上下無歯顎者におけるデンチャースペースと歯槽頂間線の 相対的位置関係に関する臨床的研究

高 橋 禎

九州歯科大学大学院歯学研究科歯科補綴学第1専攻(指導: 守川雅男教授)

平成9年10月24日受理

Clinical Study on Relationship between Denture Space and Inter-alveolar Crest Line in Upper and Lower Edentulous Patients

Sadamu Takahashi

First Department of Prosthetic Dentistry (Director: Prof. Masao Morikawa)
Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan

In order to construct a stable lower denture, it is important to place posterior artificial teeth to fit functional movements of surrounding tissues. It is also desirable to place the artificial posterior teeth in complete denture causing as little leverage as possible.

The purpose of this research was to determine the placement of artificial posterior teeth giving equal weight to both the "flange technique" and "the law of inter-alveolar crest line". The flange technique gives priority to muscle balance surrounding denture while the law of inter-alveolar crest line gives priority to occlusal balance. The three-dimensional shapes of denture space, alveolar crest line and Pound's line (cuspid retromolar pad guide line) as anatomical landmarks were measured. The relationship among parameters was examined.

The results were as follows:

1. The averages of the mid-point of the denture space at the second premolar, the first molar and the second molar were 2.82 mm, 2.57 mm, 3.10 mm on the buccal side of the inter-alveolar crest line respectively.
2. In only 2 % of all cases in the molar region, the mid-point of the denture space lay on the intersection of the inter-alveolar crest line and the occlusal plane.
3. The mid-point of the denture space line was on the buccal side of the inter-alveolar crest line in 86 % of all cases.
4. The averages of the inner angle of inter-alveolar crest line to the occlusal plane at the second premolar, the first molar and the second molar were 88.1° 85.6° and 80.3° , respectively. Therefore the inter-alveolar crest line became gentler towards the back of the posterior reduced ridge.
5. All the cases were divided into two groups at 80° (the inner angle of inter-alveolar crest line to the occlusal plane), and their mid-point denture space positions were compared. The below 80° inc. group was on the buccal side more than the over 80° group at the second

premolar (significant $p < 0.05$) and the first molar (not significant). On the other hand, the group over 80° tended to be on buccal side at the second molar (not significant).

6. The inside edge of the denture space was frequently within 1 mm of the inside Pound's line on either the buccal or lingual side. Consequently the inside Pound's line is considered a useful anatomical landmark for teeth arrangement.

7. The reduced alveolar ridge rate was measured at the second premolar, the first molar and the second molar. These data were divided into three groups: low (0 inc. $\sim 80\%$), middle (80 inc. $\sim 100\%$) and high (100 inc. $\sim 140\%$). The reduced rates in the three groups were compared with positions of their denture space positions. The denture space position tended to be strongly on the buccal side in the high group. The position of the inside edge of denture space at the second molar was closer to the interalveolar crest line in the high group.

In order to ensure muscle balance surrounding denture and occlusal balance when placing the artificial posterior teeth in complete denture, it is suggested that artificial posterior teeth should be placed along the inside edge of the denture space. This is especially relevant, in cases with high reduced alveolar ridge; that is, in difficult cases, the placement of the second molar should be paid excessive attention.

Key words: Arrangement of posterior teeth / Denture space / Inter-alveolar crest line / Complete denture

緒 言

総義歯、とくに下顎総義歯における人工臼歯排列法は、その人工歯形態とともに義歯の安定性ならびに発音等機能面に及ぼす影響が極めて大きい。古来より、使用する人工臼歯の形態を含め、種々の排列法が提唱され、臨床に應用されているのも臼歯排列の良否は患者の満足度にとって非常に重要な問題となるからである。このように重要な課題である人工歯排列法の諸問題については数多くの研究¹⁻⁵⁾や術式の報告がなされている。

Gysi (1929)⁶⁾ は、上下顎歯槽頂を支点と考え、その支点より頬側へ排列すれば義歯の転覆が起こり、舌側へ排列すれば舌房を狭めて舌運動時に義歯の不安定を招来することになるため、両支点を結ぶ線上に臼歯機能咬頭を排列すべきとしている。また交叉咬合排列法⁷⁾やリングライズドオクルージョン⁸⁾なども全てこの Gysi 理論を適用した術式である。さらに山本 (1972)⁹⁾ はいわゆるキーゾーン法を考案して臨床応用し好成績を報告しているが、これは Gysi 理論に近遠心的領域、センターライズド的な考えを加味して、力学的な観点からさらに厳密に義歯の安定性を追求した術式と考えることができる。

一方、鷹股ら (1990)¹⁰⁾ は、複製義歯粘膜面の等高線モアレ縞を用い、歯槽頂線部に一定の領域、歯槽頂帯を設定して臼歯部人工歯の排列位置の適否を検討している。この考え方は、坪根 (1966)¹¹⁾ の歯槽頂間帯および高梨 (1968)¹²⁾ の共通帯の概念にも共通した考えであり、Gysi 理論やキーゾーン法⁹⁾とは異なった考え方である。つまり、Gysi 理論やキーゾーン法などでは物理現象が先行しているのに対して、坪根ら^{11,12)}の考え方ならびに術式は義歯周囲組織の動的状態での作用を重視した上で、歯槽頂を点ではなく、一定の幅として捉えている。

この概念に基づく術式も数多く存在する。1933 年、既に Fish¹³⁾ は総義歯の維持に床研磨面が重要な役割を果たしていることを指摘し、筋による維持の理論と術式について報告している。また Lammie (1956)¹⁴⁾ は、総義歯はニュートラルゾーンに適合すべきであると述べ、一連の術式を発表している。さらに Russel (1959)¹⁵⁾ や Raybin (1963)¹⁶⁾ もソフトワックスによる床研磨面の形成法を発表し、Schiesser ら (1964)¹⁷⁾ は軟性モデリングによるニュートラルゾーンの形成と酸化亜鉛ユージンロールペーストを用いた研磨面の機能的形成法を記している。Brill (1965)¹⁸⁾ も下顎総義歯の動態に関する論文

を報告しており、とくに下顎総義歯の機能的人工歯列弓および床研磨面を形成することの重要性を述べている。Lott ら (1966)¹⁹⁾ はデンチャースペースの動態形成法としてフランジテクニックを報告し、高い臨床的評価を得ている。我が国においても、坪根 (1966)¹¹⁾、豊田 (1982)²⁰⁾ が総義歯の筋圧維持法としてフランジテクニックを紹介しており、それ以降、当教室ではこの術式に従い義歯製作を行い良好な結果を得ている。

Fahmy ら (1990)²¹⁾ は近年に至ってデンチャースペース内排列法と歯槽頂を基準に排列した義歯の2種類を被験者に装着した結果、被験者全員がデンチャースペース内排列法で作製された義歯を選択したと述べており、理由として安静時における舌感、口腔内での安定感、義歯自体の感覚等に優れているという点を挙げ、排列基準としてのニュートラルゾーンの重要性に言及している。さらに、Rinaldi ら (1963)²²⁾ は舌の筋力是有歯顎のものより無歯顎のものが強力であり、総義歯においては下顎臼歯を舌側に排列して舌房が狭くなればなるほど舌圧は増強され、人工歯排列においては舌圧を無視することはできないと述べ、舌房の確保の重要性を強調している。

