

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 4 月 1 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21591948

研究課題名（和文） 骨粗鬆症に伴って発生する関節破壊のメカニズムの解明

研究課題名（英文） The pathogenesis of joint destruction based on osteoporosis

研究代表者

山本 卓明（YAMAMOTO TAKUAKI）

九州大学・病院・講師

研究者番号：20336035

研究成果の概要（和文）：

骨粗鬆症に伴って発生する代表的な関節内骨折である大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折を対象に、その予後予測因子についてMRIを用いて検討した。骨折線の長さとは荷重部に対する割合が、重要な予後を左右する因子であることが判明し、バンド長のカットオフ値は20.2 mm、バンド比のカットオフ値は57.9%であった。今回、本骨折の予後予測因子を画像上明らかにできたことは、臨床現場における関節破壊の進行予測、ひいてはその予防法開発に向けた重要な知見と考えられる。

研究成果の概要（英文）：

The aim of this study is to identify the risk factors associated with the prognosis of SIF. The band length in patients with progression of collapse (mean: 20.5 mm) was significantly larger than in patients without a progression of collapse (mean: 13.2 mm). The band length ratio in patients with progression of collapse (mean: 57.7%) was also significantly higher than in patients without a progression of collapse (mean: 38.2%). The cutoff points of band length and band length ratio were 20.2 mm and 57.9% respectively. These results indicate that the band length and the band length ratio might be predictive for the progression of collapse in SIF.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：整形外科学

キーワード：骨粗鬆症、脆弱性骨折、関節破壊

## 1. 研究開始当初の背景

我が国においては、人口の高齢化に伴い骨粗鬆症の患者数が年々増加の一途を辿り、既に1,100万人を超えていると推定されている（日本骨粗鬆症学会）。この骨粗鬆症により招来される骨折部位としては脊椎、大腿骨頸部、前腕骨がよく知られている。

最近になり、上記骨折に加えて、新たに関節内にも骨粗鬆症に伴って骨折が発生することが臨床的、病理学的に提唱された。本事実、これまで骨粗鬆症は関節破壊を来たさないと言われてきた概念を根本から覆す衝撃的なものである。関節内に骨粗鬆症に伴って骨折が発生することが提唱されたことは、骨粗鬆症は関節破壊を来たさないと言われてきた既存の概念では今後に対応できないことを示している。

骨粗鬆症に伴う関節内骨折はこれまでほとんど認知されておらず、他の疾患と誤って考えられるなど、正確な病態が不明である。事実、骨粗鬆症に伴って股関節に発生する大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折は、これまでは大腿骨頭壊死症と誤って診断されてきており、大腿骨頭壊死症と診断された症例の約5-10%は本骨折であることが示された。

一旦、関節破壊を来した場合人工関節置換術などを余儀なくされ、これまで以上に多大なQOLの低下を来す。さらに、医療経済的にも多大な損失を来し、早急に対策を講じる必要がある。

本研究は、この骨粗鬆症による関節破壊のメカニズムを、主に大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折の観点から解明することである。

## 2. 研究の目的

(1) 大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折（以下SIF）は、骨粗鬆症を有する高齢者に発生するとされている。そして、SIFは、同様の保存療法を行っても、骨頭圧潰が進行して関節破壊を来し手術療法が必要になる症例もあれば、圧潰が進行せず治癒する症例もある。今回の研究の目的は、画像所見、特にMRIにおけるバンド像の形態を解析して、予後を予測する因子について検討することである。

(2) さらに、本骨折による関節破壊進行を防止する有効な外科的治療法についても検討した。

## 3. 研究の方法

(1) 対象は、画像所見によりSIFと診断した29例29股である。年齢は16から88歳であった。X線にて骨頭圧潰が進行して手術を必要とした群を圧潰進行群、進行せずに治癒した群を圧潰非進行群とした。MRIにおける、バンドの長さ、バンドの厚み、骨頭の荷重部の長さ、荷重部骨頭の長さに対するバンドの長さの比（バンド比）を検討した。

(2) また、関節破壊進行の予防に関しては、若年発生のSIF例を対象として、関節破壊進行防止を目的として、前方回転骨切り術を行った4症例（男性2例、女性2例、年齢は16-29（平均22））について術後成績を検討した。

## 4. 研究成果

(1) X線にて29例中14例で圧潰の進行（圧潰進行群）を認め、15例では進行していなかった（圧潰非進行群）。この2群間で、圧

潰進行に關与する因子を検討した。

バンドの長さは圧潰進行群が平均 20.5 mm、圧潰非進行群が平均 13.2mm で、進行群で有意に長かった。また、バンド長の圧潰進行に關与するカットオフ値は 20.2 mm であった。一方、バンドの厚みと荷重部の骨頭径は両群で有意差を認めなかった。バンド比は進行群が平均 57.7%、非進行群が平均 38.2%で、進行群で有意に大きかった。バンド比のカットオフ値は 57.9%であった。

(2) また、前方回転骨切り術症例の検討では、術後観察期間は、1.8-6.8 年 (平均 3.4 年) で、JOA Score は、術前平均 67 点が最終観察時に平均 93 点に改善していた。

また全例において、術後の荷重部に対する健全部占拠率は 40%以上得られおり、圧潰の進行や関節症性変化の進行は認めなかった。以上より、本術式による関節破壊の進行防止効果が示された。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 10 件)

- ① Iwasaki K, Yamamoto T, Motomura G, Ikemura S, Nakashima Y, Mawatari T, Iwamoto Y:  
Prognostic factors associated with a subchondral insufficiency fracture of the femoral head.  
Br J Radiol (BJR) 85: 214-218, 2012
- ② Yamaguchi R, Yamamoto T, Motomura G, Ikemura S, Iwasaki K, Zhao G, Iwamoto Y:  
Effects of an antiplatelet drug on the prevention of steroid-induced osteonecrosis in rabbits  
Rheumatology (in press) 2012

