

201217009A

厚生労働科学研究費補助金（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弱現象
（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 24 年度総括研究報告書

主任研究者 村木重之

平成 25 年 3 月

厚生労働科学研究費補助金（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弱現象
（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 24 年度総括研究報告書

主任研究者 村木重之

平成 25 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

加齢性筋肉減弱現象（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. 分担研究報告……………9

III. 研究成果の刊行に関する一覧……………11

IV. 研究成果の刊行物・別刷……………17

V. 資料……………91

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弱現象（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。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。前年度までの成果より、片脚立ち時間、5 回いす立ち上がり時間のいずれも筋力と強い関連がみられ、片脚立ち訓練、スクワット訓練が、筋力低下の予防に効果的であることが示唆されたため、片脚立ち訓練とスクワット訓練を組み合わせた介入プログラムを開発し、介入研究参加に同意した 151 名（平均年齢 76.6 歳）に実践したところ、片足立ち時間、歩行速度、下肢筋力は有意に改善が見られ、片足立ちおよびスクワットは、高齢者においてきわめて簡便かつ有効なサルコペニア予防法であることが明らかとなった。

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、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1）。

そのために、本研究では初年度に、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、二年目に、筋力および筋量と、転倒、運動器疾患、運動機能、QOL、要介護との関連を明らかにした。最終年度の本年度は、上記の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し、対象者に実践することにより、その効果を検証した。

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）である。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。前年度までの成果より、片脚立ち時間、5 回いす立ち上がり時間のいずれも筋力と強い関連がみられ、片脚立ち訓練、スクワット訓練が、筋力低下の予防に効果的であることが示唆されたため、片脚立ち訓練とスクワット訓練を組み合わせた介入プログラムを開発し、介入研究参加に同意した 151 名（平均年齢 76.6 歳）

に指導した。スクワットは 1 セット 5 回から 10 回行い、1 日 3 セットを目標とした。また、片足立ちは左右 1 分間ずつ 1 日 3 回行うこととした。測定項目は、握力、片足立ち時間、10m 歩行時間、膝伸展筋力とし、介入開始時と 2 か月後に測定した。

（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、個人を識別しう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

その結果、片足立ち時間は、開始時：右 30.1 ± 22.0 秒、左 32.4 ± 21.1 秒であったのが、2 か月後：右 42.5 ± 20.0 秒、左 40.6 ± 22.2 秒(いずれも $p < 0.05$) に、10m 歩行時間は、開始時 5.8 ± 1.0 秒が2 か月後 5.6 ± 0.8 秒と有意に改善した ($p < 0.05$)。また、膝伸展筋力も、開始時：右 84.7 ± 24.6 N・m、左 80.0 ± 24.5 N・m が、2 か月後：右 87.8 ± 23.2 N・m、左右 85.4 ± 24.6 N・m と有意に改善した(いずれも $p < 0.01$)。これらのことより、片足立ちおよびスクワットは、高齢者においてきわめて簡便かつ有効なサルコペニア予防法であることが明らかとなった。

D. 考察

本研究では、昨年度に本邦高齢者における下肢筋力および筋量と転倒、運動器疾患、運動機能、QOL との関連を初めて解明した。初年度は、筋力と筋量の年代間差について違いがみられることを報告した。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かった。本研究では、同様に、運動器疾患と下肢筋力には有意な相関を認めたが、下肢筋量とは有意な相関がなく、やはり、筋力と筋量との間に解離がみられた。また、筋力は QOL、要介護と強い関連を認めており、筋力増強訓練により QOL 向上、要介護予防効果が期待できると考えられた。さらに、筋力は、6m 歩行時間、片脚立ち時間、5 回いす立ち上がり時間のいずれも筋力と強い関連がみられ、歩行、片脚立ち訓練、スクワット訓練が、筋力低下の予防に効果的であることが示唆されたため、これらの知見に基づき、片脚立ち訓練、スクワット訓練を組み合わせた介入プログラムを開発し、介入研究参加に同意した 151 名(平均年齢 76.6 歳)に指導した。スクワットは 1 セット 5 回から 10 回行い、1 日 3 セットを目標とした。また、片足立ちは左右 1 分間ずつ 1 日 3 回行うこととした。測定項目は、握力、片足立ち時間、10m 歩行時間、膝伸展筋力とし、介入開始時と 2 か月後に測定した。その結果、片足立ち時間、歩行速度、下肢筋力は有意に改善が見られ、片足立ちおよびスクワットは、高齢者においてきわめて簡便かつ有効なサルコペニア予防法であることが明らかとなった。

