側方運動の Pattern からみた咬合器の選択法

長谷川成男 真柳昭紘 野村孝太郎

The Selection of Articulators by Means of Lateral Movement

Shigeo Hasegawa, Akihiro Mayanagi, Kohtaro Nomura

I. 緒 言

咬合器は本来程度の差こそあれ下顎運動を再現するとの意図から作製されているので、個人毎に固有な下顎運動の pattern に基づいて選択、使用されるべきものである。しかるに現状は確たる選択基準もなく、作られる補綴物の大きさという副次的要素のみを拠としている。

長谷川ら¹⁾は、先に下顎運動の再現性という観点から顎路型咬合器を分類したが、今回著者らは咬合器との対応関係において下顎運動を論ずるとき最大の目標となる生体の側方滑走運動をも分類して、新なる咬合器の選択基準を提案する。

II. 調節性顎路型咬合器

現在広く使用されている調節性咬合器は全て顎路型咬合器といえる構造を備えている。

顎路型咬合器は平衡側顎路および作業側顎路を生体のそれと一致させ、切歯指導部において顎頭間軸を中心とする回転量を規定して側方運動の再現を計ろうとするものである。

ここで、顎頭間軸の回転量を規定するものは歯牙の guide であり、これは咬合器を動かす以前に与えられるものなので、咬合器での側方運動の再現に関しては特に問題とならない。

一方、顎路の再現は顎路型咬合器としてきわめて本質的なことであり、その程度によつて咬合器での側方運動の再現度は一義的に決定される。したがつて、咬合器で

の側方運動の再現性を論ずるに当つては顎路の再現度のみを考慮すればよいことになり、咬合器の顎路調節機構の在り方から現存する調節性顎路型咬合器を分類するのはきわめて妥当なこととなる(表1)。

III. 側方運動の分類

顎路型咬合器においては顎路の調節機構が最も重要であり、かつそれによる分類が可能であるが、生体の側方運動もまた咬合器の運動を基準として顎路の運動方向と彎曲とから分類できる。

1) 運動方向

側方運動時の顎頭の運動方向は顎路上の咬頭嵌合位と任意の顎位、第Ⅱ顎位とを結ぶ直線の方をもつて表わす。ここで咬合器が生体と同じ第Ⅱ顎位をとれば、両者の運動方向は一致することになり、両者間に不一致があれば運動方向に差異があることになる。したがつて、第Ⅱ顎位における咬合器の顎頭点と生体の顎頭点との立体的距離で顎頭の運動方向の一致度を表現できることになり、これが野村²⁾の報告した顎頭間軸一致度Hである。

平衡側顎路の方向は、全ての調節性咬合器がその三次元的調節機構をもち顎頭間軸一致度は $H=0$ となり、咬合器上で完全に再現されるので、ここでは問題とならない。

一方作業側顎路の方向は、生体がきわめて多様な運動方向³⁾を示すのに対し、第1類、第2類の半調節性咬合器ではその運動方向が平均化あるいは制約されているの

表 1 顎路調節機構による調節性顎路型咬合器の分類

1. 半調節性咬合器 (平衡側顎路可変)	
1) 顎頭間距離一定	第 1 類
2) 顎頭間距離可変	第 2 類
2. 全調節性咬合器 (作業側顎路可変)	
1) 直線顎路	第 3 類
2) 曲線顎路	第 4 類

東京医科歯科大学歯学部第2歯科補綴学教室 (指導: 田端恒雄教授)

Dept. of Prosthetic Dentistry, School of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University (Director: Prof. Tsuneo Tabata)

昭和49年7月4日受付

表 2 顎頭間軸一致度 H (mm), 同最小値 Hmin. (mm)
および平衡側顎路の立体的彎曲 D (mm). (野村)

被 験 者		H	Hmin.	D
1	右	0.23	0.18	0.27
	左	0.67	0.67	0.46
2	右	0.17	0.17	0.39
	左	0.26	0.12	0.18
3	右	0.27	0.19	0.11
	左	0.45	0.31	0.16
4	右	0.50	0.48	0.06
	左	0.98	0.76	0.14
5	右	0.17	0.12	0.34
	左	0.26	0.14	0.38
6	右	0.44	0.25	0.27
	左	0.20	0.20	0.36
7	右	0.84	0.80	0.17
	左	0.27	0.19	0.41
平	均	0.41	0.33	0.26

