

[症例報告]

## 関節窩の後方に骨欠損がある症例に対する 反転型人工肩関節置換術の小経験

尾道市立市民病院 整形外科

追間 巧将, 井上 博登, 岡田 幸正, 渡邊 益宜, 藤井 淳一, 廣岡 孝彦

**要 旨** 肩甲骨関節窩後方に骨欠損のある症例に対して、骨移植を併用した反転型人工肩関節置換術を行い、良好な成績を得たので報告する。症例は、2例3肩であり、Walch分類 B2 2肩、B3 1肩であった。肩甲骨関節窩の後方に骨欠損を有する症例であり、3D テンプレートソフトを用いて入念に術前計画を立てた上で、関節窩への骨移植を併用して反転型人工肩関節置換術を施行した。術後1年の時点で、2例とも移植骨の骨癒合が確認でき、人工関節のゆるみや不安定性などの合併症は認めなかった。肩関節機能についても、Constant score 80点前後と比較的良好であった。正確に人工関節を設置するために、3D テンプレティングによる術前計画が有用であった。

**Key words:** 反転型人工肩関節置換術, 骨欠損, 3D テンプレート

### はじめに

近年、変形性肩関節症や肩腱板断裂の症例に対して、反転型人工肩関節置換術(以下、RSA)が多く行われるようになってきた。ただ、RSAは最終的な手術という位置付けであり、65歳以上で、他に適切な治療法がない場合に限って行うこととなっている<sup>1)</sup>。従って、RSAの適応となる症例は、比較的高齢で肩関節の変形が強い、など難しい症例が多くなる傾向にある。

RSAは、関節窩コンポーネントと上腕骨コンポーネントに分けられるが、特に重要なのは関節窩コンポーネント、特にベースプレートの設置である。これまでの諸家の報告で、ベースプレートの不適切な

設置が scapular notching やインプラント脱転につながる事が指摘されている<sup>2) 3) 4)</sup>。関節窩に骨欠損がある症例ではベースプレートの設置位置不良が起こりやすいが、関節窩に骨欠損があり骨移植を必要とする症例は9%から38%存在するとの報告もある<sup>5)</sup>。特に、関節窩の後方に骨欠損があり骨頭の後方亜脱臼を伴う症例(Walch分類 B2, B3, Cタイプ)については、ベースプレートの設置が非常に難しくリスクの高い手術とされている<sup>6) 7) 8)</sup>。

肩甲骨関節窩に正確にベースプレートを設置するために、3D テンプレティングを用いた術前計画のもとに手術を行う方法が報告されており<sup>9)</sup>、当院でも術前3D テンプレティングソフトウェア

---

Reverse total shoulder arthroplasty for patients with posterior glenoid bone loss.

Department of Orthopaedic Surgery, Onomichi Municipal Hospital

Yoshimasa SAKOMA, Hiroto INOUE, Yukimasa OKADA, Masutaka WATANABE,

Junichi FUJII, and Takahiko HIROOKA

(Blueprint 3D planning software, Stryker) を用いて、詳細な術前計画のもとに手術を施行している。レントゲンや CT 断面のみを使用する 2D テンプレティングと比較して、3D テンプレティングは骨欠損の状態や前後捻、関節窩傾斜などの正確な評価が可能であり<sup>10)</sup>、正確なインプラント設置により良好な長期予後が期待されている。

今回我々は、関節窩後方の骨欠損に対して、骨移植を併用した RSA を行い、術前の 3D テンプレティングが有用であった症例を経験したので、報告する。

### 症例

症例 1 は 80 歳の女性であり、右変形性肩関節症にて RSA を行うこととなった。本症例は、以前に左にも RSA を施行しており、左肩については骨欠損がなく、通常の RSA を施行した。

術前の画像評価では、右肩関節の著明な変形性関節症を認め、上腕骨頭は扁平化しており、肩甲骨関節窩も摩耗していた(図 1)。上腕骨頭は後方へ亜脱臼しており、関節窩は uniconcave 形状をしており、

15 度の retroversion を認め、Walch 分類 B3 の状態であった。Favard 分類は E1 であった。3D テンプレティングは Blueprint を用いて行い、関節窩後方の骨欠損に対して骨移植を行う計画を立てた(図 2)。骨欠損量は多かったが、上腕骨頭からの採骨でどうにか関節窩骨欠損に対応可能と考えられた。

