



図7. 運動器の評価およびADL低下・要介護移行リスク

質を評価する指標となり、組み合わせることでより効果的な大腿骨近位部骨折リスクを予測することができる。

骨折後高齢者における骨折後の転倒、再骨折、ADL悪化などのリスク判別において、3軸加速度計を用いた歩行分析を退院時に行うことは、それらの有用なリスク指標となる可能性がある。

歩行速度低下および膝痛は、転倒の危険因子である。レントゲン上の変形性膝関節症は改善することはできないが、膝痛を治療により改善させることは可能である。歩行速度の維持につとめるとともに、膝痛の改善に取り組むことは、転倒予防につながる。

膝関節動揺性の定量や、変形性膝関節症のレントゲン指標の定量は、膝痛や日常生活機能と関連があり、ADL低下や要介護リスクの指標として使用できる可能性が示唆された。また外反母趾などの足部障害の指標の有用性についても今後さらに検討していく必要がある。

簡易後彎評価は、医学的専門知識も検査機器も不要でFrailtyの程度をよく表しており、地域保健の現場での活用を視野に入れた場合には、高齢者の将来の要介護状態やADL低下などの望ましくないアウトカムを予測する指標として活用できる可能性がある。

大腿筋厚、大腿エコー強度はともに運動器リスクの出現と関連があり、特に大腿エコー強度が運動器リスクの出現と独立した関連があり、縦断的には、将来的な筋肉量減少に対しては有意に関連するので、サルコペニアの簡易スクリーニングに活用できる可能性がある。

筋力と運動能力の低下は要介護（要支援含む）の危険因子であり、中年期の運動習慣が、老年期の筋力と運動能力を高く維持し、サルコペニア（筋機能低下および筋量低下）の有病率を低下させる。従って、運動器障害による要介護移行を予防するためには、中年期からの運動習慣が大切で、筋力と運動能力の向上・維持をはかることが重要である。WOMAC機能スコアは、4

—6点をカットオフ値とすることで、将来の要介護移行が2.5倍の高リスク集団を感度（57-65%）、特異度（67-75%）で判別でき、将来の要介護移行を予測する簡便なスクリーニングツールとして利用できる。

介入研究における調査・検討の結果、ロコモコールとロコトレを組み合わせた本介入システムを用いると、運動機能の有意な改善効果と生活機能の改善が得られる効果的なプログラムであることがわかった。ロコトレを施行した期間は3ヶ月と短期であり、更なる長期間におけるロコトレ施行後の調査、並びに縦断研究が必要と思われた。在宅訓練に興味を抱く高齢者は多く、身体面のみならず精神面にも好影響をもたらすことが示唆された。

F. まとめ

運動器疾患の評価と要介護予防のための指標開発および効果的介入方法に関する調査研究の3年間の班研究成果の概要について総括した。本班研究の成果を現場に還元することにより、要介護の高リスク者のピックアップと効果的な介入により、運動器障害による要介護移行を予防するための対策に役立てることができるものと思われる。なお、個々の研究の詳細に関しては、各研究分担者による分担総合研究報告を参照されたい。

G. 健康危険情報

なし

H. 研究発表

論文発表

1. [Akune T](#), Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Tokimura F, Yoshida H, Suzuki T, Nakamura K, Yoshimura N: Incidence of certified need of care in the long-term care insurance system and its risk factors in the elderly of Japanese population-based cohorts: The ROAD study. Geriatr Gerontol

- Int (in press) Akune T, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Tokimura F, Yoshida H, Suzuki T, Nakamura K, Yoshimura N: Incidence of certified need of care in the long-term care insurance system and its risk factors in the elderly of Japanese population-based cohorts: The ROAD study. *Geriatr Gerontol Int* (in press)
2. Akune T, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Tokimura F, Yoshida H, Suzuki T, Nakamura K, Yoshimura N: Association of physical activities of daily living with the incidence of certified need of care in the long-term care insurance system of Japan: the ROAD study. *J Orthop Sci* (in press)
 3. Yoshimura N, Akune T, Fujiwara S, Shimizu Y, Yoshida H, Nishiwaki Y, Sudo A, Omori G, Yoshida M, Shimokata H, Suzuki T, Muraki S, Oka H, Nakamura K: Incidence of disability and its associated factors in Japanese men and women: The Longitudinal Cohorts of Motor System Organ (LOCOMO) study. *J Bone Miner Metab* (in press)
 4. Yoshimura N, Akune T, Fujiwara S, Shimizu Y, Yoshida H, Omori G, Sudo A, Nishiwaki Y, Yoshida M, Shimokata H, Suzuki T, Muraki S, Oka H, Nakamura K: Prevalence of knee pain, lumbar pain and its co-existence in Japanese men and women: The LOCOMO (Longitudinal Cohorts of Motor System Organ) study. *J Bone Miner Metab* (in press)
 5. Muraki S, Yoshimura N, Akune T, Tanaka S, Takahashi I, Fujiwara S: Prevalence, incidence, and progression of lumbar spondylosis by gender and age strata. *Mod Rheumatol* (in press).
 6. Muraki S, Akune T, Nagata K, Ishimoto Y, Yoshida M, Tokimura F, Tanaka S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N. Association of knee osteoarthritis with onset and resolution of pain and physical functional disability: The ROAD Study *Modern Rheum* (in press).
 7. Kagotani R, Yoshida M, Muraki S, Oka H, Hashizume H, Yamada H, Enyo Y, Nagata K, Ishimoto Y, Teraguchi M, Tanaka S, Nakamura K, Kawaguchi H, Akune T, Yoshimura N: Prevalence of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) of the whole spine and its association with lumbar spondylosis and knee osteoarthritis: the ROAD study. *J Bone Miner Metab* (in press)
 8. Akune T, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N: Exercise habits during middle age are associated with lower prevalence of sarcopenia: the ROAD study. *Osteoporos Int* 25: 1081-8, 2014.
 9. Teraguchi M, Yoshimura N, Hashizume H, Muraki S, Yamada H, Minamide A, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Kagotani R, Takiguchi N, Akune T, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshida M: Prevalence and distribution of intervertebral disc degeneration over the entire spine in a population-based cohort: the Wakayama Spine Study. *Osteoarthritis Cartilage* 22:104-10, 2014.
 10. 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. *Mod Rheumatol* 24: 236-42, 2014.
 11. Yoshimura N, Nagata K, Muraki S, Oka H, Yoshida M, Enyo Y, Kagotani R, Hashizume H, Yamada H, Ishimoto Y, Teraguchi M, Tanaka S, Kawaguchi H, Toyama Y, Nakamura K, Akune T: Prevalence and progression of radiographic ossification of the posterior longitudinal ligament and associated factors in the Japanese population: a 3-year follow-up of the ROAD study. *Osteoporos Int* 25: 1089-98, 2014.
 12. 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* 52: 516-523, 2013.
13. 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* 24: 459-466, 2013.
 14. 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* 21:783-8, 2013.
 15. 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. *Mod Rheumatol* 23:722-8, 2013.
 16. 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* 24: 2775-87, 2013.
 17. Hirata M, Kugimiya F, Fukai A, Saito T, Yano F, Ikeda T, Mabuchi A, Sapkota BR, Akune T, Nishida N, Yoshimura N, Nakagawa T, Tokunaga K, Nakamura K, Chung UI, Kawaguchi H: C/EBP β and RUNX2 cooperate to degrade cartilage with MMP-13 as the target and HIF-2 α as the inducer in chondrocytes. *Hum Mol Genet* 21: 1111-1123, 2012.
 18. 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* 64: 1447-1456, 2012.
 19. 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* 20: 712-718, 2012.
 20. Kwok AW, Leung JC, Chan AY, Au BS, Lau EM, Yurianto H, Yuktanandana P, Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Akune T, Leung PC: Prevalence of vertebral fracture in Asian men and women: Comparison between Hong Kong, Thailand, Indonesia and Japan. *Public Health* 126: 523-531, 2012.
 21. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Tanaka S, 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: 1217-1226, 2012.
 22. 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* 20: 1103-1108, 2012.
 23. 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 (Phila*

