

地域在住中高齢者の認知機能とメタボリックシンドローム及びロコモティブシンドロームとの関連性の検討

申請者 弘前大学大学院医学研究科
総合医療・健康科学領域
社会医療総合医学教育研究
分野

氏 名	糟 谷 昌 志
指導教授	若 林 孝 一

抄録

本研究は、地域在住の 60 歳以上の者を対象として、認知機能とメタボリックシンドロームおよびロコモティブシンドロームとの関連を検討することを目的とした。研究参加者は、青森県弘前市岩木地区在住の男性 101 名、女性 167 名であった。研究参加者に対して、認知機能検査、メタボリックシンドローム評価指標（腹囲、血圧、血中脂質、血清血糖）およびロコモティブシンドローム評価指標（ロコモ 25、2 ステップテスト、立ち上がりテスト）の測定をおこなった。分析結果から、男性のロコモティブシンドローム該当者は有意に認知機能が低く、該当項目数が増えるにしたがってその傾向は顕著であった。一方、メタボリックシンドローム評価指標においては、男女ともに認知機能との関連は見られなかった。以上より、ロコモティブシンドローム評価指標は、男性において認知機能低下予測因子の有用性が示唆された。

キーワード： 中高齢者、認知機能、メタボリックシンドローム、ロコモティブシンドローム、ロコモ度テスト

Abstract

The purpose of this study was to examine how cognitive function is related to metabolic syndrome and locomotive syndrome in a Japanese general population over the age of 60. The subjects were 101 males and 167 females living in the Iwaki area, Hirosaki city in Aomori Prefecture. The survey parameters were as follows: cognitive function test (Mini-Mental State Examination, MMSE), metabolic syndrome index (abdominal girth, blood pressure, serum lipid and serum glucose level) and the locomotive syndrome index (the 25-question geriatric locomotive function scale, two-step test and stand-up test). As a result, males with locomotive syndrome had significantly lower cognitive function, and the tendency was remarkable as the number of relevant items increased. On the other hand, in the metabolic syndrome index, associations with neither gender nor cognitive function were observed. From the above, it was found that the locomotive syndrome evaluation index was considered useful as a tool for screening cognitive decline in males.

Keywords: Middle-aged and elderly people, Cognitive function, Metabolic syndrome, Locomotive syndrome, Locomotive syndrome index

緒言

超高齢社会の我が国において、認知症は深刻な社会問題である。今日では、世界中で 4,600 万人を超える人々が認知症（主に Alzheimer's disease: AD）に罹患しており、この数は 2050 年までに 1 億 3,150 万人に増加すると推定されている¹⁾。我が国においては、2012 年の 65 歳以上における認知症の有病率は 15.0%で、約 462 万人にものぼることが公表された²⁾。また、団塊の世代のほとんどが後期高齢者となる 2025 年には、有病率は 20%以上となり、740 万人以上が認知症となると推計されている²⁾。認知症は早期介入を行うことで進行を遅らせることができると言われているため³⁾、認知機能低下を早期に発見できるようなスクリーニングツールの開発が急務であるといえる。

認知症の危険因子は様々であるが、その 1 つにメタボリックシンドローム（以下、メタボ）がある。メタボ評価指標として、内臓脂肪面積、血圧、血中脂質、血清血糖が挙げられるが、それぞれ認知症および認知機能、脳の器質的変化との関連が報告されている。内臓脂肪の蓄積については、近年、脳の萎縮、大脳白質病変およびラクナ梗塞と関連していることが報告されている^{4,5)}。血圧については、収縮期血圧の高い者または拡張期血圧の低い者の認知機能は低くなることがシステマティックレビューで示されている⁶⁾ほか、血圧のコントロールによって認知症のリスクが低下することが示されている⁷⁾。脂質異常症に関しては、低 HDL コ

コレステロールが低い、Mini-Mental State Examination (MMSE) 得点と関連していることが示されている⁸⁾。また、血中脂質は認知機能の中でも、実行機能、注意機能、処理速度の 20 年後の低下と関連していると報告されている⁹⁾。一方、血糖については、糖尿病が認知症のリスクを向上させることは多くの研究で示されているものの¹⁰⁾、言語、視覚的エピソード記憶および言語的推論との関連は見られなかったとしている¹¹⁾。以上のように、メタボ評価指標は脳の器質的変化を促進し、認知機能低下と関連することが考えられる。

