

## Bipolar 型人工骨頭置換術の臨床的研究

林 健太郎

Bipolar 型人工骨頭置換術の変形性股関節症に対する適応は現在、否定的な意見が多い。さらに、外骨頭の摺動角が通常の人工股関節全置換よりも小さく大腿側インプラントの頸部に衝突が発生しやすく、著明なポリエチレンの摩耗が生じることが問題となっている。しかし、我々は外骨頭の生体親和性が優れている点に着目してセラミック外骨頭を使用してきた。この人工骨頭置換術で良好な成績が得られているので報告する。5年以上経過観察し得た19関節（変形性股関節症14関節、大腿骨頭壊死症5関節）を対象とした。術前JOA スコアは平均44.4点が最終追跡時平均84.7点に有意に改善した。80点以上の良好群が73.7%を占めていた。成績不良や移動、緩み等を理由に再置換術を施行されたものはなかった。術後のX線像では14関節（73.7%）に外骨頭の移動がみられた。最終調査時、上方移動量は平均4.1mm、水平移動量は平均2.5mmであった。8関節で5mm以上の水平あるいは垂直方向の移動を認めた。人工骨頭周囲の放射線透過性変化は臼蓋側は1関節のみにみられた。大腿側の放射線透過性変化は6関節（31.6%）にみられた。感染、脱臼、人工骨頭の破損などはみらなかった。我々が使用したアルミナ・セラミック製骨頭は外骨頭外縁にポリエチレンのはみだしがなくこの点が有利に作用した。我々は外骨頭を脱臼位ではなく原臼位に設置すること、可及的広範囲に骨性被覆が得ること、寛骨臼内壁を5mm以上残すことを原則とし、気動式臼蓋リーマーを用いて臼蓋を掘削した。臼蓋形成不全が強い症例では骨移植等の臼蓋形成術が必要であるが、スクリューによる固定の際、外骨頭と直接接触する危険性を考慮し、移植骨を臼蓋の外にまたがるL状に採型し、スクリュー固定を行うよう工夫している。Bipolar 型に随伴する問題のうち骨溶解とポリエチレン摩耗粉の発生はいずれも外骨頭と頸部の衝突によって引き起こされると考えられるが、我々のシステムはこれらの問題の発生を減少できたと考える。（平成10年10月26日受理）

## Clinical Study of Bipolar Arthroplasty

Kentaro HAYASHI

Bipolar arthroplasty using a Kyosera ceramic outer head and an Omnifit femoral stem was performed on 19 cases; 5 cases with aseptic necrosis of the femoral head, and 14 cases with osteoarthritis. Acetabulum reaming performed on 14 joints, and acetabuloplasty with a bone graft on 11 joints. Nineteen hips were followed for a mean period of 6.7 years after the arthroplasty. The patients ranged in age from 37 to 60 years old (average, 51.6 years old) at the time of the operation. Their clinical score was assessed by the hip rating score of the Japanese Orthopedic Association, which assigns a maximum of 100 points. The preoperative clinical score ranged

from 17 to 81 points (mean, 44.4 points). The postoperative score improved to a range of 60 to 100 points (mean, 84.7 points). Of the 19 hips examined, 7 hips were pain-free. As measured from serial roentgenograms after the operation, the overall distance of superior migration of the prosthesis was a mean 4.1 mm. The overall distance of lateral migration of the prosthesis was a mean 2.5 mm. However, migration of the prosthesis was not a clinical inconvenience. No correlation between the clinical results and the degree of acetabular migration was noted. Osteolysis was observed in only one joint around the outer head and six joints (31.6%) around the stems. Reconstruction for severe acetabular defects can be achieved successfully using this technique, but long-term follow up evaluation is needed to fully assess the role of this procedure in relation to other available options. (Accepted on October 26, 1998) *Kawasaki Igakkaishi* 24(4): 221-230, 1998

**Key Words** ① Bipolar arthroplasty ② Osteoarthritis  
③ Oscillation angle ④ Migration ⑤ Osteolysis

Bipolar 型人工骨頭は1974年に Giliberty<sup>1)</sup>と Bateman<sup>2)</sup>が初めて報告した股関節に対する双極性の人工骨頭である。1990年には Bateman<sup>3)</sup>は変形性股関節症に対する術後15年の成績が比較的安定していると報告している。しかし、1982年に Cameron<sup>4)</sup>が術後の外骨頭の移動を報告して以来、変形性股関節症に対する bipolar 型人工骨頭置換術の術後の経過中に発生する移動の報告<sup>5)-7)</sup>が相次いだ。これは本術式の本来の目的に反することであり現在その適応に関しては否定的な意見が多い。さらに、外骨頭の oscillation angle (外骨頭に対する大腿骨側インプラントの摺動可能角)が通常の人工股関節全置換よりも小さくステムの頸部に衝突 (impingement) しやすく、著明なポリエチレンの摩耗 (wear) が生じることが問題となっている。我々は生体親和性に優れている点に着目してセラミック外骨頭を使用してきたがこのセラミック外骨頭では同時により大きな摺動角が得られることがわかった。また臨床成績を調査したところ良好な成績が得られていることも明らかになったのでここに報告する。

