

運動習慣を持つ高齢者のメタボリックシンドロームの出現率

近藤貴美子、岩垂 利枝、小池 和幸、小松 正子、橋本 実

The occurrence rate of Metabolic Syndrome in physically active elderly Japanese
KONDO Kimiko, IWADARE Toshie, KOIKE Kazuyuki, KOMATSU Shoko, HASHIMOTO Minoru

In Japan, the number of people aged 65 years or older currently exceeds 20% of the total population; also, Japanese people have a strong interest in their own health. It is well known that an appropriate diet and physical exercise are very important for a healthy life. However, it is difficult to continue an appropriate diet and physical exercise, and so obesity has become the cause of various illnesses.

Visceral obesity has appeared recently in Japan, and the high risk group with diabetes, high blood pressure, abnormal lipid metabolism and others conditions is called Metabolic Syndrome (hereinafter MS). People with MS are also susceptible to life-style related diseases and ischemic heart diseases (IHD).

This research compared the occurrence rate of MS in elderly people separated into the physically active group and physically non-active group.

The physically active group had the following rates: MS, 11.2%; pre-MS; 23.7%; normal, 65.1%. Meanwhile, the physically non-active group had the following rates: MS, 24.2%; pre-MS, 18.3%; normal, 57.4%. Compared to the physically non-active group, the physically active group had a significantly greater number of elderly people with normal levels of HDL-C, blood pressure, and blood sugar ($P < 0.05$).

These results suggested that regular physical exercise may increase HDL-C and improve high blood pressure and high blood sugar levels.

Key words: Metabolic Syndrome (MS), elderly people, regular exercise

I .はじめに

現在わが国では、2000年に策定された「健康日本21」、2002年に制定された「健康増進法」、2007年度より10年間を実施期間とした「新健康フロンティア戦略」等により、健康づくり対策が推進されている。「健康日本21」においては、健康づくり施策の世界的潮流も踏まえ、癌、心臓病、脳卒中、糖尿病等の生活習慣病やその発症・進行に関与している生活習慣の改善等に関する課題を選定し、「栄養・食生活」、「身体活動・運動」、「休養・こころの健康づくり」、「たばこ」、「アルコール」、「歯の健康」、「糖尿病」、

「循環器病」、「癌」の9分野において計70項目にわたる具体的な数値目標を立てている。「新健康フロンティア戦略」では生活習慣病対策と介護予防を推進し、10年間で2年程度の健康寿命の延伸等をねらいとして実施しているところである。

人口動態統計の年間推計（厚生労働省、2006）によると、日本の三大死因は第1位悪性新生物30.1%、第2位心疾患は16.2%、第3位脳血管疾患は11.9%と推計されており、生活習慣病が大きく関与する心疾患や脳血管疾患が死亡原因の約3割を占めている¹⁾。心疾患は働き盛りに突然発症することが多く、社会的にも極めて損

失が大きい上に、死亡から免れたとしても後遺症で苦しむケースが多いことから癌よりも深刻であるともいわれている。

2005年メタボリックシンドローム (Metabolic Syndrome:MS と略) の診断基準が日本肥満学会など 8 学会共同により作られた。MS は、耐糖能異常・脂質代謝異常 (高 TG 血症、低 HDL-C 血症 [HDL-C:High Density Lipoprotein Cholesterol]) ・高血圧症などの動脈硬化危険因子を一人の個人が複数併せもつ病態のことであり、動脈硬化性疾患を発症しやすいといわれている。

従来から動脈硬化性心疾患の大きな危険因子として高コレステロール血症が取り上げられてきた。しかし、その発症は必ずしも高コレステロール血症で全てが決められているのではないということが、多くの医師の経験からいわれるだけでなく様々な研究により明らかになってきた。1995年から 3 年間かけて動脈硬化性疾患発症要因について勤労者を対象にした労働省 (現厚生労働省) の研究では、耐糖能異常、脂質代謝異常、高血圧、肥満のうち 3 個以上合併した場合の動脈硬化性疾患発症リスクはコントロールの 30 倍以上にも達しており²⁾、一個人に複数のリスクが集積する病態 (マルチプルリスクファクター症候群) が動脈硬化性疾患の背景として大きく関わっていることが確認された。また、2 型糖尿病の多くは、インスリン抵抗性が関与しているといわれている。内臓脂肪を中心とした脂肪の蓄積とそれによる血中の遊離脂肪酸、TNF- α の増加などがインスリン抵抗性の上昇の原因と考えられ、その結果糖尿病となるといわれている³⁾。そのほか肥満の程度よりも脂肪蓄積の部位が様々な病態の発症と関連があることが明らかになり、腹腔内臓脂肪の蓄積が糖尿病、高脂血症、高血圧さらには動脈硬化性心疾患の発症に深く関係していることが明らかにされてきた^{4) 5) 6) 7) 8)}。

