

氏名	岡田 文江 Fumie OKADA
所属	総合生活専攻 Graduate School of Human Ecology
学位の種類	博士 (学術)
学位記番号	甲第10号
学位授与年月日	2022年3月18日
学位授与の条件	学位規則第4条1項該当
学位論文題目	超高齢社会におけるロコモティブシンドローム (運動器症候群) と生活習慣および社会環境要因との関連 Association of locomotive syndrome (musculoskeletal disorders), lifestyle and socio-environmental
論文審査委員	主査 金子 健彦 (和洋女子大学 教授・大学院長) 副査 柳澤 幸江 (和洋女子大学 教授・大学院研究科長)、中島 肇 (和洋女子大学 教授) 星 旦二 (東京都立大学 名誉教授)、豊川 智之 (東京大学 准教授)

## 要 旨

超高齢社会のわが国では、ロコモティブシンドロームは、社会的な影響が大きい症候群である。日本整形外科学会の定義は「運動器の障害による移動機能の低下」であり、全国で4,700万人に達すると推定されている。外科的治療は侵襲性が強く、投薬治療が容易でないことから予防が重要である。また本症候群の患者は社会との関係が抑制的になるなどの負の側面があることが予想される。

第I章では、序論として本症候群について概説し、高齢者の健康を損ない要介護状態に至る重要な要因であることを述べ、生活習慣及び社会環境との関連について検討する本研究の目的と5つの分析について述べた。第II章では、研究方法として本研究で用いたデータと分析方法について概説した。研究データは、全国12,782人の在宅高齢者を対象とし、質問紙を用いた対面調査により収集したものである。第III章では、結果として本症候群に多くみられる予防的・リスク的関連について探索的に検討した3つの研究を示した。まず1つ目の研究として、生活習慣に着目し、関連要因を探索した。普段の買物での肉類を普段購入することがわずかではあるが本症候群の予防に貢献している可能性が明らかになった。その他に、ロコモティブシンドロームのリスクを高める関連要因としては、女性、75歳以上、介護保険利用者、肥満者であった。2つ目の研究では、外出頻度が少ない高齢者ほど本症候群が有意に多いという関連が示された。3つ目の研究では、普段から買物している女性にとって、居住地1km以内に元々店が無い買物困難者と閉店したので店が無い買物困難者は、近所(居住地1km以内)に店が有る買物困難者でない者に比べて本症候群が有意に多いという関連を示した。さらに、本症候群を有することが及ぼす影響について検討した2つの研究を示す。本症候群の男性は、地域活動やボランティアなどの社会参加経験が有意に少なく、生活満足度、主観的健康感が有意に低かった。女性も、地域活動やボランティアなどの社会参加の経験が有意に少なく、生活満足度、主観的健康感が有意に低く、社会との関係性が抑制的であることが示された。次に高齢者の栄養状態評価指標としてのBMIに注目した分析を行い、平均所得が高い地域に住んでいる本症候群の女性には低栄養傾向がみられBMIが有意に低かった。男性では、噛みにくいと答えた者において、有意にBMIが低かった。本症候群に有意な関連が示された制御可能な要因について多変量解析の結果、女性の標準化βは、BMI25以上(4.961)が最も強く、次いで外出頻度の週1~2回(3.817)、閉店したので店が無い(2.755)、外出頻度週3~4回(2.019)が続いて高かった。肉の購入(-0.001)は相対的に弱い結果であった。第IV章では、考察として本症候群の予防はBMIを正常域に保ち外出頻度を増加させ、食事摂取基準に基づいた肉類の摂取を促す献立の提案など、公衆栄養学的アプローチが必要であることが初めて明らかになった。そのほか、社会とのつながりを持たせ骨形成期を含めたライフステージ全体で本症候群の予防に取り組むことが重要であると考えられた。第V章では、総括として研究全体をまとめた。本症候群を予防する関連要因は、BMIを20より多く25未満に保つ、ほぼ毎日外出する、普段の買物で肉類を購入することであり、また、症候群を有する者は社会参加が低く、生活満足度や主観的健康感が低いことを明らかにした。

## キーワード

ロコモティブシンドローム、高齢者、生活習慣、社会環境要因、公衆栄養学

## **Abstract**

In our super-aged society, locomotive syndrome is a syndrome that has a significant social impact. The Japanese Orthopaedic Association defines locomotive syndrome as "a decline in mobility due to musculoskeletal disorders", and it is estimated that the number of patients with locomotive syndrome reaches 4,700,000. Prevention is important because surgical treatment is highly invasive and medication is not easy to maintain. Patients with this syndrome are expected to have negative aspects such as inhibited relationships with society.