### 対象と方法

当科で開講以来 bipolar 型人工骨頭置換術を行った約330例の患者のうち、大腿骨側イン

プラントの種類の違いによる影響を排除するため同一種類のインプラント (Stryker 社製ステムと京セラ社製外骨頭 (Fig. 1a)) を使用したものに対象を限定した。変形性股関節症17関節、大腿骨頭壊死症8関節、大腿骨頸部骨折6関節、慢性関節リウマチ1関節であった。このうち、手術時年齢が高齢である大腿骨頸部骨折6関節、慢性関節リウマチ1関節は患者の骨質が明らかに異なるので調査対象から除外した。また、人工関節の成績を論ずるために5年以上経過観察し得たものを検討対象としたので、術後5年未満に大腿骨頭壊死症1関節が本法と関係なく死亡し、変形性股関節症3関節、大腿骨頭壊死症2関節が追跡不能であった。その結果今回の研究対象は19関節であった。

手術は後外側皮切で進入し原則として大転子

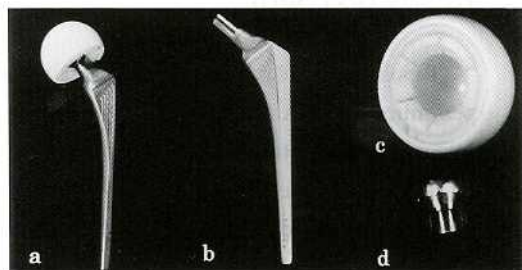


Fig. 1. Bipolar endoprosthesis

- a. Combination view
- b. OMNIFIT® Femoral Stem, Collarless
- c. KYOSERA® Ceramic Outer Head
- d. OMNIFIT® Morse Taper Head

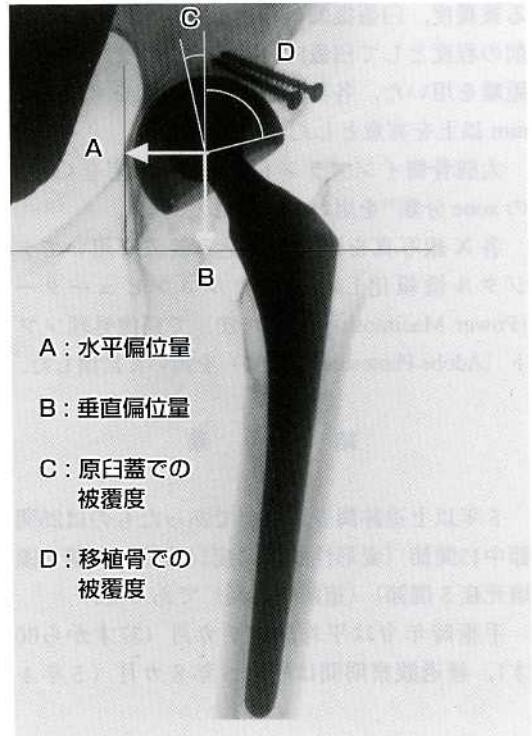


切離は行わず外旋筋群を切離し股関節を展開した。変形性股関節症では外骨頭を脱臼位ではなく原臼位に設置すること、可及的広範囲に骨性被覆が得られること、股臼内壁を 5 mm 以上残すことを原則とし気動式白蓋リーマーを用いて掘削を行い至適外骨頭サイズを決定した。白蓋形成不全が強い症例で至適な掘削量では被覆が充分ではない場合は骨移植による白蓋形成術を行った。移植骨には摘出した自家大腿骨骨頭を使用し、白蓋の外にまたがる L 状に採型し AO スクリューもしくはサファイアスクリューを用いて固定した。大腿骨頭壊死症の治療例では白蓋の掘削は行っていない。

大腿側は全てセメントを使用せずに各症例に適合するサイズのステムを press fit 固定した。使用したステムは OMNIFIT® Femoral Stem, Collarless (Osteonics, Allendale, N. J., USA) で Ti 合金製で collar と window がなく大腿骨々髄腔内および大腿骨近位部で高い空洞占拠性を得る設計で、表面にポーラス構造等のコーティング処理を有さないノーマライゼーション型ステムである (Fig. 1b)。

内骨頭は CoCr 合金製の OMNIFIT® Morse Taper Head (Osteonics, Allendale, N. J., USA) で直径 22 mm でありステム頸部に取り付けるようになっているものを使用した (Fig. 1d)。

外骨頭はセラミック・アウターヘッド® bipolar 型人工骨頭 (Kyosera, Kyoto, Japan) を使用した。セラミック・アウターヘッド® bipolar 型人工骨頭はアルミナセラミック製外



A : 水平偏位量

B : 垂直偏位量

C : 原臼蓋での被覆度

D : 移植骨での被覆度

Fig. 2. Radiographic measurements

骨頭とポリエチレン製 bearing insert が一体となっており、stopper ring を bearing insert と外骨頭の間に全周性にはめこむことにより内骨頭の脱臼を予防している。本システムはいわゆる self-centering 機構を持つ人工骨頭である (Fig. 1c)。

