

心エコー法による左室形態と関連要因の推移

農村と都市における10年間の観察成績

木山 昌彦*

近年、とくに農村部において生活環境が大きく変化し、身体活動量の減少をもたらしている。その変化が左室形態へ及ぼす影響を観察する目的で、経年的に循環器疾患の疫学調査をしている秋田（農村部）と大阪（都市部）の両集団における心臓超音波検査（以下心エコー）所見を用いて比較検討した。対象は1979～85年（前期）に心エコーを実施した男子30～65歳（降圧剤非服薬者）443人のうち、1988年～94年（後期）に再び心エコー検査を実施し得た296人（秋田226人・大阪70人）である。

その結果、①前期から後期にかけて、秋田では30歳代と40歳代で心室壁厚が減少したが、拡張終期径に変化はみられず、心室壁厚と拡張終期径から計算される心重量は減少していた。大阪では心室壁厚に変化がみられず、拡張終期径はむしろ増加していたが、心重量には有意な変化がみられなかった。②前期の重労働の有無別の検討では、秋田の30歳代と40歳代の重労働有りの群で心重量は減少していた。大阪では、重労働の有無にかかわらず心重量の変化を認めなかった。③前期の高血圧の有無別の検討では、秋田では、30歳代と40歳代の高血圧無しの群で心重量は減少していた。大阪では、高血圧有りの群・無しの群いずれにおいても、心重量には変化がみられなかった。④心重量を目的変数とした重回帰分析において、秋田では前期には重労働の関与が大きく認められていたが、後期には認められなくなった。大阪では、重労働の関与は前期・後期ともに認められなかった。

秋田の重労働者にみられた心エコー所見の変化は、過去に厳しかった労働が、近年大きく軽減したことによってもたらされたことが考えられた。

Key words : 心臓超音波検査, 心重量, 重労働, 地域比較

I 緒 言

心臓疾患患者の心臓の形態および機能を心エコー法により評価することは、70年代後半より臨床の分野でさかに行われているが、循環器疾患の発症予防を目的とした疫学的な検討は少ない。著者らの研究グループは、地域における高血圧と心機能との関連を報告した¹⁾。また、高血圧の有病率や脳卒中の発症率の高い秋田の農村集団はこれらの低い大阪の集団に比し、左室心室壁厚の平均値が大きいことを70年代から80年代前半の疫学調査により報告した^{2～4)}。さらに、同じ血圧区分においても秋田の集団は大阪の集団に比し、左室心室壁厚の平均値が大きく、秋田の農村住民が大阪に比し、農業や土木作業等の重労働に従事する者

の多いことと関連することが推察された⁵⁾。つぎに、正常血圧者であっても心重量の大きい者は、そうでない者に比べて、将来高血圧になる可能性が高いことを示した⁶⁾。

70年代より、わが国の生活環境は大きく変化し、とくに、秋田の集団のような農村集団において農業や土木作業の機械化、自家用車の普及により以前のような重労働は減少した。そのことに加えて、高血圧管理の徹底や、減塩を中心とした食生活の改善、暖房の普及などに伴い、血圧値の低下と脳卒中発生率の減少が顕著に認められたことを報告した^{7～14)}。これらの血圧値の低下は、降圧剤の服用による影響もあるが、70年代以降の血圧低下は減塩などを中心とする栄養の改善や肉体労働の軽減など生活環境の改善によるところが大きいことを認めた^{7,15,16)}。一方、大阪の集団では、従来より高血圧の有病率や脳卒中の発生率は、秋田の集団に比して低く、秋田の集団ほどの大きな変化はない^{7～12)}。このような労働状況の変化、高血圧管理の改善に伴い、左心室の形態、中でも心

* 大阪府立成人病センター集団検診第Ⅰ部
連絡先：〒537 大阪市東成区中道 1-3-3
大阪府立成人病センター集団検診第Ⅰ部 木山昌彦

室壁厚・心内径、これらの計測値より算出される心重量が変化することが予想される。近年、心エコーによる左心室の形態、とくに左室重量は、高血圧の進展や循環器疾患の発症予知に有用な指標であることが指摘されている^{17~20)}。これらのことから、心形態の長期的な推移と労働および血圧との関連を検討することが循環器疾患の発症の動向を推測する上で重要と考えられる。そこで本研究では、環境変化の大きかった秋田の集団の男子において、80年前後と90年前後の心エコー所見を比較するとともに、比較的環境変化の小さかった大阪の集団の男子の同時期における所見を比較し、労働状況や血圧値の変化が心形態に及ぼす長期的な影響を検討した。

II 対象および方法

1. 調査対象

著者らが長期間にわたって循環器疾患の疫学調査をしている秋田（農村住民）・大阪（一般住民および勤務者）の両集団において79年～85年（前期）に心エコーを実施した男子30～65歳（降圧剤非服薬者）443人のうち、88年～94年（後期）に再び同検査を実施し得た296人（秋田30歳代95人、40歳代85人、50歳以上46人、計226人・大阪40歳代70人、年齢はいずれも前期）について、両時点の心エコー所見を含む循環器検診所見を比較した。追跡期間は秋田・大阪ともに7～13年、平均では秋田9.5年、大阪10.6年であった。秋田・大阪ともに、後期の心エコー検査の実施の有無により、前期における血圧値、BMI、アルコール摂取量、重労働の割合に差を認めなかった。

