

201025028A

厚生労働研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

総括研究報告

高齢者地域住民コホート研究による加齢性筋肉減少現象  
（サルコペニア）の実態把握および予防対策に関する研究

平成 22 年度総括研究報告書

主任研究者 村木重之

平成 23 年 3 月



厚生労働研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

総括研究報告

高齢者地域住民コホート研究による加齢性筋肉減少現象  
（サルコペニア）の実態把握および予防対策に関する研究

平成 22 年度総括研究報告書

主任研究者 村木重之

平成 23 年 3 月

# 目 次

## I. 総括研究報告

高齢者地域住民コホート研究による

加齢性筋肉減少現象（サルコペニア）

の実態把握および予防対策に関する研究 ..... 1

臨床運動器医学講座 村木重之

II. 分担研究方向 ..... 11

III. 研究成果の観光に関する一覧 ..... 13

IV. 研究成果の刊行物・別刷 ..... 17

V. 資料 ..... 77

# I . 総括研究報告

厚生労働科学研究補助金（長寿科学総合研究事業）  
総括研究報告

高齢者地域住民コホート研究による加齢性筋肉減少現象（サルコペニア）の  
実態把握および予防対策に関する研究

主任研究者 村木重之 東京大学医学部附属病院 22世紀医療センター 臨床運動器医学講座

**研究要旨**

サルコペニアは要介護の大きな原因の一つであるが、サルコペニアに関するエビデンスレベルの高い疫学研究はこれまで皆無に近く、その予防対策は極めて困難であった。本研究では、高齢地域住民コホート研究において、サルコペニアの実態の把握及びその危険因子の解明により、予防の為の介入プログラムを開発し、質の高いエビデンスに基づいた予防法を提言する事により、要介護者を低減することを最終目的としている。初年度は、地域住民コホートを構築し、サルコペニアの実態の解明を行った。対象は、東京都板橋区のコホート対象者 956 名（平均年齢 79.9 歳）および和歌山県太地町のコホート対象者 818 名（平均年齢 63.1 歳）、合計 1,774 名（平均年齢 72.1 歳）である。いずれのコホートも地域代表性は確認されている。同対象者に対し、握力、下肢筋力および上下肢の筋量を測定した。握力は、TOEI LIGHT 握力計（TOEI LIGHT 社）を、下肢筋力はアルケア社製簡易筋力測定・訓練器（図 3）を、上下肢筋量はタニタ製体組成計（MC-190）を用いて測定した。その結果、筋力、筋量とも 50 代から 60 代を境に急激に低下して行くことが分かった。さらに、筋力は 80 歳以上では若年者の半分程度まで低下していたが、筋量は 70%程度にとどまっており、筋力の低下は筋量の低下のみでは説明できないことも明らかになった。今後、さらにベースライン調査でとった様々なデータとリンクする事により、サルコペニアの危険因子を解明し、より有効なサルコペニアの予防対策を開発する。

**A. 研究目的**

高齢による衰弱は、平成 19 年度国民生活基礎調査において脳卒中、認知症に次いで要介護の原因の 3 位を占め、急速に超高齢化したわが国においてその予防は喫緊の課題であり、その主たる原因としてサルコペニアによる

脆弱化が挙げられている。サルコペニアの状態になると、運動の量と質が低下し行動範囲が狭まり、より虚弱化が進行するとともに、様々なレベルでの日常生活動作能力（ADL）が低下し、容易に要支援・要介護の状態へと移行するため、サルコペニアの予防対策は

喫緊の課題である。更に、申請者の研究（Ann Rheum Dis 2009）によると、高齢者では腰痛と変形性腰椎症との相関は極めて弱く（図1）、痛みの要因としても運動器疾患以外にサルコペニアの関与が注目されている。しかし、サルコペニアに関するエビデンスレベルの高い疫学研究はこれまで皆無に近かった。本研究では、高齢地域住民コホート研究において、サルコペニアの実態の把握及びその危険因子の解明により、予防の為の介入プログラムを開発し、質の高いエビデンスに基づいた予防法を提言する事により、要介護者を低減することを最終目的としている（図2）。

