

大学サッカー選手の咬合機能と握力の関係について

The relationship between balance of occlusal force and grip strength of University soccer players

市川 公一*, 内藤 祐子**,
細田 三二***, 櫻井 みわ****, 松久保 隆****

Kouichi ICHIKAWA*, Yuko NAITO**,
Sanji HOSODA***, Miwa SAKURAI****, Takashi MATUKUBO****

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the relationship between balance of occlusal force and muscle function. Number of university soccer players participated in this study were 24. The dental prescale and occluser were employed as clinical evaluation, and muscle strength was measured by means of grip strength. The means of occlusal contact-areas and occlusal force were within the normal range, but the unbalance of occlusal force were found to 25%. Subjects having unbalanced occlusal force had the low muscle strength compared with subjects of the balance of occlusal force. The level of strength at the clenching bite was similar as the open bite. These results suggest that the balance of occlusal force influence on muscle strength.

はじめに

最近、スポーツ医学において運動能力の向上という点から口腔領域の機能・生理と全身運動との関連が注目を浴びはじめている。従来より咬合状態を診査する場合には咬合紙による咬合印記法が用いられてきた。しかし、咬合印記法は判定の客観性、咬合圧の定量評価法に難点があった。前回、T-scanならびにデンタルプレスケールを用いて、主観的評価と客観的評価との関連を検討し、両者には相関があることを見いだした^{2) 3)}。さらにレギュラー選手群の多くは良好な咬合バランスを所有していることもわかった。そこで今回デンタルプレスケールを用いて咬合接触面積や咬合力につい

て詳細な分析を行い、筋力との関連についても検討したので報告する。

方 法

I 被験者

被験者は本学サッカー部に所属する18-23才までの主にレギュラー選手24名である。身体的特性は表1に示した。口腔診査はう蝕の処置内容を含めた有病

表1. 身体的特性

数 (名)	24
年齢 (才)	20.1 ± 1.2
身長 (cm)	174.2 ± 4.8
体重 (kg)	66.9 ± 5.6

* 国士舘大学体育学部 解剖学教室 (Dept. Anatomy, Faculty of Physical Education, Kokusikan University)

** 国士舘大学体育学部 体育生化学教室 (Dept. Sports Biochemistry Faculty of Physical Education, Kokusikan University)

*** 国士舘大学体育学部 サッカー研究室 (Lab. Soccer Faculty of Physical Education, Kokusikan University)

**** 国士舘大学体育学部 東京歯科大学歯生学講座 (Dept. Preventis Dentistry, Tokyo Dental College Faculty of Physical Education, Kokusikan University)

状態、歯肉炎の有無、不正咬合の有無について行った。

II 計測方法

咬合機能はデンタルプレスケール30H（圧力測定範囲：3-13Mpa、富士写真フィルム社製）のタイプRを各被験者に最大咬合力で約3秒間ほど咬ませた。咬合状態が記録されたデンタルプレスケールはOCCLUZER（富士写真フィルム社製、FPD703）によって読みとった。

III 分析方法

デンタルプレスケールに加わった咬合力の計測範囲はマイクロカプセルの被破壊力によって決定されている。このうち以下の項目について計測を行った。

- (1) 接触面積：デンタルプレスケールの発色範囲で、有効接触圧内にある発色部位の面積を接触面積（mm²）として、歯列全体および左右側の割合を計測した。
- (2) 平均圧力：本システムでの発色面積の最小読みとり範囲は0.0625mm²である。この最小読みとり範囲ごとの圧力値の平均値を平均圧力とし、歯列全体及び左右ごとに計測した。
- (3) 咬合力：最小読みとり範囲ごとの圧力を加算した値を咬合力とした。咬合力も歯列全体と左右側それぞれに加わった咬合力の割合としてあらわした。
- (4) 咬合バランス：咬合バランスは図1の棒グラフで示された咬合力の左右比率によって標準的な咬合力バランスの範囲群（A群）と標準から外れた範囲に属する群（B群）に分類した。