E. 結論

本研究において、高齢者におけるサルコペニア予防のための介入プロ

グラムを開発し、その有効性を確認した。片足立ちおよびスクワットは、高齢者においてきわめて簡便かつ有効なサルコペニア予防法であることが明らかとなった。

F. 健康危険情報 該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N. Incidence and Risk Factors for Radiographic Knee Osteoarthritis and Knee Pain in Japanese Men and Women: a Longitudinal Population-Based Cohort Study. **Arthritis Rheum** 2012;64:1447-56.
2. Kwok A, Leung J, Chan A, Au B, Lau E, Yurianto H, Yuktanandana P, Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Akune T, Leung P. The Prevalence of Vertebral Fracture in Asian Men and Women: Comparison between Hong Kong, Thailand, Indonesia and Japan. **Public Health** 2012;126:523-31.
3. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N. Incidence and Risk Factors for Radiographic Lumbar Spondylosis and Lower Back Pain in Japanese Men and Women: The ROAD Study. **Osteoarthritis Cartilage** 2012;20:712-8.
4. Nagata K, Yoshimura N, Muraki S, Hashizume H, Ishimoto Y, Yamada H, Takiguchi N, Nakagawa Y, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Yoshida M. Prevalence of cervical cord compression and its association with physical performance in a population-based cohort in Japan: the Wakayama Spine Study **SPINE** 2012;37:1892-8.
5. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T. Accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidaemia, and impaired glucose tolerance raises the risk of occurrence and progression of knee osteoarthritis: A 3-year follow-up of the ROAD study. **Osteoarthritis Cartilage** 2012;20:1217-26.
6. Ishimoto Y, Yoshimura N, Muraki S, Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Minamide A, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Yoshida M. Prevalence of symptomatic lumbar spinal stenosis and its association with physical performance in a population-based cohort in Japan: The Wakayama Spine Study. **Osteoarthritis Cartilage** 2012;20:1103-8.
7. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N. Physical Performance, Bone and Joint Diseases, and Incidence of Falls in Japanese Men and Women: A Longitudinal Cohort Study. **Osteoporos Int** 2013;24:459-466.
8. Muraki S, Akune T, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tanaka S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N. Risk factors for falls in a longitudinal population-based cohort study of Japanese men and women: The ROAD Study **Bone** 2013;52:516-23.
9. Oka H, Akune T, Muraki S, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N. The mid-term efficacy of intra-articular hyaluronic acid injections on joint structure: A nested

- case-control study. **Modern Rheum** (in press).
10. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Tanaka S, Akune T. Does mild cognitive impairment affect the occurrence of radiographic knee osteoarthritis? A 3-year follow-up in the ROAD study. **BMJ Open** (in press).
 11. Muraki S, Akune T, En-yo Y, Yoshida M, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Oka H, Yoshimura N. Association of Dietary Intake with Joint Space Narrowing and Osteophytosis at the Knee in Japanese Men and Women: The ROAD Study **Modern Rheum** (in press).
 12. Ishimoto Y, Yoshimura N, Muraki S, Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Minamide A, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Yoshida M. Associations between radiographic lumbar spinal stenosis and clinical symptoms in the general population: The Wakayama Spine Study **Osteoarthritis Cartilage** (in press)
 13. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Morita M, Yamada H, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T. Profiles of vitamin D insufficiency and deficiency in Japanese men and women: Association with biological, environmental, and nutritional factors and coexisting disorders: The ROAD study **Osteoporos Int** (in press).
- 2. 学会発表**
1. Ishimoto Y, Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Yoshida M. Muraki S, Oka H, Akune T, Yoshimura N. The prevalence of lumbar spinal stenosis using mobile MRI in local inhabitants: The ROAD-MRI study. **AAOS**, San Francisco, USA, 2012.2.7-11.
 2. Nagata K, Hashizume H, Ishimoto Y, Yamada H, Takiguchi N, Yoshida M. Muraki S, Oka H, Akune T, Yoshimura N. The Prevalence Of Cervical Cord Compression Using Mobile MRI In Local Inhabitants: The Road-MRI Study. **AAOS**, San Francisco, USA, 2012.2.7-11.
 3. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidemia, and impaired glucose intolerance raises the risk of occurrence and progression of knee osteoarthritis: A 3-year follow-up of the ROAD Study. **IOF-ECCEO** 2012, Bordeaux, France, 2012.3.21-24
 4. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: ACCUMULATION OF METABOLIC RISK FACTORS RAISES THE RISK OF OCCURRENCE AND PROGRESSION OF KNEE OSTEOARTHRITIS: THE ROAD STUDY. **EULAR** 2012, Berlin, German, 2012.6
 5. Muraki S, Akune T, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Oka H, Yoshimura N. Physical Performance, Bone and Joint Diseases, and Incidence of Falls in Japanese Men and Women: The ROAD Study 3rd IOF regionals 2012, Kuala Lumpur, Malaysia, 2012. 12.
 6. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T; Mild Cognitive Impairment Increases The Risk of Knee Osteoarthritis: A 3-Year Follow-Up in The ROAD Study. IOF Regionals - 3rd Asia-Pacific Osteoporosis Meeting, Kuala

