

整形外科と災害外科

Orthopedics & Traumatology

Vol. 65 No. 1

平成28年3月発行(2016)

西日本整形・災害外科学会機関誌

The Journal
of

West-Japanese Society of Orthopedics & Traumatology

Fukuoka, Japan

変形性股関節症に対するショートテーパーウェッジ型人工股関節の短期成績

永 芳 郁 文* 川 島 眞 之* 本 山 達 男* 古 江 幸 博*
渡 邊 裕 介* 佐々木 聡 明* 川 島 眞 人* 田 村 裕 昭**

【目的】変形性股関節症に対し、ショートテーパーウェッジ型ステムを使用した人工股関節全置換術を行ったので、短期成績を報告する。【対象および方法】2011年10月から2014年12月までに施行した60例のうち、1年以上経過観察しえた44関節を対象とした。内訳は、男性5症例、女性39症例、手術時平均年齢69.4歳、術後平均観察期間は2.1年、使用インプラントは、Taperloc (Biomet社)である。調査項目は、臨床評価として日整会股関節機能判定基準 (JOAスコア)、X線学的評価は①髓腔形状②ステムアライメント③Engelの固定性評価④Stress shieldingの有無である。【結果と考察】JOAスコアの改善と全例の良好な固定性が確認された。ステム設置に関しては、屈曲位挿入を4関節 (9.1%)に認め、ステムが短くフラットな形状であり、アライメントに対する設置時の十分な注意が必要であると思われた。

Key words: Total Hip Arthroplasty (THA) (人工股関節全置換術), cementless (セメントレス), taper wedge (テーパーウェッジ), short stem (ショートステム)

はじめに

近年導入されたシングルウェッジのテーパーステムは、Fit without fillをコンセプトとしており、またショートステムという特徴をも有している。

今回、変形性股関節症に対し、本デザインを使用した人工股関節全置換術を行ったので、短期成績を調査し、手技的問題点の有無やX線学的経過について後ろ向きに検討したので報告する。

対象および方法

2011年10月から2014年12月までに施行した60関節のうち、1年以上経過観察しえた44関節を対象とした。内訳は、男性5症例、女性39症例、平均年齢69.4歳、術後平均観察期間は2.1年であった。使用インプラントは、Biomet社製Taperlock Microplastyである。

調査項目は臨床成績として日整会股関節機能判定基準 (JOAスコア) 並びに合併症の有無を、X線学的評価は①Noble分類¹⁾とDorr分類²⁾による髓腔状態②ステムアライメント③Engelの固定性評価とステム沈下の有無³⁾④骨の経時的変化としてのStress shield-

ingとGruenのzone分類におけるReactive line, Cancellous condensation (Spotwelds) およびPedestal signの出現の有無や部位⁴⁾、である。

結 果

1) JOAスコア

術前平均34.5から術後平均83.8へと改善していた。合併症は術後骨折、脱臼、感染、肺塞栓症のいずれも発生していなかった。

2) X線学的評価

①髓腔状態 (図1)

Dorr分類でタイプA1関節2.3%、B28関節63.6%、C15関節34.1%であった。ステムアライメントは、単純X線正面像では内反位6関節13.6%、中間位38関節86.4%、外反位0関節であった。側面像では屈曲位12関節27.2% 平均5.4度 (3-4度が8関節、9-10度が4関節)、中簡位32関節72.7%、伸展位0関節であった。

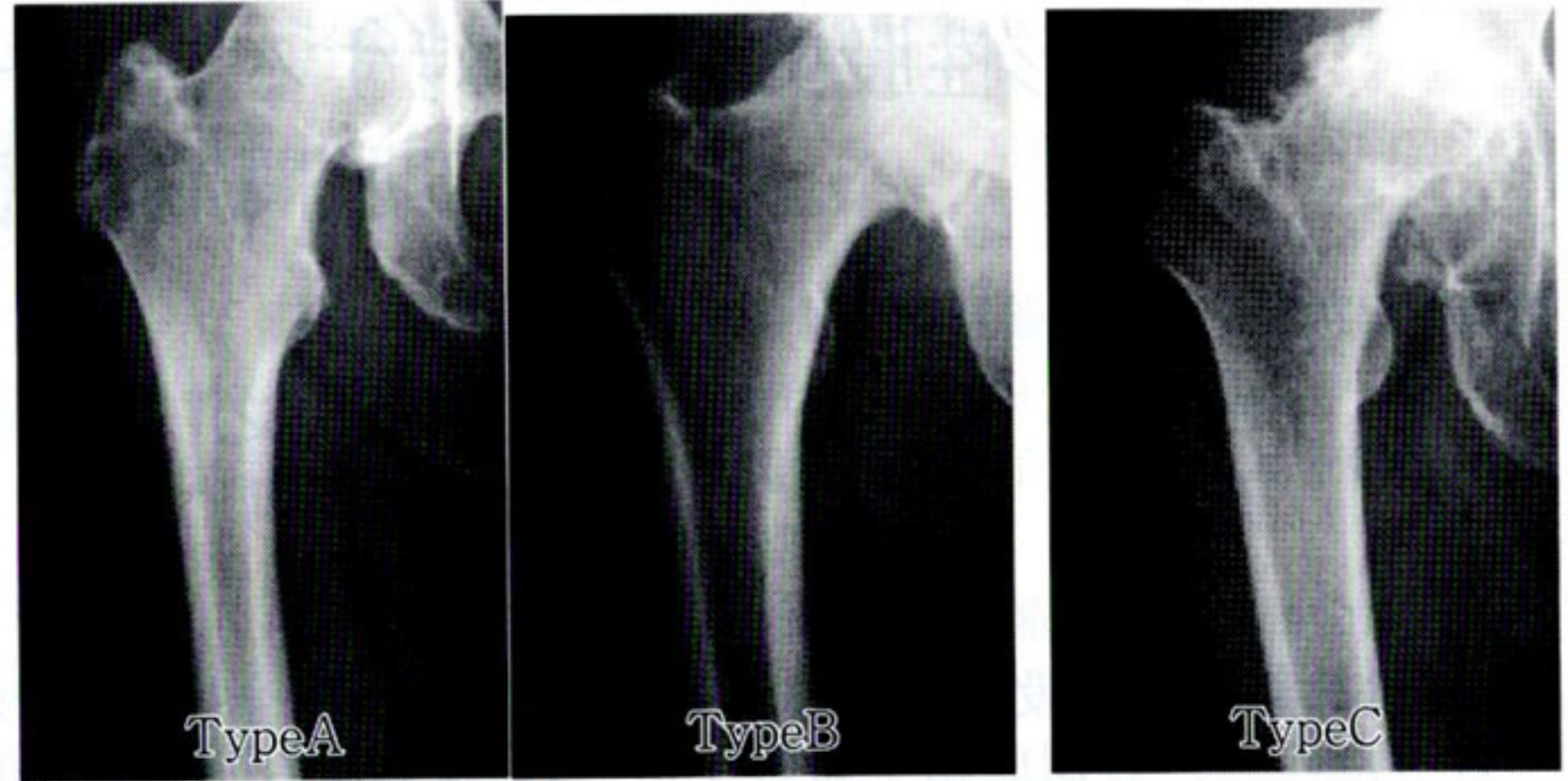
②ステムアライメント (図2)

