

—原著—

側方滑走運動記録法の変化が下顎頭運動へ及ぼす

影響分析の試み

李 虹¹⁾, 河 野 正 司, 子 田 浩

¹⁾ ハルビン医科大学口腔医学院,
新潟大学大学院医歯学総合研究科摂食機能再建学分野

A preliminary study on the different recordings of condylar movement with the different anterior guidances

Hong Li¹⁾, Shoji Kohno, Hiroshi Kota

¹⁾ Stomatology, College of Harbin Medical University,
Division of Removable Prosthodontics, Course for Oral Life Science, Graduate School
of Medical and Dental Sciences, Niigata University

平成15年 5 月 1 日受付 5 月 1 日受理

Key words : 下顎運動, 歯のガイド, 側方滑走運動, 下顎頭運動, 口内描記装置

Abstract : Lateral excursion around the intercuspal position is reproduced on the articulator because of the similarity between the path and that of the masticatory movement. The lateral excursion of healthy dentulous person is generally guided by the canine and/or its neighboring teeth. Some of the patients have no anterior guidance with the natural teeth.

To record the mandibular lateral excursion on such patients, we will use an intraoral tracing device with a plate and a central bearing stylus located into the upper and lower dental arch. However, it is not clear whether the condylar movement recorded with the intraoral tracing device is the same as the movement guided by natural teeth.

We tried to record the mandibular lateral excursions by two different guided methods such as natural teeth and an intraoral tracing device.

抄録：咬頭嵌合位付近の側方滑走運動は、咀嚼機能時の下顎運動と類似した経路を示すことから、咬合器上に再現され、補綴臨床術式として重視されている。健常有歯顎者の側方滑走運動は、犬歯部付近の歯の接触によってガイドされている運動であるが、咬合治療の対象症例においては、この歯のガイドが喪失していることが多い。

この様な症例においては、上下顎歯列に口内描記装置を装着して、描記装置の描記針と描記板の接触とに誘導される側方滑走運動経路を測定記録している。しかし、描記装置に誘導される下顎頭の運動経路と、有歯顎における歯のガイドにより記録される運動経路には、差異の生じている可能性が考えられるが、この点を追求した研究は殆んど存在しない。

そこで本研究では、口内描記装置の描記板と描記針に誘導される側方滑走運動が、天然歯のガイドに誘導される側方滑走運動と差異があるか、下顎頭点の運動を評価指標として追求することが可能であるか否か、試みることにした。

その結果、描記板と描記針に誘導される側方滑走運動は、歯のガイドに誘導される側方滑走運動と比較して大きな差異の存在の可能性が認められた。

I. 緒 言

滑走運動は、顎関節内の下顎頭の運動と上下顎歯列内の歯の接触によって指導されており、この2つの指導要素のうち、前者の下顎頭の運動は患者固有で不変なものであるが、後者の歯の接触は咬合治療によって可変な要素であり、「歯のガイド」と呼ばれている¹⁾。

歯のガイドの機能としては、咬頭嵌合位で臼歯部が咬合力を負担し、偏心位では犬歯あるいは前歯部が咬合接触しガイドするmutually protected guidanceが良いという考え方がGnathologyグループにあったが²⁾、歯周組織の保護といった面から概念的に言われていたものであった。

最近になって、歯のガイドは顎関節や咀嚼筋をも含めた顎口腔系の種々な機能と、密接な関連を有することが明らかとなってきた¹⁾。さらに6自由度顎運動測定装置により、運動量の小さな作業側下顎頭の運動についても測定が可能となったことで、歯のガイドの歯列内の位置が、下顎頭の運動とくに作業側下顎頭の運動機能に大きな影響を及ぼすことが報告されている³⁾。

一方、補綴処置の必要な症例では、歯のガイドが喪失しているものも多数存在する。このような症例には口内描記装置を歯のガイドの代わりに口腔内に装着し、描記針と描記板の接触するガイドによって滑走運動の記録を行っている。しかし、術式によって記録される下顎頭運動は、どのような影響を受けているかについては未知な部分が多い。

