がみられませんでした。

図1 危険因子の個数別にみた各動脈硬化所見の頻度(年齢調整)

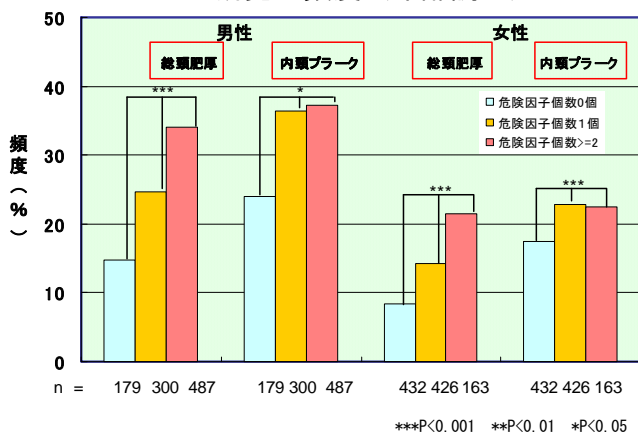


図2 肥満の有無別、危険因子の個数別にみた各動脈硬化所見の頻度(年齢調整)—男性—

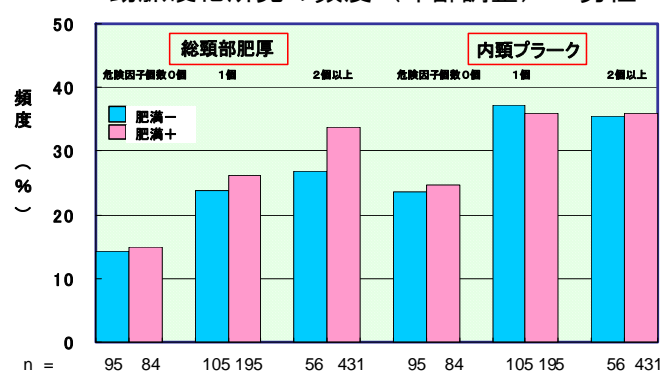


図3 肥満の有無別、危険因子の個数別にみた内頸プラーク(右)のタイプ別頻度(年齢調整) - 男性 -

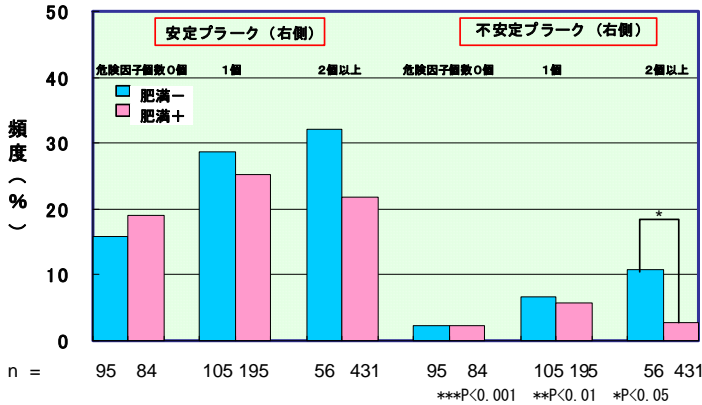


表3 総頸肥厚の関連要因 ~多重ロジスティックモデルによる多変量解析~

[男性]			
	OR <sup>*1</sup>	95%CI <sup>*2</sup>	P値
年齢	1.08	1.05~1.10	<0.001
LDLコレステロール値	1.01	1.01~1.02	<0.001
血圧高値	1.99	1.27~3.11	<0.01
高血糖	1.53	1.04~2.25	<0.05

[女性]			
	OR	95%CI	P値
年齢	1.13	1.08~1.18	<0.001
LDLコレステロール値	1.02	1.00~1.03	<0.01
ブリンクマン指数	1.002	1.000~1.003	<0.05

\*1:オッズ比 \*2:95%信頼区間  
調整変数:年齢,血圧高値,高脂血症,高血糖,BMI,LDLコレステロール値,CRP,ブリンクマン指数,平均飲酒量

内頸プラークの関連要因 -多重ロジスティックモデルによる多変量解析-

[男性]			
	OR <sup>*1</sup>	95%CI <sup>*2</sup>	P値
年齢	1.08	1.06~1.10	<0.001
血圧高値	2.28	1.51~3.44	<0.001

[女性]			
	OR	95%CI	P値
年齢	1.06	1.03~1.09	<0.001
血圧高値	2.00	1.18~3.41	<0.05
LDLコレステロール値	1.01	1.00~1.02	<0.05

\*1:オッズ比 \*2:95%信頼区間  
調整変数:年齢,血圧高値,高脂血症,高血糖,BMI,LDLコレステロール値,CRP,ブリンクマン指数,平均飲酒量

3. 多重ロジスティック回帰分析の結果、総頸肥厚には男女共に年齢、LDL コレステロール値が、さらに男性では高血糖、血圧高値、女性ではブリンクマン指数が加わり、内頸プラークには男女共に年齢、血圧高値が、さらに女性では LDL コレステロール値がそれぞれ独立した有意の関連因子となりました(表3)。

【まとめ】頸動脈の粥状硬化には多種の関連要因があることが示されました。また、肥満、非肥満に関係なく、危険因子の保有数が多いほど頸動脈硬化が進んでいる者が多くみられました。危険因子の保有数が多い者に対して、頸動脈エコー検査を優先的に実施することは、効率的に動脈硬化の発見をするために有効であることが示唆されました。

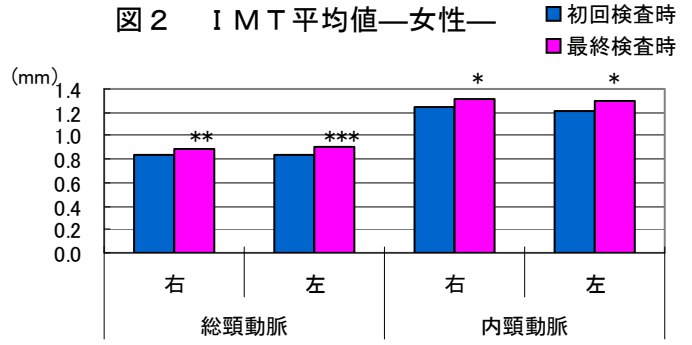
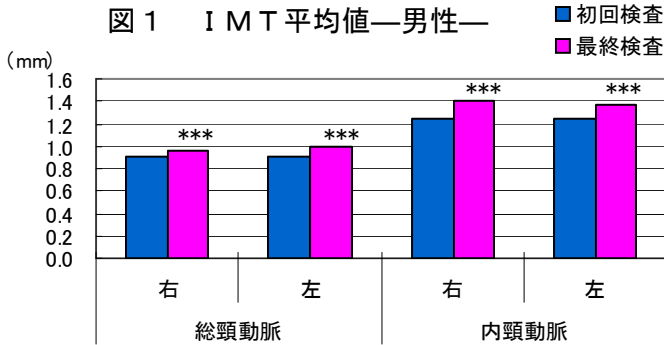
### 第13節 ドック受診者の頸動脈の動脈硬化進行に及ぼす因子の検討

