原　著

勤労男性における内臓脂肪肥満群の生活習慣の特徴

福田　里香[1)]，出口　純子[1)]，井元　　淳[2)]，豊永　敏宏[1)]

[1)]九州労災病院治療就労両立支援センター

[2)]九州栄養福祉大学リハビリテーション学部

（平成 28 年 3 月 9 日受付）

要旨：生活習慣病の発症・重症化予防には内臓脂肪減少に向けた食習慣や運動習慣など生活習慣の是正を図ることが求められている．本研究では，今後の保健指導を効率よく効果的に実施するための基礎資料として，内臓脂肪肥満群の生活習慣の特徴をとらえることを目的とした．9 企業に勤務する 35～64 歳の健常な男性 375 人（48.1±8.0 歳）を対象とした．内臓脂肪面積（VFA）の測定は HDS-2000 DUALSCAN（オムロンヘルスケア社製）を用いた．生活習慣の調査は自記式問診票を用い，年齢，身長，職種，喫煙指数，純アルコール量，睡眠時間，就寝時間，朝食喫食，食べる速度，夕食の満腹度，就寝と夕食の間隔，1 日の野菜量，勤務時間，食事および運動の行動変容ステージについて確認した．身体活動は国際標準化身体活動質問票（IPAQ）short version を用いて強度別（高・中・低）および 1 日合計運動量（kcal/kg/day）を算出した．また Inbody720（株式会社インボディ・ジャパン）と血圧脈波検査装置 BP-203RPEII（オムロンヘルスケア株式会社）を用いて測定を行った．測定の結果から，VFA100cm^2 をカットオフ値として，VFA 高値群（76 名）と VFA 正常群（299 名）の 2 群に分類した．この 2 群間で問診データ，身体特性データの比較検討を行い，内臓脂肪肥満の有無を従属変数とし，年齢調整をした多重ロジスティック回帰分析を行った．多重ロジスティック回帰分析の結果，喫煙指数，1 日合計運動量，食べる速度，食事の行動変容ステージが抽出された．これらの結果から，今後の保健指導の進め方として，食事の行動変容意識を維持・向上しつつ，今回抽出された生活習慣（喫煙，ゆっくり食べる，1 日の運動量）の改善を強化した個々にあった実行可能な目標を設定し，結果が出るような支援をしていく必要があると考える．

（日職災医誌，64：271―278，2016）

―キーワード―

内臓脂肪面積，勤労男性，生活習慣

はじめに

メタボリックシンドロームは内臓脂肪症候群とも呼ばれ，内臓脂肪の蓄積を基盤に危険因子の集積する病態であり，高血圧や糖尿病などをはじめとして動脈硬化性疾患である心血管性疾患など生活習慣病の発症に大きく関係している[1)～3)]．そのため，生活習慣病の発症・重症化予防には内臓脂肪減少に向けた食習慣や運動習慣など生活習慣の是正を図ることが求められる．

これまでの内臓脂肪測定は X 線 CT を用いたものが主流であり，視覚的にもわかりやすく，インパクトも与えられる．内臓脂肪蓄積は慢性疾患発症と強い関連があるとの報告が多数あり[4)～7)]，また総死亡の独立した予測因子であるとも報告されている[8)]．しかしながら放射線被爆の関係から頻繁に測定することは困難であり，定期的に経時的変化をみるのは厳しいのが現状である．そのため現時点では簡便に測定ができる腹囲に内臓脂肪面積 100 cm^2 の基準値[9)10)]に準じた基準（男性 85cm，女性 90cm）[11)]が設けられ，その変化を内臓脂肪増減の目安とすることが多い．しかしながら，WHO が示したアジア基準値（男性 90cm，女性 80cm）と相違している[12)]などとして，日本基準の妥当性に論議がなされている[13)14)]．その中で 2011 年に DUAL インピーダンス法による内臓脂肪測定装置（HDS-2000 DUALSCAN　オムロンヘルスケア社製）が，初めての医療用内臓脂肪測定装置として厚生労働省に承認された．これは，内臓脂肪面積（VFA：Visceral Fat Area）が非侵襲的，かつ簡便に測定することが可能となり，X 線 CT との有意な正の相関も確認されている[15)16)]．

HDS-2000 DUALSCAN を使用した先行研究では，VFA と下肢筋肉量には負の関連がある[17]，VFA は腹囲，心拍数，体脂肪率，体幹筋肉量と正の関連があるなど[18]報告があるが，生活習慣に関する報告はまだ乏しく，これからの研究実施が期待される．

一方，生活時間にゆとりのない勤労者[19]に対し，生活習慣の改善（行動変容）を導くのは大変難しい．さらに，簡易に実施できるより効果的な保健指導方法が開発されると，マンパワーや予算にかぎりがある産業保健関係者が効率よく保健指導が実施できる．その結果，医療費や有所見率減少につながっていくことが予想される．効果的な保健指導を行うには，検証された確かな手法を採用することが重要であろう[20]．

