

大規模住民コホート ROAD の概要

東京大学医学部附属病院 22 世紀医療センター

関節疾患総合研究講座 特任准教授

吉村典子（研究協力者）

A. 研究目的

運動器の障害の予防のためにはまずその実態を知る必要があるが、運動器疾患にはおしなべて慢性に経過し発症機転の同定がしにくいという特徴があり、一般住民を対象に追跡調査を行わなければ疫学的実態を把握できないという困難さからまだ不明な点が多かった。

今回、著者らは変形性関節症（osteoarthritis、OA）と骨粗鬆症（osteoporosis、OP）を中心とした運動器障害の基本的疫学指標を明らかにし、その危険因子を同定することを目的として、大規模臨床統合データベースの設立を開始した（ROAD（Research on Osteoarthritis Against Disability）プロジェクト）。

B. 研究方法

異なる地域特性を持つ住民コホートを設立するために、ROAD プロジェクトでは、都市部として東京都 I 区、山村部として和歌山県 H 町、漁村部として和歌山県 T 町を選び、各地域における中高年男女住民の参加を得て問診票調査、運動機能調査、および膝、腰椎 X 線撮影を行った（ベースライン調査）。

問診票は、腰痛、職業歴、家族歴、既往歴、嗜好品（たばこ、コーヒー、食事、飲酒）、身体状況、服薬、栄養調査、関節障害、股関節の状況、介護状況、精神状況、認知機能、QOL（SF-8, EQ5D）、痛み（WOMAC）、転倒など約 400 項目からなる。

OA の診断は、両膝立位正面および腰椎側面 X 線像上の Kellgren-Lawrence (KL) スケールを用いて整形外科医が分類し、膝では重症側の、腰椎では最重症椎間の KL グレードが 2 以上を OA ありとし、一般住民における X 線上の変形性膝関節症(膝 OA)および変形性腰椎症(腰椎 OA)の有病率を推定した。

さらに山村、漁村の住民においては、腰椎 L2-4 および大腿骨近位部の骨密度測定を DXA にて行い、日本骨代謝学会の診断基準 1) を用いて OP の有病率を推定した。

(倫理面への配慮)

本研究は、「骨軟骨変性疾患の危険因子に関する研究」として平成 17 年 11 月 28 日東京大学医学部研究倫理審査委員会にて承認されている。また、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 16 年文部科学省・厚生労働省告示第 1 号、平成 17 年一部改定）、臨床研究に関する倫理指針（平成 16 年厚生労働省告示第 459 号）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。

C. 研究結果

1) コホート参加者の特徴

都市型コホート 1,350 人、山村型コホート 864 人、漁村型コホート 826 人が参加するベースライン調査が終了し、運動器障害の予防を目的とした総計 3,040 人からなる大規模住民データベースが完成した。

コホート参加者の特徴を表 1 に示す。この集団の代表性を吟味するために、BMI を国民栄養健康調査の結果 2) と年代別に比較すると、男性の 70-74 歳を除いて国民全体の結果

と差は認められなかった。

2) OA の頻度

まず OA について、ROAD 参加者 3,040 人（男性 1,061 人、女性 1,979 人、平均年齢 70.3 歳）のデータベースから、Kellgren-Lawrence 法 grade 2 以上を OA ありとした場合の膝、腰 OA の有病率を検討したところ、膝 OA の有病率(40 歳以上)は男性 42.6%、女性 62.4% であった。一方、腰 OA の有病率(40 歳以上)は男性 81.5%、女性 65.5% であった。これを性、年代別に図 1,2 に示す。

3) OP の頻度

次に ROAD データベースより腰椎および大腿骨頸部の骨密度を Dual energy X-ray absorptiometry にて測定した山村、漁村住民 1,690 人（男性 596 人、女性 1,094 人、平均年齢 65.2 歳）を対象に、日本骨代謝学会骨粗鬆症診断基準をもちいて OP の有病率（40 歳以上）を求めたところ、腰椎 L2-4 で男性 3.4%、女性 19.2%、大腿骨頸部で男性 12.4%、女性 26.5% となっていた。これを性、年代別に図 3 に示す。