手術は Aequalis Ascend Flex Reversed system (Stryker 社) を用いて行った。体位は semi-beach chair position とし、deltopectoral approach にて行った。上腕骨頭を骨切りして得られた余剰骨を形成してベースプレートに取り付け、術前計画に準じて関節窩にベースプレートを設置した。その後、ベースプレートをスクリュー固定し、glenosphere を設置、上腕骨ステムを挿入して最も薄いポリエチレンインサートを設置して、肩関節を整復した。ドレーンは留置せず閉創した。

後療法は、術後 3 週間は外転位装具固定と他動 ROM 訓練とし、装具除去後から制限なしで ROM 訓練を進めた。

術後 2 年での肩関節機能は、自動挙上が 140 度

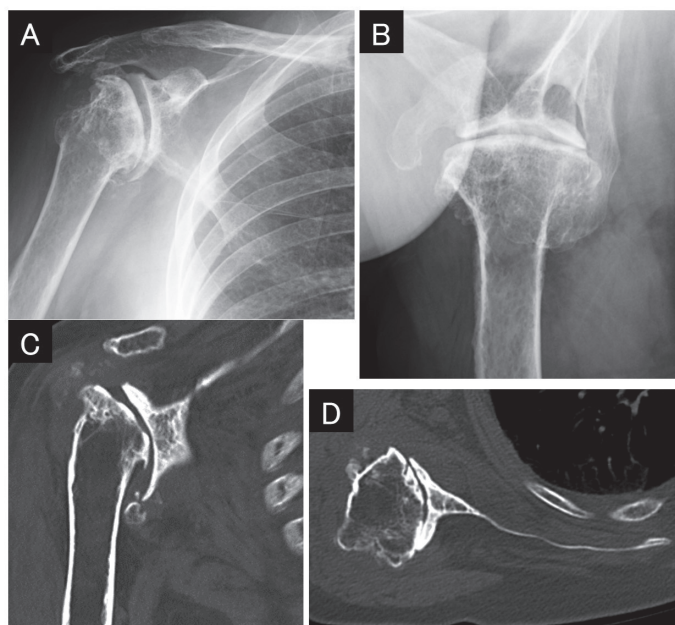


図 1 症例 1 の術前画像

AB 肩関節正面および軸位の単純 X 線像。CD 冠状断および水平断の CT 画像。著明な上腕骨頭の扁平化と関節窩の摩耗、15 度の retroversion を認めた。

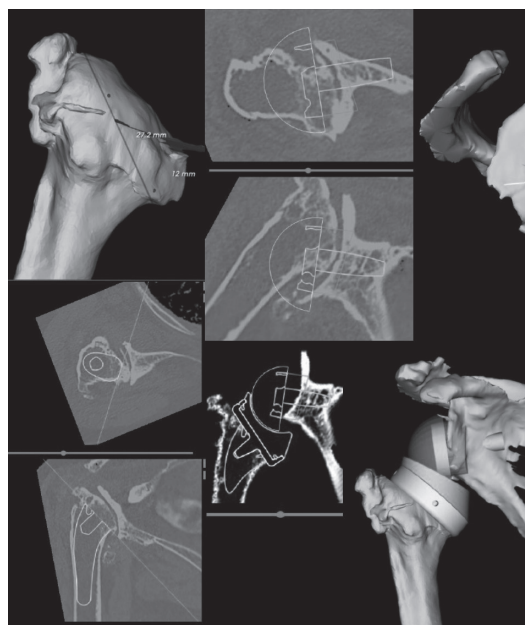


図 2 症例 1 の術前計画

Blueprint を用いて、上腕骨頭からの採骨と関節窩への骨移植、ベースプレートの設置位置と方向などの設定を行った。

可能であり、Constant score 80 点であった。術後 1 年での CT による画像評価では、4 度の anteversion, RSA angle 9 度となり、人工関節は比較的良好に設置されていた (図 3)。また、移植した骨は良好に癒合しており、スクリューのゆるみや人工関節の脱転などは認めなかった。

症例 2 は 83 歳の女性であり、本症例は両肩ともに骨欠損を伴う変形性肩関節症であった。

術前の画像評価では、右肩関節の著明な変形性関節症を認め、(図 4)。上腕骨頭は後方へ亜脱臼しており、関節窩は両側とも biconcave 形状をしており、右肩は 27 度の retroversion, 左肩は 13 度の