身体機能低下もまた認知機能の低下と関連することが報告されているが¹²⁾、近年本邦を中心に身体機能低下については寝たきりの予防のための概念として、ロコモティブシンドローム（以下、ロコモ）の考え方が広がってきている。これは、「筋肉、骨、関節、軟骨、椎間板といった運動器のいずれか、あるいは複数に障害が起こり、「立つ」「歩く」といった機能が低下している状態」と定義されている¹³⁾。

ロコモ評価指標に関しては、ロコモ 25、2 ステップテストおよび立ち上がりテストの 3 つの検査が用いられている¹⁴⁻¹⁶⁾。なかでも、ロコモ 25 のスコアが 6 以上の者は、6 未満の者よりも認知機能障害である割合が高かったことが報告されており¹⁷⁾、将来的にロコモ評価指標を認知機能低下の早期発見のツールとして活用できることが考えられる。しかしながら、ロコモと認知機能との関連を検討した報告は少ないのが現状であり、より多くの研究が必要とされる。また、ロコモとメタボは併発する例が多く¹⁸⁾、どちらの影響が強いかは明らかとなっていない。

そこで本研究は、60 歳以上の地域在住を対象として、認知機能とメタボおよびロコモとの関連を検討することを目的として実施した。

方法

研究参加者

研究参加者は、2005 年より青森県弘前市岩木地区において実施された岩木健康増進プロジェクト・プロジェクト健診に参加した者のうち、ロコモに関する調査を実施した 2014～2016 年度の参加者であった。3 年間の参加者の延べ人数は 3,428 名であった。そのうち、60 歳未満の者、データ重複者、がん・心疾患・脳血管疾患・変形性膝関節症・人工関節・認知症・精神疾患の既往歴のある者、糖尿病治療薬・抗うつ薬、抗精神病薬・認知症治療薬の服薬のある者、MMSE が 24 点未満の者、分析データに欠損のある者を除外した 268 名を最終的な分析対象者とした (Figure 1)。本研究は弘前大学大学院医学研究科倫理委員会の承認を得て (番号 : 2014-014、2014-377、2016-028) 実施され、参加者には事前に研究の目的と内容を口頭および文書にて説明を行い、書面による同意を得た。

(ここへ Figure 1 を挿入)

調査項目

1) メタボリックシンドローム評価指標

メタボ評価指標として、腹囲、収縮期・拡張期血圧、血中脂質、血清血糖を測定した。腹囲は、臍位における周囲長を 0.1 cm 単位で軽い呼気の周期に計測し、男性は 85 cm、女性は 90 cm 以上を該当基準とした。血圧は、収縮期と拡張期の上腕部分の血圧を測定し、男女とも収縮期血圧 130mmHg 以上、拡張期血圧 85 mmHg 以上を該当基準とした。血中脂質は、静脈から採血した血液中のトリグリセライド値と HDL コレステロール値 を測定し、男女ともそれぞれ 150 mg / dL 以上、40 mg / dL 未満を該当基準とした。血清血糖に関しては、空腹時血糖を測定し、110 mg / dL 以上を該当基準とした¹⁹⁾。

2) ロコモティブシンドローム評価指標

ロコモ評価指標として、ロコモ 25¹⁴⁾、2 ステップテスト¹⁵⁾、立ち上がりテスト¹⁶⁾を測定した。

ロコモ 25 については、Seichi ら (2012) の 25 の項目からなる調査票に自己記入する包括的尺度である¹⁴⁾。直近 1 ヶ月間の、体の痛みや活動の辛さに関する 4 項目、日常生活の活動に関する 16 項目、社会的機能に関する 3 項目、転倒や移動能力に対する不安に関する 2 項目を、それぞれ障害なし (0 点) から重度の障害 (4 点) までの 5 段階で評価し、合計得点 (0~100 点) を算出する。得点が高いほど、

ロコモは悪化していると判定される。男女とも 7 点以上をロコモの該当基準とした。

2 ステップテストは、下肢の筋力、バランス、柔軟性など歩行能力を評価する測定である¹⁵⁾。測定手順は先行研究に従い、(1) 開始ラインに両足のつま先を合わせて立つ、(2) 最大努力で 2 歩大腿で前進し、到達地点で再び両足のつま先をそろえて立つ、(3) 開始ラインから足指の先端までの距離を cm 単位で測定する、とし、2 回実施した。この手順によって得られた距離のうち、距離の長い方を身長(cm)で除した値を 2 ステップ値としてロコモを判定した。男女とも 1.3 未満をロコモの該当基準とした。