D. 考察

運動器障害の早期予防のための第一段階として、一般住民を対象とした観察集団の設立の重要性を鑑み、3,000 人以上の中高年男女が参加する住民コホートを設立した。

ベースライン調査の結果の解析から、高齢者の QOL に影響の大きい疾患である OA、OP の頻度を明らかにした。

我が国において運動器疾患の予防を目的とした大規模住民コホートの設立は今後整形外科的疾患の予防活動のためには必要不可欠であると考えられる。このコホートを今後の追跡す

ることにより、一般住民における運動器疾患の推移を明らかにし、一次予防に役立てていきたい。

図1. 変形性膝関節症の有病率

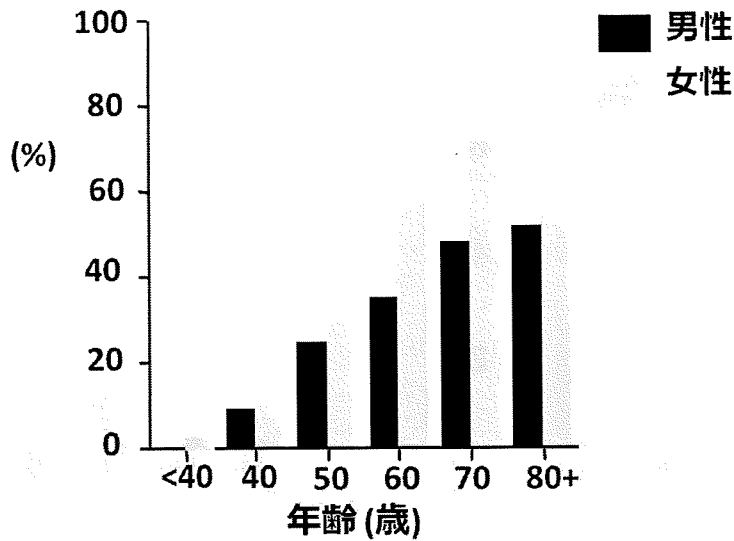


図2. 変形性腰椎症の有病率

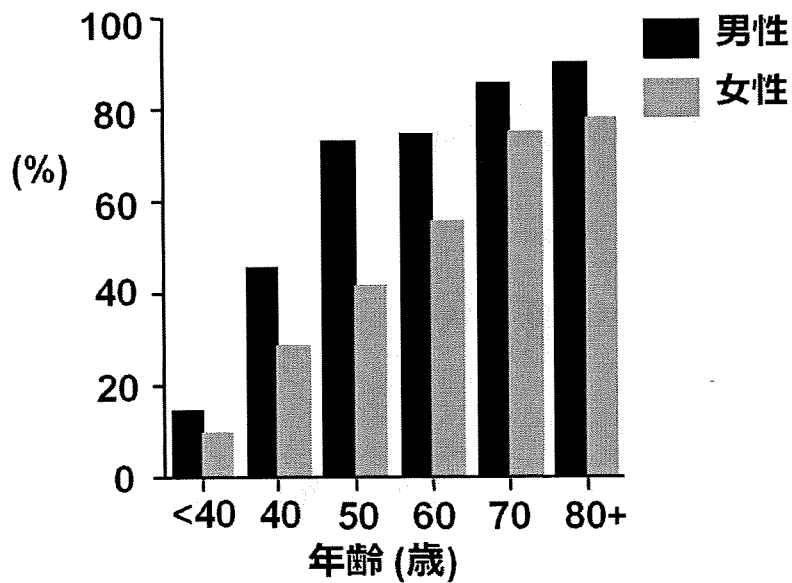
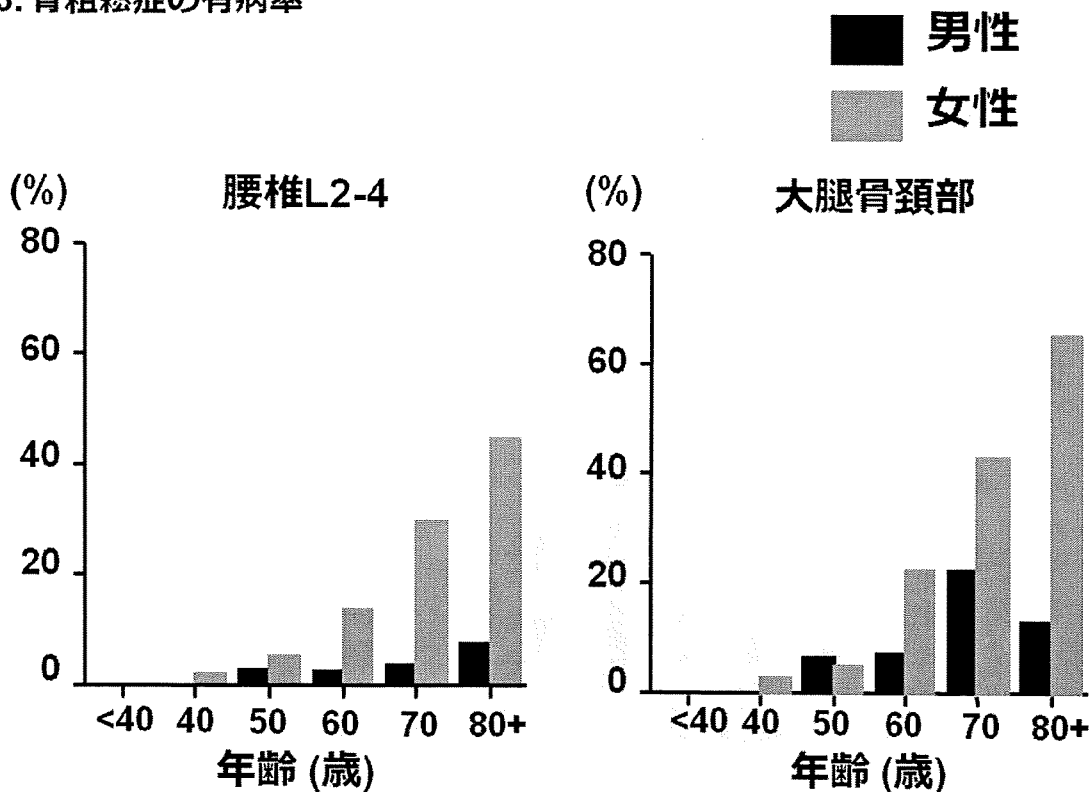


図3. 骨粗鬆症の有病率



文献

- 1) 原発性骨粗鬆症の診断基準：日本骨代謝学会雑誌 18, 76-82, 2001
- 2) 平成 17 年国民健康栄養調査報告：

<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou07/01.html>

E. 結論

山村、漁村住民からなるコホートを設立し、ベースライン調査を行い、膝痛の有病率とともに膝 OA との関連を明らかにした。

F.健康危険情報

特になし

G.研究発表

I. 論文発表

a) 雑誌 (原著)

1. Muraki S, Akune T, Oka H, Mabuchi A, Akune T, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of occupational activity with radiographic knee osteoarthritis and lumbar spondylosis in the elderly of population-based cohorts: the ROAD study. *Arthritis Care & Research (Arthritis Rheum)* 61:779-786, 2009
2. Muraki S, Oka H, Mabuchi A, Akune T, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Prevalence of radiographic lumbar spondylosis and its association with low back pain in the elderly of population-based cohorts: the ROAD study. *Ann Rheum Dis* 68, 1401-1406, 2009
3. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Mabuchi A, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis and osteoporosis in Japanese men and women: the research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study. *J Bone Miner Metab* 27, 620-628, 2009
4. Yanaoka K, Oka M, Yoshimura N, Deguchi H, Mukoubayashi C, Enomoto S, Iguchi M, Magari H, Utsunomiya H, Tamai H, Ohata H, Fujishiro M, Takeshita T, Mohara O,