- Pa 1976) 37: 1892-1898, 2012.
24. 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* 2: e001520, 2012.
 25. Yoshimura N, Oka H, Muraki S, Akune T, Hirabayashi N, Matsuda S, Nojiri T, Hatanaka K, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Kawaguchi H, Nakamura K: Reference values for hand grip strength, muscle mass, walking time, and one-leg standing time as indices for locomotive syndrome and associated disability: The second survey of the ROAD study. *J Orthop Sci* 16: 768-777, 2011.
 26. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Capacity of endogenous sex steroids to predict bone loss in Japanese men: 10-year follow-up of the Taiji Cohort Study. *J Bone Miner Metab* 29: 96-102, 2011.
 27. 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, dyslipidemia, and impaired glucose tolerance in Japanese men and women: the ROAD study. *J Rheumatol* 38: 921-930, 2011.
 28. Muraki S, Akune T, Oka H, Enyo 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 (Phila Pa 1976)* 36: 1312-1319, 2011.
 29. Muraki S, Oka H, Akune T, Enyo 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* 19: 840-846, 2011.
 30. 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* 29: 699-708, 2011.
 31. 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. *Mod Rheumatol* 21: 608-620, 2011.
 32. Muraki S, Dennison E, Jameson K, Boucher BJ, Akune T, Yoshimura N, Judge A, Arden NK, Javaid K, Cooper C: Association of vitamin D status with knee pain and radiographic knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 19: 1301-1306, 2011.
 33. Muraki S, Oka H, Akune T, En-Yo Y, Yoshida M, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Independent association of joint space narrowing and osteophyte formation at the knee with health-related quality of life in Japan: A cross-sectional study. *Arthritis Rheum* 63: 3859-3864, 2011.
 34. Muraki S, Akune T, Oka H, En-Yo Y, Yoshida M, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Prevalence of falls and its association with knee osteoarthritis and lumbar spondylosis as well as knee and lower back pain in Japanese men and women. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 63: 1425-1431, 2011.
- 学会発表
国際学会
1. Muraki S, Akune T, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Oka H, Yoshimura N: Prevalence of

