奄美大島民の歯列弓および口蓋の形態に関する形質人類学的研究

赤 峯 悦 生

九州歯科大学口腔衛生学講座 (指導: 竹原直道教授)

平成 10 年 12 月 25 日受理

Anthropological Study of the Dental Arch and the Palate of the Amami Population

Etsuo Akamine

Department of Preventive Dentistry (Director: Prof. Tadamichi Takehara)

Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan

An anthropological study of the oral cavity in various areas of Japan and neighboring countries has been conducted to clarify racial lineages. The aim of this study is to clarify the oral traits of Amami population. Plaster models were taken from 131 males and 111 females ages 15 to 18, and then measured. Each measurement of the dental arches and palates of the Amami population was compared between males and females. Each measurement of the Amami population was also compared with that of the Japanese (Ishigakijima, Okinawa, Tanegashima, Kitakyushu population, Iki), Taiwanese, Taiwan Aborigines (Ami, Bunun, Paiwan, Rukai tribes), Central American Indian Jicaques and Balinese.

Dental arch lengths were significantly greater in the Amami than in the Taiwan Aborigines and the Jicaques.

Dental arch breadths were smaller in the Amami than in the Jicaques.

Lengths of the dental arch were greater in the Amami than in the Okinawans, the Ami, the Bunun, the Paiwan and the Balinese.

Palatal heights were significantly higher in the Amami than in the Taiwanese, the people from Iki and the Jicaques, and lower than in the Paiwan and the Rukai. Length of the *sutura palatina mediana* was shorter in the Amami than in the people from Ishigakijima, the Okinawans, the Balinese, and longer than in the Paiwan.

Palatal arch lengths were narrower in the Amami than in the Balinese.

Palatal breadths were smaller in the Amami than in the people from Ishigakijima, the Taiwanese, the Taiwan Aborigines, the Jicaques and the Balinese.

Mandibular alveolar breadths were smaller in the Amami than in the people from Ishigakijima and Tanegashima, the Taiwanese, the Taiwan Aborigines and the Jicaques.

These findings and the results of a cluster analysis and neighbor-joining method, and multi dimensional scaling (MDS) suggest that oral traits of the Amami population differ from those of the Taiwan Aborigines and the Jicaques, and are similar to the Japanese, and was related to the Taiwanese.

Key words: Anthropology / Amami population / Dental arch / Palate

緒 言

ヒトの歯列弓ならびに口蓋の形態に地域差や民族差があることは多くの研究者により指摘されており、口腔形質の形態学的研究は、これまで様々な集団について報告されてきた¹⁻¹³⁾。しかし、これらの報告における集団間の比較は、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。九州歯科大学口腔衛生学教室では、東アジアを中心とした種々の地域において、歯列弓と口蓋を同一の基準点と方法で計測し、口腔諸形質の特徴より、日本人の起源を明らかにすることを最終目標において研究を重ねてきた¹⁴⁻³⁵⁾。

日本人の起源に関しては、形質人類学^{36, 37)}や遺伝学³⁸⁾などさまざまな分野で研究がなされているが、いまだに十分解明されているとはいえない。現時点では、Hanihara (1991)³⁹⁾による「二重構造モデル」が日本人の起源論の一つとして認められている。日本列島の最初の居住者は、後期旧石器時代に東南アジアより移住してきた集団であり、縄文人はその子孫であること、弥生時代に第2の移住の波が北アジアより渡来し、縄文人と混血したが、その過程は今でも継続している、というのがその説の骨子である。この渡来民の遺伝的寄与はかなり大きかったと考えられ、現代日本人は多くの点で北アジアの人たちに類似している。しかし、アイヌや南西諸島民、伊豆七島最南端青ヶ島島民など日本列島の辺縁部に住む人々、つまり北アジア渡来系の人たちの拡散が地理的に困難であったと考えられる地域の人々は、現在でも縄文人の形質の特徴を色濃く残しているといわれている⁴⁰⁾。奄美大島は南西諸島の一部として東南アジアよりの渡来ルートの上にあり、現代日本人の成り立ちを知る上で、興味深い地域である。本研究の目的は奄美大島島民の口腔形質の人類学的位置を明らかにするとともに、日本民族の起源を類推することにある。

研究方法

I. 研究資料

本研究に用いた資料は、九州歯科大学口腔衛生学教室所蔵の鹿児島県奄美大島の青年（15～18歳）から得られた242組（男性131名、女性111名）の上下顎石膏模型である。

II. 計測項目および計測方法

計測は、九州歯科大学口腔衛生学教室の方法¹⁴⁻¹⁶⁾に従い、ノギス（デジマチックキャリパー、三豊製、1/100 mm スケール）、ヒューズ線などを用い、上下顎石膏

模型上で行った。なお、計測点となる歯の欠如したもの、歯冠修復を施したもの、計測点が著しく歯列よりはずれたものは計測対象から除外した。

A. 歯列弓長

1. 前歯列弓長

上顎では、左右側第一小臼歯の中心溝中央を結んだ面、下顎では、左右同名歯の遠心小窩を結んだ面と、左右中切歯唇面に接する面との距離を計測した。

2. 後歯列弓長

上顎では、左右第一大臼歯の近心頬側窩を結んだ面、下顎では、左右同名歯の中心小窩を結んだ面と、左右中切歯唇面に接する面との距離を計測した。

B. 歯列弓幅

1. 犬歯部歯列弓幅

上下顎それぞれ、左右犬歯尖頭頂間の距離を計測した。

2. 前歯列弓幅

上顎では、左右第一小臼歯中心溝中央間、下顎は、左右同名歯の遠心小窩間の距離を計測した。

3. 後歯列弓幅

上顎では、左右第一大臼歯近心頬側窩間、下顎は左右同名歯の中心小窩間の距離を計測した。

C. 歯列弓の長さ

上顎は犬歯では尖頭頂、第一小臼歯では中心溝中央、第一大臼歯では近心頬側窩、下顎は犬歯では尖頭頂、第一小臼歯では遠心小窩、第一大臼歯では中心小窩を計測点とし、上下顎それぞれ左右中切歯近心接触点と左側犬歯間、左側第一小臼歯間および左側第一大臼歯間の距離を計測した。

D. 口蓋高

1. 前口蓋高

上顎左右第一小臼歯の中心溝中央を結んだ面と、正中矢状面曲線との交点から口蓋面上に下ろした垂線の長さを計測した。

2. 後口蓋高

上顎左右第一大臼歯の近心頬側窩を結んだ面と、正中矢状面曲線との交点から口蓋面上に下ろした垂線の長さを計測した。

E. 正中口蓋縫合線の長さ

左右中切歯間の口蓋側歯肉乳頭頂と後口蓋高測定点間に、正中口蓋縫合に沿ってヒューズを圧接し、これを直線としてその長さを計測した。

F. 口蓋弓隆長

左右犬歯、第一小臼歯、第二小臼歯、第一大臼歯、第

二大臼歯の口蓋側歯肉縁内側中央部を計測点として、同名歯の計測点間の口蓋弓隆に沿ってヒューズを圧接し、これを直線としてその長さを計測した。

G. 口蓋幅

口蓋弓隆長計測点における同名歯の計測点間の距離を計測した。

H. 下顎歯槽幅

口蓋幅計測点と同様の計測点を下顎に求め、同名歯の計測点間の距離を計測した。

Ⅲ. 類縁関係の分析

本調査の奄美大島島民と、九州歯科大学口腔衛生学教室で今まで調査を行ってきた石垣島²⁸⁾、沖縄¹⁸⁾、種子島²⁵⁾、奄岐³⁴⁾、北九州^{24, 29)}の各日本人集団、台湾の中国人（以下台湾人と略す）^{24, 29)}、台湾高山族（アミ族³⁰⁾、ブヌ族³¹⁾、パイワン族¹⁹⁾、ルカイ族²⁰⁾）、インドネシアのバリ島民³⁵⁾、中央アメリカ・ホンデュラスに居住するアメリカンドのヒカケ族³³⁾との類縁性を分析するために、歯列弓長、歯列弓幅、歯列弓の長さ、口蓋高、口蓋弓隆長、口蓋幅、下顎歯槽幅の計測結果を基にしてクラスター分析、近隣結合法、多次元尺度構成法を行った。

