

体重変化と冠危険因子の関連

—中年男性の6年間の健診データ成績から—

リ チョン スウ カワクボ キヨシ*
李 廷 秀* 川久保 清*
ミヤモト ケイコ* ササキミナ子*
宮本 慶子* 佐々木美奈子*

目的 近年、欧米の大規模コホート研究などから、減量を含む体重変化が心血管系疾患罹患率や死亡率を上昇させると報告されている。そのため、過体重者や肥満者であっても、減量するより現状の体重の維持が健康管理上望ましいという意見がある。

そこで、本研究では日本人男性を対象とし、経時的体重の変化指標と冠危険因子の関連について検討し、冠危険因子の変化と関連の大きい体重変化指標を明らかにすることを目的とした。

方法 平成2年から平成7年までの6年間の体重ならびに定期健診検査値がすべて追跡できた都内事務系職男性310人（平成2年時35–60歳）のうち、高血圧、高脂血症、糖尿病、高尿酸血症、肝炎にて治療中の68人を除外した242人（平均45±6歳）を分析対象とした。冠危険因子は、収縮期血圧（SBP）、拡張期血圧（DBP）、総コレステロール（TC）、HDLコレステロール（HDL-C）、LDL-C、中性脂肪（TG）、血糖値（FPG）とした。

体重の個人内変化指標として、6年間の各時点のBody Mass Index（BMI）を用い、(1)期間内体重水準として6時点の平均値（BMI_{mean}）、(2)変化方向とその大きさとして6時点BMIの単回帰分析による回帰直線の傾き（BMI_{slope}）、(3)変動の大きさとして回帰直線からのばらつきの指標であるRMSE（Root Mean Square Error: BMIRMSE）を用いた。各冠危険因子の個人内変化指標としては上記同様slopeを計算した。

成績 平成2年から6年経過した平成7年時、対象のBMI、DBP、FPGが有意に上昇し、TCは有意に低下した。体重変化指標のうち、BMI_{slope}は年齢やBMI_{mean}と有意な相関関係があった。しかし、BMI_{slope}とBMIRMSEの間には有意な関連はなかった。冠危険因子変化傾斜（slope）との単相関では、BMI_{slope}との関連が強かった。BMIRMSEと関連のある冠危険因子傾斜はなかった。年齢、喫煙状況、平成2年時各冠危険因子値の影響を調整した結果では、SBP、FPGを除いた冠危険因子の変化傾斜（slope）と、体重変化（BMI_{slope}）とが有意に関連していた。

結論 6年間の体重の変化は、年齢よりも冠危険因子の変化と有意に関連することが明らかとなり、冠危険因子の変化と関連の大きい体重変化指標は、BMI_{slope}であった。

Key words : 体重変化, 体重変動, 体重サイクリング, BMI (ボディマスインデックス), 冠危険因子

I 緒 言

過体重者では心血管疾患罹患率が高く、高血

圧、糖・脂質代謝異常などの冠危険因子が高頻度で観察され^{1,2)}、肥満度が将来の心血管疾患発症の予測因子として注目されてきた³⁾。減量により血圧⁴⁾、糖代謝異常^{5,6)}・脂質代謝異常^{7,8)}などの冠危険因子が顕著に改善することから、臨床の場や健康増進教育プログラムなどでは過体重予防や治療が強調され、過体重者には減量が勧告されてきた。

* 東京大学大学院医学系研究科健康増進科学分野

2* 明治学院大学一般教育部

3* 東京大学大学院医学系研究科看護体系・機能学
連絡先：〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1
東京大学大学院医学系研究科健康増進科学分野
李廷秀