立ち上りテストは、下肢の筋力を評価する測定である。40cm、30cm、20cm、10cm の異なる高さの 4 つの台を用い、高い台から両脚で立ち上がりテスト、次に片脚で立ち上がった。起立姿勢を 3 秒保持できれば、試技が成功したと判定された¹⁶⁾。40cm の台から両脚で立ち上がれない場合を 0 点、10cm の台から片脚で立ち上がった場合を 8 点とした。男女とも 5 点未満の者(40cm の台から片脚で立ち上がれない場合)をロコモの該当基準とした。

3) 認知機能評価指標

全般的認知機能は、MMSE を用いて評価した²⁰⁾。MMSE は、個別面談による認知機能評価のテストバッテリーであり、11 の設問(時間の見当識、場所の見当

識、単語の即時想起、計算、単語の遅延再生、物品呼称、文の復唱、口頭提示、自発書字、図形模写）より構成されている。得点範囲は 0～30 点である。

論理的記憶は、日本語版ウェクスラー記憶検査のうち、言語性のエピソード記憶能力を測定する「論理的記憶Ⅱ」を実施した²¹⁾。参加者は 150 字程度の短い物語を聴いた後、約 30 分の間隔を空けて、その物語について覚えていることを参加者に再生させる。得点範囲は 0～50 点である。

統計解析

男女間の特徴の比較は、t 検定およびカイ二乗検定を用いて検討した。また、メタボおよびロコモ評価指標と、全般的認知機能および論理的記憶との関連を検討するため、従属変数を MMSE および論理的記憶Ⅱの得点、固定因子を腹囲、血圧、血中脂質、血清血糖、ロコモ 25、2 ステップテスト、立ち上がりテストの該当状況とした、共分散分析を行った。また、メタボおよびロコモ評価指標の該当数も固定因子に加え、認知機能評価指標の得点に対する傾向性の検定も行った。3 群間の検定については、事後検定に Bonferroni の方法を用いた。上記すべての分析において、年齢、教育年数、現在の喫煙習慣、現在の飲酒習慣、現在の運動習慣を共変量とした。統計解析には SPSS ver 23 を用い、有意水準は危険率 5%未満とした。

結果

研究参加者の特徴

研究参加者の特徴を Table 1 に示した。平均年齢は、男性 67.6 ± 5.9 歳、女性 65.9 ± 5.2 歳であった。基本属性については、MMSE と運動習慣以外のすべての項目で有意差が認められた。認知機能に関する項目では、女性の方が論理的記憶Ⅱにおいて有意に良好であった。

(ここへ Table 1 を挿入)

メタボ及びロコモ評価指標について、Table 2 に示した。メタボ評価指標については、すべての項目において女性の方が有意に良好であった。しかしながら、血清血糖の基準該当者は男女間に有意差は認められなかった。ロコモ評価指標については、2 ステップ値のみ男性の方が有意に良好であり、基準該当者は立ち上がりテストにおいて女性の方が有意に多かった。

(ここへ Table 2 を挿入)

認知機能評価指標とメタボ及びロコモ評価指標との関連

認知機能評価指標とメタボおよびロコモ評価指標との関連について Table 3 に示した。メタボ評価指標の該当合計数で、女性のみ該当数が 1 の者が、該当数が 0 の者よりも MMSE が低かった。

ロコモ評価指標では、男性ではロコモ 25 および 2 ステップテストで、ロコモに該当する者の方が有意に MMSE が低かった。また、論理的記憶Ⅱにおいて、男性

は立ち上がりテストにおいて有意差が認められ、ロコモに該当する者の得点は低かった。MMSE、論理的記憶ともにロコモ該当数で有意な群間差が認められ、ロコモ該当数 2 以上の者は、ロコモ該当数 0 と 1 の者に比べて有意に得点が低く、該当数の多い者は得点が低い傾向にあった。

(ここへ Table 3 を挿入)

考察

認知機能とロコモティブシンドローム評価指標

本研究では、男性においてロコモ評価指標は全般的認知機能および論理的記憶と関連性が認められ、特に該当数が多い者ほど認知機能が低くなる傾向があった。身体機能は認知機能と関連していることが先行研究によって明らかとなっており¹²⁾、パフォーマンスの低い者は総じて認知機能も低い傾向にあった。ロコモについても、Nakamura et al.(2017)の女性を対象とした研究において、ロコモ 25 のスコアが 6 点以上の参加者は、スコア 6 点未満の者よりも 4.12 倍認知障害の者が多かった²⁰⁾。この報告は、本研究においてロコモの該当者の認知機能が低いという結果を支持するものである。また、2 ステップテスト、立ち上がりテストについて個々の検査と認知機能に関連する先行研究はこれまで見られていないが、本研究においては全般的認知機能と 2 ステップテスト、論理的記憶と立ち上がりテストで有意差が認められ、ロコモ該当者の認知機能は低かった。特に、ロコモの該