- sarcopenia and its association with exercise habits in middle age and physical performance in the elderly participants of Japanese population-based cohorts: the ROAD study IOF regionals - 4th Asia-Pacific Osteoporosis Meeting, Hong Kong, China, 2013.12.12-15.
2. Muraki S, Akune T, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Oka H, Yoshimura N: Risk Factors for Multiple Falls in Japanese Men and Women: The ROAD Study. 2nd Joint Meeting of the International Bone and Mineral Society (IBMS) and the Japanese Society for Bone and Mineral Research (JSBMR), Kobe, Japan, 2013.5.28-6.1.
 3. 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-ESCEO European Congress on Osteoporosis and Osteoarthritis, Rome, Italy, 2013.4.17-20.
 4. 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-ESCEO European Congress on Osteoporosis and Osteoarthritis, Rome, Italy, 2013.4.17-20.
 5. Kagotani R, Muraki S, Oka H, Yoshida M, Hashizume H, Yamada H, Nagata K, Ishimoto Y, Teraguchi M, Tanaka S, Nakamura K, Kawaguchi H, Akune T, Yoshimura N: Association of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis and bone mineral density and marker of bone metabolism: the ROAD study. IOF-ESCEO European Congress on Osteoporosis and Osteoarthritis, Rome, Italy, 2013.4.17-20.
 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. 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. 2012 Annual Meeting of American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS), San Francisco, USA, 2012.2.7-11.
 9. 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. 2012 Annual Meeting of American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS), San Francisco, USA, 2012.2.7-11.
 10. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Accumulation of metabolic risk factors raises the risk of occurrence and progression of knee osteoarthritis: the ROAD study. Annual European Congress of Rheumatology (EULAR) 2012, Berlin, Germany 2012.6.6-9.
 11. Akune T: The ROAD project: Genetics of OA in the ROAD study. Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2012 World Congress on Osteoarthritis. Barcelona, Spain, 2012.4.26-29.
 12. 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 tolerance raises the risk of occurrence and progression of knee osteoarthritis: a 3-year follow-up of the ROAD study. International Osteoporosis Foundation World Congress on Osteoporosis and European Congress on Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (IOF-ECCEO) 2012, Bordeaux, France, 2012.3.21-24
13. Muraki S, Akune T, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Risk factors for multiple falls in a longitudinal population-based cohort study in Japan: the ROAD study. The 2nd Asia-Pacific Osteoporosis and Bone Meeting, Gold Coast, Australia, 2011.9.4-8
 14. Muraki S, Akune T, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Risk factors for the incidence and progress rate of radiographic knee osteoarthritis in Japanese men and women: the ROAD study. Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2011 World Congress on Osteoarthritis. San Diego, USA, 2011.9.15-18
 15. Muraki S, Akune T, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Incidence and risk factors for radiographic lumbar spondylosis: the ROAD study. Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2011 World Congress on Osteoarthritis. San Diego, USA, 2011.9.15-18
 16. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Vitamin D Insufficiency and Occurrence of Osteoporosis and Disability: the ROAD study. The 33rd Annual Meeting of the American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR), San Diego, USA, 2011.9.16-20
 17. Muraki S, Akune T, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Incidence of multiple falls and risk factors in a longitudinal population-based cohort study in Japan: the ROAD study. The 33rd Annual Meeting of the American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR), San Diego, USA, 2011.9.16-20
 18. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Vitamin D insufficiency and deficiency as a risk factor for fast bone loss among elderly men and women: The ROAD study. The 2nd Asia-Pacific Osteoporosis and Bone Meeting, Gold Coast, Australia, 2011.9.4-8
 19. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Role of neuromuscular function in predicting the occurrence of disability: The ROAD study. IEA World Congress of Epidemiology, Edinburgh, Scotland, 2011.8.7-11
 20. Nagata K, Yoshida M, Hashizume H, Yamada H, Ishimoto Y, Takiguchi N, Muraki S, Oka H, Akune T, Yoshimura N: Prevalence of cervical cord compression and its relations to physical signs and performances in a Japanese population-based cohort: The ROAD-MRI Study. The 8th Combined Congress of the Spine and Pediatric Sections, Asia Pacific Orthopaedic Association (APOA), Gifu, Japan, 2011. 6.1-4
 21. Ishimoto Y, Yamada H, Hashizume H, Nagata K, Takiguchi N, Yoshida M, Muraki S, Oka H, Akune T, Yoshimura N: The prevalence of lumbar spinal stenosis using MRI in a local cohort: The ROAD-MRI Study. The 8th Combined Congress of the Spine and Pediatric Sections, Asia Pacific Orthopaedic Association (APOA), Gifu, Japan, 2011. 6.1-4
 22. Ishimoto Y, Yoshida M, Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Muraki S, Oka H, Akune T, Yoshimura N: The Prevalence of the lumbar spinal stenosis with Mobile MRI in a population-based cohort: The ROAD-MRI Study. Annual Meeting of the International Society for the Study of the Lumbar Spine (ISSLS), Gothenburg, Sweden, 2011.6.14-18

国内学会

1. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、吉村典子 サルコペニアの有病率の解明および運動機能・中年期運動習慣との関連—The ROAD study. 第15回日本骨粗鬆症学会 大阪 2013.10.11-13
2. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、吉村典子 変形性膝関節症および筋力・運動能力低下は要介護のリスクである—The ROAD study. 第15回日本骨粗鬆症学会 大阪 2013.10.11-13
3. 村木重之、阿久根徹、田中栄、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子 縦断的コホート調査による変形性膝関節症の疼痛およびADL障害への影響 —The ROAD Study—. 第15回日本骨粗鬆症学会 大阪 2013.10.11-13
4. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、吉村典子：変形性膝関節症および筋力・運動能力低下は要介護移行リスクを増大させる：The ROAD study. 第25回日本運動器科学会 神戸市、2013.7.6
5. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、吉村典子：ロコモ5に準じた5項目評価法は要介護移行予測ツールとして有用である：The ROAD study. 第25回日本運動器科学会 神戸市、2013.7.6
6. 村木重之、阿久根徹、田中栄、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：縦断的コホート調査による変形性膝関節症のADLへの影響 —The ROAD Study—. 第25回日本運動器科学会 神戸市、2013.7.6
7. 吉村典子、村木重之、岡敬之、中村耕三、田中栄、川口浩、阿久根徹：血清25(OH)D高値は骨粗鬆症の発生リスクを低下させる一方、変形性膝関節症では増加させる：ROADスタディ3年後の追跡. 第31回日本骨代謝学会学術集会 神戸市、2013.5.30
8. 岡敬之、川口浩、阿久根徹、村木重之、田中栄、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86回日本整形外科学会学術総会 広島市、2013.5.23-26
9. 籠谷良平、橋爪洋、山田宏、石元優々、寺口真年、吉田宗人、長田圭司、吉村典子、岡敬之、阿久根徹、村木重之：びまん性特発性骨増殖症の有病率と全脊柱における前縦靭帯骨化の年代別分布：The ROAD Study. 第86回日本整形外科学会学術総会 広島市、2013.5.23-26
10. 帖佐悦男、中村耕三、藤野圭司、安村誠司、島田洋一、遠藤直人、高岸憲二、石橋英明、千田益生、石田健司、阿久根徹：地域密着の介護予防支援活動の戦略—厚労省班研究（ロコモコール）からの報告—. 第86回日本整形外科学会学術総会 広島市、2013.5.23-26
11. 長田圭司、橋爪洋、石元優々、山田宏、南出晃人、中川幸洋、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子、吉田宗人：大規模住民コホートにおける頸髄圧迫、腰部脊柱管狭窄症と歩行機能、体幹バランスとの関係. 第86回日本整形外科学会学術総会 広島市、2013.5.23-26
12. 長田圭司、橋爪洋、石元優々、山田宏、南出晃人、中川幸洋、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子、吉田宗人：頸椎MRIを用いた大規模住民コホートにおける頸髄症の関連因子. 第86回日本整形外科学会学術総会 広島市、2013.5.23-26
13. 橋爪洋、吉村典子、石元優々、山田宏、長田圭司、岡敬之、村木重之、阿久根徹、瀧口登、吉田宗人：腰部脊柱管狭窄症と骨粗鬆症の合併は腰痛、QOLと関連するか—一般住民コホートを用いた横断的研究—. 第86回日本整形外科学会学術総会 広島市、2013.5.23-26
14. 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：変形性腰椎症および腰痛の発生率およびその危険因子：The ROAD Study. 第86回日本整形外科学会学術総会 広

