

201115023A

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23年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 阿久根 徹

平成24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23年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 阿久根 徹

平成24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. 運動機能指標としての握力、筋量、歩行時間、片足立ち時間の基準値と
要介護との関連 19
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. 一般住民の要介護移行率の推定：地域住民コホートの観察 23
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
3. 足腰指数25と運動器疾患・運動機能との関連について 33
三重大学大学院医学系研究科スポーツ整形外科 助教
西村 明展
4. 大腿骨近位部骨折リスクの評価指標の検討
—骨密度、大腿骨近位部ジオメトリー、QUSの比較— 39
放射線影響研究所臨床研究部 部長
藤原 佐枝子
5. 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— 45
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
6. 運動機能、骨関節疾患と転倒の発生に関する
大規模住民コホート追跡研究 49
東京都健康長寿医療センター整形外科 部長
時村 文秋
7. 骨折後高齢者の身体能力の評価に関する研究 57
鳥取大学医学部保健学科 教授
萩野 浩
8. レントゲン画像による変形性膝関節症重症度指標計測値と
日常生活機能との関連 85
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 89
 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前面筋厚計測値と要介護認定、運動器リスクとの関係 97
 国立長寿医療研究センター研究所 所長
 鈴木 隆雄
11. 高齢者の簡易後弯評価法の有用性 107
 東邦大学医学部衛生学 教授
 西脇 祐司

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— 113
 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
 自治医科大学整形外科 教授
 星野雄一
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— 117
 福島県立医科大学公衆衛生学 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—	127
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—	131
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—	133
高知大学医学部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—	137
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—	143
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—	169
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—	175
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—	179
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覽…………… 183

Ⅳ. 研究成果の刊行物・別刷…………… 205

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（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、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、運動機能指標としての握力、筋量、歩行時間、片足立ち時間の基準値の解明、一般住民の要介護移行率の推定、足腰指数25と運動器疾患・運動機能との関連、骨密度・大腿骨近位部ジオメトリー・超音波法による大腿骨近位部骨折リスクの評価指標の比較検討、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、転倒と運動機能および骨関節疾患との関連、骨折後高齢者の身体能力の評価、レントゲン画像による変形性膝関節症重症度指標計測値と日常生活機能との関連、歩行時の膝動揺と要介護認定および運動器リスクとの関連、超音波画像による大腿前面筋厚計測値と要介護認定および運動器リスクとの関連、高齢者の簡易後弯評価法の有用性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、天童市で先行して行われている事例において、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のみの参加から58.3%の増加がみられ、継続率は83.3%で、運動機能および基本チェックリストによるADLの有意な改善が得られている。今年度から各地域の介入フィールドで全国展開を開始したことにより、地域事情や行政単位規模の相違など異なる要因を抱えた各地域で、同様の有用性が得られるかどうか、実施方法の検討を重ねつつ明らかにしていく予定である。

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
放射線影響研究所臨床研究部 部長
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 助教
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っており、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（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（1253）、鳥取大学医学部倫理委員会（1775）

運動器の評価法および指標開発研究

1. 運動機能指標としての握力、筋量、歩行時間、片足立ち時間の基準値と要介護との関連

1B. 研究目的および方法

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が、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。本研究では、要介護に大きな影響を及ぼす運動器障害を早期発見するために、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、要介護との関連を明らかにすることを目的として、一般住民集団2,468人（平均年齢71.8歳）を対象として運動器検診を実施し、要介護の有無との関連について検討した。

1C. 結果

左右のうち低い方の握力、大腿部筋量、6m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、女性ではそれぞれ20.8 kg、5.2 kg、5.9秒、4.1秒であった。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。

1D. 考察および結論

今回の研究デザインは横断研究であり、因果関係は確定できないが、今後本コホートの追跡を行う予定であり、新たに要介護と認定されたものについて、これら運動機能検査値が予測可能かどうかを判定し、その閾値を設定する予定である。もしこれらが設定できれば、将来の運動器障害による要介護予防に極めて有益であると考えられる。

