

下顎枝矢状分割手術時に下顎頭復位法を用いた顎関節の変化の三次元的評価 第2報

Three-dimensional Evaluation of TMJ in BSSRO Surgery using condylar repositioning method. (II)

○茶谷仁史¹、古谷忠典¹、遠藤憲雄¹、西方聰²、堀向弘眞²

¹Hitoshi CHAYA, ¹Tadanori FURUYA, ¹Norio ENDOH, ²Satoshi NISHIKATA, ²Hiromasa HORIMUKAI

¹ユニ矯正歯科クリニック, ²札幌東徳洲会病院 歯科口腔外科

¹Uni orthodontic clinic, ²Sapporo Higashi Tokushukai Hospital Dept. of Dentistry and Oral Surgery

目的

前回の大会で、CBCTを用いて外科矯正治療症例のSSROにおける術前術後の顎関節の変化を評価して報告した。下顎枝矢状分割術においては、可能な限り下顎頭が下顎窓にSeatingしている状態を再現する必要がある。これにより、関節窓内で下顎頭が力学的な安定性が得られ、術後の後戻りなどを最小限に抑えることができる。その方法として、手術時にbivector condylar seating methodでの下顎頭復位法を行っている。今回、外科矯正手術の術前術後、そしてDebond時での顎関節の変化を歯科用コンビームX線CT装置(以下CBCTと略)を用いて評価、分析したので報告する。

資料と方法

顎変形症患者、15名の左右顎関節においてCBCT(CB Mercuray、日立メディコ社製)を用いて撮影した。術前矯正終了後(PreOpe)、外科矯正手術後(PostOpe)、そして術後矯正治療終了時(Debond)の3時点において、合計90関節のデータを用いた。原則として0.2mmボクセルピッチで撮影したデータを用いたが、そのうち10関節については、データ欠落のため、0.37mmボクセルピッチで撮影したものも用いた。

下顎頭復位法 (bivector condylar seating method)

下顎頭の関節窓への誘導は、顎角部を第3,4,5指で保持しながら頭頂方向に持ち上げて(図1左)、そして近位骨片前方部をペンチで把持し、逆方向に押し下げることで(図1右)、下顎頭を前上方へ位置づける方法である。また、ユニモデルサーチャージシステムを用いて骨の移動量を予め計画し(図2)、この結果にもとづいて作成された、1stスプリント(上顎位置決め用)、2ndスプリントを利用して骨片の位置決めを行う。その際には、それぞれ骨片固定後に顎頭固定を外し、下顎がスムーズに蝶番運動をしてスプリントに適合するかを確認している。

