

# 学位論文内容の要約

愛知学院大学

甲 第 号	論文提出者 神谷 昇
論文題目  骨片固定法の違いによる  下顎枝矢状分割術の術後安定性について  -ロッキングプレート固定とスクリュー固定の比較-	

## I. 緒言

下顎枝矢状分割術 (Sagittal split ramus osteotomy : SSRO) は下顎の骨格的  
位置異常に広く適用される顎矯正手術の一つである。SSRO は多様な骨片固  
定法が用いられているが、術後の安全管理や周術期の患者の苦痛軽減を目  
的に術後の顎間固定を不要としたり、軽度な顎間ゴム牽引で術後の咬合が  
安定するような強固な骨片固定が望まれるようになっている。しかし、強  
固な骨片固定は術中や術後の歯科矯正治療中に下顎頭の偏位や回転などを  
生じる可能性があり、一方で骨片固定が弱ければ、治癒不全や後戻りなど  
が問題とされている。

術後の下顎骨の位置や骨接合部の評価は、以前は頭部 X 線規格写真の様  
な 2 次元での評価をされていたが、近年は CT により 3 次元評価が可能にな  
ってきた。

これまでも術後の下顎頭の偏位や回転に関する報告や、骨接合部の安  
定性に関する報告は少なくないが、その多くはプレート固定とスクリュー  
固定の比較である。これらではスクリュー固定の方が強固で、プレート固  
定では骨片間の位置変化が起きやすいとの報告や、2つの固定法に差は認  
められないとした報告も存在し、プレート固定がスクリュー固定と同等の  
固定力を有するか、否かについては明確な結論が得られていない。

今回、3D-CT を下顎単体での重ね合わせと頭蓋での重ね合わせ法の二つ  
の重ね合わせ法を用いて SSRO における下顎頭と骨接合部の術後の骨偏位

について評価し、モノコーティカルにスクリューを用いるロッキングプレート固定（プレート固定）とバイコーティカルスクリューを用いた固定（スクリュー固定）のそれぞれについて比較検討を行ったので報告する。

## II. 対象および方法

### 1. 患者

対象は、2004年4月から2013年3月までに愛知学院大学歯学部附属病院歯科口腔外科第二診療部において顎矯正手術を施行した患者のうちで、術後7日目と術後1年目にCTの撮影が行われたSSRO単独症例33症例（Class IIIの後退症例：31例、Class IIの前進症例：2例）を対象とした。

### 2. 術式

手術は、Obwegeser原法に準じて下顎枝矢状分割を行った。顎間固定後に、徒手的に下顎頭を中心位に誘導するように、可及的に復位し固定した。骨片固定はロッキングプレート固定とスクリュー固定の2種類を用いた。骨片固定後に顎間固定を解除し、数回のタッピングにて無理なく中心位で咬合することを確認した。

### 3. 画像解析

術後7日目（PO 7 D）と術後1年目（PO 1 Y）にCTで撮影されたデータをDICOM形式で保存し、3次元構築ソフト（Mimics ver.16.0、Materialise社）を用いて3D-CTを作製した。

#### 1) 遠位骨片を基準とした下顎3D重ね合わせ法

PO7D と PO1Y の 3D-CT から下顎骨を抽出し、近位骨片部分を暫間的に分離し、排除した。重ね合わせをする際の点として、左右のオトガイ孔とオトガイの最突出点を用い、概ねの位置合わせをした。その後、重ね合わせでズレが最小になるよう、ソフトウェア上で最小二乗法による計算（オートレジストレーション処理）をすることで3次元画像を重ね合わせた。2つの画像が適合良く重なると、斑模様の状態が均一となるため、視覚的に重ね合わせができたと判断した。その後に、遠位骨片の重ね合わせが保持された状態でそれぞれの近位骨片を再配置し、下顎3D重ね合わせモデルを作成した（図1）。

