

新しいコンセプトに基づいた ステム“DUETTO-SI”

糸満 盛憲

1. 人工股関節を必要とする疾患

何らかの疾患によって股関節機能に障害が起これば、立ったり座ったり、歩いたり走ったりする日常動作に著しい障害をもたらします。代表的なものは変形性股関節症、大腿骨頭壊死症、慢性関節リウマチなどです。大腿骨頭壊死症は、大腿骨頭の血流障害が原因になって骨頭の骨が壊死になる（心筋梗塞が冠動脈の閉塞で起こるのと同じことです）疾患で、慢性関節リウマチは、関節を包んでいる滑膜の炎症によって関節軟骨や骨が壊される疾患です。

一方、変形性股関節症は関節軟骨が変性・摩耗するために起こる疾患です。欧米では原因がよくわからない一次性感関節症と先天性股関節脱臼や臼蓋形成不全など原因が明らかな二次性感関節症がほぼ同数ですが、日本においては二次性の占める割合が80%以上を占めています。日本は先進諸国のなかでは先天性股関節脱臼、臼蓋形成不全の発生率がきわめて高いために、それが原因で大人になって起こる変形性股関節症の割合が高いわけです。

股関節がこれらの疾患に侵されて著しく機能を損ねた場合、整形外科医はいろいろな手段で患者の股関節機能を再獲得させて、日常生活の質を向上させるように考慮しなければなりません。

2. 変形性股関節症という病気

紙面の都合もありますので、ここでは日本人に多い二次性感関節症について述べることにしましょう。

ヒトが片脚で立っている場合、股関節には体重の約3～4倍の荷重がかかります。正常の股関節では十分な広さの関節面でこの荷重を分散しているために、一生涯破綻することなく機能し続けることができますが、先天性股関節脱臼の治療後の変形や先天性臼蓋形成不全では、寛骨臼が大腿骨頭に比して小さく浅いために、この巨大な負荷がごく限られた面積に集中してしまうために、関節軟骨が耐えられなくなって、変性・摩耗し変形性股関節症に進行していきます（図1）。すなわちもともとある構造的な欠陥が原因になるわけです。

いったん変性・摩耗が始まると、血管や神経を欠く軟骨は再生・修復できませんので、次第に進行し、やがて荷重部の軟骨が消失して骨が露出して、骨どうしでこしこし、ぎしぎしこすれあうようになるために、ひどい痛みを起し、歩行などの日常生活の著しい障害をもたらすことになってきます（図2）。

通常、30歳代から40歳代になって、股関節の痛みを訴えるようになりますが、臼蓋形成不全の程度がひどい場合には、もっと早い時期から



糸満 盛憲 / いとまん・もりとし

北里大学医学部整形外科教授。1944年10月13日沖縄生まれ。1970年九州大学医学部卒業。1977年ウィーン大学整形外科留学、股関節外科の研修を受ける。1980年北里大学医学博士、85年同大学医学部助教授（整形外科）、93年同主任教授に就任、現在に至る。主な研究領域は、同種骨・関節移植の基礎と臨床、変形性股関節症の病態と治療、整形外科外傷の病態と治療など。

症状を出してきます。

3. 変形性股関節症の治療

軟骨が摩耗することによって機能障害を引き起こす二次性感関節症は、骨切り術、筋解離術、人工関節置換術などによって治療されます。人工股関節は、骨と人工関節の継ぎ目に起こるゆるみが主な原因となって、その耐用性に問題があるために、全身の関節が侵されてしまう慢性関節リウマチは別ですが、あまり若い患者さんに用いることは好ましくありません。とくに変形性股関節症の患者さんは股関節以外は丈夫ですので、手術で完全に痛みがとれまると活動性が高くなるために、高齢者に入れた人工関節に比べると耐用年数は短くなります。したがって若く・壮年期の患者さんでは、まず骨切り術や筋解離術のように関節を温存する方策が考慮されることになります。