【目的】脳梗塞、心筋梗塞といった動脈硬化性疾患は、公衆衛生的にもその予防が重要視されています。しかしながら、その基盤となる血管の動脈硬化の進行を促進する因子について、わが国では疫学的に追跡調査で明らかにした成績は多くありません。そこで動脈硬化の指標である頸動脈エコー所見の経年変化とそれに関連する危険因子を検討しました。

【対象】2001年4月~2009年3月に実施したドックコース・労災二次健診の受診者で、半年以上の期間において2回以上頸部エコー検査を実施した男女231名(男性140名:初回時平均年齢57歳・女性91名:初回時平均年齢61歳)を対象としました。平均の観察期間は男性2.5年、女性2.8年でした。【方法】頸動脈エコー検査時に、超音波診断装置の計測機能を用いて頸動脈の内膜・中膜複合体厚の最大値(最大IMT)を計測しました。初回検査時と最終の検査時の最大IMTの差を経年期間で割った値を動脈硬化進行度の指標とし、IMTの変化別に以下の3群に区分し、各危険因子との関連を検討しました。

- A群：変化なし又は減少
- B群：軽度増加（0.1mm以上0.2mm未満）
- C群：増加（0.2mm以上）
- \*（ ）内は1年あたりのIMT変化量

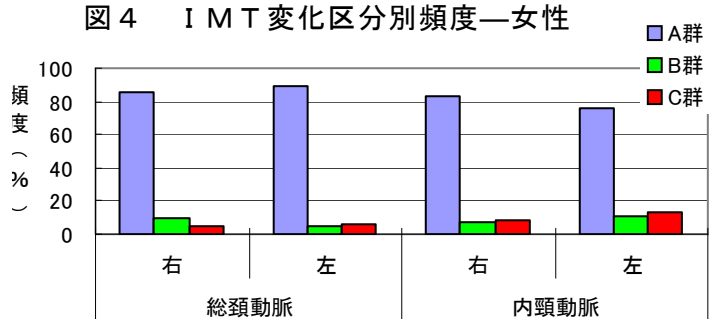
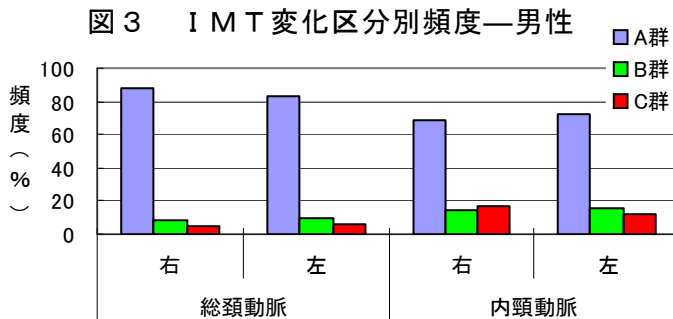
【結果】1 男女の最大IMTの平均値をみますと（図1・2）、男女ともに初回よりも最終受診時のほうが有意に平均値が上がっていました。



初回との差 \* : p < 0.05 \*\* : p < 0.01 \*\*\* : p < 0.001

2 IMTの変化区別にそれぞれの頻度を見てみると、男性の総頸動脈は8割以上がA群の変化なしですが、内頸動脈ではA群が7割程度とやや低く、総頸動脈に比べIMTの増加した者の頻度が高い傾向がみられました（図3）。

女性は左右の総頸動脈・右の内頸動脈については8割以上がA群の変化なしでしたが、左の内頸動脈のみA群が76%とやや低めでした（図4）。



3 男性の右総頸動脈のIMT変化区別に最終受診時の健診所見を比較すると（表1・2）、A群に比べC群のブリンクマン指数（1日あたりの平均喫煙本数×喫煙年数）の平均値が有意に高い傾向が見られました。この傾向は左でも同様でした。

表1 IMT変化区別の主な健診所見—男性—

右総頸動脈変化	A群	B群	C群
度数(人)	123	11	6
年齢(歳)	60	54	63
BMI	25	26	25
喫煙率 <sup>1)</sup> (%)	68	82	100+
喫煙量(ブリンクマン指数)	435	424	932*
HDLコレステロール(mg/dl)	55	54	52
LDLコレステロール(mg/dl)	130	121	143
中性脂肪(mg/dl)	139	156	172
ヘモグロビンA1C(%)	6	6	6
最大血圧値(mmHg)	133	130	148
最小血圧値(mmHg)	79	78	83

1)現在吸うor過去に吸った  
A群との差 + : p < 0.1 \* : p < 0.05

表2 IMT変化区別の主な健診所見—男性—

右総頸動脈変化	A群	B群	C群
肥満 <sup>1)</sup> (%)	47	36	50
高血圧症 <sup>2)</sup> (%)	63	73	67
高LDLコレステロール血症 <sup>3)</sup> (%)	51	55	50
低HDLコレステロール血症 <sup>4)</sup> (%)	12	9	17
耐糖能異常 <sup>5)</sup> (%)	46	46	83+
メタリックシンドローム <sup>6)</sup> (%)	46	46	83+
高血圧罹患期間 <sup>7)</sup> (年)	8	4	7
糖尿病罹患期間 <sup>7)</sup> (年)	2	4	2
高脂血症罹患期間 <sup>7)</sup> (年)	6	5	10