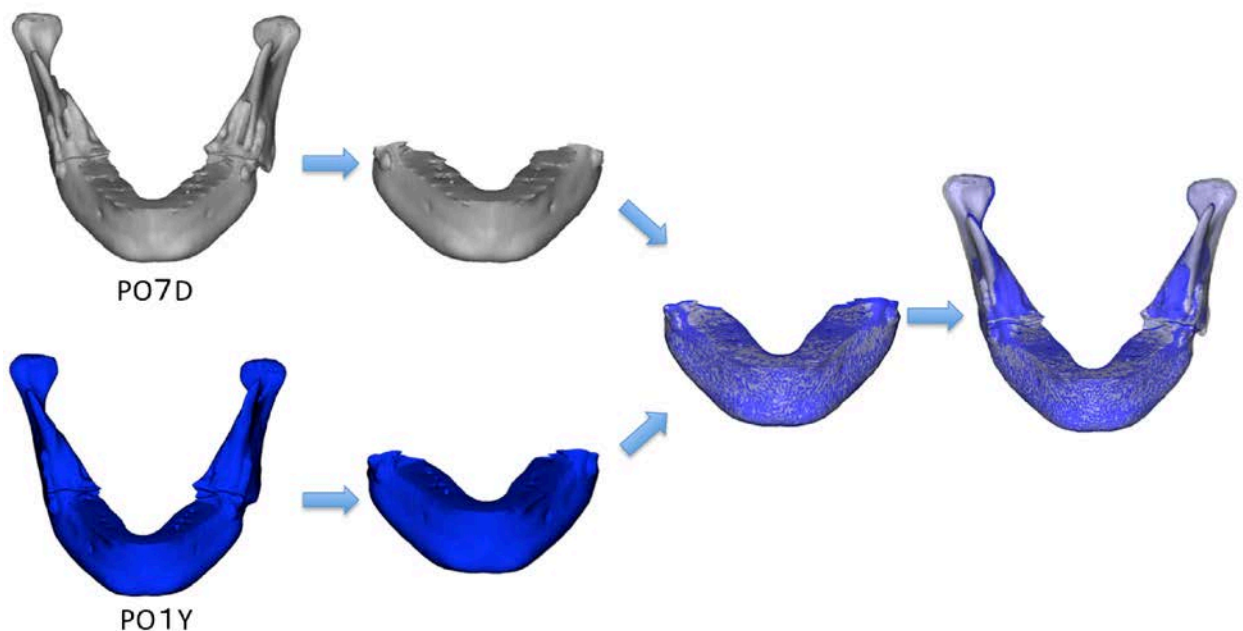


図1. 下顎3D重ね合わせモデルの重ね合わせ

2) 頭蓋底部を基準とした頭蓋3D重ね合わせ法

頭蓋3D重ね合わせは頭蓋底部の鶏冠、蝶形骨前床突起、卵円孔の点を用い概ねの重ね合わせをし、その後は下顎3D重ね合わせ法に準じて3次元画像を重ね合わせた。適合状態は同様に、斑模様の状態が均一となった時点を視覚的に重ね合わせができたと判断した(図2)。

