Index of Orthodontic Treatment Need を用いた 不正咬合の疫学的評価に関する研究

重 藤 弘 之

九州歯科大学口腔衛生学専攻 (指導: 竹原直道教授)

平成9年10月24日受理

Assessment of Malocclusion in Japanese According to Index of Orthodontic Treatment Need

Hiroyuki Shigeto

Department of Preventive Dentistry (Director: Prof. Tadamichi Takehara)
Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan

Many attempts have been made in the past to develop indices for malocclusion. The Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN) was developed in the United Kingdom to assess both aesthetics and dental health primarily for clinical purpose. The IOTN attempts to rank malocclusion in terms of the significance of various occlusal traits for an individual's dental health and perceived aesthetic impairment. The IOTN incorporates an Aesthetic and Dental Health Component.

The first purpose of this investigation is to evaluate the effectiveness of IOTN in the assessment of malocclusion in the Japanese. The second is to evaluate the difference between the IOTN and the Dental Aesthetic Index (DAI).

The orthodontic treatment needs of 681 sets of study casts of high school students aged 15 to 18 (396 males and 285 females) in Kyushu were assessed using the IOTN. And 200 sets of study casts (100 males and 100 females) were randomly chosen for the evaluation of the difference between the DAI and the IOTN.

The results were as follows:

1. Allocated to the Aesthetic Component (AC) of IOTN, 19.3 % of adolescents needed the orthodontic treatment. Allocated to the Dental Health Component (DHC) of IOTN, 55.1 % of adolescents needed the orthodontic treatment. No sex difference is noted.

56.0 % of adolescents needed orthodontic treatment.

91.2 % of those who needed of orthodontic treatment had Crossbite or Displacement of Teeth or both.

2. The results of DAI was correlated to the results of IOTN and each components of IOTN. ($p < 0.001$)

Both IOTN and DAI are useful, but IOTN is more useful for the clinical screening of malocclusion, however, DAI is more useful for the epidemiological screening of malocclusion.

Key words: Epidemiology / IOTN / DAI / Malocclusion

緒 言

我が国では国民の生活水準の向上や、口腔の健康に関する自覚の増加と共に、歯列不正を主訴とする患者が増えている。学校健診においても平成 7 年度より不正咬合が検査項目に導入され、生徒をはじめ学校保健関係者や教師、父兄の間での関心も高まっている。国民の平均寿命が 80 歳に近づこうとしている現在、機能的な咬合の保持ばかりでなく審美的観点からも歯列不正の矯正は、彼らが高齢化した時においても、その Quality of life の向上に繋がってくるであろう。

今日までの不正咬合の疫学的指標としては、Number of Maloccluded Teeth¹⁾, Malalignment Index²⁾, Handicapping Labio-lingual Deviations Index³⁾, Occlusion Feature Index⁴⁾, Treatment Priority Index⁵⁾, Occlusal Index⁶⁾, Discrepancy Index⁷⁾, Dental Aesthetic Index^{8,9)} などが提唱されてきた。これらの指標は矯正治療必要度を判断するための Cut-off Points が存在するが、疫学的研究を目的としたものだけに、矯正歯科医からみると臨床的な使用は困難なものが多いとされてきた¹⁰⁾。

最近、Dental Aesthetic Index (以下 DAI) が WHO の International Collaborative Study of Oral Health Outcome (ICS II) の診査項目に一部取り入れられ¹¹⁾、不正咬合の疫学的調査が世界各地で行われるようになってきた。

DAI の特徴^{8,9)}は、①歯科についての特別な知識を持たない一般的な人々の客観的な審美感(見た目)を基準として不正咬合を数量化していること、②数値は個人の審美的程度と同時にその歯列に対する審美的矯正治療の必要度の目安ともなりうること、③方法が簡単であり、被検者一人に要する時間も短く、野外での診査も十分に可能であること、④個人の歯列の審美的評価と共に集団間の比較検討が可能であること、などが挙げられる。

しかし、DAI の数値は審美面からの評価と機能面からの評価を一つにまとめたものであり、疫学的には「使用し易い」という大きなメリットがある反面、矯正歯科医はその数値から口腔内の状態を推し量ることは難しく、あまり受け入れられなかった。

この DAI に代表される様に、どの指標もひとつの数値で審美面と機能面の両方も評価するか、もしくはいず

れかだけを評価することになるため、疫学的にも臨床的にも受け入れやすい指標は存在しなかったと言ってよい。

このようななかで、新たにイギリスの矯正歯科医のグループによって開発された Index of Orthodontic Treatment Need (以下 IOTN) は、①客観的でデータとして扱いやすいこと、②診査時間が短いこと、③歯科医と患者の両方が納得しうること、のすべての条件を満たす事が出来る歯科矯正学的な疫学指標¹²⁾として、Brook や Shaw ら (1989)¹²⁻¹⁴⁾ が提唱したものである。

IOTN は SCAN index (Standardised Continuum of Aesthetic Need) を改良した Aesthetic Component (以下 AC)、および The Index of Treatment Priority を改良した Dental Health Component (以下 DHC) の二つのコンポーネントから構成されている¹⁰⁾ため、審美の面から、また形態や機能の面から見た歯科矯正治療の必要性を二つの数値により示す事が出来るという利点を持つ。そのため、開発から現在までの 8 年間でイギリスや北欧を中心に受け入れられ、これを用いた報告がすでにいくつか発表されている¹⁵⁻²⁰⁾。

著者は、審美の面と形態や機能の面の両方から歯科矯正治療の必要度をスクリーニングできる IOTN が我が国においても利用可能であるかどうかを調べるため、九州各地の高校生を対象にして IOTN を用いて不正咬合の診査を行った。さらに、日本人の不正咬合の度合いとその特徴の把握、既存の DAI との比較を行った。

診査対象および方法

I. 診査対象

対象は九州各地の高校生、福岡県 221 名 (男子 105 名, 女子 116 名), 長崎県 222 名 (男子 108 名, 女子 114 名), 鹿児島県 271 名 (男子 199 名, 女子 72 名) の計 714 名である。これらの生徒からアルジネート印象材を用いて上下顎歯列の印象を採得し、直ちに硬石膏を注入して歯列模型を作製した。なお、模型上に中心咬合位を再現させるため、バイトワックスを用いて中心咬合位で咬合採得を行った。そして、歯科矯正治療中あるいは矯正経験のある歯列、または外傷により前歯の喪失している歯列は対象から除外して計 681 組の歯列模型 (男性 396 組, 女性 285 組) を得た。IOTN は本来、口腔内診査法として用いられ口腔内における診査が一般的であるが、本研究