海外では WHO、National Cholesterol Education Program (NCEP) などがメタボリックシンドロームという疾患名で診断基準を発表し

ており、両基準ともに MS の第一の臨床的帰結は心血管病とし、診断は心血管病予防のためにおこなうとされている。

日本における MS の診断基準が設定された背景は、これまで WHO が重点を置いてきた平均寿命の短い発展途上国に対する栄養補給や感染対策を続けるものの、先進国はもちろんのこと、平均寿命が比較的長いアジア、とくに中国などで、過栄養と運動不足を背景に増加の一途をたどっている心血管病をターゲットにした健康政策を行うことが世界の人々の寿命をさらに延ばすことになるかと判断し、WHO は 2002 年 World Health Report において新たなグローバルな健康政策として心血管病予防対策を重視する宣言をおこなったことである⁹⁾。

日本では基本原理は動脈硬化性心疾患の発症要因が、飽食と運動不足による過栄養を基盤としたマルチプルリスクファクター症候群であるという世界の考え方と協調しながら、基準値については日本人のエビデンスに基づいた診断基準を設定することになった。

生活習慣病は食習慣や運動習慣などの生活習慣がその発症と進展に大きく関与する。種類や方法にもよるが運動実施は、肥満やインスリン抵抗性の改善など生活習慣病に有効であることがわかってきており、厚生労働省は身体活動・運動による生活習慣病予防が重要と考えている。2006 年には生活習慣病の予防のための「健康づくりのための運動基準 2006」、「健康づくりのための運動指針 2006 (エクササイズガイド 2006)」を策定する等、現在わが国においては健康づくり対策がより積極的に推進されているのが実状であるが、2006 年の厚生労働省の報告によれば悪性新生物や心疾患は前年度よりも増加している¹⁾。国民医療費 (厚生労働省、2005) は 33 兆 1289 億円となり、前年度に比べ 1 兆 178 億円、3.2% の増加となっている¹⁰⁾。平成 17 年 10 月厚生労働省は「医療制度構造改革試案」を発表し、生活習慣病の予防徹底を図り、生活習慣病患者・予備群を 2008 年度と比べて 2015 年までに 25% 減少させるという政策財源を認定して

いるが、国の健康づくり対策の効果はいまだ十分といえないのが現状である。

一方、わが国の65歳以上の人口は20%を超え、国民は健康に強い関心を持っている。各地で健康教室も数多く開催されており、寝たきりを予防する介護予防教室も高齢者を対象にした健康教室のひとつである。国民健康・栄養調査（厚生労働省、2005）によると、週2回以上、1回30分以上、1年以上運動している「運動習慣者」は男女ともに60～69歳、70歳代の割合が最も高く、年々増えている。2006年の同報告によると、50～59歳における「運動習慣者」の割合は男性23.2%、女性28.3%であったのに対し65～74歳における運動習慣者の割合は男性46.3%、女性36.0%となっており、活動的な高齢者が増えていると考えられる。

運動習慣が健康の維持増進のために重要であることは高齢者においても同様である。そして高齢者自身が自立した生活を営み、自分の身体を自分で守るという主体的な意識をもって、健康管理をしていくことは、高齢者のQOLを高めるためにも理想的である。そのためには、身体活動・運動の重要性を正しい知識や表現で伝えていくことが重要になると考えられる。しかし、高齢者の体力は個人差が極めて大きく、骨格筋系、呼吸循環器系、神経系、代謝の衰えなど身体には加齢現象が現れてくるため、運動実施現場では高齢者ひとりひとりに配慮した指導が必要になる。また、若年層の運動実施と同様の効果が得られるとは限らないこと、運動実施にはより多くのリスクを伴うことも考えなければならぬ。元気な高齢者をますます増やすためにも、より多くの高齢者を対象とした調査・研究が必要であると考えられる。

これまで多くの文献から肥満が生活習慣病と関わりが深いことや運動習慣が生活習慣病の予防に効果的であることは周知の事実であるが、運動習慣を持つ人のMSの出現状況等について調査したものは少なく、とりわけ高齢者を対象にしたものは少ない。