当数が多いほど、全般的認知機能と論理的記憶の両者の得点が下がっていく傾向があり、交絡因子を調整した分析においても有意な傾向性が確認され、特に 2 項目以上の者のスコアが大きく低下していた。以上より、ロコモ評価指標は男性において認知機能低下の予測因子として活用できることが示唆された。

ロコモが認知機能と関連するメカニズムとして、脳の器質的な変化が挙げられる。Dum et al.(2016)は大腦皮質の損傷が自律機能を同時に乱し、運動および認知機能に影響を与えることを報告している²²⁾。この研究結果は、運動、認知、および感情を交感神経の出力に結びつける特定のマルチシナプス回路が存在し、それがロコモと認知機能の関連を示す裏付けであることが考えられる。つまり、脳に器質的な障害が発生すると、認知機能と運動機能の双方に影響が及ぶことが示唆される。本研究において、認知機能とメタボの評価指標に有意な関連はみられず、ロコモ評価指標と有意な関連が認められた理由もこのような影響が考えられる。

男性にのみ認知機能とロコモ評価指標との間に関連が認められた要因としては、本研究の参加者は 60 才以上の者が対象であり、男性は退職を迎えた者が多かったためであると考えられる。日常で行われていた活動が低下すると、認知機能および運動機能は低下することが先行研究で報告されている^{23,24)}。一方女性は、男性と同様 60 歳における退職はあるものの、家事や友人関係など認知機能の維持に有効であると考えられる活動を継続する傾向がある^{25,26)}。また、女性は男性に比べて身体機能が低い²⁷⁾。以上のように、男性と女性では認知機能と身体機能が低下

していく過程が異なっていることより、男女の違いが生じたのではないかと考えられる。

認知機能とメタボリックシンドローム評価指標

本研究の結果から、女性においてメタボ該当数でのみ全般的認知機能との間に有意差が認められたものの、男女とも該当数が多いほどスコアが低いなど一定の傾向は確認されなかった。このことは、メタボ評価指標と認知機能の関連性は小さいことを示唆している。

先行研究において、メタボ評価指標は、認知機能もしくは脳の器質的变化と関連していることが報告されている。Debette et al.(2010)の健常な中高年を対象に行った研究では、内臓脂肪の体積が大きいほど脳全体の体積が小さいことが報告されている⁵⁾。また、Kim et al.(2017)は、内臓脂肪型肥満は脳白質病変およびラクナ梗塞と関連していることを報告している⁴⁾。しかしながら、両者の研究においては、認知機能と、内臓脂肪量および脳の器質的变化との関連性を検討するには至っておらず、内臓脂肪が認知機能に及ぼす影響は依然明らかにはなっていない。本研究においても、認知機能は腹囲と関連しておらず、これらの報告と同様の結果になったといえる。

血圧に関しては、収縮期血圧の高い者または拡張期血圧の低い者の認知機能は低くなる⁶⁾、ADは高血圧と負の関連性がある²⁸⁾、中年の高血圧症をコントロー

ルすることにより認知症のリスクを低下させられるなど⁷⁾、見解は一致していない。また、脂質異常に関しては、総コレステロール、トリグリセライド値、LDLの上昇は、実行機能、注意機能、および処理速度と関連していると報告している⁹⁾。

糖尿病については、認知症との関連を示している報告がある一方で¹⁰⁾、**Dos et al.(2017)**の剖検を実施した調査では、生前に糖尿病の診断を受けた者および糖尿病の薬物治療を受けていた者については、ADと糖尿病に関連が見られなかったとしている²⁹⁾。**Huntley et al.(2017)**の研究でも認知症の診断を受けていない50歳以上の対象者は、糖尿病と言語、視覚的エピソード記憶および言語的推論との関連は見られなかったとしている¹¹⁾。血清血糖と認知機能の関連は明確になっておらず、今後の研究が待たれるところである。