Ⅳ. 計測値の処理

各計測項目について、通法によりそれぞれの平均値、標準偏差を求めた。また、男女間の比較に際しては、あらかじめF検定後、Studentのt検定あるいはWelch

のt検定を用い、有意水準1%もしくは5%にて差の有意性を検討した。集団の類縁関係の検討にはMacintosh版統計用パッケージSPSS, Neighbor-joining methodおよびDendromakerを用いた。

結 果

I. 歯列弓長

奄美大島島民の歯列弓長を表1に示す。下顎前歯列弓長、下顎後歯列弓長で有意な性差（男>女）（ $p<0.01$ ）が認められたが、上顎では有意な性差は認められなかった。

Ⅱ. 歯列弓幅

奄美大島島民の歯列弓幅を表2に示す。上顎犬歯部歯列弓幅、上顎前歯列弓幅、上顎後歯列弓幅、下顎前歯列弓幅、下顎後歯列弓幅で有意な性差（男>女）（ $p<0.01$ ）が認められた。

Ⅲ. 歯列弓の長さ

奄美大島島民の歯列弓の長さを表3に示す。上顎では左右中切歯近心接触点から左側犬歯（ $p<0.05$ ）、第一小臼歯（ $p<0.05$ ）および第一大臼歯（ $p<0.01$ ）までの距離、下顎では左右中切歯近心接触点から左側第一小臼歯、第一大臼歯（ $p<0.05$ ）までの距離で有意な性差（男>女）が認められた。

Ⅳ. 口蓋の大きさ

表1 奄美大島島民の歯列弓長

	男	女	t	有意差
上顎前歯列弓長	18.23±1.99 (126)	17.82±1.73 (110)	1.67	なし
上顎後歯列弓長	32.20±2.39 (115)	31.67±2.18 (105)	1.74	なし
下顎前歯列弓長	14.97±1.61 (127)	14.42±1.40 (109)	2.79	$p<0.01$
下顎後歯列弓長	28.71±2.06 (111)	27.79±2.00 (102)	3.29	$p<0.01$
平均値±標準偏差（例数）				

表2 奄美大島島民の歯列弓幅

	男	女	t	有意差
上顎犬歯部歯列弓幅	35.96±2.34 (126)	34.83±2.28 (107)	3.70	$p<0.01$
上顎前歯列弓幅	38.09±2.57 (126)	36.87±2.26 (110)	3.85	$p<0.01$
上顎後歯列弓幅	49.39±3.52 (116)	47.45±2.67 (103)	4.62	$p<0.01$
下顎犬歯部歯列弓幅	27.46±2.19 (126)	27.12±1.97 (110)	1.25	なし
下顎前歯列弓幅	33.00±2.52 (128)	31.80±2.14 (109)	3.96	$p<0.01$
下顎後歯列弓幅	43.85±2.88 (112)	42.17±2.37 (102)	4.68	$p<0.01$
平均値±標準偏差（例数）				

表3 奄美大島島民の歯列弓の長さ

(mm)

	男	女	t	有意差
$\overline{1 1} - \overline{3}$	20.53±1.43 (126)	20.06±1.55 (108)	2.43	p<0.05
$\overline{1 1} - \overline{4}$	26.40±2.06 (125)	25.80±1.79 (110)	2.38	p<0.05
$\overline{1 1} - \overline{6}$	40.41±2.39 (119)	39.30±2.17 (104)	3.62	p<0.01
$\overline{1 1} - \overline{3}$	15.32±1.34 (128)	15.16±1.16 (111)	0.98	なし
$\overline{1 1} - \overline{4}$	22.43±1.69 (127)	21.85±1.59 (109)	2.72	p<0.01
$\overline{1 1} - \overline{6}$	36.11±2.01 (119)	34.91±1.98 (104)	4.47	p<0.01

平均値±標準偏差（例数）

表4 奄美大島島民の口蓋の大きさ

(mm)

	男	女	t	有意差
前口蓋高	12.43±2.17 (127)	12.34±2.05 (108)	0.32	なし
後口蓋高	18.72±1.80 (112)	17.69±1.85 (100)	4.10	p<0.01
正中口蓋縫合線の長さ	32.38±2.35 (112)	32.78±2.35 (100)	1.24	なし

平均値±標準偏差（例数）

表5 奄美大島島民の口蓋弓隆長

(mm)

	男	女	t	有意差
犬歯部	28.25±2.19 (119)	27.74±2.10 (102)	1.73	なし
第一小臼歯部	35.71±3.18 (127)	35.49±2.96 (107)	0.55	なし
第二小臼歯部	47.42±3.47 (116)	46.43±3.34 (99)	2.12	p<0.05
第一大臼歯部	51.23±3.93 (119)	48.83±3.73 (100)	4.61	p<0.01
第二大臼歯部	54.25±4.13 (113)	51.33±4.34 (94)	4.97	p<0.01

平均値±標準偏差（例数）

表6 奄美大島島民の口蓋幅

(mm)

	男	女	t	有意差
犬歯部	26.61±1.70 (120)	25.99±1.96 (103)	2.51	p<0.05
第一小臼歯部	29.46±2.23 (127)	28.45±2.15 (109)	3.53	p<0.01
第二小臼歯部	34.99±2.71 (120)	33.76±2.43 (101)	3.53	p<0.01
第一大臼歯部	37.43±2.95 (124)	35.88±2.58 (105)	4.20	p<0.01
第二大臼歯部	42.60±2.96 (122)	40.45±2.95 (102)	5.40	p<0.01

平均値±標準偏差（例数）

奄美大島島民の口蓋の大きさを表4に示す。後口蓋高で有意な性差（男>女）（p<0.01）が認められたが、前口蓋高、正中口蓋縫合線の長さでは有意な性差は認められなかった。

V. 口蓋弓隆長

奄美大島島民の口蓋弓隆長を表5に示す。第二小臼歯間（p<0.05）、第一大臼歯間（p<0.01）、第二大臼歯間（p<0.01）で有意な性差（男>女）が認められた。

表7 奄美大島民の下顎歯槽幅

(mm)