天然歯にガイドされた側方運動時の下顎頭運動経路と、口内描記装置の平板にガイドされた下顎頭運動経路とでは、運動経路に相違があるのではないかと考えられる。さらには、歯のガイドが喪失すると、側方滑走運動時の下顎頭の運動範囲が後方へ広大するなどの変化⁴⁻⁷⁾の発生が予想される。

これらの現象が明らかになると、下顎頭運動経路を規制している解剖学的要素が明らかになり、ガイドの持つ意義もさらに明確になると考えられる。しかし、側方滑走運動時の下顎頭の運動は、特に作業側においては運動量が小さいことから、研究目的に合致した研究方法が確定できるか否かには疑問があり、現在まで未知の分野であった。

そこで本研究では、口内描記装置の描記板と描記針に誘導される側方滑走運動と天然歯に誘導される側方滑走運動との差異について、下顎頭点の運動を評価指標として追求することの可能性について検討することとした。

II. 研究方法

1. 被検者

顎口腔機能に自覚的に異常を認めない、ボランティア男性2名(28歳と40歳)とした。各被検者について、天然歯のガイドによる側方滑走運動と、口内描記装置の誘導による側方滑走運動を6自由度顎運動記録装置によって記録した。分析点は切歯点と下顎頭中央点とした。

側方滑走運動時の歯のガイドは、被検者W(28歳)では左右側犬歯および第1小白歯に存在したが、被検者R(40歳)では歯列の前方には存在せず、側方滑走運動時に左右側第一、第二大臼歯が接触していた。

2. 口内描記装置

上顎口蓋部と上顎歯列によって定位されるレジン製描記装置を製作し、平板の描記板を咬合平面に平行に固定した。また、下顎歯列に定位するレジン製描記装置を介して、両側下顎第一大臼歯間の中央に、また描記板に垂直に描記針を固定した。

3. 下顎運動記録法

下顎運動の測定には、6自由度顎運動測定装置TRIMET⁴⁾(東京歯材社製)を用いた。この測定装置は、測定標点であるLEDを左右側にそれぞれ2個ずつ計4個配置したフェイスボウを被検者の上下顎に装着し、この標点の運動を、大地座標系上に配置した左右側3台ずつ計6台のCCDカメラで記録するものである(図1)。下顎の記録データから上顎の記録データを除して、頭部運動の含まれない下顎運動について、下顎切歯点と作業側下顎頭中央点を分析点として、解析幾何学的手法により運動経路を算出して評価した。

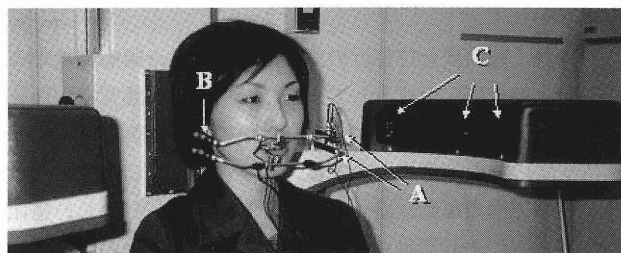


図1 6自由度顎運動測定装置 TRIMET

上下顎歯列の頬側面にシーネを介して固定したフェイスボウの先端に2個ずつのLEDが装着されている。
A: フェイスボウ, B: LED, C: CCDカメラ

4. 測定条件

下顎運動測定時には、被検者は頭部拘束のない楽な姿勢で測定椅子に着座し、カンペル平面を水平に保った頭位において、測定を遂行した。

運動の記録にあたっては、側方滑走運動の出発点の位置を明確にするため次のような手法を採用した。すなわち、天然歯列においては、楽にタッピング運動を数回行い、咬頭嵌合状態がとれた後、側方滑走を指示した。

また口内描記装置を使用する場合には、楽にタッピング運動を数回行い、その位置からの前方滑走運動と前方位からの後方滑走運動を連続的に3回行わせて、自力でゴシックアーチの尖頭位が得られた状態から、指定した方向への側方滑走運動の記録を遂行した。側方滑走運動の測定は3回行い、切歯点運動経路が最も側方要素の大きな値を示したものを選択し、分析に用いた。

