

201217011A

**厚生労働科学研究費補助金  
長寿科学総合研究事業**

**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**

**平成24年度 総括・分担研究報告書**

**研究代表者 阿久根 徹**

**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**

**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**

**平成24年度 総括・分担研究報告書**

**研究代表者 阿久根 徹**

**平成25年3月**

# 目 次

## I. 総括研究報告

- 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 ..... 1  
東京大学医学部附属病院臨床運動器医学講座 特任准教授  
阿久根 徹

## II. 分担研究報告

### 運動器の評価法および指標開発研究

1. 複数回転倒の予測因子解明に関する  
大規模住民コホート追跡研究 ..... 17  
国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局 局長  
中村 耕三
2. 健常高齢者と比較した運動器疾患患者の身体能力と  
転倒頻度に関する研究 ..... 25  
鳥取大学医学部保健学科 教授  
萩野 浩
3. 高齢者の運動習慣と将来のADL低下との関連 ..... 83  
東邦大学医学部衛生学 教授  
西脇 祐司
4. 運動器疾患がロコモ25に与える影響についての縦断的評価 ..... 89  
三重大学スポーツ整形外科 講師  
西村 明展
5. 要介護移行率の推定：東京都住民コホート追跡研究 ..... 95  
東京都健康長寿医療センター整形外科 部長  
時村 文秋
6. 変形性脊椎症、椎体形態骨折と生活の質（QOL）との関係 ..... 99  
広島原爆障害対策協議会健康管理・増進センター 副所長  
藤原 佐枝子
7. 定量的CT画像を用いた3次元有限要素法による骨強度評価  
—普及に向けた解析自動化に関する検討— ..... 105  
国際医療福祉大学臨床医学研究センター 教授  
大西 五三男
8. 変形性膝関節症と軽度認知障害との関連 ..... 109  
東京大学医学部附属病院 老年病科 教授  
大内 尉義

9. 歩行時の膝の動揺と要介護認定、運動器リスクとの関係 ..... 113  
 東京都健康長寿医療センター研究所 副部長  
 大淵 修一
10. 超音波画像による大腿筋厚・筋エコー強度と  
 運動器リスク出現との関係 ..... 119  
 国立長寿医療研究センター研究所 所長  
 鈴木 隆雄
11. 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 ..... 127  
 東京大学医学部附属病院 関節疾患総合研究講座 特任准教授  
 吉村 典子

### 運動器の効果的介入方法に関する調査研究

1. 運動器の効果的介入方法に関する調査研究総括  
 —ロコモコールの実際とその意義について— ..... 135  
 宮崎大学医学部附属病院整形外科 教授  
 帖佐 悦男  
 国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局 局長  
 中村 耕三  
 藤野整形外科医院 院長  
 藤野 圭司  
 福島県立医科大学公衆衛生学 教授  
 安村 誠司  
 高知大学医学部附属病院リハビリテーション部 准教授  
 石田 健司  
 医療法人一心会伊奈病院整形外科 部長  
 石橋 英明  
 新潟大学大学院医歯学総合研究科機能再建医学講座 教授  
 遠藤 直人  
 秋田大学大学院医学系研究科医学専攻機能展開医学系整形外科学講座 教授  
 島田 洋一  
 岡山大学病院総合リハビリテーション部 教授  
 千田 益生  
 群馬大学大学院医学系研究科器官機能制御学講座整形外科学 教授  
 高岸 憲二
2. 訪問型ロコモーショントレーニングの有効性に関する研究  
 —山形県天童市における調査— ..... 139  
 福島県立医科大学医学部公衆衛生学講座 教授  
 安村 誠司

3. 宮崎県宮崎市における運動器の効果的介入方法に関する調査研究 —要介護予防のためのロコモコールの提唱— ……………	149
宮崎大学医学部附属病院整形外科 教授 帖佐 悦男	
4. 岡山県新見市における運動器の効果的介入方法に関する調査研究 —要介護予防のためのロコモコールの提唱— ……………	153
岡山大学病院総合リハビリテーション部 教授 千田 益生	
5. 高知県室戸市における運動器の効果的介入方法に関する調査研究 —要介護予防のためのロコモコールの提唱— ……………	155
高知大学医学部附属病院リハビリテーション部 准教授 石田 健司	
6. 静岡県浜松市における運動器の効果的介入方法に関する調査研究 —要介護予防のためのロコモコールの提唱— ……………	159
藤野整形外科医院 院長 藤野 圭司	
7. 埼玉県さいたま市における運動器の効果的介入方法に関する調査研究 —要介護予防のためのロコモコールの提唱— ……………	163
医療法人一心会伊奈病院整形外科 部長 石橋 英明	
8. 群馬県片品村における運動器の効果的介入方法に関する調査研究 —要介護予防のためのロコモコールの提唱— ……………	185
群馬大学大学院医学系研究科器官機能制御学講座整形外科学 教授 高岸 憲二	
9. 新潟県新潟市における運動器の効果的介入方法に関する調査研究 —要介護予防のためのロコモコールの提唱— ……………	191
新潟大学大学院医歯学総合研究科機能再建医学講座 教授 遠藤 直人	
10. 秋田県潟上市における運動器の効果的介入方法に関する調査研究 —要介護予防のためのロコモコールの提唱— ……………	195
秋田大学大学院医学系研究科医学専攻機能展開医学系整形外科学講座 教授 島田 洋一	

**Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧**…………… 199

**Ⅳ. 研究成果の刊行物・別刷**…………… 225

# I . 総括研究報告

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

研究代表者 阿久根徹 東京大学医学部附属病院臨床運動器医学講座 特任准教授

研究要旨

運動器障害は要介護の主要原因の一つであるが、運動器の客観定量評価法および運動器障害による機能低下や要介護移行予測因子の解明が不十分であることが、高リスク者の発見の遅れにつながっている。運動器の主な構成要素には、骨、関節、筋、神経などが挙げられるが、骨における骨密度測定と年齢別基準値を用いた診断・治療体系のようなシステムが、運動器の他の要素では未整備であり、運動器の各要素やそれらの組み合わせによる統合的な運動器リスクの解明も不十分である。

一方、運動介入は、高齢者の生活機能を向上させる有効な手段であることが明らかとなっており、通所型運動器介護予防事業に参加する高齢者に対しては効果をもたらしているが、事業に参加しない高齢者に対しては無効であり、何らかの工夫により、不参加者が運動プログラムに参加、継続し易くなるようなシステム作りが求められている。

本班研究の目的は、1：運動器の客観定量的評価法を開発し、運動器の機能低下や要介護移行の予測指標を開発するとともに、2：運動機能訓練（ロコトレ）と電話呼びかけ（ロコモコール）を組み合わせた訪問型在宅介入プログラムを、行政による運動機能向上プログラム不参加者に対して実践し、地域事情が異なる各地域の実情に合わせて弾力的に適用できる、効果的な在宅運動介入システムを構築することである。

運動器の評価法および指標開発研究グループにおいては、今年度は、複数回転倒の予測因子解明、運動器疾患患者の身体能力と転倒頻度、高齢者の運動習慣と将来のADL低下、運動器疾患がロコモ25に与える影響の解明、東京都住民コホートにおける要介護移行率の推定、変形性脊椎症、椎体形態骨折とQOLの関係、定量的CT画像を用いた3次元有限要素法による骨強度評価、変形性膝関節症と軽度認知障害、歩行時の膝動揺性と要介護認定、運動器リスクとの関係、超音波画像による大腿筋厚・筋エコー強度と運動器リスクの解明、筋力・筋量とその関連因子などについて検討し、研究成果報告を行った。

一方、運動器の効果的介入方法に関する調査研究においては、ロコモコールを用いたロコモーショントレーニング（ロコトレ）体操による介入を全国9地域で開始した。本年度の本研究参加者は485名（男性137名、女性348名）で、このうち介護予防事業における「運動器の機能向上プログラム」に参加していない真の対象者は203名であった。参加者の平均年齢は77.4才であり、開眼片足立ち時間は開始時平均28.7秒、終了時平均32.4秒、椅子立ち上がり時間は開始時平均15.3秒、終了時平均12.0秒で、運動機能は有意に改善した。母集団の把握が可能であった地区の高齢者合計78,489人のうち、行政の「運動器の機能向上」教室への参加者は135人（0.2%）であった。それに対して、教室への不参加者5,510人のうち実際に参加依頼・意向確認が行われた者は2,710人で、本調査への参加意向があった者が272人（10%）、実際にロコトレを実施したのは、243人（9.0%）であり、本介入プログラムは従来のシステム（参加率0.2%）に比べて大幅な参加率増加が期待できるシステムであることが明らかとなった。来年度は対象者を増やすとともに、細部にわたる詳細な検討を加えて、その結果をもとに、より有効な運動器の機能向上プログラムの提言を目指す予定である。

## 研究分担者・所属機関・役職

帖佐悦男

宮崎大学医学部附属病院整形外科 教授

中村耕三

国立障害者リハビリテーションセンター

自立支援局 局長

鈴木隆雄

国立長寿医療研究センター研究所 所長

大内尉義

東京大学医学部附属病院老年病科 教授

藤原佐枝子

広島原爆障害対策協議会健康管理増進センター

副所長

大淵修一

東京都健康長寿医療センター研究所 副部長

西脇祐司

東邦大学医学部衛生学 教授

萩野浩

鳥取大学医学部保健学科 教授

大西五三男

国際医療福祉大学臨床医学研究センター 教授

時村文秋

東京都健康長寿医療センター整形外科 部長

西村明展

三重大学大学院医学系研究科スポーツ整形外科

講師

吉村典子

東京大学医学部附属病院関節疾患総合研究講座

特任准教授

藤野圭司

藤野整形外科医院 院長

安村誠司

福島県立医科大学公衆衛生学 教授

島田洋一

秋田大学大学院医学系研究科医学専攻

機能展開医学系整形外科学講座 教授

遠藤直人

新潟大学大学院医歯学総合研究科

機能再建医学講座 教授

高岸憲二

群馬大学大学院医学系研究科

器官機能制御学講座整形外科学 教授

石橋英明

医療法人一心会伊奈病院整形外科 部長

千田益生

岡山大学病院総合リハビリテーション部 教授

石田健司

高知大学医学部附属病院

リハビリテーション部 准教授

## A. はじめに

運動器障害は要介護の主要原因の一つであるが、運動器の客観定量評価法は不十分なままであり、また運動器障害による機能低下や要介護移行予測因子の解明が不十分であることが、運動器障害の高リスク者の発見の遅れにつながっているものと考えられる(図1)。運動器の主な構成要素には、骨、関節、筋、神経などが挙げられるが、骨における骨密度測定と年齢別基準値を用いた診断・治療体系のようなシステムが、運動器の他の要素では未だ整備されていない。また、高齢者の運動器障害は複数部位に及ぶことも多く、障害部位が複数になると単独の場合に比べて高リスクになることが予想されるが、運動器の各要素やそれらの組み合わせによる統合的な評価研究、運動器リスク解明も不十分なままである。