IV 握力測定

常法にしたがって左右の握力を測定した。この際、クレンチングの場合と開口した場合をそれぞれ測定した。

結 果

I う蝕有病状態

被験者のDMF者率（う蝕有病者率）は100%であった。DMFT index（一人平均う蝕経験指数）は 9.3 ± 2.3 、DMFS index（一人平均う蝕経験歯面数）は 20.5 ± 23.2 であった。上顎前歯部のみのDMF歯率は 16.1 ± 11.4 であった。未処置歯を持つ者は24名中12名、喪失歯をもつ割合は17%（4/24名）で6歯あった。不正咬合は全体で12.5%（3/24名）で以前、体育学部学生の中から無作為抽出した割合（29.4%）より少なかった。

II 咬合接触面積

表2に接触面積について分析を行った結果を示す。接触面積は全体の平均で38.8mm²を示し、83.4mm²から11.3mm²の比較的広い範囲に分布していた。左右比を求めると 0.97 ± 0.3 でほぼ左右均等に咬合接触面積が分布していた。

III 平均圧力

平均圧力は各接触部位に加わる圧力を平均し、単位面積当たりの力に換算した数値である。全体の平均は 9.2 ± 0.7 Mpaで上限は11.0Mpa、下限は7.1Mpaの値を示した（表2）。左右の平均圧力は右側で平均

表2. 被験者の接触面積、平均圧力、咬合力の平均値（N=24）

	全 体	右 側	左 側	左右比
接触面積 mm ²	38.8 ± 17.9	19.8 ± 8.6	19.0 ± 10.0	0.97 ± 0.3
平均圧力 MPa	9.2 ± 0.7	9.0 ± 0.8	9.3 ± 0.8	1.0 ± 0.1
咬合力 N	346.1 ± 147.6	174.3 ± 68.5	171.7 ± 84.4	0.99 ± 0.29

表3. 咬合力の片寄りの比較

	名	全 体	右 側	左 側	左右比
咬合力が右にある群	5	287 ± 103	172 ± 53	114 ± 51	0.6 ± 0.2
咬合力が中心にある群	12	391 ± 157	190 ± 71	201 ± 87	1.0 ± 0.1
咬合力が左にある群	7	299 ± 142	132 ± 67	166 ± 76	1.3 ± 0.2

（単位=N）

9.0±0.8Mpa、左側で平均9.3±0.8MPaであった。

IV咬合力

表2に咬合力（N）の分析結果を示した。歯列全体の咬合力は平均で346Nであった。咬合力は接触面積の影響を受けているため、広い範囲（732N～124N）に分布していた。この咬合力を左右別に検討すると、右側で174.3±68.5N、左側が171.7±84.4Nに咬合力が分散されていた。左右比は0.99±0.29と咬合力が中心にあることを示している。しかし、個人の咬合力を個別に分析すると咬合力が右にかたよっている者が29%、左にかたよっている者が21%、左右ほぼ同程度の者が50%であった（表3）。

V咬合バランス

A群（咬合バランスの良好な群）は75%（18/24名）、B群（咬合バランスの不良な群）は25%（6/24名）の割合であった。図2には咬合バランス別の咬合接触面積を示したが、良好なA群に比べてバランスの不良なB群は接触面積が少なかった。特に、左の接触面積で著しく低い傾向が認められた（ $p < 0.05$ ）。

VI握力

表4に握力の結果を示す。もっとも高い握力を示したのは右腕でクレンチングした場合であった。反対にもっとも低い握力を示したのは左腕で口を開いた時であった。両腕の握力とも噛みしめたときの方が握力は増加していた。

咬合接触面積、平均咬合圧、咬合力の良好な群と不良な群との握力の差を比較した。咬合力の良好な群は握力が高かったが、有意な差は得られなかった。図3には咬合バランス別の最大握力値を

表4. 握力測定値

	閉口時	開口時	開閉比
右腕 kg	50±7	46±8	0.93±0.07
左腕 kg	47±6	42±6	0.90±0.09
左右比	1.07±0.07	1.12±0.12	