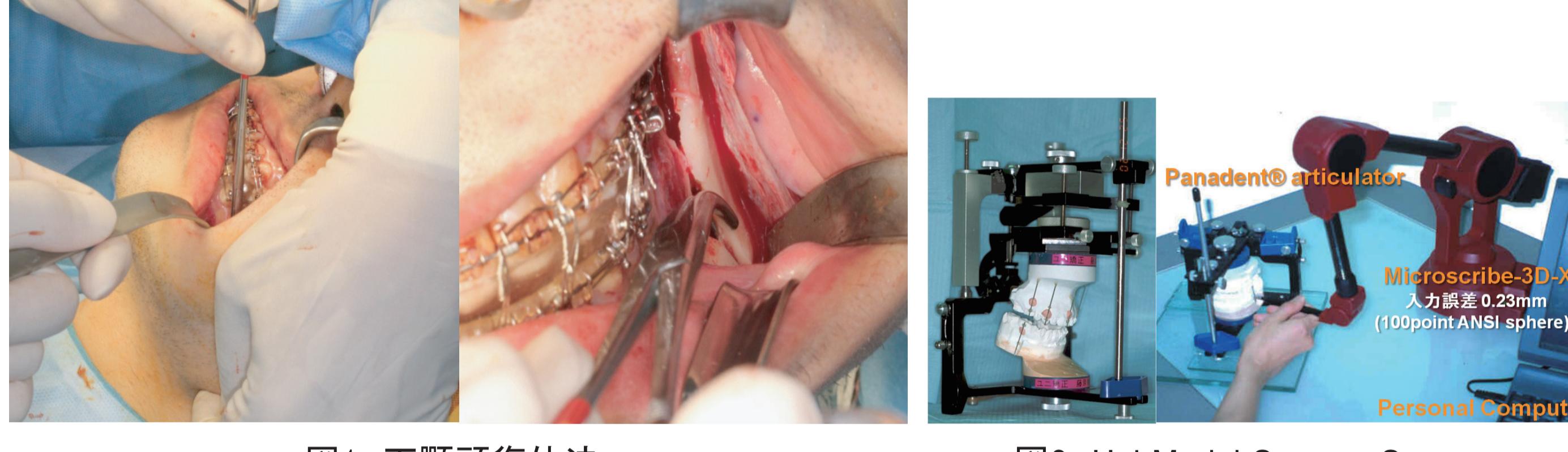


図1 下顎頭復位法

図2 Uni Model Surgery System

関節腔の距離の可視化と近接部位の数による分類

顎関節の状態を把握するに、CBCTを用いて画像診断を行っている。しかし、従来の断層画像では骨皮質の状態の把握は容易であったが、各部位での関節腔の距離や下顎頭の位置、形などの把握は難しかった。そこで患者の顎関節のCTデータから、顎関節面シミュレーションソフトウェア(Simplant O&O, DENTSPLY IH)を用いて、下顎頭および関節窓の形態を抽出して、骨表面を微小な三角平面からなる立体構築を行って3DCGを作成した(図3)。

私たちは、手術後に安定した下顎位を得るために、下顎頭が複数の部位で、通常discあるいはpseudo discを介して関節窓面と近接することで、力学的に安定しやすくなると考えている。

そこで、微小三角平面の重心点間の距離を求める方法を用いて、関節空隙の距離を算出し、1mm毎に色が変化するように色分けして関節窓および下顎頭にMappingして立体画像(color coded TMJ 3D Imaging)を作成し、関節窓に関節空隙の距離を表示した画像を作成した(図4)。

そして、関節窓の内側と外側に結んだ長軸(青破線)を内外側方向とし、その垂線(白破線)と、それらの線に対し平行で着色部分の輪郭に接する四角形を設定し(黒点線)、その対角線(黒線)を描いて前方、後方、内側極側、外側極側の4つの領域に分け、そのいずれかに緑色で示される1mm程度の距離の近接領域が、およそ5mm²以上の部位があるかどうかを調べた。そして、緑色があれば近接部1か所として数え、その数で関節を分類した。