図1 AC 専用スケール

では歯列模型による診査を行った。

II. 評価法

A. IOTN

1. AC (Aesthetic Component)

図1に示すIOTNのAC専用スケールを用いて診査した。AC専用スケールは不正咬合の程度にしたがって歯列不正の認められないGrade 1から、歯列不正の度合いの高いGrade 10の順に基準となる歯列咬合状態の口腔内写真を示したもので、このスケールを基準として評価対象歯列がどのGradeに属するかを評価するものである。

歯列模型による診査にはカラー写真による口腔衛生状態や歯肉の状態等に及ぼす色彩の影響を排除するため、モノクロ写真版のスケールを用いた。

2. DHC (Dental Health Component)

DHCは口腔内の歯列咬合状態について、歯の萌出阻害、唇裂・口蓋裂、先天性永久歯欠損、オーバージェット、リバーソオーバージェット、交叉咬合、歯の位置異常、オーバーバイト、開咬、アングルの分類の計10項目について表1に示す基準で診査を行い、項目中の最高値を個人のDHC Gradeとして5段階で評価を行った。評価には図2に示すIOTNのDHC専用スケールを用いた。

a. 歯の萌出阻害

歯の叢生、過剰歯の存在、隣在歯の接近により萌出スペースが4mmに満たない等の原因により、顎堤歯肉に頬舌的な豊隆が認められ、歯列模型上においても明らかに完全埋伏歯を持つと判断される者をGrade 5とした。

表 1 スタディモデル診査時の IOTN (Dental Health Component) の検査項目と治療必要度

判定	治療必要度	検 査 項 目
Grade 5	非常に高い	<ol style="list-style-type: none"> 唇裂または顎裂あるいはその両方を持つもの オーバージェット > 9 mm リバースオーバージェット > 3.5 mm 歯の叢生, 位置異常, 過剰歯, 乳歯の晩期残存などの病理学的理由による歯の萌出障害 補綴処置が必要と思われる部分的先天性永久歯欠損 (口腔内を 4 分割した各ブロックに 2 歯以上の不足のあるもの)
Grade 4	高い	<ol style="list-style-type: none"> 6 mm < オーバージェット ≤ 9 mm 1 mm < リバースオーバージェット ≤ 3.5 mm 片側臼歯部で舌側交叉咬合, その反対側臼歯部にて頬側交叉咬合, 前歯部にて逆被蓋を伴うもの 歯の位置異常 > 4 mm 前歯部もしくは臼歯部にて開咬 > 4 mm 過度のオーバーバイトにより下口唇, 歯肉もしくは口蓋側歯肉に圧痕を認めるもの 補綴前矯正または補綴の必要性を取り除くために空隙を矯正にて閉鎖する必要があると思われる部分的先天性永久歯欠損 (5. に満たないもの)
Grade 3	中等度	<ol style="list-style-type: none"> 3.5 mm < オーバージェット ≤ 6 mm オーバーバイトにより切端が歯肉に接しているが圧痕の無いもの 前歯部もしくは臼歯部にて 2 mm < 開咬 ≤ 4 mm 2 mm < 歯の位置異常 ≤ 4 mm
Grade 2	低い	<ol style="list-style-type: none"> オーバーバイト > 3.5 mm, かつ上下顎前歯の切端が歯肉に接していないもの 前歯部もしくは臼歯部にて 1 mm < 開咬 ≤ 2 mm 1 mm < 歯の位置異常 ≤ 2 mm 0 mm < リバースオーバージェット ≤ 1 mm アングル 2 級, 3 級のもの
Grade 1	無し	<ol style="list-style-type: none"> 1 mm 以下の歯の位置異常を持つもの, 上記以外のもの

0	3	4	5	5 Defect of CLP	3 O.B. with NO G + P trauma	DISPLACEMENT OPEN BITE V 4 3 2 1
	1			5 Non eruption of teeth	3 crossbite 1-2 mm discrepancy	
2	2			5 Extensive hypodontia	2 O.B. > —	
	c			4 Less extensive hypodontia	2 Dev. From full interdig	
	3		4	4 Crossbite >2 mm discrepancy	2 Crossbite < 1mm discrepancy	
				4 Scissors bite		
4	ms - 5			4 O.B. with G + P trauma		
JOTN @ VICTORIA UNIVERSITY OF MANCHESTER						

IOTN © VICTORIA UNIVERSITY OF MANCHESTER

図 2 DHC 専用スケール

両隣在歯の近接により萌出スペースの減少はあるものの 4 mm 以上のスペースがある場合, もしくは両隣在歯の傾斜により萌出はしているが咬合平面まで萌出できない歯を持つ者を Grade 4 とした。ただし, 前歯部においては切端が, 臼歯部においては 2 つ以上の咬頭が, 歯肉上に見えている歯は萌出とみなした。

b. 口蓋裂

唇裂・口蓋裂があり不正咬合を持ち, 矯正の必要性がある者は Grade 5 とした。ただし, 歯列模型を用いた診査なので唇裂については不明である。

c. 先天性永久歯欠損

口腔内を 4 分割した 1 つ以上のブロックに, 2 歯以上

の先天性永久歯欠損をもち矯正の必要が認められるものを Grade 5 とし、1 つ以上のブロックに 1 歯以上の先天性永久歯欠損をもち、矯正の必要が認められるものを Grade 4 とした。ただし、部分的先天性永久歯欠損が認められても乳歯の存在により歯列に空隙が存在せず、矯正治療の必要のないものは先天性永久歯欠損はないものとみなした。

d. オーバージェット

上下顎中切歯と側切歯の水平的な被蓋関係を計測し、9 mm より大きなオーバージェットを持つ者を Grade 5 とし、6 mm より大きく 9 mm 以下の者を Grade 4、3.5 mm より大きく 6 mm 以下の者を Grade 3 とした。

e. リバースオーバージェット

上下顎中切歯と側切歯の水平的な被蓋関係を計測し、3.5 mm より大きなリバースオーバージェットを持つ者を Grade 5 とし、1 mm より大きく 3.5 mm 以下の者を Grade 4、0 mm より大きく 1 mm 以下の者を Grade 2 とした。

