Dental Aesthetic Index を用いたインドネシア・ バリ島青年の不正咬合の疫学的評価に関する研究

大 峰 律 夫

九州歯科大学口腔衛生学講座（指導：竹原直道教授）

平成8年8月26日受理

A Study of Malocclusion Using Dental Aesthetic Index in Balinese, Indonesia.

Ritsuo Ohmine

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. As no epidemiological studies are available on malocclusion in Bali, Indonesia, it was decided to study the prevalence of malocclusion among Balinese and compare with other groups using the DAI.

The sample consisted of 173 randomly selected dental casts (85 males and 88 females) ranging in age from 18 to 38 years old from Bali, and malocclusion in this group was evaluated using the DAI. The mean DAI scores of male and female of the Balinese were 31.2 and 30.5 respectively, and there was no significant difference of mean DAI scores between both sexes. Therefore, the data of both sexes were combined and presented as the DAI scores of the Balinese, and was compared with those of 1,129 Japanese, 176 Chinese in Taiwan, 485 Native American and 1,337 Caucasian American students. The mean DAI scores of the Balinese was 30.8, and it is not significantly different from those of the Japanese and Native Americans, but significantly higher than those of the Taiwanese and Caucasian Americans.

On the other hand, characteristics of malocclusion of Balinese were evaluated by analysis for each DAI component (the DAI is composed of ten components). The Balinese have the highest prevalence of the largest anterior irregularity in mandible and the anterior maxillary overjet in all groups.

Then, the distribution of each component score of DAI in all groups was compared with the Caucasian American group as a standard. The distribution of each component score of DAI in Balinese approximates Native Americans.

The findings in this study indicate that the Balinese have higher prevalence of malocclusion than Chinese in Taiwan and Caucasian Americans using the DAI. The Balinese are greatly inferior to the Caucasian American group in four components of the DAI: crowding in the incisal segments, largest anterior irregularity (maxilla), largest anterior

irregularity (mandible), and anteroposterior molar relation. The results revealed common characteristics of malocclusion in the Balinese, Japanese, Chinese in Taiwan and Native Americans as compared with the Caucasian American group as a standard.

Key words: Epidemiology / Bali, Indonesia / Malocclusion / DAI

緒 言

不正咬合の発現は、先天的遺伝的要因や後天的要因が複雑に関与しているものと考えられ、その発現状況を把握することは、不正咬合の原因を知るうえで重要である。不正咬合の発現状況についての疫学的調査は、これまで様々な集団について報告されてきたが、これらの報告における咬合評価は、統一した基準によって行われておらず、各報告間の比較検討は困難であった¹⁻¹⁰⁾。その統一基準の一つとして考案された Dental Aesthetic Index (DAI)¹¹⁾ は、1989年にWHOの疫学的調査 International Collaborative Study of Oral Health Outcomes (ICS II)¹²⁾ に不正咬合の評価方法として採用され、これを用いた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¹³⁻²¹⁾。また、WHOによる全体の調査結果も報告される予定であり、集団に対する不正咬合の疫学的調査にこのDAIを用いることにより不正咬合の発現状況の国際的比較検討が可能になるものと考えられる。

DAIの提唱者であるConsら(1986)¹⁰⁾ は歯列評価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な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)²²⁾ 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。このSASOCを用いることにより国や民族、年齢を異にした集団間における歯列審美感覚には差が認められないことが報告された²³⁻²⁷⁾。Consら(1994)²⁸⁾ はこれらの報告をまとめて、オーストラリア、中国、ドイツ、日本、韓国、タイ、ラトビア、アメリカ原住民およびシンガポール在住の中国人、インド人、マレー人など多くの国や集団における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、DAIが国際比較に有効であることを報告した。

筆者は、インドネシア・バリ島青年の歯列咬合状態をDAIを用いて評価し、これまでに報告されている各集

団の評価結果との比較検討を行った。インドネシアは種々雑多な民族が入り交じって構成された多民族国家であるが、バリ島は一つの言語を共有する人々が生活している²⁹⁾。近年、インドネシアやバリ島においても歯科疾患に関する報告³⁰⁻³⁹⁾がみられるようになってきたが、不正咬合に関する報告は未だない。

