

## 超音波骨セメント除去システムを必要とした 工藤 Type-5 人工肘関節再置換術の 1 例

白井 久也<sup>1</sup> 久保田 潤<sup>1</sup> 沢辺 一馬<sup>2</sup> 野田 和王<sup>2</sup>

<sup>1</sup>美杉会佐藤病院手外科センター

<sup>2</sup>美杉会男山病院整形外科

### Revision Arthroplasty Enabled by Ultrasonic Cement Removal System for Kudo 5 Total Elbow Prosthesis: A Case Report

Hisaya Shirai<sup>1</sup> Jun Kubota<sup>1</sup> Kazuma Sawabe<sup>2</sup> Kazuo Noda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthopedic Surgery, Misugikai Sato Hospital

<sup>2</sup>Department of Orthopedic Surgery, Misugikai Otokoyama Hospital

弛みのない Kudo-5 人工肘関節に対して、超音波骨セメント除去システム (ultra-drive 3®) を用いてインプラントを抜去し、再置換術を施行した症例を経験したので報告する。症例は 71 歳、男性の RA 例である。15 年前、左肘に工藤 type-5 置換術が行われ、術後経過は良好であった。69 歳頃から人工関節の脱臼を認めるようになったため、再置換術を行った。しかし、セメント固定されたインプラントには弛みがなく強固に固定されており、その抜去が不能であったため一旦再置換を断念した。10 か月後に施行した再手術では ultra-drive® を用いることによりインプラントの抜去が可能となり、Discovery® 人工肘関節で再置換した。術後 2 年の現在、疼痛や不安定性はなく、肘は屈曲 140 度、伸展 - 30 度であった。弛みのないセメント固定例では抜去に難渋する可能性を考慮し、超音波骨セメント除去システムを用意しておくことが大切である。

#### 【はじめに】

工藤人工肘関節 type-5 (以下 Kudo-5 人工肘関節) は 1993 ~ 2012 年の期間製造され、良好な治療成績が国内外から報告されている<sup>1,2)</sup>。長期経過例では再置換術が必要になることがあるが、その原因の大部分は尺骨コンポーネントの弛みによるものであり、尺骨コンポーネントのポリエチレン部分の摩耗や破損による再置換術例は、われわれが渉猟し得た範囲では報告がない<sup>3,4)</sup>。今回、脱臼とポリエチレン破損をきたした置換後 15 年経過した Kudo-5 人工肘関節症例を経験した。上腕骨、尺骨コンポーネントとも弛みがなかったため、抜去に難渋したが、超音波骨セメント除去システム (ultra-drive3®, Biomet Japan, 東京) を使用することにより抜去が可能となり、linked type の人工肘関節に再置換できたので報告する。

#### 【症 例】

症例は 71 歳、男性の関節リウマチ (以下 RA) 罹患例である。50 歳頃に RA を発症し、前医で 56 歳時、左肘に Kudo-5 人工肘関節を用いた人工肘関節置換術が行われた。既往には両側 THA, 両側 TKA 手術があった。左肘関節の臨床経過は良好であったが、69 歳頃から誘因なく左肘関節脱臼を認めるようになったため、71 歳時、当院を紹介受診した。左肘は軽度腫脹していたが、発赤、熱感はなく、可動域は屈曲 140 度、伸展 - 35 度、回内 85 度、回外 65 度であった。運動時痛は軽度であり、内外反の力が加わると容易に後内側へ脱臼したが、肘を屈曲して外旋すると整復された。X 線では上腕骨コンポーネント、尺骨コンポーネントともセメント固定され、ステムの弛みを認めなかった (図 1)。左肘関節は不安定性が強く上腕骨遠位と肘頭に bone stock が乏しかったことから、靭帯再建術は困難であり、linked type の人工肘関節置換の適応と考えた。

手術は側臥位で、左肘後方の前回手術痕跡部から展開した。上腕三頭筋腱の肘頭付着部は消失して薄い痕跡のみであった。関節内は液貯留と黒色物質が付着し、著明な metallosis を認めた (図 2)。黒変した滑膜を可及的に切除した。上腕骨コンポーネントを抜去すべく上腕末端の骨セメントを除去し、股関節再置換用の薄刃ノミ (Flexible osteotome system,

**Key words** : Kudo 5 total elbow arthroplasty (工藤 type-5 人工肘関節置換術), revision arthroplasty (再置換術), ultrasonic cement removal system (超音波骨セメント除去システム)