In Chapter I, we outline the syndrome as an introduction, explain that it is an important factor that impairs the health of the elderly and causes them to require nursing care, and describe the purpose of this study and five analyses that examine the relationship between lifestyle and social environment. In Chapter II, we describe the data and analysis methods used in this study. The research data were collected through a face-to-face survey using a questionnaire among 12,782 elderly people living at home throughout Japan. In Chapter III, we present three studies that explored the preventive and risk associations that are often found in this syndrome as a result. As the first study, we focused on lifestyle and explored the associated factors. It was found that the purchase of meat in daily shopping may contribute to the prevention of this syndrome, albeit only slightly. The second study showed that the syndrome was significantly more common in elderly people who went out less frequently. In the third study, for women who shopped on a regular basis, the syndrome was significantly more prevalent among "those who did not have difficulty shopping because there were stores in their neighborhood (within 1 km of their residence)" than among "those who originally had difficulty shopping because there were no stores within 1 km of their residence" and "those who had difficulty shopping because stores were closed." Other two studies that examined the effects of having the syndrome are presented. Men with the syndrome had significantly less experience of social participation such as community activities and volunteer work, and significantly lower life satisfaction and self-rated health. Women also had significantly less experience of social participation such as community activities and volunteer work, and significantly lower life satisfaction and subjective sense of health, indicating that their relationship with society was inhibited. Next, we conducted an analysis focusing on BMI as an index for evaluating the nutritional status of the elderly, and found that women with this syndrome who lived in prefectures with high average incomes tended to be undernourished and had significantly lower BMI. Among men, those who reported difficulty chewing had a significantly lower BMI. A supplementary analysis comparing the magnitude of the contribution of controllable factors that were significantly associated with the syndrome showed that the standardized coefficient (beta) for women was strongest for a BMI of 25 or more (4.961), followed by frequency of going out 1-2 times per week (3.817), no store because it was closed (2.755), and frequency of going out 3-4 times per week (2.019). ) were the next highest. The purchase of meat (-0.001) was a relatively weak result. In Chapter IV, as a discussion, it was clarified for the first time that a public nutrition approach is necessary for the prevention of this syndrome, such as keeping BMI in the normal range, increasing the frequency of outings, and proposing menus that promote the intake of meat based on the Dietary Intake Standards. In addition, it is important to prevent this syndrome in the entire life stage, including the osteogenesis period, by connecting with society. In Chapter V, we summarize the entire study. The preventive associations with the syndrome were maintaining a BMI of more than 20 but less than 25, going out almost every day, and buying meat as part of daily shopping, improving social participation, life satisfaction, and self-rated health.

## **Key words**

Locomotive syndrome, Elderly, Lifestyle, Social environmental factor, Public nutrition

## 第I章 序論

日本人の平均寿命は男性 81.41 歳、女性 87.45 歳で高齢化率では世界有数の長寿国である。運動器疾患の総称であるロコモティブシンドロームは、高齢者の医療と健康の重い足かせとなっている。本博士論文では、高齢者のロコモティブシンドロームに焦点を当て、その予防や社会的影響について評価を試みた。

ロコモティブシンドロームとは、運動器の障害のために移動機能が低下した状態をいう。日本全体では、日本整形外科学会によると、移動機能低下が始まっている状態（ロコモ度 1）者 4,590 万人 31.6%，移動機能の低下が進行している状態（ロコモ度 2）の者 1,380 万人 5.8%，社会参加に支障をきたしている状態で身体的フレイルを含み、運動器不安定症のレベルに近い（ロコモ度 3）者 580 万人 3.2%と報告されている。関節症を含む症候群であるロコモティブシンドロームは、高齢者における軽度の要介護状態の主たる誘因である。他方、超高齢社会において、健康度が高く維持されている高齢者については就労や社会参加が期待されており、高齢者の心身にわたる健康の維持が必要となっている。

ロコモティブシンドロームの外科的治療は侵襲性が強いこともあり、また全身的疾患であるため根治が困難な病態であることから、ライフステージの早い段階からの一次予防が重要といえる。予防の早期実施のためには、ロコモティブシンドロームについて公衆衛生学、特に公衆栄養学的に評価し情報を発信することが、重要性を認知し行動を変容するために効果のある情報になると考えられる。そのためには、行政や団体、民間等の社会環境の整備や健康支援策の基礎資料となる研究の蓄積が期待される。しかしながら、わが国では、公衆衛生学特に公衆栄養学的側面からの報告が十分とは言えない。そこで本研究は、高齢者のロコモティブシンドロームと生活習慣および社会環境要因との関連について検討する 5 つの分析を行った。研究分析 1 として、食事（食品購入行動）をはじめとする生活習慣と、ロコモティブシンドロームとの間の予防的な（あるいはリスク的な）関連について検討した。研究分析 2 では外出頻度とロコモティブシンドロームとの関連について検討した。研究分析 3 として、ロコモティブシンドロームと買物困難者との関連性について検討した。研究分析 4 として、ロコモティブシンドロームにより社会との関係性や生活満足度や主観的健康感が抑制される、という仮説について検討する研究を行った。研究分析 5 として、BMI を低栄養の指標として用いて従属変数とし、BMI に及ぼす地域間所得格差の文脈的效果について検討した。

