

# 大腿骨骨折術後 Plate の破損を来たした 2 例

帯広厚生病院 整形外科 総 村 俊 之 石 田 直 樹  
石 垣 貴 之

Key words : Femur fracture (大腿骨骨折)

Absolute stability (絶対的安定性)

Relative stability (相対的安定性)

要旨：大腿骨骨折に対し Plate 固定施行後、Plate の破損を来たした 2 例を経験したので、その破損原因を生体力学的観点から検討した。原因として、1) 骨折内固定法の選択 (absolute stability か relative stability か) の問題、2) Plate の Screw 挿入位置による stress の集中、3) Plate 自体の強度不足、4) 広範な展開による軟部組織の障害等が考えられた。

## はじめに

生体力学的観点からみると、骨折内固定法には absolute stability を得る固定 (lag screw や compression plate 等) と、relative stability を得る固定 (髓内釘や bridging plate 等) の 2 つに大別される。absolute stability を得る固定は direct healing を目指し、relative stability を得る固定は indirect healing (仮骨形成) を目指すものである。

現在、大腿骨骨折に対する手術治療法として、プレート法や髓内釘法等が施行されている。今回われわれは、大腿骨骨折に対しプレ

ート固定施行後、プレートの破損を来たした 2 例を経験したので、その破損の原因を生体力学的観点から検討し報告する。

## 症例供覧

症例 1 : 81 歳, 女性

屋内で転倒し受傷。単純 X 線写真にて右大腿骨骨幹部骨折, AO 分類 type B1 と診断した (図-1)。受傷 1 年半前に右人工骨頭置換術施行されていた (図-2)。受傷後 2 週で single plating を施行した (図-3)。プレートは SYNTHES 社 LCP reconstruction plate (9 穴, 厚



a  
b  
図-1 症例 1 : AO 分類 B1



図-2 右大腿骨人工骨頭の既往

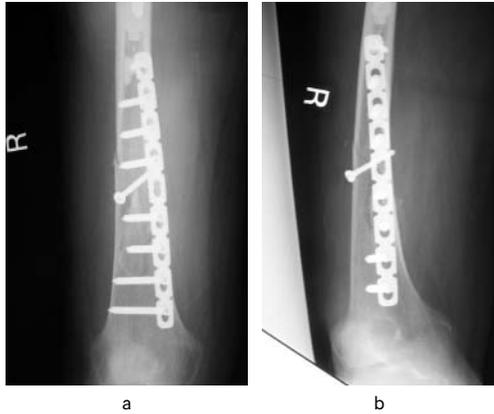


図-3 LCPプレート固定

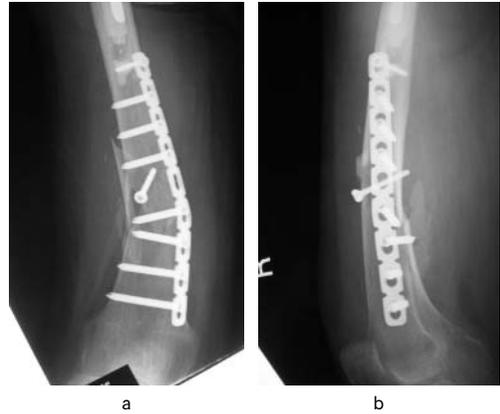


図-4 術後3週. プレート折損

さ3.0mm, 幅12mm)を使用した。術後2週からCPMを開始したが、術後3週でプレートの折損を生じた(図-4)。

金属抜去及びdouble platingを行い、骨欠損部に人工骨であるオスフェリオン移植を追加した。double platingはSYNTHES社LC-LCP plate small(10穴, 厚さ3.3mm, 幅11mm)と同社lateral tibial buttress plate(13穴, 厚さ4.5mm, 幅16mm)を使用した(図-5 a, b, c, d)。術後1週からCPMを行い、術後6週から部分荷重, 術後8週から全荷重を開始した。術後18週での膝のactive ROMは伸展-5°, 屈曲90°で, ADLはつかまり歩き状態である。

症例2: 53歳, 男性

二階の屋根(5m)から転落受傷, 当院に救急搬送された。単純X線写真にて右大腿骨遠位部関節内骨折, AO分類type C2と診断した(図-6)。受傷後1週でdouble platingを行い, オスフェリオン移植を追加した。プレートはSYNTHES社narrow LC-LCP plate(10穴, 厚さ4.2mm, 幅13.5mm)と同社lateral tibial buttress plate(13穴, 厚さ4.5mm, 幅16mm)を使用した(図-7)。術後1週からCPMを行い, 術後4週から部分荷重, 術後6週から全荷重を開始した。術後8週で膝のactive ROMは伸展-5°, 屈曲90°で, ADLは1本杖歩行状態で退院した。