**Address for reprints** : Hisaya Shirai, Department of Orthopedic Surgery, Misugikai Sato Hospital, 65-1 Yabuhigashimachi, Hirakata, Osaka 573-1124 Japan

Zimmer, 東京) (長さ約 7cm) をステムに沿わせてセメントを掘削した。工藤人工肘関節の抜去器を上腕骨コンポーネントに装着しハンマーで繰り返し叩くが抜去不能であったため、再置換術を一旦断念した。尺骨コンポーネントは、ポリエチレン部が摩耗してメタルバックの金属が一部露呈し、異常可動性を認めた。工藤 type-5 の尺骨コンポーネントの用意はなく、尺骨コンポーネントもそのままとした。洗浄後、残存する軟部組織を縫縮、縫合し、閉創して手術を終了した。術後はヒンジ付きの軟性肘装具を装着させた。左肘関節に click 音や不安定感は続いたが、日常生活に復帰できた。

術後 10 か月、転倒した際に左肘を再び完全脱臼し、肘不安定性は増悪した。患者の希望もあり、再置換術を施行した。今回は、超音波骨セメント除去システム (ultra-drive 3®) の振動刃 (6.5 cm ストレートオステオトーム) をステム前方、後方に挿入し、骨セメントを融解した。この操作により、上腕骨コンポーネントを抜去することができた。尺骨コンポーネントもノミだけでは抜去不能であり、ultra-drive を用いることによって抜去することができた。尺骨コンポーネントのポリエチレン部は脱転し、完全に破損していた (図 3)。再置換は Discovery Elbow System® (Biomet Japan, 東京) を用い、インプラントはセメントで固定し、骨欠損部は骨セメントで補填した (図 4)。術後 3 日後から可動域訓練を行い、創は合併症なく治癒した。再置換術 2 年後の現在、左肘の腫脹、疼痛、不安定性はなく、屈曲 140 度、伸展 -30 度、回内 80 度、回外 85 度であった (図 5, 6 は術後 1 年を示す)。手関節、手指機能の低下もあり Quick DASH score は 64 であったが、趣味のガーデニングが可能となり結果に満足された。

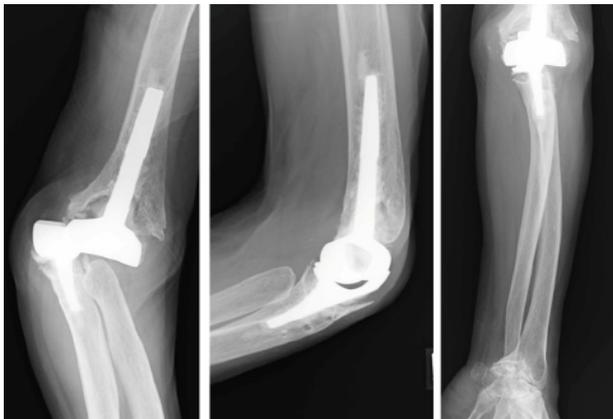


図 1 術前の左肘関節単純 X 線像。  
尺骨コンポーネントは内側へ脱臼。ステムに弛みを認めない。



図 2 第 1 回手術。  
上腕三頭筋の腱性部分は消失していた。関節内はメタローシスと滑膜炎が著明であった。右は滑膜切除後；上腕骨コンポーネントを可及的に露呈させたが抜去不能であった。