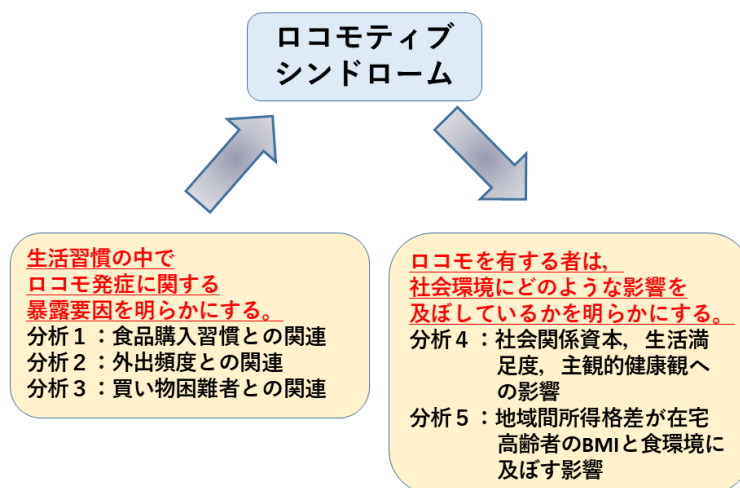


図4 本研究の2つの目的とそれに伴う5つの分析

## 第II章 研究方法

本論文は、全国食生活改善推進員協議会の協力の下、全国在宅高齢者を対象に実施された食環境調査を用いた。調査方法期間は、平成 24 年 11 月 1 日から 12 月 31 日までの間で、調査地は東京都を除く全道府県内 1,411 市町村で実施した。調査の対象は、平成 24 年 11 月 1 日現在で満 65 歳以上、46 道府県における

高齢者とした。北海道は600人、各府県は300人、横浜市など協力を得られた政令指定都市は各250人とし、これらを合計した15,200人を調査対象者数とした。回収調査標本は12,782人(84.1%)、有効回答数は10,226人(67.3%)であった。面接調査はトレーニングを受けた食生活改善推進員によって実施された。

調査票「平成24年度在宅高齢者に対する買物弱者と健康に関する食環境調査事業アンケート」は、健康状態、食料品の買物、食生活及び配食サービス利用などの日常生活について把握するため、属性「道府県名、市町村名、年齢、性別、身長、体重」のほか次の31項目が含まれている：①世帯、②介護保険利用の有無、③介護保険利用段階④主な生活費、「健康状態について」は⑤現在の健康状態、⑥治療中の病気、⑦目の状態、⑧歯の状態、⑨耳の状態、日常の食料品の買物として⑩買物は誰がするか、⑪店は近所にあるか、⑫店が近所にない理由、⑬買物に行くときの移動手段は何か、⑭どこで買物するか、⑮週に何回買物するか、⑯食料品は普段何をかうか、食生活として⑰1日何食食べるか、⑱毎日肉・魚・卵・大豆製品のいずれかを食べているか、⑲毎日牛乳・乳製品を摂っているか、配食サービス利用として⑳利用の有無、㉑利用している種類、㉒利用回数、㉓利用価格、㉔自己負担の適当価格、㉕今後の利用希望、日常生活として㉖生活満足度、㉗近所との交流、㉘近所・地域とのつながりの必要性、㉙地域活動・ボランティア活動の参加、㉚外出の頻度、㉛コンビニに希望する品物。ロコモティブシンドロームは、治療中の骨や関節の疾患があるかどうかの質問に対して「はい」と答えた対象者は、ロコモティブシンドロームありとした。日常の食料品購入について、以下の食品についてたずねた：1) 米、2) パン、3) 麺、4) 卵、5) 豆腐、6) 魚、7) 肉、8) 野菜、9) 果物、10) 海藻、11) 惣菜、12) 缶詰食品、13) 菓子、14) インスタント食品、15) 冷凍食品であった。外出頻度は、「外出(買物も含む)の頻度について教えてください」という質問に対して、「ほぼ毎日」、「週に3~4回」、「週に1~2回」、「月に1~3回・ほとんどしない」の4項目に分けて分析した。食料品の買物は本人が行くと回答した者は「定期的に食料店に行く」と分類し、家族、その他と回答した者は「定期的に食料店に行かない」と分類した。買物を含む外出の頻度では、対象者の外出頻度「3回/週以上」と「3回/週未満」の2つに分類した。社会関係資本について4つの指標を設定した。地域社会の交流の必要性(以下、交流必要性)については、「近所や地域とのつながりは必要だと思いますか」に対して、「必要だと思う」、「どちらかといえば必要」と回答した者をありとし、「必要ない」と回答したものをなしとした。近所との交流については、「近所との交流はありますか」の質問に対して「親しく付き合っている」、「挨拶や立ち話をする程度」をあり、「付き合いはほとんどない」をなしとした。地域社会活動への参加(以下、社会参加)については、「地域活動・ボランティア活動に参加していますか」の質問に対して「参加している」、「時々参加する」をあり、「以前参加したが現在は参加していない」、「参加したことはない」をなしとした。この質問項目については、「以前参加したが現在は参加していない」という参加状況の変化を評価する選択肢があったため補足的な分析とし、同回答のみを社会参加しなくなったとし、「参加したことはない」を欠損、それ以外は「以前は参加したが現在は参加していない」とする社会参加(喪失)を設定した。道府県一人当たり平均所得は、平成23年度内閣府経済社会総合研究所の統計より得た。地域レベルの平均収入は、収入格差が健康に与える影響について検討することに推奨されている。

