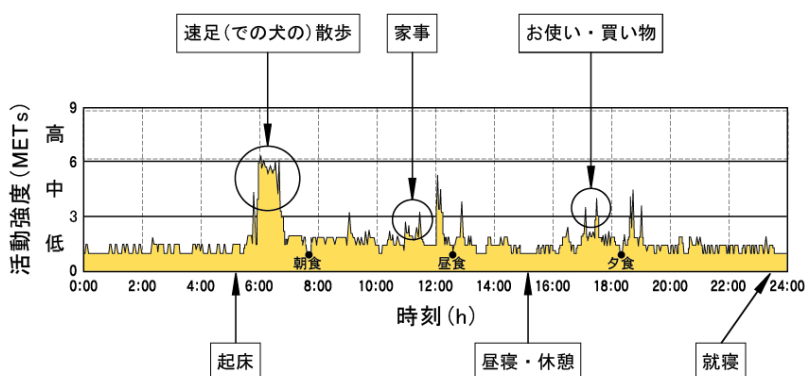




ことも可能である。

これらを背景に、本論文では、地域在住高齢者を対象とし、日常身体活動と運動器疾患との関係を検討した。まず、健常高齢者を対象とした低-中強度の運動介入研究（第2章）を実施し、健常高齢者での1年間の身体活動と骨粗鬆症（第3章）及びサルコペニア（第4章）との関係に関する研究を実施した。これらの結果を踏まえ、運動器疾患予防に効果的な日常身体活動に関する方策を提言した。

図1 高齢者における一日生活パターンの例(保健師ジャーナル 青柳、朴ら 印刷中)



### 健常高齢者を対象とした低-中強度の運動介入研究

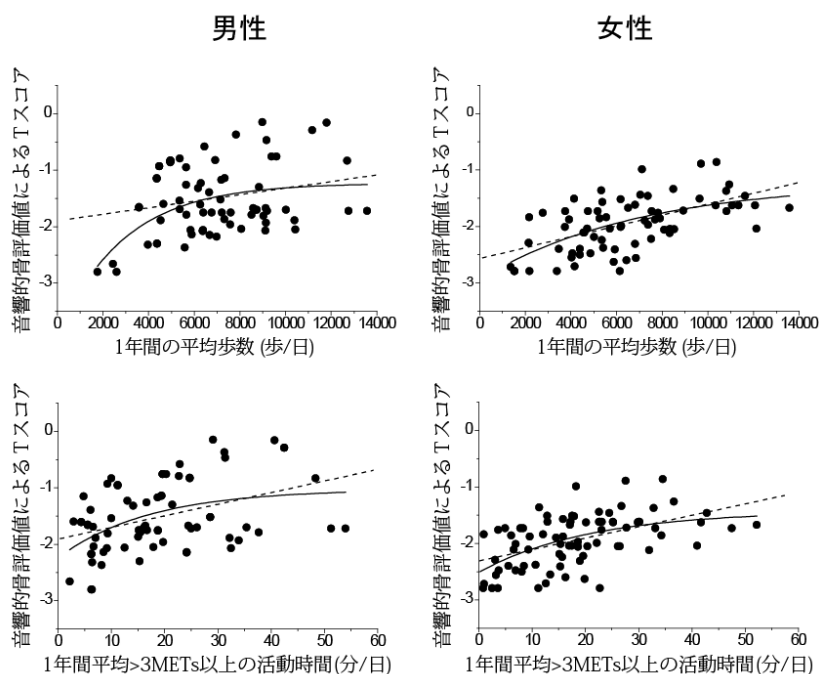
運動器疾患予防を目的とした多面的運動介入を48週間実施し、運動介入が骨量・骨代謝および歩行機能に及ぼす影響を検討した。地域在住高齢者50名を対象とし、無作為に運動群・対照群に割り付け、運動群では低-中強度の運動介入プログラムを実施した。運動プログラムは最大酸素摂取量の65-70%（中強度）の運動、低強度の筋力トレーニングなどを週3回実施した。その結果、介入後では、大腿骨頸部の骨密度、骨代謝、歩行機能が有意に改善した。したがって低-中強度の身体活動が運動器疾患予防に有効であることを確認した。

