前歯の被蓋に関する研究

—3 次元座標測定機による研究—

石多 謙治 小林 茂之 稲葉 繁 横塚 繁雄

Studies on Overlap of Anterior Teeth

—Studies with the Three Dimensional Measurement System—

Kenji Ishida, Shigeyuki Kobayashi, Shigeru Inaba and Shigeo Yokozuka

I. 緒 言

前歯の補綴物を製作する上で、前歯の形態および咬合状態を正確に把握することは、咀嚼・発音・審美性などの点からきわめて重要な事柄である。特に上下顎前歯の被蓋関係を知ることは、美しい口もとを表現し、適正な発音を得るために必要不可欠であり、また食物の咬断、さらに顎運動をガイドする前方指導要素としての役割を前歯が果たす上で、被蓋はきわめて重要な意味をもつと考えられている。

前歯の被蓋に関する研究は、古く多方面から行われ、解剖学的立場¹⁻⁸⁾、補綴学的立場^{9,10)}、また矯正学的立場¹¹⁻¹⁵⁾から、顎模型やX線写真を応用した方法で、数多く報告されてきた。また最近では、前歯の被蓋と臼歯の被蓋を3次元的に比較検討した小林¹⁶⁾の報告や、セファロ分析により、前歯部被蓋状態と前方滑走運動との関連を論じた白土¹⁷⁾の報告など、顎口腔系における調和を考慮した研究がなされるようになった。

しかし、正常咬合者の前歯における被蓋を3次元的にとらえ、中切歯・側切歯・犬歯それぞれの被蓋量を明確にし、これらの相互間の関係をとらえた報告は、いまだないのが現状であり、前歯を論じる上で、資料不足の感はある、否めないと思われる。

そこで著者は3次元座標測定機システム(図1)¹⁸⁾を用い、いわゆる正常咬合者について咬頭嵌合位における

上下顎前歯(中切歯・側切歯・犬歯)の位置関係を3次元座標値(X, Y, Z)としてとらえ、各上下顎同名歯間の被蓋量を3次元的に測定し、さらに各被蓋量間の相関を調べた。また各同名歯間のなす被蓋角度についても調査した結果、一応の知見を得たので報告する。

II. 研究方法

1. 研究資料

1) 被検者

被検者は、いわゆる正常咬合者であり、下記の規準をすべて満たし、さらに前方運動時、切端位において臼歯離開咬合を示し、また側方運動時、尖頭位においてCuspid Guidanced Occlusion、もしくはGroup Functioned Occlusionを示す、22~25歳の本学学生20名(男子17名、女子3名)を選択した。

- (1) 低位歯、高位歯、捻転歯、叢生歯、奇形歯のない者

図1 3次元座標測定機システム

日本歯科大学歯学部歯科補綴学教室第2講座(主任:横塚繁雄教授)

Department of Prosthodontics, Nippon Dental University, Tokyo (Chief: Prof. Shigeo Yokozuka)

昭和59年8月23日受付

図 2-(1)~(4) 基準面と座標軸

- (2) う蝕, 修復物のない者
- (3) 第3大臼歯以外で欠損(抜去歯, 未萌出, 先天欠如)および過剰歯のない者
- (4) 乳歯の混在しない者
- (5) 開咬, 切端咬合, 過蓋咬合, 反対咬合でない者
- (6) 臨床的に歯周組織が健全であると思われる者
- (7) 咬耗のほとんどない者, あるいは軽度の者(北条¹⁹⁾, 津田²⁰⁾, によるI度, 栃原²¹⁾, によるI°b度までの者)
- (8) 咬頭嵌合位が明確であり, 再現性のある者
- (9) 臨床的に顎関節, 咀嚼筋などに障害のない者

下顎側方運動における作業側の歯牙接触様式については, 川名²²⁾にしたがい, Cuspid Guidanced Occlusion, Group Functioned Occlusion を選定した。