そこで本研究では，今後の保健指導を効率よく効果的に実施するための基礎資料として，内臓脂肪肥満群の生活習慣の特徴をとらえることを目的として研究をおこなった．

対　象

2014 年 8 月～11 月までに健康度測定を実施した 9 企業で，本研究に同意が得られた 35～64 歳の勤労男性 522 名のうち，服薬（高血圧症，脂質異常症，糖尿病）のある者および調査票に欠損がある者を除外した 375 人を対象とした．対象の年齢は 48.1 ± 8.0 歳であった．日本標準職業分類（大分類）[21]に基づく業種の内訳は，管理職 136 名，専門・技術職 159 名，事務職 48 名，サービス職 8 名，保安職 5 名，生産工程職 5 名，建設・採掘職 3 名，運搬・清掃・包装等職 1 名，その他・無記名 10 名であった．

方　法

身体特性の測定項目として，HDS-2000 DUALSCAN を用いて VFA と皮下脂肪面積（SFA：Subcutaneous Fat Area）の測定をした．測定方法は 2 段階となっており，1 段階目は，ベッド上で仰臥位の対象者に専用の腹部測定ユニットを装着し，測定バーが臍中心に位置するようセットした．次に軽呼吸で息を止めるように指示し，腹部全体の断面積を算出した．2 段階目は，腹部に電極ベルトを，両手首および両下腿遠位部に電極クリップを装着し，軽呼吸で 5 秒程度息を止めるように指示して測定をし，除脂肪面積と皮下脂肪面積を算出した．腹部全断面積から，除脂肪面積と皮下脂肪面積を減算し，内臓脂肪面積を算出した．

Inbody720（株式会社インボディ・ジャパン）を用いて体重，基礎代謝量（BMR：Basal metabolic Rate），骨格筋量，体脂肪率，ウエストヒップ比，体格指数（BMI：Body Mass Index），腹部周囲長の測定をした．骨格筋量を体重で除して 100 で乗じたものを骨格筋率（%）とした．測定方法は，裸足にて両手掌と両足底を装置の電極にそれぞれ接触させて，90 秒間の静止立位で実施した．体重は着衣分の 1kg を差し引いた値とした．

血圧脈波検査装置 BP-203RPEII（オムロンヘルスケア株式会社）を用いて右上腕−足首脈波伝播速度（RbaPWV：Right brachial-ankle Pulse Wave Velocity），右上腕収縮期血圧（RbSBP：Right brachial Systolic Blood Pressure），右上腕拡張期血圧（RbDBP：Right brachial Diastolic Blood Pressure），心拍数（HR：Heart Rate）の測定をした．測定方法は，対象者をベッド上で安静仰臥位にし，両上腕，両下腿遠位部に血圧測定用マンシェットを巻き，両手関節部に心電図クリップを，第 4 肋間胸骨左縁付近に心音マイクロフォンを装着した．装着状態の説明は予めイラストにて説明し，加えて測定時に 4 カ所（両上腕，両下腿遠位部）同時にマンシェットの締め付けが始まること，測定中は動いたり会話したり出来ないことを口頭で説明し，2 回の深呼吸後，心電図信号の安定を確認してから測定を開始した．

生活習慣の調査は自記式問診票を用い，年齢，身長，職種[21]，喫煙，純アルコール量，睡眠時間，就寝時間（24 時以前/24 時以降），朝食喫食（ほぼ毎日/欠食あり），食べる速度（遅食い/早食い），夕食の満腹度（腹八分/満腹），就寝と夕食の間隔（2 時間以上/2 時間未満），1 日の野菜量（食べている 4，5 皿分/食べていない 0～3 皿分：1 皿分＝野菜 70g），勤務時間（7～8 時間/9 時間以上），食事および運動の行動変容ステージ 5 段階（無関心期「改善するつもりはない」関心期「今後 6 カ月以内に改善するつもりである」準備期「1 カ月以内に改善するつもりである，または少しずつ改善している」実行期「改善している（6 カ月以内）」維持期「改善している（6 カ月以上）」）について確認した．

身体活動の調査は国際標準化身体活動質問票（IPAQ）short version を用いた[22]．身体活動の強度は村瀬ら[23]により要約された強度を参考にした．質問で得られた各身体活動の強度（METs）に時間（min）を乗じて 1 週間当たりの身体活動量を算出し，7 で除して 1 日の平均値を算出した．さらに，酸素消費量 1ml 当たりのエネルギー量 0.005（kcal），1METs 当たりの 3.5（ml/kg/min）を乗じて，体重あたりの運動消費エネルギー（kcal）を運動強度別（高，中，低）運動量および 1 日合計運動量にそれぞれ算出した．

内臓脂肪蓄積評価のスタンダード[9][10]とされている VFA100cm^2 をカットオフ値とし，100cm^2 以上を VFA 高値群，100cm^2 未満を VFA 正常群の 2 群に分類した．群間の比較は Mann-Whitney の U 検定を行った．カテゴリーに順位のない項目は人数の割合（%）を求め，群間の比較は χ^2 独立性検定を行った．次に，生活習慣が内臓脂肪肥満の有無に対して，どの要因が影響するのかを検討するために，ロジスティック回帰分析を行い，標準偏回帰係数，変数ごとのオッズ比（95% 信頼区間）を算出し

