

研究紹介

若年・中年層におけるロコモティブシンドロームの実態， 関連要因，および対策に関する研究の現状：ミニレビュー

大槻 誠¹⁾，西村 明展²⁾，加藤 俊宏³⁾，長尾 理恵⁴⁾

1) 鈴鹿医療科学大学 保健衛生学部 医療栄養学科

2) 三重大学医学部 スポーツ整形外科

3) 三重大学医学部附属病院 リハビリテーション部

4) 名古屋市中村区南部いきいき（地域包括）支援センター

キーワード： ロコモティブシンドローム（ロコモ），若年・中年層，生活習慣，栄養状態，ロコモーショントレーニング（ロコトレ）

要 旨

我が国では高齢者におけるロコモティブシンドロームの研究が多く行われてきたが，近年，若年・中年層においてもロコモティブシンドロームの兆候が認められ，筋骨格系の痛み，身体活動量の低下，栄養素の摂取不足，口腔機能の低下，生活習慣など多様な要因が関連している可能性が示されている。本ミニレビューでは，若年・中年労働者を対象とした先行研究に基づき，ロコモティブシンドロームの実態とその関連要因，予防・対策としてのロコモーショントレーニングの有効性について概観した。今後は縦断的研究の蓄積や職域における包括的な予防戦略の構築が求められる。

序 論

ロコモティブシンドローム（Locomotive Syndrome：以下LS）は、運動器の障害により移動能力が低下した状態を指し、高齢者の要介護の主要な原因の一つとされている。近年、高齢化が急速に進む日本では、LSの予防が重要な課題となっている。LSは主に高齢者を対象とした研究が多く行われてきたが、我が国においては高齢者だけではなく、働き盛り世代を含む若年・中年期からの対策も重要であるという観点から、近年ではこの世代におけるLSの実態や関連要因に関する研究も注目されている。本ミニレビューでは、若年・中年層におけるLSの実態、関連する要因、そして予防や対策に関する既存の研究を概観することを目的とする。本稿では、日本における若年・中年労働者を対象とした6件の横断的および縦断的研究の結果を中心に議論を行う。

なお、本稿における「若年・中年層」は、主に労働年齢人口（概ね20～64歳）を対象とする先行研究に基づいて用いた用語であり、特定の年齢範囲に厳密に限定するものではない。

本 論

1. 若年・中年層におけるLSの実態

複数の研究により、若年・中年層においてもLSの兆

候が見られることが示されている。Nishimuraら¹⁾は、4社の労働者715人を対象とした横断的研究において、女性のLSの割合は年齢とともに増加する一方で、男性のLSの割合は約20%で各年齢層に認められることを明らかにした（図1）。また、Ohtsukiら²⁾は、5社の労働者852人を対象とした横断的研究で、23.1%の参加者がLSと評価され、男性21.5%、女性29.3%であり、45歳以上の参加者でLSの割合が高いことを報告している（表1）。

2. LSに関連する要因

若年・中年層におけるLSに関連する要因として、身体的な側面だけでなく、栄養状態、口腔機能、生活習慣などにも注目が集まっている。

筋骨格系の痛み：Katoら³⁾は、836人の若年・中年成人を対象とした横断的研究において、筋骨格系の痛みがLSと関連している可能性を示唆した（図2）。

身体活動：Nishimuraら¹⁾の研究では、日常生活や運動における身体活動レベルを評価するための指標で、特に整形外科やスポーツ医学の分野でよく使用されている、University of California, Los Angeles Activity Score（UCLA活動スコア）のスコアの低さがLSレベルと有意に関連していることが示されている（表2）。Ohtsukiら²⁾も、UCLA活動スコアが低いほどLSのリスクが高いことを報告している（表1）。