2. 測定方法

血圧、身長、および体重の測定は、日本循環器管理研究協議会の基準を用いた²¹⁾。血圧値は、WHOの基準²²⁾により区分し、境界域高血圧者、高血圧者を高血圧有り、正常血圧者を高血圧無しとして区分した。肥満度は身長（m）、体重（kg）からbody mass index（BMI）＝体重/身長²として算出した。アルコール摂取量は問診により、1週間あたりの摂取頻度と摂取量を聞き取り、1週間の合計の摂取量として求めた。この際、月2回以上の大量飲酒機会のある者については、大量飲酒の頻度とその時の摂取量を聞き取り、その量を加えてアルコール摂取量を求めた。

心エコーは、前期にはAloka製SSD-110S、記録装置はECO-125Sを使用し、後期にはAloka製SSD-725、記録装置はSSZ-95を使用した。測定にあたっては、被検者を軽度の左側臥位とし、第3または第4肋間胸骨左縁に探触子を置き、心室中隔右室面および左室面、左室後壁心内膜面および心外膜面が同時に明瞭に得られるビーム方向で、左室Mモード心エコー図を記録した。その際、心エコー図上、明瞭な画像が得られなかった者は、対象より除外した。前期に対象となった者で、このために後期に対象から除外した者は、秋田では4人・大阪では2人（肥満者3人、肺気腫3人）であった。心電図R波頂点を左室拡張終期とし、左室後壁厚、心室中隔壁厚および拡張終期径を1mm単位で計測した²³⁾。この計測は秋田・大阪ともにすべて著者が行った。心室壁厚は、心室中隔壁厚と左室後壁厚の和として求めた。心重量は、心室中隔壁厚と左室後壁厚、および拡張終期径を用いて回転楕円体として計算したもので、ペンシルバニアの変法²⁴⁾により、心重量（g）＝ $0.832 \times ((\text{心室中隔壁厚 (cm)}/10 + \text{左室後壁厚 (cm)}/10 + \text{拡張終期径 (cm)}/10)^3 - (\text{拡張終期径 (cm)}/10)^3) + 0.06$ として算出し、身長（m）で除した身長補正心重量（g/m）を用いた。なお計測にあたっては、2機種間での互換性があることを事前に確認した。すなわち、18人に対して同時日に両方の機械で測定を実施し、心重量を算出した。その結果、平均値（標準偏差）はそれぞれ171.6 g（68.9）、173.5 g（66.0）であり、相関係数は0.94であった。

職業は問診により農業、重作業（土木作業、荷役等の作業）従事者を重労働有りとし、それ以外の者を重労働無しとして分類した。

3. 統計解析

身体検査所見、心エコー所見の前期と後期の平均値の比較には、paired-t検定を用いた。また、前期での重労働の有無別、および前期での高血圧の有無別の群間の比較にはt検定を用いた。これらの分析は前期の年齢により、秋田の集団では、30歳代、40歳代、50歳以上の3群に分けて行い、大阪の集団では40歳代で行った。そして、秋田と大阪の40歳代において、身体検査所見、心エコー所見について比較した。前期、後期のそれぞれの

期間における両集団の比較には、t検定を用いた。前期および後期における心エコー所見（心室壁厚，拡張終期径，心重量）に関連する要因を分析するため，秋田の集団の30歳以上の男子について心重量を目的変数として，年齢（歳），BMI（kg/m²），最小血圧値（mmHg），アルコール摂取量（g/week），重労働の有無（有=1，無=0）を説明変数とした重回帰分析を行った。検定はすべて両側検定とし，5％未満の危険率のものを有意とした。

Ⅲ 結 果

1. 秋田における検討

1) 年齢別にみた所見の推移

前期と後期の年齢，BMI，アルコール摂取量，血圧値，各種心エコー計測値を表1に示す。BMIの平均値は30歳代，40歳代，50歳以上の各年齢層とも前期から後期にかけて増加した。最大血圧値の平均値は，各年齢層とも前期から後期にかけて有意な変化はなかった。また，最小血圧値の平均値は，30歳代では上昇していたが，40歳代では変化はなく，50歳以上では低下した。アルコール摂取量の平均値は，50歳以上でのみ減少し