2) 測定用模型の製作

測定用模型の製作には, 印象材として Van-R 社製寒天印象材 Rabaloid を使い, 歯型材として GC 社製超硬質せっこう Surstone を, 古賀²³⁾の報告にしたがい使用した。印象採取は寒天印象材を 100°C で 10 分間ボイリングしたのち, 65°C で, 5 分間ストアし, 45°C で 5 分間

テンパリングしたのち咬合面を精密に印記するためシリンジを併用して行った。印象材硬化後トレーを口腔内より撤去し, 約 10 分後 Surstone 150 g を, 標準混水比 0.24 で練和注入した。せっこう注入後は, 100% 湿度中に 6 時間静置した後, 取り出し, 模型を分離した。

2. 測定装置

測定には, ハードウェアとして 3 次元座標測定機システム(3 次元座標測定機: 東京精密社製 MODEL E-DC-M 400-3A, コンピュータシステム: 日立 HITAC 10 II/A 型コンピューター, タイピューターおよびインターフェースユニット, XY プロッタ: 渡辺測器製作所製 WX 535)(図 1)を用い, ソフトウェアには, Keyboard 付汎用測定プログラム(HITAC 10 II 16 KW 用, 仕様書 No. S812-176 テープ No. CT-0769: 東京精密社製)¹⁶⁾を使用した。

測定子には, 中心軸一定の 360 度回転可能なロータリープローブを用いた。

図 3 被蓋量測定部位

3. 測定方法

1) 模型の固定

製作した測定用模型を咬頭嵌合位の状態 で Ney 社製サベヤー台上に固定後、3 次元座標測定機の検体測定台にクランプで固定した。

2) 基準面、座標軸の設定

基準面、座標軸の設定には、川名²²⁾、亀沢²⁴⁾の定めた基準面、座標軸を使用した(図 2)。すなわち基準面は、上顎両側第 1 大臼歯近心頬側咬頭頂および上顎両側中切歯近心切縁隅角部中点の 3 点を含む平面を基準面とした。座標軸は、上顎左右第 1 大臼歯近心頬側咬頭頂を結ぶ線分を X 軸とし、その中点を原点とした。基準面上で原点を通り X 軸と直交する線分を Y 軸とし、原点を通り基準面と直交する線分を Z 軸とした。なお顎の左側方向、前歯方向、上顎方向を(正)の値、その逆の方向を(負)の値とする 3 次元座標軸を設定した。

3) 測定部位

中切歯および側切歯切端中央、犬歯尖頭を測定部位とした。切端中央は Kraus²⁵⁾ による Middle Mamelone of the Incisal Edge (以後歯牙の各部名称は Kraus に準じる)の最高点を、また犬歯尖頭は Canine Cusp Apex を計測した。

4) 測定項目

上下顎前歯の位置を、設定した座標軸における X・Y・Z 座標値としてとらえ、ソフトウェアである汎用測定プログラムにより各同名歯間の被蓋量を X 軸方向(以後左右的被蓋量)・Y 軸方向(以後前後的被蓋量)・Z 軸方向(以後上下的被蓋量)における距離として算出(図 3)し、さらに各同名歯間の実効距離を絶対値として求めた。

得られた上下顎中切歯間・側切歯間・犬歯間の各被蓋量について、平均値、標準偏差を算出し、また各歯種間各軸方向の被蓋量相互間の関連性の有無を知るため、そ

図 4 被蓋角度測定部位

れぞれの相関関係を検討した。すなわち相関係数および回帰係数を算出し、相関係数より、相関関係の有意性の有無を検討し、さらにこの相関を散布図に描き、回帰係数より、回帰直線を散布図中に図示した。

また、各同名歯間のなす被蓋角度を前頭面、矢状面より上顎基準面に対する角度として図 4 に示す方向より算出し、平均値、標準偏差を求めた。さらに中切歯については、舌側咬合小面の明瞭な本症例中より 10 名両側 20 例を抽出し、加賀山²⁶⁾の方法により舌側咬合小面の角度、すなわち舌面傾斜角度を矢状面より算出し、平均値、標準偏差を求め被蓋角度との関連を調べた。