アメリカでは人口の約55%の人が過体重者⁹⁾であり、そのうち女性の40%、男性の25%の人が少なくとも一回以上の減量を試みたと報告されている^{10,11)}。日本においては、20歳以上の成人における過体重 (BMI: 体重 (kg)/身長 (m)² が24.2以上) 者は、男性の32.6%、女性の27.2%と報告されている¹²⁾。また、個人の健康意識上「肥満が気になる」人が22.5%、使用している健康関連機器として「体重計」をあげている人が58.5%と多く¹³⁾、健康教育の普及による健康意識の向上とともに、減量は近年一般的に普及した健康関連行動として位置づけられている。しかし、減量を試みる人の多くは、一時的に減量に成功したとしても、体重が元に戻ったり、元よりも増加してしまう場合が多い^{14,15)}。一方、減量を試みるのは過体重者に限らずみられる事であり¹⁰⁾、減少増加を繰り返す体重サイクリングも過体重者に限らず起こることである¹⁶⁾。

しかし、過体重でない者を含めた一般人について、体重変化や体重サイクリングによる健康への影響については意見の一致をみていない。例えば、体重の増加により心血管疾患の発症率が上昇し、冠危険因子が悪化し、減量により心血管疾患発症率が減少し、冠危険因子が改善したとする報告^{17~20)}や、減量により寿命の延長がもたらされた^{21,22)}という報告がある。一方、冠危険因子に対して体重変化の影響はみられなかったとする報告²³⁾や、体重の減少や増加という体重変化により、心血管疾患発症率や心血管疾患死亡を含む全死亡率が有意に上昇したとする報告も多い^{24~26)}。

欧米に比較して体重の小さい日本人を対象とした体重変動の冠危険因子に対する影響についての検討は少ない。また、体重変動の指標としてどのような指標が日本人における指標として適切かも明らかではない。地域や職域における健康増進活動上、国内における検討が早急に必要である。そこで本研究では日本人の中年男性を対象とし、6年間における体重変動が冠危険因子の変化にどのように関連するのかについて、健診データを用いて検討することを目的とした。

II 方 法

1. 対象

都内の某企業に勤務している事務系男性 (平成

2年時35歳~60歳) 520人を対象とした。そのうち、平成2年から、平成7年までの6年間の体重ならびに定期健康診断検査値がすべて把握できたのは310人であった。期間中に、高血圧症、高脂血症、糖尿病、高尿酸血症、肝炎などにて治療を受けた68人を分析から除外した。その結果、242人 (平成2年時、35~58歳: 平均年齢44.5±5.5歳) が分析対象となった。

2. 測定項目

毎年春期に行われる企業内の定期健康診断のとき、体重は脱靴、下着のみの状態で、0.1 kg 単位で計測した。冠危険因子としては、収縮期血圧 (SBP)、拡張期血圧 (DBP)、総コレステロール (TC)、HDL コレステロール (HDL-C)、LDL コレステロール (LDL-C)、中性脂肪 (TG)、血糖値 (FPG) の測定値を用いた。血液検査はすべて夕食後12時間絶食後の朝採血にて行われた。LDL-Cは、Freidewaldの式 ($LDL-C = TC - HDL-C - TG/5$) により計算した²⁷⁾。ただし、TGが400を越える場合は、 $LDL-C = TC - HDL-C - (TG \times 0.16)$ の式にて計算した²⁸⁾。

既往歴、喫煙などについては問診にて調査をおこなった。喫煙状況は平成2年時のものを使い、吸わないを0とし、喫煙者においては喫煙本数を指数とした。

3. 分析方法

6年間における個人内体重変化を示す体重変化指標として、BMI (Body Mass Index: 体重 (kg)/身長 (m)²) を使い、以下のような3つの指標を用いた。(1)各個人における平成2年から7年までの6時点のBMI平均値を、期間内体重水準 (BMI_{mean}) とした。(2)各個人の体重の減少や増加の方向とその変化の大きさをみるため、6時点のBMIの単回帰分析により、回帰直線の傾きを求め、体重変化傾斜 (BMI_{slope}) とした。(3)個人の体重の変動の大きさをみるため、(2)の単回帰直線からのばらつきの指標であるRMSE (Root Mean Square Error) を計算し、体重変動 (BMIRMSE) とした。

