

地域集団におけるメタボリックシンドロームの 脳卒中罹患に及ぼす影響について

サイトウ イサオ コニシ マサミツ ワタナベ カズコ
 斉藤 功* 小西 正光* 渡部 和子*
 コンドウ ヒロカズ フジモトヨウイチロウ オカダ カツシ
 近藤 弘一^{2*} 藤本弘一郎^{3*} 岡田 克俊^{4*}

目的 前向きコホート研究により地域集団におけるメタボリックシンドロームと脳卒中罹患との関連について検討すること。

方法 1996～98年の愛媛県田原市の基本健康診査受診者4,672人（40歳以上）の内、脳卒中の既往者を除く4,627人を対象とし、2002年12月31日までの脳卒中罹患の有無を調べた。わが国のメタボリックシンドロームの診断基準に基づき、ベースライン時のウエスト周囲径高値の有無と血圧高値、脂質代謝異常、耐糖能異常のリスクの保有個数（0個、1個、2個以上）の組み合わせから6群にリスクの階層化を行い、Cox比例ハザードモデルより脳卒中罹患の性年齢調整済み相対危険度と人口寄与割合を算出した。

結果 平均5.7年の追跡期間中、88人（男性50人、女性38人）の脳卒中罹患者を把握した。脳卒中を病型別にみると脳出血11.4%、くも膜下出血5.7%、脳梗塞83.0%であった。メタボリックシンドロームの割合は、脳卒中罹患ありの群6.8%、なしの群6.4%であり、両群の違いは認めなかった。ウエスト周囲径正常かつリスク0個の群の相対危険度を1とした場合、メタボリックシンドローム群単独での相対危険度の有意な上昇は認めなかった。人口寄与割合は、ウエスト周囲径正常かつリスク1個の群で最も高かった（36.3%）。ウエスト周囲径正常かつリスク1個以上の群と、メタボリックシンドロームとその予備軍を合わせた群に再分類して検討したところ、前者の性年齢調整済み相対危険度は2.53（95%信頼区間：1.14-5.58）、後者は2.66（95%信頼区間：1.14-6.21）であった。

結論 メタボリックシンドロームの原因とされる内臓肥満の有無にかかわらず、リスクの集積は脳卒中罹患のリスクを上昇させた。人口寄与割合は、むしろ内臓肥満のない群の方が大きく、脳卒中予防に向けたメタボリックシンドローム対策の効果は、当地域においては必ずしも大きくはないことが示唆された。

Key words：メタボリックシンドローム、脳卒中、疫学、コホート研究

1 はじめに

わが国において、メタボリックシンドロームの診断基準¹⁾が2005年に発表されて以来、急速にそ

の概念が健康政策の中に入ってきている。内臓肥満をメタボリックシンドロームの病因の上流に置いたことにより、健診の項目の中に腹囲の測定が取り入れるなど、とりわけ内臓肥満に焦点を当てた健康づくりへの取り組みが重要視されている。

しかしながら、わが国のコホート研究に基づいた循環器疾患罹患に対するメタボリックシンドロームの寄与については、これまでに、必ずしも十分な疫学成績があるとは言えない。とくに循環器疾患のうち、患者調査における脳血管疾患の受療率は、虚血性心疾患の3倍以上にのぼり、わが国の循環器疾患対策の中心は脳卒中予防に置かれ

* 愛媛大学大学院医学系研究科医療環境情報解析学講座公衆衛生・健康医学分野

*² 松山市保健所医事薬事課

*³ 財愛媛県総合保健協会

*⁴ 愛媛大学総合健康センター

連絡先：〒791-0295 愛媛県東温市志津川454

愛媛大学大学院医学系研究科

医療環境情報解析学講座公衆衛生・健康医学分野

斉藤 功

るべきであるが、脳卒中とメタボリックシンドロームに関する成績は少ないのが現状である。また、腹囲の基準を取り入れたコホート研究の成績は、これからのメタボリックシンドローム対策の有効性を考える上で非常に重要である。