表1 年齢階級別にみた所見の推移

	秋田30歳代（95人）		秋田40歳代（85人）		秋田50歳以上（46人）		大阪40歳代（70人）	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
年齢（歳）	33.7 (2.8)	43.3 (3.0)	44.2 (2.7)	53.9 (3.0)	54.7 (3.1)	65.5 (4.1)	44.3 (2.9)	54.9 (2.9)
BMI（kg/m ² ）	23.1 (2.8)	23.8 (3.0)***	23.0 (2.4)	23.4 (2.5)**	23.0 (2.7)	23.5 (2.9)*	22.9 (2.2)	23.0 (2.2)
アルコール（g/week）	358.9 (289.5)	350.1 (239.0)	351.6 (257.1)	338.5 (220.6)	294.6 (248.3)	228.2 (214.3)*	194.6 (177.1)	216.9 (184.7)
最大血圧値（mmHg）	129.0 (14.6)	129.0 (17.9)	130.0 (16.8)	129.1 (23.4)	139.7 (20.2)	136.3 (21.7)	128.2 (19.2)	134.5 (20.3)***
最小血圧値（mmHg）	79.9 (12.0)	83.1 (11.5)**	82.6 (11.5)	81.9 (14.0)	86.7 (12.8)	81.7 (11.6)**	81.8 (14.0)	81.9 (11.7)
降圧剤服薬者（人）	0	3	0	8	0	11	0	2
心エコー所見								
左室中隔壁厚（mm）	9.1 (1.3)	8.9 (1.4)	9.8 (1.7)	9.3 (1.6)**	9.8 (1.7)	9.3 (1.8)	8.6 (1.1)	8.6 (1.4)
左室後壁厚（mm）	9.1 (1.0)	8.6 (1.2)***	9.5 (1.2)	8.9 (1.3)	9.6 (1.0)	9.3 (1.7)	8.6 (0.9)	8.3 (1.2)*
心室壁厚（mm）	18.2 (2.1)	17.5 (2.4)**	19.3 (2.7)	18.2 (2.7)***	19.4 (2.4)	18.7 (3.4)	17.2 (1.8)	16.9 (2.3)
拡張終期径（mm）	49.8 (2.7)	49.7 (3.6)	50.2 (3.6)	50.3 (4.1)	49.0 (3.4)	49.6 (4.1)	47.9 (3.4)	49.2 (3.9)***
心重量（g/m）	95.9 (16.3)	90.6 (18.0)**	108.5 (22.1)	100.7 (20.5)***	105.9 (19.3)	103.9 (26.8)	85.2 (15.2)	87.4 (19.9)
職業（人）								
管理	1	1	0	2	2	1	4	6
専門	4	4	0	0	0	0	5	4
事務	21	22	12	10	5	1	9	8
軽作業 ¹⁾	18	18	5	13	1	1	7	12
重作業 ²⁾	34	35	46	35	17	11	36	30
農業	17	15	22	20	21	18	9	10
無職	0	0	0	5	0	14	0	0

¹⁾ 軽作業：座っての作業（縫製等），監視業務等 ²⁾ 重作業：土木作業，荷役等

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

カッコ内はSDを示す

表 2 前期の重労働の有無別にみた所見の推移

重労働 ¹⁾	秋田30歳代				秋田40歳代				秋田50歳以上				大阪40歳代				
	人数	前期	後期	差	人数	前期	後期	差	人数	前期	後期	差	人数	前期	後期	差	
BMI (kg/m ²)	無	44	23.6 ^{††} (2.96)	24.1 (3.32)	0.6 (1.40)	17	23.6 [†] (3.46)	24.1 (3.11)	0.5 (0.84)	8	23.6 (3.67)	23.6 (2.49)	-0.0 (1.44)	25	23.4 (2.03)	23.7 [*] (2.10)	0.3 (0.78)
	有	51	22.8 ^{†††} (2.61)	23.5 (2.61)	0.7 (1.23)	68	22.9 [†] (2.09)	23.3 (2.34)	0.4 (1.41)	38	22.8 [†] (2.50)	23.5 (2.97)	0.6 (1.61)	45	22.6 (2.22)	22.6 (2.14)	-0.0 (1.41)
アルコール (g/week)	無	44	355.8 (281.6)	340.5 (226.0)	-15.3 (232.6)	17	332.7 (256.2)	318.7 (261.0)	-14.0 (225.1)	8	241.5 (233.8)	204.7 (199.5)	-36.8 (147.2)	25	240.8 (180.8)	236.8 (183.0)	-4.0 (122.6)
	有	51	361.5 (298.5)	358.3 (251.7)	-3.2 (192.3)	68	356.4 (259.0)	343.4 (211.2)	-13.0 (210.8)	38	305.8 [†] (252.8)	233.1 (219.5)	-72.7 (190.1)	45	168.9 (171.6)	205.8 (186.8)	36.9 (130.8)
最大血圧値 (mmHg)	無	44	129.4 (13.9)	128.0 (18.8)	-1.4 (13.5)	17	136.0 (17.3)	131.3 (14.3)	-4.7 (16.8)	8	134.5 (20.0)	132.2 (16.9)	-2.2 (26.0)	25	132.0 [†] (17.4)	139.8 (20.5)	7.8 (15.0)
	有	51	128.6 (15.3)	129.9 (17.3)	1.3 (14.0)	68	128.6 (16.4)	128.6 (25.3)	0.0 (20.3)	38	140.7 (20.4)	137.1 (22.7)	-3.6 (22.0)	45	126.0 [†] (20.0)	131.5 (19.8)	5.4 (15.8)
最小血圧値 (mmHg)	無	44	81.7 (12.3)	83.2 (11.9)	1.5 (10.1)	17	86.8 (10.0)	82.8 (10.9)	-4.0 (11.5)	8	84.5 (6.3)	80.7 (5.1)	-3.7 (5.7)	25	85.4 (12.9)	82.5 (9.7)	-2.9 (10.1)
	有	51	78.3 ^{†††} (11.6)	83.1 (11.2)	4.7 (9.5)	68	81.5 (11.7)	81.6 (14.8)	0.1 (12.7)	38	87.2 ^{††} (13.8)	81.9 (12.5)	-5.2 (11.9)	45	79.8 (14.2)	81.6 (12.8)	1.8 (13.9)
心重量 (g/m)	無	44	94.8 (16.0)	90.3 (17.1)	-4.5 (15.7)	17	97.5 [*] (21.1)	100.3 (27.6)	2.8 ^{**} (17.1)	8	94.7 ^{†**} (9.7)	107.1 (12.8)	12.5 [*] (13.5)	25	86.6 (14.1)	89.2 (16.9)	2.6 (17.7)
	有	51	96.8 [†] (16.8)	90.9 (19.0)	-5.9 (15.9)	68	111.2 ^{†††} (21.6)	100.8 (18.5)	-10.5 (20.4)	38	108.2 [†] (20.0)	103.2 (28.9)	-5.0 (24.8)	45	84.4 (15.9)	86.3 (21.5)	1.9 (19.6)