調査対象および方法

I. 診査対象

教室所蔵のインドネシア・バリ島デンパサール市のインドネシア人学生(18~38歳)(以下、バリ人と略す)の歯列模型のうち、咬合状態の明らかな上下顎模型173組(男性85名、女性88名)を対象とした。咬合状態は、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は本来口腔内診査法として開発されたものであるが、他集団の評価結果との比較を行うために歯列模型上で評価を行った。また、DAIは永久歯列をその対象としており、乳歯の残存している歯列および矯正治療の経験のある歯列は対象から除外すべきであるが、今回の対象者の中にはそれらは認められなかった。

II. 評価法

DAIの評価はConsらの方法⁴⁰⁾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。

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の排列不正、上下顎切歯部におけるオーバージェット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）を用いて行った。計測はすべてmm単位で行い、集計値の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¹¹⁾。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。

III. DAI値の分析

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¹¹⁾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¹⁴⁾を対象として、DAIによる不正咬合の評価を行っている。また、加藤(1993)¹⁸⁾はDAIを用いることにより、日本人および台湾の中国人（以下、中国人と略す）の不正咬合の評価を行い、モンゴロイドの不正咬合の特徴について報告を行っている。今回著者は、Consら^{11,14)}および加藤¹⁸⁾の報告に用いられたデータの提供を受け、バリ人の評価結果との比較に用いた。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-testを行い有意水準1%にて有意差を判定した。

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%にて有意差を判定した。

また、バリ人の不正咬合の特徴を明らかにするために、加藤(1993)¹⁸⁾の用いた方法と同様に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、各項目における補間中央値³²⁾を算出し、アメリカ人（白人）のDAIの各項目の分布の相対累積%を用いて日本人、中国人、アメリカ原住民の比較を試みた。

結 果

I. DAIによる評価

バリ人のDAIの10項目における評価値の度数分布を、欠損歯数（表1）、上下顎切歯部における叢生の有無（表2）、歯間空隙（表3）、正中離開（表4）、上顎前歯部における歯の排列不正（表5）、下顎前歯部における歯の排列不正（表6）、上顎切歯部におけるオーバージェット（表7）、下顎切歯部におけるオーバージェット（表8）、前歯部における開咬（表9）、上下顎臼歯部の咬合関係（表10）にそれぞれに示す。これらの評価結果よりConsらの方法に従って、バリ人のDAI値を求めた。表11にバリ人におけるDAIの平均値および標準偏差を示す。平均値は男性31.2、女性30.5であり、

表1 バリ人における欠損歯数の男女別度数分布

欠損歯数(本)	男性	女性	合計
0	78	81	159
1	4	7	11
2	2	0	2
3	1	0	1

表2 バリ人の上下顎切歯部におけ叢生の有無の男女別度数分布

スコア	男性	女性	合計
0	13	27	40
1	52	35	87
2	20	26	46

表3 バリ人の歯間空隙の男女別度数分布

スコア	男性	女性	合計
0	71	69	140
1	12	15	27
2	2	4	6

表4 バリ人の正中離開の男女別度数分布

正中離開(mm)	男性	女性	合計
0	75	72	147
1	9	13	22
2	1	3	4

表5 バリ人の上顎前歯部における歯の排列不正の男女別度数分布

排列不正(mm)	男性	女性	合計
0	17	16	33
1	14	13	27
2	30	32	62
3	13	9	22
4	9	11	20
5	1	5	6
6	1	0	1
7	0	2	2

表6 バリ人の下顎前歯部における歯の排列不正の男女別度数分布

排列不正(mm)	男性	女性	合計
0	6	20	26
1	23	21	44
2	37	31	68
3	15	6	21
4	3	8	11
5	1	1	2
6	0	1	1