術後は定期的に外来で臨床評価、X 線撮影を行った。臨床評価は日本整形外科学会股関節機能評価点数 (JOA スコア)<sup>8)</sup>を用いて行った (Table 1)。

X 線像での調査は股関節正面 X 線像により外骨頭の移動 (migration) を調査した。術直後と術後 2 年・5 年及び最新の X 線像を用いて比較した。単純 X 線写真真正面像で両側涙痕下端を結ぶ線に対し外骨頭中心より垂線を降ろし、その交差点から外骨頭中心までの距離および患側涙痕像までの距離を計測しこれらを X 線拡大率により補正し術直後と追跡時の差をそれぞれ垂直方向、水平方向の移動距離とした (Fig. 2)。術後の外骨頭の自家臼蓋および移植骨によ

Table 1. Clinical evaluation evaluation chart of hip joint functions (by the Japanese Orthopedic Association)

Pain : full mark 40 Points		Range of motion : full mark 20 Points	
None	40	Scores are determined by multiplying 10 degrees of motion in each arc by 1 point in flexion and 2 points in abduction.	
Ignores	35	A flexion arc of more than 120 degrees is considered as 12 points and an abduction arc of more than 30 degrees as 8 points.	
Slight	30	Activities of daily life : full mark 20 Points	
Moderate	20	Sitting on a chair	
Severe	10	Standing work	
Unbearable	0	Squatting down, standing up from sitting on the floor	
Ability to walk : full mark 20 Points		Going up and down stairs	
Normal	20	Getting into a car or entering public transport	
Slight limp	18		
Mild limp	15		
Severe limp	10		
Difficult to walk	5		
Impossible	0		

る被覆度, 白蓋掘削の程度を調査した。白蓋掘削の程度として白蓋内板から外骨頭までの最短距離を用いた。各計測値は測定誤差を考慮し 3 mm 以上を有意とした。

大腿骨側インプラント周囲の骨反応を Gruen の zone 分類<sup>9)</sup>を用いて観察した。

各 X 線写真を画像取り込み装置を用いてデジタル情報化しパーソナルコンピュータ (Power Macintosh® 9500/120) で画像処理ソフト (Adobe Photoshop® 4.0 J) を用いて計測した。

## 結 果

5 年以上追跡調査が可能であったものは25関節中19関節 (変形性股関節症14関節, 大腿骨頭壊死症 5 関節) (追跡率76%) であった。

手術時年齢は平均51才7カ月 (37才から60才), 経過観察期間は平均 6 年 8 カ月 (5 年 4

カ月から8年9カ月) であった。男性4例女性12例, 両側置換例が3例あった (Table 2)。

術前の JOA スコアは平均44.4点 (17点から81点) であった。最終追跡時の評価点数は平均84.7点 (60点から100点) に有意に改善した (Fig. 3)。特に疼痛, 歩行, ADL の各項目が有意に改善した。80点以上の良好群が平均追跡期間 6 年 8 月で14関節 (73.7%) を占めていた。成績不良や移動, 緩み等を理由に再置換術を施行されたものはなかった。全例, 屋外活動が可能で9例は術後の歩行能力に制限はなかった。術後の股関節痛は7関節 (37%) では完全に消失した。6例 (7関節, 37%) に“何となく重い”, 長距離歩行後などの軽い痛みがあったが日常生活には影響を及ぼしてはいない程度であった。

術後の X 線像では14関節 (73.7%) に外骨頭の移動がみられた。最終調査時, 上方移動距離は平均 4.1 mm (最大 9.6 mm), 水平移動距離は平均 2.5 mm (最大 19.2 mm) であった。

8 関節で 5 mm 以上の水平あるいは垂直方向の移動を認めた。最終追跡時の外骨頭の偏位量は全例で平均 5.7 mm で, 大腿骨頭壊死症群は平均 4.3 mm, 変形性股関節症群は平均 9.5 mm, 白蓋形成術を併用した変形性股関節症群は平均 5.2 mm であった (Fig. 4)。

インプラント周囲の放射線透過性変化 (radiolucent change) は白蓋側は 1 関節のみにみられた。大腿側の radiolucent change は 6 関節 (31.6%) にみられた。Tanzer らの分類<sup>10)</sup>によ

Table 2. Patient profiles 16 cases 19 joints

Sex;	Male	4 cases 4 joints
	Female	12 cases 15 joints
Age;	Mean	51 yrs. old
	Range	37-60 yrs. old
Followup;	Mean	6 yrs. 8 mos.
	Range	5 yrs. 4 mos.~8 yrs. 10 mos.
Diagnosis;	Secondary OA	11 cases 14 joints
	Aseptic Necrosis of Femoral Head	5 cases 5 joints
Acetabuloplasty		8 cases 11 joints

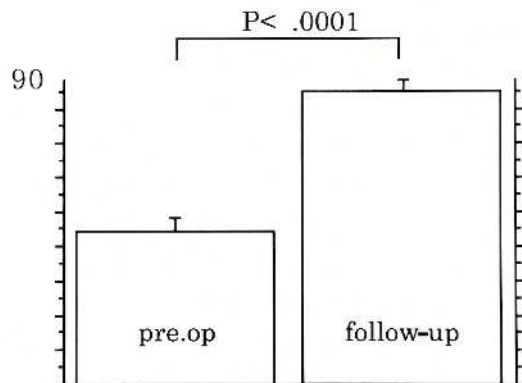


Fig. 3. Clinical results (JOA Score)