固定様式は中田らの報告¹⁰⁾に準じたが、Mediolateral Fit 4関節 (9.1%)、Flare Fit 35関節 (79.5

* 社会医療法人玄真堂川島整形外科病院
** かわしまクリニック

① 髓腔形状

Dorr 分類	症例数 (%)
Type A	1 関節 (2.3%)
Type B	28 関節 (63.6%)
Type C	15 関節 (34.1%)



② ステムアライメント (挿入方向)

レントゲン正面像

内反位	6 関節 13.6% (平均内反角 7.5°)
中間位	38 関節 86.4%
外反位	0 関節 0%

側面像

屈曲位	12 関節 27.2% (平均 5.4°) (屈曲 3~4° が 8 関節, 9~10° が 4 関節)
中間位	32 関節 72.7%
伸展位	0 関節 0%

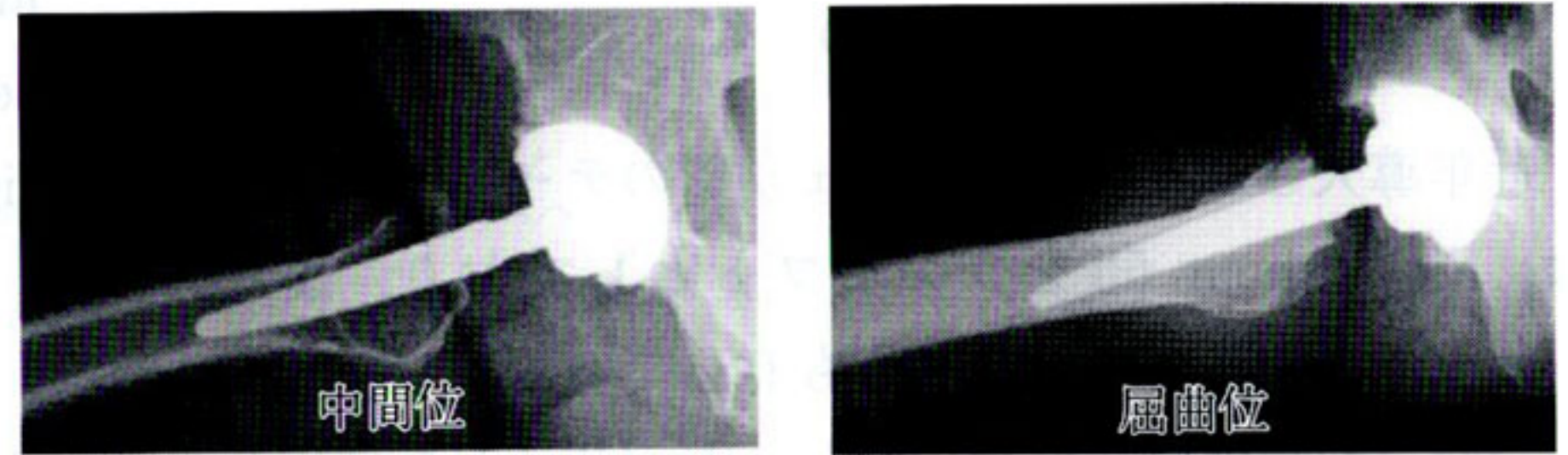
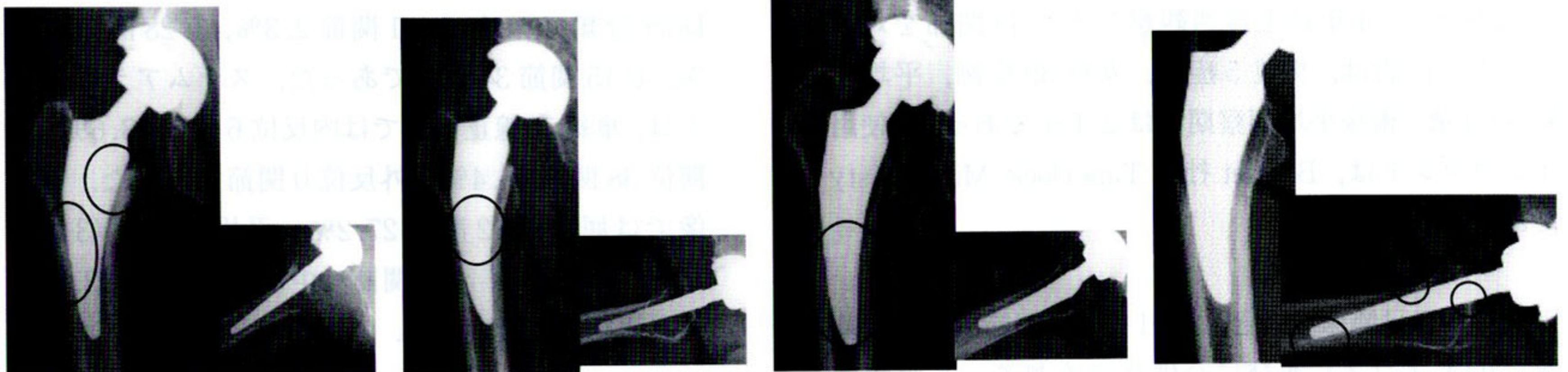


図-1 X 線学的検討

② ステムアライメント (設置様式)



Mediolateral Fit

Flare Fit

Dyaphyseal fit

Multi Point Contact

Mediolateral Fit	4 関節 (9.1%)
Flare Fit	35 関節 (79.5%)
Dyaphyseal Fit	1 関節 (2.3%)
Multi Point Contact	4 関節 (9.1%)

} Proximal Methaphyseal Fit
39 関節 88.6%

図-2 X 線学的検討

%), Dyaphyseal Fit 1 関節 (2.3%), Multi Point Contact 4 関節 (9.1%) であった。Proximal Metaphyseal Fit としては前者 2 つで 88.6% が得られていたが, Multi Point Contact の 4 関節はすべて屈曲 10° での設置であった。

③ Engh の固定性評価 (図 3)

全例に生物学的固定が得られており, ステム沈下は発生していなかった。

④ 骨の経時的変化 (図 4)

Stress shielding は 44 関節中 42 関節 (95.4%) に認められた。

Engh の分類による内訳はグレード 1 が 36 関節 (81.8%), グレード 2 が 7 関節 (15.9%) であった。なお 3 度以上の発生は認めなかった。