以上のように、本研究結果と先行研究の結果の相違は、先行研究では、認知症と高血圧、糖尿病といった病的状態にある対象に焦点を当てている一方で、本研究は3大疾患（悪性新生物・心疾患・脳血管疾患）、整形外科的疾患、糖尿病治療中の者などの既往歴またはその疑いのある者を除外した、比較的健常な者の多い集団を研究対象としていることに起因すると考えられる。

加えて、メタボリックシンドロームは、その本質が循環器疾患（動脈硬化から心筋梗塞、脳卒中など）予防のための予備的病態として設定されており、病的な基準よりも低い値に設定されている。そのため血圧、血中脂質および血清血糖と認知機能との間に関連が認められなかったと考えられる。

本研究対象者は他の調査より、ロコモ・メタボの該当者が少なく、low risk population での検討であったと言える。本研究の参加者と、より一般的な住民を対象に調査したと考えられる ROAD スタディの調査と比較すると、ロコモ該当者は 60 歳代の男性でそれぞれ 41.6%と 49.3%以上、70 歳代の男性ではそれぞれ 64.5%と 71.7%以上であり、本研究の参加者のロコモ該当者は少ない傾向にあった³⁰⁾。この傾向は女性でも確認された。一方、本研究の参加者のうち 60～74 歳のメタボ該当者は男性 14.1 %、女性 2.3%であり、これは厚生労働省の特定健康診査・特定保健指導・メタボリックシンドロームの状況で示されているメタボ該当者（男性 27.8%、女性 9.8%）より低かった³¹⁾この理由として岩木健康増進プロジェクト・プロジェクト健診は約 2,000 項目の調査項目を有し、対象者一人にかかる調査時間は 4-7 時間を有するため必然的により健康人が調査に参加したことが考えられる。

このようなロコモ・メタボの low risk population において、ロコモ度と認知機能に関連が見られたことは、ロコモ度より早く認知症を感知できる基準となりうる可能性を示したといえる。本研究の最大の意義と考える。

本研究の限界

本研究は横断研究であることから、認知機能とロコモとの因果関係を示すことができていない。また、認知機能低下と関連すると考えられる退職・就労状況に

については、本研究では考慮できていない。従って、今後は対象者の退職・就労状況を考慮した上で、ロコモに該当した者とそうでない者を追跡して認知機能の変化を比較する縦断研究を実施する必要があるといえる。このような限界はあるが、本研究は認知機能とロコモとの関連を明らかにした数少ない報告であり、認知機能低下のスクリーニング手法の開発に貢献できるものと考えられる。

総括

本研究は、地域在住の 60 歳以上の者を対象に、認知機能と、メタボリックシンドロームおよびロコモティブシンドロームとの関連を検討した。その結果、男性においてロコモティブシンドロームの者は、全般的認知機能および論理的記憶が低下していることが明らかとなり、該当項目数が多くなるほどその低下の程度は大きかった。以上より、ロコモティブシンドローム評価指標は、男性において認知機能低下の予測因子の有用性が示唆された。

Reference

1) Prince M, Wimo A, Guerchet M, et al. World Alzheimer Report 2015: the global impact of dementia -an analysis of prevalence, incidence, cost and trends. London: Alzheimer's Disease International (ADI);2015.

2)厚生労働省, 平成 29 年版高齢社会白書 (全体版) .

http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/zenbun/29pdf_index.html

3) Borson S, Frank L, Bayley PJ, et al. Improving dementia care: The role of screening and detection of cognitive impairment. *Alzheimers Dement* 2013;9(2):151-159

4) Kim KW, Seo H, Kwak MS, et al. Visceral obesity is associated with white matter hyperintensity and lacunar infarct. *Int J Obes (Lond)* 2017;41(5):683-688.

5) Debette S, Beiser A, Hoffmann U, et al. Visceral fat is associated with lower brain volume in healthy middle-aged adults. *Ann Neurol* 2010;68(2):136-144.

6) Novak V, Hajjar I. The relationship between blood pressure and cognitive function. Nat Rev Cardiol 2010; 7(12): 686-698.

7) Peters R, Beckett N, Forette F, et al. Incident dementia and blood pressure lowering in the Hypertension in the Very Elderly Trial cognitive function assessment (HYVET-COG): a double-blind, placebo controlled trial. Lancet Neurol 2008;7:683-689.

8) Atzmon G, Gabriely I, Greiner W, et al. Plasma HDL Levels Highly Correlate With Cognitive Function in Exceptional Longevity. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2002 ;57(11):M712-715.

