九州歯会誌 47 (6) : 571 ~ 585, 1993.

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

加 藤 恭 裕

九州歯科大学大学院歯学研究科口腔衛生学専攻 (指導: 竹原直道教授)

平成 5 年 10 月 26 日受理

The Racial Characteristics of Malocclusion in Mongoloid Groups Using the Dental Aesthetic Index

Yasuhiro Katoh

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

The Dental Aesthetic Index (DAI) is an orthodontic index based on socially defined aesthetic standards. The DAI is useful in both epidemiological surveys to identify need for orthodontic treatment as shown by its use by WHO in ICS-II and as a screening device to determine priority for subsidized orthodontic treatment.

Malocclusion in 1029 Japanese students and 176 Chinese students in Taiwan were evaluated using the DAI and the results were compared with those of 485 Native American students and 1337 white American students. The mean DAI scores on each of the ethnic groups, Japanese, Chinese in Taiwan, Native Americans and white Americans were 30.1, 25.9, 31.8 and 26.5. The mean DAI score of Japanese students is not significantly different from that of Native Americans, but significantly higher than those of Chinese in Taiwan and white Americans. There was no significant difference of the DAI scores between Chinese in Taiwan and white Americans. The results suggest that Japanese and Native American students possess higher need for orthodontic treatment than Chinese in Taiwan and white American students and that there is no common tendency of the DAI scores among three Mongoloid ethnic groups.

On the other hand, characteristics of malocclusion in each Mongoloid ethnic group was evaluated by analysis for each DAI component (the DAI is composed of ten components). The results revealed common characteristics of malocclusion in Mongoloid groups as compared with the white American group as a standard. Mongoloid groups are greatly inferior to the white American group in four components of the DAI; crowding in the incisal segments, largest anterior irregularity (maxilla), largest anterior irregularity (mandible) and antero-posterior molar relation. The findings in this study indicate that epidemiological

survey using the DAI is useful not only for assessing and screening need for orthodontic treatment but also as a device to evaluate occlusal features in anthropological meaning, and strongly suggests an importance of heredity in etiology in malocclusion.

Key words : Epidemiology / Mongoloid / Malocclusion / DAI

緒 言

不正咬合は齲蝕、歯周疾患と並んで歯科における重要な疾患であり、不正咬合を対象とした様々な疫学的調査が各国で行われてきた¹⁻⁹⁾。英国や北欧では国家レベルで行われた不正咬合の疫学的調査結果が医療福祉計画の統計的指標として重要視されている。近年、我が国においても不正咬合の増加が報告されており⁹⁾、不正咬合の発現状況をさらに正確に把握する上で大規模な疫学的調査が必要である。またこのような不正咬合の疫学的調査結果をさまざまな民族間で比較すれば、各集団に特有な不正咬合の特徴が明確となり、遺伝的要因が不正咬合の発現に及ぼす影響を解明する一助となると考えられる。しかし、不正咬合の発現に対する人種や民族的な特徴が他に数多く報告されてきたにもかかわらず、これらの調査に用いられた評価方法における正常咬合の基準が異なるためそれぞれの報告は単純に比較することには問題がある。

このような中で、Dental Aesthetic Index (以下DAI)¹⁰⁾が1989年にWHOのInternational Collaborative Study of Oral Health Outcomes (ICS II)¹¹⁾における不正咬合の評価項目に採用され、不正咬合の疫学的調査結果が日本を含めて既にいくつか報告されている¹²⁻¹⁶⁾。今後不正咬合の統一的評価方法として、このDAIが広く世界各国で用いられ、本指数による不正咬合の国際間での比較が可能となる日も近いと思われる。今回筆者はDAIを用いて、日本人、台湾在住の中国人、アメリカ原住民およびアメリカ人(白人)の各集団における不正咬合の発現状況を比較した。さらに各集団のDAIの各構成因子の値の分布を分析し、不正咬合の疫学的特徴について検討を行い、日本人、中国人およびアメリカ原住民の各モンゴロイド集団には共通の不正咬合の発現型が見られることを認めたので報告する。

診査対象および方法

I. 診査対象

1986年7月に採取した台湾在住中国人青年176名

(男子92名、女子84名)年齢18-24歳の歯列模型、および九州在住の高校生および大学生1029名(男子680名、女子349名)年齢15-29歳の歯列模型を対象とした。咬合状態は、印象採得時に中心咬合位にて採得を行ったワックスバイトを用いて再現した。DAIは口腔内診査方法として開発されており、口腔内における評価が可能であるが、今回の評価では台湾人青年の歯列模型を対象としたため、日本人青年についても模型上での評価を行った。

Consらは、先にニューヨーク州アップステイトの15-18歳の白人高校生1337名¹⁰⁾およびインディアン居住区の13-18歳のアメリカ原住民中学生および高校生485名¹³⁾を対象として、DAIによる不正咬合の評価を行っている。今回著者はConsよりアメリカ人(白人)およびアメリカ原住民に関する先のデータの提供を受け、日本人および中国人のデータとの比較に用いた。