各冠危険因子の個人内変化指標としては上記の(2)と同様に slope を計算し、冠危険因子変化傾斜 (slope) とした。なお、TG値は対数変換 (logTG) して用いた。

個人の体重の変化指標と各冠危険因子変化傾斜

表1 対象属性の6年間の変化

	平成2年	平成7年	p value ¹⁾
体重	63.4±7.7	65.2±8.4	0.000
BMI	22.5±2.3	23.1±2.5	0.000
SBP	119.4±13.0	120.7±14.5	0.061
DBP	74.5±10.5	76.5±11.0	0.001
TC	203.9±32.0	200.6±31.9	0.020
HDL-C	51.8±12.6	52.2±11.9	0.302
LDL-C	124.2±29.8	121.4±29.6	0.058
TG	141.6±108.2	136.9±89.0	0.404
FPG	93.6±9.8	98.3±14.5	0.000

¹⁾ 対応のある t 検定

との関連については Pearson の積率相関係数を、2 群間の母平均値の差の検定には Welch の検定を、平成2年と平成7年時の比較には対応のある t 検定を行った。交絡因子を調整し、体重変化指標と冠危険因子変化傾斜との関連をみるため、各冠危険因子の slope を目的変数とし、年齢、各冠危険因子の平成2年時値、喫煙、3つのBMI変化指標を説明変数とした重回帰分析を行った。

III 結 果

1. 対象の属性

表1に、今回の分析対象の平成2年時と平成7年時での基本属性を示した。平成2年時の平均体重は63.4±7.7 kg、BMIが22.5±2.3であった。6年経過後の平成7年時には体重の平均値は65.2±8.4と有意に上昇し、BMIは23.1±2.5となり有意に高くなっていた。

冠危険因子については、DBPとFPGが有意に上昇し、TCのみ有意に減少した。他の冠危険因子には有意な変化はなかった。

2. 体重変化指標間の関連と年齢との関係

表2には平成2年時年齢、体重変化指標間の相関係数を示した。年齢はBMIslopeとのみ有意な負の相関関係があり、年齢が若い程、体重変化傾斜が大きいことが示された。BMImeanはBMIslope、RMSEと有意な正の相関関係があり、期間中の体重水準が大きい程、体重変化傾斜や体重変動が大きいことが示された。BMIslopeとBMIRMSEとの間には有意な関連はなかった。

表2 年齢と体重変化指標の相関係数

	BNI		
	mean ¹⁾	slope ²⁾	RMSE ³⁾
AGE	-0.01	-0.16*	-0.017
BMI			
mean ¹⁾		0.14*	0.19**
slope ²⁾			-0.06

¹⁾ 6時点の平均値

²⁾ 6時点の回帰直線の傾き

³⁾ 2)の回帰直線からの Root Mean Square Error

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

3. 体重変化指標と冠危険因子変化指標との関連

表3には、平成2年時年齢、喫煙状況、各冠危険因子の平成2年時値、体重変化指標(BMImean, BMIslope, BMIRMSE)と、各冠危険因子の変化傾斜(slope)間の単相関係数を示した。

年齢については、SBPslopeと正の、logTGslopeと負の有意な相関があった。喫煙状況と有意な相関関係にある冠危険因子slopeはなかった。FPG以外の各冠危険因子平成2年時値については、各々の冠危険因子slopeと有意な負の相関関係があった。BMImeanについては、SBPslopeおよびFPGslopeとのみ有意な正の相関関係があった。BMIslopeについてはSBP、DBP、TC、LDL-C、およびLogTGのslopeと有意な正の相関関係があり、HDL-Cslopeとは有意な負の相関関係があった。相関係数についてみると冠危険因子のなかでもTC、HDL-C、TGの脂質系slopeとBMIslopeの間の相関係数の絶対値が大きかった。体重変動を示すBMIRMSEと有意な関連のあった冠危険因子slopeはなかった。