ロコモティブシンドロームとの関連については研究1~4はロジスティック回帰モデルを用いて、オッズ比(Odd Ratio: OR)または調整済オッズ比(Adjusted OR: AOR)と95%信頼区間(95% Confidence Interval: 95%CI)を得た。研究5はマルチレベル分析(ランダム切片モデル、ランダム係数モデル、混合モデル)を用いて、偏回帰係数とP値を得た。分析に用いた項目で、欠損のあった者を分析ごとに分析対象外とした。分析1~5の結果を要約する分析6として、ロコモティブシンドロームをアウトカムにした研究1~3において関連が示された修正可能な曝露との関連の強さについての追加比較分析を行った。研究1~3で有意な関連が示された制御可能な要因及び主たる交絡因子に限定し、買物困難者、年齢、介護保険利用、世帯構成、主たる収入、BMI、主観的健康感を独立変数とし、ロコモティブシンドロームを従属変数とする多重ロジスティックモデルにより、標準化偏回帰係数( $\beta$ )を男女別に求め比較した。全ての統計的有意差判定は $p < 0.05$ とした。分析は、Stata13と、マルチレベル分析にはMLwiN3.0を使用した。

調査は、世帯や個人の私的なことに及ぶ場合もある為、その個人情報の保護と管理に万全を期し、対象者に危惧の念を抱かせないように留意した。調査面接員は、対象者に研究目的、方法、調査協力への任意性について説明し、同意を得、無記名で回答を得た。常磐大学・常磐短期大学研究倫理委員会の外部審査による

承認 (No,100025) を得て実施した。

### 第三章 研究結果

(研究分析 1 の結果) 回収調査標本は、12,782 人 (粗回答率: 84.1%) であった。その内、分析に用いたデータ項目に欠損が無く有効回答を得て分析に用いた回答数は 5,580 人 (有効回答率: 43.7%) であった。他の要因を調整した多変量解析の結果をみると、女性 (AOR: 2.02, 95%CI: 1.68-2.42), 75-84 歳 (AOR: 2.06, 95%CI: 1.78-2.39), 85 歳以上 (AOR: 2.30, 95%CI: 1.85-2.85), 要介護 (AOR: 1.94, 95%CI: 1.52-2.49), 要支援 (AOR: 1.68, 95%CI: 1.23-2.31), および BMI 25 以上 (AOR: 1.50; 95%CI: 1.27-1.76) の者にはロコモティブシンドロームが有意に多い関連が見られた。同様に高血圧を治療中の者 (AOR: 0.69, 95%CI: 0.60-0.79), 糖尿病を治療中の者 (AOR: 0.73, 95%CI: 0.57-0.92), 普段の買物で肉類を購入している者 (AOR: 0.82, 95%CI: 0.67-1.00) 心疾患を治療中の者 (AOR: 0.81, 95%CI: 0.64-1.01), BMI が 20 未満の者 (AOR: 0.83, 95%CI: 0.70-0.99) には、ロコモティブシンドロームとのリスク的な関連がみられなかった。

(研究分析 2 の結果) 分析項目に欠損値がなく有効回答を得られ分析に用いた回答数は、8,027 名であった。外出頻度とロコモティブシンドロームとの関連について、年齢、BMI、介護保険の利用、世帯構成、主な生活費を用いて多変量解析モデル 1 で調整したところ、外出頻度の極めて少ない月 3 回未満のオッズ比が 1.46 (95%CI: 1.23-1.73) と未調整の時より 1 に近づき、主観的健康感を多変量解析モデル 2 で調整した場合には、ほぼ 1 に近いオッズ比になった (AOR: 1.13, 95%CI: 0.95-1.35)。他方、週 1~2 回の群は多変量解析モデル 1 で有意に高いオッズ比が示された (AOR: 1.41, 95%CI: 1.20-1.64)。