DAIによる評価方法は永久歯列を対象としていることから、Consらはその評価に際して、乳歯の残存している歯列および矯正治療中あるいは治療経験のある歯列をその対象から除外している¹⁷⁾。本診査でもこれに従いこれらに該当する歯列は対象から除外した。

II. 評価法

DAIの評価はConsらの方法¹⁰⁾に従い、以下の10項目について行った。

A. 欠損歯数(C-1)

上下顎の切歯、犬歯、小臼歯の欠損歯数を合計する。ただし、大臼歯および歯牙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。

B. 上下顎切歯部における叢生の有無(C-2)

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。有無が疑わしい場合は叢生なしと判定する。

C. 歯間空隙(C-3)

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ありと判定

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。

D. 正中離開 (C-4)

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。

E. 上顎前歯部における歯牙の排列不正 (C-5)

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。記録は整数で行う。

F. 下顎前歯部における歯牙の排列不正 (C-6)

上顎と同様に行う。

G. 上顎切歯部におけるオーバージェット (C-7)

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。すべての下顎切歯が上顎切歯よりも前方にある場合および上顎切歯がすべて欠損している場合には計測しない。

H. 下顎切歯部におけるオーバージェット (C-8)

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。

I. 前歯部における開咬 (C-9)

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。

J. 上下顎臼歯部の咬合関係 (C-10)

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牙の排列不正、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・ヤマウラ製、日本）を用いて行った。計測はすべてmm単位で行い、小数点以下は四捨五入した。

DAIはこれまでに用いられてきた不正咬合の評価方法とは異なり、一般社会の歯列の審美感覚を基準として

不正咬合を評価するものである。Consらは不正咬合に関与する各因子（各評価項目）と歯列に対する社会的審美感覚を重回帰分析を用いて解析し、各評価項目に対する審美的な重み（Weight）を導き出している¹⁸⁾。上記の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。

日本人、中国人、アメリカ原住民およびアメリカ人（白人）の各集団におけるDAIの平均値と標準偏差を求め、t検定を行い有意水準1%にて有意差を判定した。DAIの各項目における評価値は連続量を代表した値である。実際の連続量が各階級の幅の間に均等に分布すると仮定して、日本人、中国人およびアメリカ原住民の各項目における補間中央値を算出した¹⁹⁾。また、アメリカ人（白人）のDAIの各項目の分布を比較の尺度にするため各項目の値の分布を補間し、この分布の相対累積%を用いて各集団の補間中央値の比較を試みた。各集団間における評価値の分布の差はMann-WhitneyのU-検定を行い有意水準1%あるいは5%にて有意差を判定した。

結 果

I. DAIによる評価

図1に日本人、中国人、アメリカ原住民およびアメリカ人（白人）のDAI値の累積度数分布を示す。それぞれの分布曲線は左から中国人、アメリカ人（白人）、日本人、アメリカ原住民の順で右側へ移行しており、中国人とアメリカ人（白人）の分布曲線および日本人とアメリカ原住民の分布曲線はそれぞれ近接している。

図1 日本人、中国人、アメリカ原住民およびアメリカ人（白人）におけるDAI値の相対累積度数分布。

表1 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人(白人)におけるDAIの平均値および標準偏差

	対象者数	平均値±標準偏差
日本人	1029	30.1±7.98 ^a
中国人	176	25.9±5.39 ^b
アメリカ原住民	485	31.8±7.77 ^a
アメリカ人(白人)	1337	26.5±7.54 ^b

a : p<0.01, 対中国人, アメリカ人(白人)

b : p<0.01, 対日本人, アメリカ原住民

表1に日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人(白人)のDAIの平均値と標準偏差を示す。Consらは先にアメリカ人(白人)およびアメリカ原住民の歯列のDAIの平均値はそれぞれ26.5¹⁰⁾と31.8¹³⁾であると報告している。本研究では, 日本人および中国人のDAIの平均値はそれぞれ30.1, 25.9であった。これら4集団のDAIの平均値を比較すると, 日本人と中国人, 日本人とアメリカ人(白人)の間にそれぞれ有意差(p<0.01)が認められた。またアメリカ原住民と中国人, アメリカ原住民とアメリカ人(白人)の間にも同様に有意差(p<0.01)が認められた。しかし日本人とアメリ

表2 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人(白人)におけるDAI各項目の平均値, 標準偏差および補間中央値