- 島市、2013.5.23-26
15. 村木重之、岡敬之、阿久根徹、延與良夫、吉田宗人、鈴木隆雄、吉田英世、石橋英明、時村文秋、山本精三、中村耕三、川口浩、吉村典子：膝における関節裂隙狭小化および骨棘形成がQOLに与える影響. 第86回日本整形外科学会学術総会 広島市 2013.5.23-26
 16. 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：変形性腰椎症の発生率及びその危険因子—The ROAD Study—. 第42回日本脊椎脊髄病学会 宜野湾市、2013.4.25-27
 17. 長田圭司、吉村典子、橋爪洋、石元優々、山田宏、瀧口登、南出晃人、中川幸洋、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉田宗人：大規模住民コホートにおける頸髄圧迫、腰部脊柱管狭窄症と歩行機能、体幹バランスとの関係. 第42回日本脊椎脊髄病学会 宜野湾市、2013.4.25-27
 18. 長田圭司、吉村典子、橋爪洋、石元優々、山田宏、瀧口登、南出晃人、中川幸洋、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉田宗人：全脊柱MRIを用いた大規模住民コホートにおける頸髄圧迫と腰部脊柱管狭窄の合併頻度. 第42回日本脊椎脊髄病学会 宜野湾市、2013.4.25-27
 19. 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：高すぎる骨密度はメタボ構成要因を合併し変形性腰椎症発生リスクとなる. 第42回日本脊椎脊髄病学会 宜野湾市、2013.4.25-27
 20. 橋爪洋、吉村典子、石元優々、長田圭司、阿久根徹、岡敬之、村木重之、瀧口登、山田宏、吉田宗人：大規模住民コホートにおける腰部脊柱管狭窄症と骨粗鬆症の実態調査. 第42回日本脊椎脊髄病学会 宜野湾市、2013.4.25-27
 21. 吉村典子、長田圭司、延與良夫、吉田宗人、村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹：頸椎後縦靭帯骨化症の有病率とその特徴：The ROAD Study. 第42回日本脊椎脊髄病学会 宜野湾市、2013.4.25-27
 22. 籠谷良平、橋爪洋、山田宏、石元優々、寺口真年、吉田宗人、長田圭司、吉村典子、岡敬之、阿久根徹、村木重之：びまん性特発性骨増殖症の有病率と全脊柱における前縦靭帯骨化の年代別分布：The ROAD Study. 第42回日本脊椎脊髄病学会 宜野湾市、2013.4.25-27
 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：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
 24. 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
 25. 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
 26. 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
 27. 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
 28. 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
 29. 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

30. 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
31. 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
32. 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
33. 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
34. 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
35. 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
36. 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
37. 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
38. 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用いた検討. 第41回日本脊椎脊髄病学会 久留米、2012.4.19-21
39. 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
40. 吉村典子、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、阿久根徹：メタボリックシンドローム構成要因が変形性膝関節症の発症・進行に及ぼす影響—The ROAD Study 3年目の追跡—. 第25回日本軟骨代謝学会 愛知、2012.3.9-10
41. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：変形性膝関節症および膝痛の危険因子—The ROAD Study—. 第25回日本軟骨代謝学会 愛知、2012.3.9-10
42. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：複数回転倒の年代別発生率および腰痛との関連—The ROAD Study—. 第13回日本骨粗鬆症学会 神戸、2011.11.3-5
43. 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欠乏症、不足症の頻度とその特徴: The ROAD Study. 第13回日本骨粗鬆症学会 神戸、2011.11.3-5
44. 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13回日本骨粗鬆症学会 神戸、2011.11.3-5
45. 岡敬之、吉村典子、村木重之、阿久根徹、中村耕三、川口浩: 画像診断技術の進歩とその臨床的革新への可能性 変形性膝関節症コンピュータ支援診断システム-KOACAD-の開発と臨床応用. 第26回日本整形外科学会基礎学術集会 群馬、2011.10.20-21
 46. 吉村典子、岡敬之、村木重之、川口浩、中村耕三、阿久根徹: ロコチェックによる要介護移行の予測: The ROAD Study. 第70回日本公衆衛生学会総会 秋田、2011.10.19-21
 47. 岡敬之、吉村典子、村木重之、阿久根徹、中村耕三、川口浩: 画像診断技術の進歩とその臨床的革新への可能性 変形性膝関節症コンピュータ支援診断システム-KOACAD-の開発と臨床応用. 第26回日本整形外科学会基礎学術集会 群馬、2011.10.20-21
 48. 吉村典子、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、阿久根徹: ロコモティブシンドローム大規模住民コホート調査からみた運動器疾患の疫学: The ROAD Study. 第37回日本整形外科学会スポーツ医学会学術集会 福岡 2011.9.23-24
 49. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子: 縦断的コホート研究による変形性腰椎症の発生率及びその危険因子—The ROAD Study. 第29回日本骨代謝学会学術集会 大阪、2011.7.28-30
 50. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子: 縦断的コホート研究による変形性膝関節症の発生率及びその危険因子—The ROAD Study. 第29回日本骨代謝学会学術集会 大阪、2011.7.28-30
 51. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子: 大規模住民コホート研究による複数回転倒の発生率および骨関節疾患との関連—The ROAD Study. 第29回日本骨代謝学会学術集会 大阪、2011.7.28-30
 52. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹: 地域住民における骨密度減少率と骨粗鬆症の累積発生率: ROAD 3年目の追跡. 第29回日本骨代謝学会 大阪、2011.7.28-30
 53. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子: 運動習慣と運動機能および日常生活機能との関連—The ROAD study. 第23回日本運動器リハビリテーション学会 新潟市、2011.7.9
 54. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子: 簡易運動検査による将来の日常生活機能低下の予測性に関する検討—The ROAD study. 第23回日本運動器リハビリテーション学会 新潟市、2011.7.9
 55. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子: 複数回転倒の発生率および運動器疾患との関連—The ROAD study—. 第23回日本運動器リハビリテーション学会 新潟市、2011.7.9
 56. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹: ロコチェック該当項目数による要介護移行の予測—The ROAD Study. 第31回日本骨形態計測学会 岐阜、2011.5.20-22
 57. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹: 変形性膝関節症発生と要介護移行との関連 The ROAD Study. 第31回日本骨形態計測学会 岐阜、2011.5.20-22
 58. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子: 転倒の発生率および変形性関節症との関連—The ROAD study. 第31回日本骨形態計測学会 岐阜、2011.5.20-22
 59. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹: 地域住民における骨粗鬆症の累積発生率とそのリスク—The ROAD Study. 第84回日本整形外科学会 横浜、2011.5.12-15
 60. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹: 高齢者における要介護移行の危険因子—The ROAD Study. 第84回日本整