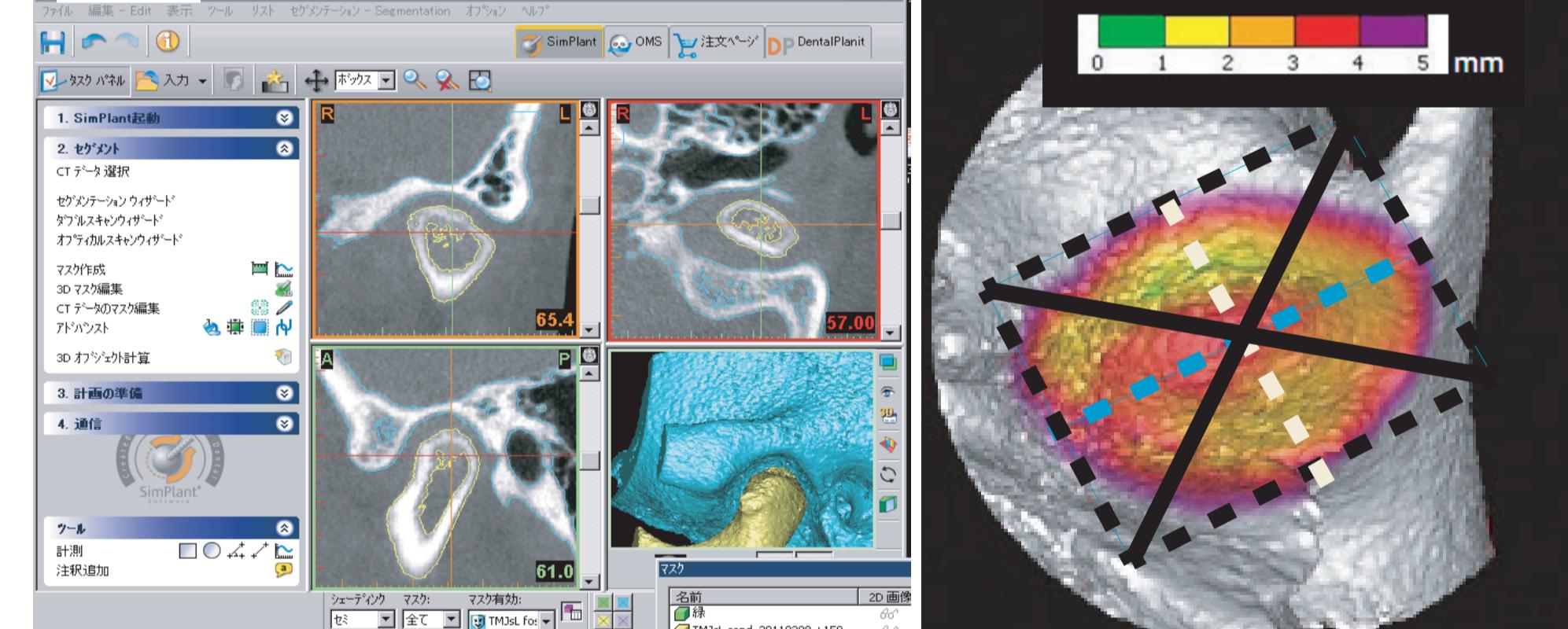


図3 骨形態の抽出

青破線:関節窓の長軸
白破線:長軸に垂直な線
黒破線:それぞれに平行で
外郭に接する四角形
黒線:四角形の対角線

図4 関節窓の領域分け

図5～8に、その分類の代表例を示す。1か所をIV型(図5)、3か所をIII型(図6)、2か所をII型(図7)、1か所をI型(図8)、0か所を0型とした。しかし近接部位がない0型の関節は、今回は存在しなかった。

