

高齢者のロコモ・サルコペニアと脊椎疾患*

宮腰尚久¹ 本郷道生¹ 粕川雄司¹ 石川慶紀¹
 工藤大輔¹ 畠山雄二² 島田洋一¹

はじめに

多くの脊椎疾患は、移動能力の低下を来すため、ロコモティブシンドローム(ロコモ)と関連がある。なかでも、加齢に伴い増加する変形性脊椎症は、高齢者の腰痛の誘因となるだけでなく、移動能力を著しく低下させる腰部脊柱管狭窄症(lumbar spinal stenosis: LSS)を引き起こす原因でもある。一方、加齢に伴い骨粗鬆症も増加するが、骨粗鬆症はサルコペニアを合併しやすく¹⁾、また、椎体骨折や脊柱変形によって高齢者の生活の質(quality of life: QOL)を低下させる^{2),3)}。以上の背景から、本稿では、主に、ロコモと腰痛やLSSとの関連、ならびに、骨粗鬆症と脊柱アライメントや筋との関連について、これまでにわれわれが得た知見を中心に述べる。

ロコモと腰痛・LSS

われわれは、北秋田市阿仁地区の運動器検診の参加者を対象に、ロコモと腰痛やLSSとの関連について調査した。この運動器検診は、北秋田市と秋田大学整形外科外科学講座による官学連携事業として、毎年、住民健診と同時にしているものである。

Key words: Locomotive syndrome, Sarcopenia, Spinal disorders

*Relations with locomotive syndrome, sarcopenia, and spinal disorders in the elderly

¹秋田大学大学院医学系研究科医学専攻機能展開医学系整形外科外科学講座。Naohisa Miyakoshi, Michio Hongo, Yuji Kasukawa, Yoshinori Ishikawa, Daisuke Kudo, Yoichi Shimada: Department of Orthopedic Surgery, Akita University Graduate School of Medicine

²秋田赤十字病院整形外科。Yuji Hatakeyama: Department of Orthopedic Surgery, Akita Red Cross Hospital

1. 加齢に伴うロコモと腰痛

60歳以上の運動器検診参加者281名(男性127名、女性154名)を、ロコモチェックで判定したロコモ群と非ロコモ群の2群に分け、Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ)を用いて腰痛の程度を評価した。ロコモの頻度は、60歳台と70歳台では、男女ともそれぞれ約3割、5割であり、性差はみられなかった。しかし、80歳台では、男性では67%であったのに対し、女性では92%と頻度が高かった。70歳台の男性と60歳台、70歳台の女性のロコモ群では、RDQの点数が非ロコモ群よりも有意に高かった($p < 0.05$) (図1)。これらの結果は、ロコモは、加齢とともに特に女性に多くなり、腰痛とも関連していることを示している。

2. LSSとロコモ度

また、平均年齢74歳の運動器検診参加者126名(男性66名、女性60名)を対象に、東北腰部脊柱管狭窄研究会による「あしのしびれ・痛み自己チェック票 Ver. 2.0」⁴⁾を用いてLSSの有無を診断し、ロコモチャレンジ!推進協議会による「立ち上がりテスト」、「2ステップ値」、「ロコモ25」で評価したロコモ度との関連を検討した。

その結果、LSSと診断されたLSS群は25名(19.8%、男性16名、女性9名)であり、LSSと診断されなかったLSS(-)群は101名(80.2%、男性50名、女性51名)であった。これらの2群間で、性別、年齢、身長、体重に有意差はなかったが、LSS群ではLSS(-)群よりも、「立ち上がりテスト」、「2ステップ値」、「ロコモ25」で判定したロコモ度がすべて有意に進行していた($p < 0.05$) (図2)。すなわち、LSSではロコモ