	男	女	t	有意差
犬歯部	20.82±1.80 (126)	20.75±1.56 (109)	0.34	なし
第一小臼歯部	27.43±2.19 (128)	26.49±1.77 (108)	3.65	p<0.01
第二小臼歯部	32.04±2.46 (116)	31.05±2.33 (104)	3.05	p<0.01
第一大臼歯部	35.49±2.72 (122)	34.15±2.45 (104)	3.87	p<0.01
第二大臼歯部	41.16±2.49 (122)	39.43±2.42 (105)	5.27	p<0.01

平均値±標準偏差 (例数)

図1 歯列弓と口蓋の計測値を基にした13集団のクラスター分析(男)

図2 歯列弓と口蓋の計測値を基にした13集団のクラスター分析(女)

VI. 口蓋幅

奄美大島民の口蓋幅を表6に示す。犬歯間 ($p < 0.05$), 第一小臼歯間, 第二小臼歯間, 第一大臼歯間, 第二大臼歯間 ($p < 0.01$) で有意な性差 (男 > 女) が認めら

れた。

VII. 下顎歯槽幅

奄美大島民の下顎歯槽幅を表7に示す。第一小臼歯間, 第二小臼歯間, 第一大臼歯間, 第二大臼歯間 ($p <$

図3 歯列弓と口蓋の計測値を基にした13集団の近隣結合法（男）

図4 歯列弓と口蓋の計測値を基にした13集団の近隣結合法（女）

0.01) で有意な性差（男＞女）が認められた。

VIII. 類縁関係の分析

クラスター分析により、図1, 2に示すような系統樹を得た。男女とも日本人、台湾人、バリ島民のグループと台湾高山族のグループに分かれ、アメリンドのヒカケ族

は1集団だけ離れてグループ分けされた。奄美大島島民は男女とも日本人、台湾人、バリ島民のグループのクラスターに属していた。

近隣結合法により、図3, 4に示すような系統樹を得た。男女で若干異なるが、奄美大島島民は男では沖縄住

図 5 歯列弓と口蓋の計測値を基にした 13 集団の多次元尺度構成法 (男)

図 6 歯列弓と口蓋の計測値を基にした 13 集団の多次元尺度構成法 (女)

民、壱岐島民の近くに、女はバリ島民、石垣島島民の近くに位置していた。

多次元尺度構成法を用いた二次元展開図を図5, 6に示す。男女とも奄美大島島民は台湾高山族、ヒカケ族とは遠く離れ、日本人集団の近くに位置していた。

考 察

人類集団の起源・系統を研究する際に、ある形質について特定の集団と他の多くの集団のデータを収集し、集団間の違いを比較するという方法がよくとられる。そのために歯列弓や口蓋の計測的研究¹⁻¹³⁾をはじめ、歯の形態

表8 奄美大島島民および他集団の歯列弓長（男）

(mm)

	上顎		下顎	
	前歯列弓長	後歯列弓長	前歯列弓長	後歯列弓長
日本人（奄美大島）	18.2	32.2	15.0	28.7
日本人（石垣島）	18.4	33.1*	15.1	28.9
日本人（沖縄）	17.6*	32.8	15.2	28.7
日本人（種子島）	17.9	32.3	15.0	28.9
日本人（壱岐）	18.1	32.1	14.6	28.2
日本人（北九州）	18.3	32.2	15.1	28.1*
台湾人	17.8	32.0	14.7	28.2
アミ族	17.0**	30.9**	13.8**	27.3**
ブヌン族	16.4**	29.1**	13.2**	26.3**
パイワン族	17.2**	30.0**	13.7**	25.8**
ルカイ族	16.6**	30.0**	14.0**	26.0**
バリ島民	17.7*	32.1	13.9**	28.0*
ヒカケ族	16.7**	30.2**	13.7**	27.6

奄美大島島民との比較 * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

表9 奄美大島島民および他集団の歯列弓長（女）

(mm)

	上顎		下顎	
	前歯列弓長	後歯列弓長	前歯列弓長	後歯列弓長
日本人（奄美大島）	17.8	31.7	14.4	27.8
日本人（石垣島）	17.8	32.1	14.8	28.3
日本人（沖縄）	16.8**	31.9	14.8	27.2
日本人（種子島）	17.5	31.9	14.5	28.5
日本人（壱岐）	17.5	31.6	14.1	27.4
日本人（北九州）	18.0	32.1	14.8*	28.1
台湾人	16.9**	31.0*	13.8**	26.9*
アミ族	17.4	30.8**	14.1	27.0*
ブヌン族	16.9*	30.0**	13.5**	25.9**
パイワン族	16.8**	30.4**	13.5**	25.3**
ルカイ族	16.4**	30.2**	13.7*	25.2**
バリ島民	17.4	31.6	13.7*	27.6
ヒカケ族	15.8**	29.5**	13.7	27.0

奄美大島島民との比較 * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

表10 奄美大島島民および他集団の歯列弓幅 (男)

(mm)

	上顎			下顎		
	犬歯部歯列弓幅	前歯列弓幅	後歯列弓幅	犬歯部歯列弓幅	前歯列弓幅	後歯列弓幅
日本人(奄美大島)	36.0	38.1	49.4	27.5	33.0	43.9
日本人(石垣島)	35.6	38.5	49.3	27.1	33.6	43.5
日本人(沖縄)	36.0	37.8	49.2	27.6	33.0	43.3
日本人(種子島)	35.1	38.6	50.7	27.0	33.8	43.9
日本人(奄岐)	36.7*	38.2	49.6	27.5	33.2	43.9
日本人(北九州)	36.1	38.9**	50.8**	27.2	33.4	44.6**
台湾人	35.8	39.1**	50.6**	27.3	33.1	45.2**
アミ族	35.0*	38.9*	49.9	27.2	32.9	45.1*
ブヌン族	35.3	39.7**	50.5	26.9	33.7	45.3
パイワン族	34.6**	38.2	50.6	26.8	32.4	45.7*
ルカイ族	35.8	39.0	51.2*	27.6	33.3	44.9
バリ島民	35.6	38.3	50.8**	27.2	32.7	43.6
ヒカケ族	37.3	41.8**	54.3**	28.9*	34.2	46.3**

奄美大島島民との比較 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

表11 奄美大島島民および他集団の歯列弓幅 (女)

(mm)

	上顎			下顎		
	犬歯部歯列弓幅	前歯列弓幅	後歯列弓幅	犬歯部歯列弓幅	前歯列弓幅	後歯列弓幅
日本人(奄美大島)	34.8	36.9	47.5	27.1	31.8	42.2
日本人(石垣島)	34.7	37.0	47.6	26.9	32.3	42.9
日本人(沖縄)	34.5	36.0*	47.0	27.0	31.9	41.8
日本人(種子島)	35.0	37.8*	49.5**	27.5	32.1	43.1
日本人(奄岐)	35.5	37.0	47.7	27.2	32.2	42.2
日本人(北九州)	34.8	36.5	47.6	26.7	32.0	42.3
台湾人	34.6	37.6*	47.7	27.0	32.2	42.9
アミ族	34.4	37.3	47.6	26.3**	31.8	43.2*
ブヌン族	34.6	38.4**	48.5	26.1**	32.5	43.8**
パイワン族	34.2	37.1	47.9	26.3	31.4	43.3*
ルカイ族	34.7	37.4	48.7*	26.6	32.1	44.2**
バリ島民	34.3	36.4	48.1	27.0	31.5	41.6
ヒカケ族	36.2*	39.5**	51.4**	28.6**	33.2*	44.9**