表7 バリ人の上顎切歯部におけるオーバージェットの男女別度数分布

オーバージェット (mm)	男性	女性	合計
0	1	0	1
1	2	2	4
2	5	6	11
3	16	28	44
4	27	20	47
5	7	13	20
6	17	10	27
7	5	5	10
8	4	2	6
9	1	1	2
10	0	1	1

表8 バリ人の下顎前歯部におけるオーバージェットの男女別度数分布

オーバージェット (mm)	男性	女性	合計
0	80	85	165
1	1	0	1
2	3	2	5
3	1	0	1
4	0	1	1

表9 バリ人の前歯部における開咬量の男女別度数分布

開咬量(mm)	男性	女性	合計
0	82	79	161
1	1	4	5
2	1	3	4
3	1	1	2
4	0	1	1

表10 バリ人の上下顎臼歯部の咬合関係の男女別度数分布

スコア	男性	女性	合計
0	31	44	75
1	44	36	80
2	10	8	18

表11 バリ人の男女別 DAI の平均値および標準偏差

	N	DAI 値
男 性	85	31.2±6.88
女 性	88	30.5±7.34
合 計	173	30.8±7.13

平均値±標準偏差

t-test を用いた平均値の比較では、男女間には有意差は認められなかった。この男女の結果を合計してバリ人の DAI の平均値とし、日本人、中国人、アメリカ原住民およびアメリカ人（白人）の各集団との比較を行った。

図1にバリ人、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、バリ人、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、バリ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。表12にバリ人、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。加藤 (1993)¹⁸⁾ の報告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。また Cons らは先にアメリカ人（白人）およ

図1 バリ人、日本人、台湾の中国人、アメリカ原住民、アメリカ人（白人）における DAI 値の相対累積度数分布

表12 バリ人、日本人、台湾の中国人、アメリカ原住民、アメリカ人（白人）における DAI の平均値および標準偏差

	N	DAI 値
バリ人	173	30.8±7.13
日本人	1029	30.1±7.98
台湾の中国人	176	25.9±5.39
アメリカ原住民	485	31.8±7.54
アメリカ人（白人）	1337	26.5±7.54

平均値±標準偏差 * : p<0.01

びアメリカ原住民の歯列の DAI の平均値はそれぞれ 26.5 と 31.8 であると報告している。バリ人とこれらの集団の DAI の平均値を比較すると、バリ人と中国人、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。しかし、日本人、アメリカ原住民との間には有意差は認められなかった。

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。バリ人、日本人、中国人、アメリカ原住民およびアメリカ人（白人）のそれぞれの DAI の各評価項目の平均値と標準偏差を表13に示す。また、表14にはそれぞれ評価項目別に Mann-Whitney の U-検定を用いた対バリ人の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であった。

表13 バリ人, 日本人, 台湾の中国人, アメリカ原住民, アメリカ人(白人)における DAI 各項目の平均値と標準偏差

	バリ人	日本人	台湾の中国人	アメリカ原住民	アメリカ人(白人)
C-1	0.10±0.39	0.07±0.34	0.06±0.29	0.09±0.40	0.26±0.70
C-2	1.04±0.71	1.04±0.77	0.77±0.72	1.26±0.74	0.35±0.60
C-3	0.23±0.50	0.20±0.49	0.25±0.52	0.19±0.46	0.13±0.38
C-4	0.17±0.44	0.09±0.36	0.11±0.35	0.15±0.48	0.21±0.53
C-5	2.01±1.49	2.29±1.89	1.39±1.32	2.61±1.69	0.91±1.48
C-6	1.75±1.17	1.47±1.17	1.26±1.13	1.72±1.09	0.63±1.18
C-7	4.36±1.74	3.65±2.01	2.98±1.55	4.33±1.96	4.13±1.89
C-8	0.10±0.51	0.39±1.05	0.09±0.46	0.29±0.93	0.09±0.44
C-9	0.13±0.55	0.04±0.34	0.03±0.24	0.16±0.62	0.11±0.48
C-10	0.67±0.66	0.80±0.73	0.70±0.73	0.77±0.75	0.51±0.74