9) Power MC, Rawlings A, Sharrett AR, et al. Association of midlife lipids with 20-year cognitive change: A cohort study. Alzheimers Dement 2017; S1552-5260(17):33691-33699

10) 横野 浩一． 糖尿病合併症としてのアルツハイマー病． 日老医誌． 2010;47:385-389.

- 11) Huntley J, Corbett A, Wesnes K, et al. Online assessment of risk factors for dementia and cognitive function in healthy adults. *Int J Geriatr Psychiatry* 2017 Sep 27. [Epub ahead of print]
- 12) Narazaki K, Matsuo E, Honda T, et al. Physical Fitness Measures as Potential Markers of Low Cognitive Function in Japanese Community-Dwelling Older Adults without Apparent Cognitive Problems. *J Sports Sci Med* 2014;13:590-596.
- 13) Nakamura K, Ogata T. Locomotive Syndrome: Definition and Management. *Clin Rev Bone Miner Metab* 2016;14:56-67.
- 14) Seichi A, Hoshino Y, Doi T, et al. Development of a screening tool for risk of locomotive syndrome in the elderly: the 25-question Geriatric Locomotive Function Scale. *J Orthop Sci* 2012;17(2):163-172
- 15) Muranaga S, Hirano K. Development of a convenient way to predict ability to walk, using a two-step test. *J Showa Med Assoc* 2003;63(3):301-308.

16) Muranaga S. Evaluation of the muscular strength of the lower extremities using the standing movement and clinical application. J Showa Med Assoc 2001;61(3):362-327.

17) Nakamura M, Tazaki F, Nomura K, et al. Cognitive impairment associated with locomotive syndrome in community-dwelling elderly women in Japan. Clin Interv Aging 2017;12:1451-1457.

18) Sasaki E, Ishibashi Y, Tsuda E, et al. Evaluation of locomotive disability using loco-check: a cross-sectional study in the Japanese general population. J Orthop Sci 2013 ;18(1):121-129.

19) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会. メタボリックシンドロームの定義と診断基準. 日本内科学会雑誌 2005;94(4):794-809

20) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. “Mini-Mental State”: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res 1975;12:189-198.

21) Wechsler, D. Wechsler Memory Scale-Revised manual. The Psychological Corporation, San Antonio 1987.

22) Dum RP, Levinthal DJ, Strick PL. Motor, cognitive, and affective areas of the cerebral cortex influence the adrenal medulla. Proc Natl Acad Sci USA 2016;113(35):9922-9927.

23) 生内由佳, 本田貴紀, 陳涛, 他. 地域在住高齢者における社会的活動への参加と体力との関連. 日本公衆衛生雑誌 2016; 63(12): 727-737.

24) 小長谷陽子, 渡邊智之, 小長谷正明. 地域在住高齢者の認知機能と社会参加との関連性 -社会活動および社会ネットワークを中心として-. Dementia Japan 2013;27: 81-91,

25) 相馬優樹, 角田憲治, 北濃成樹, 他. 介護予防運動の認知と関連する要因の検討活動拠点までの物理的距離と社会交流状況に着目して. 日本公衆衛生雑誌 2015;62: 651-661.

26) Tsunoda K, Soma Y, Kitano N, et al. Age and gender differences in

correlations of leisure-time, household, and work-related physical activity with physical performance in older Japanese adults. *Geriatr Gerontol Int* 2013;13:919-927

27) 岩瀬弘明, 村田伸, 久保温子, 他. 地域在住高齢者の背筋力ならびに身体機能の性差. *Japanese Journal of Health Promotion and Physical Therapy* 2013;3(3):97-101.

28) Kuyumcu ME, Yesil Y, Oztürk ZA, et al. Alzheimer's disease is associated with a low prevalence of hypertension. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2012;33:6-10.

29) Dos Santos Matioli MNP, Suemoto CK, Rodriguez RD, et al. Diabetes is Not Associated with Alzheimer's Disease Neuropathology. *J Alzheimers Dis* 2017;60(3):1035-1043.

30) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, et al. Association between new indices in the locomotive syndrome risk test and decline in mobility: third survey of the ROAD study. *J Orthop Sci* 2015 ;20(5):896-905.

31) 厚生労働省.「特定健康診査・特定保健指導の実施状況に関するデータ(平成 27 年度)」. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihoshho/iryouseido01/info02a-2.html>

Table1. Characteristics of study participants.