	日本人 M±SD	中国人 M±SD	アメリカ原住民 M±SD	アメリカ人(白人) M±SD
C-1	0.07±0.34 (0.03)	0.06±0.29 (0.03)	0.09±0.40 (0.03)	0.26±0.70 (0.10)
C-2	1.04±0.77 (1.06)	0.77±0.72 (0.74)	1.26±0.74 (1.34)	0.35±0.60 (0.20)
C-3	0.20±0.49 (0.09)	0.25±0.52 (0.14)	0.19±0.46 (0.10)	0.13±0.38 (0.07)
C-4	0.09±0.36 (0.04)	0.11±0.35 (0.06)	0.15±0.48 (0.06)	0.21±0.53 (0.10)
C-5	2.29±1.89 (2.07)	1.39±1.32 (1.18)	2.61±1.69 (2.58)	0.91±1.48 (0.23)
C-6	1.47±1.17 (1.55)	1.26±1.13 (1.29)	1.72±1.09 (1.79)	0.63±1.18 (1.16)
C-7	3.65±2.01 (3.49)	2.98±1.55 (2.92)	4.33±1.96 (3.83)	4.13±1.89 (3.77)
C-8	0.39±1.05 (0.11)	0.09±0.46 (0.03)	0.29±0.93 (0.08)	0.09±0.44 (0.03)
C-9	0.04±0.34 (0.01)	0.03±0.24 (0.01)	0.16±0.62 (0.05)	0.11±0.48 (0.03)
C-10	0.80±0.73 (0.76)	0.70±0.73 (0.60)	0.77±0.75 (0.70)	0.51±0.74 (0.28)

M : 平均値, SD : 標準偏差, () : 補間中央値

表3 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人(白人)のDAI各構成因子の分布間 Mann-Whitney のU-検定による有意差

	JPN-USA	TWN-USA	NA-USA	JPN-TWN	JPN-NA	TWN-NA
C-1	**	*	**	—	—	—
C-2	**	**	**	**	**	**
C-3	—	*	—	—	—	—
C-4	**	—	—	—	—	—
C-5	**	**	**	**	**	**
C-6	**	**	**	*	**	**
C-7	**	**	**	**	**	**
C-8	**	—	**	**	—	—
C-9	—	—	—	—	*	—
C-10	**	**	**	—	—	—

JPN : 日本人, TWN : 中国人, NA : アメリカ原住民, USA : アメリカ人(白人)

** : p<0.01, * : p<0.05

カ原住民, および中国人とアメリカ人 (白人) の間には有意差は認められなかった。

これらのことから, 中国人およびアメリカ人 (白人) に比べ, 日本人およびアメリカ原住民は有意に多くの不正咬合が発現していることがわかる。

II. DAI 各構成因子による比較

次に, DAI の各評価項目別に評価値の分布の検討を行った。DAI の各評価項目の平均値と標準偏差および補間中央値を表 2 に, また図 2 から図 11 には日本人 (JPN), 中国人 (TWN), アメリカ原住民 (NA) およびアメリカ人 (白人) (USA) の各評価項目の度数分布を示す。表 3 にはそれぞれ評価項目別に Mann-Whitney の U-検定を用いた集団間の分布の有意差を示している。これらより得られた各評価項目における集団間の比較の結果は以下のとおりだった。

A. 欠損歯数 (C-1)

欠損歯数の度数分布におけるすべての集団の最頻値は 0 本であり (図 2), 補間中央値を比較すると, アメリカ人 (白人) 0.10 本, アメリカ原住民, 日本人, 中国人が 0.03 本であった (表 2)。Mann-Whitney の U-検定ではアメリカ人 (白人) とアメリカ原住民および日本人との分布間 ($p < 0.01$) に, また中国人との分布間 ($p < 0.05$) に有意な差が認められたが, 他の集団の分布間には有意差は認められなかった (表 3)。

B. 上下顎切歯部における叢生の有無 (C-2)

上下顎切歯部における叢生の度数分布における最頻値はアメリカ原住民が 2, 日本人と中国人が 1, アメリカ人 (白人) が 0 であり (図 3), 補間中央値を比較すると, アメリカ原住民 (1.34), 日本人 (1.06), 中国人 (0.74), アメリカ人 (白人) (0.20) の順であった。Mann-Whitney の U-検定ではすべての集団の分布間に有意 ($p < 0.01$) な差が認められた。

C. 歯間空隙 (C-3)

前歯部の歯間空隙の度数分布における最頻値はすべての集団において 0 であり (図 4), 補間中央値を比較すると, 中国人 (0.14), アメリカ原住民 (0.10), 日本人 (0.09), アメリカ人 (白人) (0.07) の順であった。Mann-Whitney の U-検定では, 中国人とアメリカ人 (白人) の分布間に有意 ($p < 0.05$) な差が認められたが, 他の集団の分布間には有意な差は認められなかった。

D. 正中離開 (C-4)

上顎中切歯間の距離の度数分布における最頻値はすべての集団において 0 であり (図 5), 補間中央値を比較

図2 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人 (白人) の欠損歯数の度数分布。

図 3 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人 (白人) の上下顎切歯部における叢生の度数分布.

図 4 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人 (白人) の歯間空隙の度数分布.

図6 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人 (白人) の上顎前歯部における歯牙の排列不正の度数分布.

図5 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人 (白人) の正中離開の度数分布.