なお、本研究において統計処理は、つぎに示す計算式により行った。

(1) 平均値

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

ただし n : 資料数 X_i : 測定値

(2) 標準偏差

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

(3) 相関係数

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} S_{yy}}}$$

$$\text{ただし } S_{xx} = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}{n}$$

$$S_{yy} = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n Y_i\right)^2}{n}$$

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

(4) 単相関係数の検定

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

危険率の、自由度 ϕ とすれば t 表より $t(\phi, \alpha)$ を求め

$|t| \geq t(\phi, \alpha)$ のとき有意性あり

$|t| < t(\phi, \alpha)$ のとき有意性なし

(5) 回帰係数と回帰直線

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \left(\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i, \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \right)$$

$$b = r \sqrt{\frac{S_{yy}}{S_{xx}}} = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$$

$$y = a + bx$$

III. 測定結果

1. 上下顎前歯の被蓋量について

表1は上下顎中切歯・側切歯・犬歯の各被蓋量の平均値と標準偏差を示す。またこれらについて左右側の差の検定を行ったところ、いずれの歯牙についても有意の差は、認められなかった。

(1) 上下顎中切歯間被蓋量について

左右的被蓋量では、左側で平均値 1.58 mm 標準偏差 0.72, 右側で平均値 1.44 mm 標準偏差 0.87, 前後的被蓋量では、左側で平均値 3.03 mm 標準偏差 1.02, 右側で平均値 3.02 mm 標準偏差 1.01 であり、上下的被蓋量では、左側で平均値 2.61 mm 標準偏差 2.28, 右側で平均値 2.50 mm 標準偏差 2.07 であった。また、測定点間実効距離は左側で平均値 4.49 mm 標準偏差 1.42, 右側で平均値 4.38 mm 標準偏差 1.49 であった。

(2) 上下顎側切歯間被蓋量について

左右的被蓋量では、左側で平均値 3.83 mm 標準偏差 0.85, 右側で平均値 3.47 mm 標準偏差 0.86, 前後的被蓋量では、左側で平均値 1.78 mm 標準偏差 1.28, 右側で

平均値 1.67 mm 標準偏差 1.46 であり、上下的被蓋量では、左側で平均値 2.21 mm 標準偏差 1.37, 右側で平均値 2.24 mm 標準偏差 1.25 であった。また、測定点間実効距離は左側で平均値 5.07 mm 標準偏差 1.03, 右側で平均値 4.77 mm 標準偏差 1.62 であった。

(3) 上下顎犬歯間被蓋量について

左右的被蓋量では、左側で平均値 4.52 mm 標準偏差 1.02, 右側で平均値 4.43 mm 標準偏差 0.94, 前後的被蓋量では、左側で平均値 0.47 mm 標準偏差 2.02, 右側で平均値 0.78 mm 標準偏差 2.11 であり、上下的被蓋量では、左側で平均値 3.36 mm 標準偏差 1.34, 右側で平均値 3.12 mm 標準偏差 1.11 であった。また、測定点間実

表 1 上下顎前歯左右側被蓋量の平均値・(標準偏差)
および左右差の検定

		被 蓋 量		(左右差)
		左 側	右 側	
中切歯	3D	4.49(1.42)	4.38(1.49)	(0.11)
	X	1.58(0.72)	1.44(0.87)	(0.14)
	Y	3.03(1.02)	3.02(1.01)	(0.01)
	Z	2.61(2.28)	2.50(2.07)	(0.11)
側切歯	3D	5.07(1.03)	4.77(1.62)	(0.30)
	X	3.83(0.85)	3.47(0.86)	(0.36)
	Y	1.78(1.28)	1.67(1.46)	(0.11)
	Z	2.21(1.37)	2.24(1.25)	(0.03)
犬 歯	3D	6.04(1.13)	5.97(1.25)	(0.07)
	X	4.52(1.02)	4.43(0.94)	(0.09)
	Y	0.47(2.02)	0.78(2.11)	(0.31)
	Z	3.36(1.34)	3.12(1.11)	(0.24)