表 3 顎頭間軸一致度 H (mm), 同最小値 Hmin. (mm)
および平衡側顎路の立体的彎曲 D (mm). (真柳)

被 験 者		H	Hmin.	D
1	右	0.22	0.02	0.18
	左	0.08	0.05	0.17
2	右	0.18	0.04	0.18
	左	0.15	0.05	0.15
3	右	0.40	0.29	0.14
	左	0.39	0.36	0.25
4	右	0.16	0.15	0.13
	左	0.22	0.09	0.06
5	右	0.47	0.28	0.17
	左	0.10	0.04	0.20
6	右	0.19	0.19	0.08
	左	0.31	0.24	0.21
7	右	0.52	0.40	0.30
	左	0.22	0.20	0.12
8	右	0.36	0.25	0.15
	左	0.50	0.14	0.20
平	均	0.28	0.17	0.17

で、顎頭間軸での相違 H を生じ、一般には再現されない。すなわち、第 1 類の咬合器では作業側顎路の方向が立体的にみて真横に規制されているので、生体との間に H で表わされる差異を生ずることになり、第 2 類の咬合器では顎路間距離の調節によつてある制約下ではあるが作業側顎路の方向を変え得る⁹⁾ので、生体との差異は Hmin. で表わされる程度にまで減少するが、依然として完全には一致しない。

しかし、第 3 類、第 4 類の全調節性咬合器では作業側顎路にも三次元的調節機構があるので、顎頭間軸一致度は H=0 となり、生体の作業側顎路の方向を再現できる。

顎頭間軸一致度 H および Hmin. は野村²⁾の第 1 小臼歯の切端咬合附近での checkbite 法による結果では被験者 7 名で H は 0.17~0.98 mm, Hmin. は 0.12~0.80 mm (表 2), 真柳³⁾の切歯点 5 mm 移動位での pantograph 法による結果では被験者 8 名で H は 0.08~0.52 mm,

Hmin. は 0.02~0.40 mm (表 3) であった。このように H(Hmin.)=0 となる作業側顎路はなく、その値は各個人あるいは同一個人の左右側で異なり、相当に広い範囲に分布するが、実際臨床という現実に立脚した近似再現の概念を導入するとき第 1 類、第 2 類の咬合器で近似再現の可能な作業側顎路と困難な作業側顎路とに二分することもあながち無理ではなからう。

2) 彎 曲

側方運動の顎路の方向は咬頭咬合位と第 II 顎位とを結ぶ直線の方で示したが、その間の経路としての性状はこの直線に対する彎曲の深さ、立体的距離 D^{1),6)}をもつて表わす。

生体の側方運動の顎路は一般に彎曲を示すが⁶⁾、第 1 類、第 2 類の半調節性咬合器および第 3 類の全調節性咬合器は直線の顎路をもつので、その彎曲を再現できず、生体との間に D で表示される差異を生ずることになる。しかし、第 4 類の全調節性咬合器は曲線に調節可能な顎路をもつので、生体の顎路の彎曲を再現できる。

作業側顎路の立体的彎曲 D は 0.04~0.16 mm, 平均 0.09 mm と小さく、歯牙路の彎曲に対してあまり大きな影響を示すことはない⁶⁾。また、かりにその影響がかなりの程度にまであつたとしても平均 0.66 mm に過ぎぬ運動距離に対して 0.09 mm の彎曲をもつ顎路を咬合器に与えることはなほだ困難と考えられるので、ここでは作業側顎路の彎曲を問題とはしない。

一方、平衡側顎路の彎曲は歯牙路の彎曲と密接な関係にあり⁶⁾、重要視しなければならない要素である。平衡側顎路の立体的彎曲 D は真柳³⁾の pantograph 法による結果では 0.06~0.3 mm (表 3), 野村の checkbite 法による結果では 0.06~0.46 mm (表 2) である。このように D=0 となる平衡側顎路はなく、その値は各個人あるいは同一個人の左右側で種々な値を示した。ここで、前項と同様に近似再現の概念を導入すれば、第 1 類、第 2 類そして第 3 類の咬合器で近似可能なほとんど彎曲のない平衡側顎路と第 4 類の咬合器を必要とする相当地に大きな彎曲をもつ平衡側顎路とに二分できよう。