図7 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人 (白人) の下顎前歯部における歯牙の排列不正の度数分布。

すると, アメリカ人 (白人) (0.10 mm), アメリカ原住民と中国人 (0.06 mm), 日本人 (0.04 mm) の順であった。Mann-Whitney の U-検定ではアメリカ人 (白人) と日本人の分布間に有意 ($p < 0.01$) な差が認められた。

図8 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人 (白人) の上顎切歯部におけるオーバージェット量の度数分布。

が, 他の集団の分布間には有意な差は認められなかった。

E. 上顎前歯部における歯牙の排列不正 (C-5)

上顎前歯部における歯牙の排列不正の度数分布における最頻値はアメリカ原住民と日本人が 2 mm, 中国人とアメリカ人 (白人) が 0 mm であり (図 6), 補間中央値を比較をすると, アメリカ原住民 (2.58 mm), 日本人 (2.07 mm), 中国人 (1.18 mm), アメリカ人 (白人) (0.23 mm) の順であった。Mann-Whitney の U-検定ではすべての集団の分布間に有意 ($p < 0.01$) な差が認

図9 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人 (白人) の下顎切歯部におけるオーバージェット量の度数分布.

図10 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人 (白人) の前歯部における開咬量の度数分布.

図11 日本人, 中国人, アメリカ原住民およびアメリカ人(白人)の上下顎臼歯部の咬合関係の度数分布.

められた.

F. 下顎前歯部における歯牙の排列不正 (C-6)

下顎前歯部における歯牙の排列不正の度数分布における最頻値はアメリカ原住民と日本人が2 mm, 中国人とアメリカ人(白人)が0 mmであり(図7), 補間中央値を比較すると, アメリカ原住民(1.79 mm), 日本人(1.55 mm), 中国人(1.29 mm), アメリカ人(白人)(1.16 mm)の順であった. Mann-Whitney の U-検定では日本人と中国人の分布間 ($p < 0.05$), およびその他の集団の分布間 ($p < 0.01$) に有意な差が認められた.

G. 上顎切歯部におけるオーバージェット量 (C-7)

上顎切歯部におけるオーバージェット量の度数分布における最頻値はアメリカ原住民と日本人が4 mm, アメリカ人(白人)と中国人が3 mmであり(図8), 補間中央値を比較すると, アメリカ原住民(3.83 mm), アメリカ人(白人)(3.77 mm), 日本人(3.49 mm), 中国人(2.92 mm)の順であった. Mann-Whitney の U-検定ではすべての集団の分布間に有意 ($p < 0.01$) な差が認められた.

H. 下顎切歯部におけるオーバージェット量 (C-8)

下顎切歯部におけるオーバージェット量の度数分布における最頻値はすべての集団において0 mmであり(図9), 補間中央値を比較すると, 日本人(0.11 mm), アメリカ原住民(0.08 mm), 中国人とアメリカ人(白人)(0.03 mm)の順であった. Mann-Whitney の U-検定では日本人と中国人およびアメリカ人(白人)の分布間, およびアメリカ原住民と中国人およびアメリカ人(白人)の分布間にも有意 ($p < 0.01$) な差が認められた. 他の集団の分布間には有意な差は認められなかった.

I. 前歯部における開咬 (C-9)

前歯部における開咬量の度数分布における最頻値はすべての集団において0 mmであり(図10), 補間中央値を比較をすると, アメリカ原住民(0.05 mm), アメリカ人(白人)(0.03 mm), 日本人(0.01 mm)と中国人(0.01 mm)の順であった. Mann-Whitney の U-検定ではアメリカ原住民と日本人の分布間に有意 ($p < 0.05$) な差が認められたが, 他の集団の分布間には有意な差は認められなかった.

J. 上下顎臼歯部の咬合関係 (C-10)

上下顎臼歯部の咬合関係の不正の度数分布における最頻値は日本人が1, アメリカ原住民, 中国人, アメリカ人(白人)が0であり(図11), 補間中央値を比較すると, 日本人(0.76), アメリカ原住民(0.70), 中国人

図12 DAI 各構成因子の補間中央値の比較.

(0.60), アメリカ人(白人)(0.28)の順であった. Mann-Whitney の U-検定ではアメリカ人(白人)の分布と日本人, アメリカ原住民, 中国人の分布間には有意 ($p < 0.01$) な差が認められたが, 他の集団の分布間には有意な差は認められなかった.

Ⅲ. 各集団における不正咬合の発現の特徴

図 12 に, 日本人, 中国人およびアメリカ原住民の各項目の補間中央値に相当するアメリカ人(白人)の仮想累積%値をグラフの目盛りとして表している. アメリカ人(白人)を比較の尺度としたこのグラフより, 日本人, 中国人およびアメリカ原住民の各モンゴロイド集団に共通な不正咬合の疫学的特徴として以下のことが明らかである.