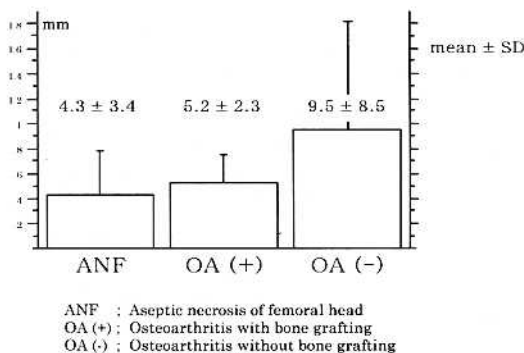


Fig. 4. Distance of migration in final follow-up



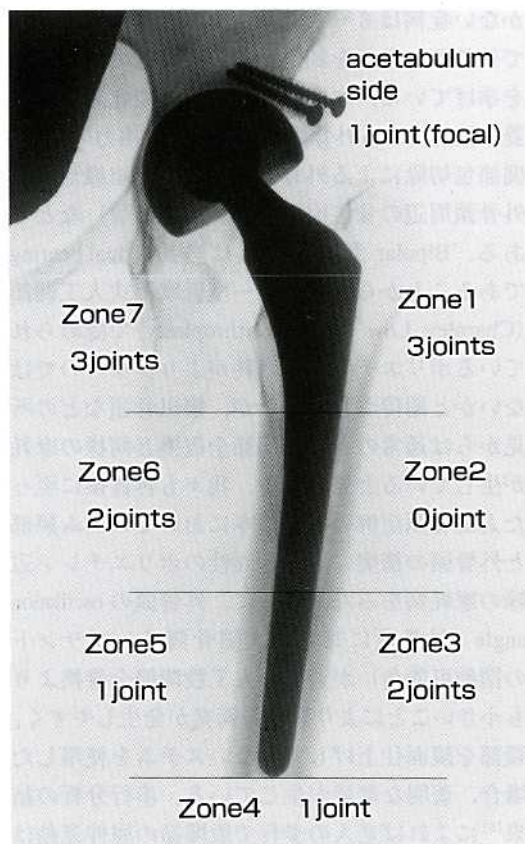


Fig. 5. Radiolucent change in 5 years after surgery.



Fig. 6. Radiographs of the left hip show cortical hypertrophy (black arrow) around the stem.

る focal osteolysis は 2 関節 (10.5%) に, multifocal osteolysis はみられず diffuse なものが 4 関節 (21.1%) であった。発生部位は Figure 5 に示す。

大腿骨側インプラントの沈下は 9 関節 (47%)

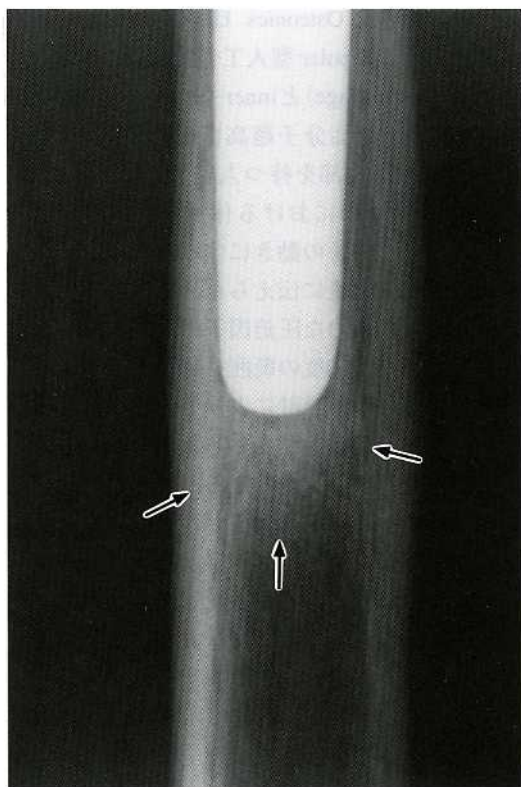


Fig. 7. Radiographs of the left femur show pedestal changes (black arrow) present around the distal end of the stem.

