

## 西日本古代人における前頭洞形態の時代変化

古賀, 英也  
九州大学医学部解剖学第二講座

中橋, 孝博  
九州大学比較社会文化研究科日本社会文化専攻・基層構造講座

<https://doi.org/10.15017/8627>

---

出版情報：比較社会文化. 6, pp.29-36, 2000-03-01. 九州大学大学院比較社会文化研究科  
バージョン：  
権利関係：

## 西日本古代人における前頭洞形態の時代変化

Temporal changes in the morphology of frontal sinus in western Japan.

古賀英也\*・中橋孝博\*\*

キーワード：前頭洞，X線写真，弥生人骨，時代変化，日本人の起源

### 要約

北部九州・山口地方出土の縄文時代人から現代人にいたる頭蓋骨675個について、レントゲン撮影による前頭洞形質の時代変化を分析した。縄文人に較べて、後世の特に渡来系弥生人と呼ばれる北部九州・山口地方弥生人は、前頭洞のサイズが小さく、幅に比して高さが低いという点で明らかな違いが見られた。同傾向は弥生以降の人々にも受け継がれるが、中世期にやや特異な変化が認められ、従来の頭蓋計測に基づく結果と類似した時代変化の様相が明らかとなった。また、種子島の広田弥生人男性には、頭蓋形態や歯と同様、前頭洞でも縄文人的な特徴が認められ、一方、アイヌと縄文人、およびこの両者と沖縄の近世人の間にも類縁関係が窺われた。

### はじめに

日本人の形成史に関する永年の人類学的議論において、縄文人から弥生人への移行問題は常に中心課題として多くの研究者の関心を集めてきた。形態学的な検討はもとより抜歯風習や遺伝子分析など、これまで実に多彩なアプローチが試みられ、その過程で金閔丈夫のいわゆる「渡來說」が再浮上してきた経緯は良く知られていよう。縄文時代末から弥生時代にかけて渡来した人々がその後の日本人の形成に大きな影響を与えた、とするこの考えは、現在多くの賛同者を得つつあるが、しかし同時にまた幾つか重要な疑義や不明点も新たに指摘され、いまだ最終的な結論には至っていない。

従来、古人骨の形態学的な研究は、頭蓋や四肢、あるいは歯の計測や観察所見による検討が主であったが、こうした中でかつて一つの研究課題として指摘されながら未検討のまま残されていた問題に、副鼻腔の一部である前頭洞に関する疑問がある。池田(1982)は、前頭洞が気候適応形質である可能性(Coon, et al, 1950; Koertvelesy, 1972; Hanson & Owsley, 1980)に注目し、その地域性や時代変化を明らかにすることによって縄文人と弥生人との関係を従来の諸研究には無い切り口で検証できる可能性を指摘した。すなわち、Coonら(1950)の言うように、もし寒冷適応したモンゴロイドの前頭洞が小さく、また「渡來說」の

立場に立って日本人の成立を土着の縄文人と弥生時代に渡来した大陸集団との複合によるものとするなら、非寒冷地適応型の古モンゴロイドとされる縄文人から寒冷地適応型新モンゴロイドとされる弥生人(尾本, 1981)への推移や両者の複合状況が、この前頭洞形質によって復元できることが期待できよう。

池田(1982)は、X線撮影を用いてアイヌ、沖縄を含む近・現代日本人と朝鮮・中国の近世人、それに縄文人集団を加えた7集団の前頭洞について、計測値の分布や左右差、性差、年齢差、計測値間の相関など、集団比較を実施するための基本的な諸問題に検討を加えている。当研究はその結果をふまえ、北部九州の縄文時代から現代に至る前頭洞形質の時代的变化、特に池田(1982)が未検討であった弥生人と縄文人の関係に焦点をあてて、懸案の人類学的課題に新たなアプローチを試みるものである。

### 資料と方法

Table 1に示したように、今回分析に用いた頭蓋は、主に北部九州・山口地方出土の縄文時代から近世に至る出土人骨と、福岡県を中心とした現代(明治~昭和)の成人頭蓋、計675個である。この内、弥生人骨は、山口県の土井ヶ浜(Yayoi-I)と、福岡、佐賀県下の甕棺人骨(Yayoi-II)、それに鹿児島県種子島の広田(Yayoi-III)の3集団に分け

\*九州大学医学部解剖学第二講座、\*\*日本社会文化専攻・基層構造

Table 1. Skeletal remains studied in this paper.

