

## 日本人勤労者におけるメタボリックシンドロームと身体活動の関連

田代 隆良<sup>1</sup>・井上 晶代<sup>1</sup>・木津 舞子<sup>2</sup>・中山 由華<sup>2</sup>・村田 直美<sup>2</sup>  
森田 愛子<sup>2</sup>・長岡 清子<sup>3</sup>

**要旨** 日本人男性勤労者144人(平均年齢54.2歳,技能職92人,事技職52人)を対象にメタボリックシンドロームと生活習慣を検討した。中心性肥満(腹囲 85cm)は61.1%,高血圧は57.6%,脂質異常は27.1%,高血糖は18.1%に認められ,中心性肥満と他の危険因子2つ以上を有するメタボリックシンドロームは19.5%だった。メタボリックシンドロームは技能職12.0%,事技職32.7%と事技職が有意に多かった。技能職と事技職では,喫煙習慣,飲酒習慣,食習慣,ストレスに差はなく,運動習慣と生活活動内容で有意差が認められた。運動習慣は事技職が多かったものの,生活活動内容からは平日,休日とも技能職の方が身体活動量は多く,メタボリックシンドローム罹患率の差は身体活動量の差によると思われる。メタボリックシンドロームを予防するためには,生活習慣の改善とくに運動と生活活動を合わせた身体活動を増加し,内臓脂肪を減少させることが重要である。

保健学研究 20(1): 75-81, 2007

**Key Words** : メタボリックシンドローム, 身体活動, 運動, ウエスト周囲径, 内臓脂肪( 2007年6月15日受付 )  
( 2007年8月8日受理 )

## はじめに

近年,過栄養と運動不足により肥満者が増え,高脂血症,糖尿病,高血圧,心血管障害,脳血管障害などの生活習慣病が増加している。心血管障害と脳血管障害はわが国の死因の第2位と第3位で,全死亡原因の約30%を占めており<sup>1)</sup>,これらを予防するためには動脈硬化の進行防止が重要である。動脈硬化の最も強いリスクファクターは高LDLコレステロール血症であるが,肥満,高血圧,高トリグリセリド血症,低HDLコレステロール血症,耐糖能異常も動脈硬化のリスクファクターであり,これらが一個人に集積すると心血管障害の発症率が相乗的に増加することから,シンドロームX,マルチブルリスクファクターシンドローム,死の四重奏,インスリン抵抗性症候群などと呼ばれ注目されている<sup>2-4)</sup>。松澤ら<sup>5,6)</sup>は,肥満の程度より腹腔内臓脂肪の蓄積が高脂血症,糖尿病,高血圧,動脈硬化性疾患の発症基盤として重要と考え,内臓脂肪症候群と呼んだ。

種々の名称で呼ばれるこれらの病態は内臓脂肪蓄積あるいはインスリン抵抗性を上流因子とする同じ概念と考えられ,World Health Organization (WHO)<sup>7)</sup>,National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP)<sup>8)</sup>によって,メタボリックシンドロームという名称が提唱された。わが国でも,勤労者を対象とした疫学研究<sup>9)</sup>により,高トリグリセリド血症,耐糖

能異常,高血圧,肥満が3つ以上合併すると心血管障害の発症率が30倍以上になることが明らかとなり,日本国内8学会の共同作業により,日本人に即した「メタボリックシンドロームの定義と診断基準」が発表された<sup>10)</sup>。私たちはこの診断基準を用いて勤労者におけるメタボリックシンドロームの実態を調査し,生活習慣,身体活動,ストレスとの関連を解析した。

## 対象と方法

## 1. 対象

長崎市内のM企業が主催する55歳社員を対象としたサクセスフルエイジング健康教室に参加した勤労者232名のうち,生活習慣に関する質問票と健診データが得られた144名を解析した。対象は全例男性,年齢は54歳と55歳(平均54.2歳)で,職種は技能職92人,事技職52人である。技能職は,溶接・整備・組立などの作業現場で働く集団,事技職は,役員・設計・事務などデスクワーク中心の集団である。