我々は、愛媛県旧〇市において1996～98年の腹囲測定を含んだベースライン調査から、平均5.7年の前向き調査を実施し、メタボリックシンドロームと脳卒中罹患との関連について検討した。

II 研究方法

1. 対象集団

1996～98年の愛媛県旧〇市の老人保健法に基づく基本健康診査受診者4,672人(40歳以上)の内、脳卒中の既往者を除く4,627人を対象とした。旧〇市(人口39,011人、高齢化率22.8%、2000年)は、松山市から約50 km 南西に位置し、2000年国勢調査によると、一次産業11.7%、二次産業29.9%、三次産業58.4%の地域である。

2. 方法

ベースラインデータは、身長、体重、血圧、血清総コレステロール、HDL コレステロール、中性脂肪、血糖値、ウエスト周囲径(臍周囲径)を用いた。Body mass indexは、体重(kg)を身長(m)の二乗で除して求めた。さらに、食後採血時間を尋ね、食後8時間以上経過した場合を空腹時採血とした。

メタボリックシンドロームは、2005年8学会合同基準に準じ¹⁾、ウエスト周囲径高値(男85 cm以上、女90 cm以上)に加え、①血圧130/85 mmHg以上、もしくは降圧薬内服中、②中性脂肪150 mg/dl以上/HDL コレステロール40 mg/dl未満、③空腹時血糖値110 mg/dl以上、のいずれか2個以上のリスクを保有する者として定義した。ただし、随時採血の場合は、中性脂肪300 mg/dl、血糖値140 mg/dlを上記基準に代用させて用いた。なお、ウエスト周囲径高値で、①～③のいずれかのリスク1個を保有するものをメタボリックシンドローム予備軍として定義した。

我々は旧〇市内の脳卒中の入院加療可能な医療機関において地域全体の脳卒中登録を実施してきた。住所地が旧〇市にあり、外傷性脳血管障害を除く全入院患者を対象に、所定の様式に基づいた調査票に医療記録の採録を行った。各症例

は、旧文部省研究班の脳卒中診断基準を用い、新規の脳卒中か否かの判定と、脳出血、脳梗塞、くも膜下出血、分類不能の脳卒中中の各病型に分類した。

次に、CT所見のある症例についてはCTフィルムの読影から、疫学研究のCT分類に基づき^{2,3)}、CT所見の高吸収域と低吸収域で検出される責任病巣部位を同定し、くも膜下出血、脳出血、脳梗塞、所見不明に分類した。さらに、脳梗塞と診断された症例については、梗塞の部位と皮質枝症状の有無等により、穿通枝系脳梗塞と皮質枝系脳梗塞に分類した。皮質枝系脳梗塞に関しては、さらに発症様式と塞栓源の有無により、塞栓型、血栓型、分類不能の3群に分類した。

本コホート対象者を2002年12月31日まで追跡し、その間の転出と生死について住民基本台帳を基に確認した。脳卒中罹患の把握は、ベースラインデータとこれら旧〇市における脳卒中登録のデータを突合せ、突合できた者は脳卒中発生日をエンドポイントとし、健診受診からの人年を算出した。脳卒中の非罹患者については、健診受診日から転出・死亡まで、もしくは、追跡最終期間までの人年を求めた。ただし、本研究においては死亡例の原死因についての把握は行っていない。

なお、本研究の実実施計画は、愛媛大学の倫理委員会の承認に基づき、対象者より書面によるインフォームド・コンセントを得て実施している。

3. 解析方法

脳卒中罹患の有無別の各因子の平均値、もしくは割合の差の検定は、性年齢調整による共分散分析、もしくは性年齢(5歳階級)別に層別化したMantel-Haenszel法を用いた。相対危険度と95%信頼区間の算出は、Coxの比例ハザードモデルを用いた。モデルの説明変数には、メタボリックシンドローム、あるいはリスクの階層を表すダミー変数を作成し、性(男=1、女=0)、年齢(連続変数)を共変数として加えた。さらに、人口寄与割合は、比例ハザードモデルの性年齢調整済み相対危険度を用い、本集団全体の各群の有病率を基に求めた。本研究における統計解析はSAS version 8.2 (SAS institute, Inc., Cary, NC)を用いた。危険水準(有意水準) $P < 0.05$ をもって有意とした。

