

令和 2 年 5 月 21 日現在

機関番号：34419

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15H02526

研究課題名(和文) 骨-疾患連関を基盤に骨折予防を健康寿命延伸に繋げる大規模コホートの長期追跡

研究課題名(英文) A large-scale long-term cohort study contributing extension of healthy life expectancy based on the bone-disease cross-talk

研究代表者

伊木 雅之 (IKI, Masayuki)

近畿大学・医学部・教授

研究者番号：50184388

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,800,000円

研究成果の概要(和文)：JPOS研究20年次追跡調査とFORMEN研究10年次追跡調査を実施し、アウトカムとして骨折と死亡を把握した。低ビタミンD摂取、低牛乳摂取、低納豆摂取、胃切除、貧血、低尿酸血症、糖尿病等が骨折のリスクを上げ、骨折・低骨密度は動脈硬化を進展させ、最終的に死亡のリスクを高めることが明らかになった。上記の骨折のリスク要因を除去、低減することによって骨折が減り、健康寿命を延伸できることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本コホートの縦断研究によって、これまで動物実験やヒトの断面研究での検討しかなかった分野で関連の時間性を証明することができた。骨-疾患連関ではオステオカルシンの作用は否定された一方、AGEやesRAGEは糖尿病による骨脆弱性の進行や動脈硬化の進展に寄与することが示唆された。以上より、骨粗鬆症を予防、管理し、骨折を防ぐことは死亡のリスクを下げ、健康寿命の延伸に寄与することが示唆された。

研究成果の概要(英文)：We have conducted 10-year follow-up survey in the FORMEN cohort study and 20-year follow-up survey in the JPOS cohort study, and identified fractures and deaths as the outcome. According to the study results obtained, we speculate that low intakes of vitamin D, milk and natto, gastrectomy, anemia, hypouricemia and diabetes mellitus may increase the risk of osteoporotic fractures which lead to development of atherosclerosis resulting in elevated risk of mortality. Prevention and management of osteoporosis and osteoporotic fractures may decrease the risk of mortality and extend the healthy life expectancy.

研究分野：医学

キーワード：骨折 骨粗鬆症 糖尿病 動脈硬化 骨-疾患連関 健康寿命

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

生活習慣病予防は個々の疾患毎に立案されてきたが、一見無縁な骨粗鬆症と心血管疾患や糖尿病にも病態での接点が指摘されている。動脈硬化を予防するスタチンが骨形成を促進し、骨吸収を抑制するビスフォスフォネートが心血管疾患の発症を抑制した。フラミンガム研究では骨量と腹部大動脈石灰化が相関し、JPOS 研究でも骨粗鬆症患者で頸動脈内膜中膜厚が厚かった。この接点としてホモシステインと高感度 CRP 高値、高血糖と酸化ストレスで生じるペントシジン等コラーゲンの加齢架橋物質(AGE)が動脈硬化と骨折リスクを高め、ペントシジンと拮抗するおとり受容体である esRAGE がこれを下げる、等を想定している。さらに、骨形成マーカーであるオステオカルシン(OC)がインスリン分泌を促進し、アディポネクチン分泌を介してインスリン抵抗性を抑制し、FORMEN 研究では血清 OC 値と空腹時血糖、ヘモグロビン A1c が逆相関した。これらの疾患の関連は、近年、骨 - 疾患連関として注目され、これらの疾患の対策は一体的に考えるべきことを示している。

### 2. 研究の目的

男女の大規模コホートのそれぞれ 10 年、並びに 20 年の追跡調査を実施し、ベースライン指標による骨折、動脈硬化性疾患、糖尿病の新規発生リスクのモデル化、新規骨折を予測要因に加えた動脈硬化性疾患と糖尿病発症リスクのモデル化、最終的に主要結果指標である死亡を骨折、動脈硬化性疾患、糖尿病の発症リスクでモデル化する。これから算出される寿命と健康寿命の延伸の程度を指標にして、これらの疾患を一体的に予防する最も有効な対策の立案を目的とする。

### 3. 研究の方法

#### (1) 研究のこれまでの実施状況

Japanese Population-based Osteoporosis (JPOS)研究 は Baseline 時点で全国 5 市町住民から無作為抽出した 15 歳から 79 歳の女性約 2000 人のコホート研究で、既に 15 年次追跡を完了した。Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men (FORMEN)研究 では奈良県在住の 65 歳上の男性約 2000 人を対象とし、5 年追跡を完了している。いずれも Baseline でリスク要因を幅広く把握し、JPOS 研究については 20 年次追跡調査を、FORMEN 研究については 10 年次追跡調査を実施した。

#### (2) 追跡調査の内容

##### 臨床骨折発生状況調査

問診で臨床骨折、すなわち、「痛みを伴い、医療機関で X 線撮影を受けて医師によって診断された骨折」の追跡期間中の有無、時期、部位、骨折時の状況、診断の方法を調査する。一般に、椎体骨折以外の骨折は治癒するので、調査時に全身の X 線撮影を行ってもすべての骨折既往が把握できるわけではない。そこで、追跡期間中の骨折は自己申告で把握する。上記の定義を用いたこの方法はカルテ調査で裏付けられ、内外の研究で広く用いられている。

##### 椎体骨折の診断 VFA

椎体計測に基づく椎体骨折判定のために、ベースライン調査と同じ方法で、椎体のデジタル画像撮影を行う。即ち、Hologic 社製 QDR4500A 車載型にて、単一エネルギー X 線吸収法(SXA)で第 4 胸椎から第 4 腰椎側面をデジタル撮影する。これを専用の半自動椎体計測ソフトウェア (Spine Analyzer) を用いて測定し、追跡時の画像で、椎体の前縁、中央、後縁のいずれかの高さが Baseline より 20% 以上低くなり、McCloskey-Kanis 基準を満たすか、Genant の Grade 2 以上の椎体変形基準を満たすとき、椎体骨折と判定した。一般に、椎体骨折の 2/3 は本人が骨折を自覚しないとされ、診断には X 線撮影が必要である。本研究の骨折基準は European Prospective Osteoporosis Study (EPOS)研究でも採用された標準的なものである。但し、本法では微細な骨折線は捉えきれないので、椎体変形のない骨折は見逃される。