3) 側方運動の分類と咬合器

生体の側方運動は、咬合器での近似再現という観点からは側方運動の顎路、ことに作業側顎路の方向と平衡側顎路の彎曲とによつて特徴的に表現され、顎頭間軸一致度 H(Hmin.), および平衡側顎路の彎曲 D の大、小による組み合わせから 4 種類の pattern に分類できる (表 4)。

第 I 型の側方運動では顎路間軸一致度 H(Hmin.), 平衡側顎路の彎曲 D がともに小さいので、作業側顎路の調

表 4 顎頭間軸一致度 H (Hmin.) と平衡側顆路の彎曲 D による側方運動の分類

側方運動の pattern	H(Hmin.)	D	咬 合 器
第 I 型	小	小	第 1 類, (第 2 類)
第 II 型	小	大	
第 III 型	大	小	第 3 類
第 IV 型	大	大	第 4 類

節機構は必須のものでなく、また平衡側顆路は直線で充分となる。したがって、第 I 型の側方運動は第 1 類あるいは第 2 類の咬合器で近似再現できる。第 II 型の側方運動では H(Hmin.) は小さいが、D が大きいので、その近似再現には作業側顆路は一定でもよいが、平衡側に曲線顆路のある咬合器が必要となる。これは平衡側に曲線顆路のある半調節性咬合器を意味することになるが、この種の咬合器は現存しない。このような機構を備えた咬合器の必要性は第 II 型の側方運動の出現頻度あるいは第 4 類の咬合器との操作性における比較検討などをした上で決定されるべきであろう。第 III 型の側方運動は H(Hmin.) が大きいので、その近似再現においてすら作業側顆路の調節機構を必要とする。しかし、D は小さく曲線顆路を必要としないので、この型の側方運動には第 3 類の咬合器の使用が適当かと思う。第 IV 型の側方運動は H(Hmin.)、D ともに大きいので、近似再現の範疇には入らず、咬合器としては最も複雑な第 4 類の咬合器、作業側顆路調節性で曲線顆路をもつ全調節性咬合器の使用が常に不可避のこととなる。

4) 側方運動の各 pattern の出現頻度

側方運動の各 pattern の出現頻度は顎頭間軸一致度 H(Hmin.)、平衡側顆路の立体的彎曲 D の大、小を決める基準によって変ってくる。

現在ある実験方法で可能と考えられる最小の誤差 0.1 mm および実際臨床を加味し、口腔内で最終的に行われる咬合調整に容易に期待できる値 0.2 mm を一応の基準として checkbite 法²⁾によつた被験者 7 名、pantograph 法によつた被験者 8 名の側方運動を分類すると、表 5～8 に示すような出現頻度となる。

まず 0.1 mm を基準にとると、側方運動の大部分は第 VI 型を示し、第 4 類の咬合器を多く使用しなければならないことになる。したがって、0.1 mm を基準とするとき近似再現の概念はほとんど入り込む余地を失ない、第 I 型の側方運動に対応する第 1 類、第 2 類の半調節性咬合器の存在意義はきわめて危いものとなる。しかし、第 IV 型について第 II 型の側方運動が高い出現頻度を示したことは曲線顆路を備えた半調節性咬合器の有用性を示唆

表 5 0.1 mm を基準とした側方運動各型の出現頻度 (大は 0.1 mm 以上) (野村)

D \ H(Hmin.)	大	小	計
大	13 (13)	0 (0)	13
小	1 (1)	0 (0)	1
計	14 (14)	0 (0)	

表 6 0.1 mm を基準とした側方運動各型の出現頻度 (大は 0.1 mm 以上) (真柳)

D \ H(Hmin.)	大	小	計
大	13 (9)	1 (5)	14
小	2 (1)	0 (1)	2
計	15 (10)	1 (6)	

表 7 0.2 mm を基準とした側方運動各型の出現頻度 (大は 0.2 mm 以上) (野村)