表1　全対象者と VFA 高値群・正常群の身体特性

	全体（n＝375）	高値群（n＝76）	正常群（n＝299）	p 値
	mean ± SD	mean ± SD	mean ± SD	
年齢（歳）	48.1 ± 8.0	47.8 ± 7.9	48.2 ± 8.1	0.696
身長（cm）	171.1 ± 5.7	172.4 ± 6.3	170.7 ± 5.5	0.017*
体重（kg）	70.2 ± 10.4	81.9 ± 10.4	67.2 ± 8.1	＜0.001***
BMR（kcal）	1,536.6 ± 129.7	1,619.4 ± 140.8	1,515.5 ± 118.1	＜0.001***
骨格筋率（%）	43.3 ± 3.4	39.7 ± 2.5	44.1 ± 2.9	＜0.001***
体脂肪率（%）	22.5 ± 6.0	29.1 ± 4.4	20.8 ± 5.2	＜0.001***
ウエスト・ヒップ比	0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.1	0.8 ± 0.0	＜0.001***
BMI（kg/m^2）	24.0 ± 3.2	27.6 ± 3.2	23.0 ± 2.4	＜0.001***
腹部周囲長（cm）	83.2 ± 9.0	94.3 ± 8.7	80.4 ± 6.5	＜0.001***
RbaPWV（cm/sec）	1,324.4 ± 193.6	1,345.6 ± 203.3	1,319.1 ± 191.0	0.400
RbSBP（mmHg）	132.5 ± 16.2	137.9 ± 17.7	131.1 ± 15.6	0.001**
RbDBP（mmHg）	81.4 ± 11.8	85.6 ± 12.6	80.3 ± 11.3	＜0.001***
HR（beat/min）	69.8 ± 11.3	74.2 ± 13.2	68.7 ± 10.5	0.002**
VFA（cm^2）	75.8 ± 32.8	123.4 ± 23.8	63.8 ± 22.0	＜0.001***
SFA（cm^2）	160.5 ± 58.4	227.6 ± 60.0	143.5 ± 43.9	＜0.001***

*p＜0.05，**p＜0.01，***p＜0.001
BMR：Basal Metabolic Rate（基礎代謝量）
BMI：Body Mass Index（体格指数）
RbSBP：Right brachial Systolic Blood Pressure（右上腕収縮期血圧）
RbDBP：Right brachial Diastolic Blood Pressure（右上腕拡張期血圧）
HR：Heart Rate（心拍数）
RbaPWV：Right brachial ankle Pulse Wave Velocity（右上腕–足首脈波伝播速度）
VFA：Visceral Fat Area（内臓脂肪面積）
SFA：Subcutaneous Fat Area（皮下脂肪面積）

た．従属変数に内臓脂肪肥満の有無を投入し，独立変数には Mann-Whitney の U 検定または χ^2 乗検定により p=0.25 未満となった生活習慣の項目を投入し，年齢による調整を行った．また，独立変数間の相関関係について検討し，多重共線性についても考慮した．変数の選択は，尤度比検定による変数増加法を用いた．さらに，内臓脂肪肥満の有無を状態変数とした ROC（receiver-operating characteristics）曲線での分析を行い，感度，特異度，カットオフ値および ROC 曲線下面積（AUC：Area Under the Curve）を算出した．カットオフ値の算出には Youden index を用いた．統計処理にはいずれも SPSS22.0 for Windows を用い，有意水準は 5% 未満とした．

なお，本研究は九州労災病院倫理委員会の承認（受付番号 14-08）を得て行った．

結　果

全対象者，VFA 高値群，VFA 正常群の身体特性を表 1 に示す．VFA 高値群と VFA 正常群の比較では，身長（p=0.017），体重（p＜0.001），BMR（p＜0.001），体脂肪率（p＜0.001），ウエストヒップ比（p＜0.001），BMI（p＜0.001），腹部周囲長（p＜0.001），RbSBP（p＝0.001），RbDBP（p＜0.001），HR（p=0.002），VFA（p＜0.001），SFA（p＜0.001）に有意差が認められ，VFA 高値群で高値を示した．骨格筋率（p＜0.001）は VFA 高値群より VFA 正常群が高い値を示した．年齢および RbaPWV には有意な差は認められなかった．

全対象者，VFA 高値群，VFA 正常群の生活習慣（喫煙指数，純アルコール量，睡眠時間）と運動強度別のエネルギー消費量を表 2 に示す．VFA 高値群と VFA 正常群の比較では，喫煙指数（p=0.027），高強度運動量（p=0.007），1 日合計運動量（p=0.003）に有意差が認められ，VFA 高値群は喫煙指数が高く，VFA 正常群は高強度運動量と 1 日合計運動量が多いことが示された．

全対象者，VFA 高値群，VFA 正常群の生活習慣，食習慣および職場環境との関連を表 3 に示す．VFA 高値群と VFA 正常群の比較では，食事の行動変容ステージに有意な差が認められ（p=0.033），VFA 高値群では準備期が多く，VFA 正常群は無関心期が多いことが示された．