示したが、A群の方がB群と比較して有意に高い最大握力を示した（ $p < 0.05$ ）。

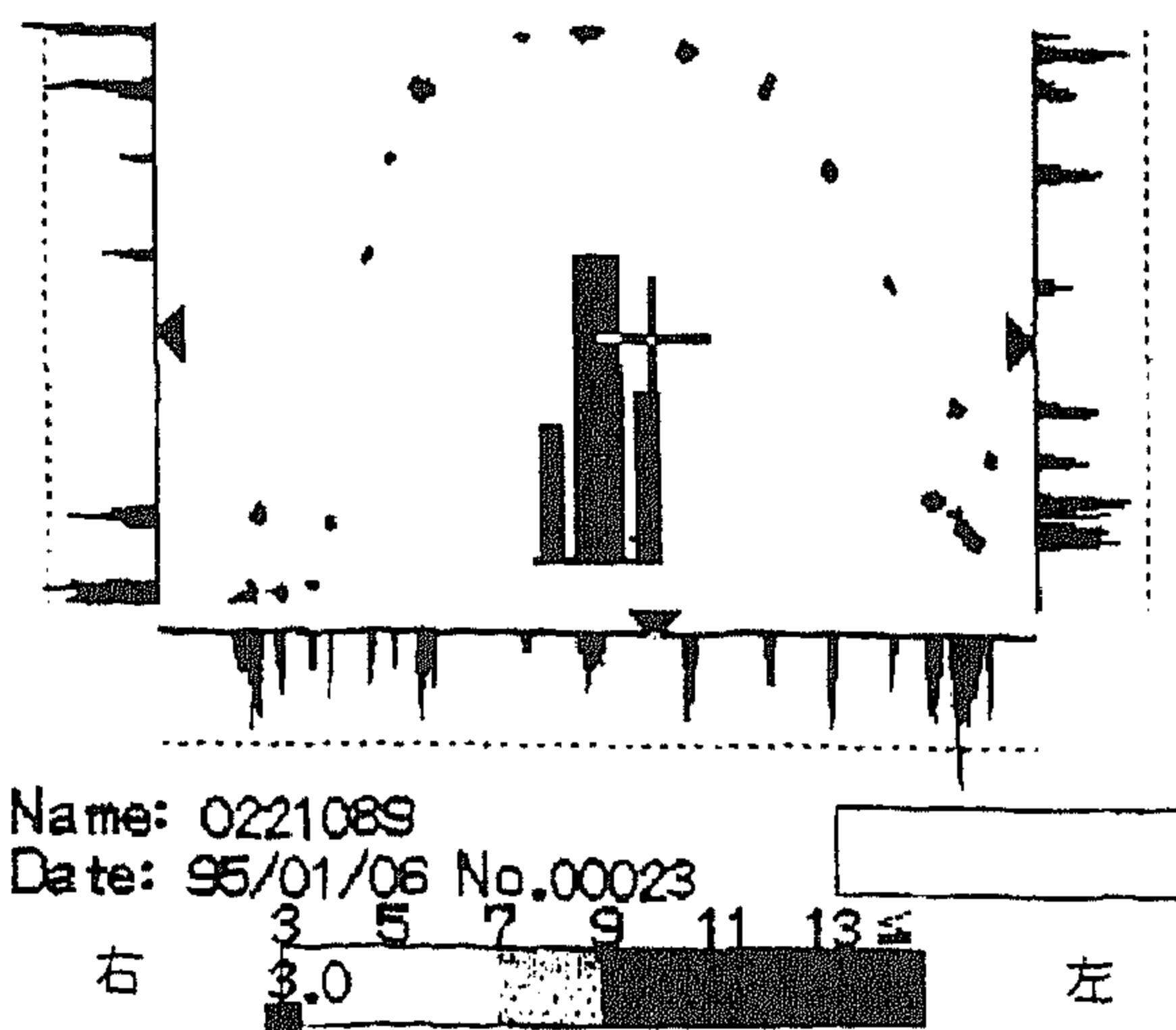


図1. 咬合力バランスの出力画面

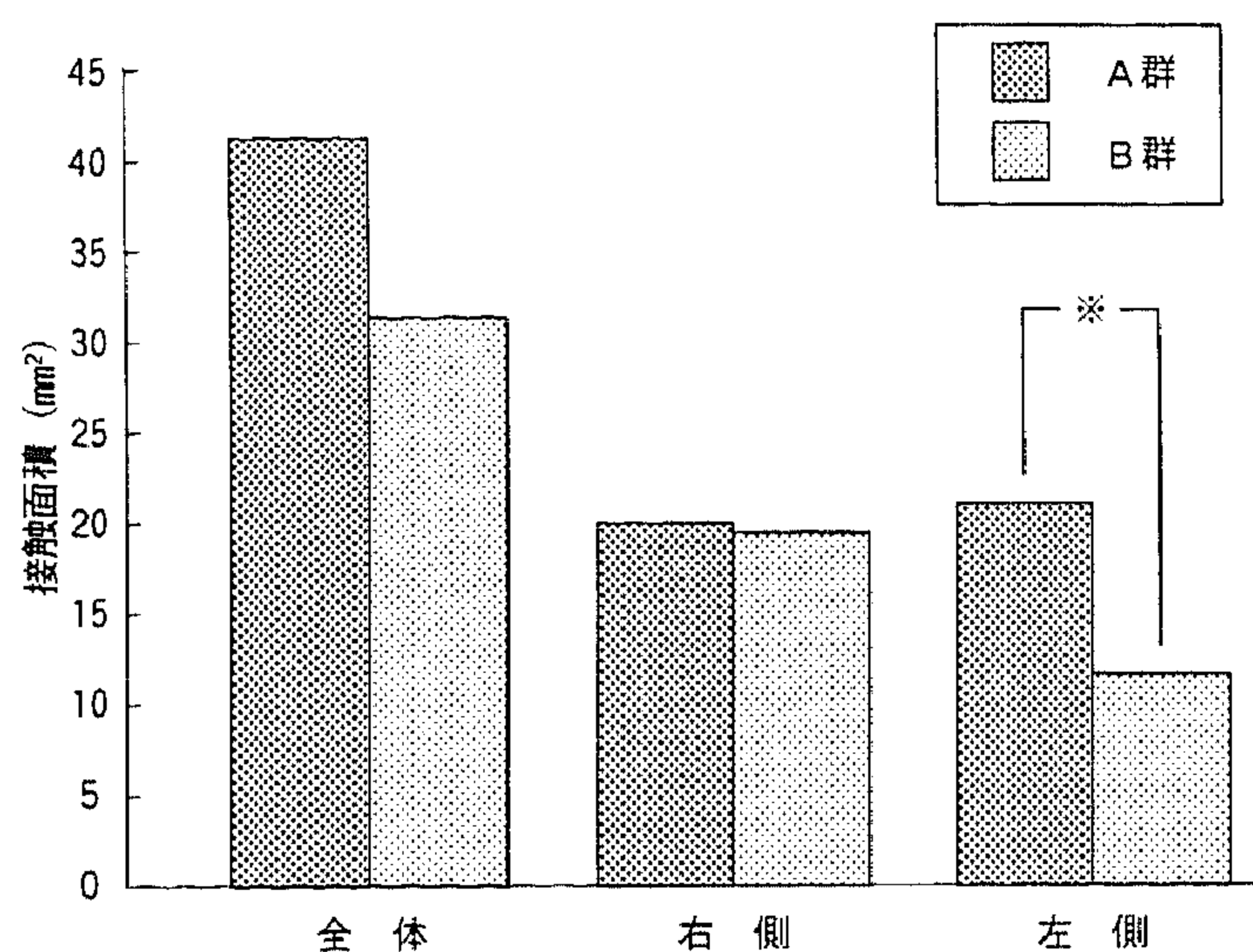


図2. 咬合バランスによって分類した接触面積