##### 住民基本台帳との照合による死亡・転居調査

対象者に追跡調査を案内する際、対象市町村が住民基本台帳を参照し、対象者の生死、転居の有無、これらがある場合にはその年月を報告者らに提供した。

##### 骨密度測定

二重 X 線吸収法(Hologic 社製 QDR4500A)にて第 1 から第 4 腰椎と大腿骨近位部を測定した。

##### 血液生化学検査

糖尿病の診断のため、空腹時に静脈血採血を行い、血糖値、HbA1c 値、インスリンを測定した。また、血清脂質、腎機能、肝機能などの生化学検査を実施した。

##### 動脈硬化関係の検査

動脈硬化の指標として、頸動脈の内中膜複合体厚(IMT)及びプラークの有無と上腕側関節脈波伝達速度(brachial-ankle pulse wave velocity, baPWV)を測定した。頸動脈の測定には 7.5 MHz の直線プローブ付きの超音波頸動脈測定器(SSA-660A Xrio, Toshiba Medical Systems Inc.)を用い、日本神経超音波学会のガイドラインに準拠して実施した。被験者を仰臥位とし、左右の総頸動脈分岐部の遠位側動脈壁 IMT を長軸視野と断面視野で測定し、その最大値を採用した。動脈壁厚が 1.1mm を超えるものをプラークとし、Grade4/4 の輝度をもつものを高輝度プラークと判定した。また、baPWV を容積脈波測定器(Form PWV/ABI; Fukuda Colin Co., Ltd.)を用いて測定した。心血管疾患発症リスクが高まる 1800 cm/sec 以上を動脈硬化と判定した。

### 4. 研究成果

### (1) 研究参加者の転帰

JPOS 研究の追跡対象 3094 人の内、20 年間の追跡調査に 1 度以上参加した者は 2612 人(84.4%)、内 314 人(12.0%)が死亡した。Baseline 時 40 歳以上だった 1926 人中、310 人(16.1%)が死亡し、その後の骨折の有無が判明した 1759 人中、228 人(13.0%)に骨粗鬆症性骨折が発生した。

FORMEN 研究では追跡対象 2012 人の内、10 年間の追跡調査に 1 度以上参加した 1998 人(99.3%)中 394 人(19.8%)が死亡した。

### (2) 骨折のリスク要因

#### 低血清 Vitamin D 濃度

JPOS 研究の Baseline 時 50 歳以上で、早発閉経や骨代謝に影響のある疾患既往のない女性で、その後 15 年間の臨床骨折の発生状況が把握できた 1211 人について、Baseline で採血した保存血清中の総 25 水酸化ビタミン D (25(OH)D)濃度を Roche Elecsys で測定した。14881 人年の追跡期間中に 269 件の臨床骨折が把握された。最初の 5 年間の全骨折発生ハザード比(HR)は<10ng/ml 群では 30ng/ml 群を基準にして 4.93 (p=0.009)となった。低ビタミン D 状態は骨折リスクを上げることが明らかになった。

#### 低納豆摂取

JPOS 研究の Baseline 時 45 歳以上で、骨代謝に影響のある疾患既往のない女性で、その後 15 年間の臨床骨折の発生状況が把握できた 1417 人について、Baseline での納豆摂取状況とその後の骨折罹患リスクの関係を検討した。17699 人年の追跡期間中に 172 人に骨粗鬆症性骨折が確認された。年齢と大腿骨近位部骨密度を調整した骨粗鬆症性骨折の HR は 7 パック/週の摂取群で<1 パック/週群に比べて 0.51(95%信頼区間 0.32, 0.99)と有意に低値だった。この傾向は他の多くの関連要因を調整しても同様だった。なお、豆腐や他の大豆製品ではこの傾向は見られなかった。これは骨折リスクには納豆に含まれ、他の大豆製品に含まれていないもの、即ち、Vitamin K が関与しているものと考えられた。

#### 胃切除

FORMEN 研究で Baseline から 5 年間の臨床骨折の発生状況が把握でき、1 型糖尿病の既往と欠損値をもつ者を除く男性 1985 人について、胃切除の既往と骨折リスクの関係を検討した。胃切除は 132 人が受けていた。8626 人年の観察期間中に 44 人に骨粗鬆症性骨折が発生した。胃切除者は有意に軽量で、PTH と骨吸収マーカーが上昇し、骨密度が低かった。骨粗鬆症性骨折の HR は胃切除者で非切除者を基準にして 2.55 (95% 信頼区間(CI): 1.17, 5.55)であった。このリスク上昇には胃切除の原因(胃癌と胃潰瘍)よりも胃切除後経過年数が関係しており、20 年以上群では有意な骨折リスク上昇が見られた(HR: 3.56, 95% CI: 1.33, 9.52)。胃切除後患者では長期に経過した後、骨折リスクの上昇が明らかになると考えられるので、胃切除後は継続的な骨折リスクの評価が必要である。

#### 低尿酸血症<sup>①</sup>

FORMEN 研究において、Baseline から 5 年間の臨床骨折の発生状況が把握できた 2000 人の男性と椎体計測による椎体骨折が確認できた 1530 人から骨粗鬆症性臨床骨折が 45 人、椎体骨折が 39 人に発生した。この骨折のリスクと Baseline での血清尿酸値との関係を検討した。血清尿酸値の第 4 四分位群を基準にした第 1 四分位群の椎体骨折発生オッズ比(OR)は 0.17 (95% confidence interval: 0.05-0.62)で、アロプリノール等の尿酸低下薬の使用を調整しても有意であった。また、血清尿酸値の第 1 四分位群においては尿酸低下薬の椎体骨折発生率は不使用者よりも有意に高かった。以上より、高尿酸血症は椎体骨折発生に対して防御的に働く可能性があり、尿酸低下薬によって尿酸値を下げすぎると椎体骨折を招来する可能性が示唆された。