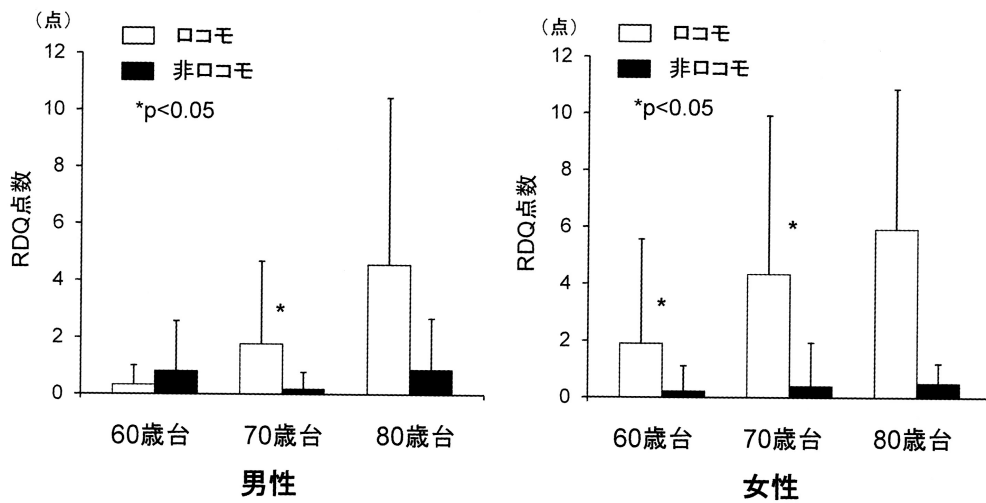


図1 ロコモの有無とRoland-Morris Disability Questionnaire (RDQ). 70歳台の男性と、60歳台、70歳台の女性では、ロコモ群でRDQの点数が高く、腰痛により日常生活が障害されていた。表示は平均値+標準偏差。

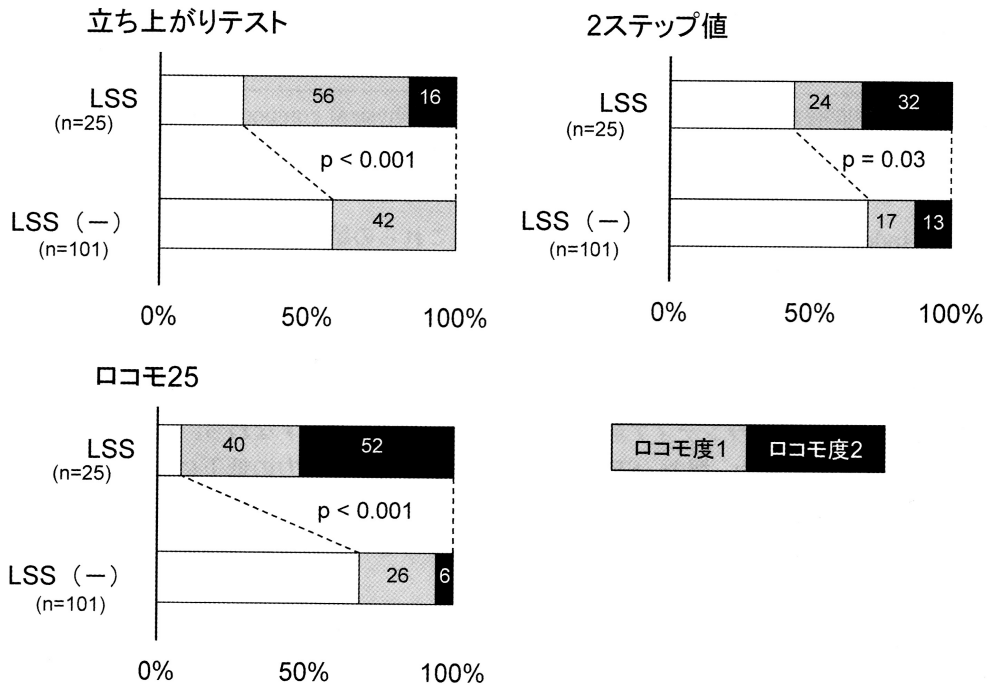


図2 腰部脊柱管狭窄症(LSS)の有無とロコモ度. LSS群では、立ち上がりテスト、2ステップ値、ロコモ25で判定したロコモ度が有意に進行していた。

を合併しやすく、さらにその程度が進んでいた。

骨粗鬆症と脊柱アライメント・筋

骨粗鬆症では、脊柱後弯変形や筋力の低下によりQOLが低下するが、健常者においても加齢に伴う脊柱アライメントの変化や筋力低下はみられる。したがって、骨粗鬆症患者の脊椎・脊柱に生じている病態