1) BMI ≥ 25 kg/m<sup>2</sup> 2) 最大血圧 ≥ 140 mmHg and/or 最小血圧 ≥ 90 mmHg and/or 服薬中  
3) LDLコレステロール ≥ 140 mg/dl and/or 服薬中 4) HDLコレステロール < 40 mg/dl  
5) 空腹時血糖値 ≥ 110 mg/dl or 随時血糖値 ≥ 140 mg/dl and/or 治療中  
6) わが国のメタリックシンドロームの診断基準による 7) 問診による自己申告  
A群との差 + : p < 0.1

4 男性の右内頸動脈の I M T 変化区分別に最終受診時の健診所見を比較すると (表 3・4)、A 群に比べ B 群・C 群の最大血圧値の平均値、高血圧者の頻度が有意に高い傾向が見られました。またこれらの傾向は左でも同様でした。

表 3 I M T 変化区分別の主な健診所見—男性

右内頸動脈変化	A群	B群	C群
度数(人)	95	20	24
年齢(歳)	61	57	59
BMI	25	28**	25
喫煙率 <sup>1)</sup> (%)	64	80	83+
喫煙量(プリクマン指数)	401	495	611+
HDLコレステロール(mg/dl)	55	51	57
LDLコレステロール(mg/dl)	127	140	133
中性脂肪(mg/dl)	141	134	147
ヘモグロビンA1C(%)	6	6	6
最大血圧値(mmHg)	129	147***	140*
最小血圧値(mmHg)	78	85+	80

1) 現在吸うor過去に吸った

A群との差 +:p<0.1 \*:p<0.05 \*\*\*:p<0.001

表 4 I M T 変化区分別の主な健診所見—男性

右内頸動脈変化	A群	B群	C群
肥満 <sup>1)</sup> (%)	43	60	50
高血圧症 <sup>2)</sup> (%)	54	85*	83*
高LDLコレステロール血症 <sup>3)</sup> (%)	52	50	54
低HDLコレステロール血症 <sup>4)</sup> (%)	12	25	4
血糖能異常 <sup>5)</sup> (%)	41	65+	62+
メボリックシンドローム <sup>6)</sup> (%)	41	70*	54
高血圧罹患期間 <sup>7)</sup> (年)	7	10	9
糖尿病罹患期間 <sup>7)</sup> (年)	2	2	2
高脂血症罹患期間 <sup>7)</sup> (年)	6	6	5

1) BMI $\geq 25\text{kg/m}^2$  2) 最大血圧 $\geq 140\text{mmHg}$  and/or 最小血圧 $\geq 90\text{mmHg}$  and/or 服薬中

3) LDLコレステロール $\geq 140\text{mg/dl}$  and/or 服薬中 4) HDLコレステロール $< 40\text{mg/dl}$

5) 空腹時血糖値 $\geq 110\text{mg/dl}$  or 随時血糖値 $\geq 140\text{mg/dl}$  and/or 治療中

6) オカ国のメボリックシンドロームの診断基準による 7) 問診による自己申告

A群との差 +:p<0.1 \*:p<0.05

5 女性では I M T の肥厚が進んだ者が少ないこともあり、どの因子の影響もはっきりしませんでした。

【まとめ】男性の動脈硬化の進行に、総頸動脈では喫煙が、内頸動脈では血圧の影響が大きいことが示されました。

## 第 1 4 節 バイオフィードバックを用いたリラクゼーショントレーニングの客観的評価に関する研究

【目的】メンタルヘルスの一環として、自律訓練法をはじめとする様々なリラクゼーション法が実施されていますが、その効果について客観的な検討はほとんど行なわれていません。そこで本研究では、バイオフィードバックを用いてリラクゼーショントレーニング（以下トレーニングとする）の効果を客観的に評価して効果に関連する因子を検討しました。

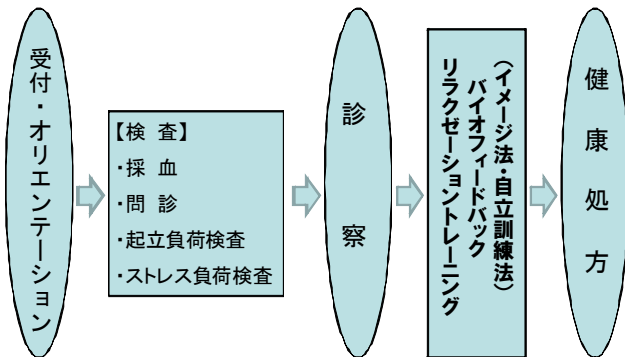
【対象】大阪府立健康科学センターのストレスドック、心身リフレッシュコースを受診した 470 名（男性 158 名、女性 312 名、平均年齢 46.6 歳）です。

【方法】トレーニング法としてイメージ法、自律訓練法を用いて、皮膚温によるバイオフィードバックを実施しました。トレーニング前後の皮膚温の変化をリラクゼーション効果指標として、皮膚温の変化量と身体・心理的因子および生活習慣との関連について検討し、リラクゼーションに関連する因子を評価しました。

心身リフレッシュコース (図 1) では診察後にトレーニングを実施しています。ここでは、照明など環境の調整やこちよかった場面をイメージしたり、身体をゆったりさせる事でのこのリラックスを促して、心身のバランスを回復させる自律訓練法を用いています。その際、バイオフィードバックのためのセンサーを装着 (図 2) して、普通は気がつかない皮膚温や発汗状態、心拍、筋電図などの生理的变化を測定します。皮膚温センサーを左第 2 指に装着して、トレーニング前と自律訓練法によるトレーニング中に 3 分間ずつ測定しました。測定

後に、客観的な指標として結果票を示すことにより、受診者自身が身体の状態を知り、心身をよりよい状態にセルフコントロールできるようにバイオフィードバック療法を実施しました。

図1 心身リフレッシュコースの流れ

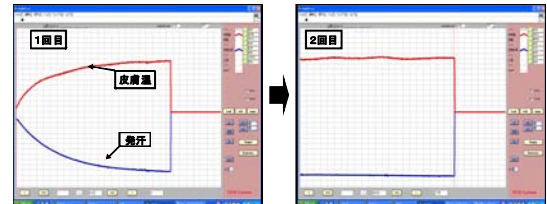


【バイオ実施状況】

センサー装着 (左手)  
第2指:皮膚温  
第3指:皮膚伝導  
第4指 (発汗)  
↓  
測定は3分間ずつ2回  
1回目:トレーニング前  
2回目:トレーニング中