Ichinose M: Eradication of *Helicobacter pylori* prevents cancer development in subjects with mild gastric atrophy identified by serum pepsinogen levels. *Int J Cancer* 125, 2697-2703, 2009

5. Oka H, Akune T, Muraki S, Mabuchi A, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Sasaki S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Low dietary vitamin K intake is associated with radiographic knee osteoarthritis in the Japanese elderly: Dietary survey in a population-based cohort of the ROAD study. *J Orthopaedic Science* 14, 687-692, 2009

6. Muraki S, Oka H, Mabuchi A, Akune T, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Prevalence of radiographic knee osteoarthritis and its association with knee pain in the elderly of Japanese population-based cohorts: the ROAD (research on osteoarthritis against disability) study. *Osteoarthritis Cartilage* 17, 1137-1143, 2009

7. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Cohort Profile: Research on Osteoarthritis/osteoporosis Against Disability (ROAD) Study. *Int J Epidemiol*, in press

8. Yanaoka K, Oka M, Yoshimura N, Deguchi H, Mukoubayashi C, Enomoto S, Maekita T, Inoue I, Ueda K, Utsunomiya H, Iguchi M, Tamai H, Fujishiro M, Nakamura Y, Tsukamoto T, Inada K, Takeshita T, Ichinose M: Preventive effect of etodolac, a selective cyclooxygenase-2 inhibitor, on cancer development in extensive metaplastic gastritis, a *Helicobacter pylori*-negative precancerous lesion. *Int J Cancer*,

in press

9. Yoh K, Takata S, Yoshimura N, Hashimoto J: Efficacy, torelability and safety of risedronate in Japanese patients with Paget' s disease of bone. J Bone Miner Metab, in press

10. 吉村典子、阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、Edith MC Lau、Anthony Kwok、Ping-chung Leung : アジア諸国における脊椎椎体骨折有病率の比較 : The Asian Vertebral Osteoporosis Study (AVOS). Osteoporos Jpn 17, 241-243, 2009

11. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹 : 腰痛の疫学-大規模疫学調査 ROAD から.日整会誌, in press

b) 著書

1. 吉村典子 : トピックス : 変形性関節症の大規模疫学調査-ROAD プロジェクト. 変形性股関節症の基本と Up to Date, 南江堂、東京、in press

2. 吉村典子 : 老いを内包する膝-早期診断と早期治療-序幕 4 場 : 変形性関節症を俯瞰する「有病率の話をする」全日本病院出版会、東京、in press

3. 吉村典子 : 骨粗鬆症の疫学. 骨粗鬆症のマネジメント、医薬ジャーナル社、大阪、in press

4. 吉村典子 : ロコモティブシンドロームの疫学. ロコモティブシンドローム診療ガイド(日本整形外科学会編)、文光堂、東京、in press

c) 総説

1. 村木重之、吉村典子 : 骨粗鬆症治療薬. 新薬展望 2009 医薬ジャーナル増刊号 45 S-1, 443-447, 2009

2. 吉村典子：ロコモティブシンドロームとメタボリックシンドローム：大規模コホート研究 ROAD プロジェクトより．メディカル朝日 2009(3), 22-23, 2009
3. 吉村典子：日本における骨粗鬆症の現状と特徴．臨床栄養 114 (5), 464-472, 2009
4. 吉村典子：変形性関節症の大規模住民追跡調査．日本医事新報 4430,113-115, 2009 5.
吉村典子：骨粗鬆症の疫学を知る．内科 104(3), 418-423, 2009
6. 吉村典子：変形性関節症の疫学研究：大規模コホート研究 ROAD プロジェクトより．Clinical Calcium 19, 1572-1577, 2009
7. 川口浩、阿久根徹、村木重之、岡敬之、中村耕三、吉村典子：変形性関節症の疫学研究の現状と問題点：ROAD (The Research on Osteoarthritis Against Disability) 研究．日本整形外科学会雑誌 83, 978-981, 2009
8. 吉村典子：肥満症 10.骨・関節疾患．日本臨床, in press
9. 吉村典子：ロコモティブシンドローム 4. 一般住民における運動器障害の疫学-大規模疫学調査 ROAD より．The Bone, in press
10. 吉村典子：コホート調査からみえるロコモティブシンドローム：大規模住民調査 ROAD より．Modern Physician, in press
11. 吉村典子：ロコモティブシンドロームの疫学的実態：大規模住民調査 ROAD より．運動療法と物理療法 20(4), in press