### (3) 糖尿病と骨折・骨粗鬆症との関係

#### 糖尿病と骨量、微細骨構造の関係<sup>②</sup>

一般に 2 型糖尿病患者では骨密度は高いが、骨折リスクが上昇すると言われているが、地域在住日本人での研究は発表されていなかった。また、その原因としては糖化と酸化によって非酵素的にコラーゲン線維中に生成されるペントシジンなど加齢架橋物質が骨の弾性を低下させるためと考えられているが、確証はなかった。そこで、FORMEN 研究で骨代謝に影響する既往歴や薬剤の服用歴のない 1683 人について糖尿病指標と骨密度ならびに椎体海綿骨の微細構造を表すという trabecular bone score (TBS)の関連を検討した。その結果、空腹時血糖値(FPG)とヘモグロビン A1c(HbA1c)は骨密度と正相関し、TBS と逆相関し、インスリン抵抗性(HOMA-IR)は TBS と逆相関した。この関連は骨代謝マーカー値やペントシジン値を調整しても変化しなかった。糖尿病に関連した骨折リスクの上昇は骨の微細構造の劣化に関係していることが示唆された。

#### 糖尿病と骨折リスク<sup>③</sup>

1 型糖尿病患者では低骨密度で骨折リスクは大きく上昇するが、2 型糖尿病では骨密度はむしろ高く、しかし、骨折リスクは 1.6 倍程度に上昇するという主に白人のメタ分析がある。しかし、肥満が少なく、インスリン分泌能が低く、インスリン抵抗性が大きいとされる日本人の糖尿病については、地域ベースの研究は報告されていない。FORMEN 研究の Baseline で 1 型糖尿病と thiazolidinedione の服用歴のある者を除いた 1951 人の男性を対象に、Baseline の糖尿病指標とその後の骨折リスクの関係を解析した。Baseline で空腹時血糖 126 mg/dl 以上の者は正常群を基準に調整 HR2.76 (1.17, 6.50)と骨粗鬆症性骨折リスクが有意に上昇していた。また、主要骨粗鬆症性骨折については、HbA1c 値が前糖尿病域(5.7%≤HbA1c < 6.5%)にある者でも HR が 2.15 (95% CI: 1.00, 4.62)と上昇していた。糖尿病指標が糖尿病域にある日本人男性では骨折リスクの上昇が

白人より大きく、また早期に現れる可能性がある。

#### Pentosidine、esRAGE と骨折リスク<sup>24</sup>

骨粗鬆症と動脈硬化の関連の機序として注目されているのが advanced glycation end products (AGE) で、骨や動脈中のコラーゲン線維の中に生成されてコラーゲンの弾性を低下させる。これらの生成は酸化ストレスや高血糖が促進される。また、AGE の影響を軽減する可溶性おとり受容体 endogenous secretory receptor for AGE (esRAGE) の存在も知られているが、これらと骨粗鬆症性骨折との関連は明らかでなかった。そこで、FORMEN 研究において、5 年の追跡を完了し、Baseline 時に AGE の一つである pentosidine と esRAGE が測定できた 1285 人を対象に、これらと骨折発生との関連を検討した。追跡期間中に 25 人が骨粗鬆症性骨折を起こした。これらの骨折の年齢と腰椎骨密度を調整した HR は Pentosidine 1 SD 上昇当たり 1.51 (95% CI: 1.03, 2.21) で、esRAGE では 0.69 (0.47, 1.02) となった。そこで、esRAGE/Pentosidine 比の HR を求めると 0.56 (0.36, 0.86) となり、さらに HbA1c を調整しても有意であった。図は esRAGE/Pentosidine 比の低値側 1/3 と高値側 2/3 の累積骨折率で、低値側 1/3 の骨折率が有意に高かった。また、これらの傾向は糖尿病の有病者を除いても同様であった。

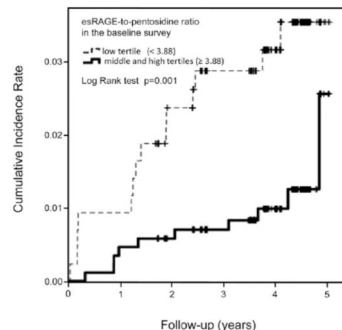


Figure 3. esRAGE-to-PEN ratio at baseline and cumulative incidence rates of fragility fracture during subsequent 5 years. The esRAGE-to-PEN ratio was calculated as esRAGE (ng/mL) divided by PEN ( $\mu\text{g/mL}$ ).

AGE は動脈硬化を促進し、心血管疾患発症のリスクを上げ、糖尿病では AGE が増加する。AGE が骨折リスクに関連するという今回の知見は、骨粗鬆症と動脈硬化や糖尿病が互いに影響しあいながら進展する機序のひとつに AGE があることを示すものと考えられる。

#### 骨代謝と糖尿病

オステオカルシン (osteocalcin, OC) 遺伝子を KO した OC 欠乏マウスでは、隣ランゲルハンス島の細胞の増殖が低調で、血中インスリン濃度が低く、高血糖を来し、これらの現象が OC の投与で改善することが示され、OC はグルコース代謝を制御するホルモン作用を持つことが示唆された。これがヒトでも見られると、エネルギー代謝を骨代謝が制御している可能性が浮かび上がり、糖尿病の病態理解が大きく変化する可能性がある。ヒトでも血中 OC 濃度と空腹時血糖値や HbA1c 値が逆相関することは報告されていた。報告者ら<sup>25</sup>の検討でも OC は空腹時血糖値、HbA1c 値、HOMA-IR 値と逆相関し、その作用の本体はマウスと同じ、ucOC であることを報告した。本研究では、追跡調査によって血清 OC 濃度と新規の糖尿病の発症との関連を検討した。