一方、運動介入は、高齢者の生活機能を向上させる有効な手段であることが明らかとなり、通所型プログラムによる運動器介護予防事業に参加する高齢者に対しては効果をもたらしている。しかしながら、事業に参加しない高齢者に対して、通所型プログラムは無力であり、不参加の高齢者に対して何らかの工夫により、運動プログラムに参加し、継続し易くなるような地域社会を含めたシステム作りが求められている。

本班研究の目的は、1: 運動器の客観定量的評



評価を開発し、運動器の機能低下や要介護移行の予測指標を開発するとともに、2：運動機能訓練（ロコトレ）と電話呼びかけ（ロコモコール）を組み合わせた訪問型在宅介入プログラム（図2、3）を、行政による運動機能向上プログラム不参加者に対して実践し、改良を加えることにより、さまざまな地域事情が異なる各自治体の実情に合わせて無理なく適用できるような、効果的な在宅運動介入システムを構築することである。

本班研究は大きく2つに分けて、運動器の評価法および指標開発研究と、運動器の効果的介入方法に関する調査研究から成っている。運動器の評価法および指標開発研究においては、図1の流れに沿って、運動器の個々の要素の評価法の開発や基準値の解明を行うとともに、生活機能低下や要介護をアウトカムとした、コホート調査データの横断的、縦断的解析による運動器リスクの解明とその予測指標開発研究を、各研究分担者がそれぞれ独自のテーマを設定して行っている。

一方、運動器の効果的介入方法に関する調査研究は、宮崎大学を中心とする全国各地の介入フィールドで、図2、3に示すような呼びかけ介入（ロコモコール）による在宅運動プログラムを各地域の実情に即して工夫して行うことにより、通所型運動器介護予防事業に参加しない高齢者に対する効果を検証している。ロコモーショントレーニング（ロコトレ）は、日本整形外科学会により提案されたもので、開眼片足立ち訓練と膝を前に出さないスクワット訓練から成り、筋力とバランス力を強化しながら膝関節や腰への負担が少なくなるような、高齢者の身体に優しい訓練方法であり、運動能力に応じて工夫を加味して自宅にて自分で実践できる方法である。調査研究の実際の流れは図3の通りとなっている。

以下は、今年度各研究分担者により行われた研究成果の概要である。それぞれの研究の詳細に関しては、各分担研究報告を参照されたい。

（倫理面への配慮）

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）、および各研究者が所属する機関が定めた倫理規定をそれぞれ遵守して行っている。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。また十分な判断力のないものは対象から除外している。問診内容や運動機能検査、調査員の調査時に不快を訴えた場合には直ちに調査を中止し、適切な処置をする。得られた情報は厳重に管理し秘密を厳守する。結果を学術論文や学会等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する。各倫理委員会および倫理審査承認番号は以下の通りである。東京大学大学院医学系研究科倫理委員会（1264）、東京都老人総合研究所倫理委員会（5）、財団法人放射線影響研究所人権擁護調査委員会（RP3-89）、慶応大学医学部倫理委員会（16-20）、日本整形外科学会倫理委員会、東京都健康長寿医療センター病院部門倫理委員会（210208、210408）、三重大学大学院医学系研究科倫理委員会（139）、宮崎大学医学部倫理委員会（513-2、699）、医療法人一心会伊奈病院倫理委員会、岡山大学大学院医歯薬学総合研究科倫理委員会（1153）、群馬大学医学部倫理委員会（23-2）、福島県立医科大学倫理委員会（1343）、新潟大学医学部倫理委員会（1267）、東京都健康長寿医療センター研究所倫理委員会（1253）、鳥取大学医学部倫理委員会（1775）

## 1. 運動器の評価法および指標開発研究

### 1-1. 複数回転倒の予測因子解明に関する大規模住民コホート追跡研究

#### 1-1B. 研究目的および方法

本研究の目的は、握力、歩行時間、椅子立ち上がり時間などの運動機能値や変形性膝関節症（膝OA）や変形性腰椎症（腰椎OA）、圧迫骨折などの運動器疾患、さらにはそれらの諸症状が複数回転倒発生の予測因子になりうるかを明らかにすることである。対象は、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）。ベースライン調査から追跡調査までの3年間における転倒回数を調査した。また、ベースライン時に、握力、歩行速度、椅子立ち上がり時間を計測した。さらに、膝および腰椎レントゲンを撮影し、Kellgren Lawrence grade 3以上を重症変形ありとした。さらに、膝および腰痛の有無も問診した。また、日本骨代謝学会の基準を用い、腰椎圧迫骨折の読影を行った。

#### 1-1C. 結果

約3年間の追跡期間中に、79例（17.4%）の男性および216例（24.1%）の女性が転倒していた。年齢、BMIで補正した多項ロジスティック回帰分析を用いたところ、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な関連を認めた。さらに、腰椎圧迫骨折も、女性において転倒との関連傾向を認めた。さらに、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であった（オッズ比 1.08、95%信頼区間1.00-1.18）。

#### 1-1D. 考察および結論

地域代表性を有した高齢者における縦断的コホート研究ROADにより、複数回転倒発生率を明らかにするとともに、握力、歩行時間、椅子立ち上がり時間などの運動機能測定値およびOAが