Periods	Number of crania			Sites (number of crania)
	Male	Female	Total	
Late Jomon	9	7	16	Yamaga(9), Goryo(3), Domen(3), Kitsuki(1)
Yayoi I *	47	37	84	Doigahama(84)
Yayoi II **	139	87	226	Kanenokuma(57), Nagaoka(22), Mitsu(11) and 48 other sites
Yayoi III ***	20	12	32	Hirota(30), Torinomine(2)
Kofun	44	18	62	Takenami(4), Maedayama(5), Konosu(2) and 39 other sites
Medieval	14	20	34	Yoshimohama(34)
Recent	61	52	113	Tenpukuji(66), Haruda(47)
Modern	73	35	108	Fukuoka prf. (63), Saga prf. (15), Yamaguchi pre. (8) and other prf. in western Japan
Total	407	268	675	

\* : Yayoi skeletons from Yamaguchi prefecture.  
 \*\* : Yayoi skeletons from Northern Kyushu.  
 \*\*\* : Yayoi skeletons from southern island.

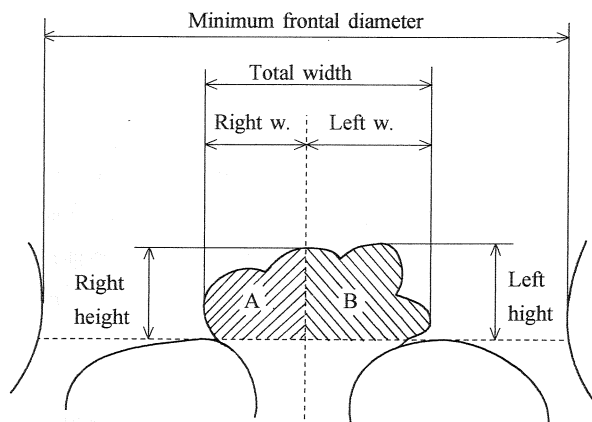


Fig.1 Linear measurements and areas taken on frontal sinuses. (A: Right area, B: Left area)

て分析した。また、比較資料として、池田（1982）による縄文人（津雲、吉胡貝塚などを主とする縄文後晩期人骨）、北海道・樺太の近世アイヌ、朝鮮・中国の近世人（Korea & China）、京都、近畿、北陸の近世・現代人、及び沖縄の近世人に関する計測結果を用いた。

レントゲン撮影は、池田（1982）の縄文人等の計測結果と比較するため、その方法を踏襲した。すなわち、管球と頭蓋のラムダ、ナジオン点を結ぶ直線がフィルム面に垂直に、また管球からフィルム面、ナジオンからフィルム面までの距離がそれぞれ100cmと1cmになるように頭蓋を固定し、管電圧50kV、管電流20mA、露出時間0.4sec. という一定条件で撮影した。

また、前頭洞の計測は Brothwell, et al.(1968)、池田(1982)に従って、Fig. 1に示すように、左右の眼窩上縁を結ぶ線から上の前頭洞の輪郭をトレースし、最大幅、高径、幅径、及び面積を求めた。面積は UCHIDA 洋行:KP-800型

画像解析装置を用いて1mmまで行った。なお、集団比較に際しては、X線撮影像の拡大率を1.04として補正した数値を用いた。また、各計測値の集計には、前頭洞を完全に欠損する固体は除外した。

## 結果

### 1. 前頭洞の欠損頻度

前頭洞を欠く個体頻度を Table 2 に示した。この中で、少数資料での結果とは言え縄文人では欠損個体が一例も含まれていないのが目に付く。それとは対照的な集団として、種子島の広田（Yayoi-III）では、男女とも30%余りの高頻度で欠損していた。また、吉母浜中世人も比較的高く、男女を合わせた平均で20.6%に達している。土井ヶ浜弥生人（Yayoi-I）と北部九州弥生人（Yayoi-II）はそれぞれ11.9%、9.7%でやや低いが、近・現代人もほぼ同程度の頻度になっている。池田（1982）の結果と比較すると、縄文人ではやはり他集団に比べて低頻度であることが指摘され、一応今回の結果と類似傾向を見せるが、しかしその頻度は男女合計で11.5%（113例中）とされ、今回得られた渡来系弥生集団の欠損頻度と同程度になっている。

北部九州弥生人など一部を除いて全体的に資料数が少なく、1例の欠損個体が追加、減少するだけで大きく変動する結果となっている。たとえば近世、現代人では男女で欠損頻度が大きく異なっているが、はたしてこの差にどの程度の意味があるのか残念ながら現時点での判断は難しく、今後、さらに資料数を増して再検討する必要がある。

### 2. 計測値の比較

計測結果を Table 3 に示した。まず総面積についてみる

Table 2. Skeletal sample used in this study and frontal sinus occurrence.