【結果票】



【基本特性】性・年齢別におけるBMIは、男女ともに年齢間では有意差を認めませんでした。飲酒および喫煙習慣は、女性の年齢間で有意差を認めました。

ストレス問診のCES-Dの平均値によるうつスコアでは、女性の50歳以下で抑うつ度が高く、年齢間で有意差を認めました。男性も40歳以下で抑うつ度が高い傾向にありましたが、年齢間の有意差は認めませんでした。

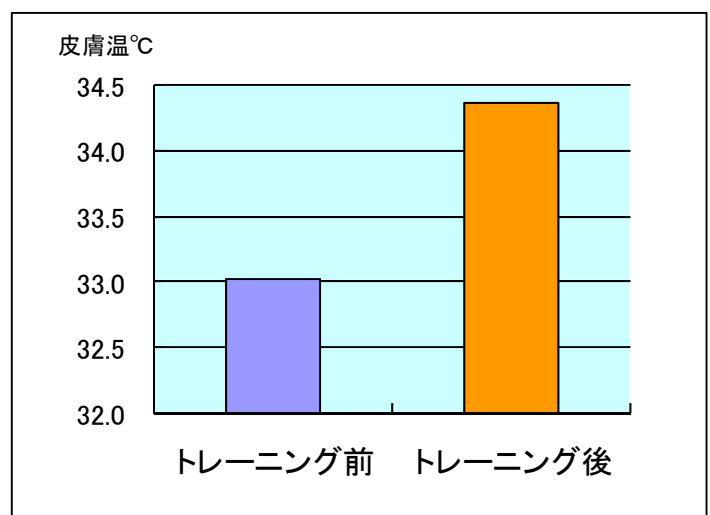
末梢血流量の変化量は、男性の年齢間で有意差を認めました。(図3)

【結果】トレーニング前後の皮膚温の平均値は、トレーニング前では33.0℃、トレーニング後では34.4℃と有意に上昇しました。また、リラクゼーション効果を示す皮膚温の上昇は405人(87.3%)に認め、下降したのは59人(12.7%)でした。(図4)

図3 性・年齢区分別基本特性

項目	性・年齢区分	男 (N=470)				女			
		-39	40-49	50-	有意確率	-39	40-49	50-	有意確率
人数	(人)	32	62	65		58	122	130	
BMI	(kg/m <sup>2</sup> )	23	24	24		22	22	23	
現在喫煙する	(%)	34	26	28		17	12	5	p<0.05
現在飲酒する	(%)	56	66	72		22	51	31	p<0.05
睡眠時間	(%)(分)	6	6	6		7	6	6	p<0.05
うつスコア (CES-D)	(点)	18	14	15		18	18	15	p<0.05
皮膚温上昇	(%)	84	87	88		79	89	90	
末梢血流量変化量 (ストレス自前前後)	(ml)	-36	-31	-7	p<0.05	-25	-27	-24	
最大血圧変化量 (ストレス自前前後)	(mmHg)	10	11	9		9	10	11	
最小血圧変化量 (ストレス自前前後)	(mmHg)	8	8	7		7	8	7	

図4 リラクゼーショントレーニング前後の皮膚温の平均値



次に、トレーニング前後の皮膚温の変化量を3群に分けて、3群間の平均値の差を検定しました。A群は皮膚温の下降もしくは変化なし、B群は皮膚温上昇が0℃以上3℃未満、C群は皮膚温上昇が3℃以上として、グラフは関連因子ごとにABC群の平均値を示しています。皮膚温の変化量と性、年齢、職業、喫煙および飲酒習慣との間には関連を認めませんでした。

肥満度（BMI）、うつスコアおよびストレス負 検査による最高血圧の変化との間には、有意な負の関連を認めました。睡眠時間と末梢血流量の変化との間には正の関連を認めました（図5）。皮膚温の変化量と影響因子との関連は、性・年齢を調整後もほぼ同様の関連を認めました（図6）。

図5

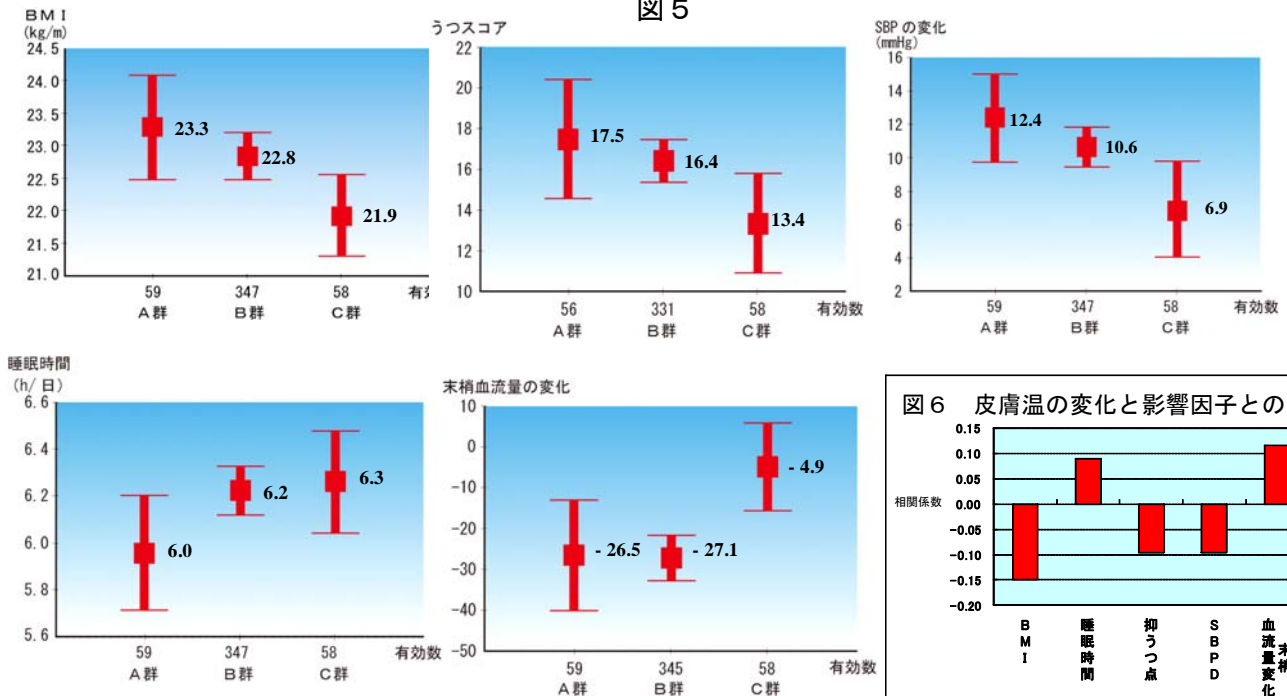
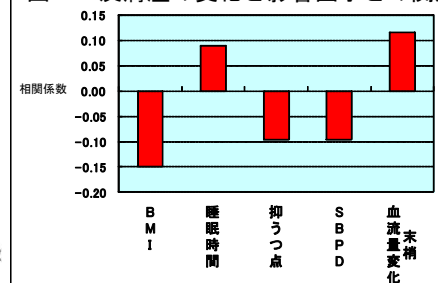