(研究分析 3 の結果) 本研究の分析対象者は分析項目に欠損が多かったことから 4,969 人であった (表 10)。そのうち、本人が定期的に食料店に行く者は 3,335 人 (67.1%), いかない者は 1,634 人 (32.9%) であった。「近くに食料品を買物する店が無い」者は 1,607 人 (32.3%) であり、そのうち「元々店が無い」は 989 人 (19.9%), 「閉店したので店が無い」は 618 人 (12.4%) であった。食料店に定期的に買物に行く者の結果に着目すると、ロコモティブシンドロームありの者は「近所に店が有る」20.3% (471 人), 「元々店が無い」27.2% (170 人), 「閉店したので店が無い」27.4% (108 人) であり、これをオッズ比で示すと

(表 11), 「元々店が無い」(AOR: 1.46, 95%CI: 1.19-1.79), 「閉店したので店が無い」(AOR: 1.48, 95%CI: 1.16-1.89) となり、ロコモティブシンドロームが有意に多いという関連を示した。食料品買物の手段として自転車 (AOR: 0.73, 95%CI: 0.59-0.90) または自動車 (AOR: 0.66, 95%CI: 0.56-0.78) を使用した者は、ロコモティブシンドロームが有意に少ないという関連を示した。定期的に食品店に行く対象者の特性とロコモティブシンドロームを比較した多変量解析の結果、「元々店が無い」は全てのモデルで有意にロコモティブシンドロームが多い関連を示した (モデル 1, AOR: 1.37, 95%CI: 1.10-1.70, モデル 2, AOR: 1.37, 95%CI: 1.10-1.70, モデル 3, AOR: 1.28, 95%CI: 1.02-1.63)。「店が閉店したのでない」は (モデル 1, AOR: 1.32, 95%CI: 1.02-1.70, モデル 2, AOR: 1.34, 95%, CI: 1.04-1.75) では有意にロコモティブシンドロームが多いという関連を示したが、モデル 3 では有意にはならなかった (AOR: 1.29, 95%CI: 0.98-1.69)。

(研究分析 4 の結果) データ欠損を除き分析に用いた回答数は 8,301 名 (有効回答率: 54.6%) であった。ロジスティック回帰分析で年齢、性、介護保険の利用、世帯状況、BMI、高血圧、糖尿病、心臓病、視力異常、聴力異常といった共変量を調整した結果ロコモティブシンドロームは、男女とも交流必要 (AOR: 1.57, 95%CI: 0.82-2.99), 近所との交流 (AOR: 1.10, 95%CI: 0.98-1.23) と有意な関連は示されなかった。社会参加 (AOR: 1.22, 95%CI: 1.09-1.37), 社会参加 (喪失) (AOR: 1.41, 95%CI: 1.22-1.62), 生活満足感 (AOR: 1.68, 95%CI: 1.41-2.00), 主観的健康感 (AOR: 2.29, 95%CI: 2.04-2.57) では、ロコモティブシンドロームが阻害する方向で有意な関連が見られた。生活満足感及び主観的健康感については、近所との交流、社会参加 (喪失) を含めた補助的分析を行ったが、含めなかった場合と比較して結果に大きな違いは見られなかった。またランダム係数モデル及び混合モデルでは、有意な結果を得られなかった。

(研究分析 5 の結果) 研究分析 5 に用いた有効回答数は、10,226 人であった。男性の個人要因では、BMI の減少と有意差をもって関連していたのは、年齢(偏回帰係数  $\beta$ ): -0.044,  $P < 0.001$ ), 一日当たり食事回数 2 回

以下( $\beta$ :0.612;  $P=0.020$ ), 噛みにくさ( $\beta$ : $-0.241$ ;  $P=0.044$ ), 要支援( $\beta$ : $-0.779$ ;  $P=0.004$ ), 要介護( $\beta$ : $-0.847$ ;  $P=0.002$ )であった。男性では, ロコモティブシンドロームと県平均所得( $\beta$ : $-0.312$ ;  $P=0.227$ )と BMI の間に負の関連がみられたが, 有意な関連ではなかった。女性の個人要因 (表 20) では, BMI の減少と関連していたのは年齢( $\beta$ : $-0.055$ ;  $P<0.001$ ), 一人暮らし ( $\beta$ : $-0.394$ ;  $P<0.031$ ) 夫婦のみ世帯( $\beta$ : $-0.539$ ;  $P<0.002$ ), ロコモティブシンドローム ( $\beta$ : $0.403$ ;  $P<0.001$ ), 肉, 魚, 卵, 大豆製品の日常的な摂取( $\beta$ : $0.430$ ;  $P<0.024$ ), 牛乳や乳製品の日常的な摂取 ( $\beta$ : $-0.188$ ,  $P=0.017$ ), 週 2 回以下の外出 ( $\beta$ : $-0.160$ ;  $P=0.027$ ), 主観的健康感が低い ( $\beta$ : $-0.030$ ;  $P=0.026$ ), 要介護 ( $\beta$ : $-0.405$ ;  $P=0.027$ )であった。女性では, 一人当たり道府県平均所得と BMI との間に負の有意な関連がみられた( $\beta$ : $-0.846$ ;  $P=0.001$ )。