転倒にどのような影響を与えているかを解明することができた。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という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、本研究では、特に女性において、膝痛が転倒の予測因子であることが明らかになっており、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。

### 1-2. 健常高齢者と比較した運動器疾患患者の身体能力と転倒頻度に関する研究

#### 1-2B. 研究目的および方法

運動器疾患患者の運動機能や転倒頻度を健常高齢者と比較してその特徴を明らかとし、これらの患者における再転倒を予測できる評価方法を検討することを目的とした。脆弱性骨折患者92名（男性7名、女性85名、平均80.1歳）および健常高齢者女性23名（年齢78.3歳）、また人工膝関節置換（TKA）後患者153名（男性10名、女性143名、平均75.7歳）および健常高齢者89名（男性73例、女性16例、平均75.9歳）を対象にアンケート調査と運動機能評価を実施し、その後の転倒発生状況を調査した。

#### 1-2C. 結果

ベースラインデータの検討では、骨折後高齢者においてADL自立で退院に至った患者でも、健常高齢者と比べると著しく運動機能が低いことが明らかとなった。骨折前の足腰25は退院時運動能力とよく相関し、骨折前に運動器に対する自己評価の低い症例は退院時能力も低いこと

が明らかとなった。TKA後高齢者は健常高齢者と比較し、歩行機能、運動機能が低く、さらに転倒恐怖心も強く転倒頻度も高かった。円背はTKA後症例の転倒危険因子であった。

#### 1-2D. 考察および結論

ベースラインデータの検討では、骨折後高齢者においてADL自立で退院に至った患者でも、健常高齢者と比べると著しく運動機能が低いことが明らかとなった。骨折前の足腰25は退院時運動能力とよく関連し、骨折前に運動器に対する自己評価の低い症例は退院時能力も低いことが明らかとなった。TKA後高齢者は健常高齢者と比較し、歩行機能、運動機能が低く、さらに転倒恐怖心も強く転倒頻度も高かった。円背はTKA後症例の転倒危険因子であった。

#### 1-3. 高齢者の運動習慣と将来のADL低下との関連

##### 1-3B. 研究目的および方法

65歳以上の高齢者について、運動の効果に関するエビデンスは少ない。そこで本研究では、65歳以上の地域在住高齢者を対象としたコホート研究のデータ（805名）を用いて、運動習慣の有無とADL低下や死亡との関連を検討した。対象は、群馬県高崎市倉渕町の65歳以上を対象にしたコホート研究参加者のうち、ベースライン時にすでにADL低下のある者を除外した805名（男性338名、女性467名）で、ベースライン調査は2005-6年に実施し、2012年9月まで追跡を行った（平均追跡期間6.5年）。質問票により運動習慣の評価を行い、追跡期間中の死亡、要介護認定、施設入所、基本ADL（日常生活動作）低下などをアウトカムとして、ロジスティック回帰分析により解析した。

##### 1-3C. 結果

男性では、「ほとんど毎日」運動習慣のある者

で、ADL低下のオッズ比（95%信頼区間）が0.37（0.15-0.93）と統計学的に有意に低下した。一方、死亡との関連はなかった。ADL低下と死亡を混合したアウトカムに対しては、オッズ比の低下はあったが、統計学的有意性は境界域（ $p=0.065$ ）にとどまった。女性では、ADL低下、死亡、およびADL低下と死亡の混合アウトカムすべてに対して、関連を認めなかった。

##### 1-3D. 考察および結論

ほとんど毎日運動を行う男性は、将来のADL低下リスクが低かった。この関連は女性には認められなかった。本研究は地域在住高齢者を対象に、高い追跡率（追跡不能11名、1.4%）で実施した前向きコホート研究である。しかしながら、運動習慣の評価を1問の自己評価式の設問で行っている限界がある。身体活動量等を定量的に評価するなど、今後運動評価の改善を検討したい。

#### 1-4. 運動器疾患がロコモ25に与える影響についての縦断的評価

##### 1-4B. 研究目的および方法

運動器の障害により要介護になるリスクの高いロコモティブシンドローム（ロコモ）の診断ツールとしてロコモ25が提唱されている。本研究の目的は一般住民検診で得られた運動器情報をもとに要介護度とロコモ25の点数に相関があるかを調査するとともに、ロコモの原因疾患である変形性膝関節症（KOA）、骨粗鬆症（OP）およびOPに伴うことが多い椎体骨折（VF）とロコモ25の関係を縦断的に評価することである。65歳以上を対象とした旧宮川村検診に1回以上参加し、2011年の第8回検診参加者もしくは2012年の郵送アンケート調査に回答した394名を対象とし、ロコモ25が16点以上の群をロコモ群（133名）、16点未満の群を非ロコモ群（261名）として、現在のロコモ25と要介護度との関係を評価するとともに、各検診者の初回検診時の変形性膝関節

症 (KOA)、骨粗鬆症 (OP)、椎体骨折 (VF) の有無が現在のロコモに影響を与えているかどうかを縦断的に評価した。

#### 1-4C. 結果

要介護度とロコモ25の点数との間には有意な相関関係があった。また、KOAを有する群は無い群に比べ有意に、後にロコモとなる可能性が高かった ( $p<0.05$ )。OPは後のロコモに影響は与えていなかったが、VFは有意差はなかったものの、VFを有する群は有さない群に比べ、後にロコモとなる可能性が高くなる傾向があった ( $p=0.08$ )。