上顎 4 前歯の切端全てが下顎前歯の切端よりも 0 mm 以上舌側になればリバースオーバージェットとはみなさなかった。

f. 交叉咬合

前歯部において歯の傾斜により 1 歯あるいは数歯が唇舌的に逆被蓋になっている咬合関係を持つ者、もしくは臼歯部において歯の傾斜により 1 歯でも頬舌的に逆被蓋になっていたり、下顎の頬側咬頭が上顎の舌側咬頭よりも舌側にある咬合関係を持つ者を Grade 4 とした。

g. 歯の位置異常

口腔内で各歯のコンタクトポイントのずれが一番大きな所を計測し、頬舌的に 4 mm より大きなずれを持つ者を Grade 4、2 mm より大きく 4 mm 以下のずれを持つ者を Grade 3、1 mm より大きく 2 mm 以下のずれを持つ者を Grade 2 とした。

h. オーバーバイト

上下顎中切歯と側切歯の垂直的な被蓋関係を計測し、過度のオーバーバイトにより下口唇、歯肉もしくは口蓋側歯肉に圧痕を認める者を Grade 4 とし、上下顎いずれかの歯の切端が歯肉もしくは口蓋側歯肉に触れているが圧痕の無い者を Grade 3、また 3.5 mm 以上のオーバーバイトを持ち、かつ切歯の切端が歯肉や口蓋側歯肉に触れない者を Grade 2 とした。

i. 開咬

前歯部から臼歯部にかけて中心咬合位での開咬の距離を測定し、4 mm より大きな開咬を持つ者を Grade 4、

2 mm より大きく 4 mm 以下の開咬を持つ者を Grade 3、1 mm より大きく 2 mm 以下の開咬を持つ者を Grade 2 とした。

j. アングルの分類

上下顎第一大臼歯の咬合関係を診査し、アングル 2 級および 3 級の咬合関係を持つ者を Grade 2 とした。片側にブリッジが認められ第一大臼歯がブリッジのポンティックになっている場合は反対側で診査した。また、上下顎両側の第一大臼歯間どうしの咬合が存在しない場合や、両側の第一大臼歯がブリッジのポンティックになっている場合は診査の対象としなかった。

以上の 10 項目について診査を行い、個人の DHC スコアの評価を 5 段階で行った。正常咬合もしくは各診査項目の不正咬合の基準に満たない小さな歯列の乱れのある者にも Grade をつける必要があるため、便宜的に「1 mm 以下の歯の位置異常を持つ者」と考え、歯の位置異常の診査項目において Grade 1 と分類した。

なお、本研究を行うにあたり、著者は IOTN 考案者グループの一人であるイギリスのマンチェスター大学歯学部歯科矯正学講座の K. D. O'Brien 教授の下で十分なキャリブレーションの指導を受けた。

B. DAI (Dental Aesthetic Index)

Cons ら (1986)^{8,9)} の方法に従い、以下の 10 項目について評価を行った。

1. 欠損歯数

上下顎の切歯、犬歯、小臼歯の欠損歯数を合計する。

ただし、大臼歯および歯の欠損部位に空隙がない場合、あるいは固定性の補綴処置がされている部位については欠損歯数に加算しない。

2. 上下顎切歯部における叢生の有無

歯列の長さが不足している場合の回転、転位の有無を診査する。片顎のみに見られる場合を 1 点、上下顎共に見られる場合を 2 点として記録する。有無が疑わしい場合は叢生なしと判定する。

3. 歯間空隙

上下顎の犬歯～犬歯の歯間についてのみ診査する。歯間に完全な離開が見られる場合のみを空隙有り と判定し、片顎にのみ見られる場合を 1 点、上下顎共に見られる場合を 2 点として記録する。空隙の有無が疑わしい場合は空隙無しと判定する。

4. 正中離開

左右上顎中切歯間の近心隣接面間距離を計測し、mm 単位で計測する。記録は整数で行う。

5. 上顎前歯部における歯の排列不正

切歯、犬歯部の最も大きな不正部位（隣接歯との唇面間の水平距離）を、咬合面に平行に mm 単位で計測する。

6. 下顎前歯部における歯の排列不正

上顎と同様に行う。

7. 上顎切歯部におけるオーバージェット

上顎前歯唇側切縁隅角から下顎前歯唇面までの最大水平距離を、咬合平面に平行に mm 単位で計測する。記録は整数で行う。

8. 下顎切歯部におけるオーバージェット

上顎と同様に、下顎切歯唇側切縁隅角から上顎切歯唇面までの最大水平距離を計測する。下顎切歯が1歯でも上顎切歯よりも前にある場合を対象とし、すべての上下顎切歯が切端咬合の場合には対象外とする。

9. 前歯部における開咬

対合するすべての上下顎切歯間に垂直的な被蓋が全く存在しない場合にのみ計測を行う。上下顎前歯の切端が最も離れている部分を mm 単位で計測し、記録は整数で行う。

10. 上下顎臼歯部の咬合関係

左右の上下顎第一大臼歯間の咬合関係について診査し、正常な咬合関係を大きくはずれている側を対象とする。上下顎第一大臼歯が近遠心に半咬頭ずれている場合を1点、近遠心に1咬頭以上ずれている場合を2点とする。第一大臼歯が欠損、崩壊している場合は犬歯と小臼歯について診査を行う。疑わしい場合は低い方の値を記録する。

各項目の評価のうち、正中離開、上下顎前歯部におけ

る歯の排列不正、上下顎切歯部におけるオーバージェット量および前歯部における開咬量の計測については、WHOの歯周プローブ（ワイデム・ヤマウラ、日本）を用いて行った。計測はすべて mm 単位で行った。

上記10項目について評価を行った後、各評価値に Cons らの示した審美的な重み（Weight）を掛け、これらを合計した値に定数である13を加えることにより DAI 値が求められる。

結 果

I. IOTN による評価

A. AC Grade と DHC Grade を持つ者の分布

IOTN は歯科矯正治療必要度を評価する指数であるため矯正治療中の者、矯正治療を受けた者は診査の対象から除外した。対象者681名（男性396名、女性285名）の AC Grade と DHC Grade を持つ者の分布を、表2に示す。