2. 一般住民の要介護移行率の推定：地域住民コホートの観察

2B. 研究目的および方法

高齢者の運動器障害による要介護状態を予防するためには、まずその予防目的となる要介護の指標を知ることが重要である。しかしながらわが国においてはまだ一般の高齢者がどの程度の頻度で要介護に移行するのかについて、ほとんど解明されてなく、予防のための疫学的指標に乏しい状態である。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、生活習慣調査、運動機能調査を含むベースライン調査（2005-2007年）に参加した1,690人の地域住民コホート参加者のうち、65歳以上の967人（男性368人、女性599人）を対象として、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。

2C. 結果

ベースライン調査に参加した967人のうち、すでに要介護認定を受けていた13人を除いた954人（男性366人、女性588人）を本調査の対象とした。観察期間中の死亡者は47人（男性30人、女性17人）、転出者は7人（男性1人、女性6人）であった。要介護に移行したのは88人（男性29人、女性59人）であり、要介護移行率を求めると、2.44/100人年（男性2.12/100人年、女性2.63/100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, kg/m²) 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。この結果より、地域コホート在住の65歳以上の住民において1年間に2.4%が要介護の状態に移行していることがわかった。

2D. 考察および結論

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と思われる。今後、本住民コホートの詳細な解析により、これら要介護移行に関連する改善可能な要因を明らかにし、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に着手する予定である。

3. 足腰指数25と運動器疾患・運動機能との関連について

3B. 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の診断ツールとして足腰指数25が提唱されている。本研究の目的は一般住民ベースで足腰指数25とロコモの原因疾患である変形性膝関節症、骨粗鬆症の頻度、要支援の有無、QOLおよび転倒に関与する各種運動機能・要介護との関係性を評価し、足腰指数25の有用性を検証することである。65歳以上の検診受診者のうち、2011年の検診に参加し、各種検査を行った219名（平均年齢76.5歳）を対象として調査を行った。足腰指数25が16点以上の群をロコモ群、16点未満の群を非ロコモ群とした。

3C. 結果

対象の219名中、ロコモ群は61名、非ロコモ群は158名であった。ロコモ群で変形性膝関節症、骨粗鬆症を有するものは、それぞれ62.3%、

37.7%であり、非ロコモ群の46.2%、20.3%より有意に多かった。また、要支援・要介護の認定を受けているものはロコモ群が8.2%で非ロコモ群の1.3%に比べ有意に多かった。EQ5Dの効用値はロコモ群が平均0.67に対し、非ロコモ群は平均0.89と非ロコモ群が有意に高かった。足腰指数25はEQ5Dの効用値と高い相関を認めた。運動機能検査では6 m通常速度歩行の時間・歩数、5回椅子立ち上がり時間、片脚立位時間で有意差を認めた。

3D. 考察および結論

足腰指数25を使用し、16点をカットオフとしてロコモを定義すると、ロコモ群は変形性膝関節症、骨粗鬆症、要支援・要介護の割合が非ロコモ群に比べ有意に高く、QOLの指標であるEQ5Dの効用値とも強く相関していた。運動機能検査においてもロコモ群は歩行速度が遅く、歩幅が小さく、片脚での安定性も悪かった。足腰指数25は変形性膝関節症、骨粗鬆症の頻度や転倒に関連する運動機能およびQOLを反映した優れた問診検査であると考えられた。

4. 大腿骨近位部骨折リスクの評価指標の検討—骨密度、大腿骨近位部ジオメトリー、QUSの比較—

4B. 研究目的および方法

骨折の客観的評価指標を確立するために、同じ対象者について複数の指標を測定し、骨折リスク予測力を評価することを目的として、成人健康調査受診者2,660人（平均69.0歳）を対象とし、大腿骨ジオメトリー（DXAから得られたイメージをHip Structure Analysis(HSA)を使って再解析）と、骨密度（DXA（Hologic QDR-4500））、QUSパラメーター（A-1000 plus、GEによるSOS、BUA、stiffness index(SI)）を指標として使用し、大腿骨近位部骨折の予測力を比較して予測力のよい指標を検討した。対象者は、2年毎の健診で約