このように、総義歯の維持安定性に重要な役割をもち、患者の満足度を左右する臼歯排列法には数多くの方法があるが、これらを大別すると Gysi 理論の流れを汲む力学的槓桿作用を重視する排列法と Fish 理論を初めとする義歯周囲組織の動態との調和を重視する生理的排列法に分けることができる。

これら二つの理論の流れを汲む術式は、前者が槓桿現象を根底においているため咬合時の安定、つまり片側性均衡咬合確保を最重視した考え方であり、後者は主として頬および舌の筋のバランスのとれた領域内に人工歯を排列し、日常生活で咬合に関与する時間以上の比率を占める談話時など、無咬合時の安定に重きを置いた考え方であるとも言えるであろう。しかしながら、真に患者が満足する義歯を製作するためには、これら2要素を具備した義歯であることが理想的である。

Pound (1957)²³⁾ は、天然歯列における歯牙の位置の観察結果から、犬歯近心隅角とレトロモラーパッドの内側縁と外側縁とを結んだライン、いわゆるパウンドラインで囲まれる範囲内に下顎臼歯部舌側咬頭は存在し、その部位は頬・舌圧の拮抗した位置であると考えて、人工歯排列の基準に応用することで嚥下や発音などの生理的機能時の義歯の安定を確保する方法を提唱している。しかし天然歯を喪失した顎堤は天然歯が存在していた場合

とは異なり、上顎では外側から吸収するので結果的に歯槽弓は内側に向かって漸次小さくなる傾向がある。これに対して下顎では、臼歯部歯槽骨の舌側板から吸収するので歯槽弓は頬側に広がるように見える。つまり、顎堤の吸収が進行するにしたがって歯槽頂間線は内方に傾斜してくることになり、天然歯と同一部位に人工臼歯を排列したとしても必ずしも咬合時の安定性が確保できるとは限らない。

本研究では、解剖学的指標である歯槽頂間線やパウンドラインと生理的機能運動によって得られたデンチャースペースを形態的に比較することにより、生理的機能に調和し、かつ力学的な安定をも満たす排列方法について検討を行った。

材料および方法

I. 被験者

被験者は九州歯科大学付属病院補綴科を受診した上下顎無歯顎患者で、(1)顎形態の著しい非対称、顎骨の変形、成長異常がないもの、(2)顎口腔系の神経筋機構および顎関節に臨床異常を認めないもの、(3)筋の付着位置、口腔粘膜の状態、顎堤周囲の可動粘膜の範囲および骨隆起の有無等、とくに義歯を不安定にする因子の認められない者とした。その結果、被験者は58才から91才の男性12名、女性13名の計25名であった。

II. 上下模型の対向関係の記録と計測用模型の作製

A. 上下蟬義歯の作製

概形模型上で個人トレーを作製し、イソコンパウンドによる筋形成ののち、チオコールラバー印象材(シュールフレックス、ジーシー)を用いて閉口法による精密印象を採得した。通法に従って咬合採得を行い、平均値付着板を用いて咬合器に付着した。上顎6前歯排列後、咬合堤を取り除き、咬合高径保持のためキールを作製した(Fig. 1)。次に、下顎基礎床にデンチャースペース採用ソフトワックス(ソフトプレートワックス、ジーシー)を築盛し、患者の口腔内で豊田(1982)²⁰⁾の方法に従ってデンチャースペースを記録した。デンチャースペースの石膏コアを形成し、コア内に人工歯を排列し、蟬義歯を完成した。

B. 上下対向関係記録

上下作業模型顎堤間にシリコン印象材(エグザフレックスパテタイプおよびインジェクションタイプ、ジーシー)を介在させてコア(以下、対向関係コア)を採得することにより上下顎顎堤の対向関係を記録した(Fig. 2)。

Fig. 1 The denture plate and resin posts attached to the plate to maintain the correct vertical dimension.

Fig. 2 Impression taking to secure intermaxillary relationship.

C. 作業模型の複製

顎堤形態の計測を行うために下顎作業模型の複製模型を作製した。シリコン印象材（デュプリコン、松風）を用いて作業模型の印象を採得し、硬石膏（ニュープラストーン、ジーシー）を注入して複製模型（以下、作業複製模型）を完成した。

D. デンチャースペースの複製模型

作業複製模型に石膏コアを設置し、超硬石膏（スープラストーン、カー）を注入してデンチャースペースを復元した。復元したデンチャースペースを作業複製模型上に装着し、シリコン印象材を用いて印象を採得し、硬石膏を注入して作業模型上にデンチャースペースが再現された複製模型（以下、DS複製模型）を作製した。

E. 蝟義歯の複製模型

Fig. 3 Duplicated casts.
Upper left: Working model
Upper right: Wax denture on the working model.
Low: Denture space on the working model

Fig. 4 Solid special occluder (JIG) utilized to settle three duplicated casts at the quite same position respectively.

デンチャースペース内に排列した人工歯の位置を計測するために、下顎蝟義歯を作業模型上に装着した状態で、シリコン印象材を用いて印象を採得し、硬石膏を注入して蝟義歯の複製模型（以下、蝟義歯複製模型）を完成した（Fig. 3）。

F. 計測用模型における計測位置の基準化

作業複製模型、DS複製模型および蝟義歯複製模型上の計測結果は同じ座標上で比較する必要がある。そこで複製模型の位置を基準化するためのジグを作製した（Fig. 4）。ジグの上部には、既製のスプリットキャストプレート（スプリットキャストマウンティングプレート、松風）を固定し、下部には床面に平行になるように平均値付着板を固定した。3種の計測用模型をジグの同一位置に付着するために、印象トレー用樹脂（オストロン

Fig. 5 A table to fix duplicated casts to the measuring unit.

Fig. 6 Shape measurement system of non-contact type.

II, ジーシー) を用いて蠟義歯複製模型の舌部に設定した基準溝のコアを採得し, 蠟義歯の仮想咬合平面が基底面と平行になるようにコアをジグに固定した. 各計測用模型をコアに適合させてジグに付着し, スプリットキャストモデルを作製することにより3つの模型の位置を基準化した.

III. 計測方法

各模型を計測装置に固定するために, 計測用模型固定台を既製スプリットキャストプレートを用いて製作した (Fig. 5). この固定台により各模型を計測装置の同一座標上に固定が可能である. 3種の計測用模型および対向関係コアを計測用模型固定台上に順次固定し, 非接触型高速3次元形状計測装置 (SURFLACER MODEL VMD-25, ユニスン) を用いて計測した. 計測結果を画像処理装置 (3D-VMS, ユニスン), パーソナルコンピュータ (PC9801 BX3, NEC) および専用ソフトウェ

Fig. 7 Schematic drawing of measuring unit.

- 1: Main flame
- 2: CCD camera
- 3: Polygon mirror
- 4: R table
- 5: X-Y table
- 6: Source of laser
- 7: Z table

ア (3D VM SERIES SYSTEM DISK) を用いて処理した (Fig. 6). この計測装置はスリット光投射器から測定物に投射されたレーザー光の輝線を離れた位置に設定された2台の CCD カメラで記録し, 三角測量の原理で3次元位置を計測する装置である. スリット投射器はポリゴンミラーの回転によって半導体レーザ (波長 670 nm, 出力 3 mW) をスリット光として測定物に投射する. 測定物はスリット光投射面を通過させることによって全体の形状計測を行う. スリット光は5回投射され, その座標値として平均値が出力される. 計測装置正面観に対して左右方向は X 軸, 前後方向は Y 軸, 上下方向は Z 軸となる. 分解能は, それぞれ 0.01 mm, 0.25 mm, 0.01 mm である. 測定物を固定した R テーブルは X 軸を中心に任意に回転させることができ, 測定物を最大6方向から計測することが可能である. 測定物を回転させて多方向から計測することによりアンダーカット部分の計測が行える (Fig. 7). 計測用模型固定台に装着した模型は, 仮想咬合平面が XY 平面と平行で, 模型の左右方向が Y 軸方向になるように R テーブルのチャック部に固定した. X 軸方向の計測間隔は

Fig. 8 Measured regions.