各モンゴロイド集団はいずれもアメリカ人(白人)に比べて, 前歯あるいは小臼歯の欠損歯は少なく (C-1), 逆に上下顎切歯部における叢生 (C-2), 上下顎前歯部における歯牙の排列不正 (C-5, 6) および上下顎臼歯部の咬合関係の不正 (C-10) が有意に多くみられる. このことから, 上下顎切歯部における叢生, 上下顎前歯部の排列不正および上下顎臼歯部の咬合関係の不正が大きく出現することが各モンゴロイド集団に共通な

不正咬合の発現の特徴と言える.

考 察

不正咬合の疫学的調査は古くから Angle の分類を始めとして様々な Index ならびに方法を用いて行われてきた^{1-9, 20-22)}. またこれらの調査方法を比較し, より優れた方法を求める研究も行われている^{23, 24)}. これら数多くの調査における不正咬合の出現率およびその特徴には大きな差が認められるが, これらは単に集団における差異ばかりではなく主として調査者によって設けられた正常の基準が異なる事に起因していると考えられる. 例えば, Angle は正常咬合として理想正常咬合を提唱したが, 理想からどの程度はなれたものを正常範囲内とするかは不正咬合の疫学研究の間で長年にわたって相当の意見の相違がみられ, 現在も統一した評価基準が得られていない²⁵⁾.

不正咬合により生じる障害は主に, (1) 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, (2) 不正咬合に関連のある歯周病あるいは齲蝕, (3) 歯と顔の審美性が損なわれていることに対する社会心理学的な問題, の三点であると言われ

ている²⁶⁾。不正咬合があまりひどくない場合には正常な機能が不可能になるということはないが、咀嚼、嚥下、発音などの口腔機能が障害されることがあり、その程度と障害の関係までは明かではない。また Ingervall ら (1980)²⁷⁾ はⅢ級、前歯部開咬、臼歯部交叉咬合等のある種の不正咬合は顎関節症と正の相関を示しているが、その他の不正咬合についてはそのような相関はみられないとしており、すべての不正咬合と顎関節への障害との関連については現在のところ不明な点が多い。齲蝕や歯周疾患などの歯科疾患との関連について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言われている²⁸⁾。経年的調査により矯正治療を受けたものと受けていないものの間には、歯周状態の差はほとんどみられないとする報告もみられる²⁹⁾。一方、矯正治療を受診した患者のうち主な動機に歯列審美性の向上を挙げる者が多くみられる^{30,31)}。このような患者は歯列審美性を損なうような重篤な不正咬合が社会的なハンディキャップになり、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感じていると報告されている³²⁾。Cons ら (1986)¹⁰⁾ は歯列への客観的な審美感覚の重要性を説き、歯列不正の各評価値に審美的重みを与える事により不正咬合を評価しようと試みた。このために Cons らは社会的歯列審美感覚の指標として Social Acceptability Scale of Occlusal Conditions (以下 SASOC)³³⁾ を考案しこれを用いて各評価項目の Weight を算出し、この結果を基に DAI を確立した。また、Cons らは SASOC を用いた調査により、オーストラリア、東ドイツ、タイ、日本、韓国などの多くの国の社会的歯列審美感覚には差が認められないことを明らかにしており、DAI が国際的に有効であることが確認されている³⁴⁻³⁷⁾。

Prahl-Anderson (1978)³⁸⁾ は、不正咬合に対する矯正治療の必要性の判定を一般医学の場合の健康状態の判定と同様、客観的指標、自覚症状、社会的充足、の3つの情報を基準として考察している。客観的指標には基準値からの隔たりを判定の基準として用いるが、このような判定方法は基準値からの隔たりが病的な状態や機能の不全につながることを前提とされる。不正咬合の場合にはどの程度の咬合の不正が病的な状態あるいは機能の不全に結びつくかは明かではないが、一般には叢生の状態、上下の顎関係、オーバージェットなどの理想咬合からの隔たりが客観的指標とされている。自覚症状とは基準からの隔たりに患者自身が治療の必要性を感じるこ

であり、矯正治療においては患者自身の歯列に対する自己評価によって生じる。社会的充足とは患者が健康を取り戻すことによって社会的な不利益から解放されることを意味しており、不正咬合の場合は歯列が各個人の社会的好感度に影響を与えるということが注目される。不正咬合の疫学的指数としては客観的指標を単に数量化したものが多い中で²⁻⁵⁾、DAI は社会的充足である社会の歯列審美感覚を基準として不正咬合の客観的指標を評価している点に特徴がある。また Cons ら¹⁰⁾ は自己の歯列に対する審美的関心と DAI 値との間に高い相関がみられることを明らかにしており、DAI が患者個人の矯正治療を希望する程度をあらわす指標となるとしている。このことから DAI は Prahl-Anderson の論じた3つの基準を満たした評価方法と言え、数多くの不正咬合の疫学的指数の中でも理論的に最も優れた指数のひとつであると考えられる。