平均値±標準偏差

表14 バリ人に対する日本人(JPN), 台湾の中国人(TWN), アメリカ原住民(N.A.), アメリカ人(白人)(W.A.)のDAI各構成因子の分布間のMann-WhitneyのU検定による有意差

	対JPN	対TWN	対N.A.	対W.A.
C-1	-	—	—	*
C-2	-	*	*	*
C-3	-	-	-	*
C-4	*	-	-	-
C-5	-	*	*	*
C-6	*	*	-	*
C-7	*	*	-	-
C-8	*	—	*	-
C-9	*	-	-	-
C-10	-	-	-	*

*: p<0.01

A. 欠損歯数 (C-1)

バリ人の前歯部および小臼歯部における欠損歯数は一人平均0.10本であり, 各集団における平均値を比較すると, アメリカ人(白人), バリ人, アメリカ原住民, 日本人, 中国人の順であった(表13). バリ人と各集団との分布の比較では, アメリカ人(白人)との間に有意差が認められた.

B. 上下顎切歯部における叢生の有無 (C-2)

バリ人の上下顎切歯部における叢生の有無の平均スコアは1.04であり, 各集団の平均スコアを比較すると, アメリカ原住民, バリ人と日本人, 中国人, アメリカ人

(白人)の順であった(表13). バリ人と各集団との分布の比較では, アメリカ原住民, 中国人, アメリカ人(白人)との間に有意差が認められた.

C. 歯間空隙 (C-3)

バリ人の前歯部の歯間空隙の有無の平均スコアは0.23であり, 各集団の平均スコアを比較すると, 中国人, バリ人, 日本人, アメリカ原住民, アメリカ人(白人)の順であった(表13). バリ人と各集団との分布の比較では, アメリカ人(白人)との間に有意差が認められた.

D. 正中離開 (C-4)

バリ人の上顎中切歯間の距離は一人平均0.17mmであり, 各集団の平均値を比較すると, アメリカ人(白人), バリ人, アメリカ原住民, 中国人, 日本人の順であった(表13). バリ人と各集団の分布の比較では, 日本人との間に有意差が認められた.

E. 上顎前歯部における歯の排列不正 (C-5)

バリ人の上顎前歯部における歯の排列不正の一人平均値は2.01mmであった. 各集団における平均値を比較すると, アメリカ原住民, 日本人, バリ人, 中国人, アメリカ人(白人)の順であった(表13). バリ人と各集団の分布の比較では, アメリカ原住民, 中国人, アメリカ人(白人)との間に有意差が認められた.

F. 下顎前歯部における歯の排列不正 (C-6)

バリ人の下顎前歯部における歯の排列不正の一人平均値は1.75mmであり, 各集団における平均値を比較するとバリ人, アメリカ原住民, 日本人, 中国人, アメリカ人(白人)の順であった(表13). バリ人と各集団との

分布の比較では、日本人、中国人、アメリカ人（白人）との間に有意差が認められたが、アメリカ原住民との間には有意な差は認められなかった。

G. 上顎切歯部におけるオーバージェット (C-7)

バリ人の上顎切歯部におけるオーバージェットの平均値は4.36mmであり、各集団における平均値を比較するとバリ人、アメリカ原住民、アメリカ人（白人）、日本人、中国人の順であった（表13）。バリ人と各集団との分布の比較では、日本人、中国人との間に有意差が認められた。

H. 下顎切歯部におけるオーバージェット (C-8)

バリ人の下顎切歯部におけるオーバージェットの平均値は0.10mmであり、各集団における平均値を比較すると日本人、アメリカ原住民、バリ人、中国人とアメリカ人（白人）の順であった（表13）。バリ人と各集団との分布の比較では、日本人、アメリカ原住民との間に有意差が認められたが、他の集団との間には認められなかった。

I. 前歯部における開咬 (C-9)

バリ人の前歯部における開咬量の平均値は0.13mmであり、各集団における平均値を比較すると、アメリカ原住民、バリ人、アメリカ人（白人）、日本人、中国人の順であった（表13）。バリ人と各集団との分布の比較では、日本人との間に有意差が認められた。