表 2 と表 3 から得られた 2 群の比較において p=0.25 未満になった変数を独立変数とし，多重共線性を考慮して独立変数間の相関係数の絶対値が｜r｜＜0.9 であることを確認した．その上で，内臓脂肪肥満の有無を従属変数とし，年齢で調整した多重ロジスティック回帰分析の結果，喫煙指数，1 日合計運動量，食べる速度，食事の行動変容ステージが選択された（表 4）．喫煙指数のオッズ比は 1.001（95% 信頼区間：1.000～1.002），1 日合計運動量のオッズ比は 0.782（95% 信頼区間：0.665～0.919），食べる速度のオッズ比は 1.987（95% 信頼区間：1.068～3.697），食事の行動変容ステージのオッズ比は 1.211（95% 信頼区間：1.015～1.445）であった．このモデルの Hosmer-Lemeshow 検定結果は p=0.293 で適合している

表 2　全対象者と VFA 高値群・正常群の生活習慣①

	全体 (n＝375)	高値群 (n＝76)	正常群 (n＝299)	p 値
	mean ± SD	mean ± SD	mean ± SD	
喫煙指数	237.1 ± 311.4	306.8 ± 347.8	219.4 ± 299.5	0.027*
純アルコール量（g/week）	140.9 ± 199.6	178.8 ± 238.3	131.3 ± 187.8	0.166
睡眠時間（h/day）	6.0 ± 0.8	5.9 ± 0.9	6.0 ± 0.8	0.960
高強度運動量（kcal/kg/day）	0.7 ± 1.4	0.4 ± 1.0	0.8 ± 1.4	0.007**
中強度運動量（kcal/kg/day）	0.5 ± 1.2	0.3 ± 0.6	0.5 ± 1.3	0.129
低強度運動量（kcal/kg/day）	1.0 ± 1.1	0.8 ± 1.0	1.0 ± 1.2	0.453
1 日合計運動量（kcal/kg/day）	2.2 ± 2.2	1.5 ± 1.6	2.3 ± 2.3	0.003**

*p＜0.05，**p＜0.01

表 3　全対象者と VFA 高値群・正常群の生活習慣②

	全体 n＝375		高値群 n＝76		正常群 n＝299		p 値
	n	%	n	%	n	%	
就寝時間							
24 時以前	221	58.9	46	60.5	175	58.5	0.752
24 時以降	154	41.1	30	39.5	124	41.5	
朝食							
ほぼ毎日	295	78.7	60	78.9	235	78.6	0.947
欠食あり	80	21.3	16	21.1	64	21.4	
食べる速度							
遅食い	111	29.6	16	21.1	95	31.8	0.068
早食い	264	70.4	60	78.9	204	68.2	
夕食の満腹度							
腹八分	203	54.1	34	44.7	169	56.5	0.066
満腹	172	45.9	42	55.3	130	43.5	
就寝と夕食の間隔							
2 時間以上	310	82.7	60	78.9	250	83.6	0.337
2 時間未満	65	17.3	16	21.1	49	16.4	
1 日の野菜量							
食べている（4，5 皿分）	29	7.7	6	7.9	23	7.7	0.953
食べてない（0 ～ 3 皿分）	346	92.3	70	92.1	276	92.3	
勤務時間							
7 ～ 8 時間	189	50.4	38	50.0	151	50.5	0.938
9 時間以上	186	49.6	38	50.0	148	49.5	
食事の行動変容ステージ							
無関心期	136	36.3	19	25.0	117	39.1	0.033*
関心期	55	14.7	12	15.8	43	14.4	
準備期	78	20.8	24	31.6	54	18.1	
実行期	33	8.8	4	5.3	29	9.7	
維持期	73	19.5	17	22.4	56	18.7	
運動の行動変容ステージ							
無関心期	116	30.9	21	27.6	95	31.8	0.294
関心期	69	18.4	15	19.7	54	18.1	
準備期	82	21.9	23	30.3	59	19.7	
実行期	35	9.3	6	7.9	29	9.7	
維持期	73	19.5	11	14.5	62	20.7	

*p＜0.05，**p＜0.01

ことが示され，予測値と実測値の判別的中率は 80.0% であった.

ロジスティック回帰分析から抽出された内臓脂肪肥満に関連がある生活習慣（喫煙指数と 1 日合計運動量）と腹部周囲長について VFA リスクの有無を状態変数とした ROC 曲線を図 1 に示す. ROC 曲線から算出した AUC は腹部周囲長で 0.926（95% 信頼区間：0.899～0.953），喫煙指数で 0.579（95% 信頼区間：0.505～0.652），1 日合計運動量で 0.610（95% 信頼区間：0.543～0.678）であった.（表 5）

表 4　多重ロジスティック回帰分析の結果

要因	偏回帰係数	有意確率（p）	オッズ比	95% 信頼区間	
				下限	上限
喫煙指数	0.001	0.034	1.001	1.000	1.002
1 日合計運動量（kcal/kg/day）	−0.246	0.003	0.782	0.665	0.919
食べる速度（遅食い・早食い）	0.686	0.030	1.987	1.068	3.697
食事の行動変容ステージ	0.191	0.034	1.211	1.015	1.445
年齢	−0.011	0.537	0.989	0.954	1.025
定数	−1.632	0.070	0.195		