を把握するには、健常者との比較や縦断的な研究が必要である。

1. 健常者との比較

われわれは、同意が得られた骨粗鬆症女性236名(骨粗鬆症群：平均69歳)と、同年代の健常ボランティア女性93名(ボランティア群：平均71歳)を対象

表 1 骨粗鬆症女性と健常ボランティア女性の評価項目間の相関性

変数	年齢 (歳)	BMI (kg/m ²)	背筋力 (kg)	握力 (kg)	胸椎後弯角 (°)	腰椎前弯角 (°)	SF-36 PCS	SF-36 MCS
骨粗鬆症								
年齢 (歳)		0.107	-0.393***	-0.327***	0.207	-0.166	-0.185	-0.023
BMI (kg/m ²)			0.065	0.075	0.026	-0.132	-0.308*	0.157
背筋力 (kg)				0.236***	-0.056	0.333**	0.172	0.029
握力 (kg)					-0.109	0.015	0.018	-0.011
胸椎後弯角 (°)						0.409***	0.253*	-0.096
腰椎前弯角 (°)							0.547***	-0.080
SF-36 PCS								-0.123
SF-36 MCS								
健常ボランティア								
年齢 (歳)		0.062	-0.403***	-0.474***	0.073	-0.160	-0.403**	0.214
BMI (kg/m ²)			0.158	0.117	0.201	-0.059	0.099	0.068
背筋力 (kg)				0.495***	0.156	0.025	0.195	0.112
握力 (kg)					0.107	0.183	0.338*	0.187
胸椎後弯角 (°)						0.285**	0.053	0.046
腰椎前弯角 (°)							-0.134	0.139
SF-36 PCS								-0.109
SF-36 MCS								

表示はピアソンの相関係数 (r). BMI, body mass index; PCS, physical component summary; MCS, mental component summary. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 [文献5) より引用]

とし, body mass index (BMI), 背筋力, 握力, 胸椎後弯角, 腰椎前弯角を測定し, Short Form Health Survey (SF-36)でQOLを評価した. その後, これらのパラメーターを群間で比較するとともに, パラメーター間の相関性を検討した.

その結果, 骨粗鬆症群では, ボランティア群よりも, BMI (body mass index), 背筋力, 握力, SF-36の身体的サマリースコア (physical component summary: PCS)が有意に低値であり, 胸椎後弯角と腰椎前弯角が有意に高値であった (p<0.05)⁵⁾. また, 両群ともに, 背筋力と握力は, 年齢と有意な負の相関を示し, 胸椎後弯角は腰椎前弯角と有意な正の相関を示した (表1)⁵⁾. さらに, 骨粗鬆症群では, 腰椎前弯角と背筋力が有意な正の相関を示したが, ボランティア群では有意な相関性がなかった. SF-36のPCSは, 骨粗鬆症群においてのみ, 胸椎後弯角, 腰椎前弯角と有意な正の相関を示し, BMIと有意な負の相関を示した⁵⁾. しかし, PCSは, ボランティア群においてのみ, 握力と有意な正の相関を示し, 年齢と有意な負の相関を示した. 精神的サマリースコア (mental component summary: MCS)は, 両群において, 他のいずれのパラメーターとも有意な相関性を示さなかった⁵⁾.

これらの結果から, 骨粗鬆症女性ではボランティア女性よりもやせ型であり, 筋力が弱く, 身体的QOLが低いということ, そして, 両群ともに加齢に伴う筋力低下がみられたが, 骨粗鬆症女性においてのみ, 腰椎前弯の減少に背筋力の低下が関与していたということが判明した. すなわち, 骨粗鬆症女性では, 健常女性よりも, 背筋力の低下による腰椎前弯の減少 (腰椎後弯の増加)が, 身体的QOLの低下に関与しているのではないかと考えられる.

2. 縦断研究

骨粗鬆症や骨減少症では, サルコペニアの合併頻度が高いことが知られているが¹⁾, 骨量と筋量の関連を縦断的に検討した研究は少ない. そこでわれわれは, 骨粗鬆症外来に通院中の患者のうち, DXA法による骨と筋の両方の評価を10年の間隔で行うことができた女性175名 (ベースライン時の平均年齢64歳)を対象に, これらの経時的な変化を分析した.