そこで本研究は高齢者における運動習慣が身

体に及ぼす効果について考察することを目的とし、運動習慣を持つ高齢者のMSの出現状況を厚生労働省の国民健康・栄養調査報告¹⁾の結果と比較し検討した。

II. 方法

1. 対象

宮城県内の1回30分以上、週2回以上の運動を1年以上継続している65～74歳の高齢者152名（男性75名：女性77名）を運動群とした。

平成16年国民健康・栄養調査報告（厚生労働省、2004）〔以下国民調査〕における身体状況調査の対象者のうち、65～74歳の高齢者834名（男性374名：女性460名）を同年齢の日本人を代表する一般人として比較群とした。

運動群と比較群におけるMSの状況について、MS群、MS予備群、正常群の占める割合を比較した。

各検査項目について単純集計をおこなった後、 χ^2 乗検定を用い運動群と比較群を分析した。

2. 検査項目

検査項目は次のとおりである。

- 1) 身長
- 2) 体重
- 3) 腹囲
- 4) 血中脂質（HDL-C）
- 5) 血圧（収縮期、拡張期）
- 6) 血糖（空腹時血糖値）
- 7) 服薬状況

3. MSの疑いの判定基準

国民健康・栄養調査における「“メタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群の疑い）”の判定」を参考に判定をおこなった。（表1）

ただし、血中脂質はHDL-C、血糖はHbA1Cではなく空腹時血糖値を使用した。

表1 MSの判定

腹囲	男性 85cm以上・女性 90cm以上	
血中脂質	HDL-C	40 mg/dl 未満
血圧	収縮期血圧	130 mmHg 以上
	拡張期血圧	85 mmHg 以上
血糖	空腹時血糖	110 mg/dl 以上

※服薬している場合は判定項目に該当すると判定

MSが強く疑われる者 (MS群)

腹囲が判定基準を満たし、血中脂質、血圧、血糖いずれか2つ以上該当するもの

MS予備群と考えられる者

腹囲が判定基準を満たし、血中脂質、血圧、血糖のいずれかが該当するもの

Ⅲ. 結果

平成16年国民健康・栄養調査報告によると65から74歳の男性では410名中190名、女性509名中183名が運動習慣を有していたが、本研究の比較群を同年代の日本の一般人として比較の対象とした。

ただし、平成16年国民健康・栄養調査報告は、同じ対象者に対する身体状況調査、栄養摂取状況調査、生活習慣調査の3つの集計結果をそれぞれ報告しているため、各報告の対象者数が異なっている。いずれの報告内容も同じ対象者についてのものとみなし、比較に用いた。

1. MSの状況 (表2、3、4、図1)

全体では、運動群のMS群は17名 (11.2%)、MS予備群は36名 (23.7%)、正常群は99名 (65.1%)であった。比較群のMS群は202名 (24.2%)、MS予備群は153名 (18.3%)、正常群は479名 (57.4%)であった。2群間で有意な差が認められた ($P < 0.01$)。

男性では、運動群のMS群は11名 (14.7%)、MS予備群は23名 (30.7%)、正常群は41名 (54.7%)であった。比較群のMS群は122名 (32.6%)、MS予備群は93名 (24.9%)、正常群は159名 (42.5%)であった。2群間で有意な差が認められた ($P < 0.01$)。

女性では、運動群のMS群は6名 (7.8%)、MS予備群は13名 (16.9%)、正常群は58名 (75.3%)であった。比較群のMS群は80名 (17.4%)、MS予備群は60名 (13.0%)、正常群は320名 (69.6%)であった。2群間で有意な差が認められなかった。

2. 各検査項目について

i) 集計結果 (表5-1、5-2、5-3、5-4、5-5)

BMIについては、男性の平均は 23.5 ± 3.0 、女性の平均は 24.0 ± 3.0 であった。

腹囲については、男性の平均は 85.1 ± 8.1 cm、女性の平均は 85.2 ± 9.0 cmであった。

HDL-Cについては、男性の平均は 59.4 ± 15.2 mg/dl、女性の平均は 61.8 ± 12.8 mg/dlであった。また、高脂血症の服薬がある者は男女それぞれ13名であった。

血圧については、男性の平均は収縮期血圧 139.9 ± 15.6 mmHg、拡張期血圧 83.6 ± 8.9 、女性の平均は収縮期血圧 138.6 ± 20.1 mmHg、拡張期血圧 82.3 ± 11.2 mmHgであった。また、高血圧の服薬がある者は男女それぞれ1名であった。