FORMEN 研究の Baseline で糖尿病でなかった 1285 人から追跡期間中に 113 人 (8.8%) が糖尿病を発症した。糖尿病の Baseline 時の有病リスクは OC の 1 SD 低下毎に 41%、有意に上昇し、この傾向は年齢と体重を調整しても変化しなかった。ucOC については同様に 69%、リスクは上昇し、やはり年齢、体重とは独立していた。一方、追跡期間中の糖尿病の新規発症の OR は Baseline 時の osteocalcin 1SD 上昇当たり 1.02 (0.83, 1.24) で、OC の値と発症リスクとの間に有意な関連は見られなかった。ucOC についてもまったく同様であった。

本コホートの縦断解析により、OC、ucOC の低値によって糖尿病が惹起されるのではなく、糖尿病で血糖値が上がったために骨芽細胞が機能不全に陥り、OC、ucOC の産生が低下したものと考えられた。OC、ucOC 低値は糖尿病の原因ではなく、結果であった。

#### (4) 骨折・骨粗鬆症と動脈硬化

JPOS 研究で、10 年次追跡調査時の骨密度とその後 10 年間の上腕下腿脈波伝達速度 (baPWV) との関連について検討した。10 年次調査で動脈硬化 (PWV > 1800 m/s) と判定されず、20 年次追跡調査を受診し、baPWV 検査を受けた 446 人を分析した。この中から追跡期間中に新たに動脈硬化に進展した者が 166 人あった。この動脈硬化に進展するオッズ比は年齢と収縮期血圧を調整した後、大腿骨骨密度 1SD 低下当たり 1.44 (95% CI: 1.14, 1.81) で、さらに Baseline の baPWV 値を調整しても 1.33 でなお有意であった (95% CI: 1.02–1.72)。<sup>26</sup>

JPOS 研究において、頸動脈超音波検査における粥状動脈硬化の所見である内中膜複合体の肥厚とプラーク形成に対する骨密度と骨折の影響を前向きに検討した。対象は Baseline 時 40 歳以上の参加者で、その後 10 年間追跡できた 500 人と 10 年次追跡調査から 10 年間追跡できた 267 人で、後者は前者に含まれていた。そこで、同一人の繰り返し測定を一般化推定式で調整し、Baseline 時の骨密度、骨折既往と高輝度プラーク形成オッズとの関連を検討した。高輝度プラークは最初の 10 年に 67 例 (13.4%)、次の 10 年に 31 例 (11.6%) 発生した。Baseline で骨密度が骨粗鬆症域であった者では正常域にあった者を基準に年齢や高血圧、糖尿病の既往を調整したオッズ比が 2.15 (95% CI: 1.04, 4.44)、Baseline で骨粗鬆症性骨折の既往があった者ではなかった者を基準に同オッズ比 1.84 (95% CI: 1.03, 3.28) となった。<sup>27</sup>

以上のように、baPWV で見ても頸動脈のプラーク形成で見ても、骨粗鬆症が動脈硬化の進展に関連していることが明らかになった。この所見はこれまで断面研究でしか検討されていなかったもので、初めて縦断研究により関連の時間性を証明したものである。今後、骨粗鬆症の予防や治療によって動脈硬化の進展が抑制できるかどうかを検討する必要がある。

#### (5) 骨折と死亡リスク

##### 臨床骨折と死亡リスク<sup>28</sup>

骨折が高い死亡リスクと関連することは繰り返し指摘されているが、骨折が死亡のリスクを上げるのか、元々虚弱な者が虚弱のゆえに骨折し、早期に死亡するのは明らかでなかった。そ

ここで、FORMEN 研究において、骨折前の ADL や運動能力を調整しても骨折が高い死亡リスクにつながるかどうかを検討した。対象は Baseline で運動能力検査を受け、その後 5 年間の追跡期間中の骨折の有無が把握されている 1998 人の男性である。追跡期間中に 99 人に 111 件の骨折が起こり、138 人が死亡した。図に示したように、骨折した者の累積死亡率は骨折しなかった者より有意に高値であった。骨折を時間依存性変数として Cox 比例ハザードモデルに投入し、その死亡への影響を検討した。骨折した者の死亡の年齢調整 HR は 3.57 (95% CI: 2.05, 6.24) で、さらに運動機能を調整すると 2.77 (1.51, 5.06) に低下した。この結果は血清生化学検査を調整しても、また、最初の 2 年間の死亡を除外しても同様であった。

#### 無症候性椎体骨折と死亡リスク<sup>29)</sup>

臨床症状を呈して発見される椎体骨折が死亡のリスクを上げることはよく知られている。しかし、X 線写真上で発見される椎体骨折の 2/3 は無症候性で、これらの無症候性椎体骨折が死亡リスクに関係するかどうかは明らかではない。そこで、JPOS 研究において、無症候性の椎体骨折の発生が死亡リスクに関係するかどうかを検討した。JPOS 研究の 20 年間の追跡期間の内、前半の 10 年間に椎体計測により椎体骨折を把握し、その有無によって後半の 10 年間の全死因死亡のリスクを比較した。分析できたのは Baseline で 50 歳以上で 20 年間の追跡を完遂した女性から本人が痛み等で自覚した骨折を除いた 376 人で、その中から前半の 10 年間に 46 件の椎体骨折が発見され、後半の 10 年間に 50 人が死亡した。死亡のリスクは骨折群で非骨折群より有意に高く、複数骨折群ではさらに高かった。椎体骨折が発生した者の死亡の HR は無調整で 4.53 (95% CI: 2.52, 8.15)、多変量調整 HR で 2.82 (95% CI: 1.17, 6.76) となり、有意であった。この傾向は 3 年以上の生存者に限っても同様であった。