そのために、本研究では初年度より地域住民コホートを構築し、サルコペニアの実態の解明を行った。

## B. 研究方法

本研究の対象は、東京都板橋区のコホート対象者 956 名（平均年齢 79.9 歳）および和歌山県太地町のコホート対象者 818 名（平均年齢 63.1 歳）、合計 1,774 名（平均年齢 72.1 歳）のベースライン調査を行った。両コホートとも住民票よりランダムに抽出した男女を対象に行われていた住民検診を母体とし、サルコペニアをターゲットにしたコホート調査へと拡大させたものであり、地域代表性は確立されている。両コホートとも平成 22 年度にベースライン調査を行ったが、同調査では、筋力評価に関して、握力、下肢筋力測定、体組成計による筋量測定を行った。握力は、TOEI LIGHT 握力計（TOEI LIGHT 社）を用い、両側を 1 回ずつ測定し、より強い方を対象者の握力とした。下肢筋力はアルケア社製簡易筋力測定・訓練器（図3）を用いて左右の下肢筋力を測定し、強い方を

対象者の筋力とした。一方、筋量はタニタ製体組成計（MC-190）による左右の上肢および下肢の筋量測定（図4）を行い、多い方を対象者の筋量とした。また、その他の調査項目としては、既往歴、生活習慣・運動習慣、転倒状況に関する詳細な問診票、栄養調査（BDHQ）、膝痛関連指標（WOMAC）、腰痛関連指標（Oswestry Disability Index）、QOL 関連指標（EQ5D、SF8）、ADL・要介護度調査、整形外科専門医による診察所見、身体計測、歩行速度、立ちしゃがみ時間、片脚起立時間など運動機能テスト、単純X線撮影（腰椎・股関節・膝関節）、血液・尿検査など多数項目に及ぶ。

### （倫理面への配慮）

本研究計画における臨床研究は、東京大学倫理委員会の承認を得ている

（東京大学研究倫理審査委員会 1264、東京大学ヒトゲノム・遺伝子解析研究倫理審査委員会 1326）。本研究課題は、各種法律・政令・各省通達特に、疫学研究に関する倫理指針（平成 19 年文部科学省・厚生労働省告示第 1 号）、臨床研究に関する倫理指針（平成 20 年厚生労働省告示第 415 号）、ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針（16 年文部科学省・厚生労働省・経済産業省告示第 1 号）および、東京大学が定めた倫理規定を遵守して行う。臨床情報蒐集や血液検体の採取に際しては、文書を用いて説明し同意書を取得しているが、同意の撤回が対象者の自由意志でいつでも可能であり、同意の撤回により不利益を受けることはないことを説明している。同意取得には強制にならないよう十分に配慮し、また十分な判断力のないものは対象から除外している。サンプル、個人情報および解析結果は、鍵付保管庫で

厳重に保管し秘密を厳守している。結果を学術論文や学会で報告する場合も参加者の人権及びプライバシーの保護を優先し、個人を識別する情報は公表しない。個人情報にはコードナンバーとして暗号化され、患者が特定されることは決してない。

### C. 研究結果

握力は、上述したデータと同様、男性では20歳から50歳代まではほとんど変わらず、60歳代から急激に低下してくることが分かった(図4)。更に、女性では50歳代から既に低下してきており、握力の低下は男性よりも早くからくる傾向にあった。さらに、80代、90代と握力はさらに低下し続けていることも明らかになった。また、漁村コホート対象者による下肢筋力調査によると、握力同様、下肢筋力も男女とも60歳代より下肢筋力の急激な低下がみられた(図5)。一方、同対象者に対して行った筋量調査では、下肢筋量は、男女とも50歳代よりすでに低下してきており、筋力よりも筋量の低下の方がはやく起こっていた(図6)。しかし、筋力の低下率は、39歳未満と比較して80歳以上では、男性55.1%、女性46.8%であったのに対し、筋量の低下率は、男性67.6%、女性76.9%であり、筋力と比較して低下の程度は小さかった。

### D. 考察

本研究では、本邦高齢者における上肢・下肢筋力および筋量を年代別に初めて解明した。筋力、筋量とも50代から60代を境に急激に低下する事が明らかになった。特に、80代以上の対象者の筋力は30歳未満と比較して、約半分におちており、我々の過去の報告より筋力がQOLに大きな影響を与え