血糖については、男性の平均は 102.3 ± 17.2 mg/dl、女性の平均は 99.8 ± 16.6 mg/dlであった。また、また、血糖の服薬がある者は女性1名であった。

運動習慣を持つ高齢者のメタボリックシンドロームの出現率

表2 全体におけるMSの状況

	運動群 (N=152)	比較群 (N=834)
MS群	17名 (11.2%)	202名 (24.2%)
MS予備群	36名 (23.7%)	153名 (18.3%)
正常群	99名 (65.1%)	479名 (57.4%)

表3 男性におけるMSの状況

	運動群 (N=75)	比較群 (N=374)
MS群	11名 (14.7%)	122名 (32.6%)
MS予備群	23名 (30.7%)	93名 (24.9%)
正常群	41名 (54.7%)	159名 (42.5%)

表4 女性におけるMSの状況

	運動群 (N=77)	比較群 (N=460)
MS群	6名 (7.8%)	80名 (17.4%)
MS予備群	13名 (16.9%)	60名 (13.0%)
正常群	58名 (75.3%)	320名 (69.6%)

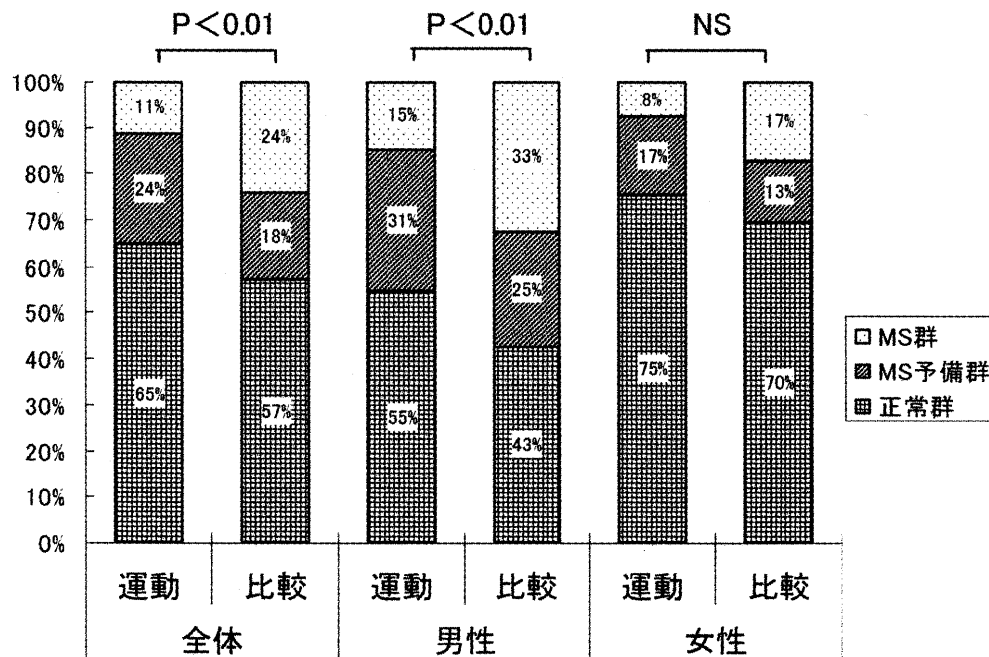


図1 MSの状況

MS群、MS予備群、正常群の割合を比較した結果、運動群では正常群、MS予備群、MS群の順に多く比較群では正常群、MS群の順、MS予備群の順に多かった。

表5-1 運動群における身体特性

	年齢層	N	身長 [cm]	体重 [kg]	BMI
男性	65-69 歳	42	164.1 ± 6.5	62.7 ± 8.6	23.2 ± 2.8
	70-74 歳	32	163.1 ± 5.9	63.3 ± 9.8	23.8 ± 3.3
	65-74 歳	75	163.7 ± 6.2	62.9 ± 9.1	23.5 ± 3.0
女性	65-69 歳	50	151.6 ± 4.9	55.1 ± 7.5	24.0 ± 3.3
	70-74 歳	27	151.0 ± 3.1	55.0 ± 5.7	24.1 ± 2.5
	65-74 歳	77	151.4 ± 4.4	55.0 ± 6.9	24.0 ± 3.0

(平均±標準偏差)

