

# マラソンを契機に生じた 疲労骨折が関与した可能性がある 大腿骨転子部骨折の一例

Femoral Trochanter Fracture in a Marathon Runner possibly associated with Stress Fracture

横田武尊\*1, 安永 亨\*2

キー・ワード : stress fracture, trochanteric fracture, marathon  
大腿骨転子部骨折, 疲労骨折, マラソン

【要旨】 日常診療においてスポーツ活動における疲労骨折は比較的まれな疾患である。大腿骨近位部での疲労骨折は頸部, もしくは, 頸基部に生じたものが散見されるが, 転子部に生じた報告は極めて少ない。今回, 我々はマラソンを契機に生じた疲労骨折が関与した可能性がある大腿骨転子部骨折の一例を経験した。患者は47歳男性。マラソン大会の1年前から練習を開始し, 大会の1週前に運動時の右股関節痛が出現したが, 自然寛解した。マラソン大会当日, 競技中に30km地点を通過した時点で強い右股関節痛のため体動困難となった。翌日に当院へ救急搬送されて右大腿骨転子部骨折と診断され, 同日に内固定術が行われた。術中骨組織の病理検査や術後の骨塩定量検査では, 病的骨折や脆弱性骨折が疑われる所見は確認されず, 疲労骨折と診断された。術後1年で, 骨癒合を獲得し, 大きな合併症はなく経過した。運動時, 股関節周囲に疼痛を自覚した場合には今回のような完全骨折に至る前に早期介入を行う必要があると思われた。

## 緒言

スポーツ活動における障害のなかで疲労骨折は比較的まれな疾患である。ランニングにおいて, 大腿骨の疲労骨折は脛骨と舟状骨・中足骨に次いで多いが, その他の部位では骨盤, 腓骨, 踵骨での報告も散見される<sup>1,2)</sup>。大腿骨近位部の疲労骨折は頸部, 小転子, および, 頸基部での報告がほとんどであり, それらの報告を除けば, 転子部領域に生じた疲労骨折の報告は極めて少ない。

今回, マラソンを契機に生じた疲労骨折が関与した可能性がある大腿骨転子部骨折の一例を経験した。早期の内固定術を行い, 良好な治療成績を確認したため報告する。

## 症例

患者は47歳男性の理学療法士である。マラソン大会に参加するために大会1年前からランニングを開始したが, それまでに運動習慣はなかった。徐々に走行距離を増やして隔日10~15km/日を走っていた。大会2週前に大会の予行練習として30km/日を走ったが, その日は疼痛なく経過した。練習を継続し, 大会1週前に一度右股関節痛を生じたが, 安静により徐々に自然軽快した。大会当日, 30km地点で右股関節痛が再発し体動困難となったため, 途中で棄権した。介助下で自宅に戻り, 安静により経過を見ていたが右股関節痛の寛解は得られなかった。股関節痛が生じるまでに外傷歴はなかった。受傷翌日も右股関節痛は改善せず, 体動困難な状態が続いたため, 当院へ救急搬送された。既往歴に高尿酸血症以外の疾患はなく,

\*1 福島県立医科大学整形外科科学講座

\*2 いわき市医療センター整形外科



図1 入院時単純X線写真(右大腿骨転子部骨折が認められた)



図2 入院時単純CT写真(単純X線写真での骨折線に一致した骨折が認められた)



図3 単純MRI T1強調画像(骨折部に一致した低信号領域が認められた)

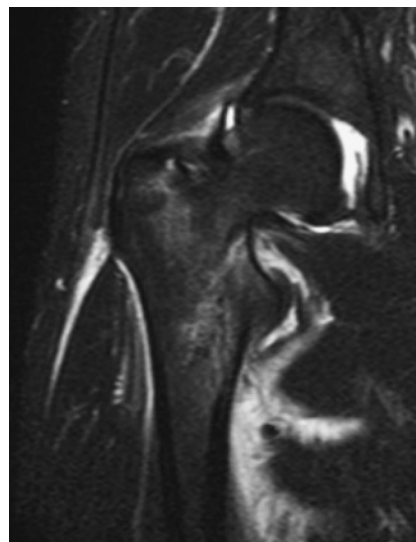


図4 単純MRI T2 STIR画像(骨折部周囲の髄内と軟部組織に高信号領域が認められた)