### 日常身体活動と骨粗鬆症

高齢者172名（男性：76名、女性：96名）を対象として1年間の日常身体活動と骨量の関係調べた。日常身体活動は1軸加速度センサ内蔵の身体活動計（体動計）を用いて、1年間計測した。骨量は、定量的超音波法を用いて踵骨の骨量評価パラメーターである音響的骨評価値 [音響的骨評価値=通過指標×音速<sup>2</sup>]により評価した。その結果、骨粗鬆症予防のための日常身体活動閾値は、男性では6,900歩/日、女性では6,800歩/日かつ/または中強度身体活動時間18分/日、16分/日であった。これらの基準を満たした調査対象者のうち、数名の女性を除いて全員が骨粗鬆症ではなかったか、あるいは骨量は骨折のリスク増加に関連する基準を超えた（図2）。一方、男女とも、歩数が6,800歩未満/日の人は8,200歩以上/日の人よりも5~8倍、中強度の活動時間が15分未満/日の人は25分以上/日の人と比べて2~3.5倍も骨折しやすいと見積もられた(表1)。これらをまとめると、日々の日常身体活動を約7,000歩以上あるいは15

分以上の中強度活動時間を維持することは骨粗鬆症予防に有効的であると考えられた。

図2 音響的骨評価値による T スコアと 1 年間平均歩数と 3 METs(代謝量)以上の中強度活動時間の関係:



線形及び指数モデルは有意 ( $p<.05$ ) : 男性(76 名), 歩数  $y=-1.90+5.80E-05x$  ( $r^2=0.052$ ) 及び  $y=-1.23-2.71e^{-x/2884.24}$  ( $r^2=0.146$ ), 中強度活動時間  $y=-1.91+2.05E-02x$  ( $r^2=0.163$ ) 及び  $y=-1.03-1.21e^{-x/17.07}$  ( $r^2=0.193$ ); 女性(96 名), 歩数  $y=-2.57+9.62E-05x$  ( $r^2=0.320$ ) 及び  $y=-1.21-1.72e^{-x/6989.63}$  ( $r^2=0.342$ ), 及び強度活動時間  $y=-2.31+2.03E-02x$  ( $r^2=0.254$ ) 及び  $y=-1.43-1.08e^{-x/20.88}$  ( $r^2=0.285$ ).

表1 1 年間の平均身体活動と骨折リスクに関する多重ロジスティック回帰分析

	男性*	女性**
1年間平均歩数 (歩/日)		
Q1	1.20 (0.23-3.96)	8.35 (2.99-46.8)
Q2	1.31 (0.48-5.69)	4.94 (2.13-27.9)
Q3	0.82 (0.19-2.93)	1.21 (0.73-6.01)
Q4	1	1
1年間平均3METs以上の活動時間 (分/日)		
Q1	2.23 (1.36-9.47)	3.53 (1.23-9.32)
Q2	1.10 (0.20-6.33)	2.83 (1.03-5.44)
Q3	0.53 (0.33-3.75)	0.88 (0.29-3.62)
Q4	1	1

オッズ比 (95% 信頼区間) は年齢, 体重, 閉経年数, カルシウム摂取量, 喫煙, 飲酒の影響を補正した

\*男性=76名 (19名×4群) \*\*女性=96名 (24×4群).

\*男性, 1年間平均歩数 Q1: 1756-5014 [4203 (1380)], Q2: 5171-6816 [6589 (307)], Q3: 6924-8728 [7697 (626)], Q4: 8746-13573 [10428 (1673)] 歩/日; 1年間平均中強度活動時間 Q1: 0.5-8.5 [4.7 (2.4)], Q2: 9.2-16.7 [13.0 (2.9)], Q3: 17.9-29.9 [21.4 (2.8)], and Q4: 30.5-53.9 [35.5 (8.1)]分/日