図6 皮膚温の変化と影響因子との関連



【まとめ】リラクゼーショントレーニングによって皮膚温の上昇が87%以上にみられ、その効果をバイオフィードバックによって客観的に評価することができました。リラクゼーションに関連する因子では、身体的には肥満やストレス負 による身体反応が強い人、心理的にはうつ傾向にある人は、リラクゼーション効果が られにくいことが示唆されました。

### 第15節 複数回受診者の内臓脂肪面積の変化について

【目的】特定保健指 では肥満の指標として、ウエスト値、BMIが用いられていますが、それらの 的な指標が実際の 部内臓脂肪 積をどの程度反 しているかについて、その変化量も含めて検討した成績はあまり報告されていないのが現状です。今回われわれは体重、BMI、ウエストおよび体 成計で られた体脂肪率の変化とCT より られた 部内臓脂肪面積と皮下脂肪面積の変化との関連を検討しました。

【対象】2002年2月から2009年3月に、複数回CT により内臓脂肪面積を測定した男性189名（初回時年齢52.8±9.1歳）、女性163名（初回時年齢54.7±10.9歳）を検討の対象としました。

【方法】内臓脂肪面積は、 部のC からFatScan（N2システム 式会 製）によりめました。体脂肪率は、AIA 製により測定しました。3回以上受診した場合は、初回時と最終時の ータを比較しました。平均受診間 は1.21年でした。

【結果】初回検査時の内臓脂肪面積と体重、BMI、ウエストおよび体脂肪率との関連は男

女とも内臓脂肪面積と体重、BMI、ウエストとの間には相関係数が 0.6 から 0.8 程度の正の相関がありました。いずれの関連性も女性が男性に比べ高い傾向にありました。内臓脂肪面積と男性の体脂肪率との関連は他に比べ低い傾向を認めました(図 1)。皮下脂肪面積では、男女とも内臓脂肪面積に比べいずれの指標も相関が高く、男女差はあまり見受けられませんでした(図 2)。

図 1 初回時体重、BMI、ウエスト、体脂肪率と内臓脂肪面積との関連

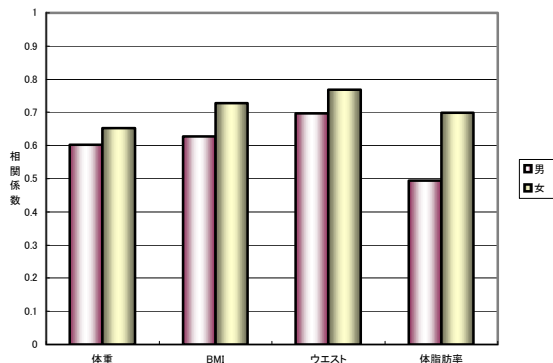
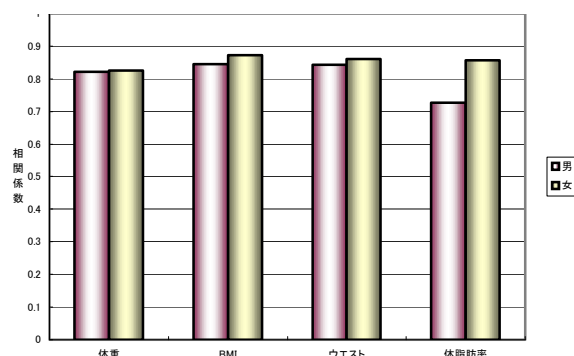


図 2 初回時体重、BMI、ウエスト、体脂肪率と皮下脂肪面積との関連



内臓脂肪面積の変化量と体重、BMI の変化量との相関係数は男女とも 0.6 前後でした。内臓脂肪面積の変化量と女性のウエストおよび男女の体脂肪率の変化量との関連は低い傾向を認めました。

皮下脂肪面積の変化量との関連は、男性の体重、BMI、ウエストとの相関が高い傾向でしたが、女性の各指標および男性の体脂肪率の変化量との関連は低い傾向を認めました(図 3、

図 3 体重、BMI、ウエスト、体脂肪率の変化量と内臓脂肪面積の変化量との相関

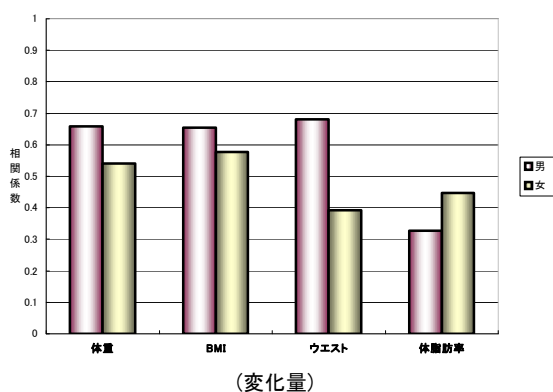
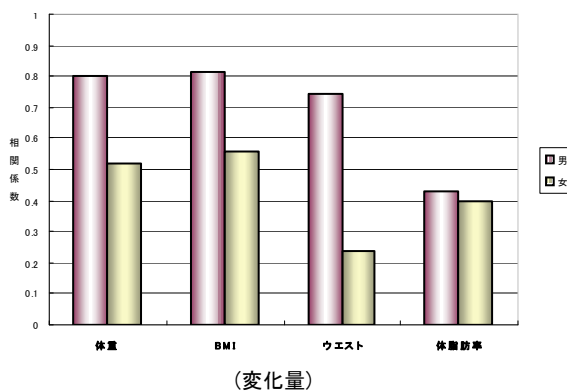