*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05 (前期・後期・差における重労働有りと無しとの有意差)
††† p<0.001, †† p<0.01, † p<0.05 (重労働有りと無しそれぞれにおける前期と後期との有意差)
1) 前期の検診時の問診により分類した。重労働とは農作業、土木作業、荷役等の作業従事者。

表3 前期の高血圧の有無別にみた所見の推移

高血圧 ¹⁾		秋田30歳代				秋田40歳代				秋田50歳以上				大阪40歳代			
		人数	前期	後期	差	人数	前期	後期	差	人数	前期	後期	差	人数	前期	後期	差
B M I (kg/m ²)	無	68	22.7 (2.46)	23.4 (2.67)	0.8 (1.17)	54	22.4 (1.76)	22.7 (1.89)	0.4 (1.23)	26	22.7 (3.67)	23.1 (2.49)	0.5 (1.44)	47	22.6 (2.23)	22.7 (2.10)	0.1 (0.78)
	有	27	24.3 (3.25)	24.7 (3.47)	0.4 (1.61)	31	24.1 (2.98)	24.6 (3.02)	0.5 (1.46)	20	23.4 (2.50)	23.9 (2.97)	0.6 (1.61)	23	23.6 (1.93)	23.7 (2.14)	0.1 (1.41)
アルコール (g/week)	無	68	349.8 (281.6)	331.6 (226.0)	-18.3 (232.6)	54	322.3 (252.4)	308.8 (226.0)	-13.5 (190.6)	26	179.8 (208.4)	172.2 (192.4)	-7.6 (125.5)	47	169.5 (179.6)	191.1 (197.0)	21.6 (130.3)
	有	27	381.6 (298.9)	396.7 (251.7)	15.0 (192.3)	31	402.8 (261.2)	390.2 (204.2)	-12.6 (249.2)	20	443.8 (217.9)	301.0 (223.9)	-142.8 (217.3)	23	245.9 (163.6)	269.5 (146.9)	23.6 (128.0)
最大血圧値 (mmHg)	無	68	122.2 (13.9)	122.6 (18.8)	0.4 (13.5)	54	121.1 (17.3)	120.3 (14.3)	0.7 (16.8)	26	126.5 (9.3)	129.5 (17.4)	2.9 (16.1)	47	117.9 (11.7)	124.7 (15.6)	6.9 (13.1)
	有	27	146.0 (15.3)	145.3 (17.3)	-0.7 (14.0)	31	145.7 (16.4)	144.5 (25.3)	-1.2 (20.3)	20	156.7 (17.8)	145.1 (23.9)	-11.6 (27.0)	23	149.2 (13.4)	154.3 (13.2)	5.1 (19.7)
最小血圧値 (mmHg)	無	68	74.7 (7.7)	79.4 (10.2)	4.7 (9.5)	54	75.9 (8.1)	76.1 (11.1)	0.1 (12.1)	26	78.6 (7.4)	76.4 (9.1)	-2.2 (8.0)	47	73.9 (8.3)	77.8 (10.2)	3.9 (11.4)
	有	27	93.0 (11.0)	92.4 (9.5)	-0.5 (9.8)	31	94.1 (6.1)	91.9 (12.9)	2.2 (13.3)	20	97.2 (10.6)	88.7 (10.8)	-8.5 (13.4)	23	97.9 (8.0)	90.2 (10.4)	-7.7 (12.0)
心重量 (g/m)	無	68	94.8 (17.2)	89.0 (16.8)	-5.8 (15.5)	54	106.7 (19.1)	95.3 (16.8)	-11.4 (18.2)	26	99.8 (9.7)	98.5 (12.8)	-1.4 (13.5)	47	84.2 (15.0)	84.0 (19.0)	-0.2 (15.7)
	有	27	98.6 (13.7)	94.8 (20.6)	-3.8 (16.5)	31	111.7 (26.5)	110.1 (23.0)	-1.6 (24.0)	20	113.8 (20.0)	111.0 (28.9)	-2.7 (24.8)	23	87.2 (15.7)	94.2 (20.5)	7.0 (23.6)