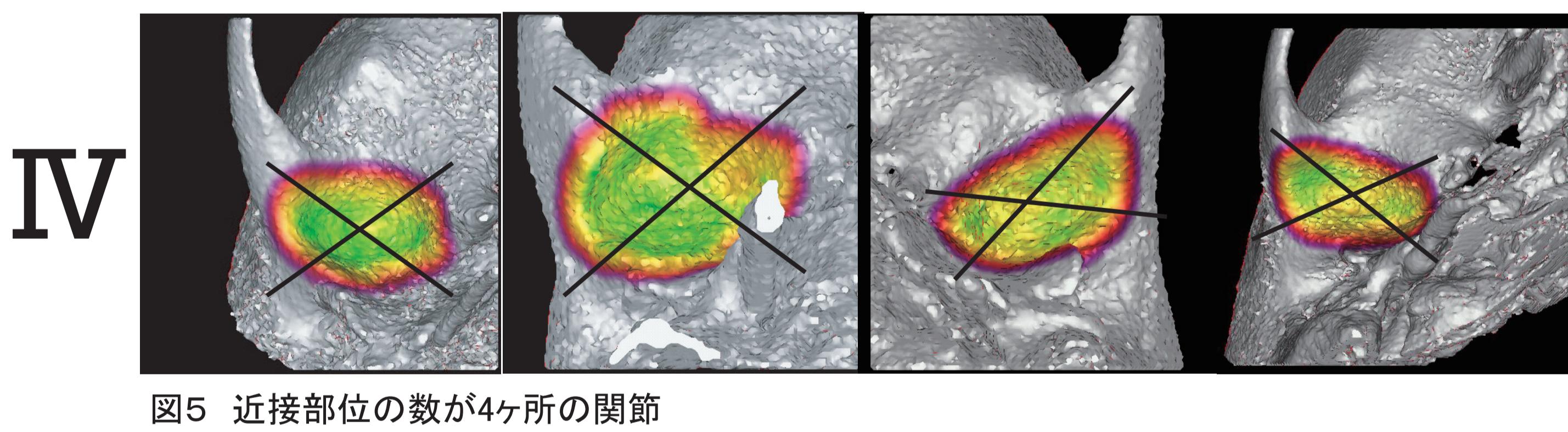


図5 近接部位の数が4ヶ所の関節

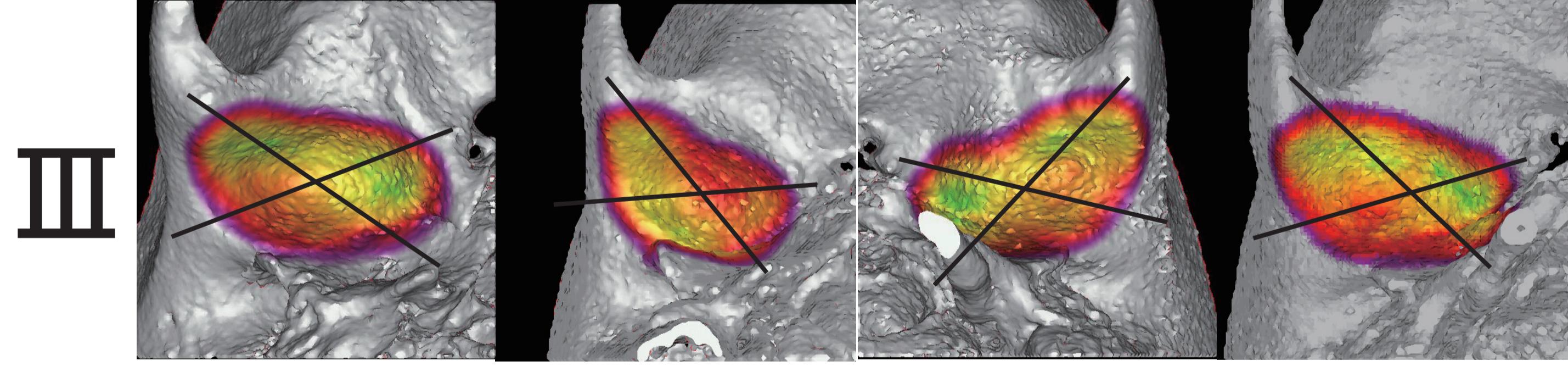


図6 近接部位の数が3ヶ所の関節

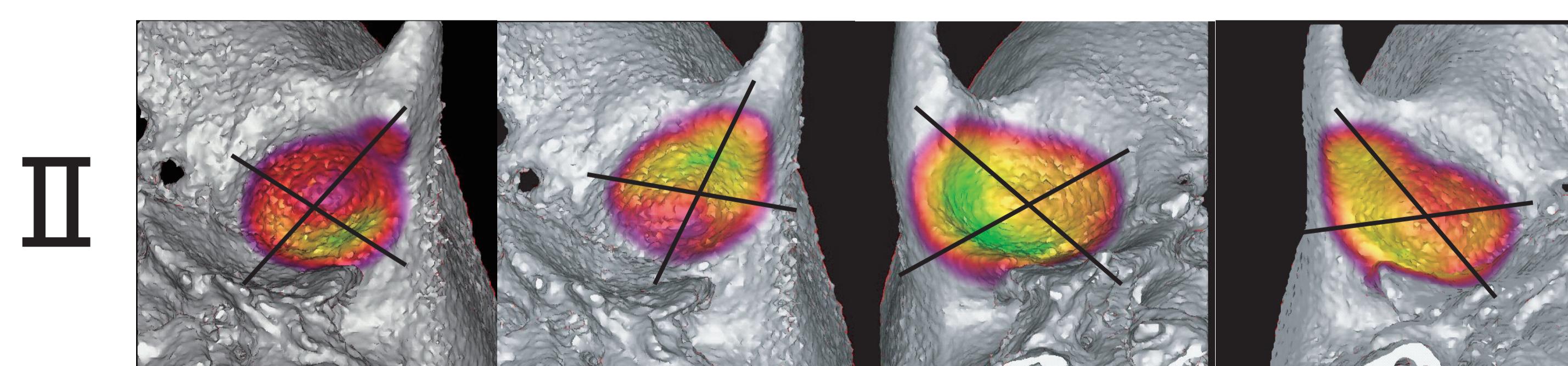


図7 近接部位の数が2ヶ所の関節

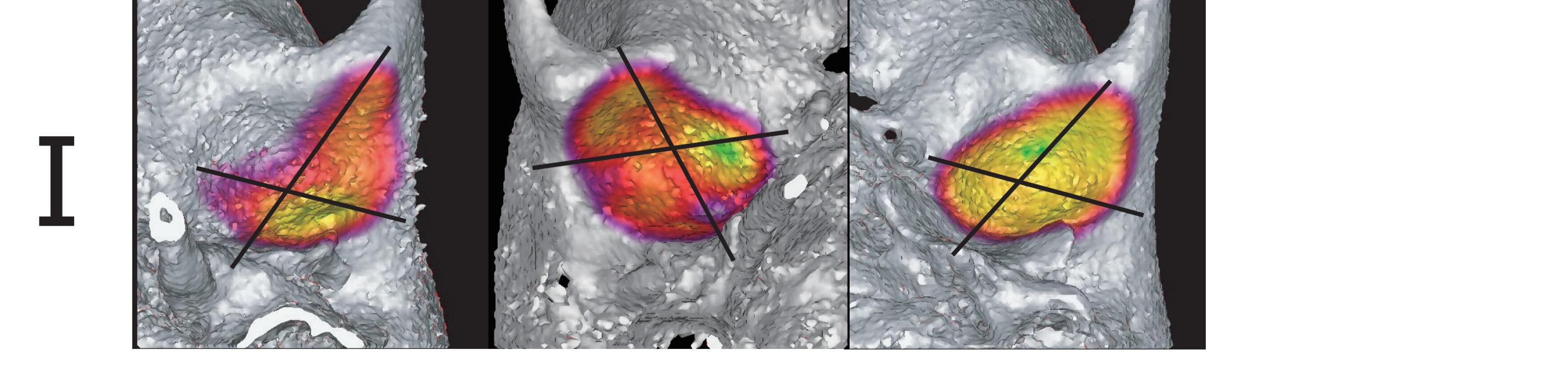


図8 近接部位の数が1ヶ所の関節

結果

今回調査した15症例30関節でのPreOpe、PostOpe、Debond時の顎関節の近接部位の分類に該当した関節の数を示す(表1)。全体的な傾向として、術後に近接部位がより多い関節の数が増加していると思われる。そして、Debond時には、さらに近接部位が多い関節が増えている。