III 結 果

ベースライン4627人中、平均5.7年の追跡期間中に88人（男性50人、女性38人）の脳卒中罹患者を把握した。粗脳卒中罹患率は、千人年当たり3.4であった。

表1に、脳卒中罹患の有無別に危険因子の比較を行った。最大血圧平均値、降圧薬内服者割合、血圧高値割合で有意に脳卒中罹患ありの群で高かった。メタボリックシンドロームの割合は、脳卒中罹患の有無でそれぞれ6.8%、6.4%であり両群での違いはなかった。

表2には、脳卒中発生者の病型について示した。全脳卒中88人の内、脳出血11.4%、くも膜下出血5.7%、脳梗塞83.0%であった。さらに、CT分類が可能であった65人についてみたところ、穿通枝系脳梗塞が全体の47.7%を占めた。皮質枝系脳梗塞の内、血栓型と塞栓型はほぼ同数であった。

表3に、ウエスト周囲径正常群と高値群に2分し、さらにリスクの保有個数により6群に分類し、危険因子の平均値もしくは割合を示した。リ

スク1個の群の内訳は、その約9割が血圧高値で占められていた。

表4に分類1~3に従い、脳卒中発生に対する性年齢調整済み相対危険度と人口寄与割合を示した。分類1において、メタボリックシンドロームありの群の相対危険度は上昇しなかった。分類2では、ウエスト周囲径正常かつリスク0個の群を1とした場合、ウエスト周囲径正常かつリスク1個の群の性年齢調整済み相対危険度は2.47（95%信頼区間：1.10-5.53）、さらにリスク2個以上の群では2.75（95%信頼区間：1.08-7.03）といずれも有意にリスクは上昇した。また、ウエスト周囲径高値かつリスク0群の相対危険度は3.19でありリスクの上昇の傾向を認めた。そして、リスク1個の群では3.02（95%信頼区間：1.26-7.24）と有意なリスクであったのに対し、メタボリックシンドロームに該当するリスク2個以上の群の相対危険度は有意ではなかった。人口寄与割合は、ウエスト周囲径正常かつリスク1個の群の36.3%が最も高く、続いて、ウエスト周囲径高値かつリスク1個の群の21.2%、ウエスト周囲径正常かつリスク2個以上の群の15.6%であった。

最後に、ウエスト周囲径正常群と高値群における、リスク1個以上の脳卒中罹患に対する影響を比較するため、表4の分類3で示すように、分類2を4群に再分類し、相対危険度を算出した。ウエスト周囲径正常かつリスク0個の群を1とした場合、ウエスト周囲径正常かつリスク1個以上は

表1 脳卒中罹患の有無別にみたベースラインの危険因子の比較

	脳卒中罹患	
	あり	なし
人数	88	4,539
性比, %男性	56.8**	34.9
平均年齢, 歳	70.7**	62.8
ウエスト周囲径, cm	82.6	80.9
最大血圧, mmHg	141.8**	132.0
最小血圧, mmHg	78.9	77.1
降圧薬内服者, %	39.8**	19.4
Body Mass Index, kg/m ²	23.1	23.2
総コレステロール, mg/dl	202.0	208.3
HDL コレステロール, mg/dl	60.0	59.3
中性脂肪 ¹ , mg/dl	93.7	94.6
空腹時血糖 ¹ , mg/dl	100.5	95.6
ウエスト周囲径高値, %	33.0	23.8
血圧高値, %	85.2*	62.9
脂質代謝異常, %	11.4	15.0
耐糖能異常, %	13.6	10.2
メタボリックシンドローム, %	6.8	6.4