AC では Grade 4, 5, そして8の者が多く、地域差や性差は認められなかった。

DHC は Grade 4 の者が多く、地域差や性差は認められなかった。

B. DHC Grade の各診査項目別人数分布

DHC Grade の各診査項目別の不正咬合の人数と割合を表3に示す。各診査項目別に見ても地域差や性差は認められなかった。その内容を総括すると、

1. 歯の萌出阻害

5.3%の者に歯の萌出阻害が認められたが、Grade 5

表2 AC Grade と DHC Grade の分布

AC Grade	DHC					計
	5	4	3	2	1	
10	0	3	0	0	0	3
9	5	17	0	0	0	22
8	2	98	6	0	0	106
7	3	33	1	2	0	39
6	3	80	4	0	0	87
5	0	64	36	10	1	111
4	1	43	63	30	3	140
3	0	12	30	22	3	67
2	1	7	15	47	8	78
1	0	3	2	6	17	28
計	15	360	157	117	32	681

(N)

表3 DHC Grade の診査項目別の不正咬合の人数と割合

Grade	5	4	3	2	1	N
IET	8 (1.2)	28 (4.1)	—	—	—	36 (5.3)
CL, CP	0 (0.0)	—	—	—	—	0 (0.0)
HD	0 (0.0)	1 (0.1)	—	—	—	1 (0.1)
OJ	9 (1.3)	37 (5.4)	153 (22.5)	—	—	199 (29.2)
ROJ	0 (0.0)	16 (2.3)	—	17 (2.5)	—	33 (4.8)
CB	—	246 (36.1)	—	—	—	246 (36.1)
DT	—	271 (39.8)	189 (27.8)	133 (19.5)	88 (12.9)	681 (100.0)
OvB	—	6 (0.9)	28 (4.1)	62 (9.1)	—	96 (14.1)
OpB	—	0 (0.0)	13 (1.9)	37 (5.4)	—	50 (7.3)
ANG	—	—	—	446 (65.5)	—	446 (65.5)
						計 681 (100.0)
						(): %

IET: 歯の萌出阻害 CL, CP: 唇裂 HD: 先天性部分的永久歯欠損

OJ: オーバージェット ROJ: リバースオーバージェット CB: 交叉咬合 DT: 歯の位置異常

OvB: オーバーバイト OpB: 開咬 ANG: アングルの分類 —: 該当する Grade なし

の多くは隣在歯の傾斜により歯列弓内に歯の萌出が阻害されているものであった。Grade 4 は乳歯の晩期残存により永久歯の萌出が阻害されているものであった。

2. 口蓋裂

歯列模型の中に口蓋裂は認められなかった。

3. 先天性永久歯欠損

99.9 %の者には先天性永久歯欠損が認められなかったが、0.1 %の者に部分的な欠損が認められた。

4. オーバージェット

70.8 %の者はオーバージェットが、3.5 mm より小さく、残りの 29.2 %には 3.5 mm 以上のオーバージェットが存在した。その内全体の 1.3 %の者には 9 mm 以上のオーバージェットが存在した。

5. リバースオーバージェット

2.5 %の者に切端咬合あるいは 2 mm 以下のリバースオーバージェットが存在し、2.3 %の者には 1 mm より大きく 3.5 mm 以下のリバースオーバージェットが存在した。

3.5 mm より大きなリバースオーバージェットを持つ者は存在しなかった。

6. 交叉咬合

36.1 %の者に前歯部、臼歯部に交叉咬合が認められた。

7. 歯の位置異常

12.9 %の者は 1 mm 以下の位置異常、あるいは歯の位置異常を持たない者であり、19.5 %の者は 1 mm より

大きく 2 mm 以下の歯の位置異常を持っていた。27.8 %の者は 2 mm より大きく 4 mm 以下の歯の位置異常を持っていた。また、4 mm より大きな歯の位置異常を持つ者は 39.8 %に達した。

8. オーバーバイト

85.9 %の者のオーバーバイトは 3.5 mm 以下であった。

4.1 %の者のオーバーバイトは 3.5 mm より大きく、歯の切端は歯肉に接しているが圧痕は認められなかった。

0.9 %の者には歯の切端が下口唇、歯肉もしくは口蓋側歯肉に接して圧痕が認められた。

9. 開咬

前歯部、臼歯部共に開咬が認められた者は 7.3 %であった。1 mm より大きく 2 mm 以下の開咬を認めた者は 5.4 %であり、2 mm より大きく 4 mm 以下の開咬を認めた者は 1.9 %であった。

10. アングルの分類

上下顎第一大臼歯の咬合関係がアングル 1 級でない者は 65.5 %であった。

C. IOTN により要治療カテゴリーに属するとされた者についての比較

AC の Grade 1 から Grade 4 までを歯科矯正治療の必要なし、Grade 5 か Grade 7 までを境界域、Grade 8 から Grade 10 までを歯科矯正治療の必要性ありの三つのカテゴリーに分類した。また、DHC も同様に Grade 1

図3 日本人の AC と DHC による歯科矯正治療が必要か否かの判定結果

表4 ACにおいて治療の必要なしと判定され DHC において要治療と判定された者の原因となった検査項目

検査項目	N
交叉咬合と歯の位置異常の両方	96 (38.4)
交叉咬合のみ	60 (24.0)
歯の位置異常のみ	72 (28.8)
交叉咬合と歯の位置異常以外	22 (8.8)
計	250 (100.0)

() : %

と Grade 2 を歯科矯正治療の必要なし, Grade 3 を境界域, Grade 4 と Grade 5 を歯科矯正治療の必要性ありの三つのカテゴリーに分類し, AC, DHC それぞれ三つのカテゴリーをさらに, 歯科矯正治療が必要のカテゴリーに属するグループと, 境界域のカテゴリーに属する者も含めて歯科矯正治療の必要無しのグループの二つのグループに分け¹³⁾, 比較検討を行った。

図3に歯科矯正治療が必要であるか否かの判定結果を示す。AC, DHC 共に歯科矯正治療の必要無しと判定された者は全体の44.1%であり, また AC において治療

の必要無しと判定されたグループの中で, DHC で歯科矯正治療の必要ありと判定されたグループに属する者は全体の36.7%であった。このグループの内分けを表4に示す。DHC の診査項目のうち, 交叉咬合と歯の位置異常の項目において要治療と判定された者がこのグループ中の91.2%に達した。また, 交叉咬合, 歯の位置異常の両方の項目においても Grade 4 と判定された者はこのグループの中で38.4%であった。