5. 分析方法

顎運動の記録は、サンプリング周波数 100Hz にて量子化し、デジタルデータとして分析を行った。座標系は上顎直交座標系を用い、また、天然歯の咬頭嵌合位における下顎切歯点および左右側下顎頭中央点（顆頭点）をそれぞれ原点とした。

Ⅲ. 結 果

1. 側方滑走運動の出発点の位置について

口内描記装置の平面板をガイドとして得られた側方滑走運動の出発点について、天然歯における咬頭嵌合位を基準に、切歯点と顆頭点それぞれを計測した。その結果を表1に示す。

表1 ガイドの相違による側方滑走運動出発点の差異 (mm)

被験者	右側方滑走運動			左側方滑走運動		
	切歯点	右顆頭点	左顆頭点	切歯点	右顆頭点	左顆頭点
W	x -1.01	-0.50	-0.69	-0.95	-0.68	-0.56
	y 0.02	-0.13	-0.12	0.13	0.13	0.13
	z -1.47	-0.20	0.12	-1.49	-0.45	0.06
L	1.78	0.55	0.71	1.77	0.83	0.58
被験者	右側方滑走運動			左側方滑走運動		
	切歯点	右顆頭点	左顆頭点	切歯点	右顆頭点	左顆頭点
R	x -2.13	-0.51	-0.30	-2.26	-0.51	-0.30
	y -0.11	-0.17	-0.17	-0.01	-0.08	-0.08
	z -5.84	-0.44	-0.44	-5.94	-0.39	-0.54
L	6.22	0.69	0.56	6.36	0.65	0.62

x (+ : 前方, - : 後方) y (+ : 左方, - : 右方)
z (+ : 上方, - : 下方) L : 3次元距離

天然歯ガイドから平板ガイドに変わると、側方滑走運動の出発点は切歯点および顆頭点も後方へ0.95mm～2.26mmの範囲の変位を示した。しかし、側方への変位は小さな値を示した。

一方垂直的な変位は、切歯点において下方に大きく

1.47～5.94mm変位するも、顆頭点における垂直変位量は0.12～0.54mmと極く小さかった。

2. 平衡側顆路の変化について

1) 水平面における観察

側方滑走運動時の平衡側顆路は、図2のごとく水平面投影図上で出発点直後の彎曲度が大きく変化している様子が観察された。そこで咬頭嵌合位から2mm側方位までの平衡側顆路について、その彎曲度 (D)⁹⁾ を計測し、表2に示す。

表2 平衡側顆路の彎曲度 (D) の変化 (mm)

ガイド	被験者W		被験者R	
	天然歯	平板	天然歯	平板
右顆頭	0.08	0.26	0.04	0.13
左顆頭	0.10	0.21	0.04	0.08

口内描記装置の平板ガイドにより、平衡側顆路の彎曲度は天然歯ガイドのそれよりも2～3倍大きな値を示した。天然歯ガイドによる彎曲度は、被検者Wでは被検者Rに比較して大きな値を示していたが、平板ガイドにより2名の被検者の彎曲度はそれぞれ同様の比率で増大していることが認められた。

2) 矢状面における観察

側方滑走運動時の平衡側下顎頭運動経路を矢上面投影像として観察し、図3に被検者2名の右側下顎頭の経路について表示する。両被検者とも平衡側顆路の出発点は咬頭嵌合位における顆頭点の後下方に位置している。

天然歯ガイドの顆路の下方に位置していた平板ガイドの顆路は、側方滑走の進行と共に天然歯ガイドの顆路に近接していき、被検者Wでは約2.5mm滑走時に、また被検者Rでは約8mm滑走時に2本の平衡側顆路は一致した経路を示すようになった。

3. 作業側顆路の変化

側方滑走運動時の作業側顆路の長さと移動方向に注目して、天然歯ガイドによる運動を基準として平板ガイドによるものとの変化を計測し表3、表4に示した。

表3 作業側顆路の長さ (mm)