¹ 空腹時採血者（n=1,912人）の比較（幾何平均）

* P<0.05, ** P<0.01

表2 脳卒中の病型

分類		人数	割合
脳卒中分類	脳出血	10	11.4%
	くも膜下出血	5	5.7
	脳梗塞	73	83.0
	分類不能	0	0.0
	計	88	100
CT分類 ¹	脳出血	11	16.9
	くも膜下出血	4	6.2
	穿通枝系脳梗塞	31	47.7
	皮質枝系脳梗塞（血栓型）	6	9.2
	皮質枝系脳梗塞（塞栓型）	7	10.8
	皮質枝系脳梗塞（分類不能）	1	1.5
	穿通枝・皮質枝分類不明	4	6.2
	所見不明	1	1.5
計	65	100	

¹ CT所見が得られた65症例についての分類

表3 ウエスト周囲径とリスク数¹⁾別にみたベースラインの状況

	ウエスト周囲径正常 (男85 cm/女90 cm 未満)			ウエスト周囲径高値 (男85 cm/女90 cm 以上)		
	リスク0個	リスク1個	リスク2個 以上	リスク0個	リスク1個	リスク2個 以上
人数	1,189	1,793	490	191	613	294
平均年齢, 歳	57.9	64.9	65.0	59.5	65.3	64.7
ウエスト周囲径, cm	75.6	77.7	79.3	91.8	92.9	92.8
最大血圧, mmHg	115.4	138.3	141.3	118.6	139.2	143.5
最小血圧, mmHg	69.5	79.5	80.5	72.1	81.7	82.9
降圧薬内服者, %	—	23.6	31.8	—	34.7	37.8
Body Mass Index, kg/m ²	21.4	22.4	22.9	25.7	26.5	26.6
総コレステロール, mg/dl	202.6	208.0	211.5	211.1	211.7	219.1
HDL コレステロール, mg/dl	64.4	61.7	51.2	56.9	56.0	46.3
中性脂肪 ²⁾ , mg/dl	74.2	86.7	139.5	85.4	102.6	157.0
空腹時血糖 ²⁾ , mg/dl	89.8	93.0	109.4	89.5	94.8	108.5
血圧高値, %	—	89.1	97.6	—	87.9	98.0
脂質代謝異常, %	—	7.5	59.8	—	8.2	70.1
耐糖能異常, %	—	3.4	51.0	—	3.9	45.6

¹⁾ リスクとは、血圧高値、脂質代謝異常、耐糖能異常のいずれかを指す

²⁾ 空腹時採血者 (n=1,912人) のみの比較 (幾何平均)

表4 分類1~3における脳卒中罹患に対する性年齢調整済み相対危険度と人口寄与割合

	脳卒中罹患				全脳卒中の相対危険度		人口寄与 割合
	あり		なし		性年齢調整済 み相対危険度	95% 信頼区間	
	人数	観察 人年	人数	観察 人年			
分類1 メタボリックシンド ローム							
なし	82(93.2%)	198	4,194(93.6)	24,341	1.00	—	—
あり	6(6.8)	21	288(6.4)	1,643	0.82	0.36-1.88	-1.2%
分類2 ウエスト周囲径正常							
+リスク ¹⁾ 0個	7(8.0%)	25	1,182(26.4)	6,883	1.00	—	—
+リスク1個	40(45.5)	97	1,753(39.1)	10,234	2.47*	1.10-5.53	36.3%
+リスク2個以上	12(13.6)	23	478(10.7)	2,715	2.75*	1.08-7.03	15.6%
ウエスト周囲径高値							
+リスク0個	4(4.6)	11	187(4.2)	1,078	3.19†	0.93-10.9	8.3%
+リスク1個	19(21.6)	42	594(13.3)	3,431	3.02*	1.26-7.24	21.1%
+リスク2個以上	6(6.8)	21	288(6.4)	1,643	1.93	0.64-5.77	5.6%
分類3 ウエスト周囲径正常							
+リスク0個	7(8.0%)	25	1,182(26.4)	6,883	1.00	—	—
+リスク1個以上	52(59.1)	120	2,231(49.8)	12,950	2.53*	1.14-5.58	—
ウエスト周囲径高値							
+リスク0個	4(4.5)	11	187(4.2)	1,078	3.19†	0.93-10.9	—
+リスク1個以上	25(28.4)	62	882(19.7)	5,074	2.66*	1.14-6.21	—