図5 術直後単純X線写真(髄内釘固定後)

家族歴やアレルギー歴に特記事項はなかった。

入院時の身体所見では、右スカルパ三角の圧痛や右股関節の回旋時痛が認められた。単純X線と単純CTでは小転子裂離骨折を伴う右大腿骨転子部骨折(AO分類31A13)があり(図1, 図2), 単純MRI上では病的骨折を示唆する所見は認められなかった(図3, 図4)。入院当日に髄内釘による内固定術を行った(図5)。術中に骨折部周囲から採取した組織から異形細胞は確認されず(図6), 病的骨折を示唆する所見はなかった。血液検査では骨形成の抑制や骨吸収の促進を示唆する所見は認められず(表1), 骨塩定量検査では、腰椎と健側の大腿骨頸部と転子部ともに、脆弱性骨折を疑うような骨密度低値は確認されなかった(表2)。本骨折の発生には、病的骨折や脆弱性骨折ではなく、疲労骨折が関与していると考えられた。

術直後から痛みに応じて荷重を許可し、術後10日で全荷重歩行が可能になった。術後に骨形成薬や低出力超音波療法などの adjuvant therapy は行われず、術後9週で骨癒合が確認された(図7, 図8)。術後1年で抜釘術が行われたが、抜釘術後に再骨折は生じなかった。抜釘術後8か月で10kmのマラソン大会に参加して疼痛なく完走した。同時点の最終成績として、疼痛や可動域制限

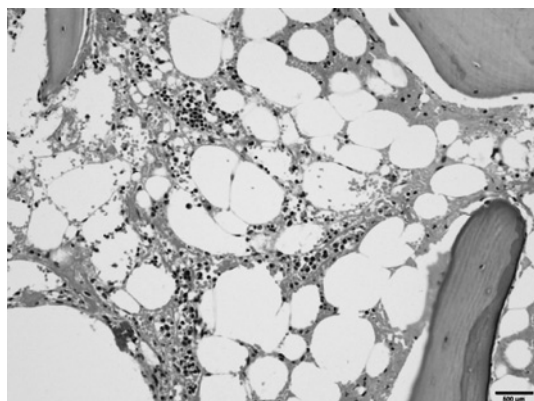


図6 術中病理写真(一部、骨髓細胞を含む骨髓組織が認められたが、病的骨折を疑うような異形細胞の存在は認められなかった)

などの明らかな後遺症はなく、Harris hip scoreは100点であった。

## ■ 考 察

・過去の大腿骨転子部疲労骨折の報告について  
大腿骨近位部の疲労骨折は頸部に多く生じ、稀に頸基部や小転子に生じることが知られている。今回の症例のように、マラソンにより大腿骨転子部の完全骨折に至った報告は存在しなかった。

スポーツ以外の症例では、2016年にLeeらにより、転子部疲労骨折の最初の症例が報告された<sup>3)</sup>。窓ふき清掃に従事している女性労働者であり、飛び上がり動作を繰り返すことによって完全骨折に至ったと考えられた。骨折型は逆斜骨折であり、本症例と異なる骨折型であったが、髓内釘による内固定を行って良好な成績を獲得した。

1993年にClementらは、20~30歳代の男女74人に対して運動後に生じた大腿骨ストレス性損傷について、骨シンチグラフィーを用いて調査した<sup>4)</sup>。その結果から、単純X線で異常所見がない患者でも骨シンチグラフィーによって病変部が描出されるため、早期診断において有用であることを

