

## デンタルピースが骨格形態に及ぼす影響

荒木 直彦・岡本 将資\*・猪木原孝二  
川上 雅之・岩崎 英人\*\*・松原 孝

倉敷芸術科学大学教養学部

\*日本整体師教育協会

\*\*山陽学園大学国際文化学部

(1998年9月30日 受理)

### I. 緒 言

現代の人々を取り巻く社会的変化は、我々の日常生活にもさまざまな変化を及ぼし、それによって形成される人々の体型にまで影響を与えている。日常の生活活動における個体のバランス維持の脊椎における表現形である姿勢も例外ではない<sup>1)2)</sup>。骨格形態を考えるうえで注意しなければならないことは、我々が普段生活の中における姿勢である立位、座位、臥位等の比較的長時間に保つ体位と、スポーツや、ある一定の限られた作業の中でとる姿勢等があるが、これらのバイオメカニクスのな良好な姿勢という一定の定義は必ずしも当てはまるものではないということである。なぜなら、飲食店の調理師やスポーツ選手、パーソナルコンピュータを使用する人等は、それらの作業の中で時間的にも、内容的にも最大の効果、最良の結果を追求できるような姿勢を維持、あるいは繰り返すことを求めているからである<sup>1)</sup>。このことから、姿勢は個体がおかれた状況や環境に応じて変化するものであり、重力に対して常に安定した最適な状態を維持しながら変化して行く機能的なものを意味するものであろうと考えられる<sup>1)2)9)10)</sup>。人間の精神的及び肉体的な健康状態の反映ともいわれる姿勢は、健常者においてもある程度個人差はあるが、立位姿勢において矢状面な生理的彎曲は頭及び腰椎で前彎傾向を描き、胸椎及び仙椎で後彎傾向が認められる、また骨盤においては、前傾を呈しているのである<sup>1)2)</sup>。とくに体姿勢は、心身の健康状態や、形態維持の骨格筋及び骨格と日常の運動習慣の三者が、お互いに影響を与えながら構築されるものである<sup>1)2)</sup>。

以上のような観点から我々は、日常生活の生活習慣から生じるところの骨格形態のひずみを追求し、矯正する目的で歯の噛み合わせということに着目した。つまり日常の食生活における歯の上下運動が、噛合筋、脊柱を維持する広背筋及び腹直筋等に影響を及ぼし、骨格形態に影響を与えていると考えるものである。

そこで我々は、「デンタルピース」(Dental Piece)と称する物理的矯正具によって歯の噛み合わせを矯正するを試みたところ、骨格形態に変化の生じることが確認できたので報告

する。

## II. 実験方法

### 1. 被験者

被験者は、男性5名および女性5名の10名を対象にした。年齢は、男性 $21.0 \pm 2.5$ 才、女性 $24.6 \pm 3.0$ 才の者である。被験者は、学生、会社員、自営業とさまざまな職域の者であるが、今回は日常生活習慣の異なる集団にデンタルピースが骨格形態に与える影響を調査し、研究する目的で被験者を選んだ。

被験者の身体的特性については、表1に示すとおりである。身体の計測は、タニタ社の体内脂肪計 (BODY FAT ANALYZER TBF-202) により測定したものである。

### 2. 方法

実験は、共同研究者の岡本が考案・開発した厚さの異なるプレート状の2種類のデンタルピースを矯正補助具として使用した。デンタルピース (以下DPと称す) は、シリコン製の長さ35mm、幅15mmのもので、一方の厚みが5mm (以下DP-Aと称す) のものと、もう一方の厚みが10mm (以下DP-Bと称す) のものの2種類である。この矯正補助具の装着仕様は、被験者の両奥歯に軽く噛み合わせる程度のものである。測定は、矯正補助具を用いない状態と、2種類のDPをそれぞれ装着した状態における3種類の骨格形態をファロテクノロジー社のメトロコム骨格データ解析システムによって立位状態の頭部、胸部、骨盤、下肢における骨格の回転および傾斜について測定した。データの比較は、DPを装着しない時、DP-A及びDP-Bの3パターンの骨格形態の相違について分析した。同時に、ミナト医科学社のバイオメーターBM-300によって、DP非装着時筋電図およびDP装着時筋電図を測定した。