ガイド	被験者W		被験者R	
	天然歯	平板	天然歯	平板
右顆頭	0.62	0.24	0.50	0.44
左顆頭	0.40	0.40	0.24	0.34

表4 作業側顆路の移動方向

ガイド	被験者W				被験者R			
	天然歯		平板		天然歯		平板	
	Horiz.	Front.	Horiz.	Front.	Horiz.	Front.	Horiz.	Front.
右顆頭	11.9	-45.1	-34.4	26.3	41.0	-19.4	4.8	11.9
左顆頭	51.9	-6.2	-6.8	11.3	47.0	-43.9	15.4	43.8

Horiz. + : 後方 Front. + : 上方

(水平面)

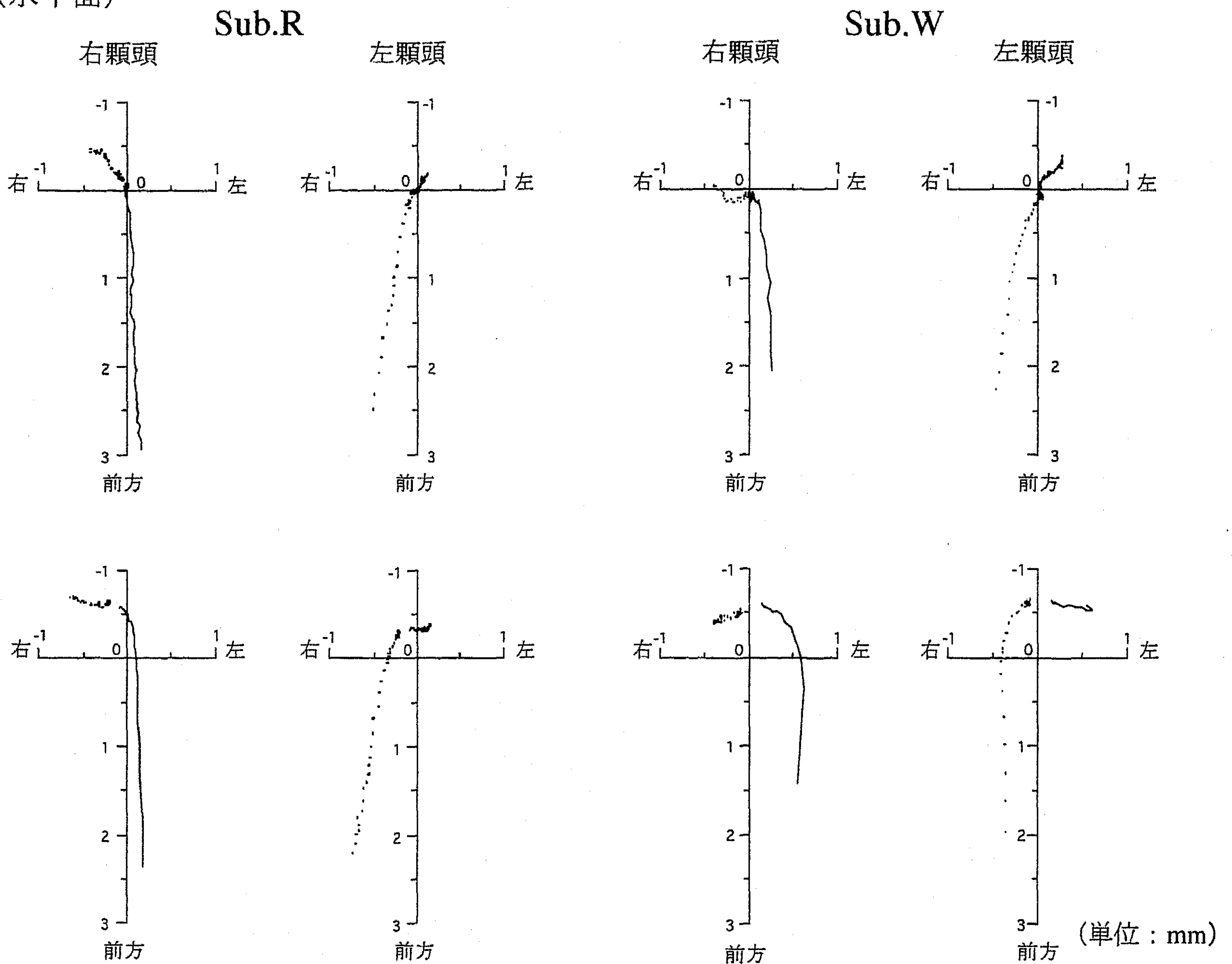


図2 側方滑走運動時の下顎頭運動経路の水平面投影像

上段：天然歯ガイドによる下顎頭運動経路 下段：平板ガイドによる下顎頭運動経路 原点：咬頭嵌合位時の顎頭点
 ……：右側方滑走運動時 —：左側方滑走運動時

1) 作業側顎路の長さの変化

作業側の顎路の長さは、ガイドの種類により変化するものの(表3, 図2), その様相は様々であり, 一定の傾向は見当たらない。被検者の母数を増大させてさらなる検討が必要であろう。