表5-2 運動群における腹囲

	年齢層	N	腹囲 [cm]	服薬	適正範囲
男性	65-69 歳	43	84.8 ± 8.0	—	85cm 未満
	70-74 歳	32	85.5 ± 8.3	—	
	65-74 歳	75	85.1 ± 8.1	—	
女性	65-69 歳	50	84.0 ± 9.5	—	90cm 未満
	70-74 歳	27	87.4 ± 7.7	—	
	65-74 歳	77	85.2 ± 9.0	—	

(平均±標準偏差)

表5-3 運動群における血中脂質 (HDL-C)

	年齢層	N	血中脂質 [mg/dl]	服薬	適正範囲
男性	65-69 歳	43	62.6 ± 15.0	9名	40mg/dl 以上
	70-74 歳	32	55.1 ± 14.5	4名	
	65-74 歳	75	59.4 ± 15.2	13名	
女性	65-69 歳	50	63.0 ± 11.8	8名	40mg/dl 以上
	70-74 歳	27	59.6 ± 14.5	5名	
	65-74 歳	77	61.8 ± 12.8	13名	

(平均±標準偏差)

表5-4 運動群における血圧

	年齢層	N	収縮期血圧 〔mmHg〕	拡張期血圧 〔mmHg〕	服薬	適正範囲
男性	65-69歳	43	139.5 ± 15.5	82.8 ± 7.9	1名	収縮期血圧 130mmHg未滿
	70-74歳	32	140.7 ± 15.9	84.7 ± 10.2	0名	
	65-74歳	75	139.9 ± 15.6	83.6 ± 8.9	1名	
女性	65-69歳	50	139.0 ± 19.2	83.0 ± 10.8	1名	拡張期血圧 85mmHg未滿
	70-74歳	27	137.9 ± 22.0	80.9 ± 12.0	0名	
	65-74歳	77	138.6 ± 20.1	82.3 ± 11.2	1名	

(平均±標準偏差)

表5-5 運動群における血糖

	年齢層	N	血糖 (空腹時血糖) 〔mg/dl〕	服薬	適正範囲
男性	65-69歳	43	101.8 ± 19.9	0名	110mg/dl未滿
	70-74歳	32	103.0 ± 13.0	0名	
	65-74歳	75	102.3 ± 17.2	0名	
女性	65-69歳	50	99.3 ± 15.6	0名	110mg/dl未滿
	70-74歳	27	100.6 ± 18.6	1名	
	65-74歳	77	99.8 ± 16.6	1名	

(平均±標準偏差)

ii) 基準値との比較 (表6、図2)

男女合わせた全体で各項目の基準値をもとに適正範囲内、適正範囲外に該当した者の割合を比較した結果は次のとおりである。

腹囲では、運動群のうち適正範囲外であったのは61名(40.1%)、適正範囲内であったのは91名(59.9%)であった。比較群のうち適正範囲外であったのは374名(44.8%)、適正範囲内であったのは460名(55.2%)であった。2群間で有意な差が認められなかった(NS)。

血中脂質は、運動群のうち適正範囲外であったのは7名(4.6%)、適正範囲内であったのは145名(95.4%)であった。比較群のうち適正範囲外であったのは218名(26.1%)、適正範囲内であったのは616名(73.9%)であった。2

群間で有意な差が認められた(P<0.01)。

血圧では、運動群のうち適正範囲外であったのは112名(73.7%)、適正範囲内であったのは40名(26.3%)であった。比較群のうち適正範囲外であったのは669名(80.2%)、適正範囲内であったのは165名(19.8%)であった。2群間で有意な差が認められた(P<0.05)。

血糖では、運動群のうち適正範囲外であったのは32名(21.1%)、適正範囲内であったのは120名(78.9%)であった。比較群のうち適正範囲外であったのは316名(37.9%)、適正範囲内であったのは518名(62.1%)であった。2群間で有意な差が2群間で有意な差が認められた(P<0.01)。

表6 各検査項目の結果について

	腹囲		血中脂質(HDL-C)		血圧		血糖	
	運動群	比較群	運動群	比較群	運動群	比較群	運動群	比較群
適正範囲外	61名	374名	7名	218名	112名	669名	32名	316名
適正範囲内	91名	460名	145名	616名	40名	165名	120名	518名