## III. 結果

表2は、男性被験者のDP装着前、DP-A及びDP-B装着後の実験結果を示している。同様に表3は、女性被験者の実験結果を示している。

表1 被験者の身体的特性

M		n=5						
	年齢(才)	身長(cm)	体重(kg)	脂肪率(%)	脂肪量(kg)	除脂肪量(kg)	体水分量(kg)	BMI
M	21	173.54	73.14	17.46	12.66	60.48	44.28	24.26
SD	2.53	6.22	8.31	4.13	3.13	8.61	6.29	2.19

  

F		n=5						
	年齢(才)	身長(cm)	体重(kg)	脂肪率(%)	脂肪量(kg)	除脂肪量(kg)	体水分量(kg)	BMI
M	24.6	160.62	48.52	22.82	11.1	37.42	27.38	18.82
SD	3.01	6.32	3.34	2.25	1.61	2.26	1.65	0.78

表2 デンタルピース装着前・後の骨格形態

M	n=5					M	SD
	Sub.1 NON	Sub.2 NON	Sub.3 NON	Sub.4 NON	Sub.5 NON		
1	-16	-20	-17	-13	-3	-13.8	5.8447
2	3	0	1	-1	4	1.4	1.8547
3	8	-3	1	3	3	2.4	3.5553
4	0.5	-1.5	-1.2	-0.9	0.6	-0.5	0.8786
5	4.9	2.2	4.9	1.4	0.4	2.76	1.838
6	13	28	13	10	0	12.8	8.9755
7	1	-3	-1	3	-1	-0.2	2.0396
8	0	9	0	-5	0	0.8	4.5343
9	-0.1	1.6	-1.1	-1.9	2.5	0.2	1.6395
10	16.5	22.8	13.3	10.1	2.4	13.02	6.7698
11	57.8	58.5	53.8	57.1	59.3	57.3	1.8963
12	2	-2	12	14	8	6.8	6.0133
13	-2	3	6	0	-1	1.2	2.9257
14	-2	-6	3	1	0	-0.8	3.0594
15	0	-1.3	0.2	0.4	0.4	-0.06	0.6375
16	5.8	3.7	6.3	7.1	6.1	5.8	1.1349
17	12.2	13	12.1	11	12.8	12.22	0.6997

表3 デンタルピース装着前・後の骨格形態

F	n=5					M	SD
	Sub.1 NON	Sub.2 NON	Sub.3 NON	Sub.4 NON	Sub.5 NON		
1	-10	-5	-9	-16	-14	-10.8	3.8678
2	-2	4	3	3	5	2.6	2.4166
3	-7	-1	1	-4	-1	-2.4	2.8
4	-0.8	0	-1.8	-0.8	-1.8	-1.04	0.6859
5	1.6	3.7	6.6	4.4	3.6	3.98	1.608
6	4	-5	-4	10	-9	-0.8	6.8527
7	0	-5	1	-5	3	-1.2	3.2496
8	-4	5	2	3	4	2	3.1623
9	-0.6	1.6	-1.4	2.4	0.5	0.5	1.3885
10	9.3	3.6	5.6	10.7	10.9	8.02	2.9158
11	56.1	54.4	54	52.8	50.1	53.48	1.9934
12	22	21	25	14	29	22.2	4.9558
13	-11	4	8	1	1	0.6	6.3435
14	6	0	0	1	-5	0.4	3.4986
15	0.2	-0.8	0.3	-0.3	-0.3	-0.18	0.397
16	4.5	7.2	6.2	5.6	6.4	5.98	0.8998
17	13.8	10.5	10	11.8	9.9	11.2	1.4656