- A: Lingual aspect of retromolar pad
 B: Central fossa of second molar
 C: Central fossa of first molar
 D: Central fossa of second premolar
 E: Mesial aspect of cuspid

0.25 mm とし, R テーブルの角度は5方向 (0° , 45° , 90° , 270° , 315°) に変化させて計測を行った. 計測結果はパーソナルコンピュータ上に16階調のサーフェスモデルとして表示される. このサーフェスモデルを利用して必要とするデータの抽出を行った.

IV. 検討部位

A. 計測部位

計測データから蟬義歯における左右下顎第2小臼歯, 第1および第2大臼歯人工歯の中央窩相当部の計6点の前頭断面を表示し, 各断面における上下顎歯槽頂点, 下顎頬舌側歯槽底点, デンチャースペース中央点, デンチャースペース内側縁, および外側縁の座標と左右下顎犬歯近心隅角および左右レトロモラーパッド内側縁の座標を専用ソフトウェアを用いて抽出した (Fig. 8).

B. 計測項目

上顎歯槽頂点と下顎歯槽頂点の線分 (以下, 歯槽頂間線) と仮想咬合平面との交点からの距離を歯槽頂間線からの距離とし, レトロモラーパッド内側縁と犬歯人工歯近心隅角を結んだ線をパウンドライン内側縁とし以下の項目について計測をおこなった (Fig. 9). (1) 仮想咬合平面における歯槽頂間線とデンチャースペース中央点の距離 (CD), (2) 頬側歯槽底点と舌側歯槽底点を結んだ線分に下顎歯槽頂点から下した垂線の距離 (BI), (3) 頬側歯槽底点と舌側歯槽底点を結んだ線分に仮想咬合平面と歯槽頂間線との交点から下した垂線の距離 (CJ), (4) 歯槽頂間線と仮想咬合平面とのなす内角 (以下, 歯槽頂間線傾斜角度) (θ), (5) デンチャースペース外側縁と内側縁の

Fig. 9 Measured points.

- A: Upper crest of alveolar ridge
 B: Lower crest of alveolar ridge
 C: Intersection of the interalveolar crest line to the occlusal plane
 D: Mid-Point of the denture space
 E: Outside of the denture space
 F: Inside of the denture space
 G: Lowest point of alveobuccal sulcus
 H: Lowest point of alveolingual sulcus
 I: Intersection of the perpendicular line toward GH from B
 J: Intersection of the perpendicular line toward GH from C
 θ : Inner angle of interalveolar crest line to occlusal plane
 OP: Occlusal plane

距離 (DE), (6) デンチャースペース内側縁からパウンドライン内側縁に下した垂線の距離について計測を行った. 顎堤の高さの程度を表すために (3) の CJ に対する (2) の BI の比率から, 顎堤吸収率を次式により求めた.

$$\text{顎堤吸収率 (\%)} = \left(1 - \frac{BI}{CJ}\right) \times 100$$

BI: 頬側歯槽底点と舌側歯槽底点を結んだ線分に下顎歯槽頂点から下した垂線の距離

CJ: 頬側歯槽底点と舌側歯槽底点を結んだ線分に仮想咬合平面と歯槽頂間線との交点から下した垂線の距離

結 果

I. 被験者の顎堤の形態的特徴

A. 顎堤吸収率

第2小臼歯, 第1および第2大臼歯の人工歯中央窩相当部における顎堤吸収率の平均値はそれぞれ $80.7 \pm 19.8\%$, $82.3 \pm 20.8\%$, $82.2 \pm 23.5\%$ であり, 最大値は 124.3% , 130.4% , 124.8% で, 最小値は 37.6% , 33.4% , 20.8% であった (Fig. 10). また, 第2小臼歯および第1大臼歯の部位では $90 \sim 100\%$ の者が最も多くみられ, 第2大臼歯部では $80 \sim 90\%$ の者が多くみられ, 全体的に $70 \sim 110\%$ の症例が大半を占めたが, 中には $120 \sim 140\%$, あるいは 40% 以下のものもみられた. 歯槽頂が頬舌側歯槽底よりも低い位置にあって顎堤吸収率が 100% をこえるすり鉢状の顎堤は 150 例中 29 例 (19.3%) であった.

B. 歯槽頂間線傾斜角度

第2小臼歯, 第1および第2大臼歯の人工歯中央窩相当部における歯槽頂間線傾斜角度の平均値はそれぞれ $88.1 \pm 11.9^\circ$, $85.6 \pm 9.5^\circ$, $80.3 \pm 8.9^\circ$ であり, 各部位において $80^\circ \sim 90^\circ$ の比較的垂直な傾斜角度を呈するものが最も多く, それぞれ全体の 40.8% , 49.0% , 50.0% を占めた. 70 度以下や 100 度以上のものは少なかったが, 第2大臼歯部では 70 度以上のものもかなりあった. 顎堤の後方部の方が前方部より歯槽頂間線の傾

きは緩やかになり, 内方へ大きく傾く傾向があった (Fig. 11).

II. 歯槽頂間線とデンチャースペースとの位置関係

A. 歯槽頂間線とデンチャースペース中央点の関係

歯槽頂間線とデンチャースペース中央点の距離を計測し, デンチャースペース中央点が歯槽頂間線に対して頬側にある場合を正, 舌側にある場合を負とした. 第2小臼歯部, 第1および第2大臼歯部における歯槽頂間線に対するデンチャースペース中央点の頬舌的位置の平均値はそれぞれ 2.8 ± 1.8 mm, 2.6 ± 1.8 mm, 3.1 ± 2.2 mm であった. したがって第2小臼歯部および第1大臼歯部においてデンチャースペース中央点は歯槽頂間線より $2.5 \sim 3.0$ mm 程度頬側に位置することがわかった. また, 対応のある平均値の差の検定を行ったところ, 第2大臼歯部のデンチャースペース中央点は第1大臼歯部より統計的有意に頬側に位置した. 一方, 各部位においてデンチャースペース中央点が, 歯槽頂間線より舌側に位置したものはそれぞれ 4.0% , 8.0% , 8.0% に過ぎなかった.

第2小臼歯から第2大臼歯かけてのデンチャースペース中央点の走行を(1)第2小臼歯部におけるデンチャースペース中央点が歯槽頂間線に対して頬側にあり, 後方に行くにしたがって頬側に移行するもの (Group 1), (2) 第2小臼歯部におけるデンチャースペース中央点が歯槽頂間線に対して頬側にあり, 後方では歯槽頂間線とほぼ

Fig. 10 Reduced rate of alveolar ridge.

▨: Second premolar region □: First molar region ▤: Second molar region

Fig. 11 Inner angle of interalveolar crest line to occlusal plane.