4. 重回帰分析による冠危険因子変化傾斜と体重変化傾斜との関連

表4には各冠危険因子slopeを目的変数、BMIslopeを説明変数とし、年齢、喫煙状況、平成2年時冠危険因子値、BMImean、BMIRMSEを調整した重回帰分析による偏相関係数を示した。SBP、FPGを除いた冠危険因子slopeはBMIslopeと有意な相関関係があった。この結果は、表3に示した単相関係数とほとんど同じ結果であった。

表3 冠危険因子変化傾斜 (slope) と年齢, 喫煙, 体重変化指標の単相関係数

	age ¹⁾	smoking ²⁾	平成2年値 ³⁾	BMI		
				mean ⁴⁾	slope ⁵⁾	RMSE ⁶⁾
slope ⁷⁾						
SBP	.21**	-.08	-.22***	.15*	.15*	-.03
DBP	-.02	-.06	-.26***	.04	.19**	.04
TC	-.11	.00	-.30***	.04	.24***	.08
HDL-C	.06	.03	-.38***	.08	-.27***	-.09
LDL-C	-.01	.02	-.34***	.06	.18**	.07
logTG	-.25***	-.07	-.25***	-.03	.35***	.03
FPG	.03	.12	.00	.14*	.01	.03

1) 平成2年の年齢

2) 喫煙は吸わないを0とし, 吸う本数を定量的に用いた。

3) 各冠危険因子の平成2年の値

4) 平成2~7年までの6時点のBMI平均値

5) 平成2~7年までの6時点の回帰の傾き

6) 平成2~7年までの6時点の回帰直線からのRMSE

7) 各冠危険因子の平成2~7年までの6時点の回帰の傾き

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

IV 考 察

本研究では, 3つの体重変化指標と冠危険因子の変化傾斜との関連を健診データを利用して解析し, 日本人男性において, どのような体重変化指標が冠危険因子の変化と関連しているかについて検討した。

体重変化の健康影響を報告している大規模研究のほとんどは, 対象者による思い出しや自己申告による体重を分析データとして用いており, また疾病による減量の区別や, 喫煙の影響などを調整していなかったなどの問題点もある。本研究では, 対象者のデータについて比較的正確に把握できる職域男性を対象とし, 0.1 kg 単位で実測した体重を用いた。また, 高血圧症, 高脂血症, 糖尿病, 高尿酸血症, 肝炎などにて治療中の人を除くことにより, 疾病による体重減少者を分析から除外することが可能であった。

初期値とした平成2年時から6年経過後の平成7年時には, 対象者のBMI, DBP, FPGは有意に高くなり, TCは有意に低くなった。国民栄養調査成績¹²⁾では, 40歳代から50歳代にかけてBMI, SBP, DBP, HDL-C, FPGは増加, TCは減少傾向で, 本研究対象と同様の結果である。したがって, 本研究対象が検査値に関してとくに偏った集

団とは考えられなかった。

本研究では対象の6年間における個人内体重変化を反映する3つの体重変化指標を用いた。期間内体重水準を示すものとしてBMI平均値(BMI mean), 各個人の体重の減少や増加の変化方向とその大きさを示すものとしてBMIの変化傾斜(BMI slope), 期間内体重の変動の大きさを示すものとしてBMIRMSEを用いた。一般的には期間内の変動の大きさを示す指標としては分散, 標準偏差, 変動係数などが用いられる。しかし, これらの指標は, 単回帰直線の傾斜と相関するため, 非線形の変動を反映しないものである²⁹⁾。本研究で用いたBMIRMSEは, 期間中のBMI変化傾斜(BMI slope)とは有意な相関がなく, slopeとは独立した体重変動をあらわす指標と考えられた。