¹⁾ リスクとは、血圧高値、脂質代謝異常、耐糖能異常のいずれかを指す

† P<0.1, * P<0.05

2.53 (95%信頼区間: 1.14-5.58) となり, 有意にリスクの上昇を認めた。そして, メタボリックシンドロームとその予備軍であるウエスト周囲径高値かつリスク1個以上の群の相対危険度は2.66 (95%信頼区間: 1.14-6.21) と有意に脳卒中罹患リスクは上昇した。

IV 考 察

本研究は, 1996~98年から平均追跡期間5.7年の前向きコホート研究により, メタボリックシンドロームの脳卒中罹患リスクを検討したものである。メタボリックシンドロームは, わが国の診断基準に従い腹囲の計測に基づいて分類した。結果, 本研究から, メタボリックシンドロームの脳卒中罹患リスクの有意な上昇は認めなかった。ただし, 本集団でのメタボリックシンドローム有病者は, 全体で6.4%と低く, 脳卒中罹患者のうちメタボリックシンドロームに該当するものは6人であったことから, 脳卒中罹患リスクを評価するには, その検出力に限界があったことを鑑みる必要がある。そこで, ウエスト周囲径正常かつリスク0個の群を基準として, ウエスト周囲径正常かつリスク1個以上の群とメタボリックシンドロームとその予備軍を合わせた群の脳卒中罹患に対する相対危険度を比較した。ところが, この両群の相対危険度はほぼ同等であり, つまり, 内臓肥満を表すウエスト周囲径にかかわらず, リスクの集積により脳卒中罹患の危険度は高まったと考えられる。人口寄与割合は, ウエスト周囲径正常かつリスク1個の群で最も高く, 集団全体への脳卒中予防の効果的な対策を考えるならば, この群のリスク除去が最も有効と解釈できた。

本研究の脳卒中罹患者は病院ベースの脳卒中登録に基づくものである。本研究ではこの脳卒中登録データとベースラインデータを突合することによりリスク評価を試みた。脳卒中中の病型をみると, 本集団では8割が脳梗塞であり, CT分類では脳梗塞の約6割が穿通枝系脳梗塞であった。脳梗塞の割合が多く, 脳出血が他の地域に比べると低い傾向にあったが, 欧米と異なり, わが国での特徴とされる穿通枝系脳梗塞の割合の高いことは, これまでの他の地域の状況に一致した³⁻⁵⁾。

脳卒中罹患に対しては本集団では血圧の影響が最も強い。ウエスト周囲径とリスク保有数でみた

場合, リスク1個の群では, ウエスト周囲径にかかわらず, 約9割が血圧高値の保有者であった。わが国の血圧レベルは全体として低下しているとはいえ, 血圧の脳卒中罹患に及ぼす寄与は依然大きく, 高血圧対策は脳卒中予防に最も重要な要因であることに変わりはない⁶⁻⁹⁾。前述した本集団の脳卒中中の病型の特徴と考え合わせると, わが国の脳卒中中は, 肥満, 高脂血症を主要因とするところの, 皮質枝系の比較的太い動脈で生じる欧米型の脳卒中とは大きく異なり, 依然として, 肥満の影響は小さく, 高血圧を主要因とする脳卒中が大半を占めていることが読み取れる。虚血性心疾患の多い欧米では, メタボリックシンドロームが循環器疾患の危険因子であることが多く, 脳梗塞の病型の5~7割は皮質枝系脳梗塞であった³⁾。