## 2. 方法

健康教室終了後に研究の趣旨を説明し,同意を得られた人に,生活習慣,生活活動内容,既往歴,服薬状況等に関する自記式質問票を配布し,その場で回収した。

1 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科保健学専攻看護学講座

2 長崎大学医学部保健学科看護学専攻元学生

3 三菱重工株式会社長崎造船所健康管理センター

(1) 生活習慣

喫煙習慣：タバコを「吸わない」「やめた」「吸う」に区分し、「やめた」または「吸う」と答えた人には、1日の喫煙本数と喫煙年数を尋ねた。

飲酒習慣：頻度と飲酒量。

食習慣：成人一般向食習慣調査票<sup>11)</sup>を用いた。質問は、「いつも腹一杯食べますか」「欠食することはありますか」「食品の組み合わせを考えていますか」「緑黄色野菜をよく食べますか」「肉、魚、卵、大豆製品などの蛋白性食品をよく食べますか」「油を使った食事をよく食べますか」「海藻類をよく食べますか」など10項目から成る。回答は「ほとんど食べない」「週2～3回程度食べる」「ほとんど毎日食べる」など3段階に分け、それぞれ0点、1点、2点として総得点を算出し、総得点16～20点を「よい」、11～15点を「ふつう」、6～10点を「少しわるい」、0～5点を「わるい」と判定した。

運動習慣：1回30分以上、週2回以上、1年以上継続している運動習慣の有無。

生活活動内容：四国大学栄養データベース室のメタボリックシンドローム予防プログラム<sup>12)</sup>の中の生活活動を参考に1日の生活活動内容を次の6つに区分し、合計24時間になるように記入してもらった。

- a. 睡眠時間
- b. 横または座位で寛ぐ時間：テレビや映画を見る、本や新聞を読む、書き物をするなど。
- c. 座ってするような軽い作業：机上事務、立ち話、趣味、娯楽、車の運転、料理、食事、身の回りなど。
- d. 立ってするような作業：電車やバスなどの立位乗車、買い物や散歩、掃除、洗濯など。
- e. 長時間持続可能な運動・労働：普通歩行、階段昇降、入浴、家庭菜園作業、草むしり、自転車、ボーリング、キャッチボール、ゴルフ、ラジオ・テレビ体操、ダンスなど。
- f. 頻回に休みが必要な運動・労働：土木建築業、農林漁業などの作業、ランニング、ジョギング、テニス、サッカー、バドミントン、水泳、筋肉トレーニングなど。

ストレス：General Health Questionnaire 12項目質問紙 (GHQ-12)<sup>33)</sup>を用いた。採点はGHQ採点法 (0 - 0 - 1 - 1) を用い、12項目得点が0 - 1点を「低い」、2 - 3点を「中」、4 - 12点を「高い」とした。

(2) 動脈硬化危険因子

臍高で腹囲 (ウエスト周囲径) を計測し、Body Mass Index (BMI) は身長と体重から算出した。健康診断データより収縮期血圧、拡張期血圧、トリグリセリド値、HDL コレステロール、血糖値を抽出した。

3. メタボリックシンドローム

日本の診断基準<sup>10)</sup>を用いた。腹囲85cm以上を必須条

件とし、脂質異常：高トリグリセリド血症 150mg/dlかつ/または低HDLコレステロール血症 < 40mg/dl、高血圧：収縮期血圧 130mmHgかつ/または拡張期血圧 85mmHg、高血糖：空腹時血糖 110mg/dl、のうち2つ以上を有する場合をメタボリックシンドローム、1つを有する場合をメタボリックシンドローム予備群とした。

4. 分析方法

2群間の比較は対応のないt検定あるいは<sup>2)</sup>検定、腹囲、BMIと動脈硬化危険因子との相関関係はPearsonの相関係数の検定を行い、P < 0.05を有意水準とした。統計ソフトはSPSS 10Jを用いた。

5. 倫理的配慮

M企業の健康管理センターと労働組合の同意を得て研究計画を作成し、長崎大学医学部保健学科倫理委員会の承認を受けた。研究対象者には文書と口頭で研究の趣旨を説明し、文書で同意を得た。