表1 骨塩定量検査結果

(腰椎と大腿骨頸部でYAM値正常であり、患側で骨折を認めた転子部領域でもYAM値の低値は認められなかった)

	骨密度 (g/cm <sup>3</sup> )	Tスコア	Zスコア	YAM(%)
腰椎 (L2-L4)	1.111	0.8	0.7	110
大腿骨				
頸部	0.862	0.8	1.1	109
転子部	0.729	-0.4	-0.1	94

表2 血液検査所見

(外傷の影響と思われる貧血やAlb低値はあるものの、骨吸収マーカーの高値や骨形成マーカーの低値も認めず、そのほかの骨代謝異常の根拠となる血液検査上の異常値も確認されなかった)

項目	結果 (基準値)	項目	結果 (基準値)
生化学		血液	
ALP, U/L	162 (106-322)	WBC, 10 <sup>3</sup> /μL	8.9 (3.3-8.6)
LDH, U/L	158 (124-222)	RBC, 10 <sup>4</sup> /μL	377 (435-555)
Alb, g/dL	3.6 (4.1-5.1)	Hb, g/dL	11.8 (13.7-16.8)
Na, mmol/L	138 (138-145)	Hct, %	35.5 (40.7-50.1)
K, mmol/L	4.1 (3.6-4.8)	BML	
補正Ca, mg/dL	8.8 (8.8-10.1)	toP1NP, ng/mL	32 (18.1-74.1)
IP, mg/dL	2.8 (2.7-4.6)	TRACP-5b, mU/dL	165 (170-590)
UA, mg/dL	5.7 (3.7-7.8)		
Creatinine, mg/dL	1.0 (0.65-1.07)		





図7 術後9週時点での単純X線写真（骨折部の不連続性が消失し、骨癒合が確認された）



図8 術後9週時点での単純CT写真（骨折部の癒合が認められた）

主張した。彼らの報告では、全症例の15%（74例中11例）では、転子部領域に骨シンチグラフィ上の異常集積を認めていたが、それらの症例のなかでは、単純X線写真で転位のある骨折を生じたものはなかった。この結果は、運動によって転子部領域に骨挫傷や不顕性骨折などを生じる可能性があることを示唆していた。

そして、同報告では症例別に受傷の原因となった競技種目についても調査をしていた。転子部領域に異常集積を認めた症例らの原因種目としてマラソンが最多であった（11例中5例）。本症例のように骨強度に問題がない健康成人男性においてもマラソンにより本骨折のような完全骨折を生じる可能性があることを医療従事者、競技者ともに念頭に入れて対処することが大事であると思われる。

#### ・本骨折が生じた機序について

運動による反復性の機械的負荷から微小な骨損傷を生じ、リモデリングによる修繕が間に合わずに損傷が蓄積すると最終的に疲労骨折を生じるとされている<sup>5)</sup>。

長距離走では大腿骨近位部内側に疲労骨折を生じることが多い。過去の屍体を用いた研究によれば、大腿骨骨頭に頸部軸に沿った圧迫力を加えると、皮質への圧迫力は外側よりも内側に強く生じ、さらに遠位よりも近位に強く生じることが報告されていた<sup>6)</sup>。

大腿骨近位部において、頸部での疲労骨折はそ

の発生部位により病態が異なる。頸部内側では病変部位に圧迫力がかかることで骨折を生じ、骨折部位は比較的安定しているとされる。テンションサイドである頸部外側では牽引力により骨折を生じ、伸張型と分類される。伸張型骨折では骨折部が開く方向に力が加わるため予後が不良とされ、転位した完全骨折に至ることもある<sup>7)</sup>。圧迫型は伸張型よりも頻度が高いが、それは、内側への圧迫力が外側の牽引力を上回っていることが原因と考えられる<sup>8)</sup>。本骨折を生じた発生機序は上記の大腿骨頸部疲労骨折と同様の機序である可能性があるが、その実際の発生機序は不明である。