#### (6) 結論

本研究によって、骨折のリスク要因として、低ビタミン D 摂取、低牛乳摂取、低納豆摂取、胃切除、貧血、低尿酸血症、糖尿病等が明らかになった。骨 - 疾患連関として糖尿病が骨折のリスクを上げ、骨粗鬆症や骨折が動脈硬化を進展させる可能性が示唆され、骨折は症候性、無症候性にかかわらず、死亡のリスクを上げることが明らかになった。また、骨代謝と糖尿病を結びつけるオステオカルシンの機能は否定された一方、AGE や esRAGE は糖尿病による骨脆弱性の進行や動脈硬化の進展に寄与することが示唆された。以上より、骨粗鬆症を予防、管理し、骨折を防ぐことは死亡のリスクを下げ、健康寿命の延伸に寄与することが示唆された。また、これは糖尿病を十分に管理することでさらに効果が上がるものと考えられた。

#### < 引用文献 >

Tankó LB, et al. *J Bone Miner Res.* 2005;20:1912-20.  
 Kiel DP, et al. *Calcif Tissue Int.* 2001;68:271-6.  
 Tamaki J, et al. *Osteoporos Int.* 2009;20:53-60.  
 McLean RR, et al. *N Engl J Med.* 2004;350:2042-9.  
 Schett G, et al. *Arch Intern Med.* 2006;166:2495-501.  
 Saito M, et al. *Osteoporos Int.* 2010;21:195-214.  
 Lee NK, et al. *Cell.* 2007;130:456-69.  
 Iki M, et al. *Bone.* 2017;105:18-25.  
 Iki M, et al. *Int J Epidemiol.* 2015;44:405-14.  
 Iki M, et al. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;10:165.  
 Ismail AA, et al. *Osteoporos Int.* 2000;11:248-54.  
 Lunt M, et al. *Bone.* 2003;33:505-13.  
 McCloskey EV, et al. *Osteoporos Int.* 1993;3:138-47.  
 Genant HK, et al. *J Bone Miner Res.* 1993;8:1137-48.  
 Cooper, E.J. et al. *J Bone Miner Res* 1992;7:221-7.

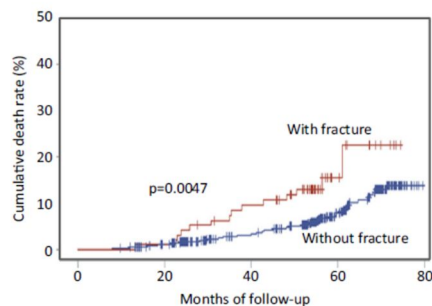


Fig. 1 Cumulative all-cause mortality rates of participants who suffered from an incident fracture during the follow-up period and who did not in the Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men Cohort Study

The Joint Committee of "The Japan Academy of Neurosonology" and "The Japan Society of Embolus Detection and Treatment" on Guideline for Neurosonology, Carotid Ultrasound Examination, *Neurosonology* 2006;19:50-69.  
 Tomiyama H, et al. *Circ J.* 2005;69:815-22.  
 Tamaki J, et al. *Osteoporos Int.* 2017;28:1903-1913.  
 Kojima A, et al. *J Nutr.* 2020;150:599-605.  
 Iki M, et al. *Bone.* 2019;127:250-259.  
<sup>21)</sup> Iki M, et al. *Bone* 2020 (in press).  
<sup>22)</sup> Iki M, et al. *Bone.* 2017;105:18-25.  
<sup>23)</sup> Iki M, et al. *Bone.* 2019;121:100-106.  
<sup>24)</sup> Tamaki J, et al. *J Clin Endocrinol Metab.* 2018;103:85-94.  
<sup>25)</sup> Iki M, et al. *Osteoporos Int.* 2012;23:761-70.  
<sup>26)</sup> Jaalkhorol M, et al. *Maturitas.* 2019;119:39-45.  
<sup>27)</sup> Hamada M, et al. *Maturitas.* 2020;131:40-47.  
<sup>28)</sup> Iki M, et al. *Osteoporos Int.* 2017;28:871-880.  
<sup>29)</sup> Tachiki T, et al. 25th Annual meeting of the International Society for Clinical Densitometry, Malaysia, March 20-23, 2019