形外科学会 横浜、2011.5.12-15

61. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：運動習慣と運動機能および日常生活機能との関連—The ROAD study. 第84回日本整形外科学会 横浜、2011.5.12-15
62. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：簡易運動検査により将来の日常生活機能低下の予測性に関する検討—The ROAD study. 第84回日本整形外科学会 横浜、2011.5.12-15
63. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：大規模コホートにおける転倒の発生率およびその関連因子—The ROAD study. 第84回日本整形外科学会 横浜、2011.5.12-15
64. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、川口浩、中村耕三、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84回日本整形外科

学会 横浜 2011.5.12-15

65. 岡敬之、川口浩、村木重之、阿久根徹、中村耕三、吉村典子：高解像度膝MRIを用いた半定量変形性膝関節症スコアリングと膝痛との関連 - ROAD MRI study-. 第84回日本整形外科学会 横浜 2011.5.12-15
66. 石元優々、吉田宗人、山田宏、長田圭司、橋爪洋、瀧口登、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子：地域住民における腰部脊柱管狭窄症の有病率—The ROAD-MRI Study. 第84回日本整形外科学会 横浜 2011.5.12-15
67. 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：地域住民における頸椎MRI画像所見の検討—The ROAD-MRI Study. 第84回日本整形外科学会 横浜 2011.5.12-15

I. 知的財産権の出願・登録状況

なし

2. 運動器の評価法および 指標開発研究

運動器障害による要介護予防のための評価基準および運動器リスクに関するコホート研究

研究分担者 中村耕三 国立障害者リハビリテーションセンター 総長

研究要旨

地域住民コホート研究ROAD (Research on Osteoarthritis/osteoporosis Against Disability)における疫学調査データの横断的・縦断的解析により、以下の知見を得た。

平成23年度：住民コホート研究ROADにおいて、2008-2010に行われた第2回骨関節疾患予防検査の参加者2,468人（男性825人、女性1,643人、平均年齢71.8歳）を対象として、運動機能指標として、握力、筋量、歩行時間、片足立ち時間の基準値を設定した。運動機能検査値のうち6メートル歩行時間は、通常歩行でも最速歩行でも要支援・要介護の有病率と有意な関連を示した。

平成24年度：2005-2007年にベースライン調査を実施した住民コホート研究ROADにおいて、追跡調査に参加した男女のうち、転倒に関する情報を得た1,348例（平均年齢63.9歳）を対象として、3年間の追跡期間中における転倒回数を調査し、転倒発生の予測因子の検討を行った。多変量ロジスティック回帰分析の結果、男性においては、歩行時間、椅子立ち上がり時間が、女性では、歩行時間、膝痛が複数回転倒と有意に関連し、歩行時間の遅延は、女性において独立した複数回転倒予測因子となることが明らかとなった。

平成25年度：2005-2007年にベースライン調査を実施した住民コホート研究ROADの参加者3,040人のうち、ベースライン調査時点で要介護認定（要支援1以上）を受けていないことが確認できた65歳以上の男女1,773人（平均75.4歳）を対象として追跡調査を行い（平均4.0年）、要介護移行率を推定し、要介護の危険因子を検討した。要介護移行率は、2.3/100人年(男性2.0/100人年、女性2.5/100人年)であった。多変量Cox比例ハザードモデルにより解析した結果、歩行速度、握力、膝伸展筋力、椅子立ち上がり時間、筋機能低下（歩行速度 $\leq 0.8\text{m/s}$ または握力男性 $< 30\text{kg}$ 、女性 $< 20\text{kg}$ ）が要介護の危険因子となることが明らかとなった。

A. 研究目的および方法

<平成23年度>

高齢者の要介護の原因には変形性関節症や骨粗鬆症による骨折など運動器障害が大きな比重を占めている。運動器障害を早期に把握するためには、運動器の状態を適切に反映すると思われる運動機能に関する指標を選択することが必要である。しかし、わが国においてはまだ一般住民において測定されその平均値や分布が決定された運動機能指標がほとんどなく、運動機能を適切に反映するかどうかの吟味以前に、その基準値さえ決定されていない。このため運動器障害を早期に把握することが困難な状況にある。今回、ROAD study対象者の中で、2008-2010年の第2回目疫学調査に参加した2,468人（男性825人、女性1,643人、平均年齢71.8歳）を対象として、ロコモティブシンドロームの評価を行う上で必要と思われる握力（左右）、四肢筋量（インピーダンス法）、6m歩行時間（通常ペース歩行、最速歩行）、片足立ち時間（左右、上限60秒）を測定し、その基準値を設定し、要介護の有無（本人の問診及び市町村の要介護情報）との関連について検討した。