各体重変化指標と各冠危険因子値の変化傾斜(slope)の関連について, 単相関係数による検討をした結果, FPGを除いて, BMI slopeと有意な相関関係があった。特に, 脂質系の冠危険因子の変化傾斜との関連が大きい結果であった。BMIRMSEとは有意な相関を示す冠危険因子 slopeはなく, 冠危険因子の変化傾斜と関連の大きい体重変化指標は, 期間中の体重の変化傾斜と考えられた。FPG変化傾斜については, BMIの変化傾斜

表4 各冠危険因子変化傾斜 (slope) と体重変化傾斜 (BMI-slope) との関連 (重回帰分析)

	BMI slope
冠危険因子傾斜 (slope)	
SBP	.12
DBP	.17*
TC	.19*
HDL-C	-.20*
LDL-C	.18*
logTG	.27***
FPG	-.07

表中には、重回帰分析により年齢、喫煙状況、各冠危険因子の平成2年値、BMI mean、BMI-RMSEの影響を調整した偏相関係数を示した。

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

より期間中の体重水準の大きさが関連する結果であった。冠危険因子によって変化傾斜に関連する体重変化指標が異なるものと思われた。

冠危険因子の変化傾斜は、年齢、冠危険因子の初期値である平成2年時の検査値との有意な単相関がみられた。そこで、年齢や喫煙状況、各冠危険因子の初期値、その他の体重変化指標の影響を重回帰分析にて調整し、BMI slope と各冠危険因子傾斜との関連を偏相関係数を用いて検討した。その結果、BMI slope は、単相関における検討と同様に TC, HDL-C, LDL-C, TG の脂質系冠危険因子の変化傾斜と有意に関連し、体重増加傾向の大きい人においてこれら冠危険因子の上昇も大きいことが示された。

すなわち、体重変化傾斜 (BMI slope) は年齢、喫煙、冠危険因子の初期値、体重水準 (BMI mean) とは独立的に、冠危険因子の変化と有意に関連し、体重変化方向は冠危険因子をも同じ方向へと導くことが示唆された。SBP は今回検討した冠危険因子のなかでは年齢との関連が高く、年齢を調整することにより BMI slope との有意な相関がなくなったものと推察される。

体重変動による心血管疾患や死亡率の増加という負の影響は、減量後のリバウンドの結果、体脂肪の増加、基礎・安静時代謝率の減少、腹部脂肪分布の増加による冠危険因子の上昇によるものと考えられてきた³⁰⁾。しかし、本研究の結果からは、体重変化指標のうち体重変動 (RMSE) は、

冠危険因子の変化傾斜に関連せず、体重変化傾斜でみた体重減量は冠危険因子の改善方向、体重増加は冠危険因子の増悪方向と関連した。

体重減少や体重変動に関する研究結果をまとめてレビューしたもの^{16,31,32)}では、このような体重変化がもたらす健康への不利益は、過体重者の減量による便益を越えると結論するには制約が多いと指摘している。体重変動に関する研究結果の相違については、人種と性差³³⁾、減量方法、減量期間、減量の大きさの違いなどが考えられている。

体重減量の大きさの違いについては、本対象では年間の体重増加量が最高で+6 kg、体重減少量は最高で-8 kgであった。長期間における10 kg未満の体重減少や増加は死亡率とは直接関連せず、10 kgを越える体重変動が死亡率の増加と有意に関連したという報告³⁴⁾を考慮すると、本研究対象者にみられた体重変動は小さく、体重の小さい日本人と欧米人における体重変化とは相違があり、冠危険因子変化との関連も異なることが推測される。

本研究結果から出された結論は、体重 (BMI) の変化傾斜は冠危険因子のうち特に TC, HDL-C, LDL-C, TG のような脂質系冠危険因子の変化と関連すること、体重変化指標としては、BMI slope と冠危険因子変化傾斜との関連がみられること、体重変動の指標である BMI RMSE は冠危険因子の変化傾斜 (slope) とは関連しなかったことである。この結果については、Taylor ら²⁰⁾や Jeffery ら²³⁾の研究結果を支持する結果となった。