- Lumpur, Malaysia, 2012.12.13-16.
7. Muraki S, Akune T, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Oka H, Yoshimura N: Physical Performance, Bone and Joint Diseases, and Incidence of Falls in Japanese Men and women: The ROAD Study. IOF Regionals - 3rd Asia-Pacific Osteoporosis Meeting, Kuala Lumpur, Malaysia, 2012.12.13-16.
 8. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Nakamura K, Tanaka S, Kawaguchi H, Akune T Higher levels of serum 25(OH)D prevents the occurrence of osteoporosis, but deteriorates knee osteoarthritis: The ROAD study IOF Rome, Italy, 2013.4.17-21.
 9. Muraki S, Akune T, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N The Incidence Rate and Risk Factors for Radiographic Knee Osteoarthritis and Knee Pain: The ROAD Study IOF Rome, Italy, 2013.4.17-21.
 10. 長田圭司、橋爪洋、石元優々、山田宏、南出晃人、中川幸洋、河合将紀、岩崎博、木岡雅彦、瀧口登、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子、吉田宗人：頸椎脊柱管前後径の年代別評価 大規模一般住民コホートをを用いた頸椎単純X線の検討. 第41回日本脊椎脊髄病学会 久留米、2012.4.19-21
 11. 長田圭司、橋爪洋、石元優々、山田宏、南出晃人、中川幸洋、河合将紀、岩崎博、木岡雅彦、瀧口登、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子、吉田宗人：頸椎画像所見と頸髄圧迫との関連 大規模住民コホートをを用いた検討. 第41回日本脊椎脊髄病学会 久留米、2012.4.19-21
 12. 石元優々、吉田宗人、長田圭司、山田宏、橋爪洋、瀧口登、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子：一般住民における腰部脊柱管狭窄症とその身体運動機能に及ぼす影響 the Wakayama Spine Study. 第41回日本脊椎脊髄病学会 久留米、2012.4.19-21
 13. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：要介護移行の予測におけるロコチェックの有用性の検討:The ROAD Study. 第85回日本整形外科学会 京都、2012.5.17-20
 14. 岡敬之、村木重之、阿久根徹、中村耕三、川口浩、吉村典子：コンピュータ自動計測を用いた定量評価に基づく3年間での膝X線画像縦断変化に関する検討:The ROAD Study. 第85回日本整形外科学会 京都、2012.5.17-20
 15. 岡敬之、村木重之、阿久根徹、中村耕三、川口浩、吉村典子：定量評価ソフトウェアにて求めたX線画像、MRI計測値と体格との関連:The ROAD Study. 第85回日本整形外科学会 京都、2012.5.17-20
 16. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：変形性膝関節症の発生率及びその危険因子 —The ROAD Study—. 第85回日本整形外科学会 京都、2012.5.17-20
 17. 長田圭司、吉田宗人、橋爪洋、石元優々、山田宏、瀧口登、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子：大規模一般住民コホートにおける脊柱管前後径の検討. 第85回日本整形外科学会 京都、2012.5.17-20
 18. 山田宏、石元優々、長田圭司、瀧口登、橋爪洋、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子、吉田宗人：腰部脊柱管狭窄症の最新知見 腰部脊柱管狭窄症の疫学 The Wakayama Spine Study. 第85回日