	n=5					M	SD
	Sub.1 DPM	Sub.2 DPM	Sub.3 DPM	Sub.4 DPM	Sub.5 DPM		
1	-4	-13	-14	-8	0	-7.8	5.3066
2	1	0	1	1	2	1	0.6325
3	0	3	0	2	7	2.4	2.5768
4	1.5	-2.3	-1.7	-1.6	-1.1	-1.04	1.326
5	3	3.2	5.7	2.2	0.8	2.98	1.6005
6	0	16	12	3	-2	5.8	6.9971
7	0	0	0	1	2	0.6	0.8
8	1	6	4	-1	-2	1.6	3.0067
9	-0.1	-0.7	-0.6	-0.9	1.9	-0.08	1.0245
10	5.1	13.7	12.9	6.5	0.5	7.74	4.9613
11	56.4	60.4	54	55.5	59.3	57.12	2.3828
12	10	-5	0	8	6	3.8	5.5281
13	-2	1	-2	0	-1	-0.8	1.1662
14	-2	-3	-3	-1	-3	-2.4	0.8
15	0.3	-0.9	0.1	-0.2	-0.6	-0.26	0.4409
16	6	2.2	4.1	5.3	3.8	4.28	1.3106
17	12.8	12.7	12.9	11.8	12.6	12.56	0.3929

	n=5					M	SD
	Sub.1 DPA	Sub.2 DPA	Sub.3 DPA	Sub.4 DPA	Sub.5 DPA		
1	-6	0	0	-4	-7	-3.4	2.9394
2	-2	2	2	5	3	2	2.2804
3	-2	-8	1	3	7	0.2	5.0359
4	0.4	-0.5	-1.4	-2.1	-3.4	-1.4	1.3069
5	1.2	1.1	3.8	4.3	3.1	2.7	1.3221
6	0	-6	-12	1	-2	-3.8	4.7497
7	0	-2	2	-8	2	-1.2	3.7094
8	-2	9	6	-1	1	2.6	4.2237
9	-0.6	0	-1.2	4.2	0.1	0.5	1.9079
10	5.4	0.4	-1.1	2.6	4.1	2.28	2.371
11	55	53.1	53.4	51.2	48.6	52.26	2.1924
12	15	22	23	12	17	17.8	4.1665
13	-3	3	-1	4	-1	0.4	2.6533
14	3	-5	2	-4	-4	-1.6	3.3823
15	-0.1	-1.5	-0.2	-0.7	0.3	-0.44	0.6184
16	4	5.9	7.3	4.9	4.8	5.38	1.1338
17	13.8	10.1	9.6	12.3	10.4	11.24	1.573

	n=5					M	SD
	Sub.1 DPL	Sub.2 DPL	Sub.3 DPL	Sub.4 DPL	Sub.5 DPL		
1	-13	-12	-19	-9	-2	-9	5.5498
2	-3	-3	2	1	0	-0.167	2.0591
3	-1	1	-2	0	3	0.6667	1.7205
4	0.5	-2.7	-0.4	-1.5	0.2	0.0167	1.1788
5	3.6	1.8	4.7	0.2	2.7	3	1.5375
6	10	16	15	7	1	9.1667	5.4918
7	6	3	-2	1	3	3	2.6382
8	2	9	2	-3	-2	2.6667	4.2237
9	-4.1	-3.9	1.2	0.1	-0.1	0.3667	2.2015
10	16.2	13	16.7	8.6	1.5	11	5.6452
11	55	60.6	53.8	56.7	59.3	49.4	2.5514
12	9	-2	3	7	7	6	3.9192
13	-7	5	-1	0	2	2	3.9699
14	-5	-6	0	1	1	0.8333	3.0594
15	0.4	-0.6	0	0	0.4	2.5333	0.3666
16	4.1	4.6	5.1	5.6	4.7	6.6833	0.5036
17	12.6	13.2	12.4	11.6	12.7	13.25	0.5215

	n=5					M	SD
	Sub.1 DPB	Sub.2 DPB	Sub.3 DPB	Sub.4 DPB	Sub.5 DPB		
1	-15	-11	-2	-8	-12	-7.833	4.4091
2	-1	2	3	6	3	2.5	2.245
3	-4	1	11	1	3	2.5	4.8826
4	-0.2	-0.6	-1	-1	-0.4	0.1333	0.32
5	3.5	3	5.7	4.2	4.7	4.35	0.9411
6	6	5	-10	9	2	3	6.5909
7	0	-2	-2	-8	0	-0.833	2.9394
8	1	5	-2	-3	1	1.6667	2.8
9	1.4	0.2	-1.5	5.2	0.6	2.4833	2.2221
10	13	9.8	1.6	7.3	9.9	8.6	3.8154
11	56.3	53.3	51.8	50.2	50	45.433	2.3216
12	16	16	22	9	17	15.333	4.1473
13	-4	3	-2	-1	0	1.5	2.3152
14	5	-2	3	0	-3	2.8333	3.0067
15	0.2	-1.2	-0.3	-0.5	0.2	2.2333	0.5192
16	7.4	6.3	7.7	4.2	4.9	7.75	1.3667
17	12.7	10.8	10.3	12.4	10.6	12.3	0.9891