一方で、まれであるが、大腿骨小転子で単独の裂離骨折を生じることがある<sup>9)</sup>。小転子は腸腰筋腱の付着部であり、長期の強い負荷によって生じることが知られる。そして、小転子の裂離が生じると大腿骨内側の強度が弱くなり、特に骨脆弱性がある患者では、骨折部にさらなる負荷が加わると骨折線が外側へ拡大して本骨折と全く同じ型（AO分類31A13）の完全骨折に至ることが知られている<sup>10)</sup>。

このように本骨折が生じた機序や要因は様々推察されるが、過去に同様の骨折型を示した疲労骨折の報告はなく、今後検証が必要である。

## 結 論

マラソンを契機に生じた疲労骨折が関与した可能性がある大腿骨転子部骨折の一例を経験した。

運動によって本症例のような完全骨折を生じる可能性があるため、運動時の疼痛には十分注意を払う必要がある。

#### 利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

#### 文 献

- 1) Harrast MA, Colonna D. Stress fractures in runners. *Clinics in Sports Medicine*. 2010; 29: 399-416.
- 2) Kahanov L, Eberman LE, Games KE, et al. Diagnosis, treatment, and rehabilitation of stress fractures in the lower extremity in runners. *Open Access Journal of Sports Medicine*. 2015; 6: 87-95.
- 3) Lee BJ, Song J. Trochanteric Stress Fracture in a Female Window Cleaner. *Hip & Pelvis*. 2016; 28: 60-63.
- 4) Clement DB, Ammann W, Taunton JE, et al. Exercise-induced stress injuries to the femur. *International Journal of Sports Medicine*. 1993; 14: 347-352.
- 5) Warden SJ, Davis IS, Fredericson M. Management and prevention of bone stress injuries in long-distance runners. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2014; 44: 749-765.
- 6) Oh I, Harris WH. Proximal strain distribution in the loaded femur. An in vitro comparison of the distributions in the intact femur and after insertion of different hip-replacement femoral components. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*. 1978; 60: 75-85.
- 7) Fullerton LR, Snowdy HA. Femoral neck stress fractures. *The American Journal of Sports Medicine*. 2009; 16: 365-377.
- 8) Hershman EB, Lombardo J, Bergfeld JA. Femoral shaft stress fractures in athletes. *Clin Sports Med*. 1990; 9: 111-119.
- 9) Nguyen JT, Peterson JS, Biswal S, et al. Stress-related injuries around the lesser trochanter in long-distance runners. *AJR. American Journal of Roentgenology*. 2008; 190: 1616-1620.
- 10) Bonshahi AY, Knowles D, Hodgson SP. Isolated lesser trochanter fractures in elderly--a case for prophylactic DHS fixation. A case series. *Injury*. 2004; 35: 196-198.

---

(受付：2020年5月22日，受理：2022年3月1日)

## Femoral Trochanter Fracture in a Marathon Runner possibly associated with Stress Fracture

Yokota, T.<sup>\*1</sup>, Yasunaga, T.<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> Department of Orthopaedic Surgery, Fukushima Medical University, Fukushima, Japan

<sup>\*2</sup> Department of Orthopaedic Surgery, Iwaki City Medical Center, Iwaki, Japan

**Key words:** stress fracture, trochanteric fracture, marathon

**[Abstract]** Stress fractures are relatively rare among runners. Stress fractures of the proximal femur occasionally occur at the neck, but rarely at the trochanter. We hereby report a case of trochanteric stress fracture in a marathon runner. The patient was a 47-year-old man. One year after commencing with marathon training, he developed right hip pain while running, but it gradually improved. One week later, he participated in a marathon race. After running 30 kilometers, he developed severe, acute right hip pain, which made it impossible to move. He visited our hospital the following day and was diagnosed with right trochanteric fracture, and internal fixation was immediately performed. Postoperative follow-up at one year showed that adequate bone union was achieved. Our experience suggests that patients who develop hip pain during exercise should be evaluated for a possible stress fracture.