喫煙指数，純アルコール量（g/week），高強度の運動量（kcal/kg/day），中強度の運動量（kcal/kg/day），1 日合計運動量（kcal/kg/day），食べる速度，夕食の満腹度，食事の行動変容ステージを独立変数として投入
年齢で調整
モデル χ^2 乗検定 $p<0.001$
Hosmer と Lemeshow の検定 $p=0.293$
判別的中率　80.0%

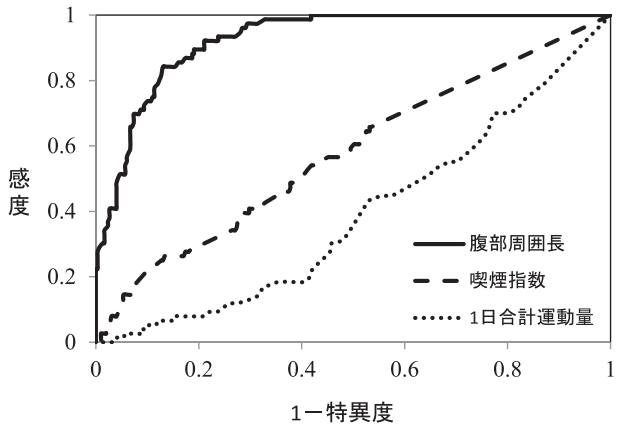

図 1　ROC 曲線

考　察

わが国でも平成 20 年から特定保健指導が開始され，メタボリックシンドロームの上流因子である内臓脂肪蓄積改善に向けた取り組みが行われており，医療費適正化効果も徐々に評価されている[24]．また，産業保健関係者は，エビデンスに基づいたより効果的な質の高い保健指導の実施方法を求めている．そこで本研究では，保健指導の基礎資料として，勤労男性を対象にした内臓脂肪肥満群がどのような生活習慣の特徴があるのか検討をした．

VFA 高値群の身体特性は，　VFA 正常群と比較して，体重，BMR，体脂肪率，ウエストヒップ比，BMI，RbSBP，RbDBP，HR，SFA が高値を，骨格筋率は低値を示した．福井ら[25]は baPWV と VFA は正の相関があると述べているが，今回 VFA 高値群と VFA 正常群での 2 群間に有意な差はみられなかった．しかしながら先行研究[26)~29)]にて，baPWV と SBP および DBP に強い関連があることから，今後 VFA 高値群の baPWV 上昇の可能性は否めない．さらに，動脈硬化と下肢脂肪量は逆相関関係がある[30]といわれており，今後は部位別の筋肉量および脂肪量のさらなる検討が必要であると考える．

また，先行研究では内臓脂肪の蓄積には早食いが関与していると報告されている[31)~35)]．本研究においても内臓脂肪肥満と早食いとの関連が示唆された．ゆっくり食べることは満腹中枢を刺激し，より満腹感を感じるといわれており[36]，結果としてエネルギー過剰摂取の予防につながると考えられる．日常的にエネルギー摂取量を詳細に計算していくのは困難であるため，エネルギー摂取過剰にならないよう「ゆっくり食べる」ことを強化した食習慣が望まれる．そのためには咀嚼が重要な鍵を握っていると考えられる．咀嚼は脳内のヒスタミン神経系を賦活化し，食欲の抑制作用や内臓脂肪の分解促進と削減作用をもたらす[35]といわれている．長期間継続して咀嚼回数が増加し，ゆっくり食べることができるよう，個々に合わせたサポートをしていく必要がある．

食事の行動変容ステージにおいて，対象者が無関心期を選択する理由として，以前から自分の食事が良好であるため改善の意識がない場合と，現在の自分の食事が良好ではないが改善する意識がない場合の 2 通りが考えられる．本研究にて VFA 正常群に無関心期の者が多い結果となったのは，食習慣の結果より，以前から自分の食事が良好であるので改善するつもりがない者が多かったためと考えられる．冨永ら[37]は過体重，または肥満の男性は減量意識の高揚，または減量のための行動変容を開始しやすい傾向にあるものの，減量効果につながる行動変容には至らない者が多いと報告している．加えて，藤井ら[38]は BMI25.0kg/m^2 以上群（肥満群）は食事改善の意識はあるが，実行に移せていない可能性があると報告しており，本研究の結果と一致している．今後の保健指導の進め方として，食事の行動変容意識を維持・向上しつつ，内臓脂肪減少が期待できる個々にあった実行可能な目標を設定し，結果がでるような支援をしていく必要があると考える．

内臓脂肪減少のためには中強度以上の運動を処方すべ

表 5　各項目の VFA カットオフ値，感度，特異度，AUC

	cut-off 値	感度（%）	特異度（%）	AUC（95% 信頼区間）
腹部周囲長（cm）	85.5	92.1	78.9	0.926（0.899 ～ 0.953）
喫煙指数	65	60.5	49.8	0.579（0.505 ～ 0.652）
1 日合計運動量（kcal/kg/day）	2.25	40.5	81.6	0.610（0.543 ～ 0.678）