8年追跡した。

4C. 結果

追跡期間中、43人(男3人、女40人)に大腿骨近位部骨折が発生した。HSAから求められた皮質外径、皮質内径、座屈比は、年齢とともに増加し、皮質骨厚、断面2次モーメント、断面係数、断面積は年齢とともに低下した。これらの指標すべて、骨密度と強い相関関係を認めた。年齢、性調整後、断面積、骨厚、座屈比、内径は、大腿骨近位部骨折リスクを予測した。骨密度を調整に加えると、Narrow Neck (NN) の座屈比と骨厚、Inter-trochanter (IT) の骨厚のみが、大腿骨近位部骨折を有意に予測した。DXAによる骨密度は、腰椎骨密度より、大腿骨近位部総骨密度が、大腿骨近位部骨折をよりよく予測した。QUSは、年齢、性、骨密度調整後においても、SOS, BUA, Stiffnessともに、大腿骨近位部骨折を予測した。

4D. 考察および結論

QUSあるいは大腿骨ジオメトリーは骨密度以外の骨折リスクを付加的に予測した。これらの指標を組み合わせることによって、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。

5. 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—

5B. 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、構造的強度を評価できないという限界があるため、新しい骨強度評価法の開発が望まれている。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、既存のソフトウェアを使用する場合、操作が複雑で解析に長時間を要し、汎用性がない。本研究の目的は、CT/有限要素法による骨強度評価の

普及に向けた、汎用性の高い骨強度解析ソフトウェアの開発であり、今年度は、複数のソフトウェアを必要とせず、単一のソフトウェアで簡単に解析できるメニュー構成の開発を行った。

5C. 結果

CT/有限要素法による骨強度評価方法の手順は、1. CT画像から骨関心領域の抽出、2. 骨関心領域から3次元骨モデルを構築、3. 3次元骨モデルから有限要素モデルを作成、4. 有限要素モデルの各要素に、各要素の骨密度に対応する材料特性を入力、5. 有限要素モデルに荷重拘束条件を設定、6. 有限要素法解析、7. 結果の表示であり、解析手順の流れに沿って順次解析が進められるようなメニュー構成を作成した。

5D. 考察および結論

CT/有限要素法を行うためには、大きく分けると3種類のソフトウェア、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」が必要となり、複雑な操作と長時間の解析が必要となり普及にはほど遠い状況である。今年度は、解析条件入力を極力省略し、簡単に解析できる操作手順の最適化を行った。今後、解析の自動化を進め解析時間の短縮等を行っていく。

6. 運動機能、骨関節疾患と転倒の発生に関する大規模住民コホート追跡研究

6B. 研究目的および方法

転倒は、高齢者にとって外傷やADLの低下、さらには死亡にもつながる重大な事象であるが、転倒の発生に関する大規模な住民調査はほとんど行われていない。また、骨関節疾患、特に変形性関節症と転倒との関連についてはほとんど

報告がない。本研究の目的は、大規模住民コホート追跡調査により、本邦の性別年代別転倒発生率を明らかにすること、運動機能や骨関節疾患と転倒発生との独立した因果関係を明らかにすることであり、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2,215例（平均年齢68.5歳）を対象として、ベースライン調査から追跡調査までの3年間における転倒の数を含む問診調査、レントゲン、運動機能検査を行い、検討した。

6C. 結果

約3年間の追跡期間中に、141例（18.9%）の男性および362例（24.6%）の女性が転倒していた。歩行速度の低下は、男性、女性とも、転倒の危険因子であった。さらに、女性においては膝痛が危険因子であったが、腰痛は転倒との関連はなかった。

