

特集

人工関節センターの開設にあたり

岡山赤十字病院 リウマチ関節外科

高木 徹

(令和3年8月16日受稿)

はじめに

昨今変形性関節症に対する手術治療は増加傾向にあり矢野経済統計では2018年度には日本で股関節が6万件以上、膝関節が8万件以上の人工関節置換術が行われている(図1)。人口比率でいうと岡山県でも年間約2,800人程度の人工関節手術が行われている計算となり、今後更に増えていくことが推測されている。当院でも現在股関節と膝関節合わせると年間100例以上の人工関節置換術を行っているが、今後さらに増加傾向が予想され、治療の専門化を推進するために人工関節センターを設置することとした。この度岡山赤十字病院医学雑誌を通して皆様に人工関節治療の紹介をさせていただく。

人工股関節置換術の歴史

最初の生物学的関節形成術は、1821年英国の

White による結核に対する切除関節形成術であったとされている。股関節形成術における多大なる進歩は1933年に Smith-Petersen によってもたらされた(図2a)¹⁾。いわゆる大腿骨頭の表面置換

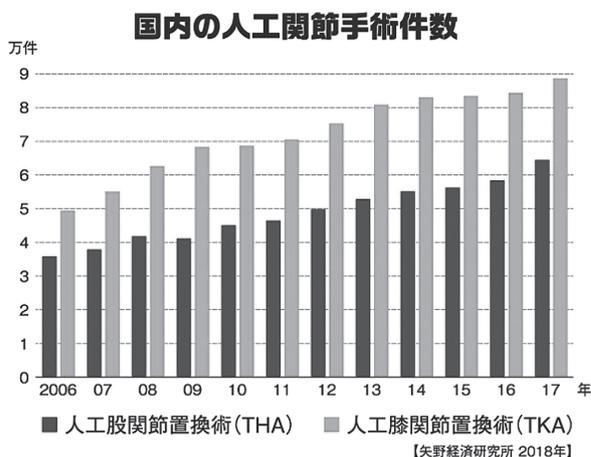
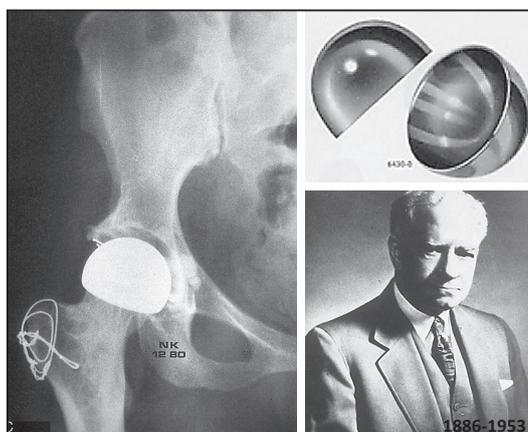
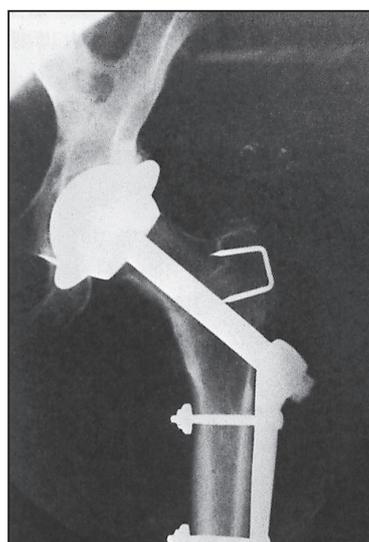


図1



a. 1933年 Smith-Petersen カップ形成術



b. 1938年 Wiles 初めての人工股関節

図2

でコバルトクロム合金が初めて使用されていた。世界初の人工股関節（臼蓋側と大腿骨側両方を置換）は1938年に Wiles によって発表された。この機種では人工骨頭は頸部を貫通したボルトで固定するというものであった（図 2 b）。1962年には Charnley によりカップをポリエチレンに変更された人工股関節が発表され、1970年代から世界に急速に広がった（いわゆる骨セメント固定式の人工股関節で筆者が医師となった1997年には岡山大学でもこの機種が使用されていた）（図 3）²⁾。1980年代に入ると長期成績の向上を目指し、金属と骨を直接結合固定しようとするセメントレスシステムの開発が進んだ（図 4）。この流れは現在も進んでおり今はセメントレス人工股関節が全国的な主流となり今日に至っている。