結 果

1. 動脈硬化危険因子保有率

腹囲85cm以上は61.1%、BMI 25以上は29.9%、高血圧は57.6%、脂質異常は27.1%、高血糖は18.1%に認められた。職種別では、事技職が技能職よりすべての動脈硬化危険因子の保有率が高く、脂質異常と高血糖で有意差が認められた (図1)。高血圧、脂質異常、高血糖のいずれか2つ以上を有する者は、腹囲85cm以上群で31.8%、85cm未満群で17.9%と腹囲85cm以上群が有意に多かった (P = 0.011)。

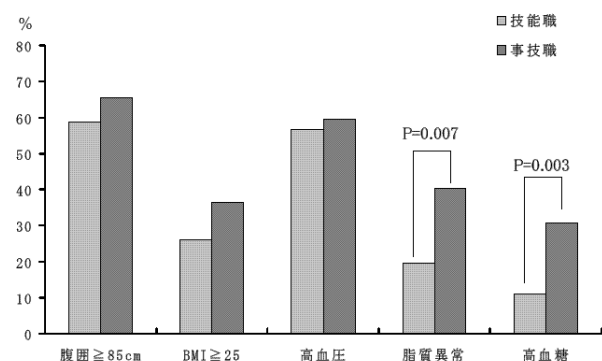


図1. 職種と動脈硬化危険因子保有率

2. 腹囲とBMI

肥満の基準であるBMI 25以上の者はほとんどが腹囲85cm以上であるが、BMI 25未満でも半数近くの者が腹囲85cm以上であり、いわゆる「かくれ肥満 (中心性肥満)」が31.9%みられた (表1)。BMI 25未満・腹囲85cm未満群、BMI 25未満・腹囲85cm以上群、BMI 25以上・腹囲85cm以上群の順に高血圧と脂質異常の保有率

表1. 腹囲とBMIからみた肥満の頻度

	BMI < 25	BMI ≥ 25	計
腹囲 < 85cm	38.2%	0.7%	38.9%
腹囲 ≥ 85cm	31.9%	29.2%	61.1%
計	70.1%	29.9%	100.0%

は増加した(図2)。各動脈硬化危険因子に対する相対リスク(オッズ比)は、腹囲85cm以上がBMI 25以上よりも高く、腹囲85cm以上は高血圧と脂質異常、BMI 25以上は脂質異常で有意だった(表2)。また、腹囲、BMIとも収縮期血圧、拡張期血圧、中性脂肪、HDL-コレステロールと有意に相関した(表3)。

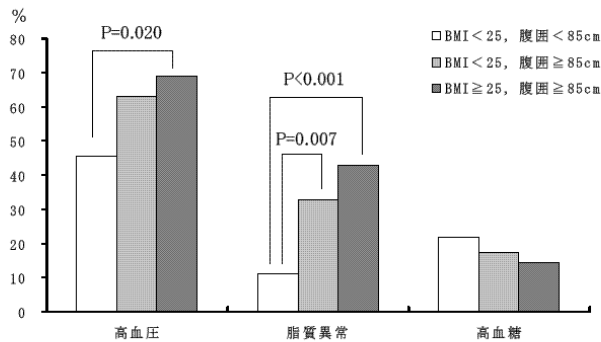


図2. 肥満と動脈硬化危険因子保有率

表2. 腹囲とBMIの動脈硬化危険因子相対リスク

	オッズ比 (95%CI)	
	腹囲 ≥ 85cm	BMI ≥ 25
高血圧	2.397 <sup>1)</sup> (1.206-4.765)	1.803 (0.853-3.810)
脂質異常	5.000 <sup>2)</sup> (1.933-12.934)	2.743 <sup>3)</sup> (1.266-5.944)
高血糖	0.694 (0.295-1.634)	0.657 (0.244-1.771)