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件 / うち国際共著 6件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Kojima Akane, Ikehara Satoyo, Kamiya Kuniyasu, Kajita Etsuko, Sato Yuho, Kouda Katsuyasu, Tamaki Junko, Kagamimori Sadanobu, Iki Masayuki	4. 巻 150
2. 論文標題 Natto Intake is Inversely Associated with Osteoporotic Fracture Risk in Postmenopausal Japanese Women	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Nutrition	6. 最初と最後の頁 599 ~ 605
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jn/nxz292	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hamada Masami, Kajita Etsuko, Tamaki Junko, Kouda Katsuyasu, Sato Yuho, Tachiki Takahiro, Yura Akiko, Kamiya Kuniyasu, Nitta Akemi, Kagamimori Sadanobu, Iki Masayuki	4. 巻 131
2. 論文標題 Decreased bone mineral density and osteoporotic fractures are associated with the development of echogenic plaques in the carotid arteries over a 10-year follow-up period: The Japanese Population-based Osteoporosis (JPOS) Cohort Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Maturitas	6. 最初と最後の頁 40 ~ 47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.maturitas.2019.10.010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kamiya Kuniyasu, Kajita Etsuko, Tachiki Takahiro, Ikehara Satoyo, Kouda Katsuyasu, Sato Yuho, Tamaki Junko, Kagamimori Sadanobu, Iki Masayuki	4. 巻 130
2. 論文標題 Association between hand-grip strength and site-specific risks of major osteoporotic fracture: Results from the Japanese Population-based Osteoporosis Cohort Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Maturitas	6. 最初と最後の頁 13 ~ 20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.maturitas.2019.09.008	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iki Masayuki, Fujita Yuki, Kouda Katsuyasu, Yura Akiko, Tachiki Takahiro, Tamaki Junko, Sato Yuho, Moon Jong-Seong, Hamada Masami, Kajita Etsuko, Okamoto Nozomi, Kurumatani Norio	4. 巻 127
2. 論文標題 Increased risk of osteoporotic fracture in community-dwelling elderly men 20 or more years after gastrectomy: The Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men (FORMEN) Cohort Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bone	6. 最初と最後の頁 250 ~ 259
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bone.2019.06.014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iki Masayuki, Fujita Yuki, Kouda Katsuyasu, Yura Akiko, Tachiki Takahiro, Tamaki Junko, Sato Yuho, Moon Jong-Seong, Hamada Masami, Kajita Etsuko, Okamoto Nozomi, Kurumatani Norio	4. 巻 121
2. 論文標題 Hyperglycemic status is associated with an elevated risk of osteoporotic fracture in community-dwelling elderly Japanese men: The Fujiwara-kyo osteoporosis risk in men (FORMEN) cohort study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bone	6. 最初と最後の頁 100 ~ 106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bone.2019.01.005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Jaalkhorol Myadagmaa, Fujita Yuki, Kouda Katsuyasu, Tamaki Junko, Komatsu Misa, DongMei Namiraa, Sato Yuho, Tachiki Takahiro, Yura Akiko, Kajita Etsuko, Kagamimori Sadanobu, Iki Masayuki	4. 巻 119
2. 論文標題 Low bone mineral density is associated with an elevated risk of developing increased arterial stiffness: A 10-year follow-up of Japanese women from the Japanese Population-based Osteoporosis (JPOS) cohort study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Maturitas	6. 最初と最後の頁 39 ~ 45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.maturitas.2018.11.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tamaki J, Iki M, Sato Y, Winzenrieth R, Kajita E, Kagamimori S; JPOS Study Group.	4. 巻 37
2. 論文標題 Does Trabecular Bone Score (TBS) improve the predictive ability of FRAX <sup>®</sup> for major osteoporotic fractures according to the Japanese Population-Based Osteoporosis (JPOS) cohort study?	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J Bone Miner Metab	6. 最初と最後の頁 161-170
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00774-018-0910-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tachiki T, Kouda K, Dongmei N, Tamaki J, Iki M, Kitagawa J, Takahira N, Sato Y, Kajita E, Fujita Y, Yura A, Kagamimori S	4. 巻 37
2. 論文標題 Muscle strength is associated with bone health independently of muscle mass in postmenopausal women: the Japanese population-based osteoporosis study.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J Bone Miner Metab	6. 最初と最後の頁 53-59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00774-017-0895-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tamaki Junko, Kouda Katsuyasu, Fujita Yuki, Iki Masayuki, Yura Akiko, Miura Masakazu, Sato Yuho, Okamoto Nozomi, Kurumatani Norio	4. 巻 103
2. 論文標題 Ratio of Endogenous Secretary Receptor for Advanced Glycation End Products to Pentosidine Predicts Fractures in Men	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism	6. 最初と最後の頁 85 ~ 94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1210/jc.2017-00929	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iki Masayuki, Fujita Yuki, Kouda Katsuyasu, Yura Akiko, Tachiki Takahiro, Tamaki Junko, Winzenrieth Renaud, Sato Yuho, Moon Jong-Seong, Okamoto Nozomi, Kurumatani Norio	4. 巻 105
2. 論文標題 Hyperglycemia is associated with increased bone mineral density and decreased trabecular bone score in elderly Japanese men: The Fujiwara-kyo osteoporosis risk in men (FORMEN) study	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Bone	6. 最初と最後の頁 18 ~ 25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bone.2017.08.007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tamaki J., for the JPOS Study Group, Iki M., Sato Y., Kajita E., Nishino H., Akiba T., Matsumoto T., Kagamori S.	4. 巻 28
2. 論文標題 Total 25-hydroxyvitamin D levels predict fracture risk: results from the 15-year follow-up of the Japanese Population-based Osteoporosis (JPOS) Cohort Study	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Osteoporosis International	6. 最初と最後の頁 1903 ~ 1913
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00198-017-3967-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iki M., Fujita Y., Tamaki J., Kouda K., Yura A., Sato Y., Moon J. S., Harano A., Hazaki K., Kajita E., Hamada M., Arai K., Tomioka K., Okamoto N., Kurumatani N.	4. 巻 28
2. 論文標題 Incident fracture associated with increased risk of mortality even after adjusting for frailty status in elderly Japanese men: the Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men (FORMEN) Cohort Study	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Osteoporosis International	6. 最初と最後の頁 871 ~ 880
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00198-016-3797-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -



1. 著者名 McCloskey Eugene V, Oden Anders, Harvey Nicholas C, Leslie William D, Hans Didier, Johansson Helena, Barkmann Reinhard, Fujita Yuki, Iki Masayuki, Kurumatani Norio, Tamaki Junko, et al.	4. 巻 31
2. 論文標題 A Meta-Analysis of Trabecular Bone Score in Fracture Risk Prediction and Its Relationship to FRAX	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of Bone and Mineral Research	6. 最初と最後の頁 940 ~ 948
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jbmr.2734	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kouda Katsuyasu, Dongmei Namiraa, Tamaki Junko, Iki Masayuki, Tachiki Takahiro, Kajita Etsuko, Nakatani Yoshimi, Uenishi Kazuhiro, Kagamimori Sadanobu, Kagawa Yoshiko, Yoneshima Hideo	4. 巻 20
2. 論文標題 Relative Importance of Central and Peripheral Adiposities on Cardiometabolic Variables in Females: A Japanese Population-Based Study	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Densitometry	6. 最初と最後の頁 58 ~ 65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jocd.2016.04.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計28件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 10件)