		N	Presence	Absence(%)
Jomon	Male	9	9	0 (0)
	Female	7	7	0 (0)
Yayoi I	Male	47	43	4 ( 8.5)
	Female	37	31	6 (16.2)
Yayoi II	Male	139	126	13 ( 9.2)
	Female	87	78	9 (10.3)
Yayoi III	Male	20	14	6 (30.0)
	Female	12	8	4 (33.3)
Kofun	Male	44	39	5 (11.4)
	Female	18	17	1 ( 5.6)
Medieval	Male	14	12	2 (14.3)
	Female	20	15	5 (25.0)
Recent (Edo)	Male	61	59	2 ( 3.3)
	Female	52	44	8 (15.4)
Modern	Male	73	68	5 ( 6.8)
	Female	35	28	7 (20.0)

Table 3. Statistics for frontal sinus measurements of the skeletal remains from western Japan.

		Jomon			Yayoi I			Yayoi II			Yayoi III			Kofun			Medieval			Recent			Modern		
		N	M	S.D.	N	M	S.D.	N	M	S.D.	N	M	S.D.	N	M	S.D.	N	M	S.D.	N	M	S.D.	N	M	S.D.
Min. front diameter	Male	9	99.50	5.92	40	96.98	4.20	124	95.81	4.60	14	99.60	3.12	38	95.50	4.21	12	93.79	4.19	57	94.92	4.33	67	93.04	4.92
	Female	7	93.57	3.77	29	93.74	3.52	76	93.15	3.68	7	97.58	4.46	16	93.28	4.11	15	91.20	3.12	42	90.83	3.60	27	90.11	3.71
Total width	Male	9	47.45	11.23	40	47.52	20.48	124	49.15	21.66	14	48.56	23.90	38	46.92	22.98	12	41.85	18.84	57	46.05	20.47	67	48.82	20.71
	Female	7	45.63	21.01	29	42.79	20.59	76	46.21	21.49	7	31.11	19.94	16	47.42	18.10	15	37.09	21.70	42	41.09	20.47	27	41.35	21.38
Left width	Male	9	24.17	5.58	40	23.84	7.61	124	24.79	8.23	14	25.29	5.79	38	26.37	9.66	12	23.40	5.22	54	24.13	9.16	67	25.59	9.20
	Female	7	24.54	10.87	29	22.12	7.39	76	23.65	8.84	7	16.02	10.75	16	24.42	8.40	15	19.13	9.25	42	21.14	7.72	27	21.90	7.27
Right width	Male	9	23.28	6.85	40	23.67	8.25	124	24.98	9.09	14	23.27	4.73	38	21.70	8.56	12	18.44	8.30	54	23.14	9.27	66	23.59	8.59
	Female	7	21.09	10.33	29	21.41	7.86	76	22.56	8.80	7	15.09	8.56	16	21.64	6.70	15	17.96	8.74	42	19.48	8.74	26	20.20	7.77
Left height	Male	9	17.67	8.05	40	13.63	5.84	124	14.46	7.28	14	17.21	7.02	38	13.54	6.23	12	12.34	5.55	57	13.15	7.03	67	13.39	6.63
	Female	7	16.03	7.57	29	11.54	4.97	76	14.23	8.16	7	8.57	5.83	16	14.13	6.41	15	10.28	7.01	42	10.92	5.74	27	10.99	6.14
Right height	Male	9	16.36	7.42	40	13.10	6.02	121	15.04	7.14	14	16.23	6.85	36	13.64	6.41	12	10.99	5.40	54	12.97	7.14	66	12.33	6.27
	Female	7	15.45	8.89	29	10.60	4.93	76	13.39	8.22	7	8.64	4.42	16	13.31	5.97	15	10.14	7.12	42	10.00	5.85	26	10.93	5.74
Left area	Male	9	370.0	262.3	40	269.3	182.4	124	290.1	207.0	14	331.5	190.8	38	288.8	205.0	12	179.9	93.5	57	284.2	239.5	66	304.9	234.8
	Female	7	297.4	379.6	29	210.3	146.9	76	278.7	246.4	7	154.7	191.3	16	281.8	180.9	15	158.1	172.5	42	186.8	142.0	27	186.9	137.5
Right area	Male	9	284.6	164.7	40	263.8	188.5	121	298.2	213.1	14	340.0	233.3	36	240.5	177.8	12	176.5	167.3	54	247.2	203.2	65	242.0	174.8
	Female	7	240.0	300.5	29	179.5	138.1	76	239.6	206.9	7	107.0	84.9	17	221.8	153.2	15	145.3	175.6	43	163.9	156.5	26	166.9	132.5
Total area	Male	9	652.5	453.6	43	495.9	348.3	126	571.9	397.5	14	671.5	373.9	39	503.4	373.0	12	356.4	220.2	59	500.8	408.6	68	527.2	389.4
	Female	7	537.4	459.7	31	358.8	261.4	78	505.0	427.9	8	229.0	263.8	17	487.0	317.4	15	303.4	328.5	44	338.5	276.3	28	335.2	256.3
√Total area	Male	9	24.42	8.38	43	20.60	8.57	126	22.20	8.92	14	25.07	6.81	39	20.64	8.90	12	18.14	5.45	59	20.38	9.31	68	20.98	6.10
	Female	7	21.53	11.42	31	17.55	7.24	78	20.52	9.23	8	12.96	8.35	17	20.72	7.83	15	15.29	8.63	44	16.79	7.60	28	16.96	7.05