#### 1-4D. 考察および結論

今回の我々の研究ではロコモ25と要介護度との間には相関関係があり、ロコモ25は簡便な問診であるものの実際の要支援・要介護の重症度を反映している有用なツールであると評価できた。KOAがあると、ない場合に比べて、後にロコモとなる可能性が2.35倍高かった。VFがあると、ない場合に比べ、ロコモとなる可能性が高くなる傾向があった。VFを有する検診者数が少ないため、有意差が出なかった可能性があり、今後も検診者数を増やして検討する必要があると考えられた。

### 1-5. 要介護移行率の推定：東京都住民コホート追跡研究

#### 1-5B. 研究目的および方法

地域住民のコホート調査結果から、要支援・要介護状態への移行の頻度を明らかにすることを目的として、地域住民の追跡調査を実施した。対象は大規模住民コホート研究ROADにおける東京都板橋コホートへの参加者1,350人のうち、ベースライン調査時に要介護認定でないことが確認された65歳以上の819人（男性333人、女性486人、平均年齢男性77.5歳、女性77.3歳）である。対象者には2005-2007年に生活習慣調査、運動機能調

査を含むベースライン調査を行った。この対象者を2010年まで追跡し、要支援・要介護と認定されたものの頻度を求めた。

#### 1-5C. 結果

対象者819人のうち、観察期間中の死亡者は79人（男性61人、女性18人）、転出者は5人（男性1人、女性4人）であった。要介護に移行したのは81人（男性25人、女性56人）であり、要介護移行率を求めると、2.19/100人年（男性1.90/100人年、女性2.38/100人年）であった。要介護移行率は年齢と共に上昇していた。要介護移行の有無を目的変数としCoxの比例ハザードモデルを用いて性、年齢、体格指数（Body mass index,  $\text{kg}/\text{m}^2$ ）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1.14、 $p<0.001$ ）。

#### 1-5D. 考察および結論

東京都在住一般住民からなるコホートの追跡調査により、65歳以上の住民の2.2%が1年間に介護が必要な状態に移行しており、そのリスクは年齢が1歳上がる毎に14%上昇することを明らかにした。要介護予防のために、まず改善目標となる指標が必要であるが、今までそのような研究は少なかった。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。昨年度は本研究班において、和歌山県二地域の住民コホートにおける要介護移行率について報告しているが、今年度の東京地域コホートとデータ統合を行い、来年度は三地域の住民コホートについて詳細な解析を実施する。これにより、運動器疾患、運動器障害とその関連項目と要介護移行との関係を明らかにし、運動器障害による要介護予防のための客観的指標の作成を行う予定である。

## 1-6. 変形性脊椎症、椎体形態骨折と生活の質 (QOL) との関係

### 1-6B. 研究目的および方法

変形性脊椎症、骨折などの運動器疾患は、高齢者の日常生活活動 (ADL)、生活の質 (QOL) を低下させる主要な原因の1つである。本調査は、高齢者に多い変形性脊椎症、椎体の形態骨折と健康関連QOLの関係を、一般住民を対象にした疫学調査から解明した。対象者は、放射線影響研究所 (広島) の成人健康調査受診者1,278人 (男性368人、女性910人、55-97歳) で、診察、血液・生化学、骨に関連する各種マーカー検査、身長体重測定、二重X線吸収装置 (DXA) による骨密度測定、腰椎X線検査を行った。変形性脊椎症は、胸腰椎X線像で、Kellgren-Lawrence (KL) 分類を用いて診断した。形態骨折の有無は、胸腰椎X線像を半定量的判定法によって判定した。身長低下は、健診時に測定した身長と過去の身長測定の記録から求めた中年期の身長との差とした。健康関連QOLは、EQ-5Dを用いて評価した。EQ-5Dスコアおよびスコア1未満を「健康でない」状態として、変形性脊椎症、椎体骨折、身長低下との関係を検討した。

### 1-6C. 結果

変形性脊椎症KL2以上では、「健康でない」状態と関連はなかったが、KL3以上では、「健康でない」リスクが1.53倍 (95%信頼区間 1.19-1.97) になった。中年期から2cm以上の身長低下があると、「健康でない」リスクは1.36倍 (95%信頼区間 0.97-1.92、 $p=0.076$ ) になった。椎体の形態骨折と「健康でない」との関連は認められなかった。変形性脊椎症KL 2以上、形態骨折は、EQ-5Dスコアの低下は見られなかったが、KL3以上になるとEQ-5Dスコアは0.037低下、身長低下があると0.041低下した。

### 1-6D. 考察および結論

本調査から、変形性脊椎症KL3以上、中年期から2cm以上の身長低下している高齢者では、EQ5-Dで評価した健康関連QOLが低下していた。日本人の疫学コホートを使って、運動器疾患と健康関連QOLを評価した報告は少ない。KL2以上では、EQ-5Dスコアとの関連は見られなかったが、KL3以上ではスコアの低下が見られた。今回は、形態骨折と身長低下を分けて検討したが、形態骨折全体では、EQ-5Dに影響はなかったが、2cm以上の身長低下において、健康関連QOLスコアを低下することが分かった。今回の調査から、程度の重い変形性脊椎症、その原因に関わらず身長低下があれば、健康関連QOLを低下させることが分かった。