6D. 考察および結論

本研究では、地域住民コホートの追跡調査を行うことにより、転倒の発生率及びその危険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。男性においては歩行速度測定が、女性においては歩行速度測定と膝痛の問診が予測指標となりうる。歩行速度測定、膝痛の問診とも非常に簡便であり、地域保健現場における転倒の予測指標として有用であると考えられる。

7. 骨折後高齢者の身体能力の評価に関する研究

7B. 研究目的および方法

大腿骨近位部骨折患者の再骨折は年間0.034～0.043人に起こり、特に反対側の骨折リスクが明らかに高いことから、転倒予防対策を講じることが推奨されている。運動検査および3軸加速度計を用いて骨折後患者の身体能力を評価するとともに、健常高齢者と比較してその特徴を明ら

かにすることを目的として、入院骨折患者32名（平均78.9歳）、および健常高齢者17名（平均76.7歳）を対象として、各種運動検査および3軸加速度計を用いて骨折後高齢者の退院時の身体能力を調査し、さらに健常高齢者と比較した。歩行解析機器としてワイヤレス型3軸加速度計MVP-RF8を使用した。

7C. 結果

歩行時の3軸加速度数値はTUG、片足立ち時間、5回立ち上がり時間、5m歩行時間と相関したことから、その測定値は骨折後高齢者における歩行能力、バランス機能、下肢筋力などを総合的に示す指標となりうることが明らかとなった。さらに、健常高齢者と骨折後高齢者の身体機能を比較した結果、3軸加速度計数値すべての成分において、骨折群が劣っていた。

7D. 考察および結論

本研究結果から、骨折後高齢者はADL自立レベルで退院に至っても、歩行障害が残っており、再転倒の危険性が高いと評価された。骨折後患者の退院時の運動機能の指標として3軸加速度計を用いることで、より詳細に歩行障害の状況を把握することが可能である。

8. レントゲン画像による変形性膝関節症重症度指標計測値と日常生活機能との関連

8B. 研究目的および方法

変形性膝関節症は、高齢者のADLを低下させる要介護の主な原因疾患であり、その予防対策が社会的に重要な課題となっているが、従来の評価法は定性分類によるもので、変形性膝関節症の重症度指標を個別に評価できず、また定性評価のため経時的変化を鋭敏にとらえることができないという欠点があった。本研究は、レントゲン画像による変形性膝関節症の重症度指標の定量計測値による運動器障害の予測指標を開

発するため、まず横断的解析により運動器関連生活機能と各計測値との関連を明らかにする目的で行われた。一般地域住民集団2,039名（平均68.6歳）を対象として、立位にて両膝正面単純X線画像の計測値（最小関節裂隙幅、骨棘面積）と運動器関連生活機能（WOMAC）との関連を検討した。

8C. 結果

対象者の各測定項目の平均値（標準偏差）は、膝最小関節裂隙幅(mJSW, mm)は、男性2.97 (0.92)、女性2.40 (0.96)、骨棘面積(OPA, mm²)は、男性1.28 (4.46)、女性3.98 (10.25)、WOMAC pain; 男性1.10 (2.12)、女性1.50 (2.57)、WOMAC stiffness; 男性0.63 (1.10)、女性0.77 (1.33)、WOMAC function; 男性3.24 (6.69)、女性4.42 (8.41)であった。因子調整済重回帰分析により検討した結果、関節裂隙狭小化と骨棘形成はそれぞれ独立して、膝の疼痛や生活機能低下と関連することが明らかとなった。

8D. 考察および結論

定量計測値を用いて各指標を個別に評価でき、従来定性評価では困難であった経時的変化を鋭敏にとらえることが可能であり、運動器リスク評価指標としての有用性を、今後、追跡調査データを用いた縦断的解析により検証していく予定である。