3D：実効空間距離 X：左右的被蓋量 単位：mm

Y：前後的被蓋量 Z：上下的被蓋量

表 2 上下顎前歯各被蓋量の相関および相関係数

	犬 歯			側 切 歯			中 切 歯		
	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X
中切歯	X		** (0.428)			** (0.666)			
	Y	* (0.351)	** (0.636)		** (0.536)	** (0.638)	** (0.538)		
	Z	** (0.826)	** (0.590)		** (0.898)	** (0.611)			
側切歯	X		** (0.659)						
	Y	** (0.488)	** (0.764)	* (-0.403)	** (0.641)				
	Z	** (0.839)	** (0.681)	* (-0.339)					
犬 歯	X		* (-0.366)						
	Y	** (0.434)							
	Z								

X：左右的被蓋量 Y：前後的被蓋量 Z：上下的被蓋量

**信頼率99%で相関有 *信頼率95%で相関有()は相関係数

図 5

図 7

図 6

図 8

効距離は左側で平均値 6.04 mm 標準偏差 1.13, 右側で平均値 5.97 mm 標準偏差 1.25 であった。

2. 各上下顎前歯被蓋量の相関について

表 2 は, 各上下顎前歯被蓋量の相関を示したものであり, * は信頼率 99% で相関が有意であることを示し, ** は信頼率 95% で相関が有意であることを示す。() 内は相関係数である。

左右的被蓋量・前後的被蓋量・上下の被蓋量それぞれの中切歯と側切歯, 中切歯と犬歯, および側切歯と犬歯の相関は, いずれも高度に有意であった。

中切歯・側切歯・犬歯それぞれの各前後的被蓋量と各上下の被蓋量の相関は, いずれも高度に有意であったが, 各左右的被蓋量と各前後的被蓋量の相関は, 側切歯の前後的被蓋量と犬歯の左右的被蓋量における相関, および犬歯における左右的被蓋量と前後的被蓋量を除き, 相関

は認められず, また各左右的被蓋量と各上下の被蓋量の相関は, 側切歯の上下の被蓋量と犬歯の左右的被蓋量を除き, 相関は認められなかった。

図 5~21 に信頼率 99% で相関・回帰を認めたものについての散佈図および回帰式を示す。

3. 中切歯および犬歯の被蓋角度について

上下顎中切歯の測定点間を結んだ直線と基準平面のなす角度を矢状面より算出し, また上下顎犬歯の測定点間を結んだ直線と基準平面のなす角度を前頭面より算出した。

表 3 は測定結果を示し, 表 4 は中切歯被蓋角度と犬歯被蓋角度の相関, および関係すると思われる被蓋量との

図 9

図 12

図 10

図 13

図 11

図 14

図 15

図 16

図 17

図 18

図 19

図 20

各相関を示したものである。

矢状面における中切歯被蓋角度は、平均値 38.0 度標準偏差 11.7 であり、前頭面における犬歯被蓋角度は、平均値 35.3 度標準偏差 10.8 であった。中切歯被蓋角度と犬歯被蓋角度との相関、中切歯被蓋角度と中切歯上下

的被蓋量との相関、また犬歯被蓋角度と犬歯左右的被蓋量角度との相関、犬歯被蓋角度と犬歯上下的被蓋量角度との相関は、いずれも信頼率 99% で有意であり、それぞれ相関係数は 0.663, 0.815, -0.465, 0.882 であった。

図 21

表 3 中切歯, 犬歯被蓋角度

	平均値	標準偏差
中切歯	38.0	(11.7)
犬歯	35.3	(10.8)

単位: 度

表 4 中切歯, 犬歯被蓋角度の相関および相関係数

	犬歯被蓋角度
中切歯被蓋角度	** (0.663)
	中切歯被蓋角度
中切歯前後的被蓋量	
中切歯上下の被蓋量	** (0.815)
	犬歯被蓋角度
犬歯左右の被蓋量	** (-0.465)
犬歯上下の被蓋量	** (0.882)

**信頼率99%で相関有()は相関係数

図 22~25 に相関・回帰を認めたものについての散布図および回帰式を示す。

4. 中切歯被蓋角度と中切歯舌面傾斜角度について
中切歯舌面傾斜角度は, 加賀山²⁶⁾の分類による B 型, C 型の被験者を抽出し, 歯頸側より, 切端部の小面を除く各小面の平均を求めた。