きとメタアナリシスにて報告されている[39]が，運動強度で内臓脂肪面積の変化に差はない[40][41]という見解もあり，運動強度についての所見は必ずしも一致していない．本研究では VFA と身体活動量との関連において，1 日合計運動量が採択された．VFA 高値群と VFA 正常群の 2 群比較の単変量解析において，高強度活動量に有意な差が認められたことから，運動強度も考慮して 1 日合計運動量を上げていくことが妥当であることが示唆される．

さらに VFA は喫煙指数との関連性も確認された．喫煙はメタボリックシンドローム発症のリスクが高まる[42]と言われている．その理由として，喫煙により糖代謝や脂質代謝が影響されること[43][44]，性ホルモンやコルチゾールを介して内臓脂肪が蓄積されること[45][46]などが挙げられる．そのため，喫煙者，特に内臓脂肪肥満を伴う場合は，早急に禁煙に向けての支援が必要であると思われる．

本研究における ROC 曲線の分析によって算出された VFA100cm^2 に相当する腹部周囲長は 85.5cm となり，MetS の診断基準[47]とほぼ等しい結果となった．また，1 日合計運動量（kcal/kg/day）の cut-off 値は 2.25 となった．今後の保健指導を行う際，減量するのに必要なエネルギー収支差の中で，今回算出した cut-off 値に体重を乗じた運動量（エネルギー消費量）を取り入れ，残りは食事の摂取エネルギーを減少するように保健指導を実施し，効果を検証したいと考える．

なお本研究の限界として，1 つ目に本研究は横断研究のため内臓脂肪蓄積と生活習慣との因果関係が明らかでないことが挙げられる．しかしながら，VFA 高値群が VFA 正常群より早食い，運動量が少ない，喫煙指数が高いことが示された点は今後の保健指導を実施していくうえで重要な結果であると考えられる．明らかとなった生活習慣を改善することで，内臓脂肪がどの程度減少されるか検証する介入研究を行う予定である．さらに，2 つ目の限界として，身体活動の評価が自己申告であることが挙げられる．身体活動計等の客観的指標を利用して，運動強度や継続時間の評価をしていく必要がある．このような限界はあるものの，内臓脂肪減少への糸口を見いだせたことは今後の保健指導に有効だと考える．今後は本研究で明らかになった事柄を取り入れ，質の向上を目指した保健指導をおこなっていきたいと考える．

利益相反：利益相反基準に該当無し

文　献

1）厚生省健康科学総合研究事業：糖尿病発症危険群におけるインスリン抵抗性とその生活習慣基盤に関する多施設共同追跡調査―介入対象としての内臓肥満の意義の確立―，厚生省健康科学総合研究事業報告．2001.

2）Fujimoto WY, Bergstrom RW, Boyko EJ, et al: Visceral adiposity and incident coronary heart disease in Japanese-American men. The 10-year follow-up results of the Seattle Japanese-American Community Diabetes Study. Diabetes Care 22 (11): 1808―1812, 1999.

3）Ninomiya T, Kubo M, Doi Y, et al: Impact of metabolic syndrome on the development of cardiovascular disease in a general Japanese population: the Hisayama study. Stroke 38: 2063―2069, 2007.

4）Hiuge-Shimizu A, Kishida K, Funahashi T, et al: Coexistence of visceral fat and multiple risk factor accumulations is strongly associated with coronary artery disease in Japanese (the VACATION-J study). J Atheroscler Thromb 19: 657―663, 2012.

5）Hiuge-Shimizu A, Kishida K, Funahashi T, et al: Reduction of visceral fat correlates with the decrease in the number of obesity-related cardiovascular risk factors in Japanese with Abdominal Obesity (VACATION-J Study). J Atheroscler Thromb 19: 1006―1018, 2012.

6）長岡　芳，鍵小野美和，藤田紀乃，他：BMI と皮下・内臓脂肪肥満によるメタボリックシンドロームの関連．人間ドック　25（3）：26―33, 2010.

7）Miwa R, Funahashi T, Nakamura T, et al: Fat Accumulation and Obesity-related Cardiovascular Risk Factors in Middle-aged Japanese Men and Women. Intern Med 53: 299―305, 2014.

8）Kuk JL, Katzmarzyk PT, Nichaman MZ, et al: Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men. Obesity 14: 336―341, 2006.

9）Hiuge-Shimizu A, Kishida K, Funahashi T, et al: Absolute value of visceral fat area measured on computed tomography scans and obesity-related cardiovascular risk factors in large-scale Japanese general population (the VACATION-J study). Ann Med 44: 82―92, 2012.

10）日本肥満学会肥満症診断基準検討委員会：新しい肥満の判定と肥満症の診断基準．肥満研究　6：18―28, 2000.

11）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 (11): 987―992, 2002.