1): P=0.012  
2): P<0.001  
3): P=0.009

表3. 腹囲・BMIと動脈硬化危険因子との相関

	Pearsonの相関係数(有意確率)	
	腹囲	BMI
収縮期血圧	0.184 (P=0.027)	0.197 (P=0.018)
拡張期血圧	0.268 (P=0.001)	0.243 (P=0.003)
中性脂肪	0.292 (P<0.001)	0.236 (P=0.004)
HDL-C	-0.292 (P<0.001)	-0.270 (P=0.001)
空腹時血糖	0.116 (P=0.164)	0.070 (P=0.404)

3. メタボリックシンドローム

腹囲85cm以上で他の危険因子を2つ以上有するメタ

ボリックシンドロームは19.5%、危険因子1つのメタボリックシンドローム予備群は30.6%、合わせて50.0%だった。職種別では、技能職はメタボリックシンドローム12.0%、メタボリックシンドローム予備群33.7%、合わせて45.7%、事技職はメタボリックシンドローム32.7%、メタボリックシンドローム予備群25.0%、合わせて57.7%とメタボリックシンドロームは事技職が有意に多かった(P=0.024)(図3)。

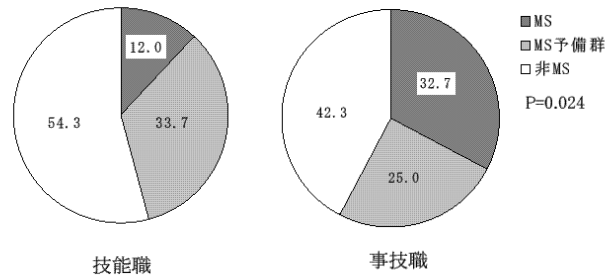


図3. 職種とメタボリックシンドローム

4. 生活習慣

喫煙習慣:「喫煙者」「既喫煙者」「非喫煙者」の割合は、技能職では57.6%、48.1%、16.3%、事技職では19.2%、26.1%と32.7%と技能職に喫煙者が多い傾向を示したが、有意差は認められなかった(P=0.541)。喫煙量も有意差はなかった(P=0.206)。

飲酒習慣:飲酒頻度、飲酒量とも技能職と事技職で有意差は認められなかった(P=0.861, P=0.685)。

食習慣:「よい」は技能職5.4%、事技職6.7%、「ふつう」は技能職43.2%、事技職48.9%、「少しわるい」は技能職51.4%、事技職42.2%、「わるい」は技能職0%、事技職2.2%と両群で有意差はなかった(P=0.493)。

運動習慣:技能職22.8%、事技職53.8%と事技職が有意に多かった(P<0.001)。

生活活動内容:

a) 平日の生活活動内容は、「睡眠時間」「横または座位で寛ぐ時間」は技能職、事技職とも同じだが、「座ってするような軽い作業」は事技職が、「立ってするような作業」「長時間持続可能な運動・労働」「頻回に休みが必要な運動・労働」はいずれも技能職が有意に長かった(表4)。

b) 休日の生活活動内容は、「立ってするような作業」「長時間持続可能な運動・労働」「頻回に休みが必要な運動・労働」はいずれも技能職が事技職よりも長く、「長時間持続可能な運動・労働」で有意差が認められた。一方、「横または座位で寛ぐ時間」は事技職が有意に長かった(表5)。

ストレス:「高得点」は技能職11.8%、事技職8.9%、「中得点」は技能職11.8%、事技職15.6%、「低得点」は技能職76.5%、事技職75.6%と両群で有意差はなかった(P=0.776)。

表4．平日の生活活動時間

活動内容	技能職	事技職	有意確率
睡眠時間	7.11 ± 0.85	6.79 ± 1.20	0.100
横または座位で寛ぐ時間	3.25 ± 1.28	3.20 ± 1.33	0.826
座ってするような軽い作業	2.96 ± 2.24	9.16 ± 3.10	0.000
立ってするような作業	4.97 ± 2.97	2.34 ± 2.09	0.000
長時間持続可能な運動・労働	3.49 ± 2.83	1.76 ± 1.88	0.000
頻回に休みが必要な運動・労働	1.98 ± 2.33	0.66 ± 1.04	0.000