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

9B. 研究目的および方法

膝痛は、高齢者のIADLを低下させる主要な要因であることから、歩行時の膝関節動揺性を三次元解析装置により測定し、この動揺性とIADL障害の有無、運動器リスクの有無、要介護認定の有無との関係を明らかにし、要介護予防のための簡便、鋭敏な指標を開発することを目的とした。65歳～84歳の地域在住高齢者898名を対象とし

て、OPTOTRAK Certusを用いた三次元解析、膝伸展筋力（IsoforceGT610S）、通常歩行時間などの運動機能検査、基本チェックリスト、JKOM、JLEQ、老研式活動能力指標、要介護認定調査を行い検討した。

9C. 結果

膝関節動揺性（前方移動量、後方移動量、内反角、外反角、内旋角、外旋角）のうち、前方移動量、外旋角は男女とも加齢に伴い増加する傾向があったが、外反角、内旋角では減少する傾向があった。関節動揺性と運動機能検査指標との関係では、前方移動ではTUG時間が短い、開眼片足立ち時間が長い、通常歩行速度、最大歩行速度が早いと前方移動量が少ない傾向を認めた。また内反角、内旋角でも同様の傾向であった。関節動揺性と運動器リスクとの関係は、最大前方移動量との相関が高く、また女性の方が、相関が認められる項目が多く、膝関節動揺性と介護保険の認定申請との関係は、男性の最大外反角、女性の内側移動で相関を認めた。

9D. 考察および結論

三次元解析装置による膝関節動揺性測定は、2回の測定の一貫性が73%以上であり、再現性が高い測定であると考えられた。膝関節動揺性は、運動機能、運動器のリスク、要介護認定と相関を認め、要介護状態の予測に寄与する可能性が考えられた。

10. 超音波画像による大腿前面筋厚計測値と要介護認定、運動器リスクとの関係

10B. 研究目的および方法

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、小型の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）と、要介護認定や運動器リスクとの関係を明らかにすることを目的として、65

歳～84歳の地域在住高齢者898名を対象として、大腿筋厚、膝伸筋力、通常歩行時間を測定し、基本チェックリストによる運動器リスク、膝や腰の痛みや転倒リスクなどの運動器疾患関連アウトカム指標（JKOM, JLEQなど）、要介護認定度との関係を検討した。

10C. 結果

大腿筋厚の平均は男性で 23.5 ± 5.44 mm、女性で 23.2 ± 6.01 mmであり、男女の差は大きくなく、年齢区分が高くなるにしたがって、大腿筋厚が薄くなる傾向があった。男性では、大腿筋厚と基本チェックリストの該当数、転倒リスクとの間に統計学的に有意な負の相関が認められ、大腿筋厚が厚いほどリスクが低い傾向があった。女性ではJLEQのみ有意な負の相関が認められ、大腿筋厚が厚いほど腰の痛みが少ない傾向があった。

10D. 考察および結論

大腿筋厚は、加齢による筋力低下や、運動機能低下を反映した指標であり、基本チェックリストの該当数、転倒リスク、腰の痛みなどの指標とも一部関連が認められ、運動器リスクの出現に関係していることが示唆された。大腿筋厚が運動器リスクの発生の将来的な予測にどのくらい活用できるかについて、今後検討していく予定である。

11. 高齢者の簡易後弯評価法の有用性

11B. 研究目的および方法

脊柱後弯は高齢者に多いconditionであるが、地域在住高齢者を対象とした調査はこれまでほとんど行われておらず、その実態は不明と言わざるを得ない現状にあった。脊柱後弯姿勢が将来のADL低下や要介護状態を予測するならば、地域保健の現場で測定可能な指標として有用である。