AC において歯科矯正治療の必要ありのグループに属している者の中で, DHC で歯科矯正治療の必要無しの

表5 DAI の治療必要性の評価結果

DAI score	治療必要度	N
36～	Very severe	56 (28.0)
32～35	Severe malocclusion	30 (15.0)
26～31	Treatment elective	58 (29.0)
13～25	No treatment need	56 (28.0)
計		200 (100.0)
		(): %

表6 AC の治療必要性の評価結果

AC Grade	治療必要度	N
Grade 8～10	Need treatment	45 (22.5)
Grade 5～7	Borderline need	45 (22.5)
Grade 1～4	No need	110 (55.0)
計		200 (100.0)
		(): %

表7 DHC の治療必要性の評価結果

DHC Grade	治療必要度	N
Grade 4, 5	Need treatment	104 (52.0)
Grade 3	Borderline need	56 (28.0)
Grade 1, 2	No need	40 (20.0)
計		200 (100.0)
		(): %

グループに属する者は全体の 0.9 % であり, AC でも DHC でも歯科矯正治療の必要有りのグループに属する者は全体の 18.4 % であった。

なお, 交叉咬合と歯の位置異常の項目において要治療と判定された者は, DHC で要治療と判定された者 (532 人) の中の, 56.8 % であった。全体で要治療と認められた者 (545 人) の中の 55.4 % であった。

II. DAI との比較

IOTN の評価を行った 681 組の口腔模型の中から 200 組 (男子 100 名, 女子 100 名) の歯列模型を無作為に抽出し DAI の評価を行った。

この 200 名の無作為抽出標本の IOTN の評価結果と全体 681 名の IOTN の評価結果には AC, DHC 共に有為差は認められない。

表5に DAI による歯科矯正治療の必要性の評価結果を示す。また, 同様に表6と表7に 200 名のそれぞれ AC と DHC による治療必要性の評価結果を示す。

DAI では Severe malocclusion が 15 %, Very severe が 28 % であり, DAI スコアが 32 以上のものは 43 % であった。同様に AC では 22.5 %, DHC では 52 % が要治療と判定された。

次に DAI と IOTN の二つのコンポーネントである AC と DHC との関連性について比較検討するために, 各評価結果間について Spearman の順位相関係数を用いて検定した。表8に DAI と IOTN, DAI と AC, DHC の各評価結果間における Spearman の順位相関係数を示す。

各カテゴリー別評価結果の間には有意 ($p < 0.001$) な

表 8 DAI と IOTN, DAI と AC, DHC の各評価結果間における Spearman の順位相関係数

	相関係数	p 値
DAI-IOTN	0.689	<0.001
DAI-AC	0.646	<0.001
DAI-DHC	0.687	<0.001

表 9 DAI と IOTN を用いた歯科矯正治療の必要性の有無

		IOTN		計
		No need	Need	
DAI	No need	80 (40.0)	34 (17.0)	114 (57.0)
	Need	12 (6.0)	74 (37.0)	86 (43.0)
計		92 (46.0)	108 (54.0)	200 (100.0)
N (%)				

表10 DAI と AC を用いた歯科矯正治療の必要性の有無

		AC		計
		No need	Need	
DAI	No need	104 (52.0)	10 (5.0)	114 (57.0)
	Need	51 (25.5)	35 (17.5)	86 (43.0)
計		155 (77.5)	45 (22.5)	200 (100.0)
N (%)				

表11 DAI と DHC を用いた歯科矯正治療の必要性の有無

		DHC		計
		No need	Need	
DAI	No need	82 (41.0)	32 (16.0)	114 (57.0)
	Need	14 (7.0)	72 (36.0)	86 (43.0)
計		96 (48.0)	104 (52.0)	200 (100.0)
N (%)				

相関が認められ、順位相関係数はそれぞれ DAI-IOTN 間が 0.689, DAI-AC 間が 0.646, DAI-DHC 間が 0.687 であった。

次に DAI ではスコア 32 以上の者をを歯科矯正治療が必要なグループとしているので、DAI と IOTN 間、DAI と AC, DHC の各評価結果間で比較を行った(表 9～11)。

DAI で歯科矯正治療の必要無しと判定されたグループの中で IOTN, AC, DHC により歯科矯正治療を必要とされたものはそれぞれ 17%, 5%, 16% であり、DAI で要治療と判定されたグループの中で IOTN, AC, DHC により治療の必要無しと判定されたものはそれぞれ 6.0%, 25.5%, 7% であった。

考 察

I. IOTN による不正咬合の評価

一般に、不正咬合により生ずる障害は主に、①歯と顔の審美性が損なわれている事に対する社会心理学的な問題、②不正咬合に関連のある齲蝕あるいは歯周疾患、③下顎運動障害、顎関節症、および咀嚼、嚥下、発音などの障害を含む口腔機能障害、の三点であると言われている。そこで、IOTN によって不正咬合を評価したところ、AC で 19.3 %, DHC で 55.1 %, AC と DHC とを合わせると 56.0 % の者に歯科矯正治療の必要性が認められた。以下、その内容について考察を試みたい。

A. AC

AC は、歯と顔の審美性が損なわれている事に対する社会心理学的な問題と大きく関連がある。

昭和 44 年と 56 年の歯科疾患実態調査^{21, 22)}に示された我が国の歯科矯正治療を必要とする者の割合は、前歯部のみしか診査されていない事を考慮すると、本研究の AC の結果と比較できるものと思われる。AC の結果と歯科疾患実態調査とを比較すると、歯科疾患実態調査でそれぞれ 13.4 % (昭和 44 年) と 18.0 % (昭和 56 年) の者に歯科矯正治療の必要性が認められ、診査方法や対象者の年齢に違いがあるとはいえ本研究の AC (19.3 %) とほぼ同様の結果となった。

Lew (1993)²³⁾ は歯科矯正受診患者に対するアンケート調査から、矯正受診の主な目的は審美性の回復による自己への自信回復であると報告しているが、歯科矯正患者の主訴のほとんどは審美性の向上である。