メタボリックシンドロームの定義について, これまではWHO¹⁰⁾, もしくは米国 National Cholesterol Education Program (NCEP)¹¹⁾のものが用いられており, 欧米ではメタボリックシンドロームが循環器疾患発症の危険因子であることが数多く報告されてきた¹²⁾。2005年には, International Diabetes Foundation (IDF) がウエスト周囲径高値を必須とする診断基準を発表し¹³⁾, 各国により内臓肥満の閾値は異なるが, 日本の基準もこれに準じた内容になっている。ところが, The Japan Diabetes Complications Study (JDCS) では¹⁴⁾, これまでのWHO もしくはNCEPの基準で判定したメタボリックシンドロームの循環器疾患罹患リスクは有意に上昇したのに対し, IDF基準によるメタボリックシンドロームのリスクは有意に上昇しなかったことを報告している。このことは, 腹囲測定を必須とする基準が, ハイリスク者の検出力を弱めていることを示唆している。このJDCSの結果は, 本研究の結果を支持するものであり, 腹囲基準を必須とすることが日本人においては必ずしも当てはまらないのかもしれない。

本集団の脳卒中罹患率は千人年対3.4であった。この値は, これまでの農村地域での率とほぼ同様と考えられた。また, 本研究では死亡例について原死因の情報は得ていない。本コホートの追跡期間中に180例の死亡を確認し, その内の20例は脳卒中罹患患者であり, さらに15例は発症から1年以内の死亡であった。仮に, この15例が脳卒中

死亡だと仮定すると全死亡に占める脳卒中の割合は8.3%であり、人口動態統計の数値(12.3%)と比較して低い値となった。これは病院外での死亡例等が漏れたことによると推測される。こうしたことから、全体として脳卒中罹患の登録漏れの否定はできないが、ベースラインのリスクの高い群に登録漏れが偏っていることはなく、結果として相対危険度への影響はあまり考えにくい。ただし、このことが本研究結果に及ぼす影響については今後の課題と思われる。本研究におけるメタボリックシンドロームの割合は、随時採血者を含んでいたため、実際の定義に基づく割合と異なる。本集団の空腹時採血者(n=1912)についてみると、メタボリックシンドロームの割合は、男性14.7%、女性4.8%、合計8.6%であった。随時採血者に対しては、血糖値と中性脂肪の基準を上げたため、本研究対象者全体のメタボリックシンドロームの割合は全体として過小評価していたと考えられた。また、脳卒中罹患人数に限界があり、本研究の分析は男女計で行った。性別に脳卒中罹患率、あるいは危険因子の状況は異なるが、本分析において脳卒中罹患に対する性の交互作用は認めなかった。また、飲酒、喫煙など脳卒中罹患に関連する生活習慣要因については、ベースライン調査が十分ではなく今回の解析には含めていない。今後、本研究はベースライン調査対象者の追跡調査期間を延長し、性別の解析、もしくは多変量による交絡の調整を行っていく必要があると考えている。

本研究から、メタボリックシンドロームの概念である内臓脂肪の蓄積を原因とする危険因子の集積が、相乗的に脳卒中罹患のリスクを高めるといった仮説は、非都市的地域の日本人に対しては受け入れにくい。すなわち、内臓肥満の有無にかかわらずリスクの集積は脳卒中罹患リスクを上昇させた。ただし、都市部と非都市的地域においては脳卒中の病型割合や脳卒中に対するリスクの状況は異なることが推察される。今後、多くの集団においてメタボリックシンドロームと脳卒中罹患に関してのエビデンスの蓄積が急務である。

本研究の実施に際し、多大なるご協力を頂きました当域の保健所、保健センター、ならびに医師会の関係各位に深く感謝いたします。

(受付 2007. 1.26)
(採用 2007. 7.23)