2) 移動方向の変化

作業側顎路の水平面移動方向は, 図2および表4に示すごとく, 被検者Wでは平板ガイドになると後方から前方に変化した。他方, 被検者Rではその移動角度は小さい。

また, 両被検者とも垂直方向の変化を観察すると, 下方から上方へ変化しているのが認められた。

IV. 考察

側方滑走運動の記録にあたっては, 運動を誘導するガイドの種類によって, 運動の出発点の位置が大きく変化するすると共に, 作業側下顎頭の運動経路にも大きな差異が

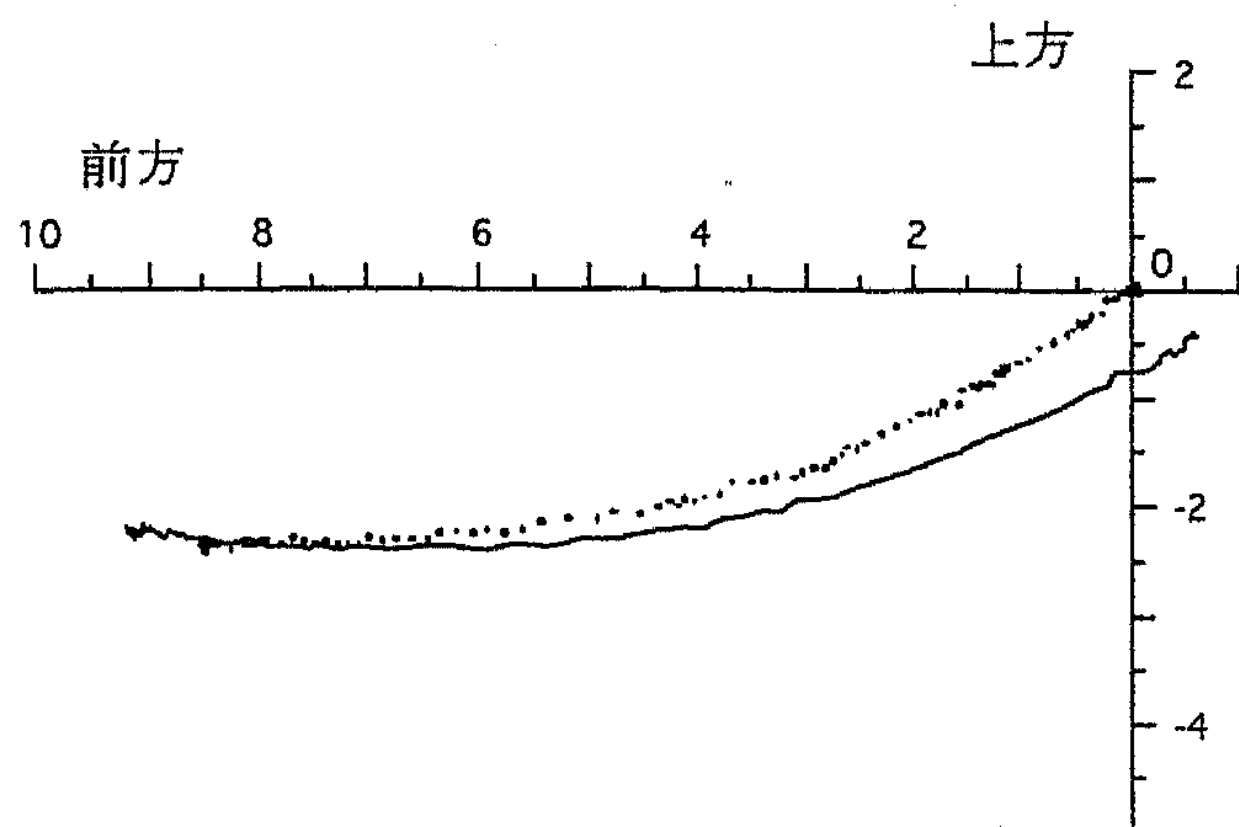
見られた。

特に, 天然歯のガイドに比較して口内描記装置の平板ガイドによると, 側方滑走運動の出発点が下顎後退位付近となることから, 切歯部のみならず下顎も大きく後方へ変位し, その位置から側方滑走による下顎頭運動が開始している点に注目したい。