表5．休日の生活活動時間

活動内容	技能職	事技職	有意確率
睡眠時間	7.77 ± 1.13	7.82 ± 1.99	0.859
横または座位で寛ぐ時間	5.30 ± 2.23	6.48 ± 3.00	0.027
座ってするような軽い作業	3.70 ± 2.49	4.05 ± 2.53	0.470
立ってするような作業	2.65 ± 1.80	2.18 ± 1.86	0.186
長時間持続可能な運動・労働	2.91 ± 2.19	2.08 ± 1.87	0.040
頻回に休みが必要な運動・労働	1.66 ± 1.88	1.47 ± 2.31	0.627

## 考 察

わが国のメタボリックシンドローム診断基準は、腹囲を必須項目としているが、これは脂質異常、高血圧、高血糖の上流に内臓脂肪蓄積があるとの考えからである<sup>5,6,14-16</sup>。すなわち、脂肪の摂取過剰と運動不足により遊離脂肪酸の利用低下が続くと、内臓脂肪細胞に中性脂肪が蓄積し、内臓脂肪から門脈中に遊離脂肪酸が放出され、肝臓、骨格筋、膵細胞に流入して、インスリン作用の低下、分泌障害などの機能障害を起こす<sup>17</sup>。内臓脂肪は単なるエネルギーの貯蔵臓器ではなく、アディポネクチン、tumor necrosis factor (TNF)- $\alpha$ 、plasminogen activator inhibitor (PAI)-1、レプチン、レジスチンなどの生理活性物質（アディポサイトカイン）を分泌する内分泌臓器でもあり、その分泌異常により、脂質代謝異常、糖代謝異常、高血圧、さらには動脈硬化性疾患が惹起されると考えられている<sup>18</sup>。

また、血圧は収縮期血圧130mmHg以上かつ/または拡張期血圧85mmHg以上と高血圧の診断基準140mmHg以上かつ/または拡張期血圧90mmHg以上より低く、空腹時血糖は110mg/dl以上と糖尿病の診断基準126mg/dl以上よりも低く設定されている。これは、それぞれのコンポーネントは薬物治療の適応とはならなくても、複数重なることにより心筋梗塞などの動脈硬化性疾患の発症リスクが高くなるので、運動習慣、食習慣をはじめとする生活習慣の改善により、これらの進行・発症を未然に防ぐためである。

本研究の対象集団はメタボリックシンドローム19.4%、メタボリックシンドローム予備群30.6%、合わせて50.0%だった。平成16年国民健康・栄養調査<sup>19</sup>によると、50

～59歳の日本人男性ではメタボリックシンドローム22.1%、メタボリックシンドローム予備群27.8%、合わせて49.9%であり、この対象集団は平均的日本人男性といえる。しかしメタボリックシンドロームを職種別に見ると、事技職32.7%、技能職12.0%と職種により有意差が認められた。その要因を解析するため職種別に生活習慣を比較したが、喫煙習慣、飲酒習慣、食習慣、ストレスは両群で差はなく、運動時間と生活活動内容で有意差が認められた。

運動習慣ありは34.0%で、平成16年国民・健康栄養調査<sup>19</sup>による男性30.9%とほぼ同じだが、職種別では事技職53.8%、技能職22.8%と事技職に運動習慣のある人が多かった。しかし、生活活動内容では、事技職は平日の大部分が「座ってするような軽い作業」であり、技能職は「立ってするような作業」「長時間持続可能な運動・労働」「頻回に休みが必要な運動・労働」が長かった。これは職務内容からすると当然の結果と考えられるが、休日の生活活動内容においても、「立ってするような作業」「長時間持続可能な運動・労働」「頻回に休みが必要な運動・労働」の時間は技能職の方が長く、「長時間持続可能な運動・労働」で有意差が認められた。一方、「横または座位で寛ぐ時間」「座ってするような軽い作業」は事技職が長く、前者で有意差が認められた。すなわち、技能職は平日の仕事による身体活動量が多いため、活動量の多いことが習慣になっており、休日でも運動と考えずに身体を動かしていること、事技職は平日の大部分が「座ってするような軽い作業」であるため、意識して運動していること、しかし、実際には事技職は休日でも身体活動量が少ないことが示唆された。