図 4 体重、BMI、ウエスト、体脂肪率の変化量と皮下脂肪面積の変化量との相関



内臓脂肪面積変化量と体重、BMI、ウエストおよび体脂肪率の変化量の関連を男性 85cm、女性 90cm で区分し検討しました。男性では内臓脂肪面積の変化量と体重、BMI、ウエストの変化量では大きな差異は見られませんが、体脂肪率の変化量ではウエスト 85cm 以上のグループの関連が 85cm 未満のグループに比べかなり低い傾向でした。女性では各指標の変化量とも 90cm 未満のグループの関連が 90cm 以上のグループに比べ高い傾向でした(図 5、 )。

図5 体重、BMI、ウエスト、体脂肪率の変化量と内臓脂肪面積の変化量との関連（男）

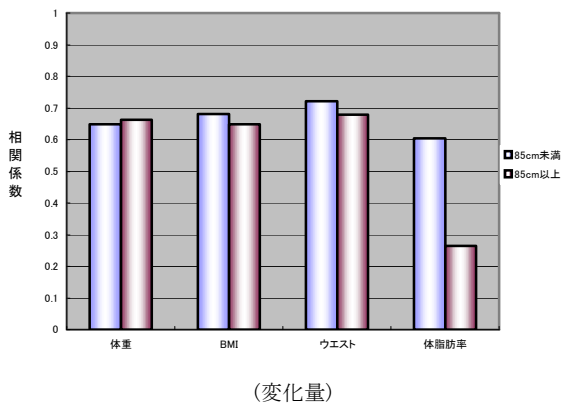
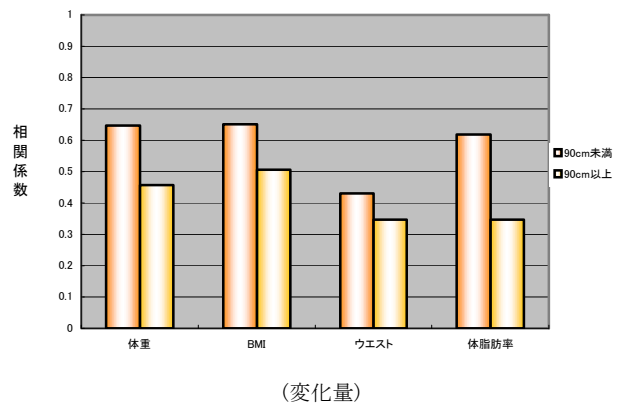


図6 体重、BMI、ウエスト、体脂肪率の変化量と内臓脂肪面積の変化量との関連（女）



【考察】内臓脂肪面積、皮下脂肪面積の増減とウエストおよび体脂肪率の変化との関連が低いため、ウエスト、体脂肪率の変化のみで内臓脂肪面積、皮下脂肪面積の増減を判断することについては、今後検討の 地があります。

また、ウエストの変化との関連が低いのは、ウエストの測定に測定 差があることも一つの要因と考えられるため、内臓脂肪面積の変化量を確認するには、CT を用いた解析が必要であると われます。

## 第16節 DXA法による全身脂肪率と生体インピーダンス法による体脂肪率の関連について

【目的】現在、健診の現場における体脂肪率測定では、 なる方法として、生体インピーダンス法（以下、インピーダンス法）が用いられる場合が多くなっています。インピーダンス法による体脂肪率測定を活用するにあたり、留意すべき点があるのかについて、基準となる検査方法であるDXA法による体組成分析から求められる全身脂肪率との比較より、またCT検査による脂肪面積との関連について せ検討しました。

【対象】2002年5月から2008年12月に、インピーダンス法による体脂肪率、DXA法による全身脂肪率測定及びCTによる腹部内臓脂肪測定を行った女性566名、男性90名を検討の対象としました。

【方法】インピーダンス法による体脂肪率は、AIA製により足間の4電極方式で測定しました。DXA法による体組成全身脂肪率はDR4500W(米国ロジック製)による全身脂肪率測定から得られた腹部、体幹部および全身の脂肪割合を用いました。腹部内臓脂肪面積はAulion(OSHIBA製)で測定し、基本的に腹部のCTからFatScan(N2システム製)により求めました。

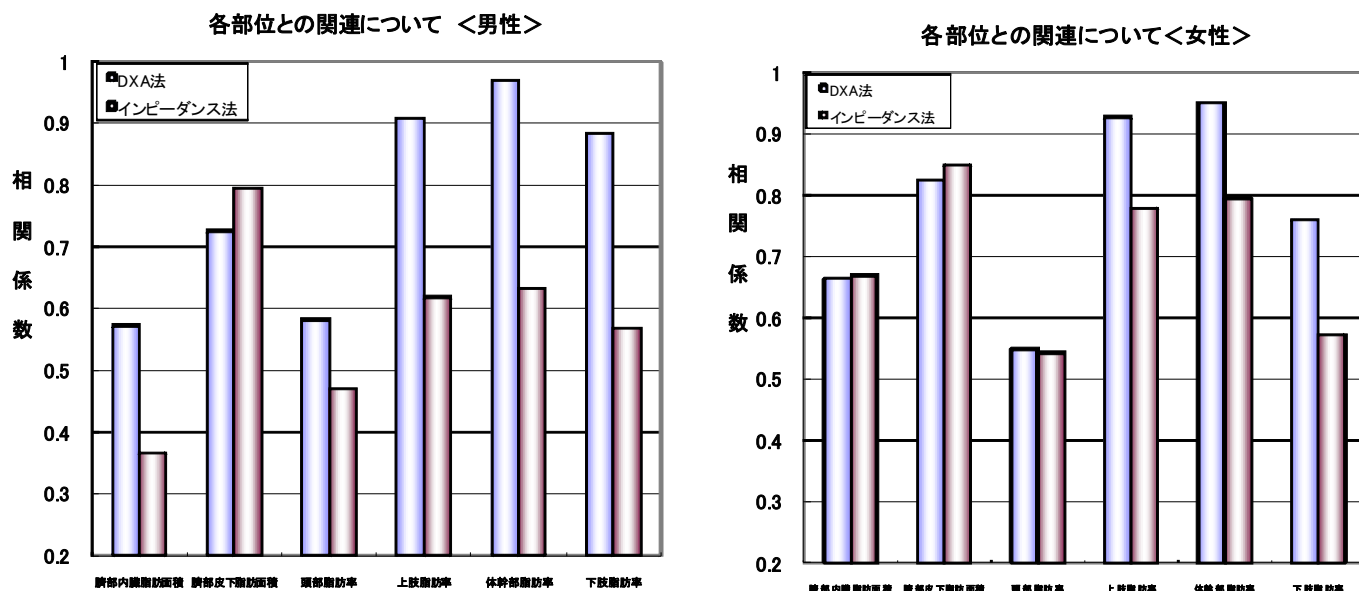
1. インピーダンス法による体脂肪率とDXA法による体組成全身脂肪率との数値と、腹部脂肪面積、各部位の脂肪率等との相関を検討しました。