J. 上下顎臼歯部の咬合関係 (C-10)

バリ人の上下顎臼歯部の咬合関係の不正の平均スコアは0.67であり、各集団における平均値を比較すると、日本人、アメリカ原住民、中国人、バリ人、アメリカ人（白人）の順であった（表13）。バリ人と各集団との分布の比較では、アメリカ人（白人）との間に有意差が認められた。

Ⅲ. 補間中央値を用いた不正咬合の発現の特徴の比較

バリ人と日本人（図2）、中国人（図3）およびアメリカ原住民（図4）のDAIの各評価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わしたレーダーチャートを示す。アメリカ人（白人）を比較の尺度としたこのグラフを用いて、バリ人と日本人、中国人およびアメリカ原住民それぞれとの不正咬合発現の特徴について比較を行い、以下のことが明らかとなった。

バリ人のDAIの各評価項目の補間中央値の分布パターンでは、前歯部の叢生（C-2）が日本人よりバリ人に多く認められた。上顎のオーバージェット（C-7）もバリ人に多くみられるが、反対に下顎のオーバ

図2 バリ人と日本人における DAI 各構成因子の補間中央値の比較

図3 バリ人と台湾の中国人における DAI 各構成因子の補間中央値の比較

図4 バリ人とアメリカ原住民における DAI 各構成因子の補間中央値の比較

ジェット (C-8) は日本人に多く認められた (図2)。

同様に中国人に比べて、叢生 (C-2)、上顎 (C-5) および下顎前歯部の歯の排列不正 (C-6) はバリ人に多く認められ、特に上顎のオーバージェット (C-7) には大きな差が認められた (図3)。

バリ人の DAI の各評価項目の補間中央値の分布パターンはアメリカ原住民のそれに最も近かった。上顎前歯部の排列不正 (C-5) はアメリカ原住民に多く認められるが、上顎のオーバージェット (C-7) はバリ人に多く、反対に下顎のオーバージェット (C-8) はアメリカ原住民に多く認められた (図4)。

考 察

東南アジアに位置し、約1億6千万の人口を擁するインドネシアは、文化的にも言語的にもきわめて多様な複合国家である。13,000 余りもあるインドネシア諸島のうち、バリ島には約200万人が居住しており、インドネシアの中では比較的大きな民族集団を形成している²⁹⁾。

そのような民族的複合国家であるインドネシアの歯科医療は地域格差が大きく、首都ジャカルタと他の地域とはその体制に大きな差がみられるという³⁰⁾。これまでのインドネシアの歯科疾患に関する報告は、主にジャワ島、特にジャカルタにおけるものであり、他の地域や島部についての報告は少なく³¹⁻³⁹⁾、バリ島における不正咬合の疫学的報告はこれまでまったく報告されていない。以下バリ島人の不正咬合の疫学的特徴について検討を行った。

バリ島における歯周疾患の有病状況についての報告のなかで Pilot ら (1987)³⁶⁾ は、調査対象者のうち18歳では33%のものが1本以上の歯を失っていたと報告している。しかし、本研究の対象者においては欠損歯数は一人平均0.10本であり、日本人をはじめとする他集団との比較においても有意な差は認められなかった。また、Möller ら (1977)³³⁾ はバリ島農村部およびジャワ島農村部の齲蝕経験歯面数について報告しているが、バリ島にはジャワ島に比べて非常に高い齲蝕経験歯面数が認められている。Pilot ら³⁶⁾の報告にも見られるようにバリ島の特に農村部における口腔衛生状態は良好とは言えないレベルにあると考えられる。しかし、本研究の対象者はバリ島の都市部デンパサールの学生であり、齲蝕経験歯数は極めて少なく、口腔衛生状態も比較的良好なものが多く認められた。Pilot ら³⁶⁾の報告との間に認められるこの差は、対象者が都市と農村の住民という異なった集団であったためではないかと考えられる。