4. 人工股関節の種類と選択

適応を厳選して人工関節手術をすることにな

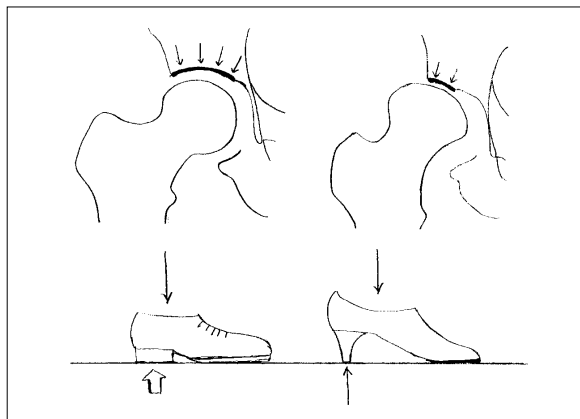


図1 正常（左）と臼蓋形成不全の股関節（右）における関節面の荷重の分布



図2 変形性股関節症の初期（左）と末期（右）のレントゲン像



図3 S-4ステム(左)とDUETTO-SI(右)の外観

った場合、患者さんにもっとも良く適合するデザインや材質の人工関節を選択することが必要になります。輸入された人工股関節のほとんどは、正常な欧米人の骨盤や大腿骨を元にしてデザインされたものです。日本人の骨盤や大腿骨の形態は欧米人と微妙に異なっています。また先天的に臼蓋形成不全がある場合には、骨盤の形態は当然のことながら、大腿骨の形も成長にともなって変形するために、変形性股関節症が発症する成人では、すでに正常の形態を保ってはいません。

現在、日本では外国でデザイン・製造されたものが大部分ですが、国内で作られているものを含めると80種類以上のデザインの人工股関節が販売されています。その部品の材質はステンレススチール、チタン合金、ポリエチレン、アルミナセラミックなどが主なもので、これらを組み合わせて一組の寛骨臼側のコンポーネント、大腿骨側のコンポーネントが作られて人工股関節が完成します。また骨セメントを用いるタイプ(セメントッド)と用いないタイプ(セメントレス)とがあります。比較的骨がしっかりしている場合にはセメントレスタイプが、骨粗鬆症が進行している患者さんにはセメントッドタイプが選択されます。

セメントで固定するタイプのものを用いる場合には、骨と人工股関節の間にできた隙間をセメントで充填するために、あまり問題にはなりません。セメントレス人工股関節は、人工股関節そのものが骨にぴったり密着して固定される必要があります。したがって広い範囲で骨と密着するデザインであると同時に、骨と親和性の高い材質であることが要求されます。

しかし現在市場に出回っている外国製の人工股関節は、日本人の骨格には適合しないものが多く、さらに先天性臼蓋形成不全を基盤とする変形性股関節症の変形した骨にはほとんど適合しません。日本人の骨格、とくに日本に多い臼蓋形成不全を基盤とした変形性股関節症の患者さんに適したデザインの人工股関節が求められる由縁です。

5. DUETTO-SIシステムの開発

DUETTO-SIシステムは、セメントレスタイプの大腿骨ステムで、材質は骨親和性の良いチタン合

金(Ti6Al4V)で、日本人の大腿骨の形態から考案されたデザインになっています。このステムの原形は、スイスのSchreiber教授がデザインしたS-4ステムです。S-4ステムは、大腿骨近位の海綿骨を温存する好ましいデザインですが、欧米人の大腿骨の形態に基づいて設計されているため、臼蓋形成不全を基盤にする日本人の変形性股関節症にはなかなか適応できません。わたしはSchreiber教授と協議し、S-4ステムの海綿骨・骨髄温存の特徴を生かしながら、日本人の骨格に適合するステムをデザインすることにしました。

とくに注意したのがステム近位部内側の彎曲で、臼蓋形成不全にみられる大腿骨の形態(外反)にぴったりとフィットするように替えました。断面は骨髄腔に類するようにステムを充填させるプレスフィットではなく、S-4同様に長方形で、四角の角で大腿骨皮質に食い込んで強固に固定されます。とくにセメントレスステムのゆるみに大きく関与している回旋固定性が優れています。Bone ongrowthが起こりやすいように6ミ

クロンの粗さの表面加工を施したステムが、前後に薄い四角形になっているのは、近位部では前後の海綿骨を、遠位部では骨髄の血行を温存し、骨の代謝を阻害しないようにと意図したものです。また頸部は12/14のスタンダードコーンを採用し、頸体角は135°で、十分なオフセットがとれるようになっています(図3)。臼蓋形成不全の大腿骨は極端に細いことがありますので、S-4にはない極小のサイズも用意しました。これらの小さなサイズのもものは強度に懸念がありましたが、体重60Kg以下の患者さんでは十分な耐久性があることをシミュレーションで確認しています。DUETTO-SIシステムは日本人の臼蓋形成不全を基盤とする変形性股関節症の患者さんにとって、大きな福音となるでしょう(図4)。

DUETTOは、S-4とこの新しいステムが双子であることを意味し、SIはSchreiberとItomanのイニシャルをとったものです。イタリアのCgdb社で製造し、株式会社・東機質で輸入販売しています。



図4 変形性股関節症に対してDUETTO-SIシステムを用いて治療した例のレントゲン像