その結果, 身長は10年間で平均3.1cm低下し, 体重も1.6kg減少していた (p<0.05). また, 骨密度は有意に増加し, 脂肪量と四肢筋量は有意に減少していた (p<0.05). 一方で, 四肢筋量を身長の2乗で除し

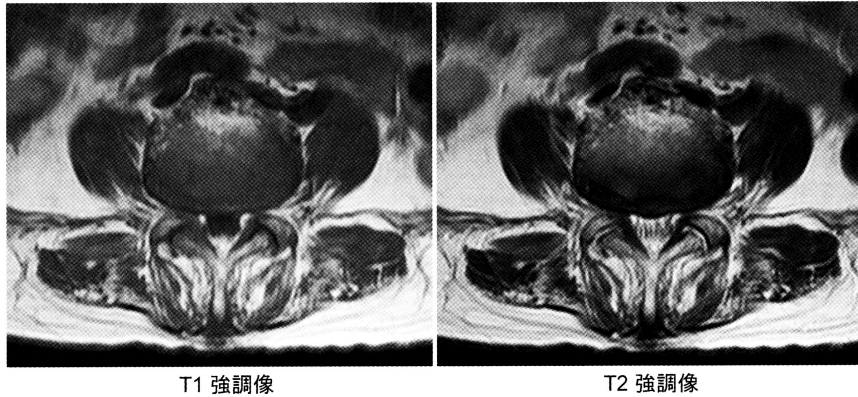


図3 脊柱後弯を伴う骨粗鬆症患者の腰椎部 MRI 横断像. 著しい背筋の萎縮と脂肪変性を認める.

表2 大腰筋, 多裂筋, 起立筋の椎間板面積に対する相対断面積(筋断面積/椎間板面積)と多裂筋, 起立筋の脂肪変性の関係

		軽度までの 脂肪変性	中等度以上の 脂肪変性	p 値 (性差)	p 値 (脂肪変性)
大腰筋	男性	1.40±0.42	1.12±0.25	<0.001	0.001
	女性	1.06±0.41	0.84±0.14		
多裂筋	男性	0.62±0.17	0.53±0.11	0.938	0.005
	女性	0.64±0.18	0.51±0.21		
起立筋	男性	1.15±0.36	0.87±0.22	0.037	<0.001
	女性	1.30±0.37	1.04±0.37		

表示は平均値±標準偏差 [文献9) より引用]

た skeletal muscle mass index (SMI)は10年間で有意に増加していたため(p<0.05), 日本人女性の SMI 基準値⁶⁾を用いた筋量サルコペニアの頻度は, ベースライン時(16%)よりも10年後(14%)には, むしろやや減少していた.

さらに, 骨粗鬆症治療の影響を評価するため, 経過期間中に5年以上の骨粗鬆症薬による治療歴がある82名と, 治療歴のない93名を比較した. その結果, 治療歴あり群では, なし群よりも年齢が有意に高く, ベースライン時の身長, 体重, 骨密度, 骨量, 四肢筋量, 脂肪量がいずれも低値であった(p<0.05). 10年後には, 治療歴あり群はなし群に比べ, 骨密度の増加量が有意に大きかったが(p<0.05), 四肢筋量と脂肪量の変化量には有意差がなかった.

加齢とともに体組成は変化し, 四肢筋量は減少するとの報告がある⁷⁾. 本研究の結果において, 10年間で四肢筋量は減少していたが, 予想に反し, 筋量サルコペニアの頻度も加齢とともに減少していた. この矛盾

する結果には, 10年間の身長低下が大きく影響していたと考えられる. SMIを用いた加齢に伴うサルコペニア評価には, 身長低下の影響を考慮する必要がある. また, 一般的に, 骨格筋量は骨量と相関すると認識されているが⁸⁾, 今回の調査では, 骨粗鬆症治療の成果であると考えられる骨密度の増加は, 四肢筋量や脂肪量の変化に対する影響はなかった.

背筋萎縮と大腰筋の関連

脊柱を支えるのは, 周囲の筋群である. したがって, 脊椎疾患においては, 周囲の筋群の影響も考慮に入れる必要がある. 骨粗鬆症に限らず, 高齢者の脊柱後弯の増強には, 背筋力の低下が関与している. 筋力は筋量(筋断面積)に比例するため, 背筋の萎縮は脊柱後弯の増強に関与するが, さらに, 筋力には筋の質(脂肪変性の程度)も関与している. 実臨床では, 脊柱背部の筋を構成する多裂筋や起立筋(最長筋, 腸肋筋)に脂肪変性を伴った筋萎縮例を多く経験する(図3).