Jenny (1975)²⁴⁾ は社会生活における身体的審美性の重要性を強調し、歯列審美性の向上が職業などの社会的成功において、重要であると報告している。

また、加藤ら (1995)²⁵⁾ は、日本人高齢者と日本、アメリカ、旧東ドイツ、オーストラリア、韓国、タイの中・高生およびアメリカ、旧東ドイツ、オーストラリアの成人、アメリカ人歯科矯正医との間に歯列審美感覚の差が認められないと報告しているが、歯列に対する審美感覚は世界共通であるということが出来るであろう。

これらを考慮すると、AC で要治療と判定される様な患者は、すでに歯科矯正治療を受けている者が少なからずいると思われ、これが DHC に対して AC で要治療と判定される者の割合が低かった原因の一つであると考えられる。

B. DHC

齲蝕や歯周疾患に関しては、Shaw ら (1991)²⁶⁾ は不

正咬合を有する集団には齲蝕や歯周疾患に罹患しやすい傾向がみられるが、これは口腔清掃の習慣や技術を身につけることにより解消できるレベルであると報告している。一方、Ainamo (1972)²⁷⁾ や Ingervall ら (1977)²⁸⁾ は叢生と歯肉炎は密接な関係にあるとし、Buckley (1972)²⁹⁾ は叢生や萌出異常歯に限ってみた場合、これらと歯垢付着、歯肉炎の発生、歯肉付着喪失との間に関係がみられたとし、Ditto ら (1954)³⁰⁾ は歯周疾患患者の調査から前歯部の叢生のみが歯周疾患に関与しているであろうとした。また、松本ら (1973)³¹⁾ は、叢生を歯肉に炎症をおこす局所的原因としてとりあげ、とくに唇舌的転位量と PMA から構成した gingiva score との相関性の調査の結果、転位の程度と歯肉の炎症の程度との間に有意の相関を認めている。両者を総合すると、確かにきちんと口腔清掃が出来ていれば問題ないのであるが、現実には口腔清掃のしやすさを考えると歯並びのよい方が齲蝕や歯周疾患に罹患しにくいといえることができる。

口腔機能障害に関しては、多くの患者は機能障害の症状が現れるまで受診せず、機能障害と不正咬合の程度との関係では、まだ、不明な点が多く個人の感受性や習癖などの点が解明されていないため、断面的に一時期だけの評価して将来の予測を行うことは困難である。そのため口腔機能の回復には口腔内だけの情報にとどまらず、口腔機能と生体との調和など多くの情報が必要である。

また、IOTN の診査基準も口腔内診査用と歯列模型診査用の基準に違いがある。その大きな違いは、交叉咬合とオーバージェットに関するものである^{13, 14)}。口腔内診査法では、交叉咬合は検査者が被検者を顎誘導して中心位と咬頭嵌合位のずれの大きさを測り、ずれの大きさにおいて Grade を与えている点、オーバージェットは会話や咀嚼などの社会生活を送る上で支障の有無を考慮している点である。歯列模型だけではこれらの口腔内の情報をすべて得ることができないため判定基準を厳しくしている。この原因は欧米では公費において歯科矯正治療が受けられる自治体が存在しており、IOTN は公費による治療の判定に用いるために開発された色合いが強いためである³²⁾。

このように公費による治療システムが存在する欧米と日本人の不正咬合の割合とを比較してみよう。

図 4 にイギリスマンチェスターにおける中学生の IOTN の診査の結果 (N=874, 口腔内診査による) を示す³³⁾。AC, DHC 共に歯科矯正治療の必要無しと判定された者は全体の 66.9 % であり、また AC において歯科矯正治療の必要無しと判定された者の中で、DHC にお

図4 イギリスマンチェスターにおけるACとDHCによる歯科矯正治療が否かの判定結果

いて歯科矯正治療の必要有りと判定された者は全体の20.4%であった。ACにおいて歯科矯正治療の必要有りのグループに属している者の中で、DHCにおいて歯科矯正治療の必要無しのグループに属している者は全体の2.4%であり、ACでもDHCでも治療の必要有りのグループに属している者は全体の10.2%であった。

イギリス人と日本人を比較してみると(図3, 4), 日本人にはACにおいて治療の必要無しと判定されながら、DHCにおいて治療の必要有りと判定された者がイギリス人に比べて非常に多い。このグループはACでは治療の必要無しと判定されているので交叉咬合と歯の位置異常は主に臼歯部におけるものと考えることができる。

イギリスマンチェスターのデータはDHCを口腔内診査用の診査基準で評価したものである。交叉咬合を認めたとき中心位と咬頭嵌合位のずれを診査し、その大きさに応じてGradeを4, 3, 2の3段階に分けている。それに対し、著者が行った計測では歯列模型を用いたのでGradeはすべて4に統一されている。このため、歯列模型上で交叉咬合を認めると、DHCではその歯列はすべて要治療のカテゴリーに属することになる。

そこで、評価基準を一定にするため日本人高校生の中でDHC単独で要治療とされたグループに多く認められた交叉咬合と歯の位置異常の診査項目のうち、診査基準の異なる交叉咬合において全ての人に「中心位と咬頭嵌合位の間に4mm以上のずれは存在しない」と仮定して口腔内診査用の診断基準に基づいて歯科矯正治療が必要か否かの判定を行った。その結果を図5に示す。図2と比較してみても、まだ日本人の方が要治療と判定される者の割合は高い。このことは、日本人に交叉咬合と歯の位置異常を持つ者の割合がイギリス人と比べて非常に高いことを示唆している。

不正咬合の形態学的見地から加藤(1993)³⁴⁾はモンゴロイド集団には、上下顎切歯部における叢生、上下顎前歯部における歯の排列不正および上下顎臼歯部の咬合関係に不正咬合の発現が多いという共通の特徴がみられると報告した。歯の位置異常に関してKiyak(1987)³⁵⁾はアメリカにおいて白人とアジア人を対象に調査を行い、上顎のオーバージェット、オーバーストおよび臼歯の咬合関係の近遠心的不正は白人に多くみられるが、歯の転位はアジア人に多くみられるとの結果を報告した。

図5 臼歯部交叉咬合を考慮しなかった時の歯科矯正治療が否かの判定結果

さらに, Hanihara (1981)³⁶⁾ は日本人の歯と顎骨を経年的に調べることににより, 正常咬合者の割合が時代を追って減少してきていることを報告している. また, 正常咬合者の割合は一般に未開人ほど多くみられるといわれている.