Reactive line は 18 関節 (40.9%) に認め, 好発部位は Gruen の zone 3, 4 および Zone 10, 11 であった。

Cancellous condensation いわゆる spot welds は 37 関節 84.1% に認め, 発現部位は zone 2, 6 が最多で

あった。

Pedestal sign は認めなかったが, Cortical Hyper-trophy が 3 関節に確認され, いずれも術後 1.5 年以降に確認された。

考 察

セメントレスシステムにおける固定理論に fit&fill, 即ち, 高い髓腔占拠性による bone contact を追求したものが主流のひとつとされてきた。当院でも Harpal ら⁵⁾ が 2011 年に報告したセメントレスシステム形態の分類での, Type 2, DoubleWedge Metaphyseal Filling, や Type 3 A, Tapered Round を選択してきたが, いずれも占拠性を高め, 近位 1/3 でのポーラス構造による scurch fit を可能としたトリプルウェッジともいえる構造であった。しかし同時期には, シングルウェッジのステムも存在しさらなる骨温存が図れる可能性が期待され, 近年になって本邦に導入され, 使用されている。

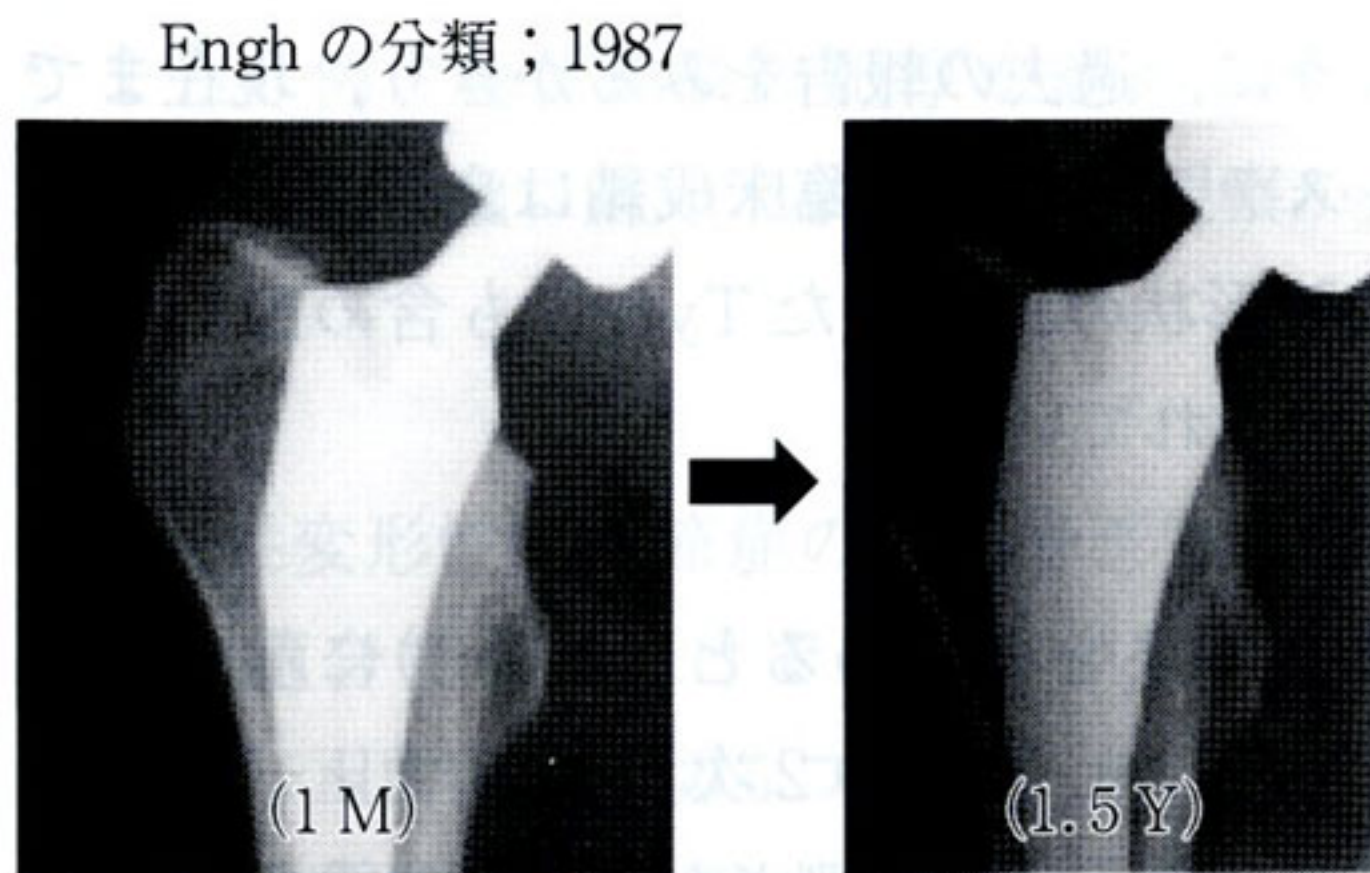
今回使用した Taperloc ステムのシングルウェッジ構造による固定様式は, 従来の髓腔占拠性によるものとは異なり, ステムの中央部での固定が主体とされて

③ Engh の固定性評価

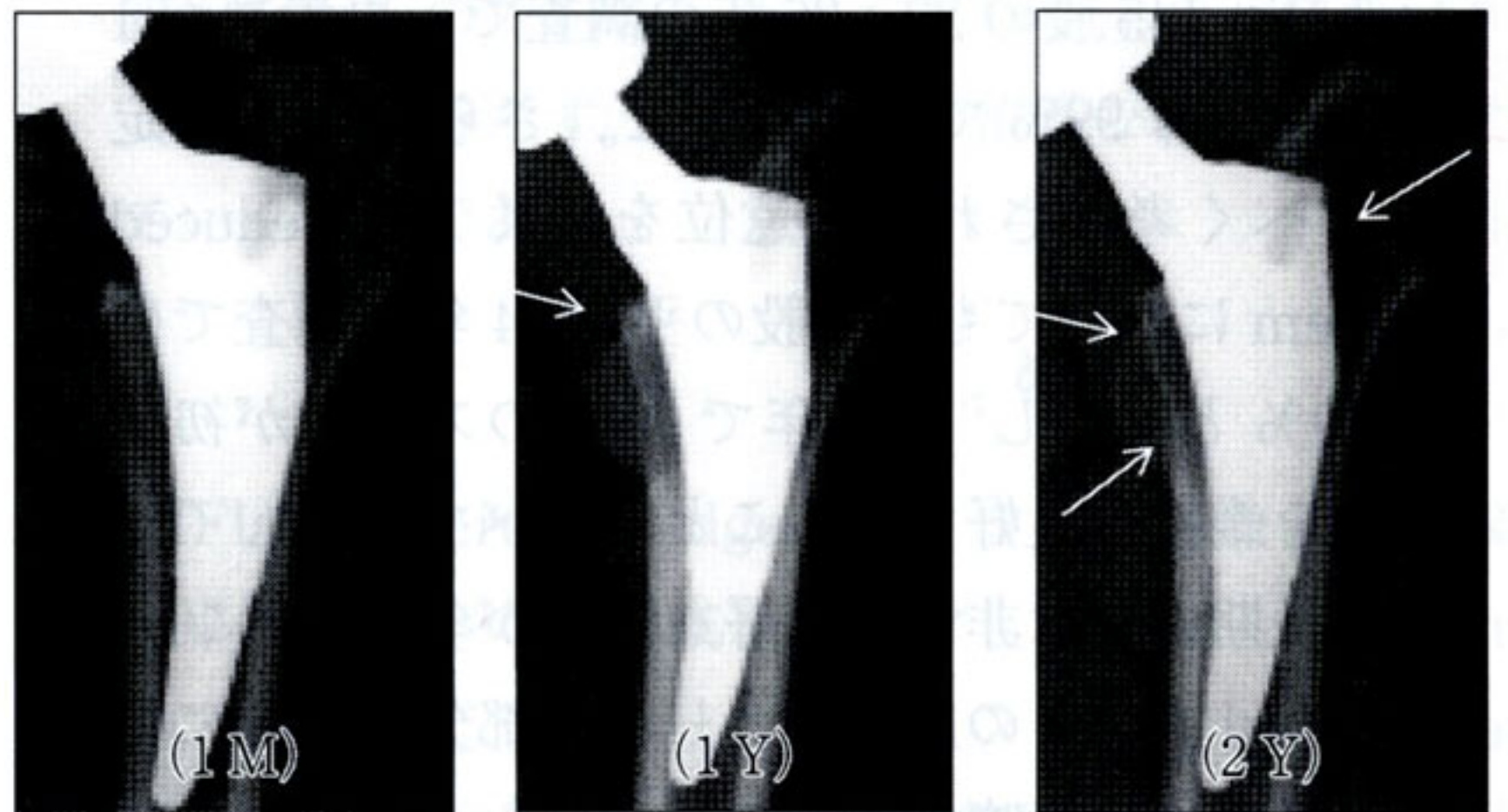
Bone ingrowth stable	44 関節中 44 関節
Subsidence	0 関節