奄美大島島民との比較 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

学的研究³⁹⁻⁴⁵⁾や頭骨、四肢骨の計測学的研究^{36, 37, 46)}が旧来よりなされてきた。九州歯科大学口腔衛生学教室では、口腔の形態的特徴をひとつの手がかりとして、日本民族の系統関係、ひいては日本民族の起源を類推することを最終目標において、東アジアを中心とした地域で調査研究を行ってきた¹⁴⁻³⁵⁾。その結果、台湾在住中国人や台湾高

山族、中央アメリカに住むアメリンドと日本人との間では異なる口腔形質を有することを明らかにしてきた。

日本人の起源論には、100年以上におよぶ論争の歴史があるが、最近では先住の縄文人が弥生時代ないし古墳時代にかけての大陸からの渡来者と混血して、現代日本人の祖型ができあがったという渡來說を支持する研究者が

表 12 奄美大島島民および他集団の歯列弓の長さ（男）

(mm)

	<u>1</u> <u>1</u> - <u>3</u>	<u>1</u> <u>1</u> - <u>4</u>	<u>1</u> <u>1</u> - <u>6</u>	<u>1</u> <u>1</u> - <u>3</u>	<u>1</u> <u>1</u> - <u>4</u>	<u>1</u> <u>1</u> - <u>6</u>
日本人（奄美大島）	20.5	26.4	40.4	15.3	22.4	36.1
日本人（石垣島）	20.2	25.5**	40.1	15.0	22.0	36.0
日本人（沖縄）	19.9**	25.2**	40.4	15.1	21.8**	35.1**
日本人（種子島）	19.9	25.9	40.2	15.2	22.6	36.5
日本人（壱岐）	20.1*	26.1	40.7	15.0	22.2	35.9
日本人（北九州）	19.9**	26.0	40.3	14.7**	22.0*	35.3**
台湾人	19.9**	26.2	40.1	14.9*	21.8**	35.9
アミ族	19.6**	25.2**	38.8**	15.0	21.3**	34.5**
ブヌン族	19.5**	25.1**	37.9**	14.7	21.9	33.8**
パイワン族	19.8*	26.3	39.0**	14.6	20.9**	33.4**
ルカイ族	20.1	26.2	39.4	15.0	21.9	34.9*
バリ島民	19.9**	25.8*	40.8	14.7**	22.1	35.8
ヒカケ族	20.4	26.3	40.5	15.8	22.5	36.1

奄美大島島民との比較 *: p<0.05, **: p<0.01

表 13 奄美大島島民および他集団の歯列弓の長さ（女）

(mm)

	<u>1</u> <u>1</u> - <u>3</u>	<u>1</u> <u>1</u> - <u>4</u>	<u>1</u> <u>1</u> - <u>6</u>	<u>1</u> <u>1</u> - <u>3</u>	<u>1</u> <u>1</u> - <u>4</u>	<u>1</u> <u>1</u> - <u>6</u>
日本人（奄美大島）	20.1	25.8	39.3	15.2	21.9	34.9
日本人（石垣島）	19.7	24.9**	39.5	14.7*	21.4	35.5
日本人（沖縄）	19.0**	23.9**	38.5*	14.5**	21.0**	33.4**
日本人（種子島）	19.6	25.4	39.6	14.8	21.5	35.4
日本人（壱岐）	19.9	25.3	39.5	15.0	21.0**	34.9
日本人（北九州）	19.2**	24.9**	39.3	15.0	21.7	34.8
台湾人	19.2**	25.1**	38.8	14.9	21.3*	34.2
アミ族	19.7	24.7**	37.8**	14.3**	20.5**	33.9**
ブヌン族	19.2**	24.7**	37.9**	14.2**	20.7**	33.5**
パイワン族	19.8	25.4	38.6	14.6**	20.7**	33.6**
ルカイ族	19.7	26.0	39.0	14.7	21.6	33.9*
バリ島民	19.5**	25.1*	39.8	14.6**	21.4	35.2
ヒカケ族	19.6	25.3	39.8	15.1	21.6	35.4

奄美大島島民との比較 *: p<0.05, **: p<0.01

多い^{36, 43, 45, 47)}。大陸からの渡来者グループは少なくとも3つないし4つあり、それぞれ異なったルートから日本列島にやってきたと考えられている。現時点でははっきりと断定されてはいないが、現代日本人の形成には、北アジアからの移住集団が大きな影響を与えているが、一方で南方からやってきた集団の影響も少なからずあったと推測されており、その一つに中国南部を起点として、南西諸島、九州、四国を経て、本州の太平洋岸に達するルートがある⁴⁷⁾。

研究対象である奄美大島は、中国南部から本州への渡来ルートの途中に位置しており、人類学的に興味深い地域である。そこで奄美大島島民の口腔諸形質の特徴と他地域の集団との関係を明らかにするために、九州歯科大学口腔衛生学教室が報告してきた諸集団^{18-20, 24, 25, 28-31, 33-35)}との比較検討を行った。計測項目の一つである歯列弓長は人類形質を表現するための主要な計測項目で、人類学上重要な意義を有する⁵⁰⁾とされており、口腔計測では欠くことのできない研究項目であるが、時代や地域により違

表 14 奄美大島島民および他集団の口蓋の大きさ (男)

(mm)

	前口蓋高	後口蓋高	正中口蓋縫合線の長さ
日本人 (奄美大島)	12.4	18.7	32.4
日本人 (石垣島)	11.6**	18.4	34.9**
日本人 (沖縄)	13.9**	18.0*	36.6**
日本人 (種子島)	12.3	20.6**	35.4**
日本人 (壱岐)	10.9**	17.9**	34.0**
日本人 (北九州)	10.9**	18.5	33.2**
台湾人	11.1**	17.1**	33.5*
アミ族	11.7*	19.6*	34.3**
ブヌン族	11.1**	18.4	31.8
パイワン族	13.8**	19.3	30.9**
ルカイ族	14.0**	19.3	32.1
バリ島民	13.5**	19.2	37.0**
ヒカケ族	10.3**	17.0**	32.7

奄美大島島民との比較 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

表 15 奄美大島島民および他集団の口蓋の大きさ (女)

(mm)

	前口蓋高	後口蓋高	正中口蓋縫合線の長さ
日本人 (奄美大島)	12.3	17.7	32.8
日本人 (石垣島)	11.2**	17.2	34.2**
日本人 (沖縄)	15.2**	17.3	35.3**
日本人 (種子島)	11.8	17.8	32.6
日本人 (壱岐)	11.3**	17.4	33.6*
日本人 (北九州)	12.4	18.0	32.9
台湾人	11.3**	16.3**	32.6
アミ族	11.0**	18.3	33.5
ブヌン族	11.8	18.1	31.7*
パイワン族	13.3**	18.9**	30.9**
ルカイ族	13.8**	18.7*	31.9
バリ島民	14.1**	18.2	36.9**
ヒカケ族	11.0*	16.8	32.0