表 5 は測定結果を示し, 表 6 は中切歯被蓋角度と中切歯舌面傾斜角度の相関を示したものである。

中切歯舌面傾斜角度は, 平均値 45.3 度標準偏差 7.8 で

図 22

図 23

図 24

図 25

図 26

あった。また中切歯被蓋角度との相関は、信頼率 99% で相関が有意であり、相関係数は 0.810 であった。

図 26 に相関・回帰を認めたものについての散布図および回帰式を示す。

IV. 考 察

1. 上下顎前歯の被蓋量について

上下顎前歯の被蓋量を知る事は、前歯の補綴的再構成のみならず、臼歯における補綴処置を行う上で、前方運動、および側方運動時の離開量を決定するために重要である。

表 5 中切歯舌面傾斜角度

	平均値	標準偏差
中切歯舌面傾斜角度	45.3	(7.8)

単位：度

表 6 中切歯被蓋角度と中舌歯舌面傾斜角度の相関

	舌面傾斜角度
被蓋角度	** (0.810)

**信頼率 99% で相関有()は相関係数

今回著者は、前方運動時、切端位において臼歯離開咬合を示し、また側方運動時、尖頭位において Cuspid Guidanced Occlusion, もしくは Group Functioned Occlusion を示す正常咬合者 20 名の前歯被蓋量を 3 次的に求める事により、前歯被蓋量の臨床的目安を求めた。その結果、すべての被蓋量で左右差は認められず正常咬合者においては、ほぼ左右側対称であると考えられる。

左右両側の平均で、左右的被蓋量は、中切歯で 1.51 mm, 側切歯で 3.65 mm, 犬歯で 4.48 mm であった。前後的被蓋量、いわゆる overjet は、中切歯で 3.02 mm, 側切歯で 1.73 mm, 犬歯で 0.62 mm であった。また上下の被蓋量、いわゆる overbite は、中切歯で 2.56 mm, 側切歯で 2.22 mm, 犬歯で 3.24 mm であった。

測定点間実行距離は、中切歯で 4.43 mm, 側切歯で 4.92 mm, 犬歯で 6.01 mm であった。

下顎の前方および側方運動時に、臼歯部を離開させる因子としては、顎関節における顎頭の上下的な移動量、歯列の矢状・前頭断における咬合湾曲、さらに臼歯の形態に関する事項—すなわち咬頭頂の高さ・咬頭内斜面あるいは外斜面の傾斜、豊隆など、さまざまな因子が考えられるが、特に上下顎前歯の咬合関係は、臼歯咬合関係を決定する上での最重要事項であり、被蓋・傾斜・舌面形態を把握する事は、前方指導要素としての前歯咬合を論ずる上で必要不可欠な事柄である。

特に被蓋は、診断の目安としての価値が高く、その正常値を知る事は、臨床上意義深いと思われる。

すなわち前後・上下の被蓋量は、下顎の前方運動に関する要素に関連し、左右・上下の被蓋量は、下顎の側方運動に関する要素に関連すると考えてよいであろう。

結果として得られた値を、下顎の前方運動に関する要素では、中切歯の前後・上下的被蓋量から分析し、また側方運動に関する要素では、犬歯の左右・上下的被蓋量から分析すると、中切歯では、前後的被蓋量 3.02 mm、上下的被蓋量 2.56 mm であり、宮村¹⁰⁾、饗庭⁹⁾の報告した値とは、前後的被蓋量では、ほぼ同じ値を示すが、上下的被蓋量では、著者の値は、宮村¹⁰⁾の値より 0.58 mm 大きく、饗庭⁹⁾の値とは、0.56 mm 小さい値を示した。