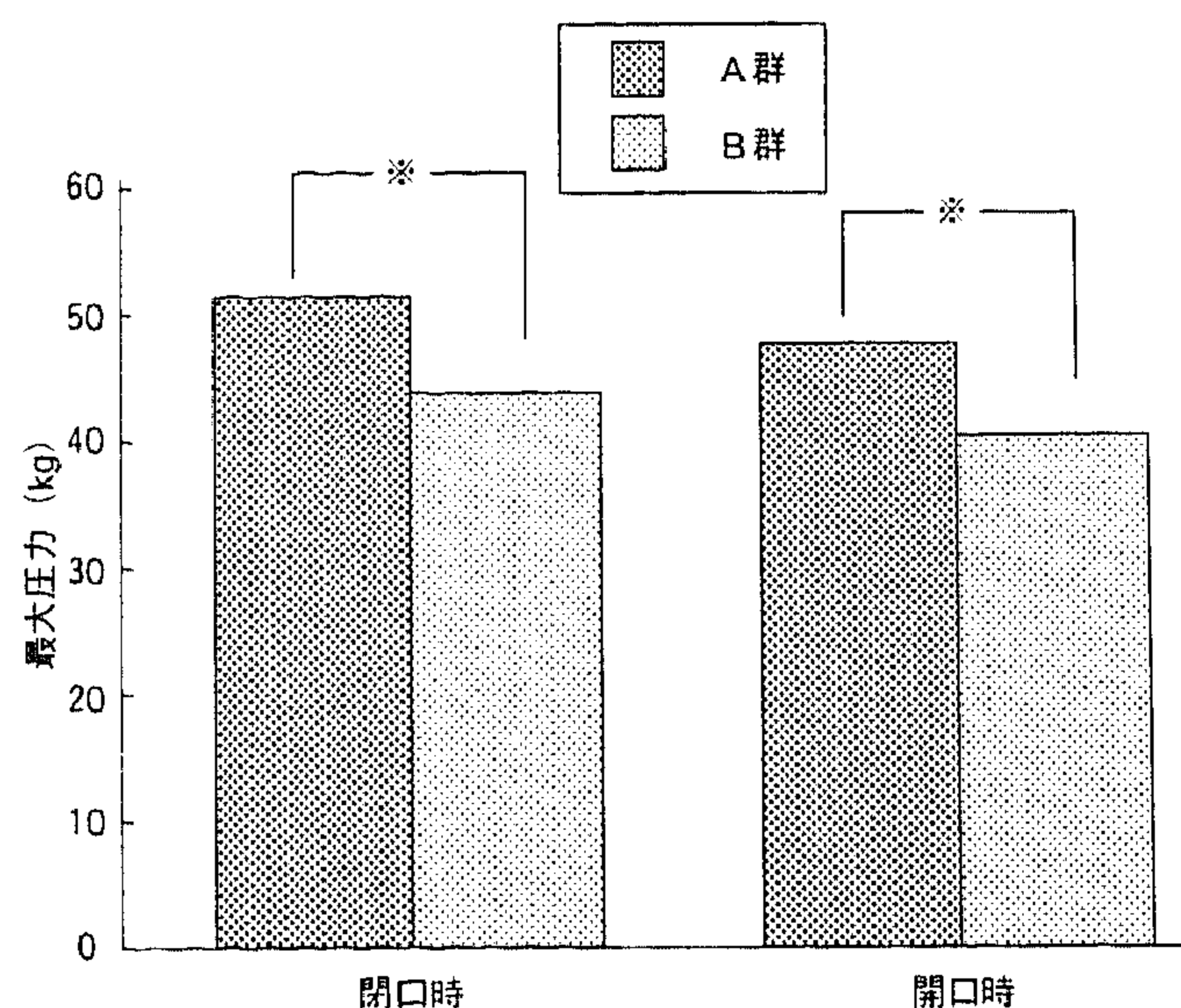


図3. 咬合バランスによって分類した握力

考 察

デンタルプレスケールは咬合診査を客観的かつ定量的に行えるだけでなく、咬合力バランスを解析できるので筋出力パワーとの関連を調べるには有効である⁶⁾。今回測定した本学部サッカー選手はレギュラークラスであり、運動能力もすぐれている。咬合機能については咬合接触面積、平均圧力、咬合力を測定したが、荒木ら¹⁾の示した正常者基準にほぼ準じる数値がえられた。しかし、咬合力バランスにおいては不良な者が24名中6名であった。その多くは自覚症状がないが精密な検査をおこなうと機能異常が見つけれられる程度のものであったが、きわめて咬合バランスが不良で機能異常があると思われる者は1名であった。