奄美大島島民との比較 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

いを生じやすい⁵¹⁾ともいわれている。歯列弓長における性差に関しては、山内 (1965)⁵²⁾ の日本人、李 (1977)⁶⁾、田中 (1982, 1983)^{8, 9)} の韓国人、沖縄住民¹⁸⁾などで男が女より大きいと報告されている。一方、日本各地から膨大な資料を採取した江西 (1939)⁵⁰⁾ や石垣島²⁸⁾、種子島²⁵⁾、壱岐³⁴⁾の日本人集団、台湾高山族のアミ族³⁰⁾、ブヌン族³¹⁾、パイワン族¹⁹⁾、ルカイ族²⁰⁾の調査報告によると性差は認められないという。奄美大島島民および他集団の歯列弓長を表 8 (男)、表 9 (女) に示す。奄美大島

島民男の歯列弓長を他の集団と比較してみると、各日本人集団とはほとんど有意差は認めないが、台湾高山族やヒカケ族と比較すると有意に長かった。女においても男と同じ傾向を認め、各日本人集団とはほとんど有意差は認めないが、台湾高山族やヒカケ族と比較すると有意に長かった。

歯列弓幅は歯列弓長と同様に人類形質を表現する主要な計測項目の一つで、江西 (1939)⁵⁰⁾ は、口腔形質上、最も重要な特徴を持つとし、歯列弓幅の変異は種族固有の

表 16 奄美大島島民および他集団の口蓋弓隆長（男）

(mm)

	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
日本人（奄美大島）	28.3	35.7	47.4	51.2	54.3
日本人（石垣島）	27.4*	35.7	46.6	51.5	55.0
日本人（沖縄）	29.2**	38.3**	48.7**	51.1	53.2
日本人（種子島）	27.7	36.5	48.4	53.0	55.0
日本人（壱岐）	28.1	35.3	46.3*	50.5	53.6
日本人（北九州）	28.3	36.8*	47.2	51.3	55.2
台湾人	28.1	37.1**	48.3	52.1	54.3
アミ族	26.5**	35.8	47.5	51.7	54.3
ブヌン族	26.4**	34.7	45.5*	49.2*	53.0
パイワン族	28.1	37.2*	47.5	51.6	52.8
ルカイ族	28.5	39.1**	48.9	52.7	53.0
バリ島民	27.8	37.1**	49.1**	55.1**	58.1**
ヒカケ族	28.8	38.8**	48.0	52.3	54.6

奄美大島島民との比較 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

表 17 奄美大島島民および他集団の口蓋弓隆長（女）

(mm)

	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7
日本人（奄美大島）	27.7	35.5	46.4	48.8	51.3
日本人（石垣島）	26.4**	34.8	46.0	49.3	52.7
日本人（沖縄）	28.2	37.4**	46.8	49.6	51.4
日本人（種子島）	27.8	36.0	46.3	50.2	51.2
日本人（壱岐）	27.4	34.6*	45.4*	48.9	51.8
日本人（北九州）	27.8	36.3	46.3	48.9	51.1
台湾人	27.9	36.9**	47.2	49.6	51.3
アミ族	25.4**	33.3**	44.1**	48.3	51.5
ブヌン族	25.8**	34.6	44.6*	47.8	51.2
パイワン族	27.4	36.3	45.2*	49.0	49.9
ルカイ族	27.9	38.2**	46.8	49.9	50.4
バリ島民	27.6	36.3	47.8**	51.6**	53.6**
ヒカケ族	28.1	37.6**	47.6	50.2	53.6

奄美大島島民との比較 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

遺伝因子によることが最も多いと述べている。歯列弓の幅径に関しては、集団の違いを問わず多くの文献で男が女より有意に広いことが認められている^{6, 8, 18, 19, 30, 33, 34}。日本人の歯列弓、口蓋、歯の性差について詳細な検討を行った小木曾（1982）⁵⁰は、上顎歯列弓の幅径が特に著明な性差を表すと述べている。また、Australian Aborigine の調査研究を行った Barrett（1965）⁵¹は歯列弓長と比べると歯列弓幅は性差が強いと述べている。奄美大島島民および他集団の歯列弓幅を表 10（男）、表 11

（女）に示す。奄美大島島民男の歯列弓幅は、北九州住民、台湾人、ヒカケ族に比較すると狭い傾向を示していた。女では、ヒカケ族に比較すると有意に狭いが、その他の集団とは特に差は認めなかった。奄美大島島民および他集団の歯列弓の長さを表 12（男）、表 13（女）に示す。奄美大島島民男女の歯列弓の長さは、沖縄住民、北九州住民、アミ族、ブヌン族、パイワン族、バリ島民に比較すると長い傾向を有していた。

口蓋については立体的な形態をしていることから様々

表 18 奄美大島島民および他集団の口蓋幅 (男)

	(mm)			
	4-4	5-5	6-6	7-7
日本人 (奄美大島)	29.5	35.0	37.4	42.6
日本人 (石垣島)	30.7**	35.9	38.7**	43.3
日本人 (沖縄)	29.5	35.2	37.8	42.4
日本人 (種子島)	30.6	36.6*	39.2*	42.9
日本人 (壱岐)	29.7	35.3	37.9	43.0
日本人 (北九州)	30.4**	36.1**	38.2*	43.2
台湾人	30.6**	36.1**	39.3**	43.4
アミ族	31.1**	36.9**	39.2**	43.8*
ブヌン族	31.2**	37.0**	39.0*	43.2
パイワン族	30.7**	36.6**	40.2**	43.6
ルカイ族	31.0**	37.0**	39.9**	43.9
バリ島民	30.3**	36.0	39.5**	43.9**
ヒカケ族	33.9**	38.4**	41.9**	46.1**

奄美大島島民との比較 * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

表 19 奄美大島島民および他集団の口蓋幅 (女)

	(mm)			
	4-4	5-5	6-6	7-7
日本人 (奄美大島)	28.5	33.8	35.9	40.5
日本人 (石垣島)	29.8**	34.8*	37.7**	42.9**
日本人 (沖縄)	28.1	33.4	36.1	40.1
日本人 (種子島)	29.6*	35.2*	38.4**	41.3
日本人 (壱岐)	28.3	33.7	36.0	40.5
日本人 (北九州)	28.2	33.6	35.9	40.1
台湾人	29.5**	35.0**	37.6**	41.1
アミ族	29.2*	34.6*	37.1**	41.3*
ブヌン族	29.6**	34.9*	37.2*	41.0
パイワン族	29.7**	34.8*	37.9**	40.6
ルカイ族	30.2**	34.6*	37.7**	40.8
バリ島民	28.9	34.2	37.5**	41.4
ヒカケ族	31.6**	36.9**	40.0**	44.4**

奄美大島島民との比較 * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

な研究方法が展開されてきた。ヒューズ線を石膏模型に圧接する方法¹⁴⁻³⁴⁾、口蓋湾曲形態採得器による方法⁹⁾、平行描写器を用いる方法⁹⁾、モアレトポグラフィ法^{13, 55, 56)}による方法などがある。本研究では、従来からの教室の方法、すなわちヒューズ線を石膏模型に圧接する方法で行った。