現在の当院における股関節治療

現在、人工関節の耐性は20～30年といわれ、その治療成績は安定しているが、現在当科では変形性股関節症や大腿骨頭壊死、関節リウマチに対し人工股関節置換術を主に行っている（図 5 a）。手術は麻酔科の協力のもと基本的に全身麻酔で行い、術後の細菌感染を防ぐため、手術はクリーンルームで行い、感染防護服を着て行っている（図 5 b）。また、人工股関節手術では出血が多くなることがあるので、術前にあらかじめ自己血貯血を行い、輸血をなるべく必要としないようにしている。当科の治療法の特徴としては基本的には筋温存型である前外側アプローチまたは後方アプローチで行っているため、早期に術後の筋力の回復が得られることにある（図 5 c）。また2021年7月には、よ

- Sir John Charnley (1962年)
 - 人工関節の父
 - 20世紀 チャンレイの世紀
 - 22.225mmヘッドの使用
 - Low Friction Arthroplasty
 - 摺動面にポリエチレンを採用
 - クリーンルームでの手術

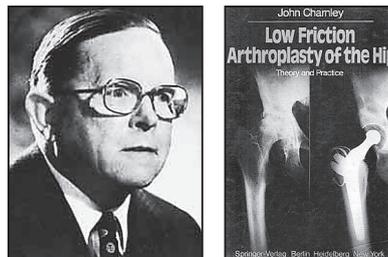


図 3

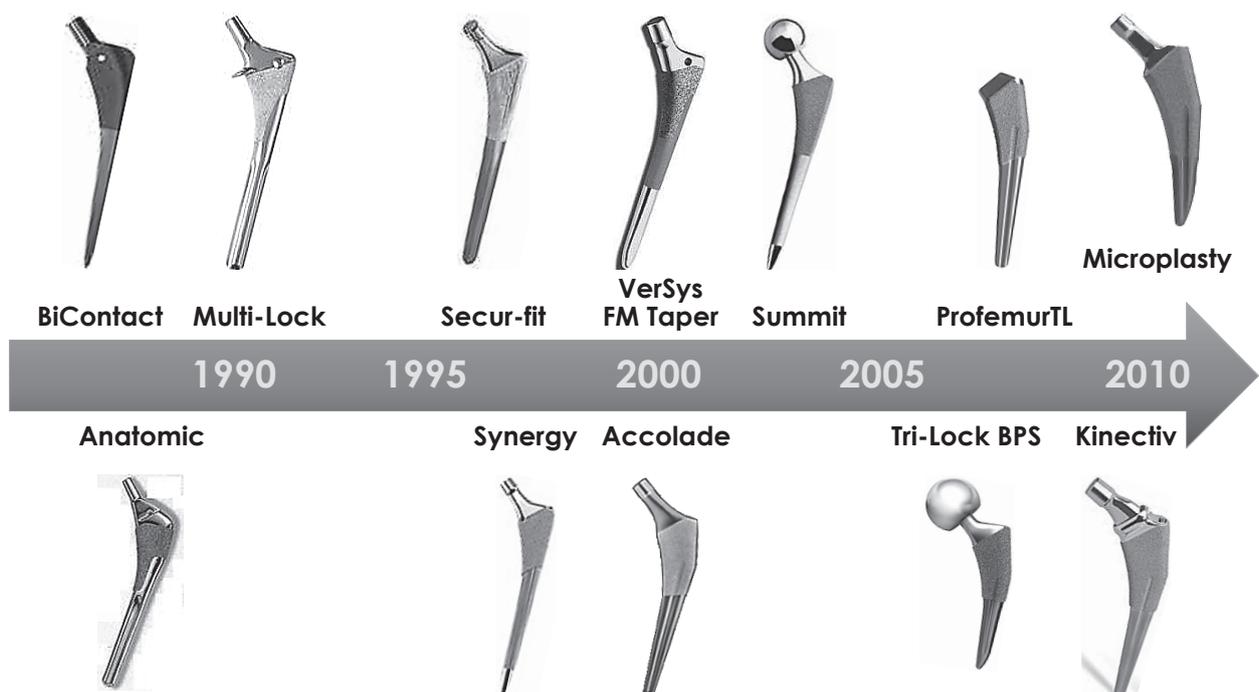
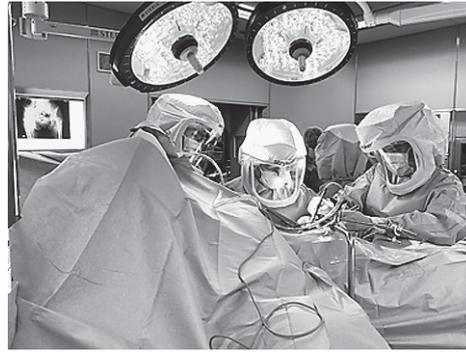