インドネシアの一部の地域においては一定の年齢になった青年の歯を削る風習が残っている。上顎の前歯と犬歯を切削し、歯の先端がまっすぐに並ぶようにし、歯の表面が滑らかになるように研ぐものである²⁹⁾。Pindborg ら (1975)³²⁾ はジャワ島およびバリ島におけるこれらの風習について、バリ島の20-24歳の男女において男性の73.7%、女性の94.3%にこの所見が認められたとしている。これらの所見は本研究の対象者の歯列模型のいくつかにも認められた。しかし、調査結果に影響を及ぼす程度の切削量ではなかった。

不正咬合の疫学的評価の指標は Angle の分類に始まり、続いて Malalignment Index や Occlusion Feature Index 等が提唱された。しかし、不正咬合はさまざまな因子を包括しており、叢生の有無やオーバージェットの大きさといったいくつかの構成因子の評価値を単純に積算して求められる数字は、不正咬合の指数として特別な意味を持たなかった。このため最近では、Treatment Priority Index⁹⁾ のように歯科矯正の専門医の判断基準を多元回帰方程式により数量化したものや、本研究に用いた DAI のように一般人の歯列審美感覚を用いて数量化したものが用いられ始めている。

不正咬合の発現に関する報告において、Johnson ら (1978)³⁴⁾ は、インドネシア・ジャワ島住民における叢生は上顎に認められるものが55%、下顎に認められるものが76%、上下顎のどちらかに認められるものが83%であったとしている。Schlegel ら (1986)³⁵⁾ は、6歳から16歳のジャワの Sundanese の叢生について上顎に認められるものが7%、下顎に認められるものが27%、上下顎共に認められるものが51%であるとしている。どちらの報告においても下顎に多く叢生が認められる傾向にあると言える。本研究の DAI の評価において、バリ人の上顎ならびに下顎前歯部における歯の排列不正 (C-5, C-6) について他集団との比較を行った結果、上顎に比べ下顎前歯部の歯の排列不正が大きく現れており、ジャワ島の報告^{34, 35)}と同様の傾向が認められた。

バリ島における不正咬合に関する疫学的報告はこれまで行われていないが、Jacob (1967)³¹⁾ はバリ島で発見された青銅器時代の頭骸骨を対象として、26個の上顎骨、31個の下顎骨を対象として歯列にみられる叢生の有無を評価している。この結果、10個の下顎の歯列に叢生が認められ、上顎には全く認められなかったと報告している。Johnson ら (1978)³⁴⁾、Schlegel ら (1986)³⁵⁾ の報告ならびに本研究の評価結果とともに、上顎に比べ

て下顎歯列に叢生が多く認められる傾向を示している点は興味深いものである。

また、同様に本研究の評価結果のうち上下顎臼歯部の咬合関係を Angle の分類に置き換えてみると、バリ島青年においては、Class I のものが最も多く認められ（43.9%）、Class III（31.8%）、Class II（24.3%）の順であった。Johnson ら³⁴⁾はジャワ島のスラバヤにおいて7歳から13歳までのインドネシア人のセファロおよび顔写真、歯列模型を用いて分析し、Angle の Class 分類では Class I : 90%、II : 8%、III : 2% の割合で不正咬合が認められたと報告している。また、Schlegel ら³⁵⁾は、人体計測学的見地からインドネシア・ジャワ島において6歳から16歳の Sundanese を対象として頭蓋および顔面の計測を行うと同時に Angle の Class 分類を行っており、Class I、II、III の順に多く認められた（I : 37%、II : 35%、III : 28%）としている。同じジャワ島における報告においても、Angle の分類を用いた不正咬合の分布には差が認められる。バリ人における本研究の結果をジャワにおける2つの報告と比較すると、Class I が最も多い傾向が共通して認められたが、バリ人には Class III が Class II よりも多い傾向にあり、ジャワ人の集団との間に違いが認められた。