「健康づくりのための運動指針2006」<sup>20)</sup>では、安静にしている状態より多くのエネルギーを消費する全ての動きを「身体活動」とよび、これを、体力の維持・向上を目的として計画的・意図的に実施する「運動」と日常生活における労働、家事、通勤・通学、趣味などの「生活活動」に分けている。そして当該身体活動におけるエネルギー消費量を座位安静時代謝量で除したものをメッツ (MET: metabolic equivalent) とよび、これに時間を掛けたものをエクササイズ (身体活動量) と定義している。すなわち座って安静にしている状態は1メッツ、普通歩行 (平地67m/分) は3メッツである。

生活習慣病の予防には中等度 (3メッツ) 以上の身体活動が必要であり、健康づくりのための身体活動量の目標を「週23エクササイズの活発な身体活動、そのうち4エクササイズは活発な運動」としている。活発な身体活動とは3メッツ以上の身体活動であり、座位での作業、料理の準備・後片付け、掃除・洗濯、運転、ゆっくりした歩行、ストレッチングなどは3メッツ未満である。今回は生活活動内容を詳細には調査していないので、身体活動量の計算はできないが、「長時間持続可能な運動・労働」と「頻回に休みが必要な運動・労働」が3メッツ以上の身体活動と考えられ、両者とも技能職が事務職よりも有意に長かった。すなわち身体活動量の違いが、メタボリックシンドロームの発症に大きく関与していることが示唆された。

運動習慣は、1回30分以上、週2回以上の運動を1年以上継続することと定義され、これは4エクササイズに相当するが、日常の身体活動量が少ない人はそれ以上の運動が必要である。さらに意識して行う運動だけでなく、生活活動を合わせた身体活動量が重要であり、仕事において身体を動かすことの少ない人は、歩く、階段を上るなど日常生活のなかで身体活動量を増やす工夫が必要である。

メタボリックシンドロームの診断基準には、ほかにWHO<sup>7)</sup>、NCEP<sup>8)</sup>、International Diabetes Federation (IDF)<sup>9)</sup>のものなどがある。WHOの診断基準は肥満を必須項目とせず、腹囲ではなくBMI > 30またはウエスト/ヒップ比 > 0.90 (男性)、> 0.85 (女性)を採用している。NCEPの診断基準は腹囲を必須項目とし、男性 > 102cm、女性 > 89cmを採用している。しかし、これはアメリカ人を対象としたもので、日本人には腹囲が大きすぎる。IDFの診断基準は腹囲を必須項目とし、ヨーロッパ人は男性 94cm、女性 80cm、中国人と南アジア人は男性 90cm、女性 80cmとしているが、日本人は日本の成績<sup>23)</sup>をもとに男性 85cm、女性 90cmを採用している。

IDFの診断基準を用いてアジア人のメタボリックシンドローム罹患率を比較検討した研究<sup>23)</sup>によると、日本人男性で腹囲85cm以上を用いた場合と90cm以上を用いた場合は13.8%と7.6%、日本人女性で90cm以上を用いた場合と80cm以上を用いた場合は2.5%と8.5%であり、

日本の基準を用いた場合は中国人、インド人と比べ、男性では低すぎ、女性では高すぎることから、日本人も男性90cm以上、女性80cm以上を採用すべきであるとしている。また、福岡県久山町の住民における疫学調査でも、男性90cm以上、女性80cm以上を用いた方が心血管病発症の相対危険が高いことが報告されている<sup>24)</sup>。