④ Stress shielding (SS)

44 関節中 42 関節 (95.4%)



1 度: calcar の round off, 骨吸収
36 関節 (81.8%)

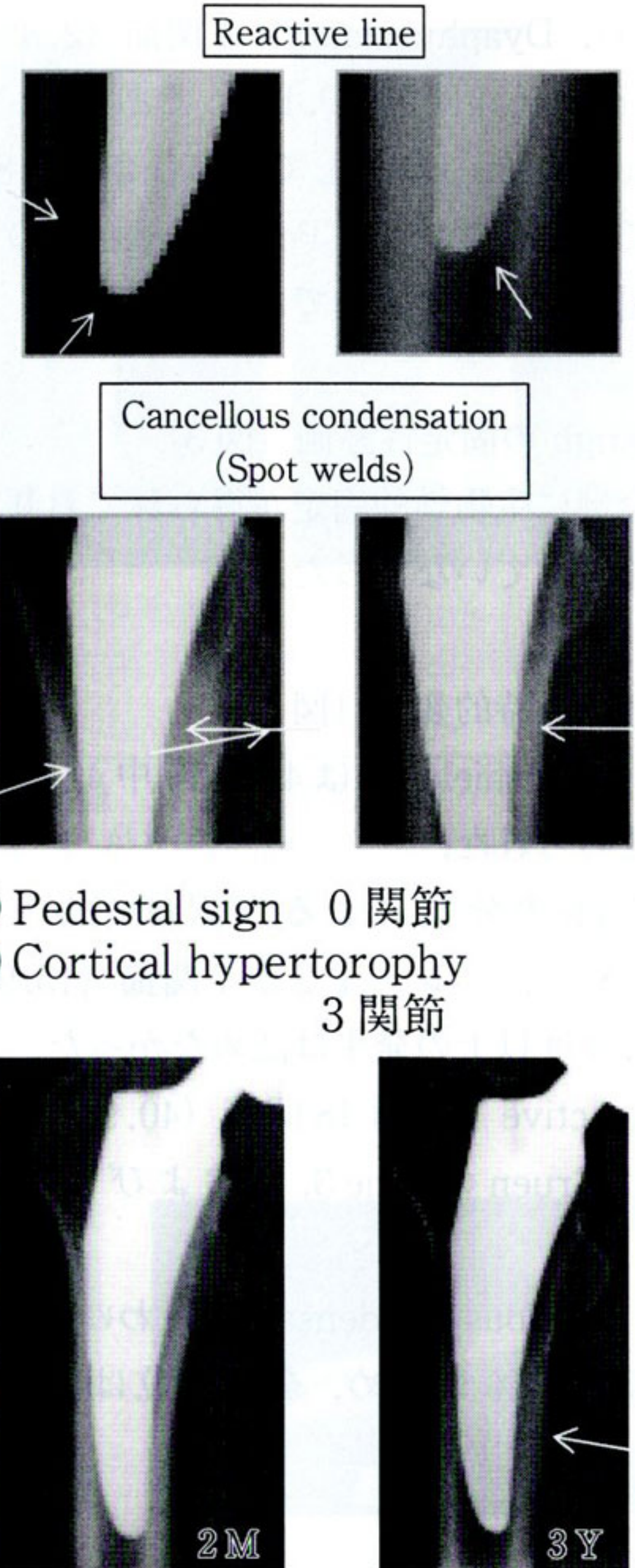
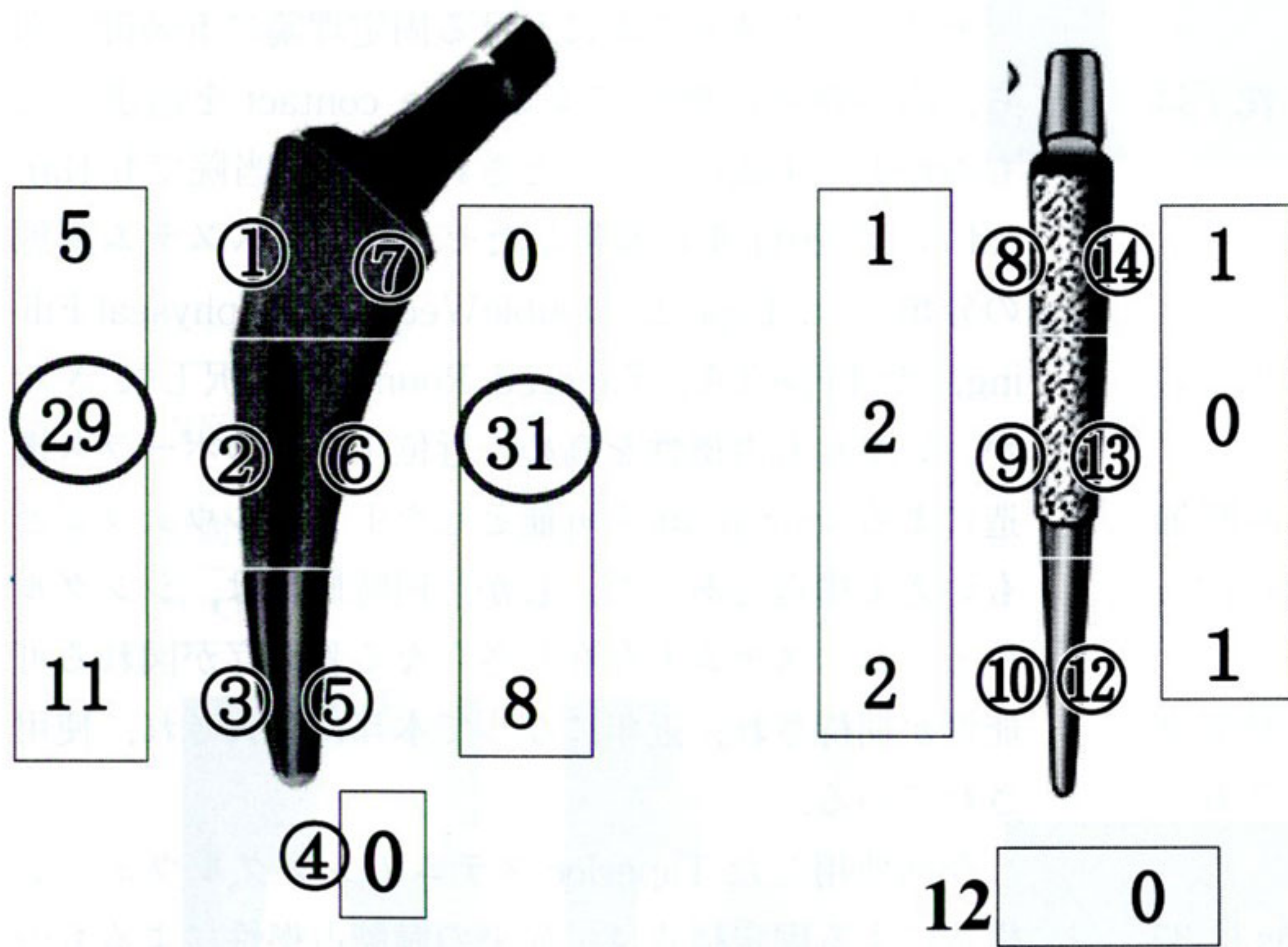