### 1-7. 定量的CT画像を用いた3次元有限要素法による骨強度評価—普及に向けた解析自動化に関する検討—

#### 1-7B. 研究目的および方法

高齢者の骨折危険予測は画像診断や骨密度測定にて行われるが、これは骨粗鬆の程度は評価するが、構造的強度を評価できないという限界がある。定量的CT画像を用いた3次元有限要素法 (CT/有限要素法) による骨強度評価は、CT画像から有限要素モデルを作成し、荷重拘束条件を設定し解析をすることにより骨強度を3次元的に評価する方法である。先行研究では解析を行うために複数のソフトウェア使う必要があり、操作が複雑になり解析時間が必要なため、普及する障害となっている。本研究では、CT/有限要素法による骨強度評価の普及に向けた、解析ソフトウェアの開発を行っている。今年度は、大腿骨近位部の荷重拘束条件の自動設定部分を開発した。

#### 1-7C. 結果

開発中のソフトウェアでは、1. 骨幹部を範囲

設定、2. 骨頭部を範囲設定、3. 小転子頂点をピックアップすることにより、骨頭中心・骨軸が設定され、その後、立位条件か、転倒条件を設定することにより、荷重拘束条件が自動設定されるようにした。

#### 1-7D. 考察および結論

CT/有限要素法を行うためには、通常いくつかのソフトウェアが必要になる。大きく分けると3種類のソフトウェアが必要になる。1.「CT画像を取り込み、3次元骨モデルを作成」、2.「3次元骨モデルを有限要素分割し有限要素モデルを作成し、荷重拘束条件を設定し有限要素法解析を行う」、3.「有限要素モデルの各要素に骨密度に準じた材料特性を入力」である。それぞれ別々のソフトウェアが必要になるため操作が複雑になり解析時間が必要なため、普及にはほど遠い状況である。本研究では、CT/有限要素法による骨強度評価の普及に向けた、解析ソフトウェアの開発を行った。今年度は、大腿骨近位部の荷重拘束条件設定の自動化を進めた。解析時間の短縮や検者間誤差・検者内誤差の軽減を目指す。骨強度評価を正確に行うことができ、それに応じた適切な治療を行うことができ、骨折発生率を減らすことができることが期待できる。

#### 1-8. 変形性膝関節症と軽度認知障害との関連

##### 1-8B. 研究目的および方法

要介護の重要な原因である認知症と変形性膝関節症（KOA）との関連を明らかにすることを目的として、地域住民の追跡調査を実施した。対象は大規模住民コホート研究ROAD studyにおいて、山村部と漁村部にそれぞれ設定したコホートに地域在住中高年男女1,690人（男性596人、女性1,094人）である。参加者には膝X線撮影およびmini mental statement examination（MMSE）を用いた問診票調査を行い、MMSE23点以下（30点満点）であるものを軽度認知障害（MCI）とした。

さらに3年後の追跡調査で再度膝X線撮影を行い、医師が読影を行って、Kellgren-Lawrence分類で2度以上のものをKOAありとした。

##### 1-8C. 結果

ベースライン調査に参加した1,690人のうち、MMSEの間診票調査に答えた1,676人（男性591人、女性1085人）において、問診票でMCIと判断されたのは75人（4.5%）であった。KOAの発生の有無を目的変数とし、Coxの比例ハザードモデルを用いて性、年齢、体格指数（Body mass index, kg/m<sup>2</sup>）、地域（山村、漁村）、握力、喫煙、飲酒、定期的運動の有無、過去の膝のけがの有無を調整し、MCIとの関連を検討した結果、有意な関連を認めた（MCIありvsなし、ハザード比4.90、p<0.05）。この結果、要介護の重要な原因である認知症と運動器障害の間に有意の関連があることがわかった。

##### 1-8D. 考察および結論

山村漁村在住の住民において、4.5%にMCIの兆候が見られ、MCIのものはそうでないものに比べて4.9倍KOA発生のリスクが上がるということがわかった。要介護の原因となる疾患の間で、メタボとOAのみならず、認知症とOAに関連がみとめられたことは、要介護予防は疾患ごとではなく、total healthの観点から予防に取り組む必要があることを示唆しているのかもしれない。今後本住民コホートの詳細な解析により、MCI、KOAいずれにも関連する改善可能な要因を明らかにし、要介護予防のための客観的指標の作成に着手したい。

#### 1-9. 歩行時の膝の動揺と要介護認定、運動器リスクとの関係

##### 1-9B. 研究目的および方法

本研究では要介護予防のための簡便、鋭敏な指標を開発する事を目的に、地域在住高齢者898名

(65歳～84歳)を対象として、歩行時の膝関節動揺性を三次元動作解析装置により測定し、歩行時の膝関節動揺性が1年後のIADL障害の有無、基本チェックリストで判断される運動器リスクの有無、要介護認定の有無に関係するかどうかを検討した。

### 1-9C. 結果

IADLは、ベースライン調査で16名、追跡調査でも16名に障害を認めた。そのうち11名(2%)が新規の発生であった。運動器リスクは、ベースライン調査で57名、追跡調査で77名に認めた。そのうち36名(7%)が新規の発生であった。要介護認定は、ベースライン調査で21名、追跡調査で24名が該当していた。そのうち6名(1%)が新規発生であった。膝の動揺性と、新規のIADL障害、運動器リスク、要介護認定との関係を、性年齢を調整した偏相関係数で見ると、いずれの項目でも、有意な相関を認めなかった。その他JKOM得点、転倒リスクスコア、転倒不安尺度、老研式活動能力指標の変化とベースライン調査時の、膝関節動揺指標との相関を認めなかった。

