

## 関節リウマチ肘に対する Kudo Type-5 人工肘関節全置換術の成績

岩川 絃子<sup>1</sup> 寺島 理代<sup>2</sup> 伊坪 敏郎<sup>1</sup>  
内山 茂晴<sup>1</sup> 加藤 博之<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 信州大学整形外科 <sup>2</sup> 北海道大学整形外科

### Results of Kudo Type-5 Total Elbow Arthroplasty in Rheumatoid Arthritis

Hiroko Iwakawa<sup>1</sup> Michiyo Terashima<sup>2</sup> Toshiro Itsubo<sup>1</sup>

Shigeharu Uchiyama<sup>1</sup> Hiyoyuki Kato<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthopaedic Surgery, Shinshu University School of Medicine

<sup>2</sup>Department of Orthopaedic Surgery, Hokkaido University Graduate School of Medicine

関節リウマチ肘に対して著者らが 1994 年～2008 年に行った Kudo type-5 人工肘関節置換術 47 肘のうち、直接調査可能であった 45 肘の臨床、X線成績を調査した。手術時年齢は 43～76 歳（平均 62 歳）であった。経過観察期間は 2～14 年（平均 6.4 年）であった。X線上の弛み、再置換と抜去を endpoint とし、Kaplan-Meier 法でインプラント生存率を算出した。可動域は伸展を除いて屈曲、回内、回外は有意に改善した。平均 JOA-JES score は術前 48 点、術後 83 点、平均 Mayo Elbow Performance Score は術前 42 点、術後 87 点で有意に改善した。尺骨コンポーネントの弛みが 2 肘、肘関節不安定性が 1 肘で、これら 3 肘は再置換を要した。感染が 1 肘に生じ抜去した。インプラント生存率は 5 年で 95%、10 年で 91% であった。手術を要した合併症は 7 肘であった。

#### 【緒言】

著者らは、40 歳以上の Larsen grade IV, V の関節リウマチ（以下：RA）肘で、非骨折例、上腕骨顆部や肘頭の bone stock が保たれている例、当該肘に手術歴がない例に対して Kudo type-5 を用いた人工肘関節全置換術（以下 Kudo TEA）を施行している。著者らはこの適応で行った Kudo TEA の 35 肘の術後 2～14 年の成績を過去に報告した<sup>1)</sup>。今回著者らは、その後に Kudo TEA を施行した 12 肘を加えて、生存率、合併症とその対策について後ろ向き調査を行った。

#### 【対象および方法】

1994 年から 2008 年までに著者らが初回 Kudo TEA を施行した 40 例 47 肘のうち、直接調査が可能であった 38 例 45 肘を対象とした。術後経過観察期間は 2～14 年（平均 6.4 年）手術時の年齢は 43～76 歳（平均 62 歳）で、女性が 34 例 41 肘、男性が 4 例 4 肘であった。全例が RA であり、Larsen 分類は grade IV が 32 肘、grade V が 13 肘であった。術前の肘の臨床状態 2) は fibrous ankylosis : 5 肘、painful stiffness : 3 肘、painful instability : 37 肘であった。

術式は Campbell の後方進入法で上腕三頭筋を切除し肘関節後方を展開した。外側側副靭帯を完全切除し、橈骨頭を切除した。次いで内側側副靭帯を可

及的に温存して、腕尺関節を脱臼させた。肘関節内の増生した滑膜を可及的に切除した。尺骨神経は肘部管の遠位まで愛護的に剥離し尺側手根屈筋両側頭間の筋膜を切離した。上腕骨コンポーネントはセメント固定が 13 肘、セメントレス固定が 32 肘であった。尺骨コンポーネントは高分子ポリエチレン製が 26 肘で、これらは全てセメント固定した。残りの 19 肘は metal-backed の尺骨コンポーネントを用いたが、そのうちセメント固定が 16 肘、セメントレス固定が 3 肘だった。両コンポーネント設置後に上腕三頭筋を肘伸展位で非吸収糸で確実に修復し、さらに内外側の筋膜を密に縫合した。尺骨神経は皮下に前方移動した。術後 3 週間は肘関節 70° 屈曲位で固定したが、前腕の回内回外運動と手関節、手指の運動は術 2 日後より徐々に開始した。術後 3 週より肘の自動屈曲伸展運動を開始した。夜間は術後 5 週まで肘関節 70 度屈曲位で副子固定した。著者らは、上腕三頭筋の縫合不全あるいは伸筋腱の筋力低下を防ぐために、上腕三頭筋は伸展位で密に縫合し、術後の固定期間を長めとしている。