このような報告間の比較を行うためには、その報告に用いられた評価基準が同じである必要がある。本研究では、評価の基準として DAI を用いることにより、DAI 値の比較を行うだけでなく、DAI の10個の評価項目についてのバリ人の結果を直接他集団における結果と比較することが可能であった。各集団における DAI の各評価項目の値の分布は正規分布に従わないので、各集団間の分布の比較には Mann-Whitney の U 検定を用いた。その結果、バリ人には日本人、中国人、アメリカ原住民、アメリカ人（白人）と比較して、下顎前歯部における歯の排列不正ならびに上顎切歯部のオーバージェットが有意に多く認められた。

またバリ人の不正咬合の特徴を知ることが目的として、加藤（1993）¹⁸⁾が行った方法と同様に、DAI の各評価項目におけるアメリカ人（白人）の分布を基準としてバリ人の補間中央値を表したチャートを作成し、各集団の不正咬合の特徴との比較を試みた。このチャートから叢生、上顎および下顎前歯部の歯の排列不正、上顎のオーバージェット、臼歯部の咬合関係の不正の項目においてアメリカ人（白人）と明らかな差が認められた。この傾向は加藤（1993）¹⁸⁾が報告した日本人、台湾人、アメリカ原住民の各集団にみられた不正咬合の特徴と基本

的に共通しており、バリ人の不正咬合の発現は、白人と大きく異なり他のモンゴロイド集団と同様の傾向が認められた。

結 論

インドネシア・バリ島の青年、176名の顎模型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、これまでに報告された日本人、台湾の中国人、アメリカ原住民、アメリカ人（白人）の各結果と比較し、以下の結果を得た。

I. DAI 値による不正咬合の発現状況

バリ人における DAI 値は、男性 31.2、女性 30.5 であり、不正咬合の発現には性差は認められなかった。また、バリ人の DAI 値は中国人、アメリカ人（白人）に比べて有意に大きな値を示したが、日本人およびアメリカ原住民との間には差が認められなかった。

II. DAI 各構成因子による比較

バリ人の DAI の各評価項目における分布を比較した結果、バリ人は日本人、中国人、アメリカ原住民、アメリカ人（白人）と比較して、下顎前歯部の歯の排列不正および上顎切歯部のオーバージェットが最も多く認められた。

III. 補間中央値を用いた不正咬合の発現の特徴の比較

バリ人の DAI の各評価項目の補間中央値の分布パターンはアメリカ原住民のそれに最も近かった。バリ人は日本人、中国人に比べて叢生が多く認められた。また、他の3集団に比べて上顎前歯部におけるオーバージェットが大きく、下顎のオーバージェットはアメリカ原住民、日本人に比べて小さい傾向が認められた。

しかし、歯間空隙、正中離開、上下顎前歯部の歯の排列不正、開咬、臼歯部の前後的关系においては日本人、中国人、アメリカ原住民の各集団との間に差は認められなかった。

以上の結果から、バリ人には中国人、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く、特に歯の排列不正ならびに上顎前歯部のオーバージェットが多くみられる傾向にあることが明らかになった。

また、DAI の各評価項目におけるアメリカ人（白人）の分布を基準とした比較から叢生、上顎および下顎前歯部の歯の排列不正、臼歯部の咬合関係の不正の項目においてアメリカ人（白人）と明らかな差が認められた。この傾向は日本人、中国人、アメリカ原住民の各モンゴロイド集団にみられた不正咬合の特徴と基本的に共通しており、バリ人の不正咬合の発現は、白人とは大きく異な

り他のモンゴロイド集団と同様であることが認められた。

稿を終わるに臨み、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、本研究に対して種々のご協力を戴きました口腔衛生学講座の各位に感謝いたします。