2. インピーダンス法の特長をむため、インピーダンス法による体脂肪率がDXA法による体組成全身脂肪率よりも高い群（高値群）とインピーダンス法がDXA法よりも体脂肪

率が低く算出される群（低値群）に あり、各群の内臓脂肪面積、皮下脂肪面積との関連について検討しました。

【結果】

1. DXA法による 全身脂肪率及びインピーダンス法による体脂肪率と各部位の面積・脂肪率との関連について



男性では、インピーダンス法による体脂肪率は 肝部内臓脂肪面積と相関が低く、皮下脂肪面積と相関が高くなっています。女性ではインピーダンス法による体脂肪率は 肝部内臓脂肪面積及び皮下脂肪面積ともにDXA法と同様に相関が高いという結果でした。

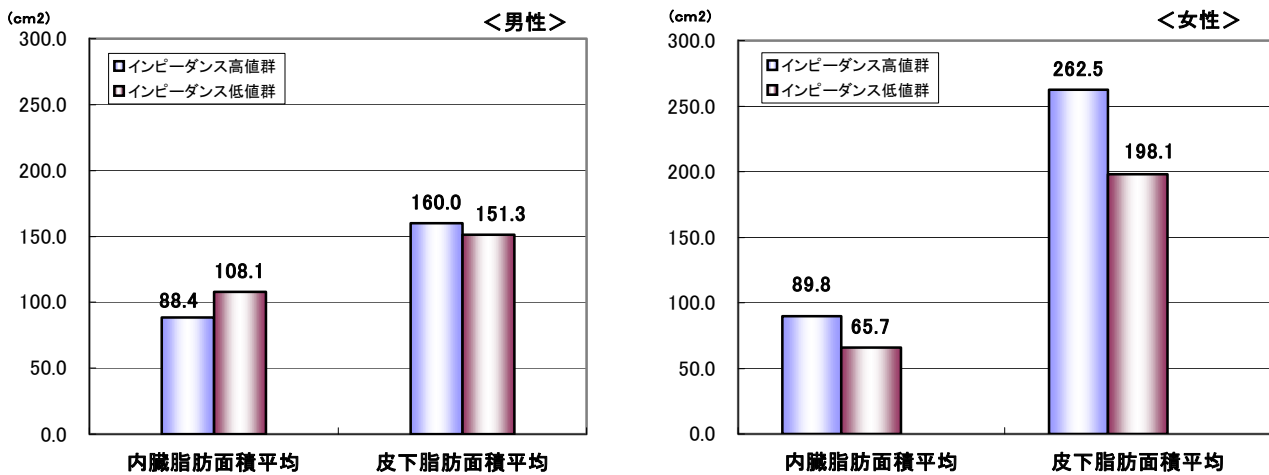
2 1. インピーダンス法高値群と低値群における 肝部脂肪面積との関連について

男性ではインピーダンス法が高値群は 33 名 (36.7%)、低値群は 57 名 (63.3%) でした。女性ではインピーダンス法高値群は 78 名 (13.7%)、低値群では 485 名 (85.7%) でした。男女ともインピーダンス法は低値に出る場合が多くなっています。

2 2. インピーダンス法高値群と低値群における 肝部脂肪面積の平均値について

インピーダンス法の特徴を ため、さらに男性では高値群及び低値群とも 33 名に、女性では高値群及び低値群ともに 78 名として、それぞれの内臓脂肪面積、皮下脂肪面積の平均値を比較しました。結果は、女性のインピーダンス法高値群において皮下脂肪面積の平均値が高い傾向でした。

## インピーダンス法高値群と低値群における臍部脂肪面積平均値の比較



### 【結果のまとめ】

1. インピーダンス法における体脂肪率と臍部の脂肪面積との関連性は、男性で内臓脂肪面積とインピーダンス法との関連が低いが、皮下脂肪面積とインピーダンス法の間には、D A法と同等程度の関連性がありました。また、インピーダンス法による体脂肪率と臍部、体幹部、上腹部、下部の脂肪率との相関は、比較的男性で低い傾向にありましたが、女性で上腹部、体幹部で関連が高いという結果が得られました。
2. インピーダンス法による体脂肪率は低値に出る場合が多いことがわかりました。また、インピーダンス法高値群では女性において皮下脂肪面積が大きい傾向にありました。

【考察】インピーダンス法による体脂肪率の数値の解釈で留意しなければならない点として、男女とも皮下脂肪との関連が強く、特に女性では皮下脂肪が多い場合には、インピーダンス法で高くなる傾向がありました。さらに女性ではインピーダンス法で上腹部及び体幹部の脂肪率と関連が強いことが示唆されました。今回は足間の4電極方式で測定した結果を用いて検討しているので、他のインピーダンス法との比較検討も必要ではないかと考えられます。

## <保健指導の技法開発>

### 第17節 大阪府立健康科学センターにおける特定保健指導の効果

【目的】当センターでは健診当日に血液検査結果をもとに特定保健指導の層化を行い、動機づけ、積的の初回面談を実施しています。積的として1) I Tを活用し実行状況の確認・評価を行なうI Tコース、2) I T利用が困難な対象者に紙面のやり取りと面談を行なう面談コース、上1) 2) に頸部エコー検査や臍部C 検査を加えた3) メタボ検査・I Tコース、4) メタボ検査・面談コースの計4コースを設けています(図1)。今後のプログラムの評価に立てるため、1カ月後のアンケート結果から動機づけ、積的の各コースについて評価を行いました。

【対象・方法】平成20年度に特定健診を実施した3,115名のうち特定保健指導対象者707名(動機づけ247名、積的460名)の参加者特性を検討するとともに、同年12月までの対象者612名のうち1カ月後アンケートが返された423名(69.1%)のプログラム実