(研究分析 6 の結果) 研究 1~3 において関連が示された修正が比較的可能な生活習慣である普段の買物で肉類を購入, 外出頻度, 買物困難, BMI に着目して, 変数間の直接比較が可能な標準化偏回帰係数 ( $\beta$ ) を見ると, 女性では BMI25 以上 (4.961) が最も強く, 次いで外出頻度の週 1~2 回 (3.817), 閉店したので店が無い (2.755), 外出頻度週 3~4 回 (2.019) が続いて高かった。肉の購入 ( $-0.001$ ) は相対的に弱い結果であった。男性では, 閉店したので店が無い買物困難者(1.405)が最も強く, 外出頻度月 3 回未満 ( $-0.836$ ), 同週 3~4 回 (0.785), 元々店が無い買物困難者 ( $-0.679$ ), が続き肉類購入は $-0.643$ であった。

#### 第IV章 考察

本研究では, 普段の買物で購入する食品のうち, 肉類を購入する者はロコモティブシンドロームが少ない予防的な関連が明らかになった。他方, 他の関連が示された項目と比較すると小さい関連であった。ロコモティブシンドロームの予防のためには, 骨量・骨密度, 筋肉量を維持増加することが重要であり, 定期的な肉類購入によって肉類摂取回数や量を増やすことができれば, 日本人の食事摂取基準 2020 年版が目指している「国民の健康保持, 健康増進, 病気の予防, 重症化予防」の実現につながる可能性があると考えた。

外出は, 骨, 関節, 筋肉, 神経系といった運動器のネットワークを正常に保つ歩行運動であり, ロコモティブシンドロームの実用的な予防策の一つと考えられた。これからの高齢者の増加を考え, この超高齢社会でその時期とその程度に違いはあるにしても, ほぼ全員の人の運動器にロコモティブシンドロームがおこりえることを人々に分かりやすく伝え, その対処を実践してもらう必要がある。ロコモティブシンドロームの提唱は, 「人が歩く」ということを支援していこうという考えである。そこに外出頻度増加による予防的な効果が示されれば社会貢献に資する研究につながっていくことが期待できる。

本研究では, 定期的に食料店に行く者で, 元々店が無い者や, 閉店したので店が無い者にロコモティブシンドロームが有意に多いことが示された。さらに店が閉店した場合は, 商店がなくなると外出頻度が減ることや, 交通手段の利用が増え歩行が減ることでロコモティブシンドロームが多くなっている可能性を示した。移動販売車を手配することで外出頻度を増やすとともに, 身体活動を促進するための追加サービスを提供し, 高齢者の健康的なメニューを提供するなど, ロコモティブシンドロームの予防をはじめ健康増進に結びつく食料品店へのアクセスを強化する。買物難民対策は, ロコモティブシンドローム予防や健康維持のための機会と捉えることは, 公共政策的に重要であり, 限られたリソースを効率的に配分し, 公衆衛生の成果を効果的に改善することが求められるだろう。新鮮な食料品は, 健康で尊厳ある生活を維持する上で基本的に必要である。食料店へのアクセスには公共的な側面があると考えられる。社会保障の枠の中で, 食料品等日用品へのアクセス改善への支援を含めて検討することが必要であろう。

本研究でロコモティブシンドロームを有する者は社会関係資本 (ソーシャルキャピタル) の一つの指標である社会参加が少なく, 生活満足感や主観的健康感が有意に低いことが明らかになった。超高齢社会の中で, ロコモ予防のための健康教室に参加できるようになり, ボランティアなどの社会参加が増加するには, 阻害要因を排除したバリアフリーな社会づくりを通じて社会的に排除して, 参加しやすい行事, 家づくりや街づくりをすすめていくことも求められる。本研究で示された社会との関係性がロコモティブシンドロームと関連性があるという結果は, これらのソーシャルキャピタルの高まりの重要性を示唆するものと考えられた。

一人当たりの道府県平均所得は, 地域の高齢女性の BMI と有意に負の文脈効果があるということが明らかになった。女性における道府県平均所得が低い地域では BMI が高い女性が多い, もしくは道府県平均所