退院後1週で乗用車の座席から滑り落ち, プレートの破損を生じた(図-8)。

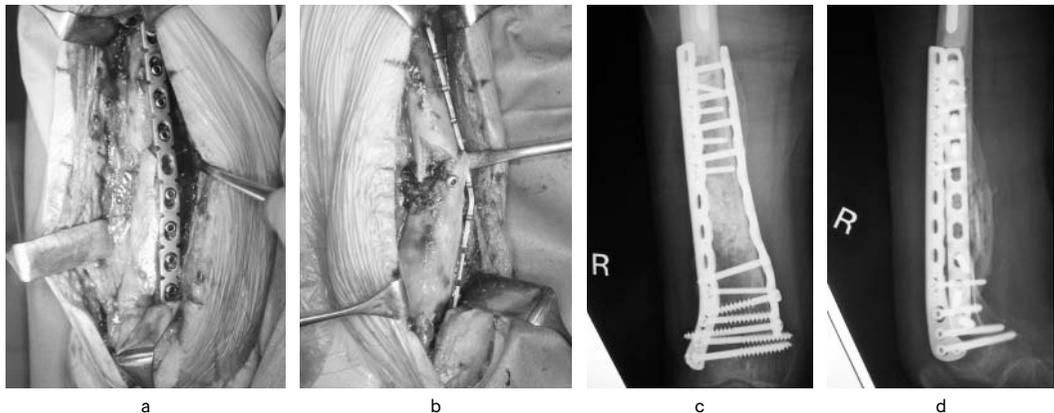


図-5 骨欠損部にオスフェリオン移植. ダブルプレATING施行



図-6 症例2：AO分類C2

金属抜去を施行したところ、tibial buttress plate と locking screw の1本が破損していた

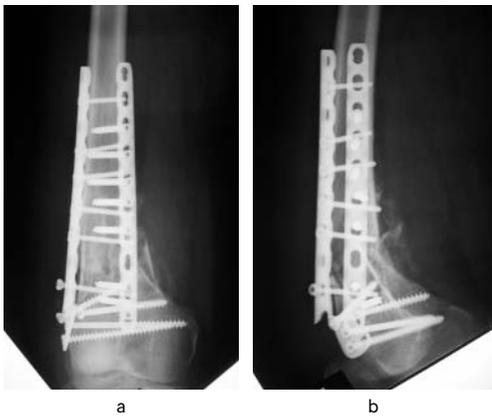


図-8 LCPプレート破損

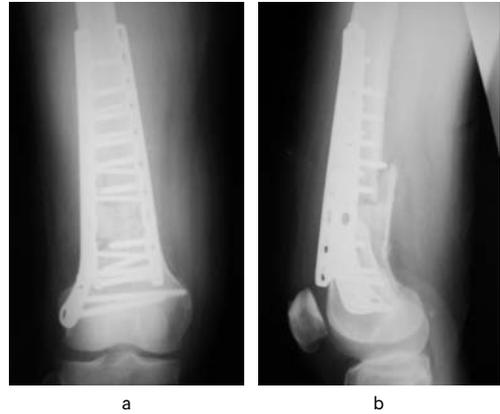


図-7 ダブルプレーティング.オスフェリオン移植

(図-9 a, b). 逆行性髓内釘, 腸骨・オスフェリオン移植を施行した(図-9 c, d). 髓内釘は Stryker 社 T2 supracondylar nail を使用した.

術翌日から CPM を開始し, 術後4週での膝の active ROM は伸展 $-5^{\circ}$ , 屈曲 $70^{\circ}$ である. 術後5週から部分荷重, 術後7週から全荷重を開始した.

## 考 察

absolute stability を得る固定 (lag screw や compression plate 等) の適応は, 関節内骨折と単純骨幹部骨折で, この固定により解剖学的に整復し, 骨片間に圧迫を加える. 結果として,

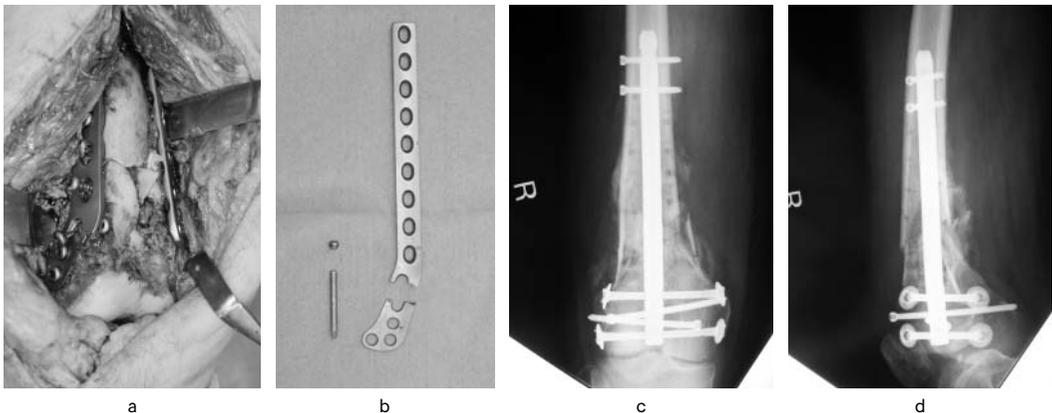


図-9 プレート抜去. 髓内釘による骨接合術

osteon を介して **direct healing** に至るというものである。

**relative stability** を得る固定（髓内釘や **bridging plate** 等）の適応は、非関節面の骨折、特に骨幹部・骨幹端部の多骨片骨折で、この固定により骨折部位や骨片への血行を温存し、長さ・アライメント・回旋を整復する。結果として、仮骨を形成し **indirect healing** に至る。