口蓋高は、民族間に差を認め、人類学上重要な意義を持つとされている。荷宮 (1955)⁵¹⁾ は遺伝的影響は前口蓋高より後口蓋高が大きく、環境的影響はその逆である

と報告している。小木曾 (1982)⁵³⁾ は第一小臼歯部の口蓋高、すなわち前口蓋高は女性の方が大きく、後口蓋高ではその逆であること、口蓋高は最も性差が大きい計測項目であることを報告している。福建系中国人の歯列弓と口蓋について報告した陳 (1990)⁵⁶⁾ は、前歯部では一般に女の方が男に比べて口蓋が深く、臼歯部では男の方が女より深く、しかも広い口蓋を持つと述べている。

奄美大島島民および他集団の口蓋高を表 14 (男)、表 15 (女) に示す。男では、奄美大島島民は、壱岐、台湾

表 20 奄美大島島民および他集団の下顎歯槽幅 (男)

(mm)

	4-4	5-5	6-6	7-7
日本人 (奄美大島)	27.4	32.0	35.5	41.2
日本人 (石垣島)	28.3*	33.3**	36.7*	41.2
日本人 (沖縄)	27.7	32.7*	35.5	41.1
日本人 (種子島)	28.3	33.8**	36.6	43.3**
日本人 (壱岐)	27.6	32.4	36.0	42.0*
日本人 (北九州)	28.1*	33.2**	36.7**	42.7**
台湾人	27.9	33.0**	37.0**	42.2*
アミ族	28.1	33.2**	36.8*	43.5**
ブヌン族	28.4**	33.8**	37.8**	43.6**
パイワン族	27.7	33.0	38.7**	44.8**
ルカイ族	28.8**	34.8**	38.1**	44.1**
バリ島民	27.3	31.9	35.6	42.0*
ヒカケ族	29.2**	34.7**	38.5**	45.6**

奄美大島島民との比較 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

表 21 奄美大島島民および他集団の下顎歯槽幅 (女)

(mm)

	4-4	5-5	6-6	7-7
日本人 (奄美大島)	26.5	31.1	34.2	39.4
日本人 (石垣島)	27.4**	32.9**	35.9**	40.4
日本人 (沖縄)	26.8	32.2**	34.4	39.4
日本人 (種子島)	26.7	31.9*	35.9*	40.8*
日本人 (壱岐)	26.8	31.2	34.4	39.9
日本人 (北九州)	26.7	31.4	34.7	39.9
台湾人	27.0*	31.9*	35.0*	40.7*
アミ族	26.3	31.3	35.3*	40.8**
ブヌン族	26.7	32.3*	36.3**	42.1**
パイワン族	26.9	32.0*	36.7**	42.7**
ルカイ族	27.5**	32.8**	37.1**	42.3**
バリ島民	26.4	30.7	33.6	39.8
ヒカケ族	27.8**	33.2**	37.3**	43.9**

奄美大島島民との比較 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

人, ヒカケ族と比較すると前後口蓋高とも有意に深かった。女では, 奄美大島島民は台湾人に比較すると, 前後口蓋高とも有意に深く, パイワン族, ルカイ族より有意に浅かった。正中口蓋縫合線の長さは石垣, 沖縄, バリ島民に対しては短く, パイワン族に対しては長かった。

奄美大島島民および他集団の口蓋弓隆長を表 16 (男), 表 17 (女) に示す。口蓋弓隆長は荷宮 (1955)⁵¹⁾ が初めて報告したもので, 口蓋の発育を観察するのに最も良い方法であると述べている。奄美大島島民の口蓋弓隆長

は, バリ島民に比較すると短い傾向であった。

奄美大島島民および他集団の口蓋幅を表 18 (男), 表 19 (女) に示す。口蓋幅は, 歯列弓の左右的発育をみる場合, 歯冠の近遠心的, 頬舌的傾斜に左右されないもので, 上顎歯列弓幅より正確であるとされている⁵¹⁾。日本人の歯列弓, Basal Arch の幅径および長径の計測を行った大坪 (1957)⁵⁷⁾ は, 男女間の差異は歯列弓よりも Basal Arch において著明であると述べている。小木曾 (1982)⁵³⁾ によると後口蓋幅より前口蓋幅の方が性差の

程度が強いという。奄美大島島民の口蓋幅はすべての計測点で有意な性差が認められた。これは男の方が女より口蓋幅が広いという多くの報告^{18, 20, 24, 29-31, 34)}と一致するものである。奄美大島島民の口蓋幅は石垣島島民、台湾人、アミ族、ブヌン族、パイワン族、ルカイ族、バリ島民、ヒカケ族に比較すると狭い傾向であった。

奄美大島島民および他集団の下顎歯槽幅を表 20 (男)、表 21 (女) に示す。下顎歯槽幅は、口蓋幅と同様に、歯列弓の左右的発育をみる場合、下顎歯列弓幅より正確であるとされている⁵¹⁾。奄美大島島民の下顎歯槽幅は石垣島島民、種子島島民、台湾人、アミ族、ブヌン族、パイワン族、ルカイ族、ヒカケ族に比較すると狭い傾向であった。

奄美大島島民と他集団との類縁性を分析するために、口蓋および歯列弓の計測値に基づいて多変量解析を行った。

図 1, 2 はクラスター分析の結果である。クラスター分析は群平均法とも呼ばれ、最も似ている対象同士を一群とし、次に近いものを群に加える、という手順を反復して対象を群にまとめていく方法である。図に示すように男女とも奄美大島島民、各日本人集団、台湾人、バリ島民から構成されるサブクラスターと台湾高山族から構成されるサブクラスターがひとつのクラスターを作り、アメリンドのヒカケ族とは異なるグループとして分類された。

図 3, 4 は、近隣結合法⁵⁸⁾を用いて作成したものである。近隣結合法とは集団間の近縁関係を共通祖先(根)の明示されない無根系統樹の形で推定する方法で、集団間の進化関係をより正確に知ることができる方法として知られている。13 集団は、男女とも大きく 3 つのグループに分かれた。第 1 は図の左に位置するアメリンドのヒカケ族、第 2 は図の上に位置する台湾高山族のグループ、第 3 は図の右下に位置する奄美大島島民、日本人集団、台湾人、バリ島民のグループである。男では、奄美大島島民は沖縄住民、奄岐島民の近くに位置していた。女では、奄美大島島民はバリ島民、石垣島島民に近いという結果であった。

一方、図 5, 6 の多次元尺度構成法に基づいた二次元展開図をみると、さらに集団間の類縁性が明瞭に表されている。奄美大島島民は男女とも日本列島の諸集団に近い傾向を示していた。ヒカケ族とは遠く離れており、台湾高山族とも離れていた。

歯の形態をもとにアジア、太平洋地域やアメリカ大陸における先史時代の民族移動を研究している Turner

(1987)⁴⁴⁾ の説によると台湾人、日本人、台湾高山族、ヒカケ族を含むアメリンドはシノドント(中国型歯列)に、バリ島民はスングドント(スング型歯列)に分類される。一方で、顔立ちや体つきから台湾高山族、バリ島民、ヒカケ族はいわゆる南方モンゴロイド、台湾人、日本人は北方モンゴロイドであるといわれている^{48, 49)}。今回の分析法ではいずれの説とも少し異なった結論が導かれている。しかし、歯列弓と口蓋の計測値に基づいた分析で、奄美大島島民が日本人集団のひとつとして位置づけられたこと、13 集団のグループ分けで、ある程度の地域性が認められたことは興味深いことと思われる。