また, WHO も世界中で 13 歳から 14 歳の青年を対象に調査した結果, 21 % から 64 % の者に歯科矯正治療の必要性を認めると報告した³⁷⁾. 藤井ら (1997)³⁸⁾ は日本人小, 中, 高校生約 2200 人を対象に不正咬合の調査を行い, 高校生には 7 割以上が何らかの不正咬合をもち, 今後増加する傾向にあるであろうと報告している.

以上を総合すると, 日本人は白人と比較して不正咬合をもつ者の割合が高く, 特に叢生と臼歯部交叉咬合が多いのが特徴である. また, 今後, 不正咬合を持つ者の割合は増加の傾向にあるという報告もあるため歯科医による経年的な予防と管理が必要であるということも示唆される.

II. DAI との比較

DAI と IOTN は歯列咬合状態について形態的および審美的側面の両方から評価を行う点において共通した評価方法である. しかし, DAI が形態的評価と審美的評価

とを重回帰分析によって一つのスコアとして表現しているのに対し, IOTN は審美的な評価を行う AC と形態的な評価を行う DHC とに分けて評価している.

DAI と IOTN, DAI と AC, DAI と DHC の各評価値を比較したところ, 評価結果の間には同程度の高い相関が認められ (表 8), 治療必要度に関するスクリーニングレベルでは, IOTN, DHC, DAI, AC の順であった.

これは, 診査基準の違いに負うところが大きい.

細かくみると, DAI と IOTN の DHC には多くの点で類似点があるものの, IOTN では歯数不足による不正咬合, オーバージェット, 交叉咬合, 歯の位置異常, オーバーバイトの順に重点をおいており, 口腔内に一つでも基準を越える場所があると, すべて要治療に分類される^{16, 39)}. 例えば, 口腔内に喪失歯を一本認めた場合, IOTN では要治療に分類されるが, DAI では他に不正咬合を認めなければ 19 点となり, 要治療には分類されない.

また, DAI は口腔内の診査ポイントをすべて計測し, 計算してスコアを出すのに対し, IOTN は口腔内で一番不正咬合の大きなポイント, それに付随する障害の程度を計測するのみで計算を必要としない. ただし, Brook ら (1989)⁴⁰⁾ が, IOTN の AC は訓練された者同士でな

ければ、再現性に乏しいと報告している様に検査者は十分なキャリブレーションが必要である。

以上のことから、IOTN と WHO で採用されている DAI を比較した場合、診査法や診断基準の点から次の事がいえる。一般に、自治体や保健機関が大集団の不正咬合のレベルを調査したい場合、用いる指数は形態や審美を問わず、一つのスコアで数値化されている点、目的や集団に応じて Cut-off Points を前後に移動できる点などにおいて有利な DAI の方が適している。

また、歯科矯正治療の必要度、もしくは必要の有無を短時間で多くの対象者について調査したい場合、用いる指数は時間、簡便さの点において有利な IOTN の方が優れている。

不正咬合の発現因子は遺伝、内分泌疾患、生活習慣、習癖、乳歯の齲蝕罹患状況など多岐にわたり、それらが複雑に絡み合って発現しており、その原因を特定することは至難である。

不正咬合の効果的な予防法については、未だ解明しなければならぬ点が多い現在、不正咬合を主訴とする患者の増加という状況に対し、何らかの策を講じる必要がある。

IOTN のように短時間で審美の面と形態や機能の両方から歯科矯正治療の必要度を計る方法は画期的で、個人レベル、ひいては国民全体の不正咬合の状態把握に有用であると思われる。

地方自治体は IOTN や DAI を不正咬合の診査法として導入することにより、不正咬合に関する新しい歯科保健プログラムの作製が可能になるとともに、国民の口腔の健康に関する自覚の向上にも繋がるものと考えられる。

結 論

九州各地の高校生 681 名の歯列模型を対象として IOTN により不正咬合の診査を行い、不正咬合の度合いとその特徴、歯科矯正に対して要治療と判定される者の割合の把握、DAI との比較を行った。

その結果以下のことが明らかになった。

I. 不正咬合の特徴

1. AC で 19.3 % の者が、DHC で 55.1 % の者が、歯科矯正に関して要治療と認められた。

2. 全体の 56.0 % の者は歯科矯正に関して要治療と認められた。

3. 歯科矯正に関して要治療と認められた者のうち、55.4 % の者は交叉咬合と歯の位置異常、あるいはどちらかの項目で要治療と認められていた。

4. イギリス人と日本人で比較すると、日本人の方が不正咬合を持つ者の割合が高かった。

II. DAI との比較

681 組の口腔模型の中から 200 組（男子 100 組、女子 100 組）を無作為に抽出し DAI の評価値と比較を行い次の結果を得た。

DAI と IOTN 間、DAI と AC 間、DAI と DHC 間のカテゴリー別の評価結果には有意 ($p < 0.001$) な相関が認められ、順位相関係数はそれぞれ、0.689, 0.646, 0.687 であった。

以上の結果から、日本人には不正咬合を持つ者が多く、その特徴は歯の位置異常と交叉咬合であった。また IOTN は不正咬合者の疫学的スクリーニング法として日本においても有効であることが示唆された。

稿を終わるに臨み、御指導を賜りました竹原直道教授に感謝いたします。また、IOTN について御教示戴きましたマンチェスター大学歯学部歯科矯正学講座の K. D. O'Brien 教授、ならびに種々の御協力をいただきました口腔衛生学教室の各位に感謝いたします。

引用文献

- 1) Massler, M. and Frankel, J. M.: Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *Am. J. Orthod.* 37: 751-768, 1951.
- 2) Van Kirk, L. E. Jr. and Pennel, E. H.: Assessment of malocclusion in population in population groups. *Am. J. Orthod.* 45: 752-758, 1959.
- 3) Draker, H. L.: Handicapping labio-lingual deviations: A proposed index for public health purposes. *Am. J. Orthod.* 46: 295-305, 1960.
- 4) Poulton, D. R. and Aaronson, S. A.: The relationship between occlusion and periodontal status. *Am. J. Orthod.* 47: 690-699, 1961.
- 5) Grainger, R. M.: Orthodontic treatment priority index. Public Health Service Publication No. 1000, series 2, No. 25, U. S. Government Printing Office, Washington, D. C., 1967.
- 6) Summers, C. J.: The occlusal index: A system for identifying and scoring occlusal disorders. *Am. J. Orthod.* 59: 552-567, 1971.
- 7) 渡辺和宏: 叢生の疫学研究. *口腔衛生会誌* 56: 346, 1981.
- 8) Cons, N. C., Jenny, J. and Kohout, F. J.: DAI: The dental aesthetic index. The University of Iowa, Iowa, 1986.
- 9) Jenny, J. and Cons, N. C.: Guidelines for using the DAI. The University of Iowa, Iowa, 1988.