▨: Second premolar region □: First molar region ▤: Second molar region

平行に走行するか、近接するもの (Group II), (3)第2小臼歯部におけるデンチャースペース中央点が頬側にあり、後方では、歯槽頂間線をこえて舌側に走行するもの (Group III), (4)第2小臼歯部におけるデンチャースペース中央点が歯槽頂間線に対して舌側にあり、後方においても舌側を走行するもの (Group IV), (5)第2小臼歯部におけるデンチャースペース中央点が舌側にあり、後方部において歯槽頂間線をこえて頬側に走行するもの (Group V) および(6)デンチャースペース中央点がほぼ歯槽頂間線と同じ位置を走行するもの (Group VI) の6つに分類した (Fig. 12). その結果, Group Iに属するものは全体の44%, また, Group IIに属するものは42%あった. Group IとGroup IIの合計, すなわち, デンチャースペース中央点が常に歯槽頂間線より頬側に位置するものは全体の86%を占めた. それに対して, デンチャースペース中央点が歯槽頂間線に対し頬側から舌側に変わる Group IIIに属するものは全体の8%で, 常に舌側に位置する Group IV, 舌側から頬側に変わる Group Vおよび歯槽頂間線とほぼ一致する Group VIに属するものは, すべて2%であった. Group I, II, IIIおよびVのようにデンチャースペース中央点が歯槽頂間線より頬側に位置する場合には, 歯槽頂間線法則に準じて人工歯を排列すると, 舌房を狭める可能性が考えられる. また, Group IVおよびVIではデンチャースペース中央点は歯槽頂間線より舌側に位置しているか, 同じ位

Fig. 12 Change of the mid-point of denture space.

IAL: Inter alveolar crest line

B: Buccal side

L: Lingual side

Fig.13 Distance from the mid-point of denture space to intersection of the interalveolar crest line to the occlusal plane.

IAL: Interalveolar crest line

B: Buccal direction

5: Second premolar region

6: First molar region

7: Second molar region

*: Significant ($p < 0.05$)

■: Over 80° □: Below 80° inc.

Fig.14 Distance from inside edge of Pound's line (cuspid retromolar pad guide line) to that of the denture space.

(+): Buccal direction

(-): Lingual direction

■: Second premolar region

□: First molar region

▨: Second molar region

Low reduced rate group (0inc. ~ 80%)

Middle reduced rate group (80inc. ~ 100%)

High reduced rate group (100inc. ~ 140%)

Fig. 15 Buccolingual position of denture space in relation to difference of reduced rate of alveolar ridge.

IAL: Inter alveolar crest line

B: Buccal direction

L: Lingual direction

5: Second premolar region

6: First molar region

7: Second molar region

- ▲ Outside edge of denture space
- ◆ Mid-point of denture space
- Inside edge of denture space

置にあるので、歯槽頂間線上に排列された人工歯が舌房を侵害する可能性は低いと考えられる。

B. 歯槽頂間線傾斜角度とデンチャースペース中央点との関係

第2小臼歯部、第1および第2大臼歯部において歯槽頂間線傾斜角度が80度をこえるものと80度以下のものとともに顎堤を分類した。第2小臼歯部において歯槽頂間線傾斜角度が80度以下のグループは、80度をこえるグループと比較して、デンチャースペース中央点が有意に頬側に位置した。第1大臼歯部においても80度以下のグループはデンチャースペース中央点が頬側に位置する傾向があった。しかし、第2大臼歯部では逆に80度をこえるグループの方が80度以下のグループよりデンチャースペース中央点が頬側に位置する傾向があった (Fig.

13)。

C. パウンドライン内側線とデンチャースペース内側縁との関係

レトロモラーパッドが明瞭に判別できる33例の顎堤についてパウンドライン内側線の位置を測定した。測定結果から第2小臼歯部、第1および第2大臼歯部におけるパウンドライン内側線とデンチャースペース内側縁の距離を算出し、デンチャースペース内側縁がパウンドライン内側線より頬側にある場合を正、舌側にある場合を負とした。その結果、デンチャースペース内側縁はすべての部位において、パウンドライン内側線の舌側1mm以上頬側1mm未満の範囲内に位置することが多く、それぞれの部位で全体の54.5%、45.5%、39.4%を占めた。また、デンチャースペース内側縁がパウンドライン

内側線より 1 mm をこえて舌側に位置するものはそれぞれ全体の 27.3 %, 21.2 %, 12.1 %, それに対して 1 mm 以上頬側に位置するものは 18.2 %, 33.3 %, 48.5 % であった (Fig. 14).

D. 顎堤の吸収率とデンチャースペースとの関係

下顎顎堤を顎堤の吸収率によって 3 つのグループに分類した。すなわち、顎堤吸収率が 80 % 未満, 80 % 以上 100 % 未満, 100 % 以上 140 % 未満の 3 つのグループに分け、それぞれ軽度吸収群, 中等度吸収群, 高度吸収群とした。各グループにおける歯槽頂間線に対するデンチャースペースの位置関係について検討したところ、デンチャースペース全体の頬舌的位置は軽度吸収群より高度吸収群のほうが頬側に位置する傾向があった。また、デンチャースペース中央点、内側縁および外側縁の走行は顎堤吸収率の程度によって違いが認められた。すなわち、軽度吸収群ではデンチャースペースの幅は後方にくにしたがって広くなる傾向があり、また、中等度吸収群および高度吸収群においてはデンチャースペースは歯槽頂間線に対してほぼ平行に走行する傾向があった。さらに、高度吸収群における第 2 大臼歯部のデンチャースペース内側縁は比較的吸収度の低いグループより歯槽頂間線に近くなる傾向が認められた。軽度吸収群において第 2 大臼歯部におけるデンチャースペース内側縁が、歯槽頂間線を越えて頬側に位置するものはなかったが、中等度吸収群では全体の 10 % 存在し、歯槽頂間線に対して約 0.5 mm 頬側に位置した。また、高度吸収群において歯槽頂間線に対して頬側に位置するものは全体の 16.7 % 存在し、歯槽頂間線に対して約 1 mm 頬側に位置した。すなわち、デンチャースペース内側縁は、顎堤の吸収率が低いものより顎堤吸収率が高いもののほうがより頬側に位置する傾向があった (Fig. 15)。

考 察

I. 計測方法について

無歯顎顎堤の解剖学的形態と人工歯の排列位置に関する研究は今までにいくつかの方法によって試みられている。鶴島ら (1969)²⁴⁾ は、切断した石膏模型の断面形態を投影機によって測定し、筋圧維持法を応用した義歯と通法で製作された義歯との間には大臼歯部において頬舌的位置に差があることを述べている。沖野 (1980)²⁵⁾ は沖野式投射板を、中沢 (1983)²⁶⁾ は歯槽投射板を咬合器に装着し、これに上下の歯槽頂間線を印記して、人工歯排列の参考にする方法を報告している。柳川 (1968)²⁷⁾ と高梨 (1968)¹²⁾ は立面製図器を利用して模型の計測を行

い、共通帯と歯槽頂間線との関係について検討した結果、臼歯部人工歯がこの共通帯の中に排列されたほとんどの義歯において、咬合の均衡が得られていたと述べている。山崎 (1980)²⁸⁾ は形状測定器を用いて模型を測定し、臼歯部歯槽堤と筋圧中立帯の関係を検討している。平井ら (1981)²⁹⁾ は規格写真法による検討を行い、上顎第 1 大臼歯の機能咬頭頂の約 80 % が、下顎歯槽頂線の頬側に位置していたと報告している。山本ら (1984)³⁰⁾ はステンレスのワイヤーが一行に連なった、姿どりゲージを用いて、顎堤に対する人工歯の排列位置の確認を行い、鷹股ら (1990)¹⁰⁾ は総義歯臼歯部人工歯の排列位置をモアレ縞を利用して観察している。以上のように、顎堤の計測に多くの計測方法が試みられているが、これら従来の方法では、測定物の切断が必要であったり、アンダーカット部位の測定が難しく、測定部位を自由に変更できないなどの問題がある。