Haraら<sup>25)</sup>によると、リスクファクター重積者を検出する感度と特異度が最も高いのは、男性85cm、女性78cm、感度80%となるのは男性83cm、女性73cmである。日本の基準は男女とも臍レベルの内臓脂肪面積100cm<sup>2</sup>に相当するウエスト周囲径を算出しているため、女性では90cmと男性よりも大きくなっているが、女性では内臓脂肪面積65cm<sup>2</sup>で危険因子を2つ以上持つ人の感度と特異度が高くなり、腹囲は77cmに相当するとの研究もあり、診断基準の見直しも検討されている<sup>26,27)</sup>。

メタボリックシンドロームの上流には内臓脂肪蓄積があるため、心筋梗塞などの動脈硬化性疾患を予防するためには内臓脂肪を減少させる必要がある。その基本は摂取カロリー制限と消費カロリー増加であるが、本研究により、運動と生活活動を合わせた身体活動量を増加することが極めて重要であることが示唆された<sup>28)</sup>。

## 文 献

- 1) 厚生統計協会: 人口動態・国民衛生の動向・厚生指針、(臨増) 53: 39-63, 2006。
- 2) Reaven GM: Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*, 37: 1595-1607, 1988.
- 3) Kaplan NM: The deadly quartet. Upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension. *Arch Intern Med*, 149: 1514-1520, 1989.
- 4) DeFronzo RA, Ferrannini E: Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care*, 14: 173-194, 1991.
- 5) Fujioka S, Matsuzawa Y, Tokunaga K, Tarui S: Contribution of intra-abdominal fat accumulation to the impairment of glucose and lipid metabolism in human obesity. *Metabolism*, 36: 54-59, 1987.
- 6) Matsuzawa Y: Pathophysiology and molecular mechanisms of visceral fat syndrome: the Japanese experience. *Diabetes Metab Rev*, 13: 3-13, 1997.
- 7) Alberti KG, Zimmet PZ: Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med*, 15: 539-553, 1988.
- 8) Executive Summary of The Third Report of The

- National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA, 285 : 2486-2497, 2001.
- 9) Nakamura T, Tsubono Y, Kameda-Takemura K, Funahashi T, Yamashita S, Hisamichi S, Kita T, Yamamura T, Matsuzawa Y : Magnitude of sustained multiple risk factors for ischemic heart disease in Japanese employees : a case-control study. Circ J, 65 : 11-17, 2001.
- 10) 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 . 日内会誌 , 94 : 188-203 , 2005 .
- 11) 藤沢良知 : 成人一般向食習慣調査 . 栄養・健康データハンドブック , 第5版 , 藤沢良知編 , 同文書院 , 東京 , 2005 : 196.
- 12) 四国大学栄養データベース室 : メタボリックシンドローム予防プログラム .  
<http://www.hcc.keio.ac.jp/Info/sinano/mbs/05mbs-cyosahyo.pdf>
- 13) Goldberg DP, Gater R, Sartorius N, Ustun TB, Piccinelli M, Gureje O, Rutter C : The validity of two versions of the GHQ in the WHO study of mental illness in general health care. Psychol Med, 27 : 191-197, 1997.
- 14) Pouliot MC, Despres JP, Lemieux S, Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A, Nadeau A, Lupien PJ : Waist circumference and abdominal sagittal diameter : best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. Am J Cardiol, 73 : 460-468. 1994.
- 15) Han TS, van Leer EM, Seidell JC, Lean ME : Waist circumference as a screening tool for cardiovascular risk factors: evaluation of receiver operating characteristics (ROC) Obes Res, 4 : 533-547, 1996.
- 16) Lean MEJ, Han TS, Seidell JC : Impairment of health and quality of life in people with large waist circumference. Lancet, 351 : 853-856, 1998.
- 17) 島袋充夫 : 1) メタボリックシンドロームの臨床 , 3) メタボリックシンドロームと脂肪毒性 . 日内会誌 , 95 : 1721-1725 , 2006 .
- 18) Matsuzawa Y : Adipocytokines and metabolic syndrome. Semin Vasc Med, 5 : 34-39, 2005.
- 19) 健康局総務課生活習慣病対策室 : 平成16年国民健康・栄養調査結果の概要 . 厚生労働省 , 2006 .  
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/05/h0508-1a.html>
- 20) 運動所要量・運動指針の策定検討会 : 健康づくりのための運動指針2006 - 生活習慣病予防のために - , エクササイズガイド2006 , 厚生労働省 , 2006 .  
[http://www.health-net.or.jp/topics/kenkouzukuri/kenkouzukuri\\_shisin.pdf](http://www.health-net.or.jp/topics/kenkouzukuri/kenkouzukuri_shisin.pdf)
- 21) Alberti KG, Zimmet P, Shaw J : Metabolic syndrome. a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. Diabet Med, 23 : 469-480, 2006.
- 22) The Examination Committee of Criteria for 'Obesity Disease' in Japan. Japan Society for the Study of Obesity : New criteria for 'obesity disease' in Japan. Circ J, 66 : 987-992, 2002.
- 23) The DECODA Study Group : Prevalence of the metabolic syndrome in populations of Asian origin comparison of the IDF definition with the NCEP definition. Diabetes Res Clin Pract, 76 : 57-67, 2007.
- 24) 清原 裕 , 土井康文 , 二宮利治 : 1) メタボリックシンドロームの臨床 , 1) メタボリックシンドロームの実態 . 日内会誌 , 95 : 1710-1715 , 2006 .
- 25) Hara K, Matsushita Y, Horikoshi M, Yoshiike N, Yokoyama T, Tanaka H, Kadowaki T : A proposal for the cutoff point of waist circumference for the diagnosis of metabolic syndrome in the Japanese population. Diabetes Care, 29 : 1123-1124, 2006.
- 26) Miyawaki T, Hirata M, Moriyama K, Sasaki Y, Aono H, Saito N, Nakao K : Metabolic syndrome in Japanese diagnosed with visceral fat measurement by computed tomography. Proc Japan Acad, 81 : 1-9, 2005.
- 27) 門脇 孝 : メタボリックシンドロームの診断基準に関する提言 . Diabetes J, 34 : 31-34, 2006.
- 28) Klein S, Burke LE, Bray GA, Blair S, Allison DB, Pi-Sunyer X, Hong Y, Eckel RH : Clinical implications of obesity with specific focus on cardiovascular disease : a statement for professionals from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism : endorsed by the American College of Cardiology Foundation. Circulation, 110 : 2952-2967, 2004.