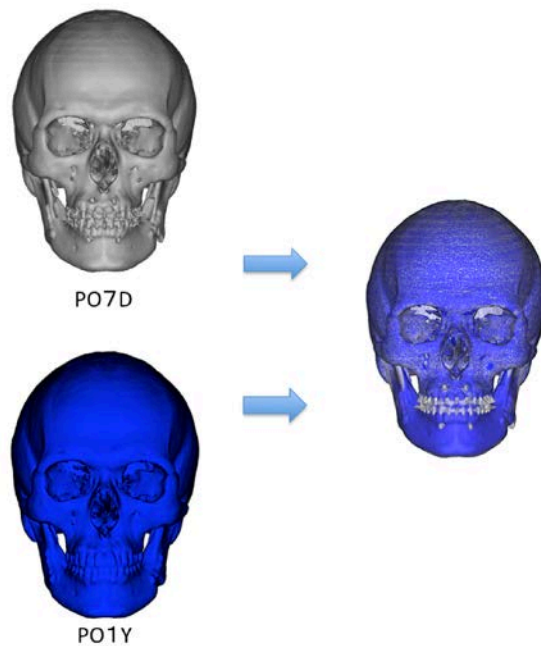


図2. 頭蓋3D重ね合わせモデルの重ね合わせ

#### 4. 計測方法

##### 1) 基準平面の設定

3次元画像の基準平面の設定は、Nasion (N)、Sella (S)、Basion (Ba) を通る平面を矢状平面とした。矢状平面と直交しS、Nを通る平面を冠状平面とし、矢状平面と冠状平面と直交しBaを通る平面を前頭平面とし、それぞれを基準平面とした(図3)。

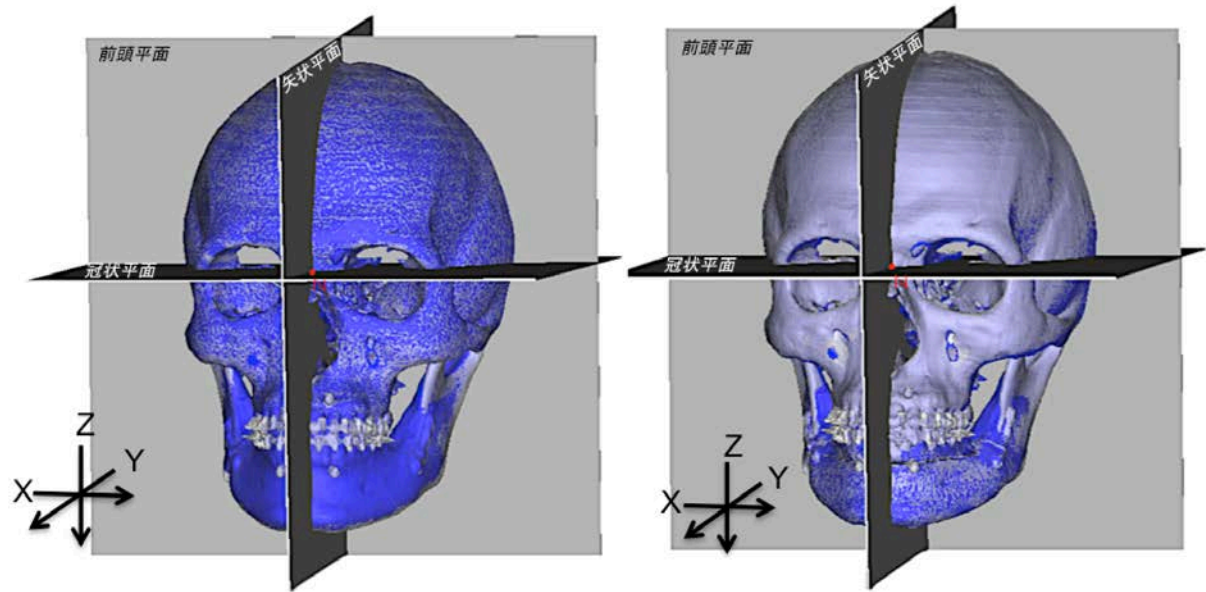


図 3. 基準平面の設定

## 2) 計測点

左右下顎頭最外側点 (CL)、左右筋突起最上方点 (CP) およびオトガイの最突出点 (Pog) の計 5 点を計測点とした。

## 3) 3次元座標計測

基準平面を設定後、下顎 3D 重ね合わせ法と頭蓋 3D 重ね合わせ法ともに PO 7 D と PO 1 Y の各計測点から各基準平面までの距離をそれぞれの座標値として計測した。矢状平面に直交する軸を X 軸としプラスが左側、マイナスが右側となるように設定した。計測点 CL、CP は左右の 2 点存在しており右側の計測点について X 座標は絶対値で計測した。前頭平面に直交する軸を Y 軸としプラスが前方、マイナスが後方、冠状平面に直交する軸

を Z 軸としプラスが下方、マイナスが上方になるように設定した。また、各固定法での PO 7 D と PO 1 Y の変化量の算出には、各座標の差を変化量とした。計測点は、検査者内誤差および検査者間誤差は有意差を認めず、3次元座標の散布による 95%信頼楕円は 1 ボクセル以内であった (図 4)。