	単位	男性 N = 101		女性 N = 167		P値*
年齢	歳	67.6	± 5.9	65.9	± 5.1	< 0.05
身長	cm	164.4	± 5.8	152.5	± 5.3	< 0.001
体重	kg	63.1	± 8.9	52.0	± 7.5	< 0.001
BMI	kg / m ²	23.3	± 2.8	22.4	± 3.0	< 0.05
教育年数	年	11.5	± 2.0	11.1	± 1.6	0.050
MMSE	点	28.9	± 1.4	29.1	± 1.2	0.205
論理的記憶Ⅱ	点	7.0	± 3.4	8.7	± 4.2	< 0.001
現在喫煙習慣あり	人, (%)	16	(15.8)	8	(4.8)	< 0.01
現在飲酒習慣あり	人, (%)	72	(71.3)	38	(22.8)	< 0.001
現在運動習慣あり	人, (%)	35	(34.7)	59	(35.3)	0.911

*: P値はt検定またはカイ二乗検定による, 数値は平均値±標準偏差および人数 (%)

BMI: Body Mass Index, MMSE: Mini-Mental State Examination

論理的記憶Ⅱ : ウェクスラー記憶検査R

Table2. Measurements of metabolic syndrome and locomotive syndrome in study participants.

	単位	男性 N = 101	女性 N = 167	P値*
腹囲	cm	86.9 ± 7.9	82.6 ± 9.0	< 0.001
基準該当者	人, (%)	59 (58.4)	36 (21.6)	< 0.001
血圧				
収縮期血圧	mmHg	138.1 ± 19.4	131.6 ± 18.3	< 0.01
拡張期血圧	mmHg	80.7 ± 10.6	77.6 ± 10.8	< 0.05
基準該当者	人, (%)	68 (67.3)	90 (53.9)	< 0.05
血中脂質				
トリグリセライド	mg / dL	109.6 ± 73.9	86.3 ± 39.2	< 0.01
HDLコレステロール	mg / dL	60.7 ± 18.9	69.5 ± 15.6	< 0.001
基準該当者	人, (%)	24 (23.8)	16 (9.6)	< 0.01
血清血糖	mg / dL	88.7 ± 12.9	85.0 ± 11.6	< 0.05
基準該当者	人, (%)	5 (5.0)	6 (3.6)	0.587
ロコモ25	点	5.4 ± 6.5	6.4 ± 6.7	0.262
基準該当者	人, (%)	30 (29.7)	54 (32.3)	0.653
2ステップ値	cm / cm	1.54 ± 0.16	1.49 ± 0.13	< 0.01
基準該当者	人, (%)	7 (6.9)	15 (9.0)	0.553
立ち上がりテスト	点	4.8 ± 1.3	4.6 ± 1.1	0.092
基準該当者	人, (%)	32 (31.7)	77 (46.1)	< 0.05

*: P値はt検定またはカイニ乗検定による, 数値は平均値±標準偏差

Table3. Relationships between cognitive function, metabolic syndrome, and locomotive syndrome.