犬歯では、左右的被蓋量 4.48 mm、上下的被蓋量 3.24 mm であり、宮村¹⁰⁾の報告した値とは、左右的被蓋量では、ほぼ同じ値を示すが、上下的被蓋量では、著者の値が 0.84 mm 大きかった。また側方位歯牙接触様式により側方歯牙群の Overlap 量を求めた川名²²⁾によれば Cuspid Guidanced Occlusion の場合、犬歯の左右的被蓋量は、5.14 mm、上下的被蓋量は、3.88 mm という結果であり、Group Functioned Occlusion の場合は、左右的被蓋量は、4.27 mm、上下的被蓋量は、2.18 mm という結果であった。著者の値は、川名²²⁾による Cuspid Guidanced Occlusion と Group Functioned Occlusion の結果の中間の値を示し、臨床上、Cuspid Guidanced Occlusion もしくは、Group Functioned Occlusion を、与える上での便宜的指標になると考えてよいだろう。

2. 各上下顎前歯被蓋量の相関について

各上下顎前歯被蓋量の相関は、表 2 に示すように左右的被蓋量と上下的被蓋量、および左右的被蓋量と前後的被蓋量の相関を除きすべての関係において高い相関関係を示した。

また図 5~21 に示す散布図にみられるように回帰式が得られた。

最も高い、相関関係を示したのは、各歯種間の上下的被蓋量であり、相関係数の高い順に中切歯と側切歯の 0.898、側切歯と犬歯の 0.839、中切歯と犬歯の 0.826 であった。ついで各歯種間の前後的被蓋量であり、相関係数は、側切歯と犬歯の 0.764、中切歯と側切歯の 0.638、および中切歯と犬歯の 0.636 であった。また各歯種間の左右的被蓋量にも高い相関を認め、相関係数は、中切歯と側切歯の 0.666、側切歯と犬歯の 0.659、中切歯と犬歯の 0.428 であった。

すなわち各歯種間の被蓋は、上下方向—いわゆる被蓋の深さにおいて最も関連性が強く、垂直的な運動性を一定の規則性で保っているものと推察できる。また前後、左右の被蓋量も高度に相関は有意であり、前歯群の配列が、各歯種相互間で規則性をもつものと考えられる。

また個々の歯牙における上下・前後・左右の被蓋量間の相関は、中切歯・側切歯では、上下的被蓋量と前後的被蓋量にのみ相関を認めたが、犬歯では、上下的被蓋量と前後的被蓋量、左右的被蓋量と前後的被蓋量に相関を認めた。相関係数は、それぞれ 0.538, 0.641, 0.434, -0.366 であった。犬歯の左右的被蓋量と前後的被蓋量における逆相関を除きいずれも正の相関を示し、いわゆる Overbite と Overjet の関連性が得られたものと思われる。またこの結果は、饗庭⁹⁾の分析と同一であった。

上下的被蓋量と前後的被蓋量の関係は、他歯種間にもわたっても高い相関を認め、中切歯の上下的被蓋量と側切歯・犬歯の前後的被蓋量、側切歯の上下的被蓋量と中切歯・犬歯の前後的被蓋量、また犬歯の上下的被蓋量と中切歯・側切歯の前後的被蓋量に相関を認めた。相関係数は、それぞれ 0.590, 0.611, 0.536, 0.681, 0.351, 0.488 であった。

すなわち同一歯牙のみならず上下的被蓋量と前後的被蓋量は密接な関係を示し、上下顎前歯の被蓋関係は、上下顎の前後的関係との兼ね合いにより定まったと考えられる前後的被蓋量と、その前後的関係に対応するかたちとして上下的被蓋量は、あらわれたものと解釈できるであろう。小林¹⁶⁾は、前歯咬合関係は、臼歯咬合関係に関連があり臼歯部における被蓋の深さと前歯部の被蓋の深さは、一定の規則性をもち、また臼歯部における前後的被蓋—いいかえれば上下顎の前後的な関係が、歯牙の傾斜と相まって、前歯部の前後的被蓋量、さらには上下的被蓋量に影響すると述べており、今回の見解と一致するところがあるように思われる。