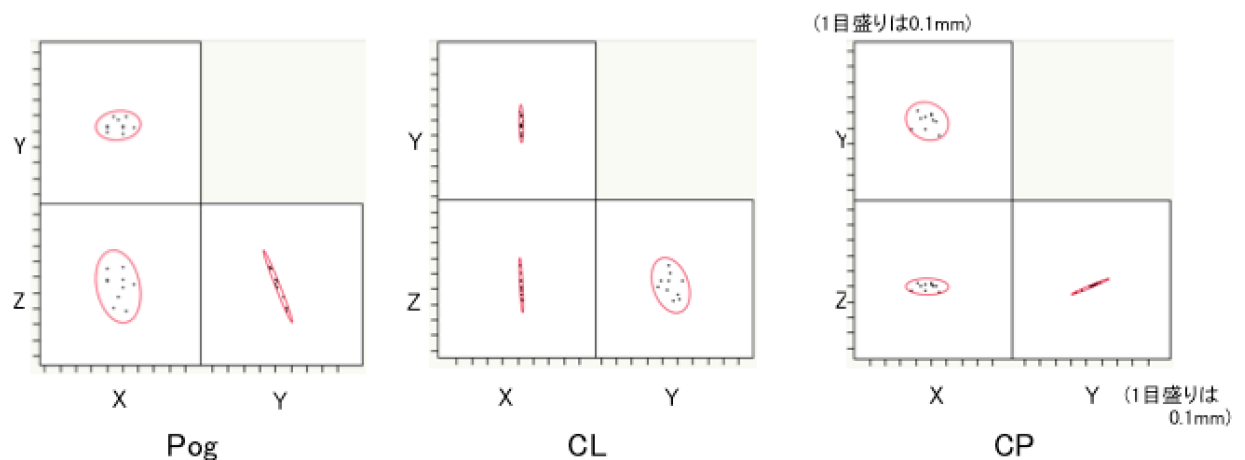


図 4. 頭蓋 3D 重ね合わせモデルの重ね合わせ

#### 4) 統計解析

統計解析には、JMP (ver. 8、SAS Institute Japan) を使用した。正規性の検定には、Shapiro-Wilk の正規性の検定を使用し、各計測点における術後の変化量やプレート固定とスクリュー固定の比較には Student's *t*-test、paired *t*-test を用い、 $P < 0.05$  にて有意差ありとした。

### III. 結果

SSRO 症例で 33 症例 (男性 8 例、女性 25 例) について検討した。症例の

平均年齢は 26.2±8.7 歳で、平均手術時間 124±21 分、平均出血量 92g であった。全例、術後 1 日目より顎間ゴム牽引および退院後より術後矯正治療が行われ、術後 1 年目では視覚的にも咬合模型上においても後戻りは認められなかった。

### 1. 下顎 3D 重ね合わせ法

プレート固定群において CL は内側、後方に変化し、CP は外側、後方および上方に変化を認め、またスクリュー固定群では CL は後方、CP は後上方に変化を認めた。固定法別の PO 7 D と PO 1 Y の変化量は、CL は内外側方向 (P=0.035) と、前後方向 (P=0.012) に、CP については前後方向 (P=0.003)、上下方向 (P=0.012) で統計学的な有意差を認めた (表 1)。