\*\*女性, 1年間平均歩数 Q1: 1356-4393 [3523 (1155)], Q2: 4548-6816 [6165 (782)], Q3: 6817-8201 [7356 (302)], and Q4: 8202-13576 [10081 (1525)] 歩/日; 1年間平均中強度活動時間 Q1: 0.3-8.3 [4.4 (2.6)], Q2: 8.4-15.6 [11.9 (2.2)], Q3: 15.8-24.0 [19.6 (2.6)], and Q4: 24.5-53.0 [33.3 (7.3)]分/日

## 日常身体活動とサルコペニア

高齢者175名（男性：78名、女性：97名）を対象として、1年間の日常身体活動と筋量の関係を調べた。日常身体活動は体動計を用いて1年間計測した。筋量は二重エネルギーX線吸収法を用いて全身および四肢の筋量を調べた。その結果、本研究対象者のサルコペニア有病率は男性23%、女性26%、前期高齢者19%、後期高齢者38%であった。身体活動は上肢よりも下肢の筋量と関連性が高く、歩数より中強度活動時間のほうが筋量と関連性が大きかった。サルコペニア予防のための日常身体活動閾値は、男女とも7000～8000歩/日以上かつ/または中強度活動時間18～20分/日以上であった。これらの基準を満たした調査対象者のうち、数名の女性を除いて全員がサルコペニアを有しなかった。一方、男女とも歩数が5600歩未満/日の人は7800歩以上/日の人よりも1.5～3倍、中強度の活動時間が15分未満/日の人には23分以上/日の人に比べて3～4.5倍もサルコペニアを有しやすいことが見積もられた（表2）。

表2 1年間の平均身体活動とサルコペニアに関する多重ロジスティック回帰分析

		男性		女性			
	n	1年間平均歩数(歩/日)	OR (95% CI)	n	1年間平均歩数(歩/日)	OR (95% CI)	
Q1	19	3427 ± 1247 (936-5336)	2.00 (1.01-5.03)	Q1	25	3048 ± 1028 (1356-4391)	2.66 (1.21-4.99)
Q2	20	6171 ± 430 (5413-6924)	1.20 (0.20-3.22)	Q2	24	4999 ± 371 (4498-5658)	1.57 (0.96-4.04)
Q3	19	7972 ± 661 (6999-8834)	0.79 (0.19-1.96)	Q3	24	6942 ± 629 (5874-7819)	1.02 (0.31-2.36)
Q4	20	10545 ± 1657 (8985-13712)	1	Q4	24	9974 ± 1386 (7828-12133)	1
		1年間平均3METs以上の活動時間(分/日)	OR (95% CI)			1年間平均3METs以上の活動時間(分/日)	OR (95% CI)
Q1	19	6.7 ± 5.4 (0.4-9.1)	3.39 (1.21-7.10)	Q1	25	5.9 ± 4.8 (0.3-7.7)	4.55 (1.12-7.12)
Q2	20	14.7 ± 6.5 (9.8-15.4)	2.03 (1.00-4.31)	Q2	24	10.1 ± 3.6 (7.8-14.5)	3.15 (1.02-4.91)
Q3	19	21.6 ± 8.0 (15.6-26.1)	1.05 (0.28-3.14)	Q3	24	18.5 ± 6.0 (15.1-22.8)	1.23 (0.29-3.25)
Q4	20	33.5 ± 10.0 (26.2-62.3)	1	Q4	24	31.1 ± 7.7 (23.0-47.6)	1

活動データ：各グループの平均 ± 標準偏差。

オッズ比及び信頼区間は年齢・喫煙・飲酒の影響を補正した。

以上の結果より、骨粗鬆症およびサルコペニアのような運動器疾患の予防に有効な身体活動水準は7,000歩/日以上かつ/または15分/日以上の中強度身体活動時間を維持することであると示唆された。健康日本21の調査では、高齢者の日常生活において身体活動を増やす具体的な手段は、歩行を中心とした身体活動を増加させるように心掛けることであり、日々の歩数および中強度活動時間の目標値を設定することは有用であると提案されている。本研究で得られた基準値を用いて日々の身体活動の目標設定とすれば、高齢者に多く見られる運動器疾患とこれに起因する骨折ひいては寝たきりの予防に有効である可能性があると考えられた。