*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05 (前期・後期・差における高血圧有りと無しとの有意差。最大および最小血圧値では省略)

††† p<0.001, † p<0.01, ‡ p<0.05 (高血圧有りと無しそれぞれにおける前期と後期との有意差)

¹⁾ 高血圧有りは、前期の血圧値がWHOの基準により境界域以上の者。

た。重労働有りの者の割合は、30歳代では前期から後期にかけてほとんど変化がなかったが、40歳代、50歳以上では減少した。

心エコー所見では30歳代、40歳代で前期から後期にかけて左室拡張終期径の平均値は変化がなかったが、心室壁厚の平均値が減少し、その結果心重量の平均値は減少した。50歳以上でも、有意ではないが心室壁厚と心重量の減少傾向を認めた。

2) 重労働の有無別にみた所見の推移

前期の重労働の有無別にみた BMI、アルコール摂取量、血圧値、心重量の平均値の推移を表2に示す。BMIの平均値は30歳代および40歳代では重労働有りの群・無しの群ともに増加していた。50歳以上では重労働無しの群では変化はなかったが、重労働有りの群では増加し、重労働無しの群の平均値とはほぼ等しくなった。いずれの年齢層においても、重労働有りの群では無しの群に比し、前期には BMI の平均値は低かったが、後期においては重労働無しの群と有意な差が認められなくなった。アルコール摂取量の平均値は、50歳以上の重労働有りの群のみ減少した。最大血圧値の平均値は、有意な変化を認めなかった。最小血圧値の平均値は、各年齢層とも重労働無しの群では有意な変化を認めなかった。重労働有りの群については、30歳代においては有意に増加した。また、40歳代では変化を認めなかったが、50歳以上においては有意に減少した。

心重量の平均値は、重労働無しの群では30歳代で減少傾向、40歳代では増加傾向、50歳以上では増加がみられた。重労働有りの群については、30歳代・40歳代では心重量の平均値が有意に減少し、50歳以上でも有意ではないが減少傾向を示した。その結果、40歳代・50歳以上では前期において重労働有りの群が無しの群に比し、心重量の平均値が有意に高かったが、後期では、重労働有りの群と無しの群で心重量の平均値に差が認められなくなった。

3) 高血圧の有無別にみた所見の推移

前期の高血圧の有無別にみた BMI、アルコール摂取量、血圧値、心重量の平均値の推移を表3に示す。BMIの平均値はいずれの年齢層でも、高血圧有りの群・無しの群ともに有意な増加、もしくは増加傾向を示した。30歳代および40歳代において、高血圧有りの群では無しの群に比し、前

期・後期とも BMI の平均値は有意に高かった。アルコール摂取量の平均値は、50歳以上の高血圧有りの群で有意に減少した。最大血圧値の平均値は、50歳以上の高血圧有りの群で低下した。最小血圧値の平均値は、30歳代の高血圧無しの群では上昇し、50歳以上の高血圧有りの群では低下したが、その他の年齢層・血圧区分では有意な変化を認めなかった。

心重量の平均値は、30歳代および40歳代の高血圧無しの群では有意に減少し、その他の年齢層・血圧区分でも有意ではないが減少傾向を認めた。

4) 心重量の関連要因についての重回帰分析

前期および後期において、心重量を目的変数として年齢、BMI、アルコール摂取量、最小血圧値、重労働の有無を説明変数とした年齢別の重回帰分析の成績を表4に示す。

前期において、30歳代では心重量は、BMI、アルコール摂取量とは有意の正の関連を示した。40歳代および50歳以上では、重労働とのみ正の関連を示した。後期においては、30歳代、40歳代では BMI、最小血圧値とは有意の正の関連を示した。50歳以上では、BMI、アルコール摂取量とは有意の正の関連を示した。しかし、40歳代および50歳以上では、重労働の有無との関連は認められなくなった。それは、前期の重労働の有無を説明変数とした場合でも同様であった。

2. 大阪における検討

1) 所見の推移

前期と後期の年齢、BMI、血圧値、アルコール摂取量、各種心エコー計測値を表1に示す。前期から後期にかけて、BMIの平均値、アルコール摂取量の平均値は変化はなかった。最大血圧値の平均値は、前期から後期にかけて有意に上昇したが、最小血圧値の平均値は、有意な変化はなかった。

心室壁厚の平均値は、前期から後期にかけて、減少傾向を認めた。また、拡張終期径の平均値は有意に増加したが、心重量の平均値は、有意な変化を認めなかった。

2) 重労働の有無別にみた所見の推移

前期の重労働の有無別にみた BMI、アルコール摂取量、血圧値、心重量の平均値の推移を表2に示す。BMIの平均値、アルコール摂取量の平均値は、重労働有りの群・無しの群ともに変化を