<平成24年度>

転倒・骨折は要介護の原因の第4位である。高齢者の骨折の多くは軽微な転倒により起こっており、転倒を予防する事で骨折を予防する事が可能である。ROAD studyのベースライン調査（2005-2007年）および第2回目疫学調査（2008-2010年）の結果をもとに縦断解析を実施して、転倒発生の予測因子について検討を行った。

山村部、漁村部の二地域コホートのベースライン調査参加者1,690例（平均年齢65.2歳）を対象とし、2008年から2010年の追跡調査において、転倒の発生の有無および回数を調査した。ベースライン調査では、膝痛、腰痛の有無を問診調査し、立位膝正面、腰椎側面単純レントゲン像を撮影してKellgren Lawrence分類により重症度分類した。また腰椎圧迫骨折の有無を判定した。身長、

体重、握力、通常ペースでの6m歩行時間および5回椅子立ち上がり時間を計測した。解析には因子調整済ロジスティック回帰分析を用いた。

<平成25年度>

ROAD studyのベースライン調査（2005-2007年）参加者3,040人のうち、ベースライン調査時点で要介護認定（要支援1以上）を受けていないことが確認できた65歳以上の男女1,773人（男性699人、女性1,074人、平均年齢男性75.6歳、女性75.2歳）を対象として2010年まで追跡調査を行い（平均追跡期間4.0年）、追跡期間中の要支援・要介護認定の有無を確認し、要介護移行率を推定した。また新規要介護認定をアウトカムとして、その発生に影響を与えたベースライン項目について解析した。ベースライン調査では、脊椎、股関節、膝のX線撮影および、生活習慣に関する問診票調査、運動機能調査、骨密度測定、整形外科医師による診察、血液、尿検査を行った。運動機能検査では、通常ペースでの6m歩行速度、5回連続椅子立ち上がり時間、握力、膝伸展筋力（GT-30）を測定した。また歩行速度が0.8m/sまたは握力が男性<30kg、女性<20kgを筋機能低下と定義した。解析には因子調整済Cox比例ハザード分析を用いた。

（倫理面への配慮）

本研究の実施に当たっては、東京大学および東京都健康長寿医療センターの倫理委員会の承認を得ている。また、参加者全員から文書による同意を得ている。また本研究は、各種法律・政令・各省通達特に、疫学研究に関する倫理指針、臨床研究に関する倫理指針および、東京大学医学部研究倫理審査委員会が定めた倫理規定を遵守して遂行した。研究遂行にあたり倫理面での問題はなかった。

B. 研究結果

<平成23年度>

左右の握力のうち、低い方の握力、大腿部筋量、6メートル歩行時間（通常歩行および最速歩行）

の平均値は、男性ではそれぞれ32.7 kg、7.0 kg、6.0 秒、3.7秒であり、女性ではそれぞれ20.8 kg、5.2 kg、5.9秒、及び4.1秒となった。これら運動機能指標の平均値と片足立ち時間の中央値は男性で14秒、女性で12秒であった。対象集団2,468人中、65歳以上の1,845人のうち、149人（男性36人、女性113人）が「要支援・要介護認定あり」であることがわかった。ここから要支援・要介護の有病率を求めると、男性8.1%、女性5.8%であった。運動機能検査値のうち6メートル歩行時間は、通常歩行でも最速歩行でも要支援・要介護の有病率と有意な関連を示した（通常歩行+1秒, オッズ比1.15, 95%信頼区間 1.07-1.24, 最速歩行+1秒, オッズ比1.22, 95%信頼区間 1.08-1.38）。

<平成24年度>

2005-2007年のベースライン調査参加者1,690例のうち、40例（2.4%）は死亡、97例（5.7%）は健康状態不良、16例（0.9%）は転居、51例（3.0%）は参加辞退、47例（2.8%）は他の理由にて追跡調査に不参加であった。また追跡調査参加者1,439例のうち、68例（4.0%）は転倒に関する問診に不備があり、6例（0.4%）は疼痛に関する問診に不備があったため、解析から除外した。さらに、8例（0.5%）は人工膝関節全置換術を施行されていたため、9例（0.5%）は歩行速度もしくは椅子立ち上がり時間の測定に不備があったため除外、残りの1,348例（79.8%）を解析対象とした。平均追跡期間は2.9年であった。

ベースライン時の対象者の変形性膝関節症（膝OA）および膝痛の有病率は、女性のほうが男性よりも高かったが、変形性腰椎症（腰椎OA）および腰痛は男女で有意差はなかった。ベースライン調査から追跡調査までの約3年間の間に、17.4%の男性および24.1%の女性が1回以上の転倒を経験しており、さらに、11.9%の男性および12.4%の女性が複数回の転倒を経験していた。転倒発生率は、女性のほうが有意に高かった（ $p=0.0011$ ）。また、女性では、転倒の発生率は、年代が上がるとともに増加していたが、男性で

は、60代と70代では大きな違いはなかった。

男性では、年齢は転倒と有意な関連がなかったが女性では有意に関連していた。BMIも同様に、男性では転倒と有意な差はなかったが、女性では有意に関連していた。握力も同様であったが、6m歩行時間、椅子立ち上がり時間は、男女とも転倒と有意に関連していた。

膝OA、腰椎OAは、いずれもKellgren Lawrence grade 3以上を重症OAとし、重症OAおよび圧迫骨折の有無による転倒の発生率を見たところ、男女とも重症膝OA群のほうが、転倒の発生率が有意に高かった。一方、腰椎OAに関しては、転倒の発生率と有意な関連は見られなかった。圧迫骨折に関しては、女性において、圧迫骨折あり群のほうが転倒発生率が有意に高かった。一方、膝痛、腰痛について検討したところ、膝痛あり群はなし群よりも有意に転倒発生率が高かったが、腰痛と転倒との関連は認められなかった。