と、縄文人、及び広田弥生人で大きく、弥生人など他の集団との間に差が認められる。特に吉母浜中世人の小ささが目立つ。縄文人といわゆる渡来系弥生人(Yayoi-I, II)との差の要因として、両者の幅径にはそれほど顕著な差は無く、むしろ北部九州弥生人のそれは縄文人や広田弥生人を上回っているが、高径において渡来系弥生人は縄文人よりやや低く、両者の前頭洞の形態(高・幅径の比率)に違いのあることが窺える。また、総面積が最小であった吉母浜中世人では、幅径、高径とも男女それぞれ最低値となっており(ただし、少数例の広田弥生人女性を除く)、やや特異な傾向を見せている。

池田(1982)によって集団比較に有効とされた最大幅、

左右高径、総面積の平方根の4項目を用いて、まずペンローズの形態、及び大きさ距離を求めた(Table 4, Fig. 2)。また、同じ4項目による主成分分析の結果を、Fig. 3, 4に示した。因子負荷量から判断して、男女とも第一主成分はいわゆるサイズファクター、第二主成分は幅・高径のプローションに関係した成分と考えられる。寄与率は男女それぞれ、第一主成分が76.5%, 88.9%, 第二主成分が19.2%, 8.7%となっている。いずれについても比較のため池田(1982)の示した縄文人やアイヌ等の計測結果も含めて計算した。

これらの分析結果において、まず北部九州縄文人と津雲や吉胡縄文人との間にかかなり明確な類似性のあることが指

Table 4. Penrose's shape and size distanses between 12 populations.

[MALE]

Size dis. Shape dis.	Jomon (NK-Y)**	Yayoi I	Yayoi II	Yayoi III	Kofun	Medieval	Recent	Modern	Okinawa*	Ainu*	Korea- China*	Jomon*
Jomon (NK-Y)	—	0.1285	0.0391	0.0002	0.1284	0.3790	0.1631	0.1337	0.1255	0.2091	0.0344	0.0048
Yayoi I	0.0456	—	0.0259	0.1377	0.0000	0.0661	0.0021	0.0001	0.0000	0.0097	0.0299	0.1827
Yayoi II	0.0352	0.0050	—	0.0442	0.0258	0.1747	0.0425	0.0282	0.0245	0.0673	0.0002	0.0711
Yayoi III	0.0031	0.0353	0.0255	—	0.1376	0.3947	0.1734	0.1431	0.1346	0.2207	0.0392	0.0032
Kofun	0.0401	0.0005	0.0024	0.0300	—	0.0662	0.0021	0.0001	0.0000	0.0098	0.0299	0.1826
Medieval	0.0383	0.0022	0.0101	0.0321	0.0035	—	0.0449	0.0625	0.0683	0.0251	0.1851	0.4687
Recent	0.0411	0.0006	0.0023	0.0304	0.0000	0.0040	—	0.0015	0.0025	0.0029	0.0477	0.2235
Modern	0.0672	0.0045	0.0160	0.0514	0.0069	0.0079	0.0066	—	0.0001	0.0084	0.0325	0.1889
Okinawa*	0.0187	0.0117	0.0030	0.0118	0.0076	0.0146	0.0077	0.0262	—	0.0106	0.0285	0.1791
Ainu*	0.0161	0.0309	0.0130	0.0120	0.0238	0.0345	0.0240	0.0532	0.0048	—	0.0739	0.2769
Korea-China*	0.0279	0.0124	0.0073	0.0143	0.0090	0.0174	0.0086	0.0184	0.0052	0.0149	—	0.0647
Jomon*	0.0145	0.0770	0.0525	0.0233	0.0676	0.0724	0.0688	0.1132	0.0332	0.0167	0.0559	—