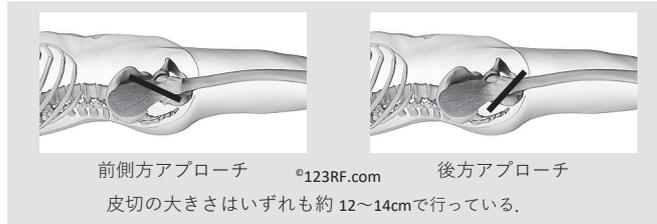
図 4 人工股関節の歴史：1980年代後半～現在



a. 人工股関節置換術後X線



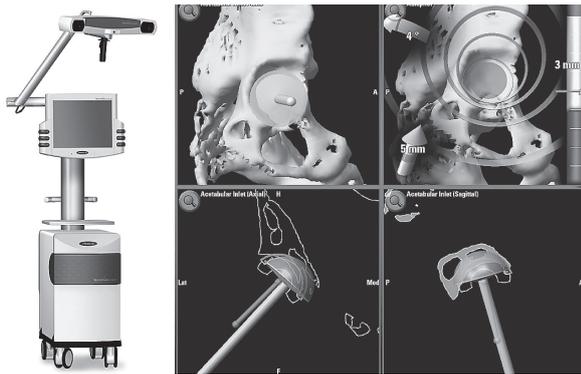
b. 人工股関節置換術中風景



前側方アプローチ ©123RF.com 後方アプローチ
皮切の大きさはいずれも約12~14cmで行っている。

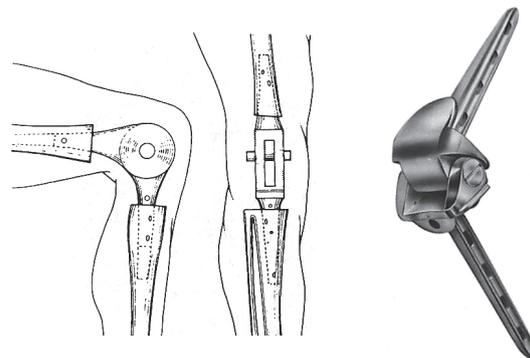
c. 当院の皮切

図5



ナビゲーションシステム (BrainLAB Vector Vision Hip)

図6



a. 1890年頃の人工膝関節 (象牙が使用される)

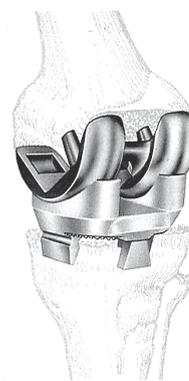
b. 1950年頃の人工膝関節 (ヒンジ型人工関節)

図7

り正確なカップの設置をめざすためにナビゲーションシステムを導入した (図6)。

人工膝関節置換術の歴史

関節炎や強直膝に対する再建術は1800年代中頃に始まり、1890年頃には象牙などを用いた人工膝関節が試行錯誤されていた (図7 a)。1950年代になると金属を使用したヒンジ型人工膝関節が開発された (図7 b)。ただし、その強固な固定のために術後短期間に弛みを生じる危険性があった。1970年代になると大腿骨と脛骨を別々に処置する機種が出現した (図8 a)³⁾。1970年代中期に制御性を低くすることで現在の人工膝関節の原点となるような機種が出現し始めた (図8 b)⁴⁾。1980年



a. 1970年代初期 (金属とポリエチレンの組み合わせ)



b. 1970年代中期 (解剖学的なデザイン)

図8

代初期には現在のシステムと同様なメタルとポリエチレンを組み合わせた脛骨コンポーネントが出現した(図9a)⁵⁾。1990年代には初回手術から再置換まで対応可能であったり、または後十字靭帯を温存または切除代替したりするタイプの人工関節も出現した(図9b)。2000年代にはポリエチレン部が可動する Mobile タイプが出現し(図10a)⁶⁾、2010年代には前十字靭帯/後十字靭帯温存型の人工関節の出現など、より人体の生理的機能が温存できるような人工関節が開発されつつある(図10b)。