## Impact of physical activity on metabolic syndrome in Japanese industrial workers

Takayoshi TASHIRO<sup>1</sup>, Akiyo INOUE<sup>1</sup>, Maiko KIDU<sup>2</sup>, Yuka NAKAYAMA<sup>2</sup>,  
Naomi MURATA<sup>2</sup>, Aiko MORITA<sup>2</sup>, Seiko NAGAOKA<sup>3</sup>

1 Department of Nursing, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

2 Former Student of Department of Nursing, Nagasaki University School of Biomedical Sciences

3 Health Service Center, Nagasaki Shipyard & Machinery Works, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Received 15 Jun 2007

Accepted 8 August 2007

**Abstract** A total of 144 Japanese industrial workers with an age of 54 or 55 years were investigated for metabolic syndrome and life habits. The prevalence of metabolic risk factors were 61.1% for central obesity, 57.6% for hypertension, 27.1% for dyslipidemia, and 18.1% for hyperglycemia. The prevalence of metabolic syndrome is 19.5%; 32.7% in white color workers (n=52) and 12.0% in blue color workers (n=92). There was no significant difference between the two groups in smoking, alcohol intake, dietary habit, or mental stress, but in physical activity. As lack of physical activity is supposed to be the primary cause of visceral fat accumulation and subsequent metabolic syndrome, first-line therapy is lifestyle modification with weight reduction and increased physical activity.

Health Science Research 20(1): 75-81, 2007

**Key Words** : metabolic syndrome, physical activity, exercise, waist circumference, visceral fat

訂正

保健学研究第19巻2号21頁の著者に誤りがありました。

誤：田代隆良・浦田秀子・山崎真紀子・入山茂美・岩永喜久子・松本 正

正：田代隆良・浦田秀子・山崎真紀子・岩永喜久子・松本 正