12）WHO, Western Pacific Regional Office, IOTF IASO: The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment, Health Communications Australia Sydney. 2000.

13）Oka R, Kobayashi J, Yagi K, et al: Reassessment of the

cutoff values of waist circumference and visceral fat area for identifying Japanese subjects at risk for the metabolic syndrome. Diabetes Res Clin Pract 79: 474―481, 2008.
14）井本貴之，加藤千春，横地　隆，他：内臓脂肪面積および腹囲のカットオフ値に関する検討．人間ドック　25（3）：81―89, 2010.
15）福井敏樹，丸山美江，山内一裕，他：DUAL インピーダンス法による内臓脂肪測定の有用性と測定結果解釈の注意点―メタボリックシンドロームと早期動脈硬化診断の観点から―．人間ドック　27：719―728, 2012.
16）Yamakage H, Ito R, Tochiya M, et al: The utility of dual bioelectrical impedance analysis in detecting intra-abdominal fat area in obese patients during weight reduction therapy in comparison with waist circumference and abdominal CT. Endocr J 61 (8): 807―819, 2014.
17）Yagi S, Kadota M, Aihara K, et al: Association of lower limb muscle mass and energy expenditure with visceral fat mass in healthy men. Diabetol Metab Syndr 6 (1): 27, 2014.
18）井元　淳，豊永敏宏，出口純子，福田里香：男性勤労者の内臓脂肪面積に関連する要因の検討―内臓脂肪測定装置 DUALSCAN での検討―．日本職業・災害医学会会誌　62（3）：197―201, 2014.
19）「平成 23 年社会生活基本調査結果」（総務省統計局）（http://www.stat.go.jp/data/shakai/2011/pdf/gaiyou.pdf）（平成 28 年 1 月 13 日に利用）
20）岡崎浩子，土肥誠太郎，井手　宏，他：職域における内臓脂肪測定と Web を利用した減量支援プログラムが内臓脂肪減少に及ぼす要因 JVALUE2 からの検討．産業衛生学雑誌　56：109―115, 2014.
21）総務省統計局：日本標準職業分類．2009.
22）Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, et al: Inernational physical activity questionnaire: 12-country reliability and-validity. Med Sci Sports Exerc 35: 1381―1395, 2003.
23）村瀬訓生，勝村俊仁，上田千穂子，他：身体活動量の国際標準化―IPAQ 日本語版の信頼性，妥当性の評価―．厚生の指標　49（11）：1―9, 2002.
24）特定健診・保健指導の医療費適正化効果等の検証のためのワーキンググループ．特定健診・保健指導の医療費適正化効果等の検証のためのワーキンググループ最終取りまとめ．厚生労働省．http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12401000-Hokenkyoku-Soumuka/0000090330.pdf（参照 2016.1.4）
25）福井敏樹，桃井篤子，安田忠司，吉鷹寿美江：脈波伝播速度（baPWV）測定値解釈の注意点について．健康医学　19（1）：46―50, 2004.
26）Tomiyama H, Yamashina A, Arai T, et al: Influences of age and gender on results of noninvasive brachial-ankle pulse wave velocity measurement-a survey of 12517 subjects. Atherosclerosis 166 (2): 303―309, 2003.
27）廣滋恵一，豊永敏宏，日吉悦子，福田里香：勤労者を対象とした上腕一足首脈波伝播速度に影響する体成分分析要因の検討．日本職業・災害医学会会誌　60（5）：289―294, 2012.
28）井元　淳，豊永敏宏，出口純子，他：勤労者の上腕―足首脈波伝播速度に影響を与える要因の検討．日本職業・災害医学会会誌　62（2）：104―110, 2014.
29）福田里香，早渕仁美，出口純子，他：勤労男性における上腕―足首脈波伝播速度と食習慣との関連性．日本職業・災害医学会会誌　62（5）：336―342, 2014.
30）Lee M, Choh AC, Demerath EW, et al: Associations between trunk, leg and total body adiposity with arterial stiffness. Am J Hypertens 25 (10): 1131―1137, 2012.
31）森田麻友美，平野弘美子，松原明夫，他：内臓脂肪蓄積に関与する食生活，生活習慣に関わる各種要因．肥満研究　10（1）：59―65, 2004.
32）加瀬澤信彦，遠山和成，島田昌也，他：人間ドック男性受診者におけるコンピュータ断層撮影スキャン腹部皮下および内臓脂肪断面積の増減と生活習慣の関連性．人間ドック　22（3）：42―49, 2007.
33）兼定祐里，西河浩之，増田陽子，他：特定健診の標準的な質問票を利用した生活習慣及び性差を考慮した腹囲減少への指導に向けて．日本病態栄養学会誌　18（1）：91―97, 2015.
34）小椋真佐子，長島淳子，飯田　香，他：メタボリックシンドロームに関連する生活習慣の検討．人間ドック　25（5）：803―810, 2011.
35）坂田利家：咀嚼は内臓脂肪蓄積を予防し，メタボリック症候群の病態を改善する．日本歯科衛生学会雑誌　3（2）：6―13, 2009.
36）吉松博信：咀嚼と食欲．肥満研究　16（3）：131―135, 2010.
37）富永典子，滝川奈都子，坂根直樹：働く世代の男性における減量意識　前考期から熟考期，準備期，行動期/維持期に移行する要因．肥満研究　16（3）：175―181, 2010.
38）藤井彩乃，渡邉佑奈，太田淳子，他：共分散構造分析を用いた肥満男性における食品摂取行動に及ぼす因子の検討．日本栄養・食糧学会誌　67（1）：9―17, 2014.
39）Vissers D, Hens W, Taeymans J, et al: The effect of exercise on visceral adipose tissue in overweight adults: a systematic review and meta-analysis. PLoS One 8 (2): e56415, 2013.
40）Nicklas BJ, Wang X, You T, et al: Effect of exercise intensity on abdominal fat loss during calorie restriction in overweight and obese postmenopausal women: a randomized, controlled trial. Am J Clin Nutr 89 (4): 1043―1052, 2009.
41）Slentz CA, Aiken LB, Houmard JA, et al: Inactivity, exercise, and visceral fat. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. J Appl Physiol 99 (4): 1613―1618, 2005.
42）Nakanishi N, Takatorige T, Suzuki K: Cigarette smoking and the risk of the metabolic syndrome in middle-aged Japanese male office workers. Ind Health 43 (2): 295―301, 2005.
43）Chiolero A, Faeh D, Paccaud F, Cornuz J: Consequences of smoking for body weight, body fat distribution, and insulin resistance. Am J Clin Nutr 87: 801―809, 2008.
44）Craig WY, Palomaki GE, Haddow JE: Cigarette smoking and serum lipid and lipoprotein concentrations: an analysis of published data. BMJ 298: 784―788, 1989.
45）Haarbo J, Marslew U, Gotfredsen A, Christiansen C: Postmenopausal hormone replacement therapy prevents central distribution of body fat after menopause. Metabolism 40: 1323―1326, 1991.
46）Pasquali R, Vicennati V: Activity of the hypothalamic-