3. 中切歯および犬歯の被蓋角度について

前述した前後・上下的被蓋量と、下顎の前方運動の関係、および左右・上下的被蓋量と、下顎の側方運動の関係を、矢状面における上下顎中切歯被蓋角度と、前頭面における上下顎犬歯被蓋角度より検討した結果、前方運動に関与すると考えられる中切歯被蓋角度は 38.0 度、側方運動に関与すると考えられる犬歯被蓋角度は 35.3 度であった。また両者の相関は高度に有意であり、前方・側方といった方向性の相違があるにもかかわらず、中切歯被蓋角度と犬歯被蓋角度は一定の規則性をもつものと考えられる。

もちろん顎の運動方向や、上下顎中切歯・犬歯の咬合接触・滑走状態により、上下顎前歯のアンテリア・ガイドとしての機能は異なり、被蓋量や被蓋角度から前方・側方運動時の臼歯の離開量を厳密に論じることは、不可

能であるが、あくまで臨床的目安として考えると、中切歯被蓋角度と犬歯被蓋角度に一定の規則性があるということは、上下顎前歯のアンテリア・ガイドを確立する際、臨床上の参考になるものと考えられる。

また中切歯被蓋角度と中切歯上下的被蓋量との相関、また犬歯被蓋角度と犬歯左右的被蓋量との相関、犬歯被蓋角度と犬歯上下的被蓋量との相関も、高度に有意であり、被蓋角度と被蓋量、特に上下的被蓋量との関係が強いことが示された。

4. 中切歯被蓋角度と中切歯舌面傾斜角度について

中切歯舌面の咬合小面傾斜角度は、下顎の前方運動の方向が、比較的反映されると思われ、その傾斜角度を計測することは、下顎の前方運動を論じるうえで、重要である。そこで著者は、加賀山²⁶⁾の方法にしたがい中切歯舌面傾斜角度を算出した。

その結果は、45.3 度であり、また中切歯被蓋角度と中切歯舌面傾斜角度の相関は、高度に有意であった。

加賀山²⁶⁾は、中切歯咬合小面傾斜角度についてその起始点一すなわち咬頭嵌合位付近においては、歯牙の植立方向—いわゆる歯冠軸とは関連性をもたないが、咬頭嵌合位より前方に位置するにしたがい関連が強くなり、咀嚼運動などにより形成される咬合小面は、歯牙の形態に規制されると述べているが、臨床で、被蓋角度を参考とすることで、円滑な咀嚼運動を導く補綴物の作成や、適切な診断の一助になるものと思われる。

V. 結 論

著者はいわゆる正常咬合者について、咬頭嵌合位における上下顎前歯（中切歯・側切歯・犬歯）の位置関係を 3 次元座標値 (X, Y, Z) としてとらえ、各上下顎同名歯間の被蓋量を 3 次的に測定し、さらに各被蓋量間の相関関係を調べた。また各同名歯間のなす被蓋角度、および中切歯舌側面における咬合小面傾斜角度について調査したところ下記の結果を得た。

1. 顎の左側、右側における被蓋量に差は認められず対称的であった。

2. 中切歯における左右的被蓋量、前後的被蓋量、上下的被蓋量は、それぞれ 1.51, 3.02, 2.56 mm であり、側切歯では、それぞれ 3.65, 1.73, 2.22 mm であり、犬歯では、それぞれ 4.48, 0.62, 3.24 mm であった。