1. 発表者名 Masayuki Iki, Yuki Fujita, Katsuyasu Kouda, Akiko Yura, Takahiro Tachiki, Junko Tamaki, Yuho Sato, Jong-Seong Moon, Masami Hamada, Etsuko Kajita, Nozomi Okamoto, and Norio Kurumatani
2. 発表標題 Gastrectomy is associated with increased risk of osteoporotic fracture in community-dwelling elderly men 20 years or more after the surgery: the Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men (FORMEN) Cohort Study
3. 学会等名 46th European Calcified Tissue Society Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tachiki T, Kouda K, Tamaki J, Sato Y, Kajita E, Fujita Y, Yura A, Kagamimori S, Iki M.
2. 発表標題 Subclinical vertebral fractures increase the risk of mortality in elderly women: The Japanese Population-based Osteoporosis (JPOS) Cohort.
3. 学会等名 25th Annual meeting of the International Society for Clinical Densitometry (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Iki M, Fujita Y, Yura A, Kouda K, Tachiki T, Sato Y, Tamaki J, Kajita E, Moon JS, Okamoto N, Kurumatani N
2. 発表標題 Higher levels of serum uric acid were associated with lower risk of vertebral fracture independently of bone density and renal function. Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men (FORMEN) Cohort Study.
3. 学会等名 World Congress on Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kuniyasu Kamiya, Etsuko Kajita, Takahiro Tachiki, Katsuyasu Kouda, Yuho Sato, Satoyo Ikehara, Junko Tamaki, Masayuki Iki, Sadanobu Kagamimori
2. 発表標題 Hand-grip strength as a predictor of site-specific osteoporotic fracture risk in postmenopausal women: The Japanese Population-based Osteoporosis (JPOS) Cohort Study
3. 学会等名 International Epidemiologic Association (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Iki M, Fujita Y, Kouda K, Yura A, Tachiki T, Tamaki J, Sato Y, Moon JS, Hamada M, Kajita E, Okamoto N, Kurumatani N.
2. 発表標題 Hyperglycemia was associated with elevated risk of fracture but history of diabetes was not in Japanese elderly. Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men (FORMEN) Cohort Study
3. 学会等名 International Epidemiologic Association (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tamaki J
2. 発表標題 Association between brachial-ankle pulse wave velocity and osteoporotic fracture risks in Japanese women over 10 years: the Japanese Population-based Osteoporosis (JPOS) Cohort Study
3. 学会等名 International Epidemiologic Association (国際学会)
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 Akane Kojima, Kuniyasu Kamiya, Etsuko Kajita, Yuho Sato, Satoyo Ikehara, Katsuyasu Kouda, Junko Tamaki, Masayuki Iki, Sadanobu Kagamimori
2 . 発表標題 Association between fish intake and risk of osteoporotic fractures in postmenopausal women: The Japanese Population-based Osteoporosis (JPOS) Cohort study
3 . 学会等名 International Epidemiologic Association ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Takahiro Tachiki, Masayuki Iki, Junko Tamaki, Jun Kitagawa, Katsuyasu Kouda, Yuho Sato, Etsuko Kajita, Naonobu Takahira, Sadanobu Kagamimori
2 . 発表標題 Daily physical activity is associated with smaller decrease in bone mineral density evaluation using an objective activity measurement with a triaxial accelerometer in Japanese women
3 . 学会等名 International Epidemiologic Association ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Iki M, Dongmei N, Tamaki J, Sato Y, Tachiki T, Kouda K, Kajita E, Kagamimori S
2 . 発表標題 DXA-image based hip geometry may improve hip fracture prediction by bone mineral density: The Japanese Population-based Osteoporosis (JPOS) Cohort Study.
3 . 学会等名 2017 Annual meeting of the European Calcified Tissue Society ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Iki M, Fujita Y, Kouda K, Yura A, Sato Y, Mun JS, Tamaki J, Winzenrieth R, Okamoto N, Kurumanani N
2 . 発表標題 Fasting plasma glucose and glycated hemoglobin A1c levels were associated positively with bone density and inversely with trabecular bone score in Japanese elderly men. - Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men (FORMEN) Study -
3 . 学会等名 World Congress on Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (WCO-IOF-ESCEO 2016) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2016年