pituitary-adrenal axis in different obesity phenotypes. Int J Obes Relat Metab Disord 24 (Suppl): S47—49, 2000.
47）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 94（4）：794—809, 2005.

別刷請求先 〒800-0296 福岡県北九州市小倉南区曽根北町1—1
九州労災病院治療就労両立支援センター
福田 里香

Reprint request:
Rika Fukuda
Kyushu Rosai Hospital Research Center for the Promotion of Health and Employment Support, Japan Organization of Occupational Health and Safety, 1-1, Sonekitamachi, Kokuraminamiku, Kitakyushu-city, Fukuoka, 800-0296, Japan

Lifestyle Characteristics of Viscerally Obese Adult Japanese Male Employees

Rika Fukuda[1)], Junko Deguchi[1)], Atsushi Inomoto[2)] and Toshihiro Toyonaga[1)]
[1)]Kyushu Rosai Hospital Research Center for the Promotion of Health and Employment Support
[2)]Faculty of Rehabilitation, Kyushu Nutrition Welfare University

In order to prevent the onset and worsening of the lifestyle-related disease, lifestyle changes such as dietary choices and exercise habits need to be adapted in a way that obesity is avoided. The purpose of this study is to understand better the lifestyles of obese adult male workers so that effective and efficient health guidance programs may be developed for the future. The study was conducted in 375 healthy male workers of 35–64 years (48.1 ± 8.0 years) from nine different companies in Japan. In the study, we performed measurements of the visceral fat area (VFA) by using HDS-2000 DUALSCAN (Omron healthcare Ltd.), surveyed lifestyle with a self-administered questionnaire, and analyzed body composition by using InBody720 (InBody Japan Ltd.). We also examined the extent of arteriosclerosis by using an automated pulse wave analyzer BP-203RPEII (Omron healthcare Ltd.). The questionnaire included age, height, occupational category, smoking index, quantity of pure alcohol, sleeping time, bedtime, eating breakfast, interval of bedtime and dinner time, the amount of intake of vegetables, working hours, and the behavior modification stage of the diet and exercise. We calculated the intensity of exercise (high, moderate, and low) and the total daily exercise (kcal/kg/day) by utilizing international standardization physical activity questionnaire (IPAQ) short version. From the results of the measurements, the subjects were classified into two groups of VFA high value group (76) and VFA normal group (299) by the basis of VFA 100 cm^2. Then we compared the medical questionnaire data and the physical characteristic data among two groups and used multiple logistic regression analysis with the presence or absence of visceral fat obesity as the dependent variable and with age as the adjustment variable. As a result of the multiple logistic regression analysis, the smoking index, the total amount of daily exercise, the speed of eating and the behavior modification stage of the diet had been extracted. In regards to future health guidance, this study suggests that it is very important to support improving consciousness of behavior modification towards diet and achievable goal setting such that individuals may enhance a lifestyle changes to avoid creation or accumulation of visceral fat.

(JJOMT, 64: 271—278, 2016)

—Key words—
visceral fat area, male employees, lifestyle

Ⓒ Japanese society of occupational medicine and traumatology http://www.jsomt.jp