- ③ Motomura G, Yamamoto T, Yamaguchi R, Ikemura S, Nakashima Y, Mawatari T, Iwamoto Y:  
Morphological analysis of collapsed regions in osteonecrosis of the femoral head.  
J Bone Joint Surg 93B: 184-187, 2011
- ④ Yamaguchi R, Yamamoto T, Motomura G, Ikemura S, Iwamoto Y:  
Incidence of non-traumatic osteonecrosis of the femoral head in the Japanese population  
Arthritis Rheum 63: 3169-3173, 2011
- ⑤ Ikemura S, Yamamoto T, Motomura G, Iwasaki K, Yamaguchi R, Zhao G, Iwamoto Y:  
Lipid metabolism abnormalities in alcohol-treated rabbits:  
a morphometric and haematologic study comparing high and low alcohol doses  
Int J Exp Path 92: 290-295, 2011
- ⑥ Iwasaki K, Yamamoto T, Motomura G, Nakashima Y, Mawatari T, Iwamoto Y:  
Subchondral insufficiency fracture of the femoral head in young adults.  
Clinical Imaging 35: 208-213, 2011
- ⑦ Yamamoto T, Iwasaki K, Iwamoto Y:  
Transtrochanteric rotational osteotomy for a subchondral insufficiency fracture of the femoral head in young adults.  
Clin Orthop Relat Res 468: 3181-3185, 2010
- ⑧ Yamamoto T, Ikemura S, Iwamoto Y, Sugioka Y:  
The repair process of osteonecrosis after a transtrochanteric rotational osteotomy.

Clin Orthop Relat Res 468: 3186-3191, 2010

- ⑨ Ikemura S, Yamamoto T, Motomura G, Nakashima Y, Mawatari T, Iwamoto Y: MRI evaluation of collapsed femoral heads in patients 60 years old or older: Differentiation of subchondral insufficiency fracture from osteonecrosis of the femoral head. Am J Roentgenol (AJR) 195: 63-68, 2010
- ⑩ Motomura G, Yamamoto T, Suenaga K, Nakashima Y, Mawatari T, Ikemura S, Iwamoto Y: Long-term outcome of transtrochanteric anterior rotational osteotomy for osteonecrosis of the femoral head in patients with Systemic Lupus Erythematosus. Lupus 19: 860-865, 2010

[学会発表] (計 7 件)

- ① Yamamoto T: Osteonecrosis and subchondral insufficiency fracture. The 55th Korean Hip Society Meeting, May 19- 20, 2011, Seoul, Korea
- ② Yamamoto T, Iwamoto Y: Defect of the quadratus femoris muscle in transtrochanteric rotational osteotomy for osteonecrosis. International Hip Society Closed Meeting, September 7- 8, 2011, Prague, Czech Republic
- ③ 山本卓明: 骨壊死と軟骨下脆弱性骨折 -基本的病態と鑑別点  
第 116 回中部日本整形外科災害外科学会・学術集会 2011 年 4 月 7-8 日 高知
- ④ 山本卓明、岩本幸英:

軟骨下脆弱性骨折

第 39 回日本磁気共鳴医学会大会 2011 年 9 月 29 日-10 月 1 日 北九州

- ⑤ 山本卓明、岩本幸英: 手術の不成功要因 -大腿骨頭前方回転骨切り術  
第 38 回日本股関節学会学術集会 2011 年 10 月 7-8 日 鹿児島
- ⑥ 山本卓明、岩本幸英: 大腿骨頭前方回転骨切り術の成績不良例因子の検証  
第 38 回日本股関節学会学術集会 2011 年 10 月 7-8 日 鹿児島
- ⑦ 山本卓明、岩本幸英: 関節内脆弱性骨折の画像診断  
第 13 回日本骨粗鬆症学会 2011 年 11 月 3-5 日 神戸

[図書] (計 9 件)

- ① 山本卓明: 特発性大腿骨頭壊死症  
今日の治療指針 私はこう治療している  
山口徹、北原光男、福井次矢 (編): pp926-927 医学書院、東京、2011
- ② 山本卓明、岩本幸英: 大腿骨頭壊死症  
整形外科病態生理 32 尾崎敏文 (編): pp145-151 MC メディカ出版、大阪、2011
- ③ 山本卓明: 体位と術野の準備 ⑤股関節、骨盤.  
整形外科手術の要点と盲点 岩本幸英 (編): pp130-132、文光堂、東京、2011
- ④ 山本卓明: 股関節骨切り術の基本手技.  
整形外科手術の要点と盲点 岩本幸英 (編): pp130-132、文光堂、東京、2011
- ⑤ 山本卓明: 特発性大腿骨頭壊死症による痛み b. 治

療の実際

股関節の痛み 菊池臣一（編）：  
pp209-214、南江堂、東京、2011

⑥ 山本卓明：

一過性大腿骨頭壊死症による痛み

股関節の痛み 菊池臣一（編）：  
pp215-217、南江堂、東京、2011

⑦ 山本卓明、小田義直：

大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折

骨軟部の画像診断 青木隆敏（編）：  
pp172-173、ベクトルコア、東京、2011

⑧ 山本卓明、小田義直：

特発性大腿骨頭壊死症

骨軟部の画像診断 青木隆敏（編）：  
pp174-175、ベクトルコア、東京、2011

⑨ 山本卓明、小田義直：

股関節唇損傷

骨軟部の画像診断 青木隆敏（編）：  
pp176-177、ベクトルコア、東京、2011

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山本卓明 (YAMAMOTO TAKUAKI)

九州大学・病院整形外科・講師

研究者番号：20336035