表4 心重量の関連要因についての重回帰分析

説明変数		前 期	後 期	
		標準化偏回帰係数	標準化偏回帰係数	
秋田30歳代 (n=95)	年齢(歳)	0.084	0.150	(0.152)
	BMI(kg/m ²)	0.231*	0.356***	(0.354)***
	アルコール(g/week)	0.286**	0.160	(0.161)
	最小血圧値(mmHg)	0.008	0.220*	(0.222)*
	重労働(あり=1,なし=0)	0.073	0.020	(0.016)
秋田40歳代 (n=85)	年齢(歳)	-0.040	-0.011	(-0.016)
	BMI(kg/m ²)	0.143	0.305**	(0.311)**
	アルコール(g/week)	0.001	-0.013	(-0.017)
	最小血圧値(mmHg)	0.186	0.297**	(0.302)**
	重労働(あり=1,なし=0)	0.309**	0.037	(0.063)
秋田50歳以上 (n=46)	年齢(歳)	-0.200	-0.212	(-0.192)
	BMI(kg/m ²)	0.240	0.502***	(0.524)***
	アルコール(g/week)	0.231	0.307*	(0.262)*
	最小血圧値(mmHg)	0.260	0.083	(0.078)
	重労働(あり=1,なし=0)	0.252*	-0.118	(-0.063)
大阪40歳代 (n=70)	年齢(歳)	0.360**	0.256*	(0.248)*
	BMI(kg/m ²)	0.258*	0.345**	(0.351)**
	アルコール(g/week)	0.066	-0.021	(-0.030)
	最小血圧値(mmHg)	-0.123	0.220	(0.214)
	重労働(あり=1,なし=0)	0.046	0.087	(-0.078)

後期のカッコ内の数値は重労働の有無のみ前期の値を説明変数とした結果を示す

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

認めなかった。最大血圧値の平均値は、重労働の有無にかかわらず上昇していた。最小血圧値の平均値は、重労働有りの群・無しの群ともに変化を認めなかった。

心重量の平均値は、重労働有りの群・無しの群ともに有意な変化を認めなかった。

3) 高血圧の有無別にみた所見の推移

前期の高血圧の有無別にみたBMI、アルコール摂取量、血圧値、心重量の平均値の推移を表3に示す。BMIの平均値、アルコール摂取量の平均値は、高血圧有りの群・無しの群ともに変化はなかった。最大血圧値の平均値は、高血圧無しの群で有意に上昇し、高血圧有りの群でも上昇傾向を認めた。最小血圧値の平均値は、高血圧無しの群では有意に上昇し、高血圧有りの群では有意な低下を認めた。

心重量の平均値は、高血圧無しの群・有りの群ともに有意な変化を認めなかった。

4) 心重量の関連要因についての重回帰分析

1の4)と同じ重回帰分析の成績を表4に示す。

前期では年齢およびBMIと有意の正の関連を、後期でも年齢、およびBMIと有意の正の関連を示した。重労働との関連は、前期・後期ともに認められなかった。

Ⅳ 考 察

秋田の農村集団において、10年間の追跡により、30歳代・40歳代・50歳以上の各年齢層とも拡張終期径の平均値には明らかな変化はみられなかったが、心室壁厚の平均値は減少し、その結果心重量の平均値も減少した。また、重労働に従事する者の割合の減少とともに、40歳代・50歳以上では心室壁厚、心重量が減少し、さらに50歳以上では最小血圧値とアルコール摂取量の平均値の低下がみられた。しかしながら、30歳代においては最小血圧値の平均値は上昇した。

前期における重回帰分析の結果より心重量に影響をおよぼす要因として、40歳代、50歳以上では重労働があげられた。一方、30歳代では重労働は有意とはならなかった。したがって、前期から後期にかけての心重量の減少には、40歳代では主として重労働に従事する者の割合の減少が、50歳以上では重労働に従事する者の割合の減少の他、アルコール摂取量の減少および最小血圧値の低下が関与しているものと考えられた²⁵⁾。アルコール摂取量の減少は、血圧値の低下を介して、心重量の減少に寄与した可能性がある。また、重労働に従事する者の割合の減少のみならず、重労働に従事する者の中でも労働の機械化に伴い、肉体労働量の減少が起こった可能性は大きい。従来より等張性運動、すなわち水泳や長距離走などでは遠心性心肥大が生じ、等尺性運動では求心性心肥大が生じることが報告されている^{26~29)}。そして重労働による心重量の増加は、おもに無酸素運動的な労働の影響による求心性心肥大によるものと考えられている。本研究成績において、心重量の減少が前期の重労働ありの群で顕著にみられたこと、前期から後期にかけては心室壁厚が有意に減少し、このことが心重量減少の主因であること、さらには重回帰分析により、前期で認められた重労働と心重量との間の関連が、後期においてみられなくなったことは、重労働従事者における肉体労働量の減少、とくに等尺性の労働量の減少を示唆している。30歳代では、重労働に従事する者の割合には明らかな変化はなかったが、重労働に従事する者の中でも労働の機械化に伴い、肉体労働量の減少が存在すると推察される。このことを支持する成績として、本研究において前期で重労働有りの群は、重労働無しの群に比しBMIの平均値は明らかに低かったが、後期において重労働有りの群のBMIの平均値が増加し、重労働無しの群のBMIの平均値と差がなくなったことがあげられる。