[FEMALE]

Size dis. Shape dis.	Jomon (NK-Y)**	Yayoi I	Yayoi II	Yayoi III	Kofun	Medieval	Recent	Modern	Okinawa*	Ainu*	Korea- China*	Jomon*
Jomon (NK-Y)	—	0.2029	0.0215	0.7820	0.0174	0.4102	0.2835	0.2424	0.1686	0.1245	0.0039	0.0014
Yayoi I	0.0364	—	0.0923	0.1882	0.1015	0.0361	0.0067	0.0018	0.0016	0.0095	0.1506	0.1703
Yayoi II	0.0135	0.0062	—	0.5442	0.0002	0.2440	0.1489	0.1196	0.0697	0.0426	0.0071	0.0118
Yayoi III	0.0107	0.0156	0.0072	—	0.5662	0.0594	0.1238	0.1536	0.2244	0.2824	0.6756	0.7167
Kofun	0.0211	0.0028	0.0009	0.0103	—	0.2588	0.1605	0.1300	0.0777	0.0489	0.0048	0.0089
Medieval	0.0165	0.0076	0.0043	0.0015	0.0052	—	0.0117	0.0219	0.0529	0.0827	0.3343	0.3634
Recent	0.0356	0.0000	0.0059	0.0149	0.0027	0.0071	—	0.0016	0.0148	0.0322	0.2210	0.2448
Modern	0.0287	0.0024	0.0053	0.0079	0.0033	0.0027	0.0022	—	0.0067	0.0195	0.1849	0.2067
Okinawa*	0.0051	0.0311	0.0116	0.0095	0.0170	0.0136	0.0305	0.0212	—	0.0033	0.1213	0.1391
Ainu*	0.0029	0.0236	0.0062	0.0071	0.0111	0.0098	0.0230	0.0168	0.0014	—	0.0844	0.0993
Korea-China*	0.0206	0.0130	0.0053	0.0151	0.0054	0.0117	0.0129	0.0096	0.0095	0.0082	—	0.0006
Jomon*	0.0109	0.0833	0.0458	0.0349	0.0586	0.0479	0.0821	0.0677	0.0153	0.0189	0.0475	—

\* : Ikeda(1982), \*\* : Northern Kyushu-Yamaguchi region.

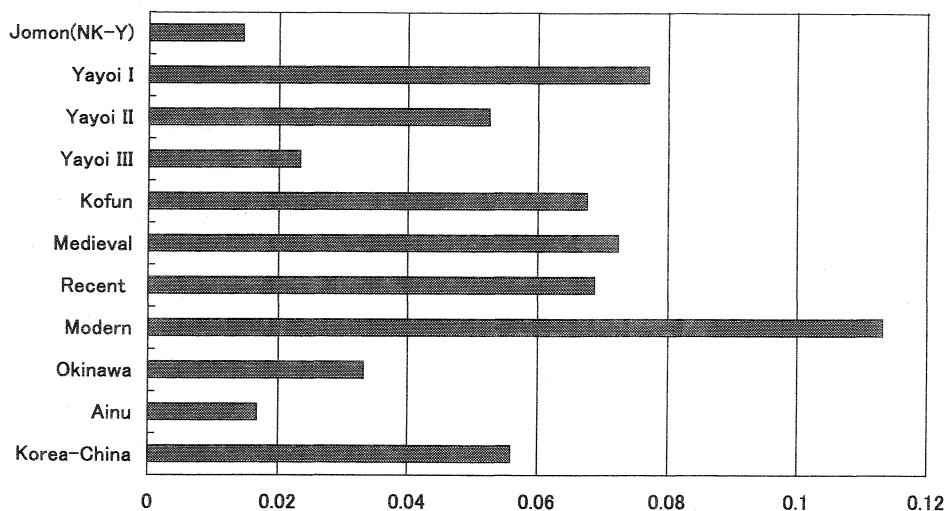


Fig.2 Penrose's shape distances from Jomon (Ikeda, 1982), [Male]