II. 学会発表

a) 国際学会等

1. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T:

Osteoarthritis, osteoporosis and cognitive impairment: the research on osteoarthritis/osteoporosis against disability (ROAD) study. The 36th European Symposium on Calcified Tissues (ECTS). Vienna, Austria, 2009.5.23-27.

2. Oka H, Akune T, Muraki S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Full-automatic quantification of hip geometry on plain radiographs by a novel computer-assisted system. The 36th European Symposium on Calcified Tissues (ECTS). Vienna, Austria, 2009.5.23-27.

3. Muraki S, Akune T, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Health-related quality of life in subjects with vertebral fracture, knee osteoarthritis, lumbar spondylosis and other chronic diseases, as well as low back pain and knee pain, in a population-based cohort study in Japan: the ROAD study. The 31th Annual Meeting of the American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR). Denver, USA, 2009.9.11-15.

4. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Association of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis and osteoporosis with mild cognitive impairment: the ROAD study. The 31th Annual Meeting of the American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR). Denver, USA, 2009.9.11-15.

5. Oka H, Akune T, Muraki S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Automated quantification and diagnosis of the severity of the knee on plain radiographs: the ROAD study. Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2009 World

Congress on Osteoarthritis. Montreal, Canada, 2009.9.10-13.

6. Akune T, Muraki S, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of radiographic severity of lumbar spondylosis with low back pain and related disabilities: the ROAD study. Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2009 World Congress on Osteoarthritis. Montreal, Canada, 2009.9.10-13.

b) シンポジウム, 学術講演等

1. 吉村典子: 腰痛の危険因子-大規模疫学調査 ROAD から. 第 82 回日本整形外科学会学術総会, 2009.5、福岡県福岡市 (シンポジウム)

2. 吉村典子: 骨いきいきと、関節なめらかに-要介護にならないためのロコモティブ症候群の予防. 東京骨を守る会第 20 回講演会 2009.6.20 東京都日本女子大学新泉山館 (市民講座)

3. 吉村典子: わが国における骨関節疾患の疫学: OA と OP の一次、二次予防のために. 第 9 回第 1 第 2 整形外科合同カンファレンス. 2009.7.8、愛知県名古屋市、名鉄ニューグランドホテル (学術講演)

4. 吉村典子、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、阿久根徹: 変形性関節症と関節リウマチの疫学 第 27 回日本骨代謝学会学術集会(シンポジウム) 2009.7.23-25、大阪市

5. 吉村典子: 変形性関節症の疫学. 変形性関節症の疫学と動物モデル開発およびマーカーによる評価. 技術情報協会セミナー NO909144. 2009.9.25、東京都五反田ゆうぼうと (セミナー)

6. 吉村典子: ロコモティブシンドロームと骨粗鬆症-大規模疫学研究 ROAD より-. 第 8

回三重骨粗鬆症研究会. 2009.10.8 三重県津市、津都ホテル (特別講演)