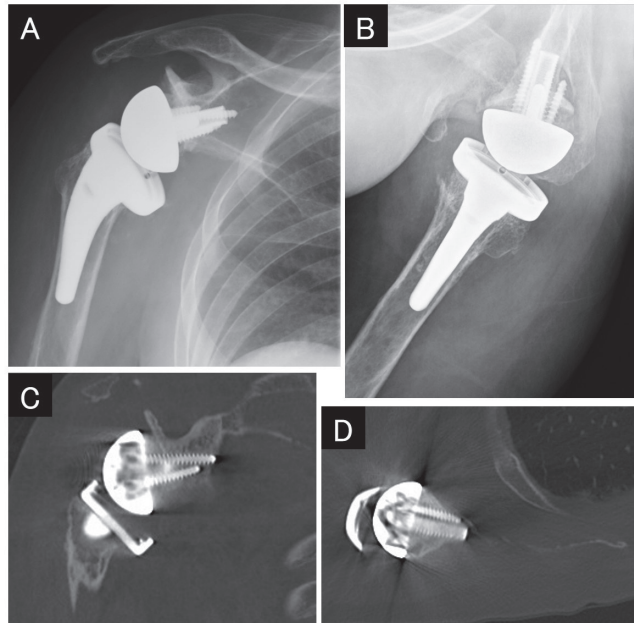


図 3 症例 1 の術後画像

AB 右肩の単純 X 線正面像および軸位像。CD 右肩の冠状断および水平断 CT 画像。良好な骨癒合と良好なベースプレートの設置位置が確認できた。

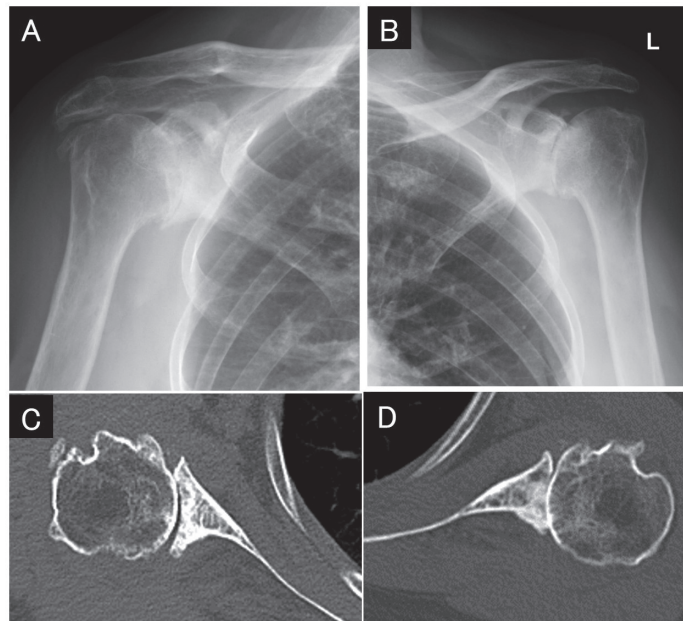


図 4 症例 2 の術前画像

A 右肩の単純 X 線正面像。B 左肩の単純 X 線正面像。C 右肩の水平断 CT 画像。D 左肩の水平断 CT 画像。左右とも、関節窩後方の骨欠損と上腕骨頭の後方への亜脱臼を認めた。

retroversion であり, Walch 分類 B2 であった. Favard 分類は, 右肩は E1 であり左肩は E3 であった. 3D テンプレティングは Blueprint を用いて行い, 関節窩後方の骨欠損に対して骨移植を行う計画を立てた (図 5). 骨欠損量は少なく, 上腕骨頭からの採骨で関節窩骨欠損に十分に対応可能と考えられた.

手術は右肩から行い, 右肩の手術から 7 か月後に左肩の手術を行った. 両肩ともに Aequalis Ascend Flex Reversed system を用い, 上腕骨頭を骨切りして得られた余剰骨を形成してベースプレートに取り付けて関節窩後方の骨欠損部を補填し, 症例 1 と同様に人工関節置換術を行った. 後療法も症例 1 と同様であった.

術後 1 年での肩関節機能は, 両肩ともに自動挙上が 160 度可能であり, Constant score は右肩 87 点, 左肩 77 点であった. 術後 1 年での CT による画像評価では, 右肩は 7 度の retroversion, RSA angle 0 度となっており, 左肩は 3 度の retroversion, RSA angle 4 度となっていた. 人工関節は両肩とも良好に設置されていた (図 6). また,

移植した骨は良好に癒合しており, スクリューのゆるみや人工関節の脱転などは認めなかった.

## 考 察

肩甲骨関節窩に巨大な骨欠損があり, 骨移植を併用した RSA を行った症例につき, その詳細を報告した. 2 例とも, 術前の 3D プランニングが非常に有用であり, 骨移植の部位, 移植骨の大きさ, 関節窩コンポーネントの設置位置や方向につき, 詳細に検討した上で手術を行うことで, 良好な成績を得ることができた. 移植骨の骨癒合も良好であり, 今後良好な長期予後が期待される.