今回、Cons らとの協議のもとにこの DAI を用いて日本人および台湾在住中国人の不正咬合の評価を行い、Cons らが行ったアメリカ人 (白人)¹⁰⁾ およびアメリカ原住民¹³⁾ の結果との比較を試みた。その結果、中国人およびアメリカ人 (白人) に比べ日本人およびアメリカ原住民には不正咬合が有意に多くみられた。しかし、同じモンゴロイド集団である日本人、中国人およびアメリカ原住民の間には歯列審美性を評価した DAI 値の類似性は見いだせなかった。

人類学の分野においては古くから生体の計測や形態的特徴についての研究が行われ、モンゴロイドの形態的類似性が報告されてきた。また最近では遺伝子を用いた研究により、宝来 (1993)³⁹⁾ はミトコンドリア DNA からモンゴロイドの人種的特徴を、根井 (1990)⁴⁰⁾ や斎藤 (1993)⁴¹⁾ は血液中の遺伝子を基にした人種間の遺伝的近縁関係の分析により日本人が中国人はもとよりアメリカ原住民 (アメリンド) とともに近い集団であることをそれぞれ示している。さらに Turner (1987)⁴²⁾ はシャベル状切歯や3本の歯根を持つ下顎第一大臼歯等の歯牙の形態的特徴によりモンゴロイドを北と南の2つの集団に区分し、日本人、台湾在住の中国人ならびにアメリカ原住民 (アメリンド) はすべて北方のモンゴロイドに属すると報告している。人類学において世界各地の新人 (anatomically modern *Homo sapiens*) に共通した特徴として、歯とそれを支える上下の顎骨の歯槽部が小さくなっていることがあげられ⁴³⁾、これが現代人における歯と顎の不調和の原因だとされている。Hanihara (1981)⁴⁴⁾ は日本人の歯と顎骨を経年的に調べることに

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⁴⁵⁾。

今回の結果はアメリカ人(白人)を比較の尺度としてDAIの各評価項目を比較した場合、同じ各モンゴロイド集団である日本人、中国人およびアメリカ原住民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牙の排列不正および上下顎臼歯部の咬合関係の不正が有意に多く発現しており、この形態を有する不正咬合の出現状況が高いことを示している。モンゴロイドに対する不正咬合についての他の評価方法を用いた疫学的報告では、Lavelle (1976)⁴⁶⁾ はモンゴロイドとイギリス白人との比較を行い、上下顎の叢生、上顎のオーバージェット、臼歯の咬合関係の近遠心的関係の項目においてイギリス白人に多く不正が認められたとしている。また、Kiyak (1981)⁴⁷⁾ 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、オーバーバイ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、歯牙の転移はアジア人に多くみられると報告している。これらの結果は今回の結果との間に相違が見られるが、その原因として対象者数の違いや評価基準の違いによるものではないかと考えられる。

不正咬合は様々な因子の複合により発生していると考えられ、それを特定するのは困難であるとされている。今回、DAIを用いた不正咬合の評価結果から日本人、中国人およびアメリカ原住民の各モンゴロイド集団には歯列審美性を評価したDAI値の類似性は認められなかったにもかかわらず、補間中央値を用いたDAIの各評価項目の比較から上下顎切歯部における叢生、上下顎前歯部における歯牙の排列不正および上下顎臼歯部の咬合関係の不正が有意に大きく発現することが明かとなった。したがってDAIを用いた不正咬合の評価は不正咬合の発現状況の把握が可能となるばかりでなく、その各評価項目について検討を加えることにより、不正咬合の集団的特徴を明らかにすることが可能であると考えられる。今回の結果は、生活様式や食習慣、歯科治療体系等を含む社会的経済的要因の異なる各モンゴロイド集団が不正咬合の発現型に共通の特徴を有することを示している。したがってこの特徴はモンゴロイドが小進化していく過程において共有している遺伝的形質の一部であること、すなわち不正咬合の発現には遺伝的要素が大きく関与していることが推測される。

結 論

日本人 1029 名、台湾在住の中国人 176 名を対象としてその歯列咬合状態をDAIを用いて評価するとともに、Consらの行ったアメリカ人(白人) 1337 名¹⁰⁾およびアメリカ原住民 485 名¹³⁾の結果と比較し、以下の結果を得た。

I. DAI 値による不正咬合の発現状況

日本人およびアメリカ原住民には、中国人およびアメリカ人(白人)に比べ有意に不正咬合を有するものが多かった。

II. 各評価項目の比較結果

A. 欠損歯はアメリカ人(白人)に有意に多くみられた。

B. 上下顎切歯部における叢生は、アメリカ原住民、日本人、中国人、アメリカ人(白人)の順で有意に多くみられた。

C. 前歯部の歯間空隙は、他の3集団に比べ中国人に有意に多くみられた。

D. 上顎中切歯間の離開量は、日本人がアメリカ人(白人)に比べ有意に大きな値を示した。

E. 上顎前歯部における歯牙の排列不正は、アメリカ原住民、日本人、中国人、アメリカ人(白人)の順で有意に多くみられた。

F. 下顎前歯部における歯牙の排列不正は、アメリカ原住民、日本人、中国人、アメリカ人(白人)の順で有意に多くみられた。

G. 上顎切歯部におけるオーバージェット量は、アメリカ原住民、アメリカ人(白人)、日本人、中国人の順で有意に多くみられた。

H. 下顎切歯部におけるオーバージェット量は、日本人、アメリカ原住民の順に大きな値を示し、中国人とアメリカ人(白人)は共に最も小さい値を示した。日本人およびアメリカ原住民とアメリカ人(白人)の間には有意な差が認められ、また日本人と中国人の分布間にも有意な差が認められた。