沖縄・宮古島の現代人頭骨の比較を行った池田(1974)⁵⁹⁾によると、沖縄住民は日本人の一地方型であると同時に独自の特徴を有し、その一部が南方の要素に類似すると述べている。

遺伝学の分野においても、様々な人種や民族の類縁関係の復元の研究が行われている。Saitou (1995)⁶⁰⁾ はモンゴロイドを中心とした世界の 30 集団の 12 種類の遺伝子座のデータから遺伝的近縁図を作製している。30 集団は東ユーラシア人、西ユーラシア人、北アメリカ人、南アメリカ人、サフル人、アフリカ人にわかれ、日本人は、韓国人、ネパール人、バリ島民などとともに東ユーラシア人に分類されている。このような遺伝的近縁関係は、1 万年前の地球上の人類の地理的分布を反映しているという。

日本人は長い間、海に囲まれた日本列島に住み、歴史的には他民族の大きな流入はなく、あたかも単一民族のように考えられてきた。しかし、従来の形質人類学的研究と最近の遺伝学的研究から見ると、決して均質な人々の集まりではないことが明らかとなってきた⁶¹⁾。

研究結果を総括すると、歯列弓と口蓋の形態から見た奄美大島島民は①台湾高山族、およびアメリンドであるヒカケ族とは別のグループであること、②日本人集団の一員であること、③台湾の中国人と類縁関係にあること、が明らかとなった。しかし、日本人集団中での相互の位置関係は、クラスター分析、近隣結合法、多次元尺度構成法のいずれの方法によっても意味があると思われる位置関係を見出すことはできなかった。このことから、以上 3 つの分析方法は日本人集団内の位置関係を調べるには限界があるものと思われたが、今後はさらに他地域集団のデータを蓄積、比較することにより、口腔形質から見た日本人をはじめとする諸集団の類縁関係を明らかにしていきたいと考えている。

結 論

奄美大島島民の口腔諸形質の特徴を明らかにする目的で、242組の上下顎石膏模型上で歯列弓と口蓋を計測した。さらに、石垣島、沖縄、種子島、奄岐、北九州に居住する各日本人集団、台湾の中国人、台湾高山族のアミ族、ブヌン族、パイワン族、ルカイ族、インドネシアのバリ島民および中央アメリカ・ホンデュラスに居住するアメリンドのヒカケ族の計測結果と比較検討を行い、以下の結論を得た。

1. 歯列弓長は、台湾高山族、ヒカケ族に対して長い。
2. 歯列弓幅は、ヒカケ族より狭い。
3. 歯列弓の長さは、沖縄、アミ族、ブヌン族、パイワン族、バリ島民に対して長い。
4. 口蓋高は、奄岐、台湾の中国人およびヒカケ族に対して深く、パイワン族、ルカイ族に対しては浅い。正中口蓋縫合線の長さは石垣、沖縄、バリ島民に対しては短く、パイワン族に対しては長い。
5. 口蓋弓隆長は、バリ島民に対して短い。
6. 口蓋幅は、石垣、台湾の中国人、台湾高山族、ヒカケ族およびバリ島民より狭い。
7. 下顎歯槽幅は、石垣、種子島、台湾の中国人、台湾高山族およびヒカケ族に対して狭い。

以上の所見およびクラスター分析、近隣結合法、多次元尺度構成法による分析結果より、奄美大島島民の歯列弓および口蓋の形態は、台湾高山族およびアメリンドであるヒカケ族とは別のグループであること、日本人集団の枠内にあること、台湾の中国人と類縁関係があることが明らかとなった。

稿を終わるに臨み、御指導と御校閲を賜りました竹原直道教授に感謝いたします。また調査研究にご協力頂きました口腔衛生学教室の皆様にお礼申し上げます。

引用文献

- 1) 酒井琢朗：日本人歯列弓の形態並びに歯列弓各部の関係について。信州医誌 4: 332-337, 1955.
- 2) 酒井琢朗：日本人口蓋の形態並びに歯列弓・口蓋各部の関係について。信州医誌 5: 16-19, 1956.
- 3) 山浦俊一：日本人（長野県）の歯列弓、口蓋の形態学的研究 1 歯列弓の大きさ。歯科学報 70: 1106-1128, 1970.
- 4) 山浦俊一：日本人（長野県）の歯列弓、口蓋の形態学的研究 2 口蓋の大きさ。歯科学報 70: 1179-1186, 1970.
- 5) 黄 混生：福建系台湾人口腔の形質人類学的研究 1 歯列弓の大きさ。歯科学報 72: 951-967, 1972.

- 6) 李 炳充：韓国人口腔の形質人類学的研究 1 歯列弓の大きさ。歯科学報 77: 905-923, 1977.
- 7) 笹嶋正博、笹嶋正章、鈴木富士雄、土井宏一、古川 明、堤 正広、桑名富雄、宮澤富雄、竹井哲司：インド人の歯および歯列弓の計測値と相関について—日本人との比較—。日大歯学 55: 858-865, 1981.
- 8) 田中 實：韓国人の歯列弓・口蓋の人類学的研究 I 歯列弓の形態。信州医誌 30: 39-49, 1982.
- 9) 田中 實：韓国人の歯列弓・口蓋の人類学的研究 II 口蓋の形態ならびに歯列弓との関係。信州医誌 31: 204-214, 1983.
- 10) 大森忠雄、藤 英俊、浜田法康、中村隆之、武井俊哉、魏賢治、呉 啓成、羅 碧玲：福建系台湾人の頭・顔面部および歯列弓の形態に関する研究。歯基礎誌 27: 27-38, 1985.
- 11) 内田雄康：台湾 Atayal 族の頭・顔面部の形質人類学的研究。九州歯会誌 41: 916-936, 1987.
- 12) 毛利達雄：台湾原住民 Saisiyat 族の歯列弓および頭・顔面部に関する研究。九州歯会誌 41: 937-959, 1987.
- 13) 吉田佳子、伊藤浩昭、美濃部浩久、大野二郎、浜田立太、若月英三：フィリピン人成人女性の歯列弓の形態と頭顔面部の人類学的研究。昭歯誌 11: 208-219, 1991.
- 14) 佐伯栄一：下関市、八幡市及び別府市女の歯列弓と口蓋の研究 第一編 咬合と歯列弓について。九州歯会誌 12: 336-352, 1958.
- 15) 佐伯栄一：下関市、八幡市及び別府市女の歯列弓と口蓋の研究 第二編 口蓋について。九州歯会誌 12: 353-361, 1958.
- 16) 佐伯栄一：下関市、八幡市及び別府市女の歯列弓と口蓋の研究 第三編 口蓋幅、下顎歯槽幅及び口蓋弓隆長について。九州歯会誌 17: 44-53, 1963.
- 17) 荷宮文夫、末原靖弘、矢野健一郎、上田茂治：九州成人の歯列弓と口蓋の大きさ。九州歯会誌 22: 119-136, 1968.
- 18) 河野正俊：沖縄県・女の歯列弓および口蓋に関する研究。九州歯会誌 36: 940-957, 1982.
- 19) 七熊 勇：Paiwan 族（台湾高山族）の歯列弓および口蓋に関する研究。九州歯会誌 38: 712-725, 1984.
- 20) 西岡 信：Rukai 族（台湾高山族）の歯列弓および口蓋に関する研究。九州歯会誌 38: 1003-1017, 1984.
- 21) 伊波富夫：沖縄幼児における乳歯列弓の形態学的研究。九州歯会誌 40: 1297-1313, 1986.
- 22) Miyazaki, H., Shigeoka, T., Goto, K., Kitamura, M., Iha, T. and Takehara, T.: A morphological study on the palate of children native to Okinawa Island. J. Dent. Hlth 36: 637-642, 1986.
- 23) 中山浩太郎：鹿児島県長島々民の歯列弓および口蓋に関する研究。九州歯会誌 41: 193-217, 1987.
- 24) 北村正明：台湾人女性の歯列弓および口蓋に関する研究。九州歯会誌 41: 637-650, 1987.
- 25) Miyazaki, H., Nakayama, K., Hanada, N., Takehara, T. and Yamada, H.: A study on the dental arch and the palate in Tanegashima population. J. Kyushu Dent. Soc. 41: 712-718, 1987.