症例 1 は特に骨欠損が大きく, 非常に難しい症例であった. もともと肩甲骨関節窩は骨が小さく, 骨欠損のない症例でも関節窩コンポーネントの設置には注意を要する. 本症例は関節窩が大きく摩耗しており, 骨移植を行ったとしても関節窩コンポーネントの固定性には不安があった. また, 移植骨は通常, 切除した上腕骨頭から採取するが, 本症例は上腕骨側にも大きな骨欠損があり, 移植骨が採取できない可能性もあった. そこで, 3D テンプレティングを

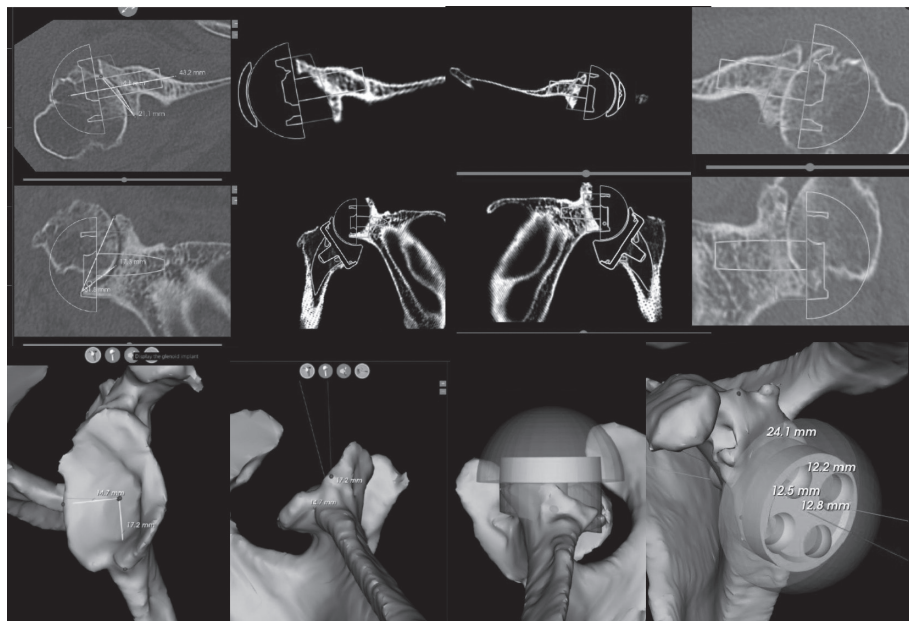


図 5 症例 2 の術前計画

Blueprint を用いて, 関節窩の骨欠損評価およびベースプレートの設置位置, 方向などについて計画を立てた.

行い、移植骨の厚さを考慮した上腕骨の骨切り部位、および小さな肩甲骨関節窩に対する関節窩コンポーネントの至適設置位置を設定した。そして、その術前計画を基に、手術を行った。術後の画像評価では、おおむね計画通りの位置にインプラントが設置されており、骨癒合も良好であった。臨床的にも、肩関節機能は良好で、本人の満足度も良かった。本症例は3Dテンプレートの有効性を特に感じた症例であった。

症例2はWalch分類B2タイプで、関節窩後方の骨欠損および上腕骨頭の後方への亜脱臼を伴う難しい症例であった。本症例は、上腕骨側に骨欠損がなく、移植骨が十分に採取できる環境であり、移植骨自体も小さいもので十分であったため、関節窩コンポーネントの正確な設置のために3Dテンプレートをを行った。術後の画像評価では、良好な位置に人工関節が設置されており、機能的にも良好で、本人の満足度も良好であった。

RSAに際して、scapular notchingを抑制しながら、ROMの改善と人工肩関節の安定性を向上させる目的で、関節窩に骨移植を行い回転中心を外方

へ移動させるBony-increased-offset RSA (BIO-RSA)が報告されている<sup>11)</sup>。また、Walch分類B2, B3, Cの関節窩後方の骨欠損に対してBIO-RSAを応用する方法も報告されており、摩耗した関節窩に骨移植を行い関節窩を再建することでretroversionが改善し、内方化した肩関節の回転中心が外方へ移動して肩関節を動かした際の骨同士との衝突が軽減するとされている<sup>12)</sup>。本症例でもこの方法を用い、関節窩の骨欠損を埋めながら回転中心を外方化して肩関節の安定性を向上させようとした。現在のところ、画像経過も肩関節機能も良好であるが、引き続き長期的な経過観察が必要と考えている。