		下顎 3Dモデル重ね合わせ法			頭蓋 3Dモデル重ね合わせ法		
		スクリュー固定	プレート固定	P-value	スクリュー固定	プレート固定	P-value
		Mean, SD	Mean, SD		Mean, SD	Mean, SD	
Pog (mm)	X	-	-	-	-0.04, 0.6	0.1, 0.6	0.446
	Y	-	-	-	1.1, 0.6	0.5, 1.3	0.063
	Z	-	-	-	-0.2, 0.4	0.2, 0.7	0.017
CL (mm)	X	-0.1, 0.4	-0.4, 0.6	0.035	-0.1, 0.4	-0.4, 0.5	0.007
	Y	-0.8, 0.8	-1.5, 1.2	0.012	-0.2, 0.7	-0.1, 0.5	0.413
	Z	-0.1, 0.4	0.03, 0.6	0.555	-0.3, 0.6	-0.3, 0.7	0.883
CP (mm)	X	0.3, 0.7	0.4, 0.9	0.454*	0.3, 0.8	0.3, 0.8	0.755*
	Y	-1.2, 0.6	-1.8, 0.9	0.003	0.2, 0.5	0.3, 0.6	0.381
	Z	-0.6, 0.6	-1.2, 0.9	0.012	-0.7, 0.5	-1.0, 0.9	0.199

\*Wilcoxon検定

太字：有意差あり (P&lt;0.05)

X：内外側 Y：前後 Z：上下

表 1. 固定法別の変化量の比較



## 2. 頭蓋3D重ね合わせ法

プレート固定群においてCLは内側、上方に変化を認め、CPは外側、および前上方に変化を認め、スクリュー固定群ではCLは上方、CPも上方のみに変化を認めた。Pogはプレート固定群において変化を認めず、スクリュー固定群では前方へ変化を認めた。固定法別の変化量は、Pogの上下方向(P=0.017)に、CLの内外側方向(P=0.007)に統計学的な有意差を認めた(表1)。

## IV. 考察

### 1. 下顎3D重ね合わせ法

下顎骨の近位骨片と遠位骨片を分離した後に遠位骨片のみを重ね合わせ、その後近位骨片を再配置した。下顎骨体で重ね合せられる為に計測した点の変化は下顎骨単体での変化として評価が可能となった。そのため、本研究の目的であるプレート固定とスクリュー固定の比較として、骨接合部での変化を評価できた。

プレート固定は術後1年目で、下顎体の骨接合部において近位骨片は左右を軸とした前後方向の反時計周りの回転が生じ、下顎角が開大する動きであった。またCLは内側にCPは外側へ偏位する、上下を軸とした内外側の回転が認められた。スクリュー固定群では、プレート固定群と同様に前後方向の回転が生じてCLは後方に偏位するものの、内外側方向では安定していた。また変化量はスクリュー固定群がプレート固定群よりも少なく、

骨の固定についてスクリュー固定は安定していた。これより、スクリュー固定群がより下顎骨の変化は少ないと言えた。

しかし、その変化量の差は軽微であり、この報告で用いているようなロッキングプレート固定は、その構造上、ノンロッキングプレートより強固な固定が可能とされ、**absolute-rigid** な固定が可能なスクリュー固定に近似した骨接合部での安定性が得られると考えられた。

## 2. 頭蓋3D重ね合わせ法

頭蓋3D重ね合わせ法の結果からスクリュー固定群は、下顎全体が上方へ、かつ反時計回りで回転したと考える。**Pog** は前方に、**CL** が上方へ偏位しており、また **CL** に比べ **CP** の方が上方への動きが大きく、それを肯定していた。

プレート固定群においては、術後1年目の **CL** は上方かつ内側に偏位し、**CP** は上方かつ外側前方に偏位していた。スクリュー固定と同様に下顎全体が上方へかつ、反時計回りで回転したと考える。プレート固定群は、**Pog** の偏位は認めなかった。

プレート固定群は **Pog** に有意な変化を認められなかったが、下顎頭の位置や顎間固定、顎間牽引などによって影響されるため断定は困難であった。特に長期のゴム牽引の場合が関連するとの報告があるため、今後の研究では周術期から術後の咬合についても検討することが必要である。

## V. 結語

( 内 容 の 要 約 )

No. ....10.....

愛知学院大学

今回、統計解析上は骨接合部での安定性はスクリュー固定がより有意に高かったが、その差は僅かであった。この報告で用いているようなロッキングプレート固定は、スクリュー固定より骨接合部での安定性は劣るといへども、スクリュー固定に近似した骨接合部での安定性が得られるものと考えられた。