得が高い地域では BMI が低い女性が多かった。日本人女性では BMI 低下が進んでおり、かつては若年層に見られる傾向であったが、近年では中高年女性でも同様の傾向がみられるようになった。この瘦身願望が高所得県に居住する高齢女性において現われたことが、本研究結果に影響を及ぼしていたと考えられる。ロコモティブシンドロームの高齢女性は、高い BMI であった。この傾向は、本研究の他の分析でも一致していた。ロコモティブシンドロームであることで不活動となり、高い BMI になってしまうということが考えられる。

女性でロコモティブシンドロームに有意であった関連要因を寄与の大きい順に並べると、BMI25 以上、外出頻度、買物困難者、肉類購入の順となった。身体的な負荷の重要性が食生活よりも強いことが考えられた。男性では、買物困難者、外出頻度、肉類購入の順であったが有意差はなかった。男女関係なく外出を心掛けることがロコモティブシンドロームの予防と関連していた。例えば、買物困難者になって自家用車などで買物することで不足する運動負荷を、家事や体操、ボランティア活動など、他の形で補うことが求められると考えられた。

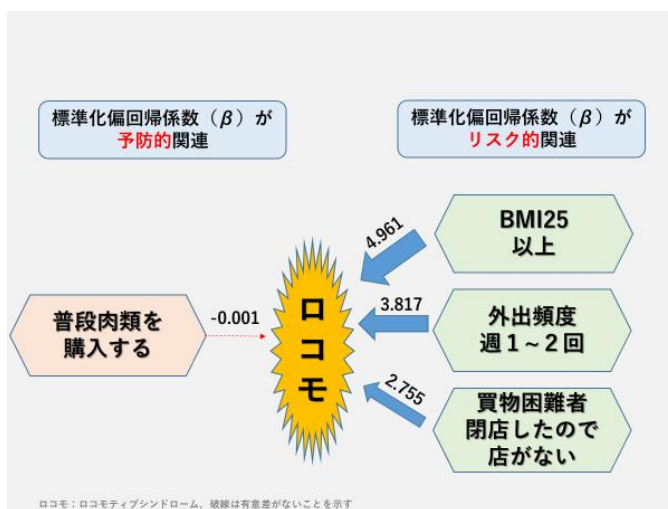


図5 ロコモティブシンドロームと本研究で関連が示された修正可能な曝露との標準化偏回帰係数の比較 (女性)

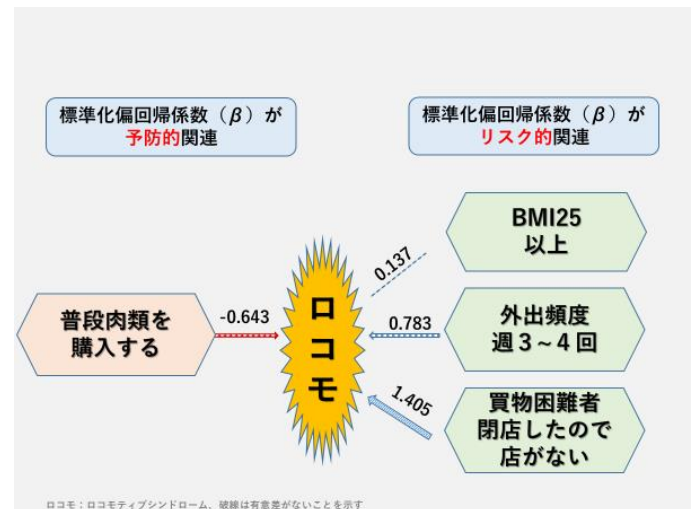


図6 ロコモティブシンドロームと本研究で関連が示された修正可能な曝露との標準化偏回帰係数の比較 (男性)

人は自然の老いの中で筋骨格系において「健康⇒ロコモティブシンドローム (フレイル (虚弱) を含む) ⇒要支援⇒要介護⇒終末期⇒看取り」という一連の流れをたどっていく。この一連の中で最大の課題は、本症候群を予防することである。本研究で示された要因の本症候群に対する寄与率の強さは、女性の場合、BMI25 以上、外出頻度、近所に店が無い買物困難者の順であり、普段の買物で肉類を購入するは極小さな予防要因であった。これに対応する公衆衛生的・公衆栄養学的活動は、1. BMI を正常域に保つ活動、2. 高齢者の外出頻度を高めそれが継続できる活動が必要と考えられた。そのためには、食事をバランスよく継続して摂取できる方法の啓発や外出する際に使用する歩道環境の点検整備など種々の環境整備、常に新鮮な食材を購入摂取できるような買物困難者問題の解決も重要になってくる。1次予防には、①健康増進のための健康教育・指導、生活習慣の改善、地域を基盤にしたキャンペーン活動がある。就労や買物、散歩、ボランティア等での外出の推奨、BMI を正常域に保つこと、バランスの取れた食事を摂ること、身体活動の推進がある。②特異的予防として、栄養素欠乏症に対する栄養素の補給があり、低栄養傾向の者には在宅NST が効果的と考えられる。2次予防としては、③早期発見・早期治療があり、スクリーニング (集団検診)、早期治療 (迅速治療) が挙げられる。具体的には、高齢者の医療の確保に関する法律に基づいて各市町村が実施している40歳からの特定検診 (メタボ検診) にロコモティブシンドローム検診を併せて実施する健康診査・保健栄養指導を推奨したい。これらは、かかりつけ医との連携も重要になってくるものである。3次予防としては、④後遺症の予防があり医療資源の供給や疾病の進行抑制等が重要になってくる。また⑤リハビリテーションとして機能回復訓練や社会復帰、などがあげられ重要な活動内容になっている。