2 度: zone 1, 7 の皮質骨の萎縮, 菲薄化
6 関節 (13.6%)
3 度以上; 0 関節

図-3 X 線学的検討

- ⑤ Reactive line (RL) 18 関節 (40.9%)
発現部位 zone 3, 4 ならびに zone 10, 11
- ⑥ Spot welds (SW) 37 関節 (84.1%)

発現部位 zone 2,6



- ⑦ Pedestal sign 0 関節
- ⑧ Cortical hypertrophy 3 関節

図-4 X線学的検討

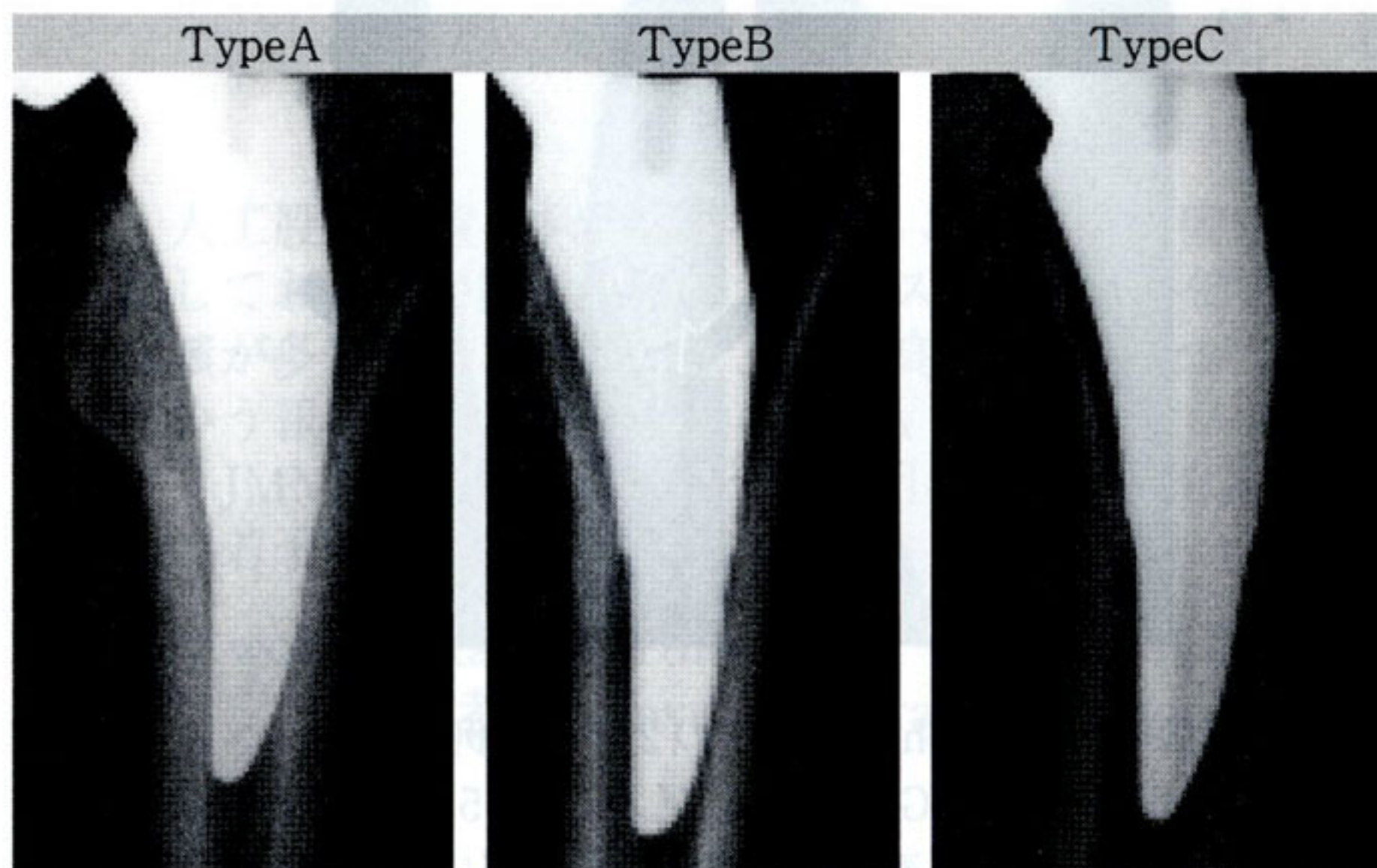
いる。髓腔内の内側カーブと外側の皮質骨ラインにステムが挟み込まれることによって固定され、沈下や回旋に対する抵抗性を有し、1982年以降継続され使用されてきた。諸家の報告をみると、Taperlocの長期成績に関しては、McLanghlinらが多くの成績を報告している⁶⁻⁸⁾。145股の22~26年の調査で、再置換が1股で、生存率は99%であったこと、さらに遠位固定を回避すべく考案された、遠位を細くした reduced distal stem においても123股の平均14年の調査で生存率を99%と報告し⁷⁾、16年で99%のステムが初期固定位置を維持し良好であることを述べている⁸⁾。Taperlocの長期成績は非常に良好なものが多く、特に reduced distal stemの成功はテーパー部分の嵌合による固定の重要性を示唆するものであった。