本研究で使用した非接触型 3 次元形状計測装置は、レーザ光を利用しているため、測定物に対して無圧で測定を行うことができ、測定物が軟性の材質であっても変形させることなく正確に形状の計測を行うことができる。本研究では、上下顎の対向関係を採得するためにシリコーン印象材を用いたが、本装置を使用したことでシリコーン表面を変形させることなく測定を行うことが可能であった。さらに、症例によっては、作業模型上の顎堤にアンダーカットができるが、本装置では多方向からの計測を行うことによって、アンダーカット部位の計測も可能であった。また、一回の計測で測定物の形状を空間座標として得られるので、測定物を分割することなく断面形態を得ることができ、測定物の任意の点を抽出することが可能であった。X 軸および Y 軸方向における測定精度は無視できるほど小さく、Z 軸方向においても ± 0.05 mm 程度の誤差しかなく、本実験を行うに当たっては十分な精度を有すると考えられた。計測部位は、各人工歯中心窩における前頭面像とし、第 2 小臼歯部、第 1 および第 2 大臼歯部の 3 部位からそれぞれデンチャースペースと歯槽頂間線の座標を抽出することで、デンチャースペースの形態の特徴およびデンチャースペースと解剖学的指標との全体的な位置関係を把握できた。

II. 被験者の顎堤形態の特徴

A. 顎堤の高さ

本研究では、顎堤吸収率が 90 ~ 100 % の被験者が最も多く、とくに歯槽頂が頬舌側歯槽底を結んだ線よりも低い位置にある、いわゆるすり鉢状の顎堤を有する者が全

Table 1 Comparison of inner angle of interalveolar crest line to occlusal plane at each region (°)

	Second premolar	First molar	Second molar
Kanagawa ³²⁾	86.3	83.09	75.84
Yanagawa ²⁷⁾	91.5	87.6	84.1
Yamasaki ²⁸⁾	90.1	87.3	83.9
Author	88.1	85.6	80.3

体の 19.3 % も見られた。

このような顎堤の吸収が進行した症例では、仮想咬合平面から歯槽頂までの距離が大きくなるため、咬合面が義歯基底面より大きく離開して回転モーメントが働きやすくなり、義歯の安定を確保する上で極めて不利であると考えられた。また顎堤と頬筋線維中央部までの距離が長く、頬筋線維がその領域の床研磨面上に圧力を及ぼし難くなる。したがって、この部分の床研磨面を顎堤吸収の少ない症例と同じ感覚で形成すると筋圧が加わりにくくなり、食渣停滞の原因になる³¹⁾。このような症例では回転モーメントの影響を最小限にするために、厳密な歯槽頂間線法則に従う必要があり、さらに筋のバランスを考えた人工歯排列および歯肉形成法が不可欠で、両者を満足するためにも研究あるいは術式の開発の重要性が再認識された。

B. 歯槽頂間線傾斜角度

本研究の歯槽頂間線角度に関する計測結果を山崎 (1980)²⁸⁾、金川 (1959)³²⁾ および柳川 (1968)²⁷⁾ の結果と比較した (Table 1)。

本研究の計測結果は金川 (1959)³²⁾ の結果より大きい値で、山崎 (1980)²⁸⁾、柳川 (1968)²⁷⁾ の結果より小さい値であった。この差は被験者の顎堤の吸収や、顎堤間の垂直距離の違いなどによるものと思われる。第 2 小臼歯部では、歯槽頂間線角度は比較的垂直であるが、第 1 大臼歯から第 2 大臼歯にかけて角度は緩やかになる傾向があった。すなわち、後方部では下顎歯槽頂が上顎歯槽頂よりも頬側に広がる傾向にあるといえる。また歯槽頂間線角度が 80 度以下の症例は全体の 44.0 % であった。児玉ら (1985)³³⁾ は 582 名の無歯顎歯槽堤の計測の結果、臼歯部の歯槽頂間線角度が 80 度以下を示す者の割合は右側で 37.3 %、左側で 34.5 % であったと報告している。

解剖学的歯槽頂線は持続的に起こる骨吸収のために経時的に変化する³⁴⁾。一般的に上顎大臼歯部では頬側 2 根、口蓋側 1 根であり、骨壁も薄いため、骨吸収は頬側から

進行するので、歯槽堤は内側に移動する。しかし下顎臼歯部では頬側には緻密骨からなる外斜線がある一方、舌側からは舌圧を受けるために、歯槽堤は外側に移動する傾向がある³⁵⁾。

本研究では被験者の顎堤の吸収が進行していた者が多かったため、歯槽頂間線傾斜角度が 80 度以下の症例の割合が高くなったものと思われる。

III. 歯槽頂間線とデンチャースペースとの位置関係

A. 歯槽頂間線とデンチャースペース中央点との位置関係について

歯槽頂間線法則は臼歯部人工歯の排列の基準の一つとして広く臨床に用いられている。この法則は義歯の咬合時の均衡および片側性均衡を最も効率よく確保することを目的としている³⁶⁾。一方、デンチャースペース内排列法は、人工歯をデンチャースペース内に排列することで、義歯に対して口唇、頬および舌などの諸筋による頬舌圧が相拮抗する状態によって、義歯を維持安定させることを目的としている³⁷⁾。

これら異なる両排列基準を比較するために、歯槽頂間線とデンチャースペースとの間にどのような関係があるのかを検討した。

Fig. 12 の Group IV にみられるように、デンチャースペース中央点が歯槽頂間線より舌側に位置する症例の場合、第 2 小臼歯部、第 1 大臼歯部および第 2 大臼歯部と後方にいくに従い、デンチャースペース中央点が歯槽頂間線より舌側に位置する割合は大きくなり、また歯槽頂間線からの距離も後方へいくほど大きくなった。また、デンチャースペース中央点が歯槽頂間線とはほぼ同じ位置を走行する Group VI が全体の 2 % 存在した。これらの症例では、歯槽頂間線法則に準じて人工歯の排列を行ったとしても、舌房を狭めることなく、また機能時における片側性均衡の確立は容易であると考えられる。しかしデンチャースペース中央点が歯槽頂間線とはほぼ同じ位置を走行したものはわずか 2 % に過ぎず、大半の症例でデンチャースペース中央点の位置が歯槽頂間線よりも頬舌

的にいずれかの側に偏在していたことから、筋のバランスのとれた位置に人工歯を排列した義歯が、同時に咬合のバランスも確保できる症例はきわめて少ないことが示唆された。

山崎 (1980)²⁸⁾ や Fahmi (1992)³⁸⁾ らの結果と比較してみると、山崎 (1980)²⁸⁾ は、上下顎歯槽堤と筋圧中立帯の頬舌的位置関係を検討し、臼歯部におけるデンチャースペース中央点は、左右側平均で歯槽頂間線に対して第2小臼歯部では2.4 mm、第1大臼歯部では2.5 mm、第2大臼歯部では2.7 mm 頬側に位置していたと報告している。また Fahmi (1992)³⁸⁾ は、無歯顎になって2年以内の被験者と2年以上経っている被験者のデンチャースペース中央点と下顎歯槽頂線について調べた結果、前者のデンチャースペース中央点は、下顎歯槽頂線に対して、左側小臼歯部で0.08 mm、右側小臼歯部で0.25 mm 頬側に位置し、左側大臼歯部で0.54 mm、右側大臼歯部で0.08 mm 舌側に位置していたと報告している。それに比べて、後者のデンチャースペース中央点は、左側小臼歯部で2.17 mm、左側大臼歯部で1.5 mm、右側小臼歯部で1.78 mm、右側大臼歯部で2.39 mm とさらに下顎歯槽頂線より頬側に位置したと報告している。