栄養摂取：Ohtsukiら⁴⁾は、219人の若年・中年成人

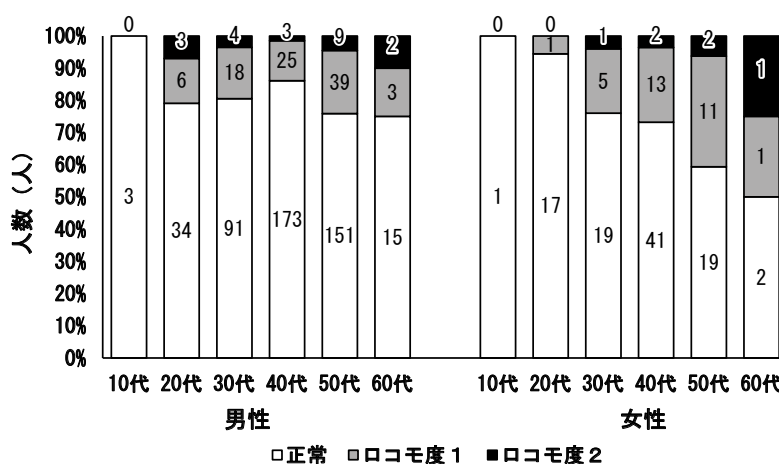


図1 年代別にみた男女のロコモティブシンドロームの有病率（文献1を改変）

表1 ロコモティブシンドロームに関連する要因のロジスティック回帰分析（文献2を改変）

	非ロコモ群 (n=655)	ロコモ群 (n=197)	オッズ比	95%信頼区間		p 値
				下限	上限	
年齢（歳）						
45 未満	325	77	ref			
45 以上	330	120	1.53	1.11	2.13	.009
性別						
男性	532	146	ref			
女性	123	51	1.47	0.92	2.34	.107
BMI						
18.5 - 24.9	448	119	ref			
18.5 未満	19	6	1.09	0.38	2.70	.866
25.0 以上	188	72	1.43	1.00	2.02	.043
職業						
ホワイトカラー	495	139	ref			
ブルーカラー	160	58	1.25	0.87	1.81	.225
収入						
500 万未満	112	42	ref			
500 万以上	543	155	0.73	0.49	1.12	.147
喫煙						
吸わない	404	111	ref			
以前吸っていた	95	29	1.35	0.81	2.23	.252
吸っている	156	57	1.36	0.89	2.06	.154
飲酒						
飲まない	192	88	ref			
ほとんど飲まない	121	23	0.41	0.24	0.69	.001
たまに飲む	194	34	0.44	0.26	0.72	.001
いつも飲む	148	52	0.64	0.43	0.96	.032
UCLA 活動スコア						
5 ポイント未満	377	146	ref			
5 ポイント以上	278	51	0.50	0.35	0.71	p<.001
朝食						
6 日間未満	115	50	ref			
6 日間以上	540	147	0.52	0.35	0.78	.002
食品摂取の多様性スコア						
3 ポイント未満	336	109	ref			
3-5 ポイント	258	75	0.86	0.61	1.21	.379
6 ポイント以上	61	13	0.59	0.30	1.10	.099

BMI, body mass index, UCLA 活動スコア, University of California, Los Angeles Activity Score