心室壁厚、心重量に影響をおよぼす要因である血圧値については、50歳以上での最小血圧値の低下を除いては、心室壁厚や心重量の平均値の減少には関与していないと判断された。なぜなら、最大血圧値の平均値に関しては、いずれの年齢層においても明らかな変化を示さず、最小血圧値の平均値に関しても、30歳代では上昇し、40歳代では

変化がなかったからである。また、前期の高血圧の有無に関わらず前期から後期にかけて、心重量が減少していることもこれらの心エコー所見の変化に血圧値の変化がほとんど関与していないことを支持している。重労働の有無、アルコール摂取量、血圧値の他に、心室壁厚、心重量に影響をおよぼす要因であるBMIに関しては、いずれの年齢層においても前期から後期にかけて平均値は増加しており、このBMIの平均値の増加は心室壁厚、心重量の平均値の減少と対応していない。さらに年齢についても約10歳増加しているが、これも心壁厚、心重量の減少と対応していない。すなわち、秋田における心室壁厚、心重量の減少は加齢やBMIの増加にもかかわらず生じたものであり、そこに労働量の減少が大きく関与していることが示された。

一方、大阪の集団においても心室壁厚、心重量の平均値がほとんど変化しなかったのは、秋田の集団に比べて80年代から90年代にかけて労働量の変化がそれほど著しくなかった点が考えられる。実際、重労働に従事する者の割合は、前期で秋田の集団が80%であるのに対し、大阪の集団は64%と比較的少なく、前期から後期の変化についても秋田の集団では15%減少したのに対し、大阪では7%の減少とどまった。これらのことから、肉体労働の強かった秋田の集団において、労働量の減少がみられ、そのことが加齢やBMIの増加の影響を越えて、心室壁厚や心重量の平均値の減少をもたらしたが、肉体労働の比較的軽かった大阪の集団においては、労働量の変化も秋田の集団ほど大きくなく、そのため心エコー所見の変化も明らかでなかったと考えられる。

また、秋田の集団は、前期、後期ともに大阪の集団よりも心重量が大きいことが、このことは前期・後期ともに大阪の集団は、肉体労働が軽かったことが原因と考えられる。秋田の30歳代における後期の心重量は大阪の前期の値に近づきつつあり、秋田での労働の軽減がこのことから示唆される。

近年、米国の住民のコホート調査により、心重量が脳卒中と虚血性心疾患の危険因子であることが報告されているが¹⁹⁾、わが国における心重量と脳卒中や虚血性心疾患の発症についてのコホート調査の報告はない。秋田の対象地域における脳卒

中の発生率は80年代から90年代にかけて、40～69歳の男子で約30%、70歳以上の男子で約70%減少した。虚血性心疾患については、人口1,000対1以下の発生率であり、その後も発生率に変化はみられない。本研究成績で示された秋田の集団での心重量の減少は脳卒中や虚血性心疾患の予防にとって望ましい推移と考えられた。

稿を終えるにあたり、懇切丁寧なご指導、ご校閲を頂きました小町喜男筑波大学名誉教授、嶋本喬筑波大学教授、磯博康筑波大学助教授に深く感謝申し上げます。また、直接ご指導を仰いだ飯田稔部長をはじめ、大阪府立成人病センター集団検診第1部の各位、筑波大学地域医療学研究室の各位に深甚の謝意を表します。さらに、本研究にご協力をたまわった秋田県井川町、八尾市南高安成人病予防会、在阪企業の関係者各位に深く感謝致します。

(受付 '96. 5.16)
(採用 '96.10.22)