一般に無歯顎の期間が長くなるにつれて歯列による抑制がないために舌は固有口腔内で拡大する傾向があり、舌運動も増加するのに対して、頬側では頬が弛み頬筋筋力は減少する³⁹⁾。結果的に舌側からの歯槽骨の吸収が頬側よりも大きく起こり、デンチャースペース中央点も頬側寄りに位置するようになることは十分推測できる。

本研究結果においては、歯槽頂間線に対するデンチャースペース中央点の頬舌的位置が、山崎 (1980)²⁸⁾ や Fahmi (1992)³⁸⁾ らの結果よりさらに頬側よりに位置した。これは本研究の被験者における歯槽頂間線傾斜角は、山崎 (1980)²⁸⁾ の結果よりも小さい値だったことから、当被験者の方が吸収した顎堤を有する者が多かったものと推測される。顎堤吸収が大きければ Fahmi (1992)³⁸⁾ らの報告にもあるように、デンチャースペース中央点は頬側へ位置する傾向があり、結果的に山崎 (1980)²⁸⁾ らの結果に比べてデンチャースペースは頬側に位置したものと考えられる。

このような症例では、歯槽頂間線法則に準じて人工歯の排列を行うと、デンチャースペースよりも舌側に人工歯が位置する可能性があり舌房を侵害するおそれがあるであろう。

鷹股ら (1990)¹⁰⁾ は、総義歯臨床例より下顎人工臼歯

の排列位置の観察を行ったところ、下顎歯槽頂線に対して第2小臼歯部では頬側に0.6 mm～0.7 mm 程度、第1大臼歯部では舌側に1.0 mm～1.2 mm 程度、第2大臼歯部でも舌側に1.6 mm～1.9 mm 程度位置していたと報告し、装着直後、舌房の侵害を訴える被験者がいたとの報告もある。ちなみにこれらの結果は、本研究結果よりも第2大臼歯部では約5 mm も舌側に位置していたことになる。

Rinaldi ら (1963)²²⁾ は、舌による筋圧は有歯顎時よりも無歯顎になってからの方が強力であると述べており、さらに Wright ら (1949)⁴⁰⁾ は、左右下顎大臼歯を1 mm 舌側へ移動した場合、1,000 mm³ もの舌の機能的スペースを失い、義歯の安定を阻害するとしている。

以上のことから本研究の大半の症例では、歯槽頂間線はデンチャースペース中央点とデンチャースペース内側縁との間に位置しているので、歯槽頂間線より約2～3 mm 頬側に人工歯を排列することによって舌房を侵害しない排列が行えるものと考えられる。

しかし、デンチャースペース内側縁が歯槽頂を越えて頬側に位置したものの臼歯部全体で9%程度観察された。このような症例に対しては、デンチャースペース内に人工歯排列を行うと人工歯全体が歯槽頂間線より頬側に排列されるために、片側性均衡を成立させることはきわめて困難になる。頬舌径の小さめの人工歯をデンチャースペースの内側縁に沿って排列し、かつ有害な転覆力を小さくするため、a コンタクトを除去したリングライズドオクルージョンにするなどその症例に応じた考慮が必要になるであろう。

B. 歯槽頂間線傾斜角度との関係

歯槽頂間線の傾斜角度は正常咬合排列と交叉咬合排列の選択基準として用いられている。Gysi (1929)⁶⁾ は歯槽頂間線と仮想咬合平面のなす角度が80度以上を正常咬合排列の適応症とし、80度以下の場合は交叉咬合排列にすべきことを提唱し、交叉咬合用陶歯を考案している。

この80度を基準として検討した本研究では、デンチャースペース中央点の頬舌的位置は、第2小臼歯および第1大臼歯部では80度以下のグループが80度をこえるグループよりも頬側に位置していた。それに対して第2大臼歯部では逆に80度をこえるグループの方が頬側へ位置する傾向がみられ、また最も個人差が発現する部位でもあったと思われる。

Gysi (1929)⁶⁾ は歯槽頂を点と考え、その点を支点とした物理的原理に基づく片側性均衡咬合を確保するための手法として、歯槽頂間線傾斜角度が80度を交叉咬合

排列の基準とした人工臼歯排列を提唱した。一方、義歯周囲組織の機能圧を維持圧として活用できるとする生理機能を重視する我々の立場では、下顎歯槽頂は点とみなしているが、少なくとも上顎歯槽頂は点ではなく、ある程度の幅として捉えられている。

したがって、後者の方が前者に比べて人工臼歯排列位置に頬舌的な余裕があると考えられる。坪根 (1939)⁴¹⁾ ならびに中沢 (1983)²⁶⁾ においても、過去に交叉咬合を必要とした症例はわずか 3 ~ 5 % に過ぎなかったと報告していることから、この事実をある程度裏付けしているように思われる。

本研究結果からも歯槽頂間線の咬合面上の点とデンチャースペース中央点の頬舌的位置関係は完全に一致することなく、後者が前者に対して第 1 大臼歯までは頬側へ位置し、第 2 大臼歯では個人差が大きいことが確認された。つまり第 2 小臼歯および第 1 大臼歯部ではデンチャースペース中央点の頬舌的位置をある程度予測できるのに対して、第 2 大臼歯部では難しいため、その排列には顎堤の吸収程度、後臼歯隆起部の近遠心的傾斜度、舌の大きさ等に留意して、下顎第 2 大臼歯を小臼歯で代用する、あるいは排列しない、上顎第 2 大臼歯の代わりに犬歯を使用するなどの処置が、とくに難症例では必要であろうと考えられる。

C. パウンドライン内側縁とデンチャースペース内側縁との関係

Pound (1957)²³⁾ は天然歯列の観察結果により、犬歯近心隅角とレトロモラーパッドの内側縁と外側縁とを結んだライン、つまり犬歯後臼歯隆起指導線（いわゆるパウンドライン）で囲まれる範囲に下顎臼歯部舌側咬頭が存在すると報告している。また、天然歯列は頬、口唇圧と舌圧の拮抗した位置に植立していると考え、このラインを人工歯排列の基準に応用することで義歯の安定を得ようとした。

パウンドラインを参考にする人工歯排列は、舌房を考慮した簡便な人工歯排列法であるが、両排列法による人工歯の頬舌的位置関係を検討するために、パウンドライン内側縁とデンチャースペース内側縁の頬舌的位置を比較した。その結果、デンチャースペース内側縁がパウンドライン内側縁とはほぼ同じ位置にあった症例は、全体の 46.5 % であった。したがって約半数の症例では、人工歯を排列する場合にパウンドラインを基準に人工歯を排列することによってデンチャースペース内側縁と同じ効果が得られるものと考えられる。しかしデンチャースペース内側縁が、パウンドライン内側縁より頬側に位置して