現在の当院における膝関節治療

現在当科では変形性膝関節症に対しては病態・病状・年齢等に応じて高位脛骨骨切り術(HTO)、単顆型人工膝関節置換術(UKA)、全人工膝関節置換術(TKA)等を行っている(図11ab)。HTOは骨切りによる角度調整を行うことによって荷重部位を変えることで疼痛を軽減することを目的とした手術である。UKAは手術による侵襲が少なく術後早期に社会復帰が可能であるが、内外側いずれかの関節症に限定されるなどその適応に注意が必要である。TKAは末期関節症への適応に長けており長期成績も安定しているが、手術による侵襲が他の手術方法に比べると高い(図11c)。尚、関節症の進行度によってはいずれの手術方法も選択可能な場合があるが、その場合には年齢や内科的合併症あるいは社会復帰までに許容される期間などを考慮した上で患者さんにあった手術方

法を勧めさせていただいている。手術は股関節同様、クリーンルームで感染防護服を着て行っている。当院における人工膝関節治療の工夫としては、麻酔科の協力のもと大腿神経ブロックとカクテル療法の併用を行い術後の疼痛の緩和に努めている。この疼痛コントロールにより術後の早期リハビリテーションを開始することが可能となっている。

リハビリテーション

人工関節治療において術後のリハビリテーションは大変重要な要因である。股関節、膝関節とも術後翌日には起立訓練を開始し、2日目からリハビリテーションセンターで歩行訓練を開始している(図12a)。当院での人工関節置換術術後のリハビリテーション上の工夫としては自転車エルゴメーターによる可動域や耐久性向上の運動にある(図12b)。自転車エルゴメーターは本来循環器領域における冠疾患の診断や評価、治療効果の判定

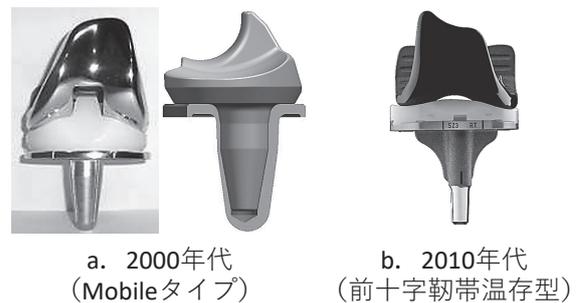


図10

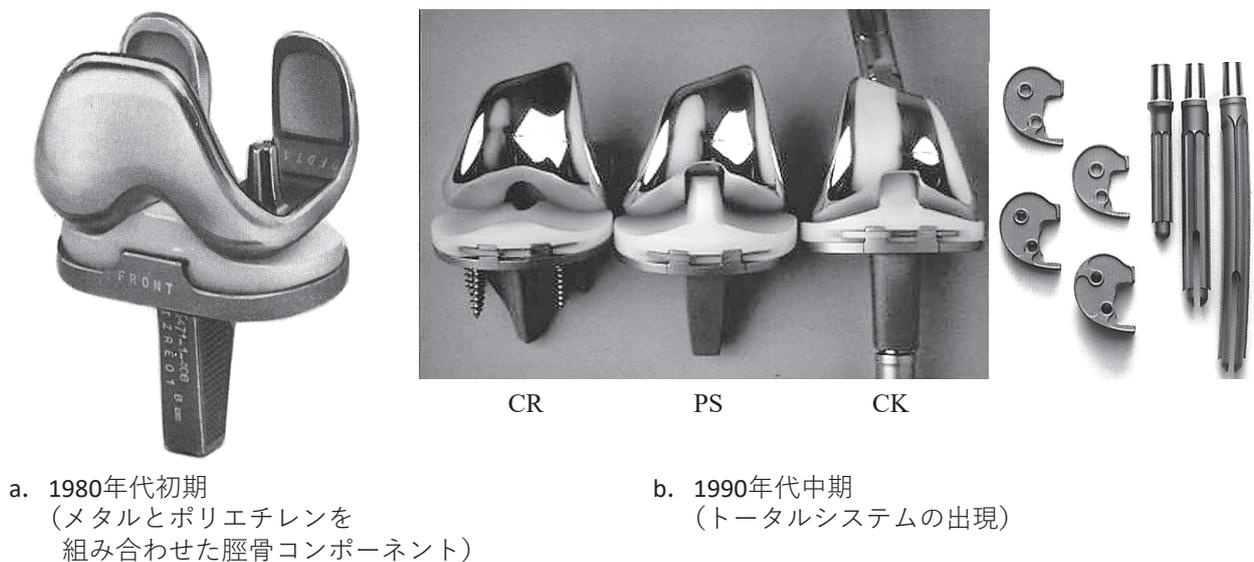
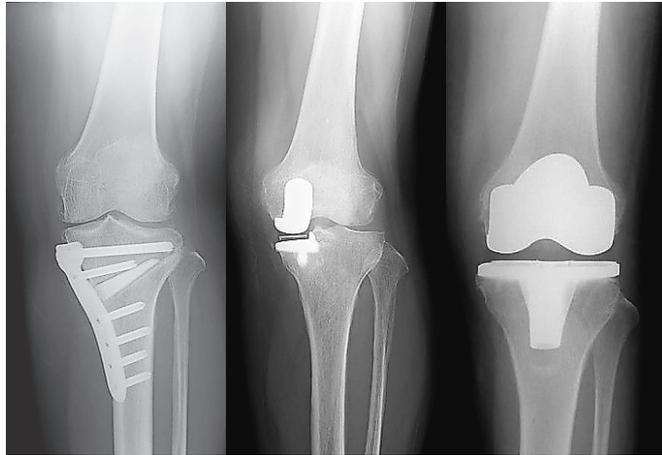