### 1-9D. 考察および結論

本研究では、IADL障害、運動器のリスク、要介護認定のいずれでも、膝関節の動揺性との相関を認めなかったが、発生率がIADL障害で2%、運動器リスクで7%、要介護認定で1%と低く、統計学的なパワーが十分ではないことが考えられる。今後、さらなる追跡調査により、関係を明らかにする必要があると考えられた。

## 1-10. 超音波画像による大腿筋厚・筋エコー強度と運動器リスク出現との関係

### 1-10B. 研究目的および方法

本研究では、介護予防における運動器のリスクを評価するための新たな指標を開発するために、超音波画像計測装置を用いて測定した大腿

前面の筋厚(大腿筋厚)、筋エコー強度(大腿EI)と、運動器リスクの出現との関係を明らかにすることを目的とした。65歳～84歳の地域在住高齢者502名の大腿筋厚、大腿EIを測定し、1年後の基本チェックリストによる運動器リスクの出現との関係を検討した。1年後の運動器リスクの有無を従属変数、ベースライン時の大腿EI、運動器リスクの有無を独立変数として、多重ロジスティック回帰分析を行った。

### 1-10C. 結果

大腿EIの平均は男性で $85.4 \pm 15.6$ 、女性で $93.1 \pm 16.7$ であり、女性で輝度が高い傾向があった。女性では年齢区分が高くなるにしたがって、大腿EIが高くなる傾向があり、前年度に測定した筋厚と同様の傾向が見られた。男性では75歳以上で輝度が高くなる傾向があった。大腿EI、ベースライン時の運動器リスクの有無は追跡調査における運動器リスクの出現に有意に関連していた。大腿EIが最も高い段階の者では、最も低い段階の者に比べて、2.25倍(95%信頼区間(CI:1.05-4.84))運動器リスクの出現率が高かった。ベースライン時の運動器リスクがあった者では、追跡調査における運動器リスクの出現率が3.25倍(CI:1.72-6.14)高かった。

### 1-10D. 考察および結論

大腿EIは、男性よりも女性において高い傾向が見られたが、前年度計測した筋厚では男女の差はそれほど見られなかったもので、筋の繊維化は筋の量よりも男女差が顕著であると考えられた。加えて、加齢による低下率を、大腿EIが最も低い年齢区分と最も高い年齢区分の間の変化率で見ると、男性では6.5%、女性では10.0%と、筋の質の変化も女性において大きく、こうした筋の質の変化が筋力や運動機能低下に影響していると考えられた。

運動器リスクとの関係は、大腿筋厚では有意ではなく、大腿EIにおいてのみ統計学的に有意

な関連が認められた。このことは、高齢期における運動器の機能低下には、筋量の低下よりも、先述したような、筋の質の変化の影響が大きいことを示唆していると考えられた。

さらに、1年後の運動器リスクの出現を従属変数、ベースライン時の大腿EI、運動器リスクの有無を独立変数として、多重ロジスティック回帰分析を行った結果、ベースライン時の運動器リスクの有無を調整しても、大腿EIが高い者では低い者に比べて2.25倍、運動器リスクの出現率が高まることが示され、大腿EIは運動器リスクの出現予測に独立して関連していた。従って、大腿EIは将来的な運動器リスクの予測に活用できることが示唆された。

#### 1-11. 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

##### 1-11B. 研究目的および方法

本研究では、加齢性筋肉減少現象の実態把握を目的として、東京都と和歌山県の地域住民男女1,774名（平均年齢72.1歳）を対象として疫学調査を実施した。同対象者に対し、握力、下肢筋力（アルケア社製簡易筋力測定・訓練器）および上下肢の筋量（タニタ製体組成計; MC-190）を測定した。

##### 1-11C. 結果

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くることが分かった。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。

##### 1-11D. 考察および結論

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、約半分に低下しており、筋力がQOLに影響を与えることを考えると、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。

## 2. 運動器の効果的介入方法に関する調査研究

### 2-1. 運動器の効果的介入方法に関する調査研究

#### 総括ーロコモコールの実際とその意義についてー

##### 2-1B. 研究目的および方法

現在の介護予防事業における「運動器の機能向上プログラム」への参加者は少なく、その効果が不十分であり、介護予防効果のみならず費用対策効果を考えると何らかの方策（ロコモコール）を提示する必要があることから、ロコモコールを用いたロコモーショントレーニング（ロコトレ）体操による介入を全国9地域で開始し、二次予防事業対象者の中から介護予防事業に参加する高齢者を増やすことと、方策の実施により要介護・要支援予防に貢献可能かどうかを明らかにすることを目的として、本介入研究を実施した。

ロコトレ群の対象者は、「運動器の機能向上」教室の不参加者の中で、電話にて本調査に参加を希望し同意が得られた者とし、比較対照群は、上記教室への参加者（教室参加群）と、上記教室不参加者で、かつ「ロコトレ」不参加者（不参加群）とする。

介入方法：看護師・理学療法士が参加者自宅を直接訪問し、本調査の説明、開眼片脚立ち時間・歩行などの各指標の測定、パンフレット（ロコトレ手帳）によるロコモ体操指導を行う。ロコモ体操は、原則毎日実施とし、実施日をロコトレ手帳に記載する。実施率向上に関する方策として、調査員が定期的に（毎週3回）電話、ITコール、直接訪問などを実施し、実施状況の確認並