ていることがすでに明らかになっていることを考えると、早期からの筋力訓練による予防が急務であることが明らかとなった。

また、筋力と筋量の年代間差についても違いがみられた。筋力の低下率は、39歳未満と比較して80歳以上では、男性55.1%、女性46.8%であったのに対し、筋量の低下率は、男性67.6%、女性76.9%であり、筋力と比較して低下の程度は小さかった。このことは、筋力の低下が単純に筋量の低下だけでは説明ができないことを示唆している。実際、筋力の低下には運動単位の減少も関連していると考えられている。運動単位とは、一つの運動ニューロンとこれによって支配されている筋繊維群を総称するものである。すなわち、筋活動が不活性になるとその部位の運動ニューロンは消滅し、その結果運動単位が減少する。運動単位の現象は筋活動単位の減少につながるため、発揮される最大筋力は低下する事になる。さらに、高齢者においては、高率に痛みや関節の拘縮などが伴っており、筋肉が最大筋力を発揮できない一つの要因となっていると考えられる。更に、最大筋力が発揮できない原因としては、骨関節疾患による関節拘縮や痛みなどが関わっていると考えられるが、これまでに高齢者において筋力と骨関節疾患との関連を解明した報告はない。本研究では、筋力、筋量の測定その他、既往歴、生活習慣・運動習慣、転倒状況に関する詳細な問診票、栄養調査(BDHQ)、膝痛関連指標(WOMAC)、腰痛関連指標(Oswestry Disability Index)、QOL関連指標(EQ5D、SF8)、ADL・要介護度調査、整形外科専門医による診察所見、身体計測、歩行速度、立ちしゃがみ時間、片脚起立時間など運動機能テスト、単純X線撮

影（腰椎・股関節・膝関節）、血液・尿検査など多数項目に及ぶ。今後、これらのベースラインデータを統合することにより、サルコペニアにより転倒率が上昇するか、また ADL や QOL がどの程度低下するか、さらにはサルコペニアが要介護度にどのような影響を与えているかについて解明する事が可能である。また、圧迫骨折や変形性関節症などの運動器疾患と膝痛や腰痛などの運動器症状は必ずしも相関しないことが申請者の調査より明らかになっており、その原因の一つとしてサルコペニアの関与がいわれている。したがって、サルコペニアがあると腰痛や膝痛が起こりやすいか、さらにはレントゲン上同じ重症度の変形でもサルコペニアの有無により症状が異なってくるかなど、サルコペニアが運動器疾患および症状にどのような影響を与えているかについて詳細に解析する。また、歩行速度、立ちしゃがみ時間、片脚起立時間など運動機能とサルコペニアとの関連についても明らかにしていくことができる。

#### E. 結論

本研究において、高齢者における上下肢の筋力および筋量の年代間差を明らかにした。筋力、筋量とも 50 代から 60 代を境に急激に低下していた。更に、筋力、筋量の年代間差に違いがみられ、筋力の低下は筋量の低下のみでは説明できないことが明らかになった。今後、サルコペニアの危険因子、防御因子の解明し、これらのベースライン調査で得られたエビデンスをもとに、サルコペニア予防のための介入プログラムを開発を目指す。

#### F. 健康危険情報

該当なし

### G. 研究発表

#### 1. 論文発表

1. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Cohort profile: research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study. **Int J Epidemiol** 39:988-95, 2010.
2. Muraki S, Akune T, Oka H, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N Health-related quality of life with vertebral fracture, lumbar spondylosis and knee osteoarthritis in Japanese men: the ROAD study. **Archives Osteoporos** 2010;5:91-99
3. Muraki S, Akune T, Oka H, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N Impact of knee and low back pain on health-related quality of life in Japanese women: The Research on Osteoarthritis Against Disability (ROAD) **Modern Rheum** 20:444-51, 2010..
4. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Capacity of endogenous sex steroids to predict bone loss in Japanese men: Ten-year follow-up of the Taiji Cohort Study **J Bone Miner Metab** 29:96-102, 2010.
5. Muraki S, Akune T, Oka H, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of Radiographic and Symptomatic Knee Osteoarthritis with Health-related Quality of Life in a Population-Based Cohort Study in