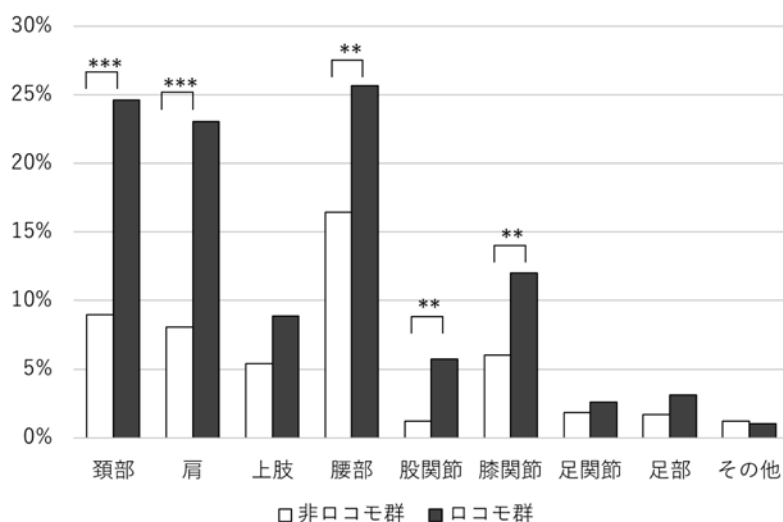


図2 ロコモティブシンドロームの有無に伴う運動器疼痛の頻度（文献3を改変）

 χ^2 検定 ***p<0.001, **p<0.01

表2 若年・中年層におけるロコモティブシンドロームと身体的要因・生活習慣との関連（文献1, 3を改変）

	非ロコモ群	ロコモ群	オッズ比	95%信頼区間	p 値
年齢（歳）	44.1 ± 10.0 / 43.8 ± 10.2	46.3 ± 10.0 / 46.3 ± 10.3	1.018 / 1.022	0.998-1.039 / 1.004-1.040	0.07 / 0.016
性別 男/女	467/99 / 527/118	112/37 / 140/51	0.553 / 1.802	0.384-0.881 / 1.183-2.746	0.01 / 0.006
BMI	23.6 ± 3.1 / 23.5 ± 3.1	24.2 ± 3.7 / 24.2 ± 3.7	1.070 / 1.071	1.011-1.134 / 1.016-1.129	0.02 / 0.011
運動器疼痛					
腰痛あり/なし	腰痛:35/114	腰痛:95/471	腰痛 1.629	腰痛 1.035-2.564	腰痛 0.04
膝痛あり/なし	膝痛:17/132	膝痛:35/531	膝痛 1.812	膝痛 0.964-3.401	膝痛 0.07
疼痛部位数	疼痛部位数 0.51 ± 0.8	疼痛部位数 1.08 ± 1.1	疼痛部位数 1.765	疼痛数 1.492-2.089	疼痛数 <0.001
UCLA 活動スコア （平均±SD）	5.3 ± 2.4	4.7 ± 2.3	0.905	0.831-0.985	0.02
膝伸展筋力 （体重比）	0.81 (0.2)	0.74 (0.2)	0.283	0.113-0.707	0.007
歩行速度 （cm/秒）	129.5 (19.3)	124.1 (19.9)	0.99	0.975-1.004	0.166
歩幅 （身長比）	0.39 (0.04)	0.38 (0.04)	0.32	0.000-310.352	0.745
運動習慣の変化 のステージ （1/2/3/4/5）	159/166/159/32/129	53/72/35/5/26	0.874	0.765-0.997	0.046
身体活動量 （MET-分/週）	1085.5 ± 1648.4	1103.2 ± 1936.9	1.000	1.000-1.000	0.244

BMI, body mass index, UCLA 活動スコア, University of California, Los Angeles Activity Score
ロジスティック回帰分析

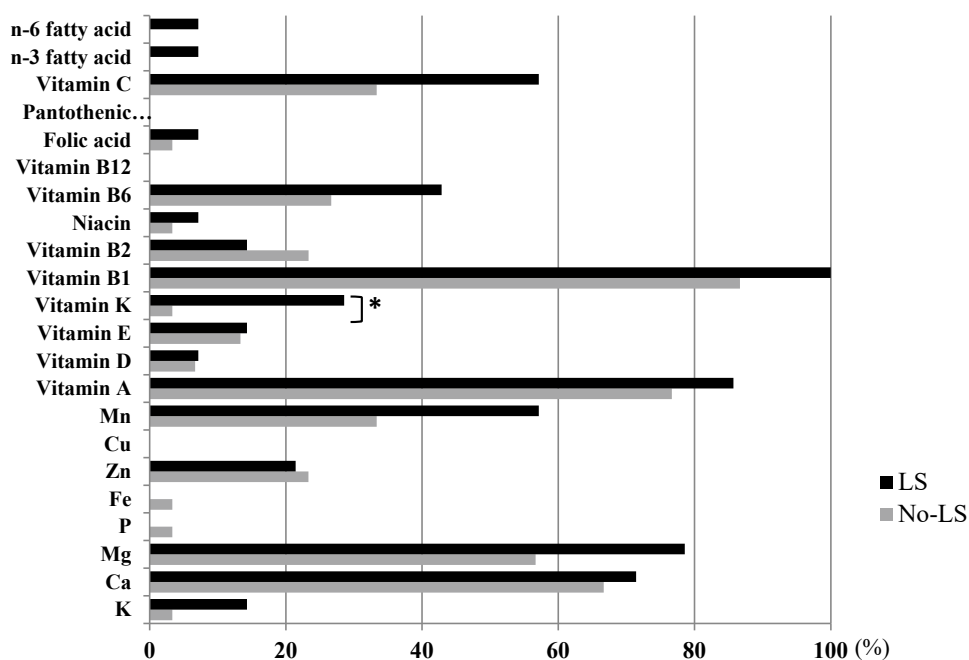


図3 女性における栄養素不足別ロコモティブシンドロームの有病率 (%)（文献4を改変）

LS: ロコモ群, No-LS: 非ロコモ群, χ^2 検定 *p<0.05

を対象とした横断的研究において、女性においてビタミン K の摂取不足が LS と有意に関連していることを明らかにした（図3）。

口腔脆弱性：Nagao-Nishiwaki ら⁵⁾ は、4 社の労働者 501 人を対象とした横断的研究で、残存歯数が 19 本以下のグループにおいて、立ち上がりテストで LS と診断さ