c) 全国学会

1. 川口浩、阿久根徹、岡敬之、村木重之、中村耕三、吉村典子：OAの病態と診断 変形性関節症の疫学研究の現状と問題点 ROADプロジェクト 第53回日本リウマチ学会総会学術集会 東京、2009.4.23-26.
2. 山田治基、森田充浩、伊達秀樹、金治有彦、早川和恵、吉村典子、岡敬之、阿久根徹、村木重之、馬淵昭彦、川口浩、中村耕三、増田広之：OAの病態と診断 関節マーカーによるOAの変形性関節症の診断と評価 第53回日本リウマチ学会総会学術集会 東京、2009.4.23-26.
3. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：生活習慣病と腰痛 早期予防・早期対策に向けて 腰痛の危険因子 大規模疫学調査 ROADより 第82回日本整形外科学会学術総会 福岡、2009.5.14-17.
4. 岡敬之、阿久根徹、村木重之、吉村典子、中村耕三、川口浩：X線画像における変形性膝関節症患者の外側関節裂隙狭小は膝痛増悪を予見する Osteoarthritis Initiative(OAI)Database 解析 第82回日本整形外科学会学術総会 福岡、2009.5.14-17.
5. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：変形性膝関節症のX線学的重症度と膝症状および下肢機能との関連 ROADプロジェクト 第82回日本整形外科学会学術総会 福岡、2009.5.14-17.
6. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：腰椎圧迫骨折や変形性関節症は、高齢者のQOLに対して脳梗塞や心疾患と同程度の強い影響がある ROADプロジ

ェクト 第 82 回日本整形外科学会学術総会 福岡、2009.5.14-17.

7. 延與良夫、吉田宗人、山田宏、吉村典子、阿久根徹、村木重之、岡敬之、馬淵昭彦、川口浩、中村耕三：山村地域における頸椎症性神経根症の疫学調査 有病率と頸椎症性変化との関係 ROAD プロジェクト 第 82 回日本整形外科学会学術総会 福岡、2009.5.14-17.

8. 山田治基、森田充浩、伊達秀樹、吉村典子、岡敬之、阿久根徹、村木重之、馬淵昭彦、川口浩、中村耕三：変形性関節症の診断・評価法についての最近の進歩 関節マーカーによる変形性関節症の診断、評価 第 82 回日本整形外科学会学術総会 福岡、2009.5.14-17.

9. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：腰椎圧迫骨折や変形性関節症の QOL に対する影響 -他疾患との比較- 第 29 回日本骨形態計測学会 大阪、2009.5.29-30.

10. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：腰椎圧迫骨折および変形性関節症の QOL への影響：the ROAD study 第 27 回日本骨代謝学会学術集会 大阪、2009.7.23-25.

11. 吉村典子、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、阿久根徹：変形性関節症、骨粗鬆症と軽度認知障害の関連：the ROAD study 第 27 回日本骨代謝学会学術集会 大阪、2009.7.23-25.

13. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：変形性腰椎症と腰痛および運動機能との関連：the ROAD study 第 27 回日本骨代謝学会学術集会 大阪、2009.7.23-25.

14. 岡敬之、阿久根徹、村木重之、中村耕三、川口浩、吉村典子：X線学的変形性膝関節症の重症度定量化と自動診断に関する検討—ROAD (Research on Osteoarthritis Against Disability)プロジェクト— 第27回日本骨代謝学会学術集会 大阪、2009.7.23-25.
15. 吉村典子、岡敬之、村木重之、中村耕三、川口浩、阿久根徹：Longitudinal course of osteopenia and its role as a risk factor for osteoporosis and osteoporotic fractures: a 10 year follow-up of the Miyama cohort. 第11回日本骨粗鬆症学会 名古屋、2009.10.14-16.
16. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：Health-related quality of life in subjects with vertebral fracture, lumbar spondylosis, knee osteoarthritis and other chronic diseases, as well as low back pain and knee pain, in a population-based cohort study in Japan: the ROAD study. 第11回日本骨粗鬆症学会 名古屋、2009.10.14-16.
17. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：Association of osteoporosis, knee osteoarthritis, lumbar spondylosis and their combination with physical function: the ROAD study. 第11回日本骨粗鬆症学会 名古屋、2009.10.14-16.
18. 岡敬之、阿久根徹、村木重之、吉村典子、中村耕三、川口浩：変形性膝関節症患者の疼痛増悪予測因子に関するX線学的検討—Osteoarthritis Initiative (OAI) データベース解析— 第25回日本整形外科基礎学術集会 横浜、2009.11.5-6.
19. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：腰痛は膝痛よりもQOLをより低下させる—the ROAD study— 第25回日本整形外科基礎学術集会 横浜、2009.11.5-6.