にみられた。平均 3.2 mm (最大 13 mm) であった。ステム先端の骨皮質の肥厚を認めた例は 9 関節 (47.4%) であった (Fig. 6)。

骨橋 (pedestal, ステム先端部の骨硬化像) の発生は 15 関節 (78.9%) にみられた (Fig. 7)。

術中合併症としてステム挿入時の骨切りを行った転子部の縦骨折が 2 関節に発生した。術後合併症としての感染、脱臼、インプラントの破損などはみられず、大転子の偽関節が 1 関節にみられた。

## 考 察

変形性股関節症に対する bipolar 型人工骨頭置換術は 1990 年に Bateman<sup>2)</sup> が術後 15 年の成績が比較的安定していると報告している。本邦では斉藤、黒木らが 1979 年に Bateman UPF の成

績<sup>11)</sup>、1984年に Osteonics UHR<sup>12)</sup>の成績を初めて報告した。Bipolar型人工骨頭は outer-bearing (metal-on-cartilage) と inner-bearing (metal-on-UHMWPE, 超高分子超高密度ポリエチレン) のふたつの摺動部を持つ人工骨頭である。Batteman<sup>2)</sup>は股関節における体重負荷時の骨盤側への圧力は大腿骨の動きに伴って方向を変えながら分散して臼蓋に伝えられることから臼蓋軟骨に対する強力な圧迫因子が除外され、また股関節の運動が50度の範囲を超えるときにはじめて外骨頭が動く設計によりその金属表面と臼蓋側の摩擦の機会が減少し臼蓋軟骨や骨組織の摩耗が少なく、外骨頭による臼蓋への侵襲は少ないとしている。手術手技が人工股関節全置換術より簡単で侵襲が少なく自家臼蓋の温存が可能ではないかとの考えから変形性股関節症に、特に若年者にもその適応が拡大されてきた。しかし、本邦の変形性股関節症は臼蓋形成不全症由来の二次性変形性股関節症が多く、青壮年期においても末期関節症の像を呈するものが少なくない。重度の股関節機能障害に対する手術的療法のうちセメントを用いた人工股関節全置換術がもっとも良好な成績を得ているが、耐用性の問題を考えると適応は高齢者に限定せざるをえないのが現状である。我々は外骨頭の十分な骨性被覆、安定性を得るために切除骨頭を用いた骨移植術(臼蓋形成術)を併用し、それにより脱臼を防止し、より大きな外骨頭を使用して荷重の分散をはかりそれにより外骨頭の移動の防止をはかっている。また骨頭の引き下げを行い、解剖学的位置に設置し脚長差を補正している。Phillips<sup>13)</sup>によると変形性股関節症や大腿骨頭壊死症などのように関節軟骨の性質に何らかの変化を伴う例では inner-bearing を第一の摺動面とし、次に外骨頭が動く双極性の動きを示すのに対し、新鮮骨折のような軟骨が正常と思われる例では outer-bearing が大半をしめる単極的な動きを示している。また、中原<sup>14)</sup>は変形性股関節症では臼蓋と外骨頭との間では動かず、内骨頭のみが動くとして報告している。山本<sup>15)</sup>は透視下の調査で最大可動域で外骨頭が動

かない症例は6~7割を占め、変形性股関節症で外骨頭の動きを制限する要因として次のものを挙げている。すなわち、変形性変化および臼蓋の掘削による外骨頭と臼蓋間の摩擦力の増大、関節包切除による外骨頭周囲の瘢痕組織形成、外骨頭周囲の骨性因子(骨棘、移植骨)などである。Bipolar型人工骨頭は当初、dual bearing であることからチャーンレー型低摩擦式人工関節(Charnley Low Friction arthroplasty)で認められているポリエチレンの摩耗がより少ないのではないかと期待されていたが、摘出骨頭などの所見からは通常的人工股関節全置換と同様の摩耗が生じていると思われる。我々も再置換に至った人工骨頭症例の摘出標本においてステム頸部と外骨頭の衝突による全周性のポリエチレン辺縁の摩耗例をみた。さらに、外骨頭の oscillation angle (外骨頭に対する大腿骨側インプラントの摺動可能角)が通常的人工股関節全置換よりも小さいことにより頸部の衝突が発生しやすく、頸部を鏡面仕上げしていないステムを使用した場合、著明な摩耗が生じている。歩行分析の結果<sup>16)</sup>によれば老人の歩行で股関節の屈伸運動は約40度しか行われていないとされているが、活動性の高い青壮年期の変形性股関節症においてはより多くの可動域が求められ衝突がより発生しやすくなっていると推察される。骨溶解(osteolysis)の成因とその機序については現在も論争中ではあるが、人工関節における摩耗粉(骨セメント、金属、セラミック、ポリエチレンなど)による骨溶解、とりわけポリエチレン摩耗粉が主因であるとされている<sup>17)</sup>。草場<sup>18)</sup>はX線像上の線摩耗率について bipolar 型人工骨頭は0.13 mm/年で、諸家の報告する同径の Charnley 型人工股関節の線摩耗率(0.07~0.14 mm/年)のうちもっとも大きいものに属すると報告している。この原因として摺動部分の回転中心が不安定であること、ポリエチレン部分の開角が小さく内骨頭の辺縁やポリエチレン辺縁部分の摩耗も大きく、摩耗粉による新たな摩耗(third body wear)を来しやすいこと、術後経過とともに外骨頭が内反位を呈し急峻位に設