またショートステムにおいても、Barringtonら¹⁾は Standardステムと Microplastyステムはどちらも7年の生存率が99%³⁾と良好な成績を報告し、術中骨折

に関しても標準的な長さのテーパー型ステム群での3.1%に対し、Microplastyステム群では0.4%とステム長が長いことに優位性はないことが報告されている⁹⁾。また、骨質不良例に対しても中田ら¹⁰⁾をはじめ、Dorr Cタイプにおける有効性を報告したのも散見される。

以上のように、過去の報告をみるかぎり、現在までのショートステムにおける臨床成績は良好であり、本ステムは髓腔形状の拡大したTypeCも含め良好な臨床成績が期待されている。

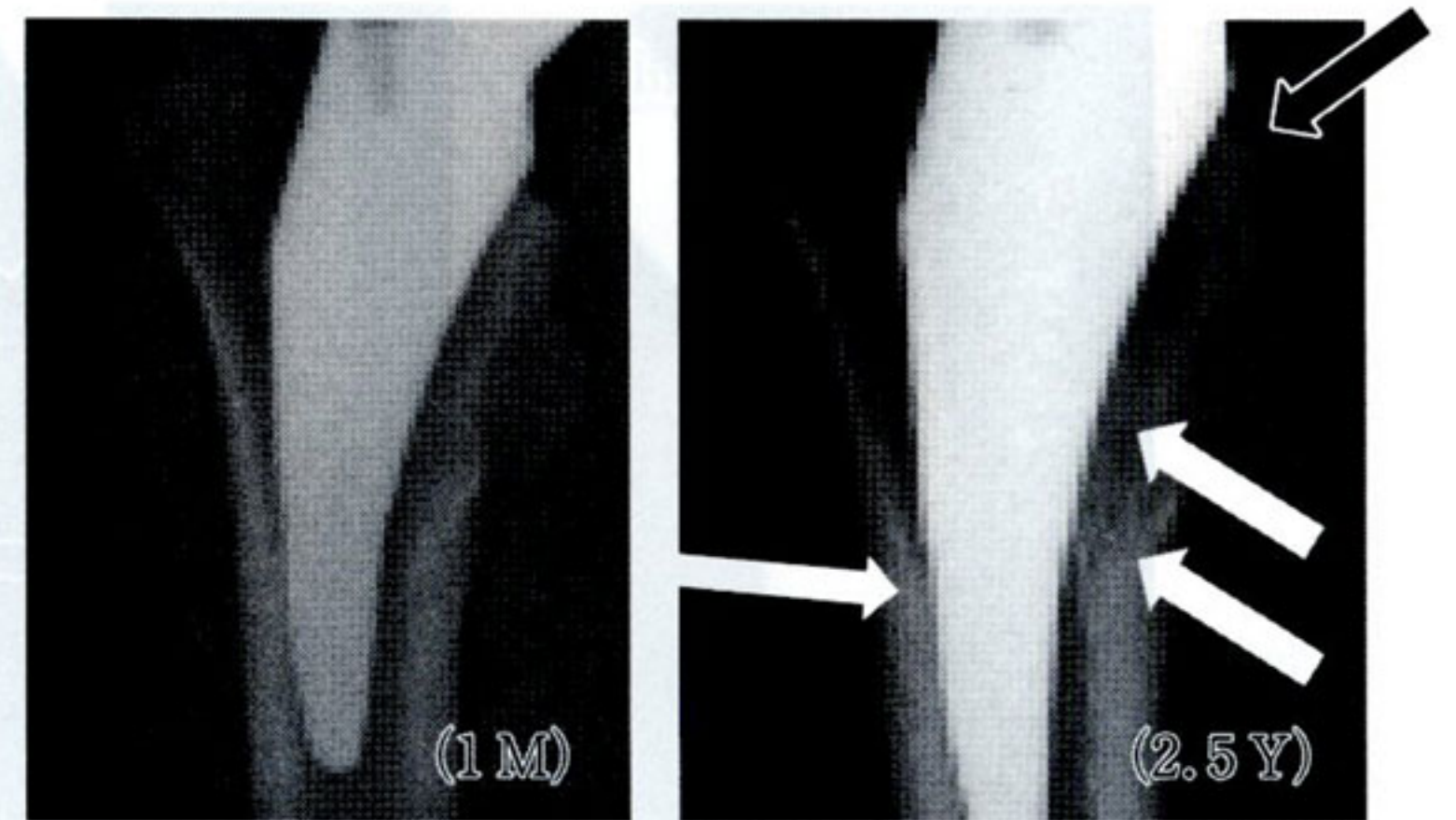
今回の検討結果をまとめると、図5-1)に示すように、TypeCを含め、術前の2次元テンプレートでステム設置が適合できると予測されたものは全例に適応したが、その短期成績は良好であった。図5-2, 3)は短くフラットな形状であるがゆえに、設置アライメントの多様化を示唆するものである。約90%