G.知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学研究事業）

分担研究報告

バランス障害の文献的考察と介入調査

分担研究者 北 潔（北整形外科 院長）

研究要旨 高齢社会の到来とともに高齢者の生活機能障害が予想をこえて増大している。

機能障害が発生したときにはすでに機能はかなり低下している可能性が大きく、運動器障害を早期に発見し対策をとることが欠かせない。しかし、機能障害の指標の中心的役割と考えられる体力測定やバランス能力にしても統一した見解は見当たらない。今回は locomotive syndrome の基盤をなす移動歩行能力の観点からバランス能力を捉え、1) 静的バランスの重要性および2) 静的バランス訓練の効果と限界について述べる。

A. 研究目的

高齢者の体力は転倒リスクとの関連で gait と balance の異常が要因として挙げられている。注意すべきは歩行を動的バランスに含める記載もあるが gait と balance を分けて考えた場合、通常歩行はバランスに含まれず、狭義には動的バランスは高度な姿勢制御の必要な支持基底面を乗り越える移動を示し、タンデム歩行がこれに含まれる。そこで転倒リスクとバランスの関連および介入によるバランスの改善度を調べる目的で文献的考察および我々の調査結果を解析した。

B. 研究方法

1、すでに報告済みの調査であるが我々は整形外科通院患者に運動療法の介入調査を行ってきた。プログラム委員会で行った静的バランスと動的バランスの変化を述べる。

2、PubMed でバランスと exercise を key word とし文献検索した。この中で転倒の要因に関する論文と exercise の無作為化試験を抽出した。

C. 研究結果

1：我々の調査結果。

日本臨床整形外科学会が企画した片足たち調査¹⁾のプログラム委員会では動的バランス (TUG) も同時に調査し 8 ヶ月間調査しえたものは 66 例あった。平均年齢 78 歳男 8 名女 58 名であった。運動療法はダイナミックフラミンゴ療法と大腿四頭筋訓練を行った。調査前後の散布図を図 1 に示す。横軸は開眼片脚起立時間で縦軸は TUG である。介入前後で比較すると動的バランス (TUG) と静的バランス (開眼片脚起立時間) はともに改善が著明である。静的バランスの改善とともに動的バランスは改善していることがわかる。

D. 考察ーバランスの定義ー

1：発達過程から見たバランス

1) 他科の症例みられたバランス障害の一例。

めまいの構造 (加我 君孝著) に興味ある症例の提示がなされている。症例は両側前庭半規管機能障害を抱えるが障害を乗り越えていく過程が詳細に記されている。以下に抜粋を試みると 2 歳 1 ヶ月走るとバランスがとれるが立ち止まれない。6 歳 片足たちは難しいが、片足ケンケンはできる。15 歳 片足立ち可能。すなわち、静的バランスが獲得してい

れば動的バランスはすでに良好であると解釈できる。

2) 聖書に見られる発達判定法

つかまり立ち 9 ヶ月、一人で立つ 12 か月、上手に歩く 15 ヶ月、走る・階段を登る 18 ヶ月、ジャンプ 2 歳で片足たち (6 秒) ができるのは 4 歳半である。静的バランスが安定し始める (片足たち) 4 歳半ではすべに走ったりジャンプしたり高い動的バランスが獲得されている。以上のように静的バランスは多くの発達過程と時間を要して獲得されたものであることがわかる。

3) 報告に見られるバランスの定義の一例

Orr らは Static balance is defined as the ability to maintain the centre of gravity over a narrow base of support in an upright position.