I. 前歯部における開咬量は、アメリカ原住民、アメリカ人(白人)の順に大きな値を示し、日本人と中国人が共に最も小さい値を示した。またアメリカ原住民と日本人の分布間には有意な差が認められた。

J. 上下顎臼歯部の咬合関係は、日本人、アメリカ原住民、中国人、アメリカ人(白人)の順に多く咬合関係の不正が認められた。特に日本人、アメリカ原住民、中国人のいずれもアメリカ人(白人)との間には有意な分布間の差を認めた。

以上の結果から、日本人、中国人、アメリカ原住民の

各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牙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考えられる。

稿を終るに臨み、ご指導を賜りました竹原直道教授に感謝いたします。また、本研究に対してご助言をいただきました宮崎秀夫助教授、九州大学歯学部予防歯科学講座山下喜久助教授、ならびに統計処理にご教示戴きました産業医科大学産業保健経済学池田正人教授に感謝いたします。また貴重なデーターを提供して戴きました Dr. Naham C. Cons, Dr. Joanna Jenny, ならびに種々のご協力を戴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 Pennell, E. H. : Assessment of malocclusion 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 Anderson, S. A. : The relationship between occlusion and periodontal status. *Am. J. Orthod.* 47 : 690-699, 1961.
- 5) Helm, S. : Malocclusion in Danish children with adolescent dentition : An epidemiologic study. *Am. J. Orthod.* 54 : 352-366, 1968.
- 6) 須佐美隆三, 浅井保彦, 広瀬浩三, 細井達郎, 林 勲, 滝本貞蔵, 岡田平一, 北村輝満, 酒井忠臣, 沢村光枝, 堂昭夫, 野村江津, 林 勇, 深沢文夫, 三村親邦 : 不正咬合の発現に関する疫学的研究 1. 不正咬合の発現頻度. *日矯歯誌* 30 : 221-229, 1971.
- 7) Magnússon, T. E. : An epidemiologic study of occlusal anomalies in relation to development of the dentition in Icelandic children. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 4 : 121-128, 1976.
- 8) Cons, N. C., Mruthunjaya, Y. C. and Pollard, S. T. : Distribution of occlusal traits in a sample of 1337 children aged 15-18 residing in upstate New York. *Int. Dent. J.* 28 : 154-164, 1978.
- 9) 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.
- 10) Cons, N. C., Jenny, J. and Kohout, F. J. : DAI : The dental aesthetic index. The University of Iowa, Iowa, 1986.
- 11) World Health Organization : International collaborative study of oral health outcomes (ICSII), Document 2—oral data collection instrument and examination criteria. WHO, Geneva, 1989.
- 12) 山口佳子, 加藤恭裕, 坂尾 滋, 大谷一郎, 白浜立二, 山下喜久, 児島正明, 宮崎秀夫, 竹原直道, ジョアンナジェニー, ナハム C. コンズ : DAI を用いた日本人高校生の歯列審美性の評価 鹿児島県長島高校の事例. *口腔衛生会誌* 40 : 440-441, 1990.
- 13) Jenny, J., Cons, N. C., Kohout, F. J. and Jakobsen J. : Differences in need for orthodontic treatment between native Americans and the general population based on DAI scores. *J. Pub. Hlth Dent.* 51 : 234-238, 1991.
- 14) 花田信弘, 内山孝英, 芳賀芳人, 緒方 出, 磯部 豊, 相沢 譲, 高橋文恵, 片山 剛 : Dental Aesthetic Index (DAI) を用いた岩手県盛岡市中学生の歯牙顔面異常の評価. *口腔衛生会誌* 41 : 347-349, 1991.
- 15) Jenny, J., Cons, N. C., Kohout, F. J. and Jakobsen, J. : Predicting handicapping malocclusion using the Dental Aesthetic Index (DAI). *Int. Dent. J.* 43 : 128-132, 1993.
- 16) Ansai, T., Miyazaki, H., Katoh, Y., Yamashita, Y., Takehara, T., Jenny, J. and Cons, N. C. : Prevalence of Malocclusion in high school students in Japan according to the Dental Aesthetic Index. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 21 : 303-305, 1993.
- 17) Jenny, J. and Cons, N. C. : Guidelines for using the DAI. The University of Iowa, Iowa, 1988.
- 18) 山下喜久, 竹原直道 : Dental aesthetic index 審美感による不正咬合の評価法. *歯界展望* 76 : 1393-1402, 1990.
- 19) Snedecor, G. W. and Cochran, W. G. : Statistical methods Snedecor and Cochran 6th edition. The Iowa state university press, Ames, Iowa, USA, 123-125, 1973.
- 20) Garner, L. D. and Butt, M. H. : Malocclusion in black Americans and Nyeri Kenyans. *Angle Orthod.* 55 : 139-146, 1985.
- 21) Isiekwe, M. C. : Malocclusion in Lagos, Nigeria. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 11 : 59-62, 1983.
- 22) Kerosuo, H. and Laine, T. : Occlusal characteristics in groups of Tanzanian and Finnish urban school-children. *Angle Orthod.* 61 : 49-56, 1991.
- 23) Jenny, J., Cons, N. C. and Kohout, F. J. : Comparison of SASOC, a measure of dental aesthetics, with three orthodontic indices and orthodontist judgement. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 11 : 236-241, 1983.
- 24) 渋谷芳郎, 岩倉政城, 島田義弘 : 不正咬合の疫学的評価方法について—4種の Index の比較検討—. *口腔衛生会誌* 34 : 24-31, 1984.
- 25) McInain, J. B. and Proffit, W. R. : Oral health status in the United States : prevalence of malocclusion. *J. Dent. Educ.* 49 : 386-396, 1985.