いるものが全体で 33 % 程度認められた。つまりこのラインを参考に排列した場合、3 人に 1 人は舌房が狭いとの愁訴が起こることが考えられる。このようにデンチャースペース内側縁がパウンドライン内側縁より頬側に位置する症例が観察された原因としては、無歯顎になると有歯顎時に比べて舌は拡張し、舌筋の強さも増す。結果的にデンチャースペースは天然歯列があった位置よりも頬側に位置するようになるためであろうと考えられる。前述したように、Fahmi (1992)³⁸⁾ は無歯顎 2 年以上の症例群では、2 年以下の症例群に比べてデンチャースペースは頬側に位置していたと報告しているが、無歯顎の期間が長いほどデンチャースペース内側縁がパウンドライン内側縁より頬側に位置するようになる傾向がある。旧義歯を所持している患者では、その義歯の談話時の状態を観察するとともに、無歯顎の期間が長い場合には幾分頬側へ排列するなどの考慮が必要であろう。また、臼歯部後方にいくに従って、デンチャースペース内側縁はパウンドライン内側縁より頬側に位置する割合が高くなった。とくに第 2 大臼歯部において、デンチャースペース内側縁の位置がパウンドライン内側縁より頬側に位置した症例の割合が 48.5 % であったことから、同部位の人工歯排列にこのラインを使用する場合にはこのことに留意すべきであろう。

D. 顎堤の吸収度とデンチャースペースとの関係

顎堤の吸収の程度がデンチャースペースの頬舌的幅徑に及ぼす影響を検討するためにその程度によって顎堤を 3 グループに分類した。

第 2 大臼歯部においては、吸収度の高い顎堤のデンチャースペース内側縁は、低い顎堤の場合よりも頬側に位置する傾向があり、最後臼歯遠心付近で頬舌的に狭窄しているものもみられた。したがって、顎堤吸収の著明な症例では、舌房が侵害されやすく、義歯の安定が妨げられやすいと思われる。このような症例に対して、豊田 (1982)²⁰⁾ は、第 2 大臼歯の代わりに小臼歯を排列するか第 1 大臼歯までの排列として、義歯の安定を妨げないようにすべきであると述べている。

しかし一般的には第 2 小臼歯から第 2 大臼歯部にかけてデンチャースペースの頬舌幅は、軽度吸収群、中等度吸収群および高度吸収群において、第 2 小臼歯部ではそれぞれ 10.3 ± 2.0 mm, 11.2 ± 2.1 mm, 10.8 ± 1.7 mm, 第 1 大臼歯部ではそれぞれ 11.2 ± 2.5 mm, 11.3 ± 2.3 mm, 10.8 ± 1.9 mm および第 2 大臼歯部ではそれぞれ 11.8 ± 3.4 mm, 11.1 ± 1.9 mm, 10.7 ± 2.3 mm と顎堤の軽度吸収群では後方で広がり、中等度吸収群お

よび高度吸収群ではほぼ平行になる傾向があった。

ところが市販人工歯の頬舌幅は第2小臼歯では7～8 mm, 第1大臼歯では8～9 mm, 第2大臼歯では7.5～8.5 mm 程度であることから, 筋の均衡を確保した状態で人工臼歯を排列しようとする, 第2小臼歯, 第2大臼歯では若干の余裕がみられるが, 第1大臼歯部においてはあまり余裕がなく, 頬舌的に削合しなくてはならないものもかなりあることが判明した。

以上の結果に示されたように, すべての吸収群においてデンチャースペースの中央点の走行は, 第2小臼歯部から第2大臼歯部にかけて歯槽頂間線から頬側方向へわずかに離れる傾向があったが, 顎堤の吸収著明な症例, いわゆる難症例では, 筋のバランスを確保できるデンチャースペース中央点の位置が, 咬合のバランスを確保できる歯槽頂間線よりもさらに頬側へ位置し, 最後臼歯ではさらにその距離が離開する傾向があった。これらのことから, 両バランスのとれた総義歯を製作するためには, 難症例では最後臼歯の排列に細心の注意が必要である。例えば舌側咬頭を削除した人工臼歯を可及的に歯槽頂上に排列することも一法であろうし, それでもなお舌運動時に義歯の挙上が懸念される場合には, 第1大臼歯までに頬舌径の小さな人工臼歯を使用するとともに最後臼歯を除去することも必要であろうと思われる。

結 論

上下総義歯患者において, 臼歯部人工歯の位置は機能運動に調和した位置に排列されることが重要であり, かつ, 槓桿作用を可及的に少なくし義歯の転覆現象が小さくなる位置に排列されることが望ましい。生理機能を利用して筋の均衡を目的とするデンチャースペース内排列法と, 力学的な安定を目的とする歯槽頂間線法の両要素の調和を図るには如何にすべきかを検討するため, 解剖学的指標である歯槽頂間線および生理的手法の簡便法であるパウンドラインとデンチャースペースの位置関係について検討し, 以下の結論を得た。

1. デンチャースペース中央点は, 歯槽頂間線に対して第2小臼歯部, 第1大臼歯部, 第2大臼歯部において平均でそれぞれ2.8 mm, 2.6 mm, 3.1 mm 頬側に位置していた。

2. 臼歯部全体でデンチャースペース中央点が歯槽頂間線交点（歯槽頂間線が仮想咬合平面と交わる点）と一致している症例は, わずか2%に過ぎなかった。

3. デンチャースペース中央線は, 86%が歯槽頂間線に対して頬側に位置していた。しかし中には, 歯槽頂間

線と交差して頬側から舌側に向かうものもあった。

4. 仮想咬合平面に対する歯槽頂間線の傾斜角度の平均は第2小臼歯部, 第1大臼歯部, 第2大臼歯部においてそれぞれ88.1°, 85.6°, 80.3°であり, 後方部にいくにしたがい傾斜角度は内方へ大きく傾く傾向があった。

5. 歯槽頂間線傾斜角度を80度を基準に2つに分類し, デンチャースペース中央点と歯槽頂間線の頬舌的位置関係を比較したところ, 第2小臼歯部では80度以下グループが有意に頬側に位置し, また第1大臼歯部でも頬側に位置する傾向があった。しかし第2大臼歯部では80度をこえるグループが頬側に位置する傾向があった。

6. デンチャースペース内側縁はパウンドライン内側線に対して1 mm 以内に位置する症例が多く, 概ね人工歯排列時の解剖学的指標として参考にできるように思われる。

7. 顎堤の吸収度を, 軽度吸収群, 中等度吸収群, 高度吸収群と3つに分類した。デンチャースペースは高度吸収群になるほど, 頬側に位置する傾向があった。とくに高度吸収群におけるデンチャースペース内側縁の位置は最後臼歯部で歯槽頂間線に近づく傾向があった。

以上の結果から, 筋の均衡ならびに咬合の均衡を確保するためには, 一般的にはデンチャースペース内側縁に沿って人工臼歯を排列すべきことが示唆された。とくに顎堤の吸収著明な症例, いわゆる難症例では最後臼歯の排列に細心の注意が必要であると考えられた。そのためには舌側咬頭を削除した人工臼歯を可及的に歯槽頂上に排列するか, 場合によっては最後臼歯を除去することも必要な処置であるように思われた。

稿を終えるに臨み, 終始ご懇篤なるご指導とご校閲を賜りました守川雅男教授に深甚なる謝意を表します。また, 本研究で多大な労力ならびに貴重な数多くのご指導とご助言を戴きました, 城戸寛史先生をはじめ, 歯科補綴学第1講座の諸先生方に深謝いたします。