次に、それぞれの関節において、近接部位の数がどう変化したのかを調べた。

	PreOpe	Pst.	Debond
IV	9	13	19
III	15	13	9
II	4	5	2
I	2	1	0

表1 各時点での関節の分類

計30関節のうち、図9に示されるような手術前に比べて手術後に近接部位の数が変わらない、もしくは増加したものが22関節(73%)あった。(表2) また、図10に示されるような近接部位の数が減ったものが8関節(約27%)あった。(表3)

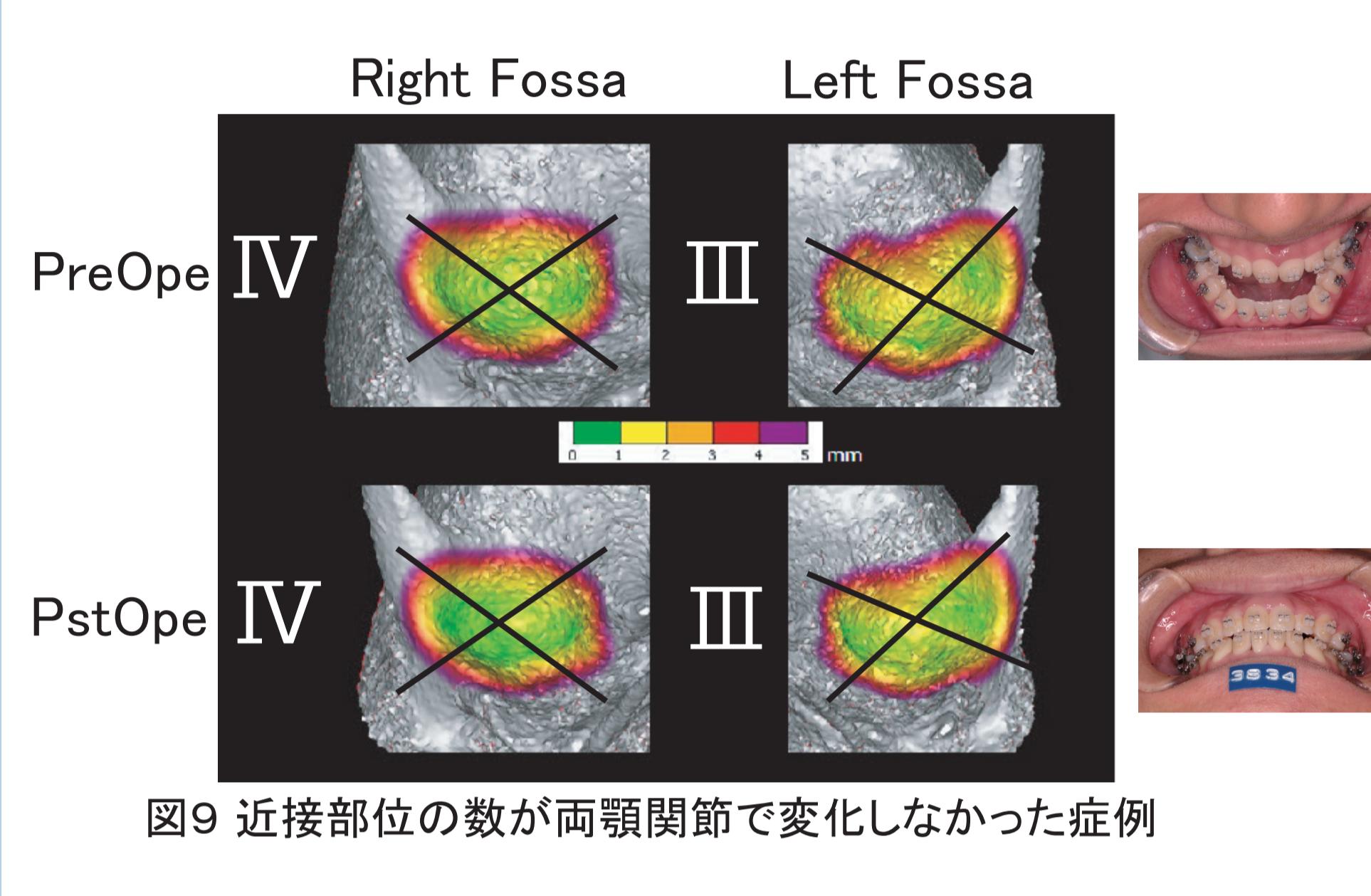


図9 近接部位の数が両顎関節で変化しなかった症例

Pre	Pst	Count
IV→IV	4	
III→IV	5	
III→III	7	
II→IV	1	
II→III	1	
II→II	2	
I→IV	1	
I→III	1	
Total	22 (73%)	