表3 ロコモを構成する脊椎疾患

頰椎症性脊髄症
頰椎椎間板ヘルニア
変形性腰椎症
腰椎椎間板ヘルニア
腰部脊柱管狭窄症
腰椎変性すべり症
脊柱靱帯骨化症
後縦靱帯骨化症
黄色靱帯骨化症
透析に伴う脊椎障害

[文献10)より作成]

一方、多裂筋や起立筋と異なり、脊柱前側方に存在する大腰筋では、筋量にかかわらず脂肪変性は少ないように思われる。しかし、脊柱周囲筋のバランスを考えた場合、大腰筋量は、拮抗する脊柱背部の筋量や脂肪変性の程度と関連がある可能性がある。そこでわれわれは、多裂筋と起立筋の脂肪変性の程度と、大腰筋ならびに多裂筋、起立筋の断面積との関係を検討してみた⁹⁾。

この研究では、LSSと腰椎椎間板ヘルニアの手術例(男性64名、女性47名)の術前の腰椎MRIを用い、L4-L5椎間板高位の大腰筋、多裂筋、起立筋の断面積を計測し、体格の影響を除くために、各筋断面積を椎間板面積で補正した。その結果、多裂筋と起立筋の脂肪変性が軽度までの群と中等度以上の群で比較すると、椎間板面積で補正した筋の相対断面積は、多裂筋と起立筋だけでなく、大腰筋においても脂肪変性が中等度以上の群で有意に小さかった(表2)⁹⁾。

この結果は、脊柱背部の筋が脂肪変性し、萎縮している場合には、大腰筋も同様に萎縮していることを意味する。すなわち、脊柱後弯の増強には、背筋力の低下のみが関与しているのではなく、脊柱周囲筋全体の筋力低下が関与しているのではないかと推察される。ロコモ・サルコペニアの予防対策として、早期から脊柱周囲筋全体の運動を取り入れることは、さまざまな脊椎疾患の予防にもつながるのではないかと考えられる。

おわりに

本稿では、ロコモやサルコペニアに関連する疾患として、主にLSSや骨粗鬆症に焦点を絞って述べてきた。しかし、2015年に発刊された日本医師会雑誌特別号「ロコモティブシンドロームのすべて」にも取り上げられているように、ロコモには、ほかにもさまざま

な脊椎疾患が関与している(表3)¹⁰⁾。さらにこれらの疾患の多くは、病状の進行とともに、サルコペニアとの関連も強くなっていくと思われる。今後は、さまざまな脊椎疾患とロコモ・サルコペニアとの関連も、詳細に検討していく必要がある。

文 献

- 1) Miyakoshi N, Hongo M, Mizutani Y, et al. Prevalence of sarcopenia in Japanese women with osteopenia and osteoporosis. *J Bone Miner Metab* 2013; 31: 556-61.
- 2) Miyakoshi N, Itoi E, Kobayashi M, et al. Impact of postural deformities and spinal mobility on quality of life in postmenopausal osteoporosis. *Osteoporos Int* 2003; 14: 1007-12.
- 3) Miyakoshi N, Hongo M, Maekawa S, et al. Back extensor strength and lumbar spinal mobility are predictors of quality of life in patients with postmenopausal osteoporosis. *Osteoporos Int* 2007; 18: 1397-403.
- 4) Aizawa T, Tanaka Y, Yokoyama T, et al. New diagnostic support tool for patients with leg symptoms caused by lumbar spinal stenosis and lumbar intervertebral disc herniation: a self-administered, self-reported history questionnaire. *J Orthop Sci* 2016; 21: 579-85.
- 5) Miyakoshi N, Kudo D, Hongo M, et al. Comparison of spinal alignment, muscular strength, and quality of life between women with postmenopausal osteoporosis and healthy volunteers. *Osteoporos Int* 2017; 28: 3153-60.
- 6) Sanada K, Miyachi M, Tanimoto M, et al. A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese men and women: reference values and association with cardiovascular risk factors. *Eur J Appl Physiol* 2010; 110: 57-65.
- 7) Kyle UG, Genton L, Hans D, et al. Age-related differences in fat-free mass, skeletal muscle, body cell mass and fat mass between 18 and 94 years. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55: 663-72.
- 8) Coin A, Perissinotto E, Enzi G, et al. Predictors of low bone mineral density in the elderly: the role of dietary intake, nutritional status and sarcopenia. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62: 802-9.
- 9) Hatakeyama Y, Miyakoshi N, Senma S, et al. Evaluation of the cross-sectional area of the psoas major, multifidus, and erector spinae in operated patients: magnetic resonance imaging study. *J Spine Res* 2016; 7: 133-40.
- 10) 中村耕三, 田中栄(監修) ロコモティブシンドロームのすべて. 日本医師会雑誌 2015; 144: 特別号(1).

COIなし