dp装着前後の体型的変化は、男性被験者においてDP-Aの装着によって胸郭と骨盤、骨盤と下肢の関係において変化を示す傾向が認められた。胸郭と骨盤は、骨盤に対して胸郭が左側に0.8cm移動した。これは装着前の右側2cmにたいして2.8cmの移動である。また前後の移動は前に77.4mmの移動であり、装着前の130.2mmに対して52.8mmの移動であった。

つぎに骨盤に対して胸郭の伸長・屈曲は、前に5.8度の傾きが認められた。これは、装着前の12.8度に対して7.0度の前屈傾向であった。左右の回転は、右側に0.6度であり、装着前の-0.2度に対して0.8度の回転であった。また左右の傾斜は、右側に1.6度であり、装着前の0.8度に対して0.8度の傾きが認められた。

骨盤と下肢は、下肢に対して骨盤が左側に1.4cm移動した。これは、装着前の左側5.0cmに対して5.4cmの移動である。また前後の移動は、前に2.9cmの移動であり、装着前の2.7cmに対して2mmの移動である。

つぎに下肢に対する骨盤の伸長・屈曲は、後ろに7.8度の傾きが認められた。これは、装着前の13.8度に対して6.0度の前屈傾向であった。左右の回転は、右側に2.4度であり、装着前との変化は確認できなかった。

女性被験者においては、DP-Bの装着において、頭蓋骨と胸郭、胸郭と骨盤、骨盤と下肢の関係において変化を示す傾向が認められた。頭蓋骨と胸郭では、胸郭に対して頭蓋骨が左側に2.23cm移動した。これは、装着前の右側1.8cmに対して2.41mmの移動である。また前後の移動は、前に7.75cmの移動であり、装着前の5.98cmに対して1.77cmの移動であった。

つぎに胸郭に対する頭蓋骨の前・後屈は、前に15.3度の傾きが認められた。これは、装着前の22.2度に対して7.9度の後屈傾斜であった。左右の回転は、左側に2.8度であり、装着前の0.4度に対して2.4度の回転であった。また打有の傾斜は、左側に1.5度であり、装着前の0.6度に対して0.9度の傾きが認められた。胸郭と骨盤は、骨盤に対して胸郭が左側に2.48cm移動した。これは、装着前の左側0.5cmに対して1.98cmの移動である。また前後の移動は、前に8.6cmの移動であり、装着前の8.0cmに対して0.6cmの移動であった。

つぎに骨盤に対して胸郭の伸長・屈曲は、前に3.0度の傾きが認められた。これは、装着前の-0.8度に対して3.8度の前屈傾向であった。左右の回転は、左側に1.67度であり、装着前の2.0度に対して0.33度の回転であった。また左右の傾斜は、右側に0.83度であり、装着前の1.2度に対して0.17度の傾きが認められた。骨盤と下肢は、下肢に対して骨盤が左側に1.3mm移動した。これは、装着前の右側1.04cmに対して1.17cmの移動である。また前後の移動は、前に4.35cmの移動であり、装着前の3.98cmに対して3.7cmの移動である。下肢に対する骨盤の前・後屈は、後ろに7.83度の傾きが認められた。これは、装着前の10.8度に対して2.97度の前屈傾斜であった。左右に回転は、左側に2.5度であり、装着前の右側2.4度に対して4.9度の回転であった。また左右の傾斜は、右側に2.5度であり、