びに比較検討を行う。介入期間：継続期間は3カ月間とする。介入後調査：3カ月後、自宅を訪問し、聞き取り調査、各指標の測定を行い、「ロコトレ手帳」を回収する。

なお、本研究班において遂行される介入研究については、宮崎大学で倫理委員会の承認を得ており、臨床研究に関する倫理指針、及び各研究者が所属する機関が定めた倫理規定をそれぞれ遵守して行う。

## 2-1C. 研究結果

本年度の本研究参加者はコントロールを含め485名であり、男性137名、女性348名であった。介護予防事業における「運動器の機能向上プログラム」に参加していない真の対象者は203名であり、対象者は282名であった。参加者の平均年齢は77.4才であり、開眼片足立ち時間は開始時平均28.7秒、終了時平均32.4秒、椅子立ち上がり時間は開始時平均15.3秒、終了時平均12.0秒であった。運動機能に関し有意に改善した。

参加者割合に関し、母集団が把握可能であった地区の高齢者合計78,489人のうち、行政の「運動器の機能向上」教室への参加者は135人、(0.2% 教室参加者数/高齢者数)であり、教室への不参加者5510人のうち実際に参加依頼・意向確認が行われた者2710人に対し、本調査への参加意向があった者が272人(10%)、実際にロコトレを実施したのは、243人(9.0%)であった。

## 2-1D. 考察および結論

昨年度のロコモコールの結果に加え本年度も介護予防への有用性が示された。本研究により、開眼片脚立ちや椅子からの立ち上がり時間を短縮でき、運動機能向上に効果をもたらした。また、本年度は基本チェックリストも確認し外出や運動に前向きになるなど、身体面よりも精神面により良い効果をもたらすケースが多かった。

2年間の結果からロコモコールが運動器の機能向上事業への参加者を増加させ、運動機能も向

上することが示された。

来年度は、エビデンスを得るために対象を増やすことと真の参加者割合を求めるため対象となる高齢者の母集団(母集団が多すぎるため、実際にロコモコールの案内を出している対象者が確実に把握できていない)について詳細な検討を行うことや基本チェックリストから認知などへの効果、費用対効果を説明できるような方策の検討(訪問型、通所型、相乗り型など)や自治体などの大きさに関し;都市型、地方型などの実施法の検討を実施する予定である。その結果を元により有効な運動器の機能向上プログラムの提言を目指す。

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。

結論として、1. 在宅訓練に興味を抱く高齢者は多い。2. 今回のロコトレ体操を在宅訓練で継続的に行えれば、運動機能は向上する。3. 本研究は、要介護・要支援予防に貢献可能であると考える。4. 行政単位など様々な要因により、実施方法を検討する必要があると考えられた。

## 2-2. 訪問型ロコモーショントレーニングの有効性に関する研究—山形県天童市における調査—

### 2-2B. 研究目的および方法

訪問型のロコモーショントレーニング(以下ロコトレ)を用いて、参加・継続しやすく運動機能低下を改善しうる効果的な介入方法を開発することを目的とした。山形県天童市在住の二次予防事業対象者257人をロコトレの声かけ対象とし、電話にて参加者を募った。参加者には、初回訪問でアンケートによる聞き取り調査と「開眼片足立ち時間」「椅子立ち上がり時間」の測定を実施した。ロコトレは、参加者が自宅で、開眼片足立ち左右1分ずつ、スクワット5-6回を1セットとし、原則毎日3セットの実施とした。ロコト

レ実施期間は3か月とし、実施期間中、定期的な電話連絡（ロコモコール）を実施した。初回訪問から3か月後、最終調査にて、アンケートによる聞き取り調査と「開眼片足立ち時間」「椅子立ち上がり時間」の測定を実施した。

## 2-2C. 結果

参加者は25人（9.7%）で、継続者は23人（92.0%）であった。継続率の高さから、今回実施したロコトレは、継続しやすいプログラムであることが示唆された。また、訪問型のロコトレを実施したことで、通所型介護予防事業もしくはロコトレに参加した者の数は31人（12.1%）となり、通所型介護予防事業のみの参加率（2.3%）と比較して9.8%増加した。ロコトレ参加理由で最も多かったのは「自宅で可能（96.0%）」、「健康のため（96.0%）」であった。

## 2-2D. 考察および結論

従来の通所型介護予防事業に、自宅で気軽に取り組むことができる訪問型介護予防事業という選択肢が増えることで、従来の通所型介護予防事業には適応とならなかった者を含む参加者の増加が見込まれる。本研究における身体機能の指標である「開眼片足立ち時間」と「椅子立ち上がり時間」について、いずれも最終調査時の値が初回調査時の値と比較して改善傾向が見られたことから、今回実施したロコトレは、身体機能に一定の効果があることが示唆された。今後、継続的な調査を行うことで、より実行可能性が高く効果的な手法を検討していくことが重要と考える。

## E. まとめ

運動器の評価法および指標開発研究と、運動器の効果的介入方法に関する調査研究について、今年度の研究成果の概要を報告した。次年度以降の研究継続により、さらなるエビデンス解明を進めていく予定である。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

論文発表

1. 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* (in press)
2. 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* (in press)
3. 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)
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
  8. 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.
  9. 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.
  10. 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.
  11. 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.
  12. 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.
- 学会発表
1. 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.
  2. 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.
  3. 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.
  4. 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.
  5. 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
6. 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
  7. 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
  8. 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
  9. 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
  10. 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
  11. 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
  12. 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
  13. 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
  14. 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
  15. 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
  16. 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
  17. 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
  18. 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
  19. 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
  20. 吉村典子、村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、