表2 近接部位の数が増加もしくは変化なしの関節数

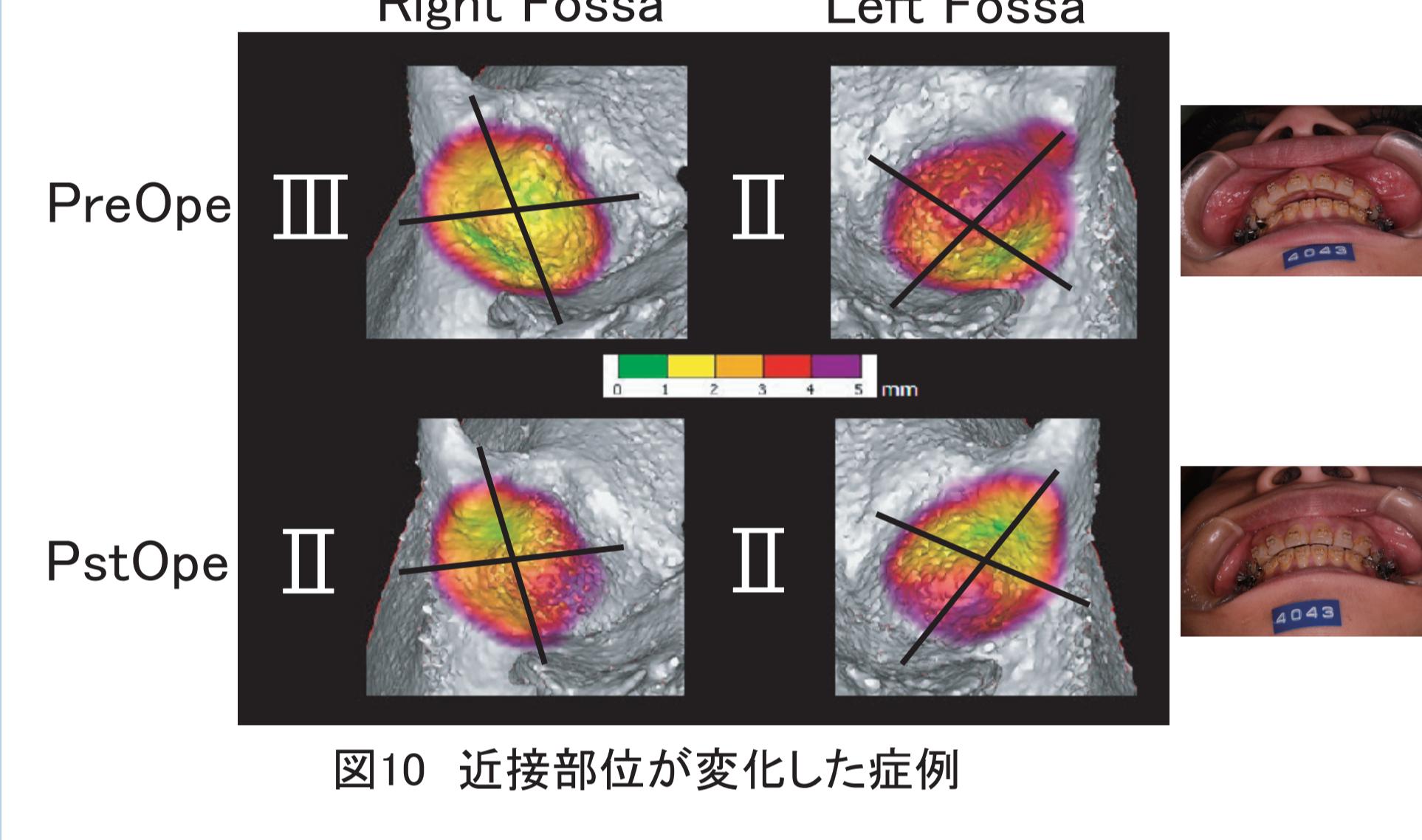


図10 近接部位が変化した症例

Pre	Pst	Count
IV→III	3	
IV→II	1	
IV→I	1	
III→II	3	
Total	8 (27%)	