施状 や 状 を調べました。

【結果】動機づけ 対象者の平均年齢は 49.3 歳、平均リスク数 1.1、BMI 26.0 でした。積極的 対象者のコース別参加者割合は、ITコース 42.4%、面 コース 22.6%、メタボ検査・ITコース 21.1%、メタボ検査・面 コース 13.9%で、平均年齢は各々48.3 歳、50.8 歳、47.1 歳、50.3 歳、平均リスク数 1.7、1.7、2.1、2.3、BMI26.0、25.4、28.9、27.6 でした。(図2)12月までの対象者のうち イントを満たして終 した者は各々76.3%、65.3%、78.2%、83.0%でした(図3)。健診時から4%以上体重が減少した者は動機づけ 14.2%、積極的 ITコース 15.5%、面 コース 17.0% (以上、アン ートに している自 計測値)、メタボ検査・ITコース 26.7%、メタボ検査・面 コース 17.3% (検査受診時の計測値)で、 ・BMIともに基準値以下になった者は各々10.4%、20.6%、18.5%、9.3%、7.7%でした(図4)。

【まとめ】

- ・ ITを用いたプログラム参加者が 割以上でした。勤労者にとっては参加しやすいプログラムでした。
- ・ 面 コースでは、 率は低い傾向でしたが、体重・ BMI の変化に他コースとの差はみられませんでした。
- ・ 検査コースの 率は、ITコースと同様に高く、体重 者割合も他コースに比べやや高い傾向がありました。
- ・ 今後は1年後の健診結果について分析を行い、動機づけ や積極的 の各コース別に減量効果、生活習慣の 状 について評価し、プログラムの に 立っていきます。

図1 積極的支援のメニューと特徴

	ITコース	面接コース	メタボ検査(IT・面接)コース
対象	ハイリスク者	ハイリスク者	超ハイリスク者
プログラムの内容	目標の実行状況を毎日携帯電話やパソコンから入力。参加者の実行状況に応じてeメールを送信。	目標の実行状況を記録用紙に記入し、1ヵ月毎に提出。その実行状況に応じて支援レターを郵送。3ヵ月後に個別面接あり。	内臓脂肪のCTや頸部エコーなどの検査を用いて、客観的にアセスメントをしながら、医師、保健師、管理栄養士などの専門家が個別で支援を行う。フォローアップはITか支援レターかを選択できる。
特徴	来所する必要がないため、忙しい人でも参加できる。	携帯電話やパソコンメールが使えない人向けのプログラム。3ヵ月後に1回面接が受けられる	検査により自分の動脈硬化の状態を理解した上で、生活習慣改善に取り組める。また、オプションで管理栄養士による食事診断も可。

図2 2008年度 参加者の属性 (n=707)

		動機づけ支援 (n=247)	積極的支援 (n=460)	(コース内訳)			
				IT (n=195)	面接 (n=104)	検査IT (n=97)	検査面接 (n=64)
性別	男性	81.8%	95.2%	95.9%	99.0%	90.7%	93.8%
	女性	18.2%	4.8%	4.1%	1.0%	9.3%	6.2%
年齢	39歳以下	6.1%	4.3%	3.6%	4.8%	5.2%	4.7%
	40歳～64歳	88.2%	95.4%	96.4%	95.2%	93.8%	95.3%
	65歳以上	5.7%	0.3%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%
	平均	49.3±7.8	48.9±6.5	48.3±6.2	50.8±6.9	47.1±6.1	50.3±6.7
腹囲平均値		91.6±6.2	93.0±7.7	91.0±6.4	89.7±5.9	98.1±9.1	96.5±6.7
BMI平均値		26.0±2.4	26.7±3.5	26.0±2.9	25.4±2.6	28.9±4.7	27.6±3.0
リスク数	1	94.3%	27.6%	37.4%	40.4%	8.2%	6.3%
	2	5.7%	56.1%	51.3%	47.1%	71.1%	62.5%
	3		16.3%	11.3%	12.5%	20.6%	31.3%
	平均	1.1±0.2	1.9±0.7	1.7±0.6	1.7±0.7	2.1±0.5	2.3±0.6
喫煙率		4.0%	56.5%	64.1%	60.6%	42.3%	48.4%

図3 2008.4～12 初回面接実施者 プログラム実行状況 (n=612)

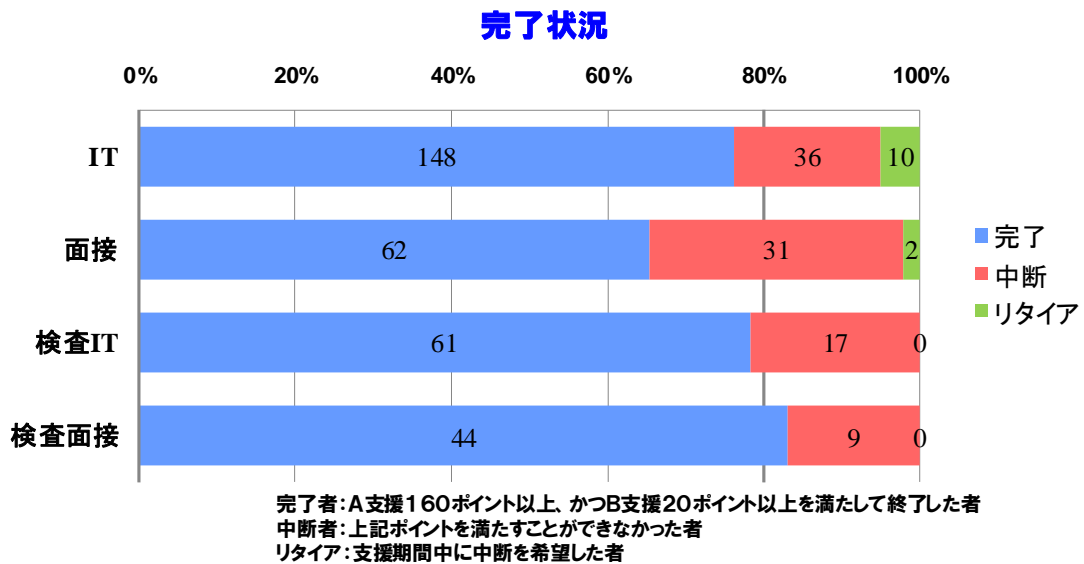


図4 6ヶ月後 計測値の変化