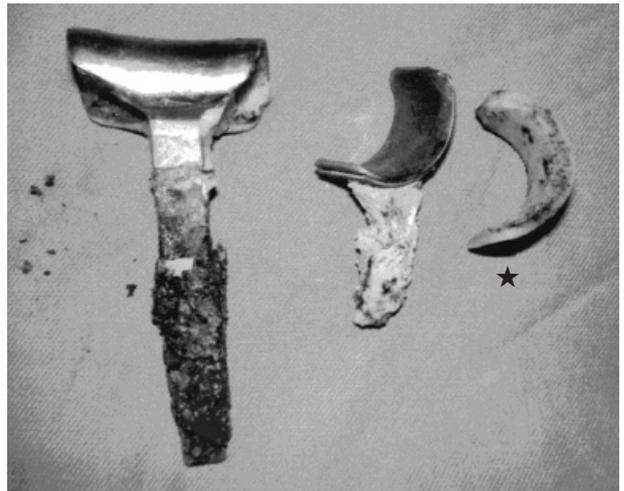


図 3 第 2 回手術で抜去した上腕骨コンポーネントと尺骨コンポーネント。  
ポリエチレン (★) は摩耗が著しく、メタルバックから脱転していた。

【考 察】



図4 肘関節は Discovery elbow system で再置換した。上腕骨末端と尺骨近位端の骨欠損部は骨セメントで補填した。



図5 術後1年の左上肢



図6 術後1年の左肘関節単純X線像。上腕骨ステムの近位には骨セメント流れ込み防止するためHAブロックを留置した。

森らは Kudo-5 人工肘関節 187 例のうち、再置換が必要になったのは上腕骨コンポーネントのセメント固定 1 例、オールポリエチレン製の尺骨コンポーネント 14 例と報告した<sup>3)</sup>。尺骨コンポーネントのメタルバックタイプでは再置換の報告はなかった。またポリエチレンの破損例はなく、Kaplan-Meier 法では 16 年生存率は 88.7% とした。Qureshi らは 10 年以上経過した Kudo-5 人工肘関節のセメント固定例 22 例を調査し、12 年生存率は 74% と報告した<sup>2)</sup>。彼らは 6 例に再置換術を行ったが、その内訳は上腕骨コンポーネントの弛み 1 例、尺骨コンポーネントの弛み 3 例、感染 2 例であった。われわれの渉猟しえた限り、ポリエチレンの破損による再置換術の報告はなかった。自験例は 15 年間に及ぶガーデニングを趣味とする活動性が破損、脱臼の原因の一つと考えられた。

Kudo-5 人工肘関節は尺骨コンポーネントのポリエチレン部分のみを交換できないため、弛みのない摩耗例には対応しにくい。2013 年からは工藤 type-6 に変わり、ポリエチレンの厚みが 2.5mm から 3.3mm に厚くなり摩耗に対する対策が講じられた<sup>3)</sup>。今後は尺骨コンポーネントのみを type 6 で再置換する症例が生じうると思われる。

セメント固定されたインプラント抜去困難例に対し、THA 症例では大腿骨を開窓してセメントを除去するなどの手法がある。上腕骨では骨幹中央レベルで骨開窓するには橈骨神経を剝離する必要があり、大腿骨より骨径の小さい上腕骨では開窓による骨折を起こすリスクは高い。このため初回手術では安全性を重視して、無理な抜去は行わず再置換術を断念した。再手術では超音波骨セメント除去システムを用意し、この振動刃を用いることにより骨に大きな侵襲を加えることなくインプラントの抜去を行った。超音波デバイスは機械的振動が熱エネルギーに変換され、骨セメントを融解する。骨組織に組織学的影響を及ぼさないとされ、THA の再置換ではしばしば用いられている<sup>5,6)</sup>。問題点は ultra-drive の使用はコストが高いこと、専用刃は強固とはいえず破損しやすいことであった。

人工肘関節再置換例の多くはインプラントの弛みが原因であるため、通常は抜去困難にはならない。しかし、弛みのないセメント固定例では抜去に難渋する可能性があるため、専用の薄刃ノミと超音波骨セメント除去システムを用意しておき、再置換術には万全の準備で手術に臨むことが大切である。

### 【結 語】

15 年経過した Kudo-5 人工肘関節にポリエチレン破損と肘関節脱臼を生じた症例を経験した。セメント固定されたインプラントには弛みがなかったため、その抜去に難渋した。超音波骨セメント除去システムを用いることで抜去が可能となり、linked type の人工肘関節に置換した。

### 【文 献】

- 1) Mori T, Kudo H, Iwano K, et al : Kudo type-5 total elbow arthroplasty in mutilating rheumatoid arthritis : a 5- to 11-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2006 ; 88 : 920-4.
- 2) Qureshi F, Dravivraj 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.
- 3) 森 俊仁, 工藤 洋, 十字琢夫ほか : 工藤 type-5 人工肘関節の特徴, 長期成績と問題点. *日整会誌.* 2013 ; 87 : 1033-8.
- 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) Caillouette JT, Gorab RS, Klapper RC, et al : Revision arthroplasty facilitated by ultrasonic tool cement removal. Part II : Histologic analysis of endosteal bone after cement removal. *Orthopaedic Review.* 1991 ; 20 : 435-40.
- 6) Gardiner R, Hozack WJ, Nelson C, et al : Revision total hip arthroplasty using ultrasonically driven tools. *J Arthroplasty.* 1993 ; 8 : 517-21.
- 7) 澤口 毅 : セメント使用型人工股関節の抜去術にさいしての工夫 超音波セメントカッターを用いた人工股関節再置換術. *別冊整形外科.* 2001 ; 39 : 8-12.