- 26) 十亀 輝: 北部四国住民の口腔に関する形質人類学的研究. 九州歯会誌 41: 1187-1207, 1987.
- 27) Miyazaki, H., Ohtani, I., Takehara, T., Kobayashi, S. and Yamada, H.: Anthropological study of the oral cavity in Goto population. J. Kyushu Dent. Soc. 42: 1022-1029, 1988.
- 28) Miyazaki, H., Ohtani, I., Nishihara, M., Kobayashi, S., Yamada, H. and Takehara, T.: Physical anthropological study on the dental arch and palate of the native population of Ishigaki Island. J. Dent. Hlth 39: 110-116, 1989.
- 29) 三瀬恒雄: 台湾人男性の口腔の形質人類学的研究. 九州歯会誌 43: 1-16, 1989.
- 30) 嶺 敬二: 台湾 Ami 族の口腔の形質人類学的研究. 九州歯会誌 46: 511-526, 1992.
- 31) 作間利正: 台湾 Bunun 族の歯列弓および口蓋の形態に関する研究. 九州歯会誌 46: 527-540, 1992.
- 32) Miyazaki, H., Yamaguchi, Y. and Takehara, T.: Dental arch and palate in Taiwan Aborigines- Ami, Bunun, Paiwan and Rukai tribes. Archs oral Biol. 38: 729-735, 1993.
- 33) 笠井幸子, 重藤弘之, 栗野秀慈, 安細敏弘, 山下喜久, 宮崎秀夫: 中央アメリカのインディヘナ, ヒカケ族の歯列弓と口蓋の形態に関する研究. 九州歯会誌 50: 367-373, 1996.
- 34) 山地直樹: 奄岐島民の歯列弓および口蓋の形態に関する研究. 九州歯会誌 50: 617-634, 1996.
- 35) 笠井幸子: インドネシア, バリ島民の歯列弓および口蓋の形態に関する形質人類学的研究. 九州歯会誌 51: 146-164, 1997.
- 36) 馬場悠男: アジア人・モンゴロイドの進化. 現代人はどこからきたか (馬場悠男編). 別冊日経 サイエンス日経新聞社, 東京, 10-33, 1993.
- 37) 百々幸雄: 骨からみた日本列島の人類史. モンゴロイドの地球 3. 日本人のなりたち (百々幸雄編). 東京大学出版会, 東京, 1995, 129-171.
- 38) 宝来 聡: ミトコンドリア DNA からみた日本人のなりたち. モンゴロイドの地球 3. 日本人のなりたち. (百々幸雄編). 東京大学出版会, 東京, 1995, 211-232.
- 39) Hanihara, K.: Dual structure model for the population history of the Japanese. Japan Review 2: 1-33, 1991.
- 40) Hanihara, T.: Dental and cranial affinities among populations of East Asia and the Pacific: The basic populations in East Asia, IV. Am. J. Phys. Anthropol. 88: 163-182, 1992.
- 41) Hanihara, T.: Negritos, Australian aborigines, and the "Proto-Sundadont" dental pattern: The basic populations in East Asia, V. Am. J. Phys. Anthropol. 88: 183-196, 1992.
- 42) 埴原恒彦: 太平洋民族と周辺諸集団の歯と頭骨—その起源をめぐって—. 人類誌 101: 493-503, 1993.
- 43) Hanihara, T.: Craniofacial features of Southeast Asians and Jomonese: A reconsideration of their microevolution since the Late Pleistocene. Anthropol. Sci. 101: 25-46, 1993.
- 44) 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.
- 45) Matsumura, H.: Dental characteristics affinities of the prehistoric to modern Japanese with the East Asians, American Natives and Australo-Melanesians. Anthropol. Sci. 103: 235-261, 1995.
- 46) Ishida, H.: Nonmetric cranial variation of Northeast Asians and their population affinities. Anthropol. Sci. 103: 385-401, 1995.
- 47) 尾本恵市: モンゴロイドの展開. モンゴロイドの地球 3. 日本人のなりたち (百々幸雄編). 東京大学出版会, 東京, 1995, 1-31.
- 48) 馬場悠男: モンゴロイドの原像—人類化石から. モンゴロイドの地球 1. アフリカからの旅立ち (赤澤 威編). 東京大学出版会, 東京, 1995, 79-117.
- 49) 安部国雄, 田村 端: 台湾原住民の生体計測学的研究—その分類の試み—. 人類誌 89: 181-196, 1981.
- 50) 江西基良: 日本人ノ口腔人類学的研究 (其 1) (其 2) (其 3) (其 4). 歯科月報 19: 169-195, 227-256, 279-303, 357-366, 1939.
- 51) 荷宮文夫: 口腔の遺伝研究 II. 双生児における口腔諸形質の遺伝. 九州歯会誌 9(2): 1-64, 1955.
- 52) 山内和夫, 伊藤敬一, 末松 尚: 日本人青年男女正常咬合者の歯牙および歯列の計測による標準値. 日矯歯誌 24: 1-7, 1965.
- 53) 小木曾 力: ヒトの咀嚼器における性的二型の形態学的研究. 愛院大歯誌 20: 229-267, 1982.
- 54) Barrett, M. J., Brown, T. and Macdonald, M. R.: Size of dental arches in a tribe of central Australian aborigines. J. Dent. Res. 44: 912-920, 1965.
- 55) 堀田康記: 日本人正常咬合者の歯列弓ならびに口蓋のモアレトポグラフィーによる形態学的研究. 愛院大歯誌 28: 321-343, 1990.
- 56) 陳 建勲: モアレトポグラフィー法による福建系中国人の上顎歯列弓ならびに口蓋の形態学的研究. 愛院大歯誌 28: 1181-1197, 1990.
- 57) 大坪淳造: 日本人正常咬合者の歯冠幅径と歯列弓及び Basal Arch との関係について. 日矯歯誌 16: 36-46, 1957.
- 58) Saitou, N. and Nei, M.: The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. Mol. Biol. Evol. 4: 406-425, 1987.
- 59) 池田次郎: 沖縄・宮古島現代人頭骨の計測. 人類誌 82: 150-160, 1974.
- 60) Saitou, N.: A genetic affinity analysis of human populations. Hum. Evol. 10: 17-33, 1995.
- 61) 斉藤成也: 遺伝子からみた東ユーラシア人. 遺伝 50: 41-46, 1996.