- Japan: The ROAD Study **Osteoarthritis Cartilage** 18:1227-34, 2010.
6. Oka H, Muraki S, Akune T, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Normal and threshold values of joint space width, joint space area, osteophyte area and fibro-tibial angle using a computer-assisted measuring system (KOACAD) to evaluate knee osteoarthritis: The ROAD study **J Orthop Sci** 15:781-9, 2010.
  7. Muraki S, Akune T, Oka H, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Health-related Quality of Life in Subjects with Low Back Pain and Knee Pain in a Population-Based Cohort Study of Japanese men: The ROAD study **SPINE** (in press).
  8. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Association of knee osteoarthritis with the accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidaemia, and impaired glucose tolerance in Japanese men and women: The ROAD Study **J Rheum** (in press).
  9. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Changes in serum levels of biochemical markers of bone turnover over 10 years among Japanese men and women: associated factors and birth-cohort effect; The Taiji Study. **J Bone Miner Metab** (in press).
  10. Muraki S, Oka H, Akune T, En-yo Y, Yoshida M, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of Occupational Activity with Joint Space Narrowing and Osteophytosis in the Medial Compartment of the Knee: The ROAD study **Osteoarthritis Cartilage** (in press).
  11. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Biochemical markers of bone turnover as predictors for occurrence of osteoporosis and osteoporotic fractures in men and women: Ten-year follow-up of the Taiji cohort study. **Modern Rheum** (in press).
- ## 2. 学会発表
1. Muraki S, Akune T, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of Occupational Activity with minimal Joint Space Width, Joint Space Area and Osteophyte Area at Knee in the Elderly of Population-Based Cohorts: The ROAD Study. **IOF World Congress on Osteoporosis & 10th European Congress on Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis** Florence, Italy 2010.5.5-8.
  2. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: ASSOCIATION OF KNEE OSTEOARTHRITIS, LUMBAR SPONDYLOSIS AND OSTEOPOROSIS WITH METABOLIC SYNDROME: THE ROAD STUDY. **IOF World Congress on Osteoporosis & 10th European Congress on Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis** Florence, Italy 2010.5.5-8.
  3. Akune T, Muraki S, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: ASSOCIATION OF KNEE OSTEOARTHRITIS, LUMBAR SPONDYLOSIS AND OSTEOPOROSIS WITH PHYSICAL FUNCTION: THE ROAD STUDY. **IOF World**

- Congress on Osteoporosis & 10th European Congress on Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis**  
Florence, Italy 2010.5.5-8.
4. Oka H, Akune T, Muraki S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: **MAGNETIC RESONANCE IMAGE ANALYSIS USING SEMI-AUTOMATED SOFTWARE FOR QUANTIFICATION OF KNEE ARTICULAR CARTILAGE IOF World Congress on Osteoporosis & 10th European Congress on Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis** Florence, Italy 2010.5.5-8.
  5. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T. **LONGITUDINAL COURSE OF OSTEOPENIA IN WOMEN: A 10-YEAR FOLLOW-UP OF THE MIYAMA COHORT, JAPAN 37<sup>th</sup> European Symposium on Calcified Tissues (ECTS)** Glasgow, UK 2010.6.26-30.
  6. Akune T, Muraki S, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of Occupational Activity with Joint Space Narrowing and Osteophytosis at the Knee: **THE ROAD STUDY Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2010 World Congress on Osteoarthritis.** Brussels, Belgium 2010.9.23-26.
  7. Muraki S, Akune T, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N Yoshimura N: Gender Differences in Factors Associated with Falls in a Population-Based Cohort Study in Japan: **The ROAD Study. The 32th Annual Meeting of the American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR).** Tronto, Canada. 2010.10.15-19.
  8. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T. Association of Changes in Serum Levels of Intact Parathyroid Hormone with Changes in Biochemical Markers of Bone Turnover and Bone Mineral Density: **A 10-year Follow-up of the Taiji Cohort The 32th Annual Meeting of the American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR).** Tronto, Canada. 2010.10.15-19.
  9. Muraki S, Akune T, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Gender Differences in Incidence of Falls and its Associated Factors in a Population-based Cohort Study in Japan: **The ROAD Study IOF Regionals - 1<sup>st</sup> Asia-Pacific Osteoporosis Meeting.** Singapore, December 10-13, 2010
  10. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：腰椎圧迫骨折、変形性腰椎症および変形性膝関節症の QOL への影響 —the ROAD study— **第 8 回骨粗鬆症 QOL フォーラム 東京** 2010.2.6.
  11. 綿貫匡則, 筒井俊二, 山田宏, 延與良夫, 吉村典子, 岡敬之, 阿久根徹, 村木重之, 吉田宗人: 高齢者の脊柱変形 (後彎および腰椎変性側彎) 地域住民コホートをを用いた腰椎変性側彎新規発生例の疫学調査 **第 39 回日本脊椎脊髄病学会高知** 2010.4.22-24.
  12. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：職業歴が膝関節裂隙狭小化および骨棘形成に与える影響 **第 30 回日本骨形態計測学会 米子** 2010.5.13-15.
  13. 吉村典子、村木重之、岡敬之、中