- 本整形外科学会 京都、
2012.5.17-20
19. 村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹、吉村典子：膝関節裂隙狭小化および骨棘形成における痛みおよび身体機能への影響の違い—The ROAD Study—。第 32 回日本骨形態計測学会 大阪、2012.6.7-9
 20. 村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹、吉村典子：経口摂取栄養素が膝関節裂隙狭小化および骨棘形成に与える影響—The ROAD Study—。第 32 回日本骨形態計測学会 大阪 2012.6.7-9
 21. 村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹、吉村典子：膝関節裂隙狭小化および骨棘形成が ADL/QOL に与える影響—The ROAD Study—。第 24 回日本運動器科学会 東京、2012.7.7
 22. 吉村典子、村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹：高骨密度者の特徴とその経過：ROAD 追跡調査より Characteristics of individuals being high bone density: A follow-up of the ROAD cohorts. 第 30 回日本骨代謝学会 東京、2012.7.19-21
 23. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、吉村典子：複数回転倒の危険因子：ROAD 追跡調査より Risk Factors for Multiple Falls: A follow-up of the ROAD cohorts. 第 30 回日本骨代謝学会 東京、2012.7.19-21
 24. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、吉村典子：大規模住民追跡調査による複数回転倒の危険因子 ROAD スタディ。第 14 回日本骨粗鬆症学会 新潟、2012.9.27-29
 25. 吉村典子、村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹：高骨密度を有する者の特徴とその予後。第 14 回日本骨粗鬆症学会 新潟、2012.9.27-29
 26. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：ビタミン D 不足が要介護移行に及ぼす影響 The ROAD Study. 第 14 回日本骨粗鬆症学会 新潟、2012.9.27-29
- 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