装着前の右側2.6度に対して0.1度の傾きが認められた。筋電図の反応では、dp装着後における背筋・腹筋の筋収縮活動がほとんど認められなかった。

また、筋電図の測定については、DP装着時において高い筋収縮活動は行われておらず、DP非装着時の方が高い値を示した。

これらは、dpを装着し、またその厚みの相違が、異なった骨格の部位に変化を与え、筋収縮を減少させるという結果であった。

#### IV. 考 察

DPの装着は、嚙合筋に影響を与え、その情報が運動野の体支持筋を刺激して身体のバランス機能を修正するものであり、神経筋の継続的な緊張水準を規定する錐体外路のニューロンによる基本的な姿勢制御に影響を及ぼすものと考えられる。唯一、2足歩行を主な移動手段として有する我々人間は2本の脚のみで身体を支持しているものではない。骨格自体は、身体を支える生理的機能や力学的機能は持っておらず、とくに立位姿勢においては、それを維持するために椎骨を連結する靭帯及び椎間板の張力に加え、筋肉の関与が大きな役割を担うものである<sup>1)2)</sup>。つまり、DPを装着することによって、ある姿勢を維持するのに必要な筋収縮、すなわちエネルギー消費を減少することができるということは、身体的バランスの取れた骨格形態を維持できるということである。嚙合筋に与える刺激によって部位の異なる骨格に変化を与えるということは、不良姿勢と認められるものが、小児期や、日常における生活習慣及び職業上のものがそのほとんどを占める後天的なものであることを考えるならば、DPを装着することによって、不良姿勢 (poor posture) を矯正し、良姿勢を保持できることを示唆するものと考えられる<sup>1)2)3)4)</sup>。しかし、DPには、脊椎のような複雑な分節構造を持つ部位の生理的彎曲に与える影響も考えなければならない面もある。胡座や正座等、畳や床に直接座位姿勢を取る生活習慣の多い日本人は、本来約30度の前傾を有するとされる骨盤に後傾を強いることが多い<sup>2)</sup>。さらに、正常人でも年齢や生活環境等によるさまざまな個体差が認められるため、より多岐にわたる姿勢による生体反応を調べる必要があると考えられる<sup>1)2)9)10)</sup>。

DPにより嚙合筋に刺激を与えることが骨格形態に変化をおよぼすことは、すなわち日常における食生活の中の食種および嚙合を工夫することによって、大脳に伝達する刺激が脊柱起立筋等の筋収縮に影響を与え、骨格形態の修正が可能であると考えられる<sup>4)5)10)</sup>。このことから、DPは、体幹の筋力をバランスよく回復させるための補助具となるものであり、1日の一定時間装着することで矯正を図る目的で使用するものであると考えている。今回の実験では、DP非装着時とDP-A及びDP-Bの関係において、統計的に有為差のある変化を認めることはできなかったが、これはDPを装着することによって、あくまでも身体を支持している抗重力筋の収縮に適切な刺激を与え、身体のバランスを整える矯正補助具であることを考えるならば、DPの装着によって骨格形態に大きな変化を及ぼす必

要性はむしろ少ないといえる<sup>1)78)</sup>。また、DPの装着が神経系に与える影響や、その他の生理的機能はほとんど解明されておらず、腰痛や椎骨に障害を持つ人などは、それを悪化させる危険性を含んでいると考えられる<sup>1)~10)</sup>。このことからDPは、その形状や装着方法から考えて、長時間使用することよりはむしろ一時的な矯正補助具として捕らえるべきものであり、日常の生活習慣にDPを取り入れ、生活活動から生体を維持するために必要な体幹筋を強化して行くことが必要であると考えられる。とくに脊椎彎曲等の矯正として、腹筋及び臀筋に関するトレーニングは非常に重要である<sup>1)~3),6)~10)</sup>。しかし、我々は被験者における歯、顎骨及び咀嚼筋の発育、発達程度等、奥歯の噛み合わせ空間の違いにより、姿勢変化の程度が直接的にデンタルピース厚によって矯正できるとは考えていない。つまりデンタルピースは、あくまで矯正補助具であり、固定化する矯正具とは考えていないということである。姿勢を維持するものは、体支持機構である骨格、靭帯、椎間板及び骨格を支える骨格筋であり、骨格筋を操作する神経機構である。これらの一連のシステムは、我々人間の生命システムの重要な、かつ高度な制御機構であり、その機構を円滑に、かつ自然に近いものにすることが、日常生活における適度な運動と考えている。この運動とデンタルピースの補助作用が、一定時間装着し運動をすることによって必要な筋肉を養成し生体を維持するものとなると考えているものである。