- 村耕三、川口浩、阿久根徹：男性骨粗鬆症の累積発生率と血中テストステロン値との関連 第30回日本骨形態計測学会 米子 2010.5.13-15.
14. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：変形性膝関節症における関節裂隙狭小化および骨棘形成に影響する職業関連因子 —The ROAD study— ROAD プロジェクト 第83回日本整形外科学会学術総会 東京、2010.5.27-30.
15. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：ロコモティブシンドロームの基礎疾患である変形性膝関節症、変形性腰椎症、骨粗鬆症の有病率と運動機能との関連—The ROAD study 第83回日本整形外科学会学術総会 東京、2010.5.27-30.
16. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：変形性腰椎症と日常生活活動度の低下との関連—The ROAD study— 第83回日本整形外科学会学術総会 東京、2010.5.27-30.
17. 綿貫匡則、筒井俊二、山田宏、吉田宗人、延與良夫、吉村典子、岡敬之、阿久根徹、村木重之：腰椎変性側彎の発生率とその特徴：地域コホート15年の追跡より 第83回日本整形外科学会学術総会 東京、2010.5.27-30.
18. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：膝痛、腰痛とロコモティブシンドローム基礎疾患および日常生活活動との関連 第28回日本骨代謝学会学術集会 東京 2010.7.21-23
19. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：血清酒石酸抵抗性酸フォスファターゼ5b(TRCP5b)値と骨粗鬆症との関連：The ROAD Study 第28回日本骨代謝学会学術集会 東京 2010.7.21-23
20. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：血清低カルボキシル化オステオカルシン(ucOC)値と骨粗鬆症との関連：The ROAD Study 第28回日本骨代謝学会学術集会 東京 2010.7.21-23
21. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：膝痛・腰痛とロコモティブシンドローム基礎疾患および日常生活活動との関連 —The ROAD study 第25回日本整形外科学会基礎学術総会 京都、2010.10.14-15
22. 岡敬之、村木重之、阿久根徹、中村耕三、川口浩、吉村典子：膝軟骨自動抽出ソフトウェアを用いた高解像度膝MRI解析 —The ROAD study 第25回日本整形外科学会基礎学術総会 京都、2010.10.14-15
23. 森田充浩、山田治基、吉村典子、伊達秀樹、岡敬之、村木重之、阿久根徹、川口浩、中村耕三：地域住民コホートにおける変形性膝関節症の病期と生物学的マーカーとの関係 —第2報— 第25回日本整形外科学会基礎学術総会 京都、2010.10.14-15
24. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：地域在住高齢者の要介護移行の頻度とその危険因子 第69回日本公衆衛生学会 東京 2010.10.27-29
25. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：膝伸

展筋力の年代による推移および変形性膝関節症との相関 —The ROAD study— **第12回日本骨粗鬆症学会** 大阪 2010.10.21-23

26. 吉村典子, 村木重之, 岡敬之, 川口浩, 中村耕三, 阿久根徹: 四肢筋量と骨粗鬆症の関連 —The ROAD study— **第12回日本骨粗鬆症学会** 大阪 2010.10.21-23

27. 阿久根徹, 村木重之, 岡敬之, 川口浩, 中村耕三, 吉村典子: ロコモティブシンドロームの基礎疾患である腰椎椎体骨折、変形性腰椎症、変形性膝関節症と運動機能との関連—The ROAD study **第12回日本骨粗鬆症学会** 大阪 2010.10.21-23

28. 岡敬之, 村木重之, 阿久根徹, 中村耕三, 川口浩, 吉村典子: 高解像度膝MRIを用いた変形性膝関節症スコアリングと膝痛との関連 -The ROAD study- **第12回日本骨粗鬆症学会** 大阪 2010.10.21-23