さらに、多項ロジスティック回帰分析にて年齢、BMIで補正して検討したところ、男性では、いす立ち上がり時間、6m歩行時間における運動機能の低下は複数回転倒の有意な危険因子となっていた。一方、女性においては、握力、椅子立ち上がり時間は有意な関連がなかったが、6m歩行時間における運動機能低下は複数回転倒の有意な危険因子であった。さらに、女性においては、膝痛が有意な危険因子であり、圧迫骨折も転倒との関連傾向が認められた。

上述したように、女性においては、6m歩行時間、圧迫骨折、膝痛が転倒の有意な予測因子であった。さらに、これらの運動機能および運動器疾患と転倒との独立した関連を見るため、目的変数を転倒なし、1回転倒、複数回転倒の3群とし、説明変数を年齢、BMI、6m歩行時間、圧迫骨折、膝痛とした多項ロジスティック回帰分析にて解析したところ、6m歩行時間（オッズ比 1.08 95%信頼区間1.00-1.18）が独立した複数回転倒の予測因子であった。

<平成25年度> 2013年10月1日～2014年9月30日

対象者1,773人のうち、観察期間中の死亡者は126人、転出者は8人であった。要介護に移行したのは169人（男性54人、女性115人）であり、要介護移行率を求めると、2.3/100人年（男性2.0/100人年、女性2.5/100人年）であった。要介護移行率は男女とも年齢が上がるとともに上昇し、75歳以降とくに80歳代で急激に要介護移行率が高くなっていた。

要介護移行の有無を目的変数とし、Cox比例ハザードモデルを用いて年齢、性、運動機能検査項目それぞれの要介護移行との関連をみたところ、年齢に有意な関連を認めた（+1歳、ハザード比1.17、95%信頼区間1.13-1.20）。性別では女性に多い傾向にあったが有意差はなかった（+1歳、ハザード比1.25、95%信頼区間0.90-1.74）。運動機能検査については、握力（+1kg、ハザード比0.94、95%信頼区間0.91-0.97）と膝伸展筋力（+1kgm、ハザード比0.97、95%信頼区間0.96-0.99）および歩行速度（+0.1m/s、ハザード比0.84、95%信頼区間0.79-0.90）は、要介護の予防因子となることが明らかとなった。また椅子立ち上がり時間（+1s、ハザード比1.06、95%信頼区間1.03-1.06）と筋機能低下（有りvs無し、ハザード比1.71、95%信頼区間1.16-2.52）は危険因子となることが明らかとなった。

C. 考察

大規模住民調査結果から、将来の要介護を予防するための運動器障害の指標として、運動機能検査の基準値を設定し、さらに、歩行時間は、通常歩行でも最速歩行でも、遅い方が有意に要支援・要介護と関連していることがわかった。

転倒研究では、地域住民コホートの追跡調査を行うことにより、複数回転倒の発生率及びその予測因子を明らかにした。男女とも、歩行速度の低下は転倒の危険因子であった。さらに、女性においては、膝痛が転倒の危険因子であった。年齢、BMIで補正した多重ロジスティック回帰分

析にて、レントゲン上の膝OAは、男女とも転倒の予測因子であったが、年齢、BMIで補正するとその有意性は消失した。一方、女性においては、膝OAの主要症状である膝痛は年齢、BMIで補正しても有意な予測因子となっており、レントゲン上の変形というよりも痛みの有無のほうが、転倒により強く関連していることが明らかとなった。すなわち、レントゲン上の変形があっても、膝痛を治療および予防することにより、転倒を予防できる可能性が示唆された。女性では歩行時間、膝痛が有意に関連しており、さらに圧迫骨折の関連傾向を認めた。さらに転倒との独立した関連を解析するため、年齢、BMI、歩行時間、膝痛および圧迫骨折を説明変数に、転倒なし、一回転倒、複数回転倒を目的変数とした多項ロジスティック回帰分析を行ったところ、歩行時間が独立した予測因子であった。このことは、歩行速度は特に機器なども必要なく、簡便に計測できるため、歩行速度測定は、特に女性にとって、簡便かつ迅速な指標となりうると考えられた。

要介護移行率および危険因子研究では、日本の三地域の65歳以上の住民において、1年間に2.3%が要介護の状態に移行しており、75歳以降、特に80歳代で急激に要介護移行率が高くなることが明らかとなった。今回一般住民における要介護移行率が推定されたことは、今後の予防のための研究に有益であると思われる。本研究により筋力低下や運動速度の低下が要介護の危険因子となることが明らかとなり、またEWGSOP診断基準によるサルコペニアのスクリーニング該当者（歩行速度 ≤ 0.8 m/sまたは、握力男性 < 30 kg、女性 < 20 kg）も要介護移行リスクとなることが明らかとなった。中年期に運動習慣を有していた者は、老年期における筋力や運動が高く維持され、サルコペニアの有病率が低いことが報告されている（Osteoporos Int 25:1081,2014）。まだ元気なうちから運動を行う習慣を保つことにより、老年期になっても筋力や運動能力を高く維持して、要介護にならないよう取り組むことが大切

である。本研究により、筋力、運動速度に関する要介護の危険因子を明らかにしたが、今後は、これらの危険因子と他の要介護リスクを組み合わせることにより、簡便でわかりやすい要介護の高リスク者ピックアップツールを開発していく予定である。