置した固定型人工股関節と同じ状況となることである。またさらに、inner bearing における線摩耗の進行は摺動角の減少をきたし、外骨頭辺縁とステム頸部との衝突を惹起する。衝突によるポリエチレン辺縁の剥離の深さを計測すると0.54 mm/年にもおよぶと報告している。藤井ら<sup>19)</sup>はbipolar型人工骨頭では外骨頭の可動性が減少した場合、摺動角が人工股関節全置換の約半分であるので、ステム頸部と外骨頭の衝突がより多く生じるとしている。骨溶解(osteolysis)はbipolar型人工骨頭に限らず人工股関節全置換にも共通する問題であるが、bipolar型人工骨頭では特にinner bearingによる衝突の結果、摩耗粉(ポリエチレン摩耗粉)の量が多く、より多く骨溶解を招くことも懸念される。広瀬ら<sup>20)</sup>は臼蓋側の骨溶解の発生はセメントレス人工股関節全置換と比較してbipolar型人工骨頭に有意に多く発生し、また臼蓋の掘削を施行した変形性股関節症例のほうが臼蓋の掘削を施行されず軟骨あるいは軟骨下骨の温存されている大腿骨頭壊死症例より多く発生しているとしている。また、骨溶解は外骨頭外縁にポリエチレンのはみだしを有するOMNIFIT®型に多いという<sup>20), 21)</sup>。しかし我々が使用したアルミナ・セラミック製骨頭は外骨頭外縁にポリエチレンのはみだしがなくこの点が有利に作用したのであろう。伊東ら<sup>22)</sup>によるとOMNIFIT®型の術後5年時におけるstable症例78関節中26関節(33.3%)に外骨頭周囲の骨溶解がみられたと報告しているが、自験例では骨溶解像は臼蓋側には1関節(5.2%)のみにみられただけであった。さらに我々が使用したアルミナ・セラミック製骨頭は摘出した骨頭の表面粗さ値を計測すると金属骨頭のものより小さく、また体内埋入による変化も少なかったと報告<sup>23)</sup>されており、アルミナ・セラミック製骨頭の生体親和性の良さ、成型物の真球度の高さなど材質的優位性が長期成績に有利に作用することが期待される。

次にステム先端の骨皮質の肥厚はEnghら<sup>24)</sup>は荷重の局所的な集中のためステムが不安定に

なった結果と述べている。反対にWhiteside<sup>25)</sup>はステムがしっかりとpress fitしていた結果であるとしている。我々のシリーズではステム先端の骨皮質の肥厚は9関節(47.4%)にみられたが固定性には関係がなかった。

骨橋(ステム先端部の骨硬化像)はHedleyら<sup>26)</sup>によれば47.8%に発生し臨床成績には関係なく、ステムの沈下とも関連がなかったとしている。Enghら<sup>24)</sup>は透亮像を有する骨橋はステム遠位の不安定性を意味しているが透亮像のない骨橋の出現とステムの安定性は関連がないと報告している。板和ら<sup>27)</sup>は逆に関連があると報告しており、見解が別れている。我々のシリーズでは骨橋は15関節(78.9%)にみられた。しかし、ステムの不安定性には関連はみられなかった。

人工骨頭のステムについてはEnghら<sup>24)</sup>はインプラントの髓腔占拠率の低い例はpress fitが得られておらずradiolusent zoneが出現しやすいとしている。ステムの髓腔占拠率を高めることが沈下を防ぐがステムのセメント固定ではステムと大腿骨の間に骨セメントが介在することによりその形状の差を埋め、骨とステムの弾性係数の差を緩衝し応力伝達を均一化することが可能であるが、セメント固定を行わないステムでは個々の大腿骨の形状に100%合わせた形状のステムを用意することは不可能である。すると、ステムと大腿骨の間に密に接する部分と疎に接触する部分が生じ、その結果ステムから大腿骨への応力伝達は不均一となり狭い範囲に応力が集中する症例も発生する。その部分的な応力分布が大腿部痛の原因のひとつと考えられる。現在、市販され使用されているステムは正常近位大腿骨髓腔の形状を分析しひとつの標準的形狀を基にして作成されたものであり、必ずしも複雑な形状をした脱臼性股関節症患者の近位大腿骨骨髓腔を十分占拠(fill)し適合(fit)するものではない。セメントレス固定はインプラントをpress fitさせたとしても固定はされず、わずかながらの動き(micromotion)がある。それが進行性であると移動(migration, subsid-



ence) が起こる。ステムの固定性獲得には特に近位部での髓腔占拠性 (fill), さらに適合性 (fit) が良好であることが求められる。我々の使用した OMNIFIT® normalized collarless stem の近位部表面は荷重方向に垂直な段差加工が施されているが、ほとんど平滑な表面加工に近く髓腔との press fit のみで安定性を得ようになっている。このステムをセメントを使わずに使用するには近位部での安定性を得ることが課題である。さらにセメントレス人工股関節、人工骨頭の大腿骨ステムの固定性はステム周囲の骨量と骨質に依存しており、この部分の骨動態は人工股関節、人工骨頭の長期的予後に大きく影響すると思われる。