れる割合が高いという有意な関連性を観察した（表 3）。ロジスティック回帰分析の結果，残存歯数が少ないことは LS のリスクを高める可能性が示唆された。

生活習慣：Ohtsuki ら²⁾の研究では，年齢，BMI，飲酒習慣，朝食摂取頻度が LS と関連していることが明らかになった。BMI が高いこと，飲酒頻度が低いまたは全くないこと，朝食摂取頻度が低いことが LS のリスクを高める可能性が示唆されている（表 1）。なお，これらは横断的研究の結果に基づく関連性であり，必ずしも因果関係を直接示すものではない点に留意する必要がある。

3. LS の予防・対策

若年・中年層に対する LS の予防・対策として，ロコモーショントレーニング（ロコトレ）の効果を検証した研

究が行われている。Nishimura ら⁶⁾は，2つの企業における労働者を対象とした 1 年間の縦断的研究において，ロコトレを週 5 回実施した群で LS ステージや立ち上がりテストの結果，ロコモ 25 のスコアが有意に改善し，特に LS の兆候があった労働者において，より効果的であったことを報告した（表 4）。ロコトレは，LS ではない労働者の身体機能維持にも有効であることが示唆されている。ロコトレの内容は，片足立ちとスクワットで構成されており，これらの運動が下肢筋力，特に大腿四頭筋力の向上に寄与する可能性が示唆されている。

結 論

本ミニレビューでは，若年・中年層における LS の実態，関連要因，および対策に関する近年の研究を概観し

表 3 ロコモティブシンドロームと残存歯数との関連（文献 5 を改変）

	立ち上がり テスト		p 値	2 ステップ テスト		p 値	ロコモ 25		p 値
	非ロコモ群	ロコモ群		非ロコモ群	ロコモ群		非ロコモ群	ロコモ群	
残存歯数									
20 本以上 (n=485)	393 (98.7%)	92 (94.8%)	0.029*	473 (97.9%)	12 (100%)	0.999	393 (98.5%)	92 (95.8%)	0.108
19 本以下 (n=10)	5 (1.3%)	5 (5.2%)		10 (2.1%)	0 (0%)		6 (1.5%)	4 (4.2%)	

*p<0.05：フィッシャーの正確確率検定

表 4 ベースライン時にロコモに該当した労働者のベースライン時とフォローアップ時のロコモティブシンドローム検査の比較（文献 6 を改変）

	企業 A 介入群 (n=21)			企業 B 対照群 (n=13)		
	ベースライン	フォローアップ	p 値	ベースライン	フォローアップ	p 値
ロコモ度						
ステージ 0/1/2/3	0/20/1/0	16/5/0/0	<0.001	0/11/2/0	5/6/2/0	0.059
中央値（四分位範囲）	1 (1-1)	0 (0-0.5)		1 (1-1)	1 (0-1)	
2 ステップ値						
平均値 ± 標準偏差	1.63 ± 0.13	1.61 ± 0.10	0.210	1.63 ± 0.13	1.65 ± 0.12	0.228
立ち上がりテスト						
中央値（四分位範囲）	5 (4-7.5)	5 (5-8)	0.059	5 (5-7)	6 (5-8)	0.683
ロコモ 25						
平均値 ± 標準偏差	8.38 ± 3.75	4.67 ± 2.97	0.001	13.15 ± 9.92	9.31 ± 6.16	0.126
大腿四頭筋筋力 (N)						
平均値 ± 標準偏差	458.1 ± 105.6	482.3 ± 131.6	0.298	501.2 ± 125.0	506.7 ± 184.7	0.819

ロコモ度はフィッシャーの正確確率検定，2 ステップ値・ロコモ 25・大腿四頭筋筋力是对応のある t 検定，立ち上がりテストはウィルコクソンの符号付順位検定でそれぞれ解析

た。これらの研究から、若年・中年層においてもLSの兆候が見られ、その背景には筋骨格系の痛み、身体活動の低下、特定の栄養素の摂取不足、口腔機能の低下、そして生活習慣といった多様な要因が関連している可能性が示唆された。また、ロコモーショントレーニングは、この世代におけるLSの予防や改善に有効である可能性が示唆されている。

今後は、より大規模かつ多様なサンプルを用いた縦断的研究によって、これらの関連性をより詳細に検討することが望まれる。また、職域での効果的なLS予防プログラムの開発・普及に加え、栄養指導および口腔ケアの重要性の啓発も、健康寿命の延伸に貢献する上で重要となると考えられる。