- 26) Profitt, W. R. : プロフィットの現代歯科矯正学, 第一部 歯科矯正学の問題, 第一章 現代社会における不正咬合と歯・顔面の形態異常. クインテッセンス出版, 東京. 1-13, 1989.
- 27) Ingervall, B., Mohlin, B. and Thilander, B. : Prevalence of symptoms of functional disturbances of the masticatory system in Swedish men. *J. Oral Rehab.* 7 : 185-197, 1980.
- 28) 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.
- 29) Sadowsky, C. and Begole, E. A. : Long-term effects of orthodontic treatment on periodontal health. *Am. J. Orthod.* 80 : 156-172, 1981.
- 30) Shaw, W. C., O'Brien, K. D. and Richmond, S. : Quality control in orthodontics : factors influencing the receipt of orthodontic treatment. *Br. Dent. J.* 170 : 66-68, 1991.
- 31) Lew, K. K. : Attitudes and perceptions of adults towards orthodontic treatment in an Asian community. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 21 : 31-35, 1993.
- 32) Jenny, J. : A social perspective on need and demand for orthodontic treatment. *Int. Dent. J.* 25 : 248-256, 1975.
- 33) Jenny, J., Cons, N. C., Kohout, F. J. and Frazier, P. J. : Test of method to determine socially acceptable occlusal conditions. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 8 : 424-433, 1980.
- 34) Cons, N. C., Jenny, J. and Kohout, F. J. : Perceptions of occlusal conditions in Australia, the German Democratic Republic and the United States of America. *Int. Dent. J.* 33 : 200-206, 1983.
- 35) 山口佳子, 加藤恭裕, 坂尾 滋, 宮崎秀夫, 竹原直道, ジョアンナ ジェニー, ナハム C. コンス : 歯列審美感の国際比較. *口腔衛生会誌* 41 : 570-571, 1991.
- 36) Cons, N. C., Jenny, J., Kohout, F. J., Songpaisan, Y. and Jotikastira, D. : Utility of the Dental Aesthetic in industrialized and developing countries. *J. Public Hlth Dent.* 49 : 163-166, 1989.
- 37) 加藤恭裕, 坂尾 滋, 南 益祐, 山下喜久, 宮崎秀夫, 竹原直道 : 韓国人の歯列審美感の国際比較. *口腔衛生会誌* 42 : 426-427, 1992.
- 38) Prahl-Anderson, B. : The need for orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 48 : 1-9, 1978.
- 39) 宝来 聰 : 遺伝子から見た日本人. *学術月報* 46 : 141-147, 1993.
- 40) 根井正利 : 遺伝子からみた現代人種の起源. *科学* 60 : 69-78, 1990.
- 41) 斎藤成也 : モンゴロイド諸集団の遺伝的近縁関係. *学術月報* 46 : 31-36, 1993.
- 42) Turner, C. G. II : Late Pleistocene and Holocene population history of East Asia based on dental variation. : *Am. J. Phys. Anthropol.* 73 : 305-321, 1987.
- 43) 山口 敏 : 新人の誕生. *科学* 62 : 209-216, 1992.
- 44) 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.
- 45) Lavelle, C. L. B., Foster, T. D. and Flinn, R. M. : Dental arches in various ethnic groups. *Angle Orthod.* 41 : 293-299, 1971.
- 46) Lavelle, C. L. B. : A study of multiracial malocclusions. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 4 : 38-41, 1976.
- 47) Kiyak, H. A. : Comparison of esthetic values among Caucasians and Pacific-Asians. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 9 : 219-223, 1981.