1. 発表者名 伊木 雅之
2. 発表標題 骨粗鬆症の疫学研究からみた骨折リスク評価の有効性と日常診療における活用法
3. 学会等名 第92回日本整形外科学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊木 雅之
2. 発表標題 骨折、骨粗鬆症の予防戦略とマグネシウム
3. 学会等名 第38回日本マグネシウム学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊木 雅之
2. 発表標題 臨床研究における多変量解析の利活用
3. 学会等名 第23回日本脳神経外科救急学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 兒島茜、神谷訓康、立木隆広、佐藤裕保、甲田勝康、梶田悦子、玉置淳子、鏡森定信、伊木雅之
2. 発表標題 血清25水酸化ビタミンD値と牛乳摂取習慣の骨折発生への複合影響
3. 学会等名 第22回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 貫井裕次、玉置淳子、藤田裕規、甲田勝康、立木隆広、梶田悦子、濱田昌実、神谷訓康、岡本希、伊木雅之
2. 発表標題 地域在住高齢男性における貧血と脆弱性骨折との関連-藤原京スタディ男性骨粗鬆症コホート研究 (FORMEN study) の5年追跡
3. 学会等名 第22回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊木 雅之、藤田 裕規、甲田 勝康、由良 晶子、立木 隆広、玉置 淳子、佐藤 裕保、梶田 悦子、岡本 希、車谷 典男
2. 発表標題 シスタチンCに基づくeGFR低値は骨粗鬆症性骨折リスク上昇と関連したが、クレアチニンに基づくeGFRは関連しなかった 藤原京スタディ男性骨粗鬆症コホート研究
3. 学会等名 第21回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 玉置 淳子、ジャルホルル ミヤガダマ、ドンメイ ナミラー、神谷 訓康、立木 隆広、新田 明美、甲田 勝康、鏡森 定信、伊木 雅之
2. 発表標題 骨形成抑制因子スクレロスタチン値と上腕-足首脈波伝播速度値増加リスクの関連 the JPOS Cohort Studyによる縦断的検討
3. 学会等名 第21回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 兒島 茜、神谷 訓康、梶田 悦子、佐藤 裕保、甲田 勝康、玉置 淳子、鏡森 定信、伊木 雅之
2. 発表標題 牛乳の摂取頻度と骨粗鬆症性骨折発生リスクの関連 JPOSコホート研究による縦断的検討
3. 学会等名 第21回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中藤 真一, 藤森 研司, 沖本 信和, 玉置 淳子, 小川 純人, 伊木 雅之
2. 発表標題 新規骨粗鬆症薬物治療開始後の治療継続状況と服薬遵守状況の実態調査 北海道の電子レセプトデータの解析(第2報)
3. 学会等名 第21回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 貫井 裕次, 玉置 淳子, 藤田 裕規, 梶田 悦子, 甲田 勝康, 由良 晶子, 立木 隆広, 神谷 訓康, 佐藤 裕保, 伊木 雅之, 岡本 希, 車谷 典男
2. 発表標題 貧血と脆弱性骨折との関連 藤原京スタディ男性骨粗鬆症コホート研究による縦断的検討
3. 学会等名 第78回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊木 雅之, 藤田 裕規, 甲田 勝康, 由良 晶子, 立木 隆広, 玉置 淳子, 佐藤 裕保, 梶田 悦子, 濱田 昌実, 岡本 希, 車谷 典男
2. 発表標題 地域在住高齢男性における胃切除後の骨折リスク上昇 藤原京スタディ男性骨粗鬆症研究
3. 学会等名 第39回日本骨形態計測学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊木 雅之, 藤田 裕規, 甲田 勝康, 由良 晶子, 立木 隆広, 佐藤 裕保, 玉置 淳子, 梶田 悦子, 文 鐘聲, 岡本 希, 車谷 典男
2. 発表標題 高血糖状態と骨粗鬆症性骨折リスク 藤原京スタディ男性骨粗鬆症コホート研究
3. 学会等名 第76回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊木 雅之
2. 発表標題 骨折リスク評価に基づく骨粗鬆症検診を考える 高骨折リスク者の特徴と対処法
3. 学会等名 第19回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊木 雅之, 藤田 裕規, 甲田 勝康, 由良 晶子, 立木 隆広, 佐藤 裕保, 玉置 淳子, 梶田 悦子, 岡本 希, 車谷 典男
2. 発表標題 日本人高齢男性において高血糖は低骨密度と独立して骨折リスク上昇に関連した
3. 学会等名 第87回日本衛生学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 玉置 淳子, 小松 美砂, 梶田 悦子, 新井 清美, Dongmei Namiraa, 佐藤 裕保, 甲田 勝康, 立木 隆広, 新田 明美, 池原 賢代, 白田 寛, 伊木 雅之, 鏡森 定信, 香川 芳子, 米島 秀夫
2. 発表標題 低骨密度は上腕 足首脈波伝播速度を速めるか JPOSコホート研究による縦断的検討
3. 学会等名 第75回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 伊木 雅之, Winzenrieth Renaud, 玉置 淳子, 佐藤 裕保, 鏡森 定信, 香川 芳子, 米島 秀夫
2. 発表標題 腰椎Trabecular Bone Score(TBS)は腰椎だけでなく胸椎の骨折リスクも予知する Japanese Population-based Osteoporosis(JPOS)コホート研究
3. 学会等名 第18回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 玉置 淳子, 伊木 雅之, 梶田 悦子, 小松 美砂, 立木 隆広, 新田 明美, 甲田 勝康, 白田 寛, 由良 晶子, 佐藤 裕保, 濱田 昌実, 池原 賢代, 鏡森 定信, 香川 芳子, 米島 秀夫
2. 発表標題 上腕-足首脈波伝播速度値は脆弱性骨折リスクと関連する-the Japanese Population-Based Osteoporosis(JPOS)Cohort Study
3. 学会等名 第34回日本骨代謝学会学術集会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 立木 隆広, 伊木 雅之, 玉置 淳子, 北川 淳, 高平 尚伸, 米島 秀夫, JPOS Study Group
2. 発表標題 中高年日本人女性において骨格筋量と骨密度は関連する サルコペニアの構成要素別に見た骨密度への影響評価
3. 学会等名 第50回日本理学療法学会学術大会
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>The JPOS Study  <a href="https://www.med.kindai.ac.jp/pubheal/jpos/index.html">https://www.med.kindai.ac.jp/pubheal/jpos/index.html</a>  藤原京スタディ男性骨粗鬆症(FORMEN)研究  <a href="https://www.med.kindai.ac.jp/pubheal/FORMEN/index.html">https://www.med.kindai.ac.jp/pubheal/FORMEN/index.html</a></p>
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	佐藤 裕保  (SATO Yuho)  (10337115)	仁愛大学・人間生活学部・教授    (33403)	



## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	藤田 裕規 (FUJITA Yuki) (10330797)	近畿大学・医学部・講師  (34419)	
研究分担者	立木 隆広 (TACHIKI Takahiro) (10734650)	中京学院大学・看護学部、准教授  (33706)	
研究分担者	上西 一弘 (UENISHI Kazuhiro) (40232764)	女子栄養大学・栄養学部・教授  (32625)	
研究分担者	梶田 悦子 (KAJITA Etsuko) (50135373)	中京学院大学・看護学部・教授  (33706)	
研究分担者	文 鐘聲 (MOON JongSeong) (50460960)	畿央大学・健康科学部・准教授  (34605)	
研究分担者	甲田 勝康 (KOURA Katsuyasu) (60273182)	関西医科大学・医学部・教授  (34417)	
研究分担者	由良 晶子 (YURA Akiko) (80142595)	近畿大学・医学部・講師  (34419)	
研究分担者	北川 淳 (KITAGAWA Jun) (80260529)	北里大学・一般教育部・教授  (32607)	

## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	玉置 淳子 (TAMAKI Junko) (90326356)	大阪医科大学・医学部・教授  (34401)	
研究分担者	岡本 希 (OKAMOTO Nozomi) (70364057)	兵庫教育大学・学校教育学部・准教授  (14503)	