(受付 '98. 8.18)
採用 '99. 2.15)

文 献

- 1) Pi-Sunyer FX. Medical hazards of obesity. *Ann Intern Med* 1993; 119: 655-660.
- 2) Higgins M, Kannel W, Garrison R, et al. Hazards of obesity — the Framingham experience. *Acta Med Scand Suppl* 1988; 723: 23-26.
- 3) Manson JE, Stampfer MJ, Hennekens CH, et al. Body weight and longevity. *JAMA* 1987; 257: 353-358.
- 4) Reisin E, Abel R, Modan M, et al. Effect of weight loss without salt restriction on the reduction of blood pressure in overweight hypertensive patients. *N Engl J Med* 1978; 298: 1-6.

- 5) Amatruda JM, Richeson JF, Wells SI, et al. The safety and efficacy of a controlled low-energy ('very-low-calorie') diet in the treatment of non-insulin-dependent diabetes and obesity. *Arch Intern Med* 1988; 148: 873-877.
- 6) DeFronzo RA. Lilly lecture 1987. The triumvirate: β -cell, muscle liver. A collusion responsible for NIDDM. *Diabetes* 1988; 37: 667-687.
- 7) Wolf RN, Grundy SM. Influence of weight reduction on plasma lipoproteins in obese patients. *Arteriosclerosis* 1983; 3: 160-169.
- 8) Wood PD, Stefanick ML, Dreon DM, et al. Changes in plasma lipids and lipoproteins in overweight men during weight loss through dieting as compared with exercise. *N Engl J Med* 1988; 319: 1173-1179.
- 9) Flegal KM, Carroll MD, Kuczmarski RJ, et al. Overweight and obesity in the United State: prevalence and trends, 1960-1994. *Int. J. Obes* 1998; 22(1): 39-47.
- 10) Horm J, Anderson K. Who in America is trying to lose weight? *Ann Intern Med* 1993; 119: 672-676.
- 11) Sedula M, Collins ME, Williamson DF, et al. Weight control practices of US adolescents and adults: youth risk behavior survey and behavioral risk factor surveillance system. *Ann Intern Med* 1993; 19: 667-371.
- 12) 厚生省保健医療局地域保健・健康増進栄養課生活習慣病対策室監修：平成9年版国民栄養の現状，第一出版，1997.
- 13) ㈱健康・体力づくり事業財団：平成8年度健康づくりに関する意識調査報告書，1997.
- 14) Stunkard AJ, Penick SB. Behavior modification in the treatment of obesity. The problem of maintaining weight loss. *Archs Gen Psychiat* 1979; 36: 801-806.
- 15) Brownell KD, Jeffery RW. Improving long-term weight loss: pushing the limits of treatment. *Behav Ther* 1987; 18: 353-374.
- 16) Brownell KD, Rodin J. Medical, metabolic, and psychological effects of weight cycling. *Arch Intern Med* 1994; 154: 1325-1330.
- 17) Kannel WB, D'Agostino RB, Cobb JL. Effect of weight on cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 1996; 63(suppl): 419S-422S.
- 18) Wing RR, Jeffery RW, Hellerstedt WL. A prospective study of effects of weight cycling on cardiovascular risk factors. *Arch intern med* 1995; 155: 1416-1422.
- 19) Jeffery RW. Is obesity a risk factor for cardiovascular disease. *Ann Behav Med* 1992; 14: 109-112.
- 20) Taylor CB, Jatulis DE, Fortmann SP, et al. Weight variability effects: a prospective analysis from the stanford five city project. *Am J Epidemiol* 1995; 141(5): 461-465.
- 21) Dublin LI. Relation of obesity to longevity. *N Eng J Med* 1993; 248: 971-974.
- 22) Kuller L, Wing R. Weight loss and mortality. *Ann Intern Med* 1993; 119: 630-632.
- 23) Jeffery RW, Wing RR, French SA. Weight cycling and cardiovascular risk factors in obese men and women. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 641-644.
- 24) Lee IM, Paffenbarger RS Jr. Change in body weight and longevity. *JAMA* 1992; 268: 2045-2049.
- 25) Lissner L, Odell PM, D'Agostino RB, et al. Variability of body weight and health outcomes in the Framingham population. *N Eng J Med* 1991; 324: 1839-1844.
- 26) Higgins M, D'Agostino R, Kannel W, et al. Benefits and adverse effects of weight loss: observations from the Framingham study. *Ann Int Med* 1993; 119: 758-76.
- 27) Friedwald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972; 18: 499-504.
- 28) 石川俊次. 高脂血症. *臨床成人病* 1997; 27: 294-298.
- 29) Wing RR. Weight cycling in humans: overview of the literature. *Ann Behav Med* 1992; 14: 113-119.
- 30) van der Kooy K, Leenen R, Seidell JC, et al. Effect of a weight cycle on visceral fat accumulation. *Am J Clin Nutr.* 1993; 58: 853-857.
- 31) National Task Force on the Prevention and Treatment of Obesity. Weight cycling. *JAMA* 1994; 272(15): 1196-1202.
- 32) Muls E, Kempen K, Vansant G, et al. Is weight cycling detrimental to health? A review of the literature in humans. *Int J Obesity* 1995; 19(suppl 3): S46-S50.
- 33) Kushner RF. Body weight and mortality. *Nutr Rev* 1993; 51: 127-136.
- 34) Byers T. Body weight and mortality. *New Eng J Med* 1995; 333(11): 723-724.