Dynamic balance is the ability to maintain the ability to maintain equilibrium whilst the body's centre of gravity is in motion (ie, the centre of gravity does not stay within the base of support) Functional balance assesses whether a balance problem exists, predicts falls risk or assesses the ability to carry out everyday tasks or activities.として
いる。

4) バランスの定義の試み (表 1)

以上のことをふまえた上でバランス能力を分類することが不可欠である。Woollacott らは加齢に伴う歩行能力低下の解明のために、起立バランスを静的バランス (座位および起立) と動的バランス (歩行) に大別し、起立位姿勢制御では説明できない歩行のために必要な姿勢制御を検討している。それに対し私案では発達過程からみて静的バランスは粗大運動

の多くの発達過程を経て獲得されたものという立脚点から分類を試みた。静的バランスとは起立位の姿勢保持能力とし、動的バランスとは支持基底面の内外を問わず、重心の移動を伴う動作で起居、移乗および歩行の姿勢制御とした。動的バランスには歩行だけでなくスクワットや chair standing が含まれるものとする。

5) バランス訓練の分類の試み

発達過程からみたバランスの定義（前述）に添いバランス訓練を分類してみたものが表2である。動的バランス訓練は Campbell らのプログラムを参考にしている。多くのバランス訓練が動的バランス訓練に含まれる。一方、静的バランス訓練はグイミックフライング療法（1分間片足たち）、タンデム起立や踵たちつま先たちとメニューは限られリハ室では地味な存在となっている。

6) 報告された介入調査と静的バランス

表2より筋力訓練や持久力訓練では静的バランスは改善しないことが分かる。Rubenstein らの報告は症例数が少ないため有意差はないが改善傾向はある。Messier らのOA 膝に対する有酸素運動では改善が認められるものの改善率が低い。一方、太極拳では静的バランスは有意に明らかな改善を認められている。すなわち、漫然とした筋力訓練や動作訓練では静的バランスは改善せず、バランス訓練の処方不可欠である。

7) 静的バランス（開眼片脚起立時間）の検証

片脚起立を臨床的に観察した報告はかなり古くからあり、開発者を特定することは今回できなかった。整形外科の分野で広く知られているのは Trendelenburg 徴候で *Über den Gang bei angeborener Hüftgelenksluxation.* と題し *Deutsch Med Wschr* 1895; 21: 21-24.

に発表されている。外科医である Trendelenburg は先天性股関節脱臼の患者を観察し、従来の説を覆し動揺性歩行の原因は中小殿筋の機能不全とした。一方、神経学の分野では理学所見として30秒できるかが評価されていた。

開眼片脚起立時間をはじめて地域在住高齢者を対象に大規模調査を行ったものは Bohannon らが記した Decrease in timed balance test scores with aging. Phys Ther 1984;64:1067-1070 である¹⁾。彼らの報告は開眼片脚起立時間の上限値を60秒としているが、加齢に伴う著明な低下を明らかにしている。

開眼片脚起立時間の特徴は開眼片脚起立時間は40歳を過ぎると著明に低下する。埼玉県で行われた地域在住高齢者の開眼片脚起立時間の調査では、80歳を過ぎると15秒できる人の割合が50%を切ってくる。さらに加齢が進んだり、何らかの原因により機能が低下すると5秒の起立もできなくなる。Tinetti は5秒未満の高齢者を high risk とし特別な戦略をたて転倒予防を行っている。本検査法の臨床上の最大の特徴は場所を取らず簡単に評価できることである。しかし、高齢者が片脚起立をこわがって躊躇した場合随時測定不能と判断し危険を回避することが重要である。測定中の事故が実際に報告されている。その他のトピックスとしてバランスは静的バランスと動的バランスに分けて評価されるが、開眼片脚起立時間は静的バランスに分類される。評価の再現性、妥当性や予測性では動的評価（主として timed up & go test）が優る。立場をかえ、姿勢制御観点から見ると動的バランスより静的バランスの獲得の方がより困難とされる。移乗、階段昇降、振り返りや障害物の乗り越えには片脚起立が基軸となるため、加齢変化が顕著である静的バランス障害を克服することは臨床上大きな課題であるといえる。