大腿骨骨幹部骨折 AO 分類では、整復後の 2 つの主骨片の接触状況によって 3 型に分類される。Type A は接触が 90% 以上の単純骨折で、Type B は部分的接触のある楔状骨折、Type C は接触のない複雑骨折である。症例 1 は AO 分類 type B 1 であり、髓内釘の適応と考えた。しかし、人工骨頭置換術後であり、十分な長さの髓内釘挿入が不可能であったため、髓内釘を断念し **single plating** を施行した。しかし、この **single plating** は、髓内釘と同様の **relative stability** を得る固定としては、骨折部近くまでスクリューを挿入してしまったために、プレートの一部に **stress** が集中し、結果としてプレートの折損を来たと考えられる。**absolute stability** を得る固定としては、使用したプレートの強度が不足していた。**salvage operation** として施行した **double plating** は、広範な展開により **absolute stability** を得た。しかし、軟部組織の展開が広範に及んだために、偽関節となる可能性が残った。

大腿骨遠位部骨折 AO 分類では、3 型に分類される。Type A は関節外骨折、Type B は部分関節内骨折、Type C は完全関節内骨折である。症例 2 は AO 分類 type C 2 であり、プレート法を選択したが、プレートは破損した。施行した **double plating** により **absolute stability** を得たが、広範な展開による軟部組織の展開により、骨癒合が遅延化し同部に外力が加わり、プレートが破損したと考えられる。また、今回使用した **lateral tibial buttress plate** ではなく、**condylar buttress plate** を選択していれば、十分な **absolute stability** が得られ、プレートの破損は起こらなかった可能性もある。**salvage**

**operation** として施行した髓内釘では、十分な **relative stability** が得られ、仮骨形成による **indirect healing** に至っていると考えられる。

大腿骨遠位部骨折の内固定材料の選択として、野本は AO 分類 type A は逆行性髓内釘法を、type C にはプレート法を第一選択としている。また、山下ら、吉田らによれば、AO 分類 type C 1, 2 は髓内釘法、type C 3 は関節面の整復が可能なら髓内釘法、それ以外はプレート法の適応としている。

こうした文献的考察と今回の結果を含め、大腿骨骨幹部・遠位部骨折の今後の治療方針について以下のように考えている。

骨幹部骨折：原則的に髓内釘法、これが不可能な場合は **relative stability** を得るプレート固定法。

遠位部骨折：C 2 までは可及的小皮切での逆行性髓内釘法（AO 分類 type C は関節内骨折の **absolute stability** を得るため、**bolt-nut system** で両端より固定したり、**lag screw** を併用）。C 3 でも関節面の整復が可能で、固定性が得られれば髓内釘法を選択。不可能であれば、プレート法を選択。

いずれにせよ、プレート法を選択した場合、十分な強度の材料の選択と適切な設置により最小限の侵襲を目指すことが大切である。

## ま と め

1. 大腿骨骨折プレート固定施行後、プレートの破損を来した 2 例を報告した。
2. 大腿骨骨幹部・遠位部骨折の手術治療は骨折部位に応じた内固定材料及び手術手技の選択が重要と考えられた。

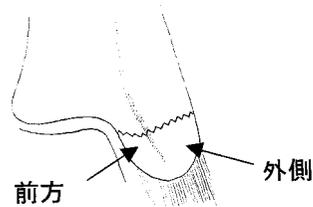
## 文 献

- 1) 金山 竜沢ほか：下肢長管骨骨折に対するプレート固定法. 骨折. 2000；22：299-303.
- 2) 金山 竜沢ほか：大腿骨顆部・顆上骨折に対する生物学的プレート固定. 骨折. 2001；23：531-535.
- 3) 澤口 毅：Locking Plate System の理論. 整外と災外. 2004；47：1257-1265.
- 4) 野本 聡：大腿骨顆部・顆上骨折の手術法の選択. MB Orthop. 2001；14（13）：37-44.
- 5) 山下 寿ほか：大腿骨遠位部関節内骨折（AO 分類 type C）の治療成績の検討. 骨折. 1999；21：220-223.
- 6) 吉田 健治ほか：大腿骨遠位部骨折の手術療法成功のポイント. 整外と災外. 2001；44：555-561.

## ほっと ぷらぎ

### 足関節内果骨折の骨接合術について

足関節内果骨折は日常比較的良好に経験する骨折で、単純な横骨折が多く、若い研修医がよくやる手術の1つです。手術法はスクリューや **tension band wiring** 法が代表的ですが、最近流行りの最小侵襲手術で皮切を小さくして外側の骨折面だけを合わせて骨接合を行うと術後 X 線写真で関節面が開いたり、転位している場合があります。これを防ぐためには整復の際に外側だけでなく、必ず前方の骨折線を見て2面で整復固定すると、術後きれいな X 線写真になります。今まで前方を見ていない研修医の先生は1度見てみてはいかがでしょうか。



市立釧路総合病院 整形外科 富田文久