BODY WEIGHT CHANGE AND FLUCTUATION EFFECTS ON CORONARY RISK FACTORS IN THE JAPANESE MIDDLE AGED MEN

Jung Su LEE*, Kiyoshi KAWAKUBO*, Keiko MIYAMOTO^{2*}, Minako SASAKI^{3*}

Key words: Body weight change, Body weight fluctuation, Body weight cycling, Body mass index (BMI),
Coronary risk factors (CRF)

Body weight change (gain or loss) and fluctuation have been associated with an increased risk of cardiovascular disease and death from all causes. In this study, to determinate the effects of weight change and fluctuation on coronary risk factors (CRF) in Japanese, 242 middle-aged men aged 35–58 years, white-collar workers in Tokyo, were followed for 6–years (1990–1995). Height, body weight, systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure, total cholesterol (TC), high (HDL-C) and low (LDL-C) density lipoprotein cholesterol, triglyceride (TG), and fasting plasma glucose (FPG) were measured each year at an annual health check-up. Over the 6 time periods, body mass index (BMI: body weight (kg) divided by the squared of the height (m)) mean was calculated as a value for the variable BMI level of each subject (BMI_{mean}). Direction and magnitude of the change in a subject's BMI was determined by regression of 6 BMI value on time for each individual slope (BMI_{slope}). BMI fluctuation was defined as the root mean square error (BMIRMSE) of a regression line fitted to each individual's BMI value over time. The slopes of the 7 CRF were calculated using each regression equation over time. The CRF slopes were most strongly related to the baseline value of each risk factor, BMI_{mean} and BMI_{slope}. BMIRMSE was not related to CRF slopes. In this population, BMI fluctuation had little impact on CRF compared with BMI_{slope} and BMI_{mean}.

This study results indicate that weight gain and loss has a much greater effect on CRF than does weight fluctuation in Japanese middle-aged men.

* Department of health promotion sciences, Tokyo university graduate school of medicine

^{2*} The faculty of general education, Meiji gakuin university

^{3*} Department of advanced clinical nursing, Tokyo university graduate school of medicine