表3 近接部位の数が減少した関節数

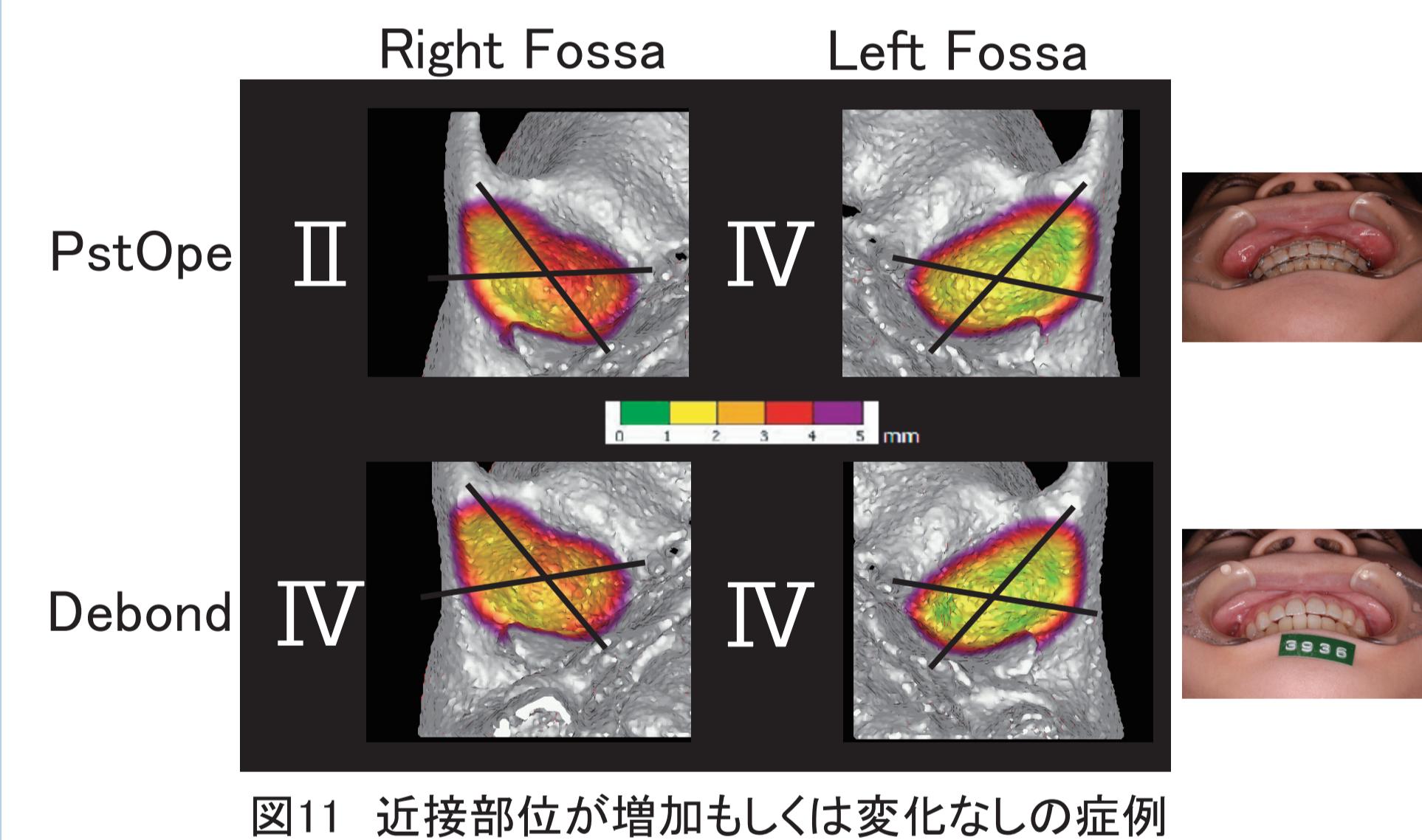


図11 近接部位が増加もしくは変化なしの症例

Pst	Deb	Count
IV→IV	8	
III→IV	10	
III→III	4	
II→IV	1	
II→III	2	
II→II	2	
Total	27 (90%)	