すなわち, 歯のガイドが失われると, 側方滑走運動時には下顎頭は後方変位して, 作業側下顎頭はその位置から回転様運動をすることになり, また平衡側下顎頭は大きく彎曲しながら前下内方へと移動する様相を示し, 健常者の下顎頭運動経路とは大きく異なってくることが認められた。この様な平衡側下顎頭の運動経路に見られる彎曲度の変化は, 栗山⁴⁾が1979年に報告しているが, その発生機構については未だ不明である。この点については今後の検討に期待したい。

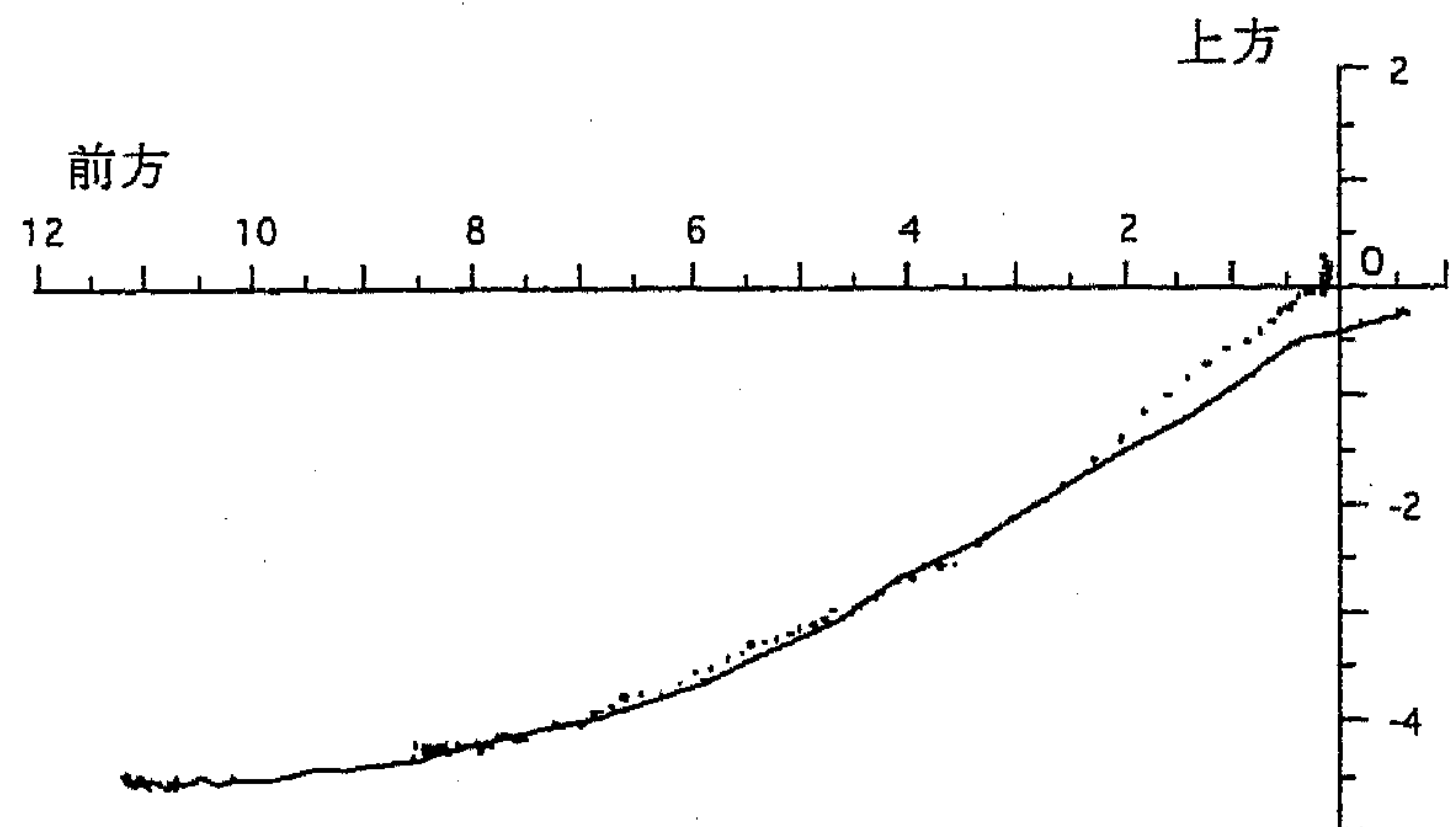
本実験の結果を臨床術式に振り返ると, 咬合治療においてはまず最初に咬頭嵌合する下顎位を適正な位置に定めて, その後咬頭嵌合位から側方滑走運動を行わせて, 下顎運動の記録を行う必要があることを意味していよ