67歳 術後2年 74歳 術後2.5年 85歳 術後2年

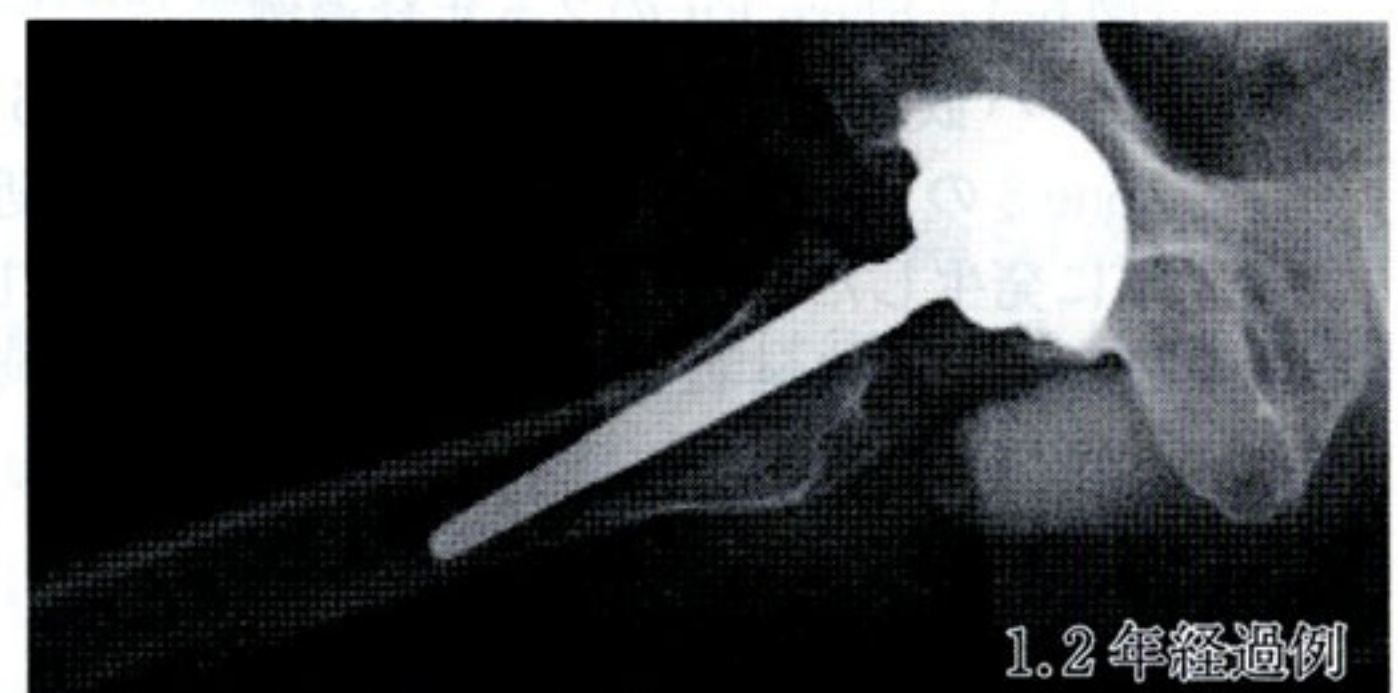
(図5-1) Dorr分類と適合性

TypeCを含め、全例に良好な固定性が得られた。



(図5-2) Medio-Lateral Fitの経過例

術後2.5年にてSS, SWを認める。Proximal Methaphyseal Fitは44関節中39関節88.6%に認めた。



(図5-3) Multi Point Contactは4関節(9.1%)に認めた。短くフラットな形状であるがゆえに、設置アライメントの多様化を示唆するものである。

図-5 髓腔状態と適合性ならびにステム設置について

に Proximal Methaphyseal Fit がえられたものの、Dyaphyseal Fit 1関節(2.3%)、Multi Point Contact 4関節(9.1%)が存在し、手技的な問題の重要性を再認識させられた。図6)に示したものは、Stress shieldingの、テーパー嵌合部や近位への高率な発生、および、zone 2, 6に好発したSW、であり、いずれもシングルウェッジ構造による近位髓腔での固定性の獲得を裏付けるものと推察された。

また3例に遠位皮質の肥厚が認められ、今後の経年的変化を念頭に置いた慎重な経過観察が必要と思われた。

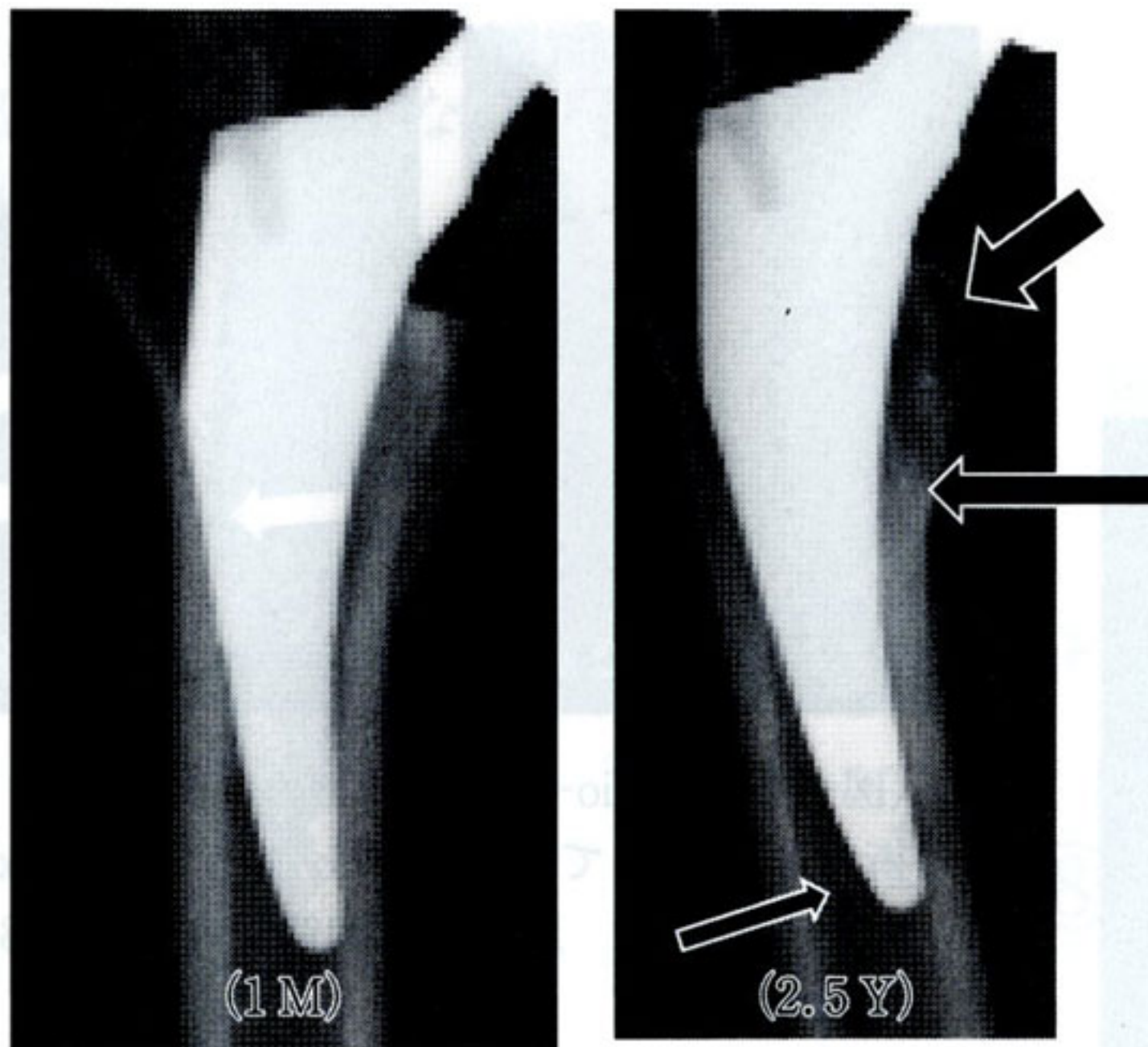
2次性変形性股関節症の大腿骨形態は差異があり、全てに適合できるわけではないが、慎重な術前計画で、特に正面像で適切なフィットが可能と予測された場合、骨質の状態に関わらず選択しうるステムであり、従来のステムに比べ短いため、骨温存も期待される。同時にまた本システムは関節面にビタミンE浸漬クロスリンクポリエチレンが使用され、生体内での

10年単位での経年的酸化劣化の抑制効果も期待される。経年的な体内での酸化劣化は摩耗の問題において、特に機械特性の劣化に作用し、これは第一世代クロスリンクポリエチレンにおいても危惧されている問題であるからである。