本研究では、開発した簡易後弯評価法の有用性を、1：簡易評価法による後弯はFrailtyを反映しているか？ 2：他の後弯評価法に対する簡易評価法の妥当性はどの程度か？という2点から検討した。65歳以上の地域在住高齢者561名を対象として、簡易後弯評価（サンプル写真と比較することにより、立位時後弯の程度を、1：後弯なし、2：軽度後弯、3：2と4の中間、4：強度後弯の4つに分類）により評価した。また、Gold Standardとした後弯評価法は、自在定規を用いたMilneらの後弯指数（KI）と、KadoらのOcciput to table distance（OTD）とし、KIの上位10percentile、KIの上位20percentile、OTD 3ブロック以上、OTD 4ブロック以上の4つのカットオフ値を用いた。Frailtyの指標としては、運動器不安定症に準じ、Time up and go（TUG）時間11秒以上もしくは片脚起立時間15秒未満とした。

11C. 結果

簡易評価による後弯は、TUG、片脚起立どちらのFrailty指標ともよく関連していた。簡易評価分類1 grade上昇ごとの調整済みオッズ比(95% CI)は、TUGで2.04 (1.49, 2.78)、片脚起立時間で2.36 (1.70, 3.29)であった。判定した簡易後弯評価の分類3以上を後弯とした場合、女性のKI上位10percentileおよびOTD4以上の高度後弯検出の感度はそれぞれ84%、94%、特異度は72%、74%と概ね良好であった。なお、簡易後弯評価のreproducibilityは、相関係数0.72と概ね良好であった。

11D. 考察および結論

本研究にて実施した簡易後弯評価は、いわば見た目の評価であり、医学的専門知識も検査機器も不要であり、Frailtyの程度をよく表していた。本研究により、非専門家による簡易後弯評価法の、地域保健現場で使用する後弯スクリーニングツールとしての有用性が示唆された。

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—

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。

1C. 研究結果

本年度の本研究参加者は310名（平均年齢77.7歳）であり、男性80名、女性230名であった。そのうちプロトコール全てを実施したのは193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37名であり、コントロールの対象者は273名であった。

1D. 考察および結論

山形県天童市の先行事例においてロコモコールの有用性が示され、本研究を全国規模で実施を行うことで、実施の可能性や効果について、検証するため本研究を企画した。また、行政単位の規模により実施方法などを検討する必要があるため様々な行政単位の地域が参画した。今年度の結果より、在宅訓練に興味を抱く高齢者は多く、ロコトレ体操を在宅訓練で継続的に行うことにより運動機能の向上が期待できるとともに、外出や運動に前向きになるなど、精神面にもより良い効果をもたらす可能性が示唆され、本研究は要介護・要支援予防に貢献可能であると考えられた。山形県天童市におけるロコモコールの有用性を、地域事情や行政単位の規模など異なる要因を抱える全国各地域において同様に示すことができるかどうか、実施方法の検討を重ねつつ、全国展開を行っていく予定である。

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—

2B. 研究目的および方法

要支援及び要介護認定者数は年々増加傾向にあり、要支援・要介護状態になる恐れのある二次予防対象者は、全国で1,227,956人（平成22年度）

と高齢者人口の4.2%を占めているが、二次予防対象者の二次予防事業への参加率は約1割と、参加率の低さが課題であり、対象者が参加しやすく、且つ効果的なプログラムの開発が急務となっている。本研究では、従来の通所型介護予防事業へ不参加の者に対し、訪問型のロコトレを用いて、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対象者で、市が実施する通所型介護予防事業不参加者のうち358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。

2C. 結果

ロコトレへの声かけ対象者358人のうち、ロコトレへの参加者は42人（11.7%）で、継続者は35人（83.3%）であった。天童市の平成23年度の通所型介護予防事業参加者は72人であり、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114人となり、通所型介護予防事業のみの参加から42人（58.3%）増加した。ロコトレ参加者のうち、3か月間ロコトレを継続した継続者は35人で、継続率は83.3%であった。ロコトレ参加理由で最も多かったのは「自宅で可能（95.1%）」であった。