図9

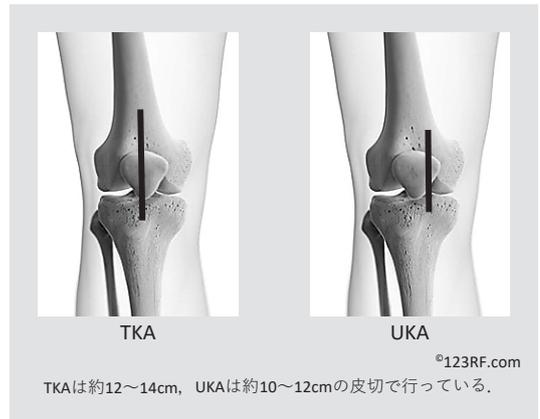


高位脛骨骨切り術 単顆型人工膝関節置換術 全人工膝関節置換術

a. 各種膝関節手術の術後X線



b. 人工膝関節置換術術中風景



c. 人工膝関節置換術の皮切

図11



a. リハビリテーションセンター



b. 自転車エルゴメーター

図12

などに使われるものであるが当院では逆にエルゴメーターによる膝運動を主体として使用し、各メーターの測定をサブとして使用することで早期の可動域獲得を目指している。当院での人工関節患者の術後の平均在院日数は約3週間であるが、ほとんどの場合、術後2~3週で1本杖を使って

歩けるようになり、階段昇降も可能となっている。高齢の方で入院でのリハビリテーションを継続することを希望される方には、看護師やソーシャルワーカー等の介入のもと地域連携によってリハビリテーション病院を紹介させていただいている。

最 後 に

この度人工関節センターを開設させていただきましたが、高齢化社会が進む以上、人工関節手術の必要性は今後も高くなっていくものと思われます。人工関節治療も他の専門医療と同様めざましく手術方法やリハビリテーションが進歩してきています。今後も先端かつ安全な治療ができるよう私達も努力を続けていく所存ですので、今後ともご協力のほどよろしくお願いいたします。

本論文内容に関連する著者の利益相反：なし

参 考 文 献

- 1) Smith-Petersen MN : Evolution of mould arthroplasty of the hip joint. *J. Bone Joint Surg.* **30 B** : 59-75, 1948.
- 2) Charnley J : Arthroplasty of the hip. A new operation. *Lancet* **27** : 1129-1132, 1961.
- 3) Coventry MB, Finerman GA, et al : A new geometric knee for T.K.A. *Clin. Orthop.* **83** : 157-162, 1972.
- 4) Waugh TR, Smith RC, et al : Total knee replacement : operative technic and preliminary results. *Clin. Orthop.* **94** : 196-201, 1973.
- 5) Scott WN, Schosheim P : Posterior stabilized knee arthroplasty. *Orthop. Clin. North Am.* **13** : 131-139, 1982.
- 6) Callaghan JJ, Insall JN, et al : Mobile-bearing knee replacement concepts and results. *J. Bone Joint Surg.* **82** : 1020-1041, 2000.