1982年に Cameron<sup>7)</sup> は外骨頭の移動について報告している。近年、変形性股関節症に対する bipolar 型人工骨頭置換術は臼蓋の骨量の減少を伴う外骨頭の移動が起こることが問題とされ、本術式の本来の目的に反することとなり現在その適応に関しては否定的な意見が多い。Cameron<sup>7)</sup> は変形性股関節症においては外骨頭に対して臼蓋被覆が不足な症例は上方移動を生じるので十分な被覆を得るよう深い掘削が必要で、時には骨盤内板を穿孔することも必要であるとした。上尾ら<sup>28)</sup> も大きなサイズの外骨頭を挿入することで穿孔部はそのまま周囲の骨により関節の負荷に耐えることが可能であると述べた。増田ら<sup>29)</sup> も臼底を深く掘削するべきであるとしている。しかし長期成績は疑問である。中田ら<sup>6)</sup> は自家臼蓋による被覆度が十分に得られない変形性股関節症に対して bipolar 型人工骨頭置換術を適応することは控えるべきであると主張している。我々の症例では術後の垂直移動量と外骨頭の自家臼蓋による被覆度あるいは移植骨による被覆度とは相関はなかった。加えて術後の移動量と臨床成績は相関していなかった。我々は外骨頭を脱臼位ではなく原臼位に設置すること、可及的広範囲に骨性被覆が得られること、寛骨臼内壁を 5 mm 以上残すことを原則とし、気動式臼蓋リーマーを用いて臼蓋を掘削し、至適外骨頭サイズを決定した。臼蓋は過

度に掘削すれば被覆は十分なされるが内方移動の危険が生じる。また、臼蓋形成不全が強い症例では至適な掘削量では被覆が充分ではなく骨移植等の臼蓋形成術が必要となる。骨移植術を併用した症例では外骨頭が移動し移植骨片を固定しているスクリューと接触し金属症を起こすという問題が生じる。スクリューによる固定の際、外骨頭との直接接触する危険性を考慮し、移植骨を臼蓋の外にまたがる L 状に採型しスクリュー固定を行うよう工夫している。我々の平均偏位量は約 5 mm でありこのような骨移植を行うことにより充分金属症の危険性を回避することが可能であると考ええる。

黒木<sup>30)</sup> は bipolar 型人工骨頭の問題として 1; 外骨頭の移動 (migration), 2; Inner bearing の衝突 (impinge) とこれに伴うポリエチレン摩耗粉の発生、さらに 3; 骨溶解 (osteolysis), 4; 脱臼 (dislocation) を挙げた。このうち骨溶解 (osteolysis) とポリエチレン摩耗粉の発生はいずれも骨頭とステム頸部の衝突 (impingement) に関連しており我々のシステムにより発生の可能性が減少できるものと思われる。

我々はセラミックアウトターヘッド®を組み合わせた bipolar 型人工骨頭により外骨頭とステムの衝突の可能性を減少させ、ポリエチレン摩耗粉を少なくし骨溶解の発生を抑え、変形性股関節症の股関節機能の再建に良好な成績が得られたと考えている。今後、引き続き長期間の経過を注意深く見守っていくつもりである。

## ま と め

1; 当院における OMNIFIT®型ステムと京セラセラミックアウトターヘッド® bipolar 型人工骨頭の組み合わせによる人工骨頭置換術例19関節について臨床的に検討した。

2; Osteolysis (骨溶解) の発生は5.2%にとどまり、本システムにより大きな摺動角 (oscillation angle) が衝突 (impingement) を防いだと考えられる。

3; 外骨頭の移動と骨移植の有無、臼蓋の掘



削の程度には関連性はなかった。

稿を終えるにあたり、終始御指導と御鞭撻を賜った川崎医科大学 整形外科科学教室 渡辺 良教授に深甚なる謝意を表します。そして御校閲頂きました川崎医科大学 リウマチ・関節外科学教室 三河義弘教授に感謝の意を表します。また、本研究にご協力頂きました本教室医局員並びに生本直美、中林美枝子の両研究補助員に謝意を表します。

なお、本論文の要旨の一部は第25回、第26回人工関節学会（1995年2月、於東京、1996年2月、於東京）、SICOT'96, the 20th World Congress of the Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie（1996年8月、於 Amsterdam）、ISTA '97, ISTA '98, the Annual Symposium of the International Society for Technology in Arthroplasty（1997年9月、於 San Diego、1998年10月、於 Marseille）で発表した。