3. 各歯種間の被蓋は、左右方向の被蓋に関する相関を除きいずれも高度な相関が認められ、前歯群の配列

が、各歯種相互間で高い規則性をもつものと思われ、特に上下方向、いわゆる被蓋の深さにおいて最も関連性が強かった。

4. 中切歯、犬歯の被蓋角度は高度な相関を認め、また中切歯における中切歯咬合小面傾斜角度と中切歯被蓋角度との相関も高度に有意であり、それら相互の関連性を認めた。

稿を終るにあたり、種々ご協力いただいた教室員各位に厚くお礼申し上げます。

なお本論文の要旨は、昭和 58 年度日本歯科大学歯学会 6 月例会において報告した。

文 献

- 1) 名村已代治：中心咬合位における上下顎各同名歯間の水平的被蓋の大きさに関する研究，日大口腔科学，1：40～46，1975。
- 2) 河田成雄：側面観における上下顎各歯の相対的位置に関する研究，日大口腔科学，1：182～186，1975。
- 3) 加藤信一，久保田公雄，橋本 猛，和田一夫，荒木繁宗，李 兆夫：歯の相対的位置と歯列弓の平均形態に関する研究，歯科学報，37：415～423，1963。
- 4) 和田憲夫：中心咬合位における上下顎各歯の相対的位置，日大歯学，42：400～406，1968。
- 5) 小林則夫：日本人下顎歯牙の上顎歯牙に対向する部位に関する研究，歯科学報，70：855～898，1970。
- 6) 笠原正和：上顎歯牙の下顎歯牙に対する位置的研究について，歯科学報，70：974～1011，1970。
- 7) 笠原 享：日本人（長野県）の咬合型の解剖学的研究，2，5つの咬合型別にみた上顎歯牙の下顎歯牙に対する位置，歯科学報，70：1213～1229，1970。
- 8) 鈴木勝志：咬合平面の解剖学的研究，1，咬合平面上における上，下顎歯牙の対向位置について，歯科学報，73：1771～1801，1972。2. 咬合平面に対する上顎歯牙の位置，歯科学報，74：344～367，1974。
- 9) 饗庭格太郎，羽賀通夫，浮谷 実，江崎梅太郎，橋本 脩：前歯排列の研究（第六報 前歯部の対合関係），補綴誌，3：179～182，1959。
- 10) 宮村一弘：上下顎歯列の対向関係に関する研究（咬頭頂の対向位置について），補綴誌，15：322～349，1971。
- 11) 大坪涼造：頭部X線規格写真計測法による過蓋咬合の形態学的研究，日矯歯誌，27：46～74，1968。
- 12) 曾根静男：Begg 法による上顎前突咬合例の頭部X線規格写真的真検討について，日矯歯誌，27：46～74，1968。
- 13) Steadman, S.R.: Overbites, Angle Orthod., 10：148～154，1940。

- 14) Björk, A. : Variability and age changes in overjet and overbite. Am. J. Orthodont., 39 : 779~801, 1953.
- 15) Prakash, P. and Margolis, H.I. : Dento-craniofacial relations in varying degrees of overbite, Am. J. Orthodont., 38 : 657~673, 1952.
- 16) 小林茂之 : 臼歯対向型式による前歯の位置, 被蓋, 傾斜について—3次元座標測定機による研究一, 補綴誌, 26 : 1287~1307, 1982.
- 17) 白土清司 : 顎関節形態および前歯部被蓋状態や前方滑走運動に及ぼす影響, 九州歯会誌, 36 : 228~245, 1982.
- 18) 稲葉 繁, 是沢恵三, 萩原重一, 鐘ヶ江修, 川名孝義, 亀沢範之 : 3次元座標測定機の歯学研究への応用, 補綴誌, 25 : 55~60, 1981.
- 19) 北条六男 : 咬耗の研究, 解剖誌, 25 : 210~211, 1950.
- 20) 津田 稔 : 歯牙咬耗の年齢的变化に関する統計的研究, 交通医学, 8 (4) : 41~43, 1955.
- 21) 枊原 博 : 日本人歯牙の咬耗に関する研究, 熊本医学会誌, 31 (補) : 607~656, 1957.
- 22) 川名孝義 : 上下顎歯牙の overlap 量と側方位歯牙接触様式について—3次元座標測定機による研究一, 歯学, 68 : 763~787, 1981.
- 23) 古賀興輔 : 間接法作業模型の寸法精度に影響する因子について, 寒天印象材による方法, 歯学, 56 : 379~395, 1968.
- 24) 亀沢範之 : 上下顎臼歯における咬頭頂と咬合面窩の対向関係について—3次元座標測定機による研究一, 歯学, 68 : 788~805, 1981.
- 25) Kraus, B.S., Jordan, R.E. and Abrams, L. : Dental Anatomy and Occlusion, 1~311, the Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1969.
- 26) 加賀山義雄 : 上顎中切歯における咬合小面および歯冠軸について, 補綴誌, 28 : 638~649, 1984.