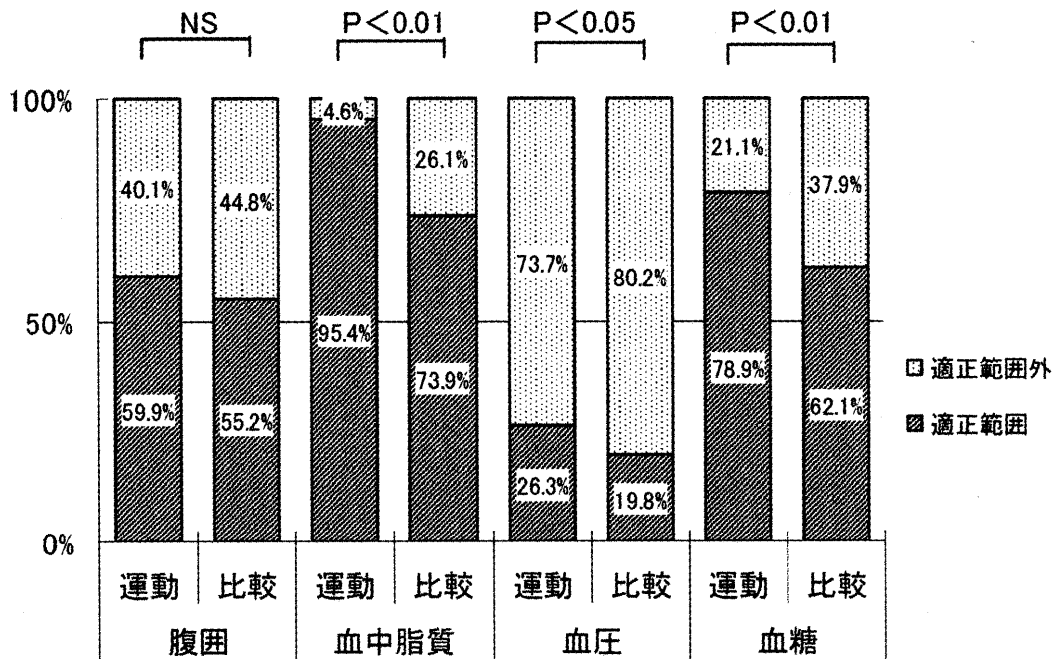


図2 各検査項目の結果について

各基準に従って適正範囲と適正範囲外に該当する者の割合を比較した結果、血中脂質(HDL-C)、血圧、血糖において、運動群の方が適正範囲の者の割合が多かった。

IV. 考察

1. MS の状況

男女合わせた全体、男女ともに、運動群では適正群、MS 予備群、MS 群の順であったのに対し、比較群では適正群、MS 群、MS 予備群の順となり、全体、男性比較において有意差が認められた。運動習慣を持つ群では、適正群が最も多く、MS 群は最も少ない傾向があり、運動習慣を持たない者を含む比較群では、適正群

が最も多く、MS 予備群が最も少ない傾向があると考えられた。

2. 各検査項目について

i) 集計結果

BMI については、男女ともに適正範囲内であった。国民調査によれば、男性における65~69歳、70~74歳のBMIの平均は、それぞれ23.81±2.92、23.23±3.37、女性ではそれぞれ23.43±3.53、23.09±3.52と報告されている。

全国平均と単純に比較してもほぼ同等と思われる。

腹囲については、男性の平均値が基準値と同じ85cm 台であったが、女性の平均値は適正範囲内であった。国民調査では腹囲の平均値は明記されていなかった。

MS の腹囲基準は松澤らの研究¹²⁾ がもとになっている。病院の肥満外来の患者らを調べたところ男女共に内臓脂肪の断面積が 100cm^2 を超えると心筋梗塞などのリスクが高まるという結果を得た。この 100cm^2 に相当する腹囲が男性85cm、女性90cm と設定された。運動群における平均値が男女とも基準値に近い値であったことを考えると、リスクが高まる範囲の手前で抑えられている可能性が考えられる。

HDL-C については、男女ともに平均値が基準値を上回り適正範囲内となっている。国民調査によると男性における65～69歳と70～74歳では、HDL-C の平均はそれぞれ $53.5 \pm 16.3 \text{ mg/dl}$ 、 $53.8 \pm 17.1 \text{ mg/dl}$ 、女性ではそれぞれ $61.0 \pm 15.2 \text{ mg/dl}$ 、 $59.9 \pm 16.6 \text{ mg/dl}$ であった。単純に比較すると、男性は全国平均よりもHDL-C が高値であり、女性は全国平均と同等と思われる。