#### H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他



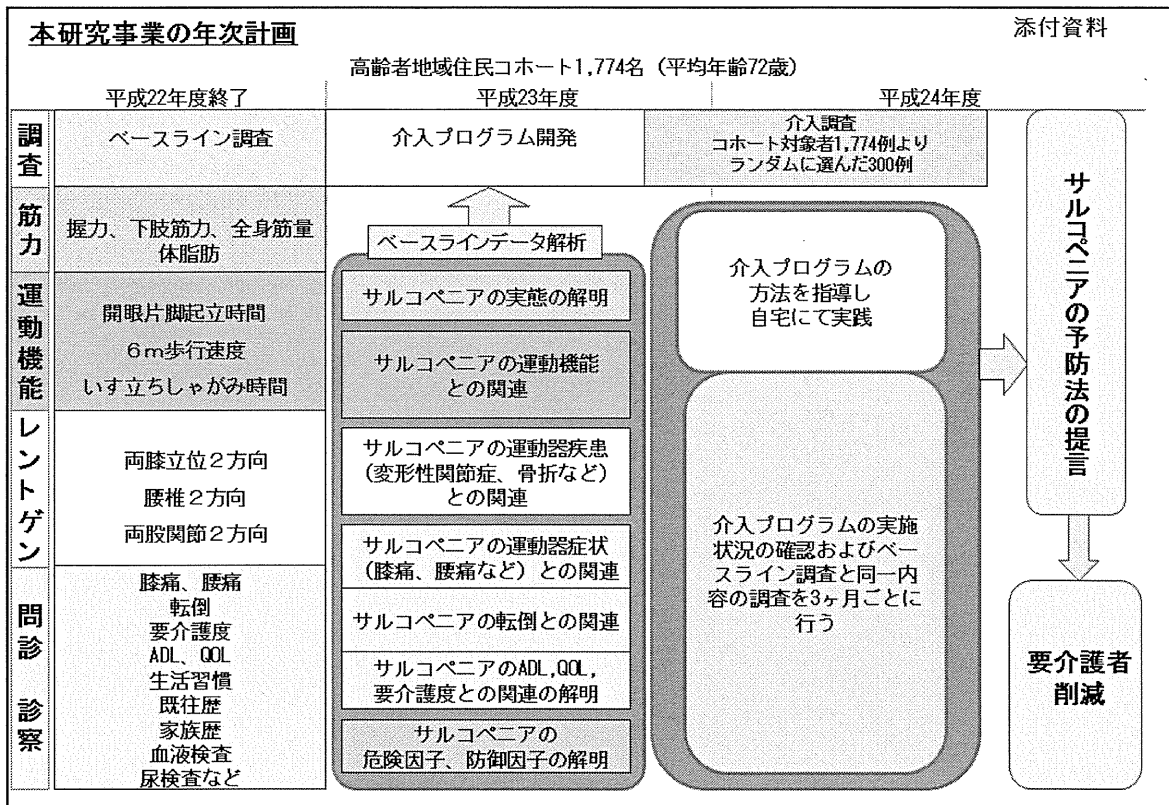


図1. 研究目的と年次計画

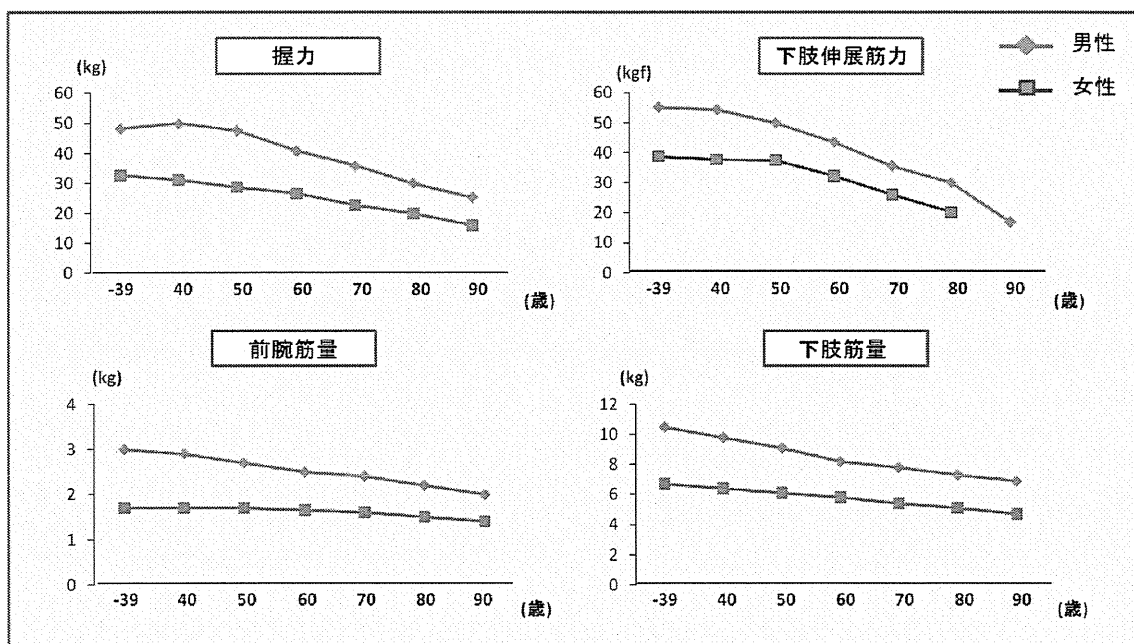


図2. 上下肢の筋力および筋量の年代推移

## II. 分担研究報告

なし

### Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧



発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Yoshimura N, <u>Muraki S</u> , Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T	Cohort profile: research on osteoarthritis/osteopor osis against disability study.	<b>Int J Epidemiol</b>	39	988-95	2010
<u>Muraki S</u> , Akune T, Oka H, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N	Health-related quality of life with vertebral fracture, lumbar spondylosis and knee osteoarthritis in Japanese men: the ROAD study.	<b>Archives Osteoporos</b>	5	91-99	2010
<u>Muraki S</u> , Akune T, Oka H, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N	Impact of knee and low back pain on health-related quality of life in Japanese women: The Research on Osteoarthritis Against Disability (ROAD)	<b>Modern Rheum</b>	20	444-51	2010

Yoshimura N, <u>Muraki S</u> , Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T	Capacity of endogenous sex steroids to predict bone loss in Japanese men: Ten-year follow-up of the Taiji Cohort Study	<b>J Bone Miner Metab</b>	29	96-102	2010
<u>Muraki S</u> , Akune T, Oka H, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N	Association of Radiographic and Symptomatic Knee Osteoarthritis with Health-related Quality of Life in a Population-Based Cohort Study in Japan: The ROAD Study	<b>Osteoarthritis is Cartilage</b>	18	1227-34	2010