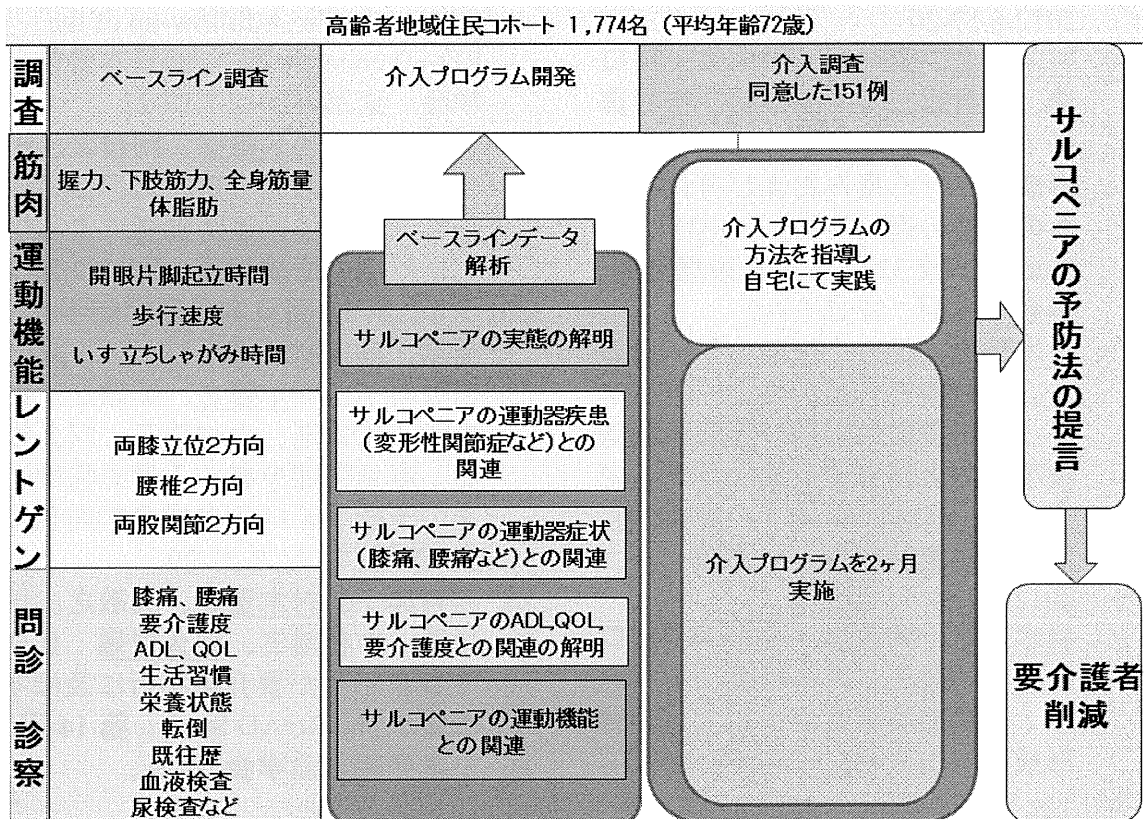


図1. 研究目的と年次計画

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
<u>Muraki S</u> , Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N.	Incidence and Risk Factors for Radiographic Knee Osteoarthritis and Knee Pain in Japanese Men and Women: a Longitudinal Population-Based Cohort Study.	Arthritis Rheum	64	1447-56	2012
Kwok A, Leung J, Chan A, Au B, Lau E, Yurianto H, Yuktanandana P, Yoshimura N, <u>Muraki S</u> , Oka H, Akune T, Leung P.	The Prevalence of Vertebral Fracture in Asian Men and Women: Comparison between Hong Kong, Thailand, Indonesia and Japan.	Public Health	126	523-31	2012
<u>Muraki S</u> , Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N.	Incidence and Risk Factors for Radiographic Lumbar Spondylosis and Lower Back Pain in Japanese Men and Women: The ROAD Study.	Osteoarthr itis Cartilage	20	712-8	2012

Nagata K, Yoshimura N, <u>Muraki S</u> , Hashizume H, Ishimoto Y, Yamada H, Takiguchi N, Nakagawa Y, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Yoshida M	Prevalence of cervical cord compression and its association with physical performance in a population-based cohort in Japan: the Wakayama Spine Study	SPINE	37	1892-8	2012
Yoshimura N, <u>Muraki S</u> , Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T.	Accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidaemia, and impaired glucose tolerance raises the risk of occurrence and progression of knee osteoarthritis: A 3-year follow-up of the ROAD study.	Osteoarthritis Cartilage	20	1217-26	2012
Ishimoto Y, Yoshimura N, <u>Muraki S</u> , Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Minamide A, Oka H, Kawaguchi H, et al	Prevalence of symptomatic lumbar spinal stenosis and its association with physical performance in a population-based cohort in Japan: The Wakayama Spine Study.	Osteoarthritis Cartilage	20	1103-8	2012

<u>Muraki S</u> , Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N.	Physical Performance, Bone and Joint Diseases, and Incidence of Falls in Japanese Men and Women: A Longitudinal Cohort Study.	Osteoporos Int	24	459-466	2012
<u>Muraki S</u> , Akune T, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tanaka S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N	Risk factors for falls in a longitudinal population-based cohort study of Japanese men and women: The ROAD Study	Bone	52	516-23	2012
Oka H, Akune T, <u>Muraki S</u> , Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N.	The mid-term efficacy of intra-articular hyaluronic acid injections on joint structure: A nested case-control study.	Modern Rheum e			In press

Yoshimura N, <u>Muraki S</u> , Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Tanaka S, Akune T.	Does mild cognitive impairment affect the occurrence of radiographic knee osteoarthritis? A 3-year follow-up in the ROAD study.	BMJ Open			In press
<u>Muraki S</u> , Akune T, En-yo Y, Yoshida M, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Oka H, Yoshimura N.	Association of Dietary Intake with Joint Space Narrowing and Osteophytosis at the Knee in Japanese Men and Women: The ROAD Study	Modern Rheum			In press
Ishimoto Y, Yoshimura N, <u>Muraki S</u> , Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Minamide A, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Yoshida M..	Associations between radiographic lumbar spinal stenosis and clinical symptoms in the general population: The Wakayama Spine Study	Osteoarthritis is Cartilage			In press

Yoshimura N, <u>Muraki S</u> , Oka H, Morita M, Yamada H, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T.	Profiles of vitamin D insufficiency and deficiency in Japanese men and women: Association with biological, environmental, and nutritional factors and coexisting disorders: The ROAD study	Osteoporos Int			In press
--	---	---------------------------	--	--	----------