D. 結論

1. 要介護を予防するための運動器障害の指標としての運動機能検査の基準値を設定した。運動機能のうち、歩行時間は要支援・要介護状態と有意に関連することがわかった。
2. 本研究により、高齢者における転倒発生率が3年間で男性17.4%、女性 24.1%と非常に高いことを明らかにした。さらに、歩行時間における運動機能低下が独立した複数回転倒の予測因子であることが解明された。すなわち、通常歩行速度は運動機能の指標となるだけでなく、転倒の発生を予測する指標となりうることが明らかになり、今後重要な指標となってくると思われる。また、膝痛の有無も転倒の予測指標として使える可能性があること、さらには膝痛を治療することにより、転倒の予防につながる可能性があることが示唆された。
3. 日本の三地域的一般住民コホートの追跡調査により、65歳以上の住民の2.3%が1年間に介護が必要な状態に移行していることが明らかになった。筋力と運動速度の低下は、要介護の危険因子であり、要介護予防のためには、運動習慣を保つことが大切である。

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

論文発表

1. Akune T, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi

- H, Tokimura F, Yoshida H, Suzuki T, Nakamura K, Yoshimura N: Incidence of certified need of care in the long-term care insurance system and its risk factors in the elderly of Japanese population-based cohorts: The ROAD study. Geriatr Gerontol Int (in press)
2. Akune T, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Tokimura F, Yoshida H, Suzuki T, Nakamura K, Yoshimura N: Association of physical activities of daily living with the incidence of certified need of care in the long-term care insurance system of Japan: the ROAD study. J Orthop Sci (in press)
3. Yoshimura N, Akune T, Fujiwara S, Shimizu Y, Yoshida H, Nishiwaki Y, Sudo A, Omori G, Yoshida M, Shimokata H, Suzuki T, Muraki S, Oka H, Nakamura K: Incidence of disability and its associated factors in Japanese men and women: The Longitudinal Cohorts of Motor System Organ (LOCOMO) study. J Bone Miner Metab (in press)
4. Yoshimura N, Akune T, Fujiwara S, Shimizu Y, Yoshida H, Omori G, Sudo A, Nishiwaki Y, Yoshida M, Shimokata H, Suzuki T, Muraki S, Oka H, Nakamura K: Prevalence of knee pain, lumbar pain and its co-existence in Japanese men and women: The LOCOMO (Longitudinal Cohorts of Motor System Organ) study. J Bone Miner Metab (in press)
5. Muraki S, Akune T, Nagata K, Ishimoto Y, Yoshida M, Tokimura F, Tanaka S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N. Association of knee osteoarthritis with onset and resolution of pain and physical functional disability: The ROAD Study Modern Rheum (in press).
6. Kagotani R, Yoshida M, Muraki S, Oka H, Hashizume H, Yamada H, Enyo Y, Nagata K, Ishimoto Y, Teraguchi M, Tanaka S, Nakamura K, Kawaguchi H, Akune T, Yoshimura N: Prevalence of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH)

- of the whole spine and its association with lumbar spondylosis and knee osteoarthritis: the ROAD study. *J Bone Miner Metab* (in press)
7. Akune T, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N: Exercise habits during middle age are associated with lower prevalence of sarcopenia: the ROAD study. *Osteoporos Int* 25: 1081-8, 2014.
 8. Teraguchi M, Yoshimura N, Hashizume H, Muraki S, Yamada H, Minamide A, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Kagotani R, Takiguchi N, Akune T, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshida M: Prevalence and distribution of intervertebral disc degeneration over the entire spine in a population-based cohort: the Wakayama Spine Study. *Osteoarthritis Cartilage* 22:104-10, 2014.
 9. 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. *Mod Rheumatol* 24: 236-42, 2014.
 10. Yoshimura N, Nagata K, Muraki S, Oka H, Yoshida M, Enyo Y, Kagotani R, Hashizume H, Yamada H, Ishimoto Y, Teraguchi M, Tanaka S, Kawaguchi H, Toyama Y, Nakamura K, Akune T: Prevalence and progression of radiographic ossification of the posterior longitudinal ligament and associated factors in the Japanese population: a 3-year follow-up of the ROAD study. *Osteoporos Int* 25: 1089-98, 2014.
 11. 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* 52: 516-523, 2013.
 12. 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* 24: 459-466, 2013.
 13. 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* 21:783-8, 2013.
 14. 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. *Mod Rheumatol* 23:722-8, 2013.
 15. 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* 24: 2775-87, 2013.
 16. Hirata M, Kugimiya F, Fukai A, Saito T, Yano F, Ikeda T, Mabuchi A, Sapkota BR, Akune T, Nishida N, Yoshimura N, Nakagawa T, Tokunaga K, Nakamura K, Chung UI, Kawaguchi H: C/EBP β and RUNX2 cooperate to degrade cartilage with MMP-13 as the target and HIF-2 α as the inducer in chondrocytes. *Hum Mol Genet* 21: 1111-1123, 2012.
 17. 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* 64: 1447-1456, 2012.
 18. 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* 20: 712-718, 2012.
19. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Tanaka S, 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: 1217-1226, 2012.
 20. 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* 20: 1103-1108, 2012.
 21. 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 (Phila Pa 1976)* 37: 1892-1898, 2012.
 22. 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* 2: e001520, 2012.
 23. Yoshimura N, Oka H, Muraki S, Akune T, Hirabayashi N, Matsuda S, Nojiri T, Hatanaka K, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Kawaguchi H, Nakamura K: Reference values for hand grip strength, muscle mass, walking time, and one-leg standing time as indices for locomotive syndrome and associated disability: The second survey of the ROAD study. *J Orthop Sci* 16: 768-777, 2011.
 24. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Capacity of endogenous sex steroids to predict bone loss in Japanese men: 10-year follow-up of the Taiji Cohort Study. *J Bone Miner Metab* 29: 96-102, 2011.
 25. 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, dyslipidemia, and impaired glucose tolerance in Japanese men and women: the ROAD study. *J Rheumatol* 38: 921-930, 2011.
 26. Muraki S, Akune T, Oka H, Enyo 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 (Phila Pa 1976)* 36: 1312-1319, 2011.
 27. Muraki S, Oka H, Akune T, Enyo 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* 19: 840-846, 2011.
 28. 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* 29: 699-708, 2011.
 29. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Biochemical markers