行政は住民自らがよりよく行動変容できるよう、科学的根拠に基づいた情報を速やかに周知する役割を担っている。計画実施の有無については、法律・条例・補助金等を勘案しながら地方自治体の予算状況等によって決められる。県民所得が多く収税が見込める地方公共団体とそうでない団体では、活動規模（必要なマンパワー数、必要な施設や公園、道路歩道等、交通機関等の管理等）、予算に差があるのは否めない。しかし、限られたリソースの中にあっても、本症候群への曝露や予防要因の周知・啓発をすることにより、BMIを正常域に保ち、外出頻度を高め地域社会の関係性が豊かになるような新しいコミュニティ活動を住民と行政をはじめとする関係団体が共同して作り上げるアプローチを探っていくことが肝要と考える。

本研究は横断的研究であり、因果関係について言及することができないことは本論文の各研究で共通の限界となっている。本調査のアドホック・サンプリングは、被験者を無作為に一般集団から選択しておらず、結果の外的妥当性は限られる。調査票は自己申告に基づいており、正確性に欠ける可能性がある。これらの制限はあるものの、日本全国から独自の調査で抽出された1万人超の在宅高齢者を対象とした研究として、ロコモティブシンドロームについて研究の蓄積という点において一定の価値を有すると考えられる。今後は、多様な指標を用いた縦断的な調査による確認が必要である。

## 第V章 研究総括

1. 普段の買物で肉類を購入するということがロコモティブシンドロームの予防要因となる可能性を明らかにした。
2. 外出頻度が週2回以下の者にロコモティブシンドロームが多く、ほぼ毎日外出する者にはロコモティブシンドロームが少ないということを明らかにした。
3. 定期的に食料品店に買物に行く者の中、買物困難者はロコモティブシンドロームを多く有するという可能性を明らかにした。
4. ロコモティブシンドロームを有する者は、社会参加が低いという関連が示され、生活満足感や主観的健康感が低いことと有意に関連していることを明らかにした。
5. 一人当たり道府県平均所得の低い地域では、BMI25以上の女性が多くロコモティブシンドロームが多いことを明らかにした。
6. ロコモティブシンドロームと本研究で関連が示された修正可能な曝露との標準化偏回帰係数を比較したところ、女性ではBMI25以上(4.961)が最も強く、次いで外出頻度の週1~2回(3.817)、閉店したので店が無い(2.755)、外出頻度週3~4回(2.019)が続いて高かった。肉の購入(-0.001)は相対的に弱い結果であった。

## 本論文に関する業績（有審査原著論文）

- 1) Okada F, Toyokawa S, Kaneko T, Furuhashi T: Food purchase and locomotive syndrome among household elderlies -Survey on dietary environment in relation to difficulty in shopping and household elderly. *Bulletin of Social Medicine* 33; 1-7, 2016.
- 2) Okada F, Toyokawa S, Kaneko T, Furuhashi T: Frequency of Going Out and Locomotive Syndrome Among Japanese Female Elderlies. *Global Journal of Health Science* 12(1); 80-85, 2020.
- 3) Okada F, Toyokawa S, Kaneko T, Furuhashi T: Loss of access to daily necessities and locomotive syndrome -Nationwide Cross-Sectional Survey on Dietary Environment in Relation to Difficulty of Shopping for Elderly Living at Home-. *Bulletin of Social Medicine* 35; 19-28, 2018.
- 4) Okada F, Toyokawa S, Kaneko T, Furuhashi T: The Adverse Relationship of Locomotive Syndrome on Access to Social Capital, Life Satisfaction, and Self-Rated Health among Retired Household Elderlies: Survey on Dietary Environment in Relation to Difficulty in Shopping and Current Health Conditions of Household Elderly. *Japanese Journal of Health and Human Ecology* 82; 171-182, 2016.
- 5) Okada F, Kaneko T, Toyokawa S, Furuhashi T: Contextual Associations of Interregional Income Gap with Physical Constitution and Dietary Environment in Individual Housebound Elderly. *Global journal of Health Science* 12(4); 94-103, 2020.