調査項目は 1) 合併症とその対策、2) 経過観察時の肘関節の屈曲、伸展、前腕の回内、回外の自動可動域 3) 肘関節の総合機能評価としての日本整形外科学会 - 日本肘関節学会肘機能スコア（以下 JOA-JES Score）と Mayo Elbow Performance score（以下 MEPS）<sup>3,4)</sup>、インプラント生存率を Kaplan-Meier

**Key words** : total elbow arthroplasty (人工肘関節), surgical results (術後成績), rheumatoid elbow (関節リウマチ肘)

**Address for reprints** : Hiroko Iwakawa, Department of Orthopaedic Surgery, Shinshu University School of Medicine, 3-1-1 Asahi, Matsumoto, Nagano 390-8621. Japan

法で算出した。エンドポイントは、経過観察時の正面側面単純 X 線像で 1mm 以上の radiolucent line がコンポーネントの全周にみられた時点、経時的 X 線写真でインプラントの移動が明らかな時点、再置換、そして抜去とした。

### 【結 果】

1) 合併症とその対策: 合併症は 45 肘中 10 肘 (22%) に認め、手術を要する合併症の発生頻度は 45 肘中 7 肘 (16%) であった。た。以下に各合併症とそれに対する処置について述べる。術中の上腕骨内側上顆骨折が 1 肘で、術中に引き寄せ鋼線締結法を行い骨癒合を得た。術直後の肘頭部皮膚壊死は 1 肘にみられ、回転有茎皮弁で閉鎖した。術後 4 週間を超える一過性の尺骨神経領域の感覚鈍麻、しびれ感が 1 肘にみられたが、経過観察のみで術後 12 か月にはそれらの症状は消失した。肘頭骨折は 1 肘で、術後 2 年 5 か月時に肘を突いて立ち上がった際に生じた。この症例は尺骨コンポーネント周囲に限局的に clear zone が認められた例であったが、肘頭骨折は尺骨後方の骨皮質の一部であり尺骨の全周に及んではいなかった。また骨折判明時、既に仮骨形成が見られ疼痛もわずかであった。肘関節の外固定 20 週と低出力超音波パルス治療の併用で癒合した。上腕骨コンポーネントと尺骨コンポーネント間に不安定性が生じたのは 3 肘で、1 肘は術直後より不安定性が生じ術後 4 週で Coonrad-Morrey による TEA で再置換した。その症例は術前の最大屈曲 45 度の伸展拘縮があった例であった<sup>4)</sup>。もう 1 肘は尺骨コンポーネントが内旋位に設置したため、術後より徐々に両コンポーネント間の不安定性が進行した。術後 1 年 5 か月に尺骨コンポーネントが肘内側後方の皮膚を

刺激して同部に瘻孔を形成して感染した。直ちに両コンポーネントの抜去と創閉鎖を行い感染と瘻孔は治癒した。この例は抜去後 9 か月で肘の運動時痛はなく、可動域は屈曲 100 度、伸展 - 30 度で車の運転など可能であった。著明な不安定性はなく日常生活に左肘を使用していたため、再置換は希望されなかった。最後の 1 肘は術後 6 か月で亜脱臼を生じ上腕三頭腱の縫縮と内側側副靭帯を半腱様筋腱の移植により再建し、その後は術後 5 年 6 か月の現在まで良好な肘機能を有している<sup>5)</sup>。コンポーネントの弛みは 2 肘でいずれもオールポリエチレン製の尺骨コンポーネント使用肘であった。1 肘は術後 5 年 5 か月時に肘頭骨折を生じた。そこで尺骨コンポーネントを Kudo のロングシステムで再置換し、骨折部に自家腸骨移植とプレートによる内固定を行い治癒した (図 1)。もう 1 肘の弛み例は術後 14 年で肘頭に同種骨移植を施行し Coonrad-Morrey で再置換した<sup>4)</sup>。

2) 肘自動可動域: 肘屈曲角度は術前  $112.5 \pm 28.6$  度で術後  $130.3 \pm 19.4$  度であった。肘伸展角度は術前  $-37.1 \pm 19.1$  度で術後  $-36.0 \pm 16.1$  度であった。回内は術前  $55.8 \pm 21.8$  度で術後  $66.6 \pm 19.1$  度であった。回外は術前  $58.5 \pm 25.1$  度で術後  $72.4 \pm 17.2$  度であった。伸展角度以外は有意に可動域が増大した (paired t-test,  $P < 0.05$ )。

3) 肘関節総合機能評価: JOA-JES score は術前  $47.7 \pm 14.3$  点で術後  $82.7 \pm 9.0$  点で有意に改善した (paired t-test,  $P < 0.01$ )。MEPS は術前  $41.8 \pm 18.8$  点、術後  $87.1 \pm 11.9$  点で有意に改善した (paired t-test,  $P < 0.01$ )。