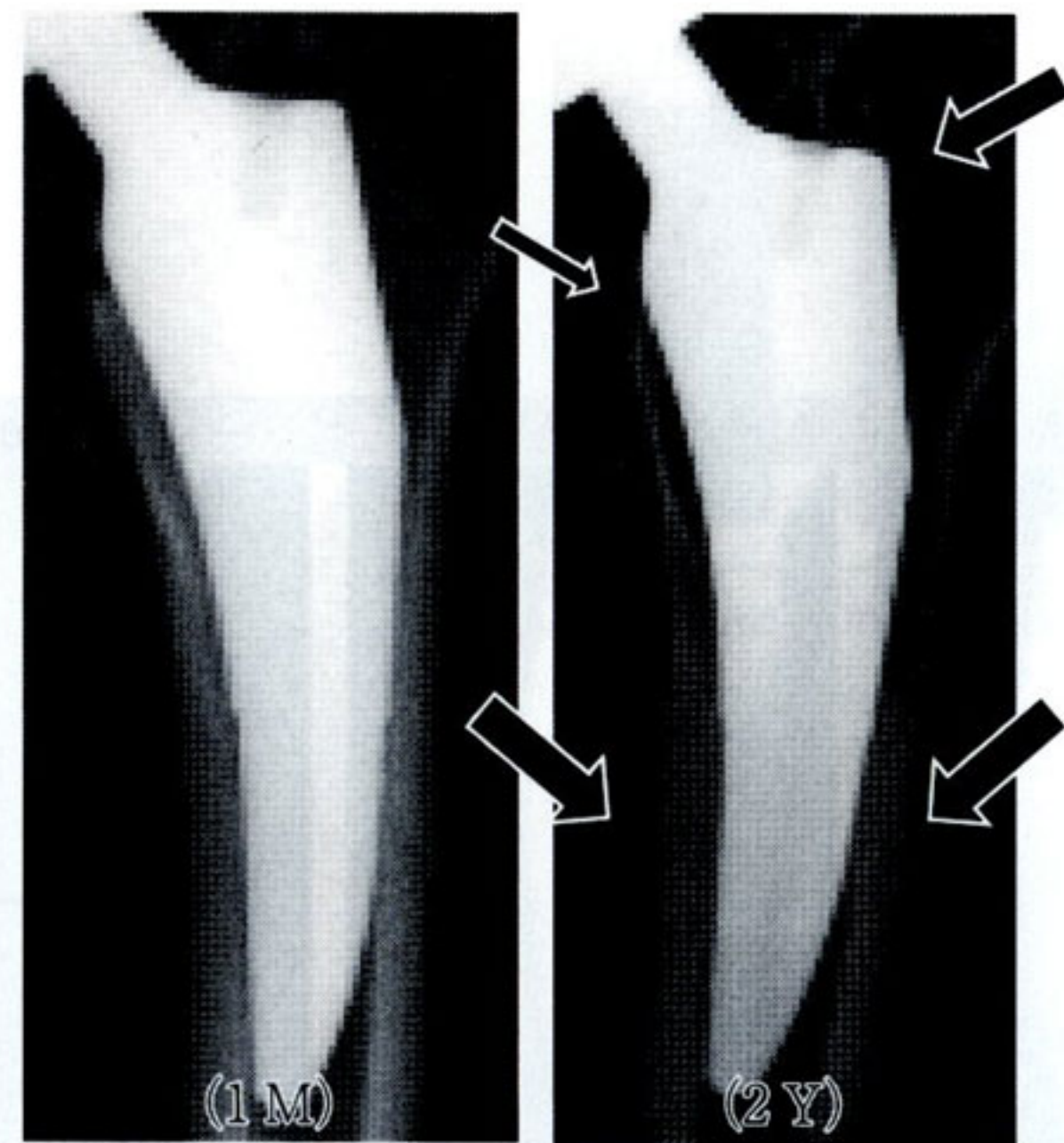
多くの期待のよせられる本システムはステム形態や固定性においても、また関節面の問題においても導入間もないものであり、今後も十分な注意が必要であることは論を待たず、引き続き、慎重な経過観察を行っていく予定である。

ま と め

- ① Flat Tapered Wedge Stemを使用した44関節の、平均2.1年の短期成績を検討した。
- ② ステム固定で、バリエーションも存在したが、Dorr TypeCを含む全例に生物学的固定が示され、短期成績は良好であった。
- ③ ステム周囲に生じた骨の反応は、テーパー部での挟み込みによる固定の獲得とその影響を示すものと思



(図 6-1) Flare Fit の 2.5 年経過例
テーパー嵌合部近位の SS (G2), Zone 2, 6 の SW, Zone 3 の RL を示す。テーパー嵌合部から近位に高率に発生した SS, および zone 2, 6 に好発した SW は single wedge による固定性の影響と推察される。



(図 6-2) Dyaphyseal Fit の 2 年経過例
近位部の SS (G2), および Zone 3, 5 の Cortical hypertrophy (遠位皮質肥厚) を 3 例に認めた。経年的変化の観察が必要である。

図-6 術後 X 線の経過について

われた。

- ④ショートステムであるため遠位固定になりにくい利点があるが、アライメントを意識した的確な手技と、今後の注意深い観察の必要性が示唆された。

参 考 文 献

- 1) Barrington, J. W., et al.: The short and "shorter" of it: >1750 tapered titanium stems at 6- to 88-month follow-up. J. Arthroplasty, 28: 38-40, 2013.
- 2) Dorr, L. D., et al.: Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur. Bone, 14: 231-242, 1993.
- 3) Engh, C. A., et al.: Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results. J. Bone Joint Surg. Br., 69: 45-55, 1987.
- 4) Engh, C. A., et al.: The influence of stem size and extent of porouscoating on femoral bone resorption after primary cementless hip arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res., 231: 7-28, 1988.
- 5) Khanuja, H. S., et al.: Cementless femoral fixation in

total hip arthroplasty. J. Bone Joint Surg. Am., 93(5): 505-509, 2011.

- 6) McLaughlin, J. R., et al.: Total hip arthroplasty with an uncemented femoral component. J. Bone Joint Surg. Br., 79: 900-907, 1997.
- 7) McLaughlin, J. R., et al.: Cementless total hip replacement using second-generation components (a 12- to 16-year follow-up). J. Bone Joint Surg. Br., 92: 1636-1641, 2010.
- 8) McLaughlin, J. R. et al.: Total hip arthroplasty with an uncemented tapered femoral component in patients younger than 50 years. J. Arthroplasty, 26(1): 9-15, 2011.
- 9) Molli, R. G., et al.: A short tapered stem reduces intraoperative complications in primary total hip arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res., 470(2): 450-461, 2012.
- 10) 中田活也: 大腿骨髓腔形状と骨質からみた楔状テーパー型セメントレスステムの適応—初期固定性の生体力学的定量評価—日本関節病会誌, 29(4), 485-494, 2010.
- 11) Noble, P. C., et al.: The anatomic basis of femoral component design. Clin. Orthop. Relat. Res., 235: 148-165, 1988.