本論文の要旨は, 第93回日本補綴歯科学会学術大会（平成7年6月9, 10日, 横浜）, 第95回日本補綴歯科学会学術大会（平成8年5月31日, 6月1日, 広島）において発表した。

なお, 本研究の一部は, 平成8年度九州歯科大学後援会大学院生研究援助費によって行われた。

文 献

- 1) Faber, B. L.: Comparison of an anatomic versus phy-

- siologic method of posterior tooth placement for complete dentures. *J. Prosthet. Dent.* 67: 410-414, 1992.
- 2) 田島篤治: 有床義歯の均衡と人工歯排列および削合との関係について. *歯科学報* 66: 715-764, 1966.
 - 3) Morikawa, M., Ryo, S., Shimizu, T., Yasumoto, K., Toyoda, S., Kozono, Y. and Sato, H.: Reproducibility of the neutral zone recording on the estimated occlusal plane. *J. Kyushu Dent. Soc.* 49: 945-963, 1983.
 - 4) 近藤俊彦: デンチャースペースの形態的な特徴に関する臨床的研究. *九州歯会誌* 50: 635-662, 1996.
 - 5) 鷹股哲也, 井上義久, 黒岩昭弘: 全部床義歯の臼歯部人工歯排列基準と人工歯列弓の広さについて. *補綴誌* 37: 727-735, 1993.
 - 6) Gysi, A.: *Handbuch der Zahnheilkunde* (IV band). Scheff-Pichler, Berlin, Urban & Schwarzenberg, 1929.
 - 7) Gysi, A.: Special teeth for cross bite purposes. *Dental Digest*, 33: 167-171, 670-677, 1927.
 - 8) Pound, E.: Utilizing speech to simplify a personalized denture service. *J. Prosthet. Dent.* 24: 586-600, 1970.
 - 9) 山本為之: 総義歯臼歯部排列について (その2). *補綴臨床* 5: 395-399, 1972.
 - 10) 鷹股哲也, 落合公昭, 橋本京一, 井上義久, 舩田篤之, 倉沢郁文: 臨床例における総義歯臼歯部人工歯排列位置の観察. *補綴誌* 34: 687-698, 1990.
 - 11) 坪根政治: 総義歯の筋圧維持法について. *GC 臨床シリーズ*, 26, 1966.
 - 12) 高梨恒一: 臨床例の分析による有床義歯の臼歯部人工歯排列基準に関する研究. *歯科学報* 68: 855-881, 1968.
 - 13) Fish, E. W.: *Principles of full denture prosthesis*, 3rd ed. John Bale & Sons Curnow Ltd, London, 1937.
 - 14) Lammie, G. A.: Aging changes and the complete lower denture. *J. Prosthet. Dent.* 6: 450-464, 1956.
 - 15) Russel, A. F.: The reciprocal lower complete denture. *J. Prosthet. Dent.* 9: 180-190, 1959.
 - 16) Raybin, N. H.: The polished surface of complete dentures. *J. Prosthet. Dent.* 13: 236-239, 1963.
 - 17) Schiesser, F. J.: The neutral zone and the polished surface in complete denture. *J. Prosthet. Dent.* 14: 854-865, 1964.
 - 18) Brill, N., Tryde, G. and Cantor, R.: The dynamic nature of the lower denture space. *J. Prosthet. Dent.* 15: 401-418, 1965.
 - 19) Lott, F. and Levin, B.: Flange technique: An anatomic and physiologic approach to increased retention, function, comfort, and appearance of dentures. *J. Prosthet. Dent.* 16: 394-413, 1966.
 - 20) 豊田静夫: 総義歯臨床アトラス. *GC 臨床シリーズ* 61, 1982.
 - 21) Fahmy, F. M. and Kharat, D. U.: A study of the importance of neutral zone in complete dentures. *J. Prosthet. Dent.* 64(4): 459-462, 1990.
 - 22) Rinaldi, P. and Sharpy, J.: Tongue force and fatigue in adults. *J. Prosthet. Dent.* 13: 857-865, 1963.
 - 23) Pound, E.: Recapturing esthetic tooth position in the edentulous patients. *J. Am. Dent. Assoc.* 55: 181-191, 1957.
 - 24) 鶴島亀岩, 原 幸雄, 神田昭慈, 上田昌宏, 長谷宏一, 佐々木盛生, 内山有三, 陶山直光, 川本重久: 筋圧維持法を応用した義歯と通法により製作した義歯との比較 第三報 歯槽頂間線と人工歯の位置関係について. *九州歯会誌* 21: 174-176, 1969.
 - 25) 沖野節三: 総義歯補綴学. 永末書店, 京都, 1980, 44-81.
 - 26) 中沢 勇: 全部床義歯学 (増補版). 永末書店, 京都, 1983, 361-387.
 - 27) 柳川 浩: 有床義歯における臼歯部人工歯の排列基準に関する歯槽堤の状態について. *歯科学報* 68: 767-797, 1968.
 - 28) 山崎 純: 上下無歯顎臼歯部の歯槽堤と筋圧中立帯との頬舌的位置関係について. *九州歯会誌* 34: 31-46, 1980.
 - 29) 平井敏博, 積田正和, 金田 洸, 下山和宏, 小林賢一, 長尾正憲, 林都志夫: 全部床義歯における下顎人工臼歯の頬舌的排列位置について. *補綴誌* 25: 227-230, 1981.
 - 30) 山本孝文, 清水克悦, 濱田直光, 長岡英一: 無歯顎顎堤に対する臼歯部人工歯の排列位置の確認方法について. *補綴誌* 28: 599-607, 1984.
 - 31) 野村修一, 野村章子, 石岡 靖: 顎堤の著しい吸収により下顎大臼歯頰側フレンジの形態が問題となるケース. *歯科技工* 12: 1151-1154, 1984.
 - 32) 金川定子: 無歯顎の解剖学的並びに臨床的観察 第一編 上下顎堤の対向関係について. *阪大歯誌* 4: 341-351, 1959.
 - 33) 児玉秀夫, 稲富健祐, 岩波行紀, 大島雅樹, 小林義典: 総義歯に関する臨床調査 第3報 顎堤の状態. (その2) 顎堤の形態および歯槽頂間線角度について. *歯学* 73: 1379-1391, 1985.
 - 34) Boucher, C. O., Hickey, J. C. and Zahb, C. A.: *Prosthodontic treatment for edentulous patients*. The Mosby Co., St. Louis, 1975.
 - 35) 山縣健祐: 無歯顎補綴学. *デンタルフォーラム*, 東京, 1995, 17-23.
 - 36) 豊田静夫, 守川雅男: *コンプリートデンチャーその考え方と臨床*. クインテッセンス, 東京, 1994, 223-226.
 - 37) 坪根政治, 豊田静夫: 総義歯臨床形態学. 医歯薬出版, 東京, 1978, 387-415.
 - 38) Fahmi, F. M.: The position of the neutral zone in relation to the alveolar ridge. *J. Prosthet. Dent.* 67: 805-809, 1992.
 - 39) 加来 哲: 有歯顎および無歯顎の舌房形態の比較. *九州歯会誌* 41: 481-493, 1987.
 - 40) Wright, C. R., Muyskens, J. H. and Strong, L. H.: Study of the tongue and its relation to denture stability. *J. Am. Dent. Assoc.* 39: 269-275, 1949.
 - 41) 坪根政治: 全歯牙喪失者殊に其の口腔所見に関する補綴学的研究 其の三 上下顎歯槽頂縁の対向関係に就て. *日本之歯界* 241: 901-913, 1939.