運動機能については、継続者全体で、最終調査時の開眼片足立ち時間（19.0±26.0）が、初回調

査時（14.6±19.3）と比較して有意に延長していた。また、最終調査時の椅子立ち上がり時間（12.8±5.7）が初回調査時（15.6±10.1）と比較して有意に短縮していた。

最終調査時に聞き取りを行った、基本チェックリストの合計点数（25点満点）と運動器に係る項目の点数（5点満点）について、平成23年度当初に市が実施した基本チェックリストのデータと性・年齢別で比較した結果、合計点数は、女性と後期高齢者において、最終調査時の合計点数がロコトレ実施前の基本チェックリストの点数より有意に改善（低下）していた。運動器に係る項目の合計点数は、継続者全体、女性、前期高齢者において、最終調査時の点数がロコトレ実施前の点数と比較して有意に改善（低下）していた。

2D. 考察および結論

今回実施したロコトレは、身体機能に一定の効果がある、継続しやすいプログラムであることが示唆され、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も含む参加者の増加が見込まれる。今後、参加者の人数を増やし、継続した調査をすることで、より詳細な有効性や効果的な手法の検討、対照群を設定した転帰の比較検討等が必要と考える。

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) 原著論文

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Biochemical markers of bone turnover as predictors of osteoporosis and osteoporotic fractures in men and women: 10-year follow-up of the Taiji cohort. *Mod Rheumatol* 21: 608-620, 2011.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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* (in press).
 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* (in press)
 14. 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* (in press)
 15. Kwok A, Leung J, Chan A, Au B, Lau E, Yurianto H, Yuktanandana P, Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Akune T, Chung Leung PC: The prevalence of vertebral fracture in asian men and women: comparison between Hong Kong, Thailand, Indonesia and Japan. *Public Health* (in press)
 16. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：ロコモティブシンドロームの基礎疾患である腰椎椎体骨折、変形性腰椎症、変形性膝関節症と運動機能との関連。 *Osteoporosis Japan* 19: 221-224, 2011.
 17. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：要介護予防からみた地域住民における加齢性筋肉減少症の実態と予防に関する研究: The ROAD Study. *Osteoporosis Japan* 19: 583-587, 2011.
 18. 吉村典子、中村耕三、阿久根徹、藤原佐枝子、清水容子、吉田英世、大森豪、須藤啓広、西脇祐司、吉田宗人、下方浩史：高齢者運動器疾患の疫学と新たな疾患概念 腰痛・膝痛・骨折に関する大規模コホート追跡研究. *Advances in Aging and Health Research* 2010: 21-25, 2011.
- 2) 学会発表
1. 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
 2. 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
 3. 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
 4. 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
 5. 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
6. 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
 7. 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
 8. 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
 9. 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
 10. 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
 11. 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. IOF-ECCEO 2012, Bordeaux, France, 2012.3.21-24
 12. 石元優々、吉田宗人、長田圭司、山田宏、橋爪洋、瀧口登、南出晃人、中川幸洋、河合将紀、岩崎博、筒井俊二、木岡雅彦、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子：地域コホートにおける腰部脊柱管狭窄症の頻度 第40回日本脊椎脊髄病学会 東京、2011.4.21-5.9
 13. 長田圭司、吉田宗人、橋爪洋、石元優々、山田宏、瀧口登、南出晃人、中川幸洋、河合将紀、岩崎博、筒井俊二、木岡雅彦、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子：ロコモティブシンドロームと脊椎疾患 地域大規模住民調査における頸髄圧迫と運動機能の関係 The ROAD-MRI study. 第40回日本脊椎脊髄病学会 東京、2011.4.21-5.9
 14. 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学術総会 横浜、2011.5.12-15
 15. 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学術総会 横浜、2011.5.12-15
 16. 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学術総会 横浜、2011.5.12-15
 17. 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学術総会 横浜、2011.5.12-15
 18. 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