血圧については、男女ともに収縮期血圧が適正範囲の130mmHg を超えており、拡張期血圧は男女ともに適正範囲内であった。国民調査によると60～69歳と70歳以上における収縮期血圧の平均は、男性ではそれぞれ $142.6 \pm 18.4 \text{ mmHg}$ 、 $144.4 \pm 19.9 \text{ mmHg}$ 、女性ではそれぞれ $137.8 \pm 19.3 \text{ mmHg}$ 、 $143.7 \pm 19.4 \text{ mmHg}$ であった。運動群の結果、国民調査の結果についても収縮期血圧が基準値よりも高値を示している可能性が考えられた。

血糖については、男女ともに適正範囲内であった。国民調査によると、男性における65～69歳と70～74歳では、血糖値の平均はそれぞれ $117.4 \pm 65.7 \text{ mg/dl}$ 、 $112.6 \pm 34.3 \text{ mg/dl}$ 、女性ではそれぞれ $109.7 \pm 35.9 \text{ mg/dl}$ 、 $111.0 \pm 32.0 \text{ mg/dl}$ であった。全国平均では基準値と同等か基準値よりも高値を示しており、運動群では全

国平均よりも血糖値を適正範囲内に維持している可能性が考えられた。

ii) MS の疑いの判定基準に用いられている各検査項目の状況

HDL-C、血糖、血圧における適正範囲内と適正範囲外の割合について、運動群と比較群の間に有意差が認められた。

MS のHDL-C 基準は、HDL-C が低い者ほど冠動脈疾患リスクが高かったという大阪成人病センターの北村らによる研究結果¹³⁾ などが参考にされている。橋本らは(1990) 座業的仕事に従事している中高年者のうち、ジョギングを主とした運動習慣のある者と運動習慣のない者の群の身体計測、血液検査、基礎代謝、運動代謝量、最大酸素摂取量の結果を比較した。その結果、血液検査について運動群におけるHDL-C の方が高値を示し、血糖値は約5%低かったと報告している¹³⁾。そのほかの報告からも有酸素運動を中心とした運動継続はHDL-C を増加させることがわかっており^{15) 16) 17)}、動脈硬化の進行を抑制するといわれている。

Mayer-Davis E.J. らは(1998) 40歳から69歳の正常または軽度のインスリン非依存性糖尿病例を対象として、ほとんど運動しない群、週5日以上激しい運動をする群などの5群についてインスリン感受性の検討をおこなっている。その結果、ほとんど運動しない群のインスリン感受性は1.14であったのに対し、週5日以上激しい運動をする群では2.4であったとして、運動習慣のインスリン感受性を高める効果を報告している¹⁸⁾。糖尿病の中で内臓脂肪蓄積に加え、高血圧や高脂血症の合併しているタイプは心血管疾患のリスクが著しく高いと考えられている¹⁹⁾ が、運動の継続は血糖の上昇を抑制する効果があるほか内臓脂肪を減少させインスリン抵抗性が解除されることで結果的に血糖値を改善させるといわれている^{20) 21) 22) 23)}。

高血圧は複数の成因からなる病態といわれ、内臓脂肪蓄積やそれに伴うインスリン抵抗性と強く関連しているといわれている。したがって

血圧に対しては、有酸素運動を中心とした運動継続により内臓脂肪蓄積やインスリン抵抗性の改善から高血圧の改善が期待できるといわれている。

国民健康・栄養調査では運動習慣を持つ高齢者は、男性410名中190名（46.3%）、女性509名中183名（36.0%）含まれていたが、血中脂質、血圧、血糖の適正範囲外者、適正範囲内者の割合について運動群との間に有意差が認められており、運動群の運動継続がHDL-C、血圧、血糖の適正值へのコントロール、維持に関係している可能性が示唆された。

V. まとめ

MS の状況から、運動習慣を持つ高齢者ではMS 群よりもMS 予備群の方が多かった。考えられる理由として、運動習慣によるHDL-Cの増加や血圧、血糖値の改善や維持が結果的にMS 群への進行を抑えている可能性が示唆された。

今後は運動習慣のない一般高齢者との比較により、運動習慣が身体へ及ぼす効果を明確に分析できるのではないかと考えている。

VI. 謝辞

本研究の実施に際し、ご協力いただいた対象者の皆様に深謝いたします。なお、本研究は平成18年度、19年度仙台大学「研究計画に基づく研究費」（題目：高齢者の健康・体力に関する日中比較研究・研究代表者：佐藤 佑）による研究の日本人の結果の一部をまとめたものである。