(矢状面・右顎頭)

Sub.R



Sub.W



(単位：mm)

図3 側方滑走運動時の平衡側下顎頭運動経路の矢状面投影像

原点：咬頭嵌合位時の顎頭点 ……：天然歯ガイドによる平衡側下顎頭運動経路
 ——：平板ガイドによる平衡側下顎頭運動経路

う。

今回の試行的な研究では、ランダムに選択した2名の被検者による結果であり、健常者全体の様相を示していると考えるのは早計であろう。しかし、被検者が2例であっても、ここで得られた事象は、「下顎頭の運動は咬合接触によって左右されるもので、下顎頭の運動によって咬合接触が制御されるのではない」ということを物語っているのであるとすれば、非常に大きな意義を持つものである。この点から考えると、十分な数の被検者のサンプリングのもとに、さらなる検証を進めて行かなくてはいけないことが、本研究によって確認された意義は大きい。

V. 結論

1. 口内描記装置の平面描記板をガイドとすることで、顎頭点の運動経路は後方に大きく拡大する傾向を示した。
2. 下顎頭の運動は咬合接触によって左右され、下顎頭の運動によって咬合接触が制御されるのではないことを推測させる結果が得られ得たことから、十分な数の被検者のサンプリングのもとに、さらなる検証を進めて行くべきことが確認できた。

文 献

- 1) 河野正司, 荒井良明, 澤田宏二: 歯のガイドと顎運動機能, 新潟歯学会誌, 31(1): 1-8, 2001.
- 2) Stallard H and Stuart C E: Concept of occlusion: what kind of occlusion should recused teeth be given? Dent Clin North Am, pp 591-606, 1963.
- 3) 荒井良明, 河野正司: ガイドの歯種の変化が側方位クレンジング時の顎頭に及ぼす影響, 補綴誌, 41, 3, 468-480, 1997.
- 4) 栗山 実: 歯牙指導要素が平衡側顎路に及ぼす影響について, 補綴誌 23: 126-147, 1979.
- 5) Coffey JP., Mahan PE., Gibbs CH et al: A preliminary study of effects of tooth guidance on working-side condylar movement. J Prosthet Dent 62: 157-162, 1989.
- 6) Nishigama K., Nakano M., Bando E: Effect of altered occlusal guidance on lateral border movement of the mandibule. J Prosthet Dent 68: 965-969, 1992.
- 7) Gross MD., Nemcovsky CE: Investigation of the effects of a variable lateral guidance incline on the pantronic registration of mandibular border movement. Part II. J Prosthet Dent 70: 336-344, 1993.
- 8) 真柳昭紘: 側方運動運動路における彎曲に関する研究, 補綴誌 17: 205-213, 1973.