## V. 要 約

今回の実験は、顎骨形態及び咀嚼筋の噛み合わせを矯正するための補助具であるデンタルピース (Dental Piece) が、骨格形態に与える影響を調べる目的で実験したものである。骨格形態の変化を呈する部位に男女間における違いがあることが判明した。また、装着するデンタルピースの厚みによっても同様の骨格形態の変化を呈する傾向が認められたので報告する。

主な結果は、次に示すとおりである。

1. 頭蓋骨と胸郭の関係において、DP 5 mm厚では胸郭に対して頭蓋骨が右側に移動、右側前屈傾斜および右側に回転する傾向、DP10mm厚では胸郭に対して頭蓋骨が左側に移動、左側前屈傾斜および左側に回転する傾向が認められた。
2. 胸郭と骨盤の関係においては、DP 5 mm厚では骨盤に対して胸郭が右後方に移動、左側に回転、左側傾斜する傾向、DP10mm厚では骨盤に対して胸郭が左前方に移動、左側回転、左側傾斜する傾向が認められた。
3. 骨盤と下肢の関係においては、DP 5 mm厚では右側に移動、左側に回転、右側傾斜する傾向、DP10mm厚では左前に移動、左側に回転、右側傾斜する傾向が認められた。
4. 以上のことから、デンタルピース厚の相違によって矯正される骨格の部位が異なることが判明した。これは、日常の生活習慣等から生じる姿勢変化の部位によって、デンタルピース厚を変えながら姿勢を矯正することができる可能性を示唆するものといえる。

## 参考文献

- 1) 高津 晃他：バイオメカニクスよりみた整形外科，81-86，103-113，金原出版，1988
- 2) 広畑 和志他：ポケット整形外科ハンドブック，322-337，336-387，南江堂，1983
- 3) 菊池 臣一：続・腰痛をめぐる常識のウソ，3-11，61-70，金原出版，1998
- 4) 荒木 直彦他：デンタルピースが骨格形態に与える影響，3-4，日本体育学会岡山支部研究発表会，1997年度大会号，1997
- 5) 荒木 直彦他：デンタルピースが骨格形態に与える影響 第2報，7-8日本体育学会岡山支部研究発表会，1997年度大会号(2)，1997
- 6) 荒木 直彦：大学生における生活活動代謝が体力に与える影響，113-119，倉敷芸術科学大学紀要，第3号，1998
- 7) 川上 雅之他：ヘルスサイエンス，不昧堂出版，1994
- 8) 川上 雅之他：トレーニングサイエンス，不昧堂出版，1996
- 9) Astrand, P. O., et. al. Textbook of Work Physiology, McGraw Hill, 1986
- 10) McArdle, W. D., et. al. Exercise Physiology, Lea&Febiger, 1986
- 11) 川上雅之他：ヒューマンサイエンス，不昧堂出版，1998

## Study on the Correlation between Dental Piece and the Skeletal Structure

Naohiko ARAKI, Masashi OKAMOTO\*, Koji INOKIHARA,  
Masayuki KAWAKAMI, Takashi MATSUBARA and Hideto IWASAKI\*\*

*College of Liberal Arts and Science*

*Kurashiki University of Science and the Arts,*

*2640 Nishinoura, Tsurajima-cho, Kurashiki-shi, Okayama 712-8505, Japan*

*\*Nippon Seitaiishi Association*

*3-17 Minamimatsunaga, Fukuyama, 729-01, Hiroshima*

*\*\*Sanyo Gakuen University*

*1-14-1 Hirai Okayama, 704-8501, Japan*

(Received September 30, 1998)

The purpose of This study is to influences on the skeletal structure of human being by occlusion putting on the Dental Pieces in mouth. The subjects in this study are 5 males and 5 females. The influences of physical function, analyzed skeletal structure during dental pieces in the mouth.

The following results were obtained :

- 1) The skull measurements showed significant right displacement and flexion by DP-A, and significant left displacement and lateral flexion by DP-B.
- 2) The thorax measurements showed significant right displacement and flexion by DP-A, and significant left displacement and lateral flexion by DP-B.
- 3) The pelvis measurements showed right displacement and left rotation by DP-A, and significant left displacement and left rotation by DP-B.
- 4) Therefore, a significant consideration about the influences of the dental pieces on skeletal structure in human being should be the thickness of the dental piece.