#### まとめ

上腕骨関節窩後方に骨欠損のある症例に対して、上腕骨からの骨移植を併用した反転型人工肩関節置換術を施行した2例につき報告した。2例ともに、移植骨の骨癒合が得られ、人工関節の設置位置も良好であり、肩関節機能についても良好な成績が得られた。関節窩に骨欠損のある症例では、関節窩コンポーネントの設置が特に重要であり、3Dテンプレ

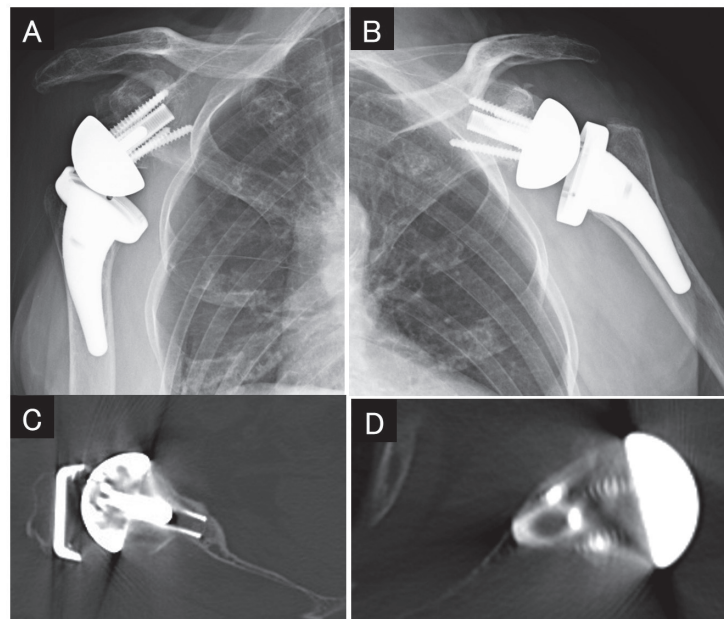


図6 症例2の術後画像

A 右肩の単純X線正面像. B 左肩の単純X線正面像. C 右肩の水平断CT画像. D 左肩の水平断CT画像. 両肩とも良好な骨癒合と良好なベースプレートの設置位置が確認できた.

ディングを用いた術前計画は非常に有用であった。

#### 参考文献

- 1) リバーズ型人工肩関節全置換術適正使用基準. 日本整形外科学会.
- 2) Norris TR, et al: Functional outcome after shoulder arthroplasty for primary osteoarthritis: a multicenter study. J Shoulder Elbow Surg 11:130-135, 2002.
- 3) Gonzalez JF, et al: Complication of unconstrained shoulder prostheses. J Shoulder Elbow Surg 20:666-682, 2011.
- 4) Simovitch R, et al: Impact of scapular notching on reverse total shoulder arthroplasty midterm outcomes: 5-year minimum follow-up. J Shoulder Elbow Surg 28 (12) :2301-2307, 2019.
- 5) Gupta A, et al: Management of glenoid bone defects with reverse shoulder arthroplasty-surgical technique and clinical outcomes. J Shoulder Elbow Surg 27 (5) :853-862, 2018.
- 6) Bercik MJ, et al: A modification to the Walch classification of the glenoid in primary glenohumeral osteoarthritis using three-dimensional imaging. J Shoulder Elbow Surg 25 (10) :1601-1606, 2016.
- 7) Holt AM, et al: Reverse Shoulder Arthroplasty for B2 Glenoid Deformity. J Shoulder Elb Arthroplast 30:3:2471549219897661, 2019.
- 8) Borque KA, et al: Managing glenoid bone loss in total shoulder arthroplasty: role of augmented patient-specific implants. Seminars in arthroplasty 28:134-139, 2017.
- 9) Werner BS, et al: The influence of three-dimensional planning on decision-making in total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 26 (8) :1477-1483, 2017.
- 10) Boileau P, et al: Automated Three-Dimensional Measurement of Glenoid Version and Inclination in Arthritic Shoulders. J Bone Joint Surg Am 100:57-65, 2018.
- 11) Boileau P, et al: Bony increased-offset-reverse shoulder arthroplasty: 5 to 10 years' follow-up. J Shoulder Elbow Surg 29 (10) :2111-2122, 2020.
- 12) Boileau P, et al: Angled BIO-RSA (bony-increased offset-reverse shoulder arthroplasty) : a solution for the management of glenoid bone loss and erosion. J Shoulder Elbow Surg 26 (12) :2133-2142, 2017.