4) インプラント生存率: 5 年生存率は 95%、10 年生存率は 91% であった (図 2)。

68 歳 女性。肘頭骨折後再置換例

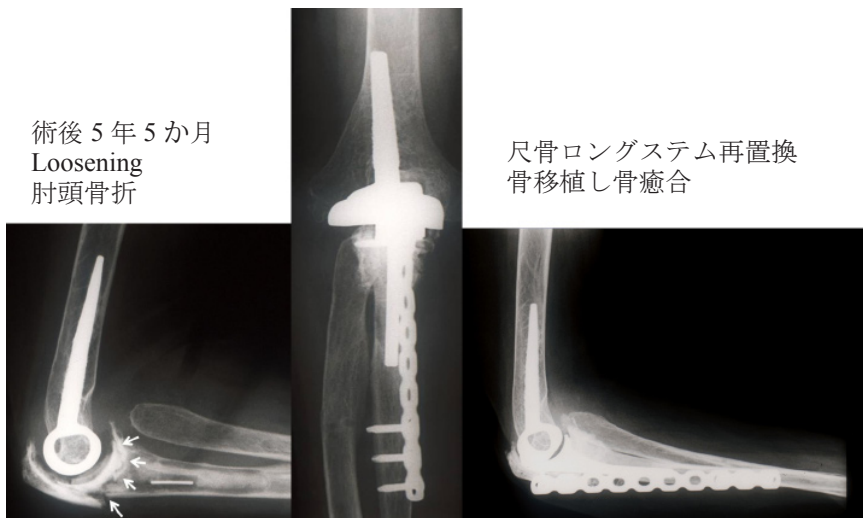


図 1 再置換例の X 線写真。68 歳女性。

術後 5 年 5 か月で尺骨オールポリエチレン製インプラント周囲全体に radiolucent line があり肘頭骨折が生じている。  
尺骨インプラントにロングシステムを用い再置換している。骨折部は自家腸骨移植とプレート固定により治療している。

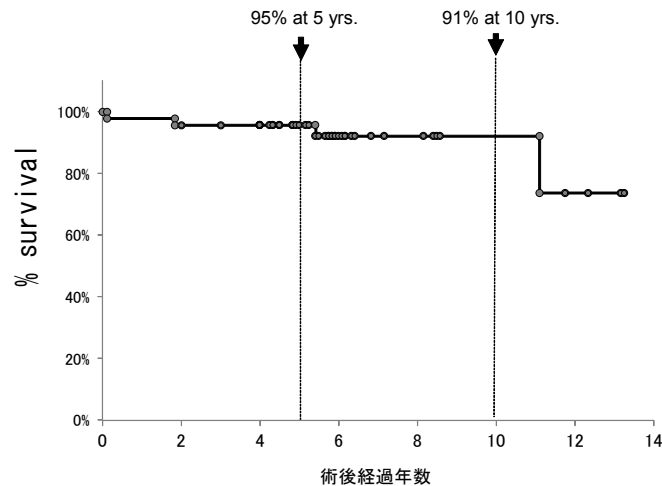


図2 インプラント生存率 (Kaplan-Meier 法)

【考 察】

今回の調査では、手術を要する合併症の発生頻度は45肘中7肘(16%)であった。過去の報告によると、手術を要する合併症の発生頻度はKudo type-5で8%<sup>2)</sup>、Coonrad-Morreyで13%<sup>6)</sup>、GSB IIIで22%<sup>7)</sup>とされている。これらと比較して著者らの結果はTEAの他機種の報告と合併症の頻度は同程度であった。TEAの各機種のインプラント生存率においてはlinked型であるCoonrad-Morreyの10年生存率が92%<sup>6)</sup>、GSB IIIの5年生存率が97%<sup>8)</sup>、unlinked型であるKudo type-5の5年生存率が89%<sup>9)</sup>、10年生存率が78%<sup>10)</sup>と報告されている。今回の報告はこれらの報告と比較して生存率は同程度であった。エンドポイントの中で生存率に影響を与えていたのは再置換が3肘、抜去が1肘であった。再置換の3肘のうち2肘はオールポリエチレン製の尺骨コンポーネントの弛みであった。Kudo TEAにおいては、上腕骨コンポーネントには弛みの問題がないが、尺骨コンポーネントには弛みの発生が少なくないことが指摘されている<sup>11)</sup>。この点は本研究でも確認され上腕骨コンポーネントに緩みはなかった。