## 文 献

- 1) Giliberty RP : A new concept of bipolar endoprosthesis. *Orthop Rev* 3 : 40-45, 1974
- 2) Bateman JE : Single-assembly total hip prosthesis : Preliminary report. *Orthop Digest* 2 : 15-22, 1974
- 3) Bateman JE, Berenji AR, Bayne O, Greyson ND : Long-term results of bipolar arthroplasty in osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop* 251 : 54-66, 1990
- 4) Cameron HU, Hood-Szivek, Turner R : Femoral head migration after single assembly total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 164 : 230-233, 1982
- 5) Yamamuro T, Ueo T, Okumura H, Iida H, Hamamoto T : Five-year result of bipolar arthroplasty with bone graft and reamed acetabula for osteoarthritis in young adults. *Clin Orthop* 251 : 75-81, 1990
- 6) 中田活也, 大園健二, 廣島和夫 : 変形性股関節症に対する bipolar 型人工骨頭置換術における outer head の migration の進行性について. *整形外科* 44 : 1559-1566, 1993
- 7) Cameron HU, Cha EJ, Jung YB : An examination of factors contributing to failure of bipolar prostheses. *Clin Orthop* 240 : 206-209, 1989
- 8) 日本整形外科学会股関節機能判定基準委員会 : 股関節機能判定基準（改定案）. *日整会誌* 69 : 616-622, 1995
- 9) Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC : "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components. - A radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop* 141 : 17-27, 1979
- 10) Tanzer M, Maloney WJ, Jasty M, Harris WH : The progression of femoral cortical osteolysis in association with total hip arthroplasty without cement. *JBJS* 74 A : 404-410, 1992
- 11) 齊藤 進, 黒木良克, 新井治男, 森雄二郎, 森下益多朗, 内田俊彦, 扇谷浩文, 川内邦雄 : Bateman UPF 人工骨頭置換術の経験. *関東整災誌* 10 : 524-525, 1979
- 12) 齊藤 進, 黒木良克, 内田俊彦 : UHR 人工股関節術の経験. *関節外科* 4 : 111-126, 1985
- 13) Phillips TW : The Bateman bipolar femoral head replacement. A fluoroscopic study of movement over a four-year period. *JBJS* 69 B : 761-764, 1987
- 14) 中原庸夫, 田村哲男, 森竹財三, 干束福司, 小谷博信, 原 聖, 山口寿一, 服部 奨 : Bateman 式人工骨頭置換術の検討. *中部整災* 28 : 94-99, 1985
- 15) 山本裕介, 松永大助, 上崎典雄 : 変形性股関節症に対する bipolar 型人工骨頭置換術の治療成績. *臨整科* 23 : 1065-1073, 1988
- 16) 山岸 豪, 徳田哲男 : 老人歩行-光学的分析による-. *リハ医学* 12 : 97-104, 1975
- 17) Cooper RA, McAllister CM, Borden LS, Bauer TW : Polyethylene debris-induced osteolysis and loosening in uncemented total hip arthroplasty : A cause of late failure. *J Arthroplasty* 7 : 285-290, 1992
- 18) 草場 敦, 黒木良克, 立石哲也, 白崎芳夫 : 摘出人工股関節の検討. *骨関節靱帯* 8 : 487-496, 1995
- 19) 藤井昌一, 寛野伸彦, 増原健作, 高岡邦夫, 小野啓郎 : bipolar cup の impingement によるポリエチレン磨耗粉により大腿骨コンポーネントのゆるみをきたした2症例. *臨整外* 29 : 1149-1153, 1994
- 20) 広瀬 勲, 黒木良克, 川内邦雄, 近藤宰司, 田代一郎, 草場 敦, 伊藤祐一, 阿部修一, 逸見範幸 : 長期成

績からみた Bipolar 型人工骨頭置換術の適応の再検討－主として大腿骨側の問題－。臨整外 30:35-42, 1995

- 21) 藤島英典, 鳥巢岳彦, 永芳郁文, 中村英次郎, 平山隆久, 真角昭吾, 浅尾恒徳, 泊 一秀: Osteonics 型 Bipolar Endoprosthesis のステム頸部およびアウターヘッドの問題点。日整会誌 70: S282, 1996
- 22) 伊東祐一: Bipolar Endoprosthesis (OMNIFIT®型) の臨床的研究－5年以上経過例の検討－。日関外誌 14: 217-230, 1995
- 23) 島津 晃, 浅田莞爾, 西村典久, 小西英樹, 吉田研二郎: アルミナ・セラミック・バイポーラ型人工骨頭置換術の臨床成績。関節外科 11: 1029-1038, 1992
- 24) Engh CA: Hip arthroplasty with a Moore prosthesis with porous coating. A five-year study. Clin Orthop 176: 52-66, 1983
- 25) Whiteside LA: The effect of stem fit on bone hypertrophy and pain relief in cementless total hip arthroplasty. Clin Orthop 247: 138-147, 1989
- 26) Hedley AK, Gruen TAW, Borden LS: Two-year follow-up of the PCA noncemented total hip replacement. In the hip society: the hip: Proceedings of the fourteenth open scientific meeting of the hip society. St Louis, CV Mosby. 1986, pp 225-250
- 27) 板和 明, 東 文造, 飯田伊佐男, 坂中秀樹, 米延策雄: セメントレスステム使用人工股関節におけるステム側の X 線学的検討。中部整災誌 37: 1273-1274, 1994
- 28) 上尾豊二, 三木堯明, 千束福司, 小谷博信, 原 聖, 中川泰彰, 高橋 真, 杉田 光, 目 昭仁, 中川偉文, 関 賢二: バイポーラ型人工骨頭を用いて十分な臼蓋被覆を得るための臼底突出型関節形成術の試み。関節外科 13: 1213-1221 1994
- 29) 増田敏行, 三木堯明, 高橋 真, 松岡秀明, 河村洋行, 上尾豊二: Bipolar 型人工骨頭における寛骨臼リーミングの深さについて－outer head の migration との関連－。関節外科 11: 1079-1087, 1992
- 30) 黒木良克: Bipolar Endoprosthesis について－その適応と治療成績－。日整会誌 68: 43-49, 1994