	MMSE				論理的記憶Ⅱ			
	男性		女性		男性		女性	
	N	平均値 標準偏差	N	平均値 標準偏差	N	平均値 標準偏差	N	平均値 標準偏差
腹囲								
非該当	42	29.0 ± 1.1	131	29.1 ± 1.2	42	6.2 ± 2.8	131	8.6 ± 4.1
該当	59	28.8 ± 1.5	36	29.2 ± 1.3	59	7.5 ± 3.6	36	8.9 ± 4.5
血圧								
非該当	33	28.9 ± 1.4	77	29.3 ± 0.9	33	6.9 ± 3.2	77	9.6 ± 4.1
該当	68	28.9 ± 1.3	90	28.9 ± 1.4	68	7.0 ± 3.5	90	7.9 ± 4.1
血中脂質								
非該当	77	28.8 ± 1.4	151	29.1 ± 1.3	77	6.8 ± 3.4	151	8.7 ± 4.2
該当	24	29.3 ± 1.1	16	29.3 ± 0.9	24	7.7 ± 3.2	16	8.2 ± 3.6
血清血糖								
非該当	96	28.9 ± 1.4	161	29.1 ± 1.2	96	7.0 ± 3.4	161	8.6 ± 4.2
該当	5	28.8 ± 0.8	6	29.8 ± 0.4	5	6.4 ± 2.3	6	10.2 ± 2.8
メタボ該当数								
0	14	28.9 ± 1.2	60	29.4 ± 0.9	14	5.7 ± 2.5	60	9.7 ± 4.1
1	35	28.7 ± 1.4	72	28.8 ± 1.4	35	6.5 ± 3.5	72	8.0 ± 4.1
2以上	52	29.0 ± 1.4	35	29.2 ± 1.3	52	7.6 ± 3.4	35	8.4 ± 4.2
ロコモ25								
非該当	71	29.2 ± 1.2	113	29.2 ± 1.1	71	7.1 ± 3.2	113	9.0 ± 4.3
該当	30	28.3 ± 1.5	54	28.9 ± 1.4	30	6.6 ± 3.8	54	8.0 ± 3.9
2ステップテスト								
非該当	94	29.0 ± 1.3	152	29.1 ± 1.2	94	7.2 ± 3.3	152	8.9 ± 4.1
該当	7	27.3 ± 1.8	15	28.6 ± 1.5	7	4.3 ± 2.9	15	6.6 ± 4.3
立ち上がりテスト								
非該当	69	29.1 ± 1.2	90	29.3 ± 1.2	69	7.6 ± 3.4	90	8.8 ± 4.0
該当	32	28.3 ± 1.5	77	28.9 ± 1.3	32	5.6 ± 3.0	77	8.6 ± 4.3
ロコモ該当数								
0	50	29.3 ± 1.2 †	68	29.4 ± 1.0	50	7.6 ± 3.2 †	68	8.9 ± 4.2
1	35	29.0 ± 1.0	62	28.9 ± 1.3	35	7.4 ± 3.3	62	8.9 ± 4.1
2以上	16	27.4 ± 1.7	37	29.0 ± 1.3	16	4.1 ± 2.8	37	7.8 ± 4.1

*.年齢、教育年数、生活習慣（飲酒、喫煙、運動）を共変量とした共分散分析においてP<0.05 †:有意な傾向性

MMSE: Mini-Mental State Examination, 論理的記憶Ⅱ: ウェクスラー記憶検査R

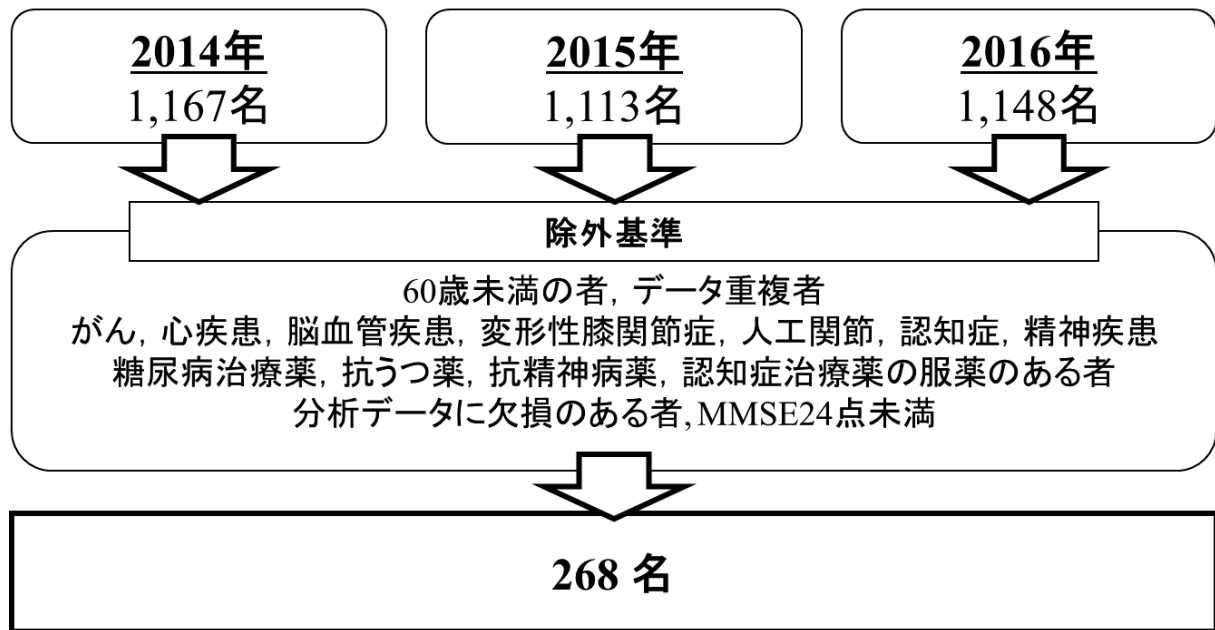


Figure 1 研究参加者の選出