表4 近接部位の数が増加もしくは変化なしの関節数

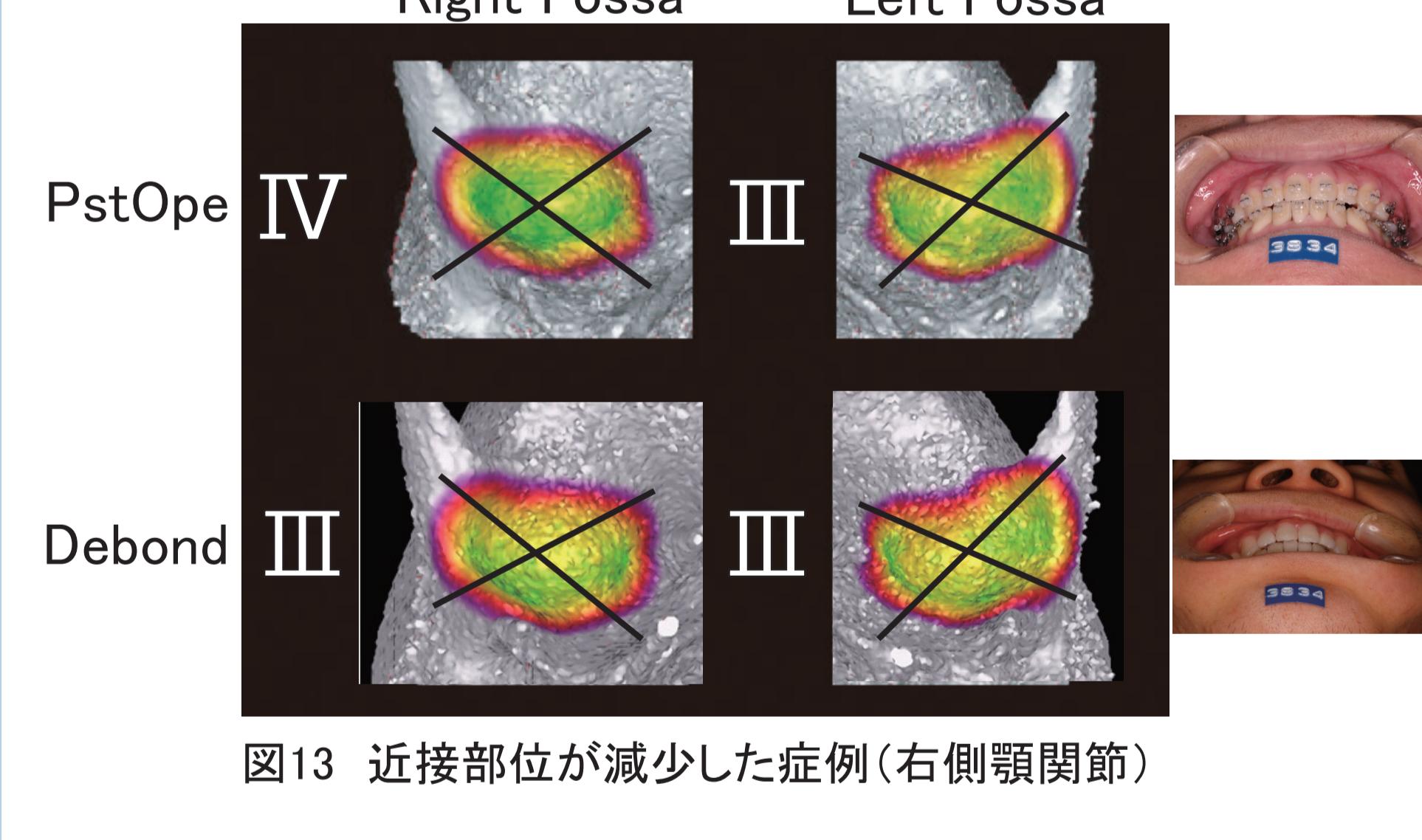


図12 近接部位が減少した症例(右側顎関節)

Pst	Deb	Count
IV→III	3	

表5 近接部位の数が減少した関節数

考察

Bivector condylar seating methodでの下顎頭を関節窓へ復位させる方法は、多くの関節で、下顎頭を安定した位置に誘導していると考えられる。しかし27%の関節では、術前よりも近接部位が減少していたが、近接部位が2段階減少しているのは2関節のみであった。それは、顎面非対称症例と下顎劣成長症例で、手術時の顎角部を頭頂方向に持ち上げる手技が難しい症例であった。

術後と動的治療終了時の比較では90%の関節において近接部位の数が変わらないか増加しており、より力学的に安定したと考えられる。これは、下顎頭復位法のみならず、手術時の骨片の干涉を最小限にとどめるようにユニモデルサーチャージシステムを用いて骨の移動量や移動方向を三次元的に決定している事や、これらの手術計画を反映したダブルスプリント法を利用している事も関係していると思われる。

今回考案した、CBCTを使ったColor-Coded TMJ 3D Imagingによる型分類による評価法は、下顎頭の復位を検証する方法として有効であると考える。

結論

下顎枝矢状分割手術時に行っている Bivector condylar seating method による下顎頭復位法の妥当性と、Color-Coded TMJ 3D Imagingによる型分類は下顎頭の復位の評価法として有用である事が示唆された。