文 献

- 1) 土井光徳. 心エコー法による高血圧性肥大心の収縮性に関する研究. 日本老年医学会誌 1982; 19: 522-530.
- 2) 中西範幸, 他. 地域・職域別にみた左室形態・左心機能の比較 (第1報) —正常血圧者についての検討—. 日本公衛誌 1982; 29: 151-157.
- 3) 土井光徳, 他. 地域・職域別にみた左室形態・左心機能の比較 (第2報) —高血圧者についての検討—. 日本公衛誌 1982; 29: 158-163.
- 4) 中西範幸, 他. 超音波心臓検査を用いたミネソタコードによる心電図左室肥大の検討. 日本公衛誌 1984; 31: 51-59.
- 5) 中西範幸, 他. 正常血圧者の左室形態に及ぼす日常的な肉体労働の影響. 日本老年医学会誌 1984; 21: 477-484.
- 6) Iso H, et al. Left Ventricular Mass and Subsequent Blood Pressure Changes Among Middle-Aged Men in Rural and Urban Japanese Populations, *Circulation*. 1994; 89: 1717-1724.
- 7) 嶋本 喬, 他. 20年以上の観察成績にもとづく親子2世代の血圧値の比較. 日本公衛誌 1989; 36: 161-169.
- 8) 小町喜男. 心疾患, 脳血管疾患の最近の疫学的な動向. 循環科学 1981; 1: 818-821.
- 9) 小町喜男, 他. 近年の生活環境の変化と脳卒中の動向. 脳卒中 1981; 3: 82-85.
- 10) 飯田 稔, 他. 近年における循環器疾患の変貌と今後の問題. 日衛誌 1983; 38: 106-111.
- 11) 小澤秀樹, 小町喜男. わが国における脳卒中の推移. 臨床と研究 1985; 62: 3429-3434.
- 12) 稲田 紘, 他. 脳卒中の疫学, 循環科学 1986; 6: 512-520.
- 13) 稲田 紘, 他. 秋田農村における脳卒中, 虚血性心疾患の発生率の推移と脳卒中のリスクファクターの変化. 日本公衛誌 1986; 33: 387-397.
- 14) 北村明彦, 他. 脳卒中の発生状況の推移と脳梗塞の発生要因の変遷—秋田農村における20年間の疫学調査成績より—, 脳卒中 1990; 12: 387-395.
- 15) Shimamoto T, et al. Can Blood Pressure in the Elderly be Reduced? Findings From a Longterm Population Survey in Japan, *Am J of Geriatric Cardiol*. 1994; 3: 42-50.
- 16) 飯田 稔, 他. 循環器疾患対策の効果についての考察—(1)秋田県 I 町における血圧値の推移—. 日本公衛誌 1991; 38 (特別附録): 312.
- 17) Levy D, et al. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N Engl J Med*. 1990; 322: 1561-1566.
- 18) Casale PN, et al. Value of echocardiographic left ventricular mass in predicting cardiovascular morbid events in hypertensive men, *Ann Intern Med*. 1986; 105: 173-178.
- 19) Koren MJ, et al. Relationship of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension, *Ann Intern Med*. 1991; 114: 345-352.
- 20) Mahesh B, et al. Left Ventricular Mass and Risk of Stroke in an Elderly Cohort, *JAMA*. 1994; 272: 33-36.
- 21) 日本循環器管理研究協議会. 循環器疾患診断手技に関する研究, 日循協誌 1967; 2: 57-64.
- 22) Rose GA, et al. Cardiovascular Survey Method. WHO (Geneva). 1968: 82-95.
- 23) Sahn DJ, et al. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurement, *Circulation*. 1978; 58: 1072-1083.
- 24) Devereux RB, et al. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings, *Am J Cardiol*. 1986; 57: 450-458.
- 25) Manolio TA, et al. Relation of alcohol intake to left ventricular mass: the Framingham Study, *J Am Coll Cardiol*. 1991; 17: 717-721.
- 26) Morganoth J, et al. Comparative left ventricular dimensions in trained athletes, *Ann Intern Med*. 1975; 82: 521-524.

- 27) Gilbert CA, et al. Echocardiographic study of cardiac dimensions and functions in the endurance-trained athlete, *Am J Cardiol.* 1977; 40: 528-533.
- 28) Paulsen W, et al. Left ventricular function in marathon runners: echocardiographic assessment. *J Appl Physiol.* 1981; 51: 881-886.
- 29) Sugishita Y, et al. Myocardial mechanics of athletic hearts in comparison with diseased hearts, *Am Heart J.* 1983; 105: 273-280.

TRENDS FOR LEFT VENTRICULAR ECHOCARDIOGRAPHIC FINDINGS AND THEIR RELATED FACTORS —A TEN-YEAR FOLLOW-UP STUDY IN RURAL AND URBAN JAPANESE POPULATIONS—

Masahiko KIYAMA*

Key words: Echocardiography, Left ventricular mass, Physical activity, Population survey

There has been a substantial decline in physical activity in Japan due to mechanization and motorization, and also a decline in blood pressure levels. These trends are more evident in rural populations than in urban. The potential effects of these changes on left ventricular echocardiographic findings were studied among Akita men (rural area) and Osaka men (urban area).

Results of a ten-year follow-up study performed between 1975-85 and 1988-1994 on 296 men aged 30-65 without antihypertensive medication use at base line were as follows:

Among Akita men, left ventricular diastolic dimension did not change but mean wall thickness decreased, resulting in a decline in mean left ventricular mass. Among Osaka men, there was a small increase in mean left ventricular diastolic dimension, but no significant changes in either mean wall thickness or mean left ventricular mass.

A decline in mean wall thickness and mean left ventricular mass among Akita men was primarily observed in men who were involved in heavy manual work at baseline. Among Osaka men, mean wall thickness or mean left ventricular mass did not change in either men involved in heavy manual work or men not involved.

Among Akita men, decline in mean wall thickness and mean left ventricular mass was seen in both hypertensives and normotensives. Among Osaka men, mean wall thickness or mean left ventricular mass did not change in either subgroup.

According to multiple regression analysis controlling for age, body mass index, alcohol intake, and diastolic blood pressure, heavy manual work was significantly associated with ventricular mass among Akita men in 1975-85, but no more significant in 1988-94, while heavy manual work was not related to left ventricular mass among Osaka men in either time period.

These results indicate that a decline in physical activity caused a decline in mean wall thickness and mean left ventricular mass among Akita men.

* The Department of Epidemiology and Mass Examination, Osaka Medical Center for Cancer and Cardiovascular Diseases