- 10) Lunn, H., Richmond, S. and Mitropoulos, C.: The use of the index of orthodontic treatment need (IOTN) as a public health tool: a pilot study. *Community Dent. Health.* 10: 111-121, 1993.
- 11) World Health Organization: International collaborative study of oral health outcomes (ICS II), Document 2-oral data collection instrument and examination criteria, WHO, Geneva, 1989.
- 12) Shaw, W. C., Richmond, S., O'Brien, K. D. and Brook, P.: Quality control in orthodontics: Indices of treatment need and treatment standards. *Br. Dent. J.* 170: 107-112, 1991.
- 13) Richmond, S., O'Brien, K., Buchanan, I. and Burden, D.: An Introduction to occlusal indices. ortho-care (UK) Ltd., Bradford, 1994.
- 14) The index of orthodontic treatment need (for study models). What it is and how to use it., University dental hospital of Manchester. Manchester, 1988.
- 15) Green, J. and O'Brien, K.: The influence of setting of 'cut-off' points for orthodontic treatment need upon the reliability of the index of orthodontic treatment need. *Br. J. Orthod.* 21: 287-289, 1994.
- 16) Burden, D. J. and Pine, C. M.: Self-perception of malocclusion among adolescents. *Community Dent. Health.* 12: 89-92, 1995.
- 17) Richmond, S., O'Brien, K. D., Roberts, C. T. and Andrews, M.: Dentists variation in the determination of orthodontic treatment need. *Br. J. Orthod.* 21: 65-68, 1994.
- 18) Birkeland, K. and Wisth, P. J.: Orthodontic concern among 11-year-old children and their parents compared with orthodontic treatment need assessed by index of orthodontic treatment need. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 110: 197-205, 1996.
- 19) Burden, D. J., Mitropoulos, C. M. and Shaw, W. C.: Residual orthodontic treatment need in a sample of 15- and 16-year-olds. *Br. Dent. J.* 176: 220-224, 1994.
- 20) Richmond, S., Buchanan, I. B., Burden, J. B., O'Brien, K. D., Andrews, M., Roberts, C. T. and Turbill, E. A.: Calibration of dentists in the use of occlusal indices. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 23: 173-176, 1995.
- 21) 厚生省健康政策局歯科衛生課: 昭和 32・38・44 年 歯科疾患実態調査報告 厚生省医務局調査. 東京, 1982, 275-404.
- 22) 厚生省健康政策局歯科衛生課: 昭和 56 年 歯科疾患実態調査報告. 口腔保健協会. 東京, 1983.
- 23) Lew, K. K.: Attitudes and perceptions of adults towards orthodontic treatment in an Asian community. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 21: 31-35, 1993.
- 24) Jenny, J.: A social perspective on need and demand for orthodontic treatment. *Int. Dent. J.* 25: 248-256, 1975.
- 25) 加藤恭裕, 南 益祐, 淵 朋子, 島田直子, 宮崎秀夫: 日本人高齢者の歯列審美感. *九州歯会誌* 49: 171-174, 1995.
- 26) Shaw, W. C., O'Brien, K. D., Richmond, S. and Brook, P.: Quality control in orthodontics: Risk/benefit considerations. *Br. Dent. J.* 170: 33-37, 1991.
- 27) Ainamo, J.: Relationship between malalignment of the teeth and periodontal disease. *Scand. J. Dent. Res.* 80: 104-110, 1972.
- 28) Ingervall, B., Jacobsson, U., Nyman, S. A.: A clinical study of the relationship between the crowding of teeth, plaque and gingival condition. *J. Clin. Periodontol.* 5: 214-222, 1977.
- 29) Buckley, L. A.: The relationship between malocclusion and periodontal disease. *J. Periodontol.* 43: 415-417, 1972.
- 30) Ditto, W. M., Hall, D. L.: A survey of 143 periodontal cases in terms of age and occlusion (Abst). *Am. J. Orthod.* 40: 234, 1954.
- 31) 松本光男, 黒田康子, 瀧 成和, 作田 守, 滝本和男: 叢生と歯肉炎との関係-とくに歯の転位の程度と歯肉の炎症の程度との関係について. *日歯周誌* 15: 73-78, 1973.
- 32) Jenny, J. and Cons, N. C.: Comparing and contrasting two orthodontic indices, the index of orthodontic treatment need and the dental aesthetic index. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 110: 410-416, 1996.
- 33) Burden, D. J. and Holmes, A.: The need for orthodontic treatment in the child population of the United Kingdom. *Eur. J. Orthod.* 16: 395-399, 1994.
- 34) 加藤恭裕: Dental Aesthetic Index を用いたモンゴロイドにおける不正咬合発現の民族的特徴に関する研究. *九州歯会誌* 47: 571-585, 1995.
- 35) Kiyak, H. A.: Comparison of esthetic values among Caucasians and Pacific-Asians. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 9: 219-223, 1981.
- 36) Hanihara, T.: Negritos, Australian Aborigines, and the "Proto-Sundadont" dental pattern: The basic population in east Asia, V. *Am. J. Phys. Anthropol.* 88: 183-196, 1992.
- 37) World Health Organization: Oral health care systems. An international collaborative study. Quintessence Publishing Company Ltd., London, 1985, 156-160.
- 38) 藤井元太郎, 佐藤嘉晃, 原口直子, 金澤成美, 石橋抄織, 室井直代, 高田賢二, 豊泉 裕, 山崎篤, 山本隆昭, 他: 若年者における不正咬合の発現に関する疫学的研究. *北海道矯正歯会誌*, 1997 印刷中
- 39) Tang, E. L. K. and So, L. L. Y.: Correlation of orthodontic treatment demand with treatment need assessed using two indices. *Angle Orthod.* 65: 443-450, 1995.
- 40) Brook P. H. and Shaw W. C.: The development of an index of orthodontic treatment priority. *Eur. J. Orthod.* 11: 309-320, 1989.