Unlinked型のTEAでは両コンポーネントの不安定性の発生率は2.5~14.3%という報告<sup>12)</sup>がある。本研究では不安定性の発生は3肘(6%)であった。1肘は追加軟部組織再建でインプラントは生存している。残りの2肘は抜去1肘、再置換1肘であった。著者らはRA肘に対するTEAにおいて、肘の状態によりlinked型とunlinked型を使い分けている。本研究では緒言において著者らが示した適応で

unlinked型のKudo TEAを施行した。本適応以外の肘にはCoonrad-Morrey TEAを行ってきたが、同期間におけるCoonrad-Morrey TEA施行数は18肘であった<sup>13)</sup>。今回著者らの適応でKudo TEAを行った例の中で、術後不安定性が生じた1肘は術前の最大屈曲45°と伸展拘縮のあった症例であった。今後は伸展拘縮例ではlinked型を用いるべきと考えている。不安定性の生じた肘の1肘は上腕骨コンポーネントの設置を近位にしたため術後上腕三頭筋の筋力が低下したためと思われた。上腕骨滑車部の骨欠損が比較的大きい例では、上腕骨トライアルコンポーネント仮設置の時点から設置を近位にしすぎないように注意する必要がある。不安定性の生じたもう1肘は術中の尺骨コンポーネントの内旋位設置が原因であった。尺骨コンポーネントの至適設置はKudo TEAの手術手技のキーポイントであるが、滑車の形態変化や骨欠損が強い例では至適位置設置を間違えやすい。筆者らは最近、尺骨トライアルコンポーネントの縦軸、横軸にX線撮影で確認できるマーカーを入れたものを使用している。筆者らの最近の手技においては、上腕骨、尺骨トライアルを設置した時点で、一旦空気止血帯を解除して肘関節伸展位正面、肘関節屈曲30度側面、肘関節最大屈曲1側面の3枚のX線写真を撮り、両コンポーネントの設置高さ、尺骨コンポーネントの尻上がりと回旋異常の有無を確認している。その後、止血、洗浄して空気止血帯に圧をかけてからTEAの設置を行うことにしている。

### 【結 語】

1. 手術を要する合併症の発生頻度は7肘（16%）であった。
2. 両コンポーネント間の不安定性が2肘（4%）と尺骨コンポーネントの弛み2肘（2%）が成績不良の主な原因であった。
3. インプラント生存率は5年で95%、10年で91%であった。

### 【文 献】

- 1) 加藤博之, 寺島理代, 伊坪敏郎ほか: 関節リウマチ肘に対する Kudo-5 人工肘関節置換術の成績. 日肘会誌. 2008 ; 15 : 34-6.
- 2) Kudo H, Iwano K, Nishino J : Total elbow arthroplasty with use of a nonconstrained humeral component inserted without cement in patients who have rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg. Am. 1999 ; 81 : 1268-80.
- 3) Morrey BF : Functional evaluation of the elbow. In Morrey BF, ed. The Elbow and its Disorders, third ed, Saunders, Philadelphia. 2000 ; 74-83.
- 4) 傍島 淳, 伊坪敏郎, 内山茂晴ほか: Coonrad-Morrey 型で再置換術を行なった Kudo-5 人工肘関節の2例. 日肘会誌. 2012; 19 : 174-7.
- 5) 松田 智, 加藤博之, 内山茂晴: 人工肘関節置換後の不安定症に肘 MCL 再建と上腕三頭筋腱短縮を行った1例. 日肘会誌. 2007 ; 14 : 103-5.
- 6) Gill DR, Morrey BE : The Coonrad-Morrey total elbow arthroplasty in patients who have rheumatoid arthritis. A ten to fifteen-year follow-up study. J Bone Joint Surg Am. 1998 ; 80 : 1327-35.
- 7) Jensen CH, Jacobson S, Ratchke M, et al : The GSB III elbow prosthesis in rheumatoid arthritis : a 2-to 9-year follow-up. Acta Orthop. 2006 ; 77 : 143-8.
- 8) Cesar M, Roussanne Y, Bonnel F, et al : GSB III total replacement in rheumatoid arthritis . J Bone Joint Surg Br. 2007 ; 89 : 330-4.
- 9) Potter D, Claydon P, Stanley D : Total elbow replacement using a Kudo prosthesis. Clinical and radiological review with five-to seven-year follow up. J Bone Joint Surg Br. 2003 ; 85 : 354-7.
- 10) Qureshi F, Draviraj KP, Stanley D : The Kudo 5 total elbow replacement in the treatment of the rheumatoid elbow. J Bone Joint Surg Br. 2010 ; 92 : 1416-21.
- 11) 森 俊仁, 工藤 洋: 関節リウマチに対する工藤式 type-5 人工肘関節の成績. 整・災外. 2008 ; 51-8 : 997-1003.
- 12) Morrey BF, Adams RA : Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow. J Bone Joint Surg. 1992 ; 74: 479-90.
- 13) 本宮 真, 加藤博之, 岩崎倫政ほか: 関節リウマチ肘に対する Coonrad-Morrey 型人工肘関節の治療成績. 日肘会誌. 2011 ; 18 : 207-10.