文 献

- 1) 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 2005; 94(4): 794-809.
- 2) 小西正光, 飯田 稔, 中西範幸, 他. 脳卒中の発生要因に関する検討: CT診断を用いた疫学的検討. 日本公衛誌 1986; 33: 97-103.
- 3) 山海知子, 宮垣武司, 磯 博康, 他. CT所見を中心とした脳卒中の疫学的研究: 農村集団における病型別にみた発生割合の検討. 日本公衛誌 1995; 38: 901-909.
- 4) Kitamura A, Nakagawa Y, Sato M, et al. Proportions of stroke subtypes among men and women > or = 40 years of age in an urban Japanese city in 1992, 1997, and 2002. Stroke 2006; 37: 1374-1378.
- 5) Reed D, Jacobs DR, Jr., Hayashi T, et al. A comparison of lesions in small intracerebral arteries among Japanese men in Hawaii and Japan. Stroke 1994; 25: 60-65.
- 6) Shimamoto T, Komachi Y, Inada H, et al. Trends for coronary heart disease and stroke and their risk factors in Japan. Circulation 1989; 79: 503-515.
- 7) 山海知子, 磯 博康, 嶋本 喬, 他. CT所見を中心とした脳卒中の疫学的研究: コホート内症例対照研究による脳出血ならびに脳梗塞の病型別発生要因の検討. 日本公衛誌 1992; 39: 410-420.
- 8) Konishi M, Iso H, Komachi Y, et al. Associations of serum total cholesterol, different types of stroke, and stenosis distribution of cerebral arteries. The Akita Pathology Study. Stroke 1993; 24: 954-964.
- 9) 小西正光. 脳卒中・心筋梗塞の病理: 生活環境が血管病変に及ぼす影響. 医学のあゆみ 1988; 145: 804-806.
- 10) 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 1998; 15: 539-553.
- 11) 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) final report. Circulation 2002; 106: 3143-3421.
- 12) Galassi A, Reynolds K, He J. Metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis. Am J Med 2006; 119: 812-819.
- 13) Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome: a new worldwide definition. Lancet 2005; 366:

1059-1062.

- 14) Sone H, Tanaka S, Ishibashi S, et al. The new worldwide definition of metabolic syndrome is not a better diagnostic predictor of cardiovascular disease in

Japanese diabetic patients than the existing definitions: additional analysis from the Japan Diabetes Complications Study. *Diabetes Care* 2006; 29: 145-147.

The metabolic syndrome and risk of stroke in a rural community in Japan

Isao SAITO*, Masamitsu KONISHI*, Kazuko WATANABE*,
Hirokazu KONDO^{2*}, Koichiro FUJIMOTO^{3*}, and Katsutoshi OKADA^{4*}

Key words : metabolic syndrome, stroke, epidemiology, cohort study

Purpose To clarify the association between the metabolic syndrome (MS) and stroke incidence with a prospective cohort study in a rural community.

Methods We selected 4,627 people aged ≥ 40 years without any past history of stroke from total 4,672 participants of health checkups during 1996 to 1998 in O City, Ehime prefecture. These were followed until Dec 31, 2002 and assessed for incident stroke based on the stroke registration system in the whole community. MS was defined using baseline data for waist circumference and three risk factors: elevated blood pressure, dyslipidemia, and glucose intolerance. Sex and age-adjusted relative risks (RR) for incident stroke were estimated using Cox's proportional hazard model, and population attributable risks (PAR) were also calculated.

Results During the mean 5.7 year-follow-up, 88 incident strokes (50 in men and 38 in women) were recorded; 11.4% cerebral hemorrhage; 5.7% subarachnoid hemorrhage; and 83.0% cerebral infarction. Percentages of individuals with MS in the stroke and non-stroke groups were 6.8% and 6.4%, respectively, with no significant difference between the two. The highest PAR was found among individuals with a normal waist and one risk factor (36.3%). The sex and age-adjusted RR for MS and incident stroke was not significantly elevated, using subjects with a normal waist circumference and 0 risk factors as a reference group (RR, 1.00); however, the RR of persons with a normal waist level plus one or more risks was 2.53 (95% CI, 1.14-5.58), and that for individuals with a high waist circumference and ≥ 1 risk factors, including MS, was 2.66 (95% CI, 1.14-6.21).

Conclusion The risk of incident stroke is increased in people with risk factor aggregation, regardless of visceral fat conditions. Since the PAR was higher for people with a normal waist circumference than a high waist circumference in this population, the results suggest that a health policy focusing on MS for stroke prevention would not be effective in rural communities in Japan.

*1 Department of Public Health, Social Medicine and Medical Informatics, Ehime University Graduate School of Medicine

*2 Matsuyama City Health Center

*3 Ehime General Health Care Association

*4 Health Service Center, Ehime University