咬合接触面積、平均圧力、咬合力バランスの良好な群と不良な群で筋力に違いがあるか、握力を利用して検討してみた。その結果、咬合力バランスの良好群の方が不良群に比べて最大握力が高い値を示していた。これは閉口時でも開口時でも同じ傾向が認められたが、握力は閉口時の方が高かった。咬合バランスの良好な群の方が握力が高いことは咀嚼機能が運動機能に何らかの影響を与えていると考えられる。中島ら¹⁾は歯科治療によって咬合バランスが改善されるとエキセントリックな脚筋パワーが増加すると報告している。また、弘ら²⁾は開発したマウスピースの装着によって咬合が改善されると、運動機能では脚筋力パワーの向上、パワーの最高到達時間の短縮が見られたと報告している。

握力は口の開閉にかかわらず類似の値を示し、両者には相関が得られている($R=0.8$)。これは運動選手の頭の中にすでに噛みしめたときのイメージがプログラミングされているため開口していても力が発揮できたと考えられる。特に優秀な選手ほどプログラミングは強くインプットされていて条件が整えば直ちに発揮できるシステムがあると考えられる。このことは開口した時の握力の強さが閉口したときほど高くないことから伺える。

今後はさらに噛みしめ時の咀嚼筋の動きに注目するとともに例数を増やし、咬合バランスが運動機能へ与える影響を解明していくつもりである。

ま と め

本学部サッカー選手を被験者としてデンタルプレスケールを用いた咬合診査と握力の測定を実施し、その関連性を比較検討した。その結果、

- 1) 咬合接触面積、平均圧力、咬合力はほぼ正常範囲内であったが、咬合バランスが特に不良な者が24名中1名いた。
- 2) 咬合バランスが良好な群(A群)は不良な群(B群)に比べて接触面積、咬合力とも有意に高かった($p<0.05$)。
- 3) 咬合バランスの良好な群(A群)は不良群(B群)より最大握力が高く、開口時も閉口時も同様の傾向が認められた。

本研究は体育学部附属体育研究所の平成7年度研究助成によって実施した。

引 用・参考文献

- 1) 荒木章純, 伊藤裕, 佐久間重光, 橋本和佳, 竹中 誠, 渡辺 誠: 新しい咬合診査機器(Occluzer FP703)による咬合の評価, Dental Review, 624:187-194, 1994.
- 2) 市川公一, 櫻井みわ, 松久保 隆, 高江洲義矩, 内藤祐子: 体育学部学生の咬合・咀嚼機能に関する客観的評価と主観的評価, 国士舘大学体育研究所報, 12:51-58, 1993.
- 3) 市川公一, 櫻井みわ, 松久保 隆, 吉野浩一, 内藤祐子, 高江洲義矩: 体育学部学生の咬合・咀嚼機能に関する客観的評価と主観的評価: Dental Prescaleを用いた評価方法の有用性, 国士舘大学体育研究所報, 13:25-31, 1994.
- 4) 中島幸一, 村岡康博他: 咬合改善が下肢筋出力に及ぼす影響について, 第6回日本咀嚼学会抄録集, 14: 1995.
- 5) 弘 卓三, 富岡徹, 丹羽哲次, 小林文隆, 山本鉄雄: スポーツ用マウスピースの開発ー呼吸機能・脚パワー・衝撃緩衝能からの検討, 体力科学44: 797, 1995.
- 6) 渡辺 誠, 服部佳助: Dental Prescale50を用いた咬合診断とその臨床応用, 歯界展望; 84:109-126, 1994.