VII. 参考文献

- 1) 厚生労働省（2006）平成18年人口動態統計の年間推計
- 2) Nakamura T. et al (2001) Magnitude of sustained multiple risk factors for ischemic heart disease in Japanese employees: a case-control study. *Circulation journal*, 65(1):11-17
- 3) Hotamisligil G.S. et al (1994) Tumor necrosis factor α : A key component of the obesity-diabetes link. *DIABETES*, 43:1271-1278
- 4) Vague J. (1947) La differentiation sexuelle facteur determinant des formes de l'ob. *Presse Med*, 30:339-340
- 5) Kissebah A.H. et al (1982) Relation of body fat distribution to metabolic complication of obesity. *J Clin Endocrinol Metab*, 54(2):254-260
- 6) Bjorntorp P. (1985) Obesity and the risk of cardiovascular disease. *Ann Intern Med*, 17:3-9
- 7) Fujioka S. et al (1987) Contribution of intra-abdominal fat accumulation to the impairment of glucose and lipid metabolism in human obesity. *Metabolism*, 36(1):54-59
- 8) Matsuzawa Y. et al (1992) Classification of obesity with respect to morbidity. *Proc Soc Exp Biol Med*, 200(2):197-200
- 9) World Health Organization (2002) Reducing Risks, Promoting Health Life. The World Health Report
- 10) 厚生労働省（2005）平成17年度国民医療費の概況
- 11) 厚生労働省（2006）平成16年国民健康・栄養調査報告
- 12) Matsuzawa Y. (2002) New Criteria for 'Obesity Disease' in Japan : The Examination Committee of Criteria for 'Obesity Disease' in Japan. *Japan Society for the Study of Obesity. Circulation journal*, 66(11):987-992
- 13) Kitamura A. et al (1994) High-density lipoprotein cholesterol and premature coronary heart disease in urban Japanese men. *Circulation*, 89(6):2533-2539
- 14) 橋本 勲, 小林 修平, 池田 純子, 長嶺 晋吉 (1990) 運動習慣の成人病予防効果に関する研究. *体力科学*, 39 (6) : 593
- 15) Stefanick M.L. et al (1998) Effects of diet and exercise in men and postmenopausal women with low levels of HDL cholesterol and high levels of LDL cholesterol. *The New England Journal of Medicine*, 339:12-20
- 16) 鈴木 大地, 松葉 剛, 稲葉 裕, 白石 安男 (2006) 健康関連イベント参加者の生活習慣と健康状態に関する研究－水中運動の影響を中心に－. *順天堂医学*, 52 : 415-426

- 17) 青島恵子 (2006) 「一万歩運動」による血清総コレステロール・HDL-コレステロール・中性脂肪有所見率の改善：富山県内一事業所における2年6ヶ月の活動報. 産業衛生学雑誌, 48 (6) : 237
- 18) Mayer-Davis E.J. et al (1998) Intensity and amount of physical activity in relation to insulin sensitivity. The insulin resistance atherosclerosis study. JAMA, 279:669-674
- 19) Alexander C.M. et al (2003) Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) ; National Cholesterol Education Program (NCEP) : NCEP-defined metabolic syndrome ,diabetes, and prevalence of coronary heart disease among NHANES III participants age 50 years and older. Diabetes, 52(5):1210-1214
- 20) 藤沼 宏彰 (2007) 患者指導の実際 運動療法① -運動療法の効果と事前のチェック 学習研究社. 月刊ナーシング, vol.20(No.8):88-92
- 21) Dela F. et al (1994) Physical training increases muscle GLUT4 protein and mRNA in patients with NIDDM. DIABETES, 43:862-866
- 22) 藤沼宏彰ほか (1990) 糖尿病患者の糖代謝および内分泌ホルモンの反応に及ぼす歩行運動の影響. 東北医学雑誌, 103 : 133-142
- 23) Goodyear L.G. et al (1991) Exercise-induced translocation of skeletal muscle glucose transporters. Am.J.Physiol, 261:E795-799
- 24) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会 (2005) 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, 第94巻 (第4号) : 188-203
- 25) 佐藤祐造ほか (1998) 生活習慣病としての糖尿病 -医療保健制度との関連も含めて-. 臨床スポーツ医学, 15 : 1081-1084
- 26) Funahashi T. Matsuzawa Y. (2007) Metabolic syndrome: clinical concept and molecular basis. Ann Med. 39-7:482-94