D \ H(Hmin.)	大	小	計
大	6 (3)	2 (5)	8
小	6 (4)	0 (2)	6
計	12 (7)	2 (7)	

表 8 0.2 mm を基準とした側方運動各型の出現頻度 (大は 0.2 mm 以上) (真柳)

D \ H(Hmin.)	大	小	計
大	4 (3)	1 (2)	5
小	6 (4)	5 (7)	11
計	10 (7)	6 (9)	

しているものとも考えられる。

ついで 0.2 mm を基準にとると、側方運動の各 pattern での出現頻度はかなりの程度にまで平均化され、近似再現の概念からは現存しない曲線顆路の半調節性咬合器までも含めた各種咬合器それぞれの意義が明確になってくる。ことに、顎頭間距離可変機構を用いると第 3 類、第 4 類の全調節性咬合器を必要とする第 III 型、第 IV 型の側方運動は 50% 以下に減少し、第 I 型の側方運動が増加して第 2 類の顎頭間距離可変の半調節性咬合器の存在意義が相当に高まってくる。

IV. 近似再現

顎頭間軸一致度 H(Hmin.)=0、平衡側顆路の立体的彎曲 D=0 の側方運動は存在しなかつたので、厳密には第 4 類の咬合器を常に使用しなければならないし、また

それによつて全ての側方運動は理論的には完全に再現される。

しかし、全ての臨床術式に対して第4類の咬合器を使用することはその操作性などの面からはなほだ負担でもあるし、また補綴物の製作過程における材料面での齟齬、側方運動の記録あるいは咬合器調節時の誤差などに起因する口腔内での咬合調整の必然性を考慮するとき、咬合器での側方運動の完全再現のみを追究することは実際的なこととはいひ難い、むしろ、生体と咬合器の運動の違いが僅少ならば、より操作性のよい咬合器を使用して、それを再現性以外の原因からも必要とされている最終的咬合調整に含ませようとする考え方もあろう。そこに咬合器上での側方運動の近似再現という概念が生れてくる。

そこで、近似再現という立場をとると前章に述べたように、第1類、第2類の半調節性咬合器、第3類の直線顎路の全調節性咬合器そして全ての調節性咬合器がそれぞれに初めて存在意義をもつことになる。さらに、この近似再現の概念によつて、在来の全顎補綴には全調節性咬合器というようなことで代表される単純な咬合器選択に関する考え方は、必ずしも補綴物の大きさに制約されることのない側方運動の各種 pattern に基づく調節性咬合器の選択法へと変貌し、各種調節性咬合器の使用範囲は著しく拡大して補綴学の臨床は一段と高まることになろう。

しかし、現在何を以つて許容できる近似再現とするか

はきわめて困難な課題であつて、俄かにその基準を指示することはできない。また、嘗て近似再現の基準が確定していたとしても顎頭間軸一致度 $H(Hmin.)$ および平衡側顎路の立体的彎曲 D の値を臨床的に容易に知る方法はまだ確立されていない。

この点が本論文で提示した咬合器選択法の隘路であるが、現在解決への曙光をみて検討中である。

稿を終るに臨み、種々ご援助下さつた田端教授をはじめとする第2歯科補綴学教室の諸先生に深謝致します。

文 献

- 1) 長谷川成男, 野村孝太郎他: 咬合器の再現性に関する検討, ——Graphic Tracing 法と Checkbite 法について——, 補綴誌, 16: 138~143, 1972.
- 2) 野村孝太郎: 側方咬合位における咬合器の再現性と運動様式に関する研究, 補綴誌, 15: 239~266, 1971.
- 3) 真柳昭敏: 側方滑走運動における顎頭運動に関する研究, 補綴誌, 14: 158~182, 1970.
- 4) 長谷川成男, 野村孝太郎他: Arcon Type 咬合器と Candyar Type 咬合器について, 第2報 水平面内運動の調節性に関する検討, 補綴誌, 15: 67~75, 1971.
- 5) 真柳昭敏: 作業側顎頭の運動様相と咬合器の再現性に関する研究, 補綴誌, 18: 126~133, 1974.
- 6) 真柳昭敏: 側方滑走運動路における彎曲に関する研究, 補綴誌, 17: 205~213, 1973.