Oka H, <u>Muraki S</u> , Akune T, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N	Normal and threshold values of joint space width, joint space area, osteophyte area and fibro-tibial angle using a computer-assisted measuring system (KOACAD) to evaluate knee osteoarthritis: The ROAD study	<b>J Orthop Sci</b>	15	781-9	2010

<p><u>Muraki S</u>, Akune T, Oka H, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N</p>	<p>Health-related Quality of Life in Subjects with Low Back Pain and Knee Pain in a Population-Based Cohort Study of Japanese men: The ROAD study</p>	<p><b>SPINE</b></p>			<p>In press</p>
<p>Yoshimura N, <u>Muraki S</u>, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T</p>	<p>Association of knee osteoarthritis with the accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidaemia, and impaired glucose tolerance in Japanese men and women: The ROAD Study</p>	<p><b>J Rheum</b></p>			<p>In press</p>
<p>Yoshimura N, <u>Muraki S</u>, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T</p>	<p>Changes in serum levels of biochemical markers of bone turnover over 10 years among Japanese men and women: associated factors and birth-cohort effect; The Taiji Study</p>	<p><b>J Bone Miner Metab</b></p>			<p>In press</p>

<p><u>Muraki S</u>, Oka H, Akune T, En-yo Y, Yoshida M, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N</p>	<p>Association of Occupational Activity with Joint Space Narrowing and Osteophytosis in the Medial Compartment of the Knee: The ROAD study</p>	<p><b>Osteoarthritis Cartilage</b></p>			<p>In press</p>
<p>Yoshimura N, <u>Muraki S</u>, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T</p>	<p>Biochemical markers of bone turnover as predictors for occurrence of osteoporosis and osteoporotic fractures in men and women: Ten-year follow-up of the Taiji cohort study.</p>	<p><b>Modern Rheum</b></p>			<p>In press</p>