参考文献

- 1) Nishimura A, Ohtsuki M, Kato T, Nagao R, Ito N, Kato K, et al. Locomotive syndrome testing in young and middle adulthood. *Mod Rheumatol*. 2020; 30:178-183.
- 2) Ohtsuki M, Nishimura A, Kato T, Sokejima S, Shibata T, Okada H, et al. Relationships between body mass index, lifestyle habits, and locomotive syndrome in young-and middle-aged adults: A cross-sectional survey of workers in Japan. *J Occup Health*. 2019; 61:311-319.
- 3) Kato T, Nishimura A, Ohtsuki M, Wakasugi Y, Nagao-Nishiwaki R, Fukuda A, et al. Is musculoskeletal pain related to locomotive syndrome even in young and middle-aged adults? *Mod Rheumatol*. 2022; 32:213-220.
- 4) Ohtsuki M, Nishimura A, Kato T, Wakasugi Y, Nagao-Nishiwaki R, Komada A, et al. Locomotive syndrome is associated with insufficient nutrient intake in young and middle-aged adults: a cross-sectional survey. *Nutr Food Sci*. 2022; 52:569-580.
- 5) Nagao-Nishiwaki R, Nishimura A, Ohtsuki M, Kato T, Sudo A. Relationship between oral frailty and locomotive syndrome in working-age individuals: a cross-sectional survey of workers in Japan. *BMC Oral Health*. 2023; 23:711.
- 6) Nishimura A, Ohtsuki M, Kato T, Nagao-Nishiwaki R, Senga Y, Kato K, et al. Is locomotion training effective for middle-aged workers? *J Occup Health*. 2021;63:e12303.

— プロフィール —

大槻 誠 鈴鹿医療科学大学保健衛生学部医療栄養学科・准教授 博士（学術）

〔経歴〕1998年鈴鹿医療科学技術大学保健衛生学部医療栄養学科卒業，2007年三重大学大学院生物資源研究科博士後期課程修了，2007年鈴鹿医療科学大学保健衛生学部医療栄養学科助教，2019年より現職。〔専門〕公衆栄養学，栄養疫学，栄養学。

西村 明展 三重大学医学部スポーツ整形外科・講師 医学博士

〔経歴〕2001年三重大学医学部医学科卒業，2001年三重大学整形外科入局，2009年三重大学医学系研究科スポーツ整形外科助教，2013年 Indiana University Purdue University Indianapolis 留学，2014年より現職。〔専門〕整形外科学，スポーツ医学，足の外科。

加藤 俊宏 三重大学医学部附属病院リハビリテーション部・理学療法士 博士（医学）

〔経歴〕2011年鈴鹿医療科学技術大学保健衛生学部理学療法学科卒業，2013年鈴鹿回生病院スポーツ医学センター・リハビリテーション課，2022年三重大学大学院医学系研究科 博士後期課程修了，2023年より現職。〔専門〕リハビリテーション科学，理学療法学，産業衛生学。

長尾 理恵 名古屋市中村区南部いきいき（地域包括）支援センター・保健師 修士（看護学）

〔経歴〕2010年三重大学医学部看護学科卒業，2015年三重大学医学系研究科看護学専攻修了，2015年鈴鹿医療科学大学看護学科公衆衛生看護学助教，2024年より現職。〔専門〕公衆衛生看護学，口腔衛生。

Current Research on the Prevalence, Associated Factors, and Countermeasures of Locomotive Syndrome in Young and Middle-Aged Adults: A Mini Review

Makoto OHTSUKI¹⁾, Akinobu NISHIMURA²⁾,
Toshihiro KATO³⁾, Rie NAGAO-NISHIWAKI⁴⁾

1) Department of Clinical Nutrition, Faculty of Health Science, Suzuka University of Medical Science

2) Department of Orthopedic and Sports Medicine, Mie University Graduate School of Medicine

3) Department of Rehabilitation, Mie University Hospital

4) Community General Support Center, Southern Nakamura Ward, Nagoya City

Key words: Young and Middle-Aged Adults, Lifestyle Habits, Nutritional Status, Locomotion Training

Abstract

Emerging evidence indicates that signs of locomotive syndrome (LS) may also be present in young and middle-aged adults. Multiple factors—including musculoskeletal pain, decreased physical activity, inadequate nutrient intake, impaired oral function, and unfavorable lifestyle habits—have been suggested as potential contributors to the onset of LS in these populations. This mini review summarizes the current state of research on the prevalence and associated factors of LS among young and middle-aged workers, with a particular focus on the effectiveness of locomotive training as a preventive and therapeutic approach. While previous studies have primarily focused on older adults, addressing LS in younger populations is increasingly recognized as essential for early intervention. Future directions should include the accumulation of longitudinal evidence and the development of comprehensive, workplace-based preventive strategies aimed at mitigating the progression of LS from an early stage.