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 畦, 滝本貞蔵, 岡田平一, 北村輝満, 酒井忠臣, 沢村血枝, 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) Magnósson, 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., Mruthyunjaya, 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) Ghafari, J., Locke, S. A. and Bentley J. M.: Longitudinal evaluation of the treatment priority index (TPI). *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 96: 382-389, 1989.
- 10) Lisa, L. Y. and Tang, E. L. K.: A comparative study using the Occlusal Index and the Index of Orthodontic Treatment Need. *Angle Orthod.* 63: 57-64, 1993.
- 11) Cons, N. C., Jenny, J. and Kohout, F. J.: DAI: The dental aesthetic index. The University of Iowa, Iowa, 1986.
- 12) World Health Organization: International collaborative study of oral health outcomes (ICS II), Document 2-oral data collection instrument and examination criteria. WHO, Geneva, 1989.
- 13) 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.
- 14) 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.
- 15) 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.
- 16) 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.
- 17) 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.
- 18) 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, 1993.
- 19) Lobb, W. K., Ismail, A. I., Andrews, C. L. and Spracklin, T. E.: Evaluation of orthodontic Treatment using the Dental Aesthetic Index. *A. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 106: 70-75, 1994.
- 20) Estiko, L. J., Wright, F. A. and Morgan, M. W.: Orthodontic treatment need of secondary school children in Highdelberg, Victoria: an epidemiologic study using the Dental Aesthetic Index. *Community Dent. Health* 11: 147-151, 1995.
- 21) Spencer, A. J., Alister, J. H. and Brennan, D. S.: Predictors of fixed orthodontic treatment in 15-years-old adolescents in South Australia. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 23: 350-355, 1995.
- 22) 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.
- 23) 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.
- 24) 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 Health Dent.* 49: 163-166, 1989.
- 25) 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. コンズ: 歯列審美性の国際比較. *口腔衛生会誌* 41: 570-571, 1991.

- 26) 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.
- 27) 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覚. 九州歯会誌 49: 171-174, 1995.
- 28) Cons, N. C. and Jenny, J.: Comparing perceptions of dental aesthetics in the USA with those in eleven ethnic groups. Int. Dent. J. 44: 489-494, 1994.
- 29) ミゲル・コルピアス, 関根紀美子訳, : バリ島. 平凡社, 東京, 1991, 1-61.
- 30) Maclean, H. R. and Maclean, M. B.: Dental services in Indonesia. J. Can. Dent. Assoc. 9: 323-327, 1972.
- 31) Jacob, T.: Racial identification of the bronze age human dentitions from Bali, Indonesia. J. Dent. Res. 46: 903-910, 1967.
- 32) Pindborg, J. J., Möller, I. J. and Effendi, I.: Dental mutilations among villagers in central Java and Bali. Community Dent. Oral Epidemiol. 3: 190-193, 1975.
- 33) Möller, I. J., Pindborg, J. J. and Effendi, I.: The relation between betel chewing and dental caries. Scand. J. Dent. Res. 85: 64-70, 1977.
- 34) Johnson, J., Soetamat, A. and Winoto, N. S.: A comparison of some features of the Indonesian occlusion with those of two other ethnic groups. British J. Orthod. 5: 183-188, 1978.
- 35) Schlegel, K. D. and Satravaha, S.: Epidemiological findings in Indonesia. Anat. Anz. 162: 259-269, 1986.
- 36) Pilot, T., Effendi, I., Sunu, N. P. and Wibowo, D.: Periodontal conditions in different regions in Indonesia. Community Dent. Health 4: 239-243, 1987.
- 37) Koloway, B. and Kailis, D. G.: Caries, gingivitis and oral hygiene in urban and rural preschool children in Indonesia. Community Dent. Oral Epidemiol. 20: 157-158, 1992.
- 38) Morgan, M. V., Clive Wright, F. A., Matram, Z. N., Sundoro, E. and Chesters, R. K.: The oral health status and health behaviour of 12 and 15 year-old adolescents in Jakarta, Indonesia. Community Dental Health 9: 171-179, 1992.
- 39) Lewis, J. M., Morgan, M. V. and Wright, F. A. C.: The validity of the CPITN scoring and presentation method for measuring periodontal conditions. J. Clin. Periodontol. 21: 1-6, 1994.
- 40) Jenny, J. and Cons, N. C.: Guidelines for using the DAI. The University of Iowa, Iowa, 1988.
- 41) 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.
- 42) Snedecor, G. W. and Cochran, W. G.: Statistical methods Snedecor and Cochran. 6th ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1973, 123-125.