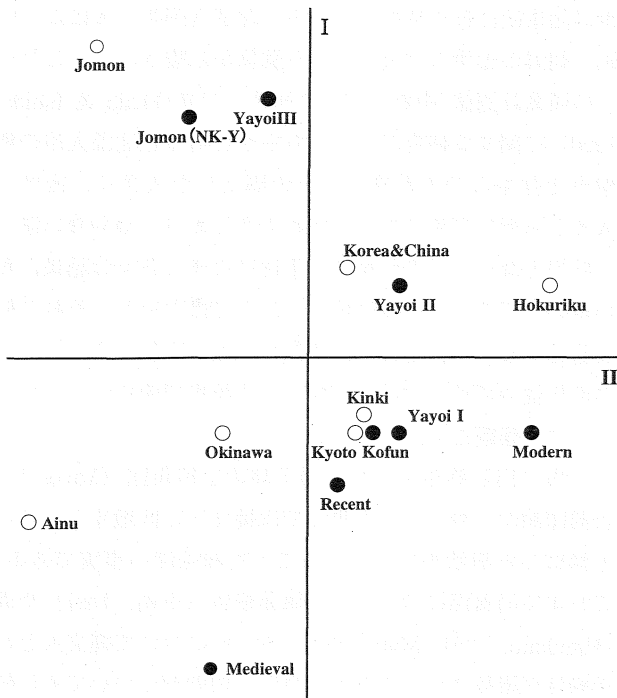


Fig. 3 Two-dimensional expression on population distribution on the first two principal components based on 4 frontal sinus measurements (Male). (● Present study, ○ Ikeda(1982))

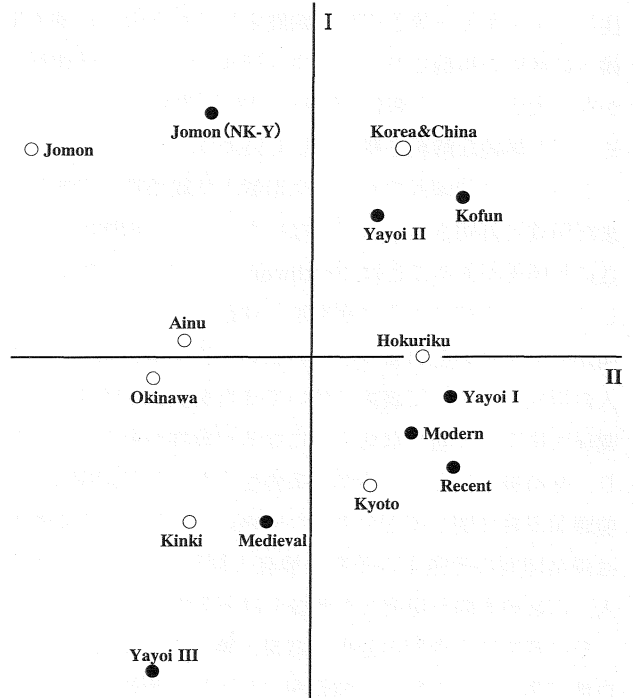


Fig. 4 Two-dimensional expression on population distribution on the first two principal components based on 4 frontal sinus measurements (Female). (● Present study, ○ Ikeda(1982))

摘できる。いずれも前頭洞が大きく、幅径に比して高径が大きい特徴を共有している。同時に、広田集団の男性もまた、前頭洞の大きさや形態において、縄文人との類似傾向を示した。なお、広田の女性では、計測結果が男性とは傾向を異にしていずれも著しく小さくなっているが、これについては他集団との差異の大きさ、広田の男性との隔たり等から判断して、少数資料に因るゆがみの可能性が高いと考える。

これら縄文人及び広田弥生人と、渡来系弥生人や後世の諸集団との差は明確である。いずれも縄文人に比べてサイズが小さく、幅径に対する高径の比率が小さいという特徴を共有している。両分析の結果 (Table 4, Fig. 2, 3, 4) に明らかなように、土井ヶ浜と北部九州弥生人との間に目立った差異は認めがたいが、これら渡来系弥生人の中では男女とも土井ヶ浜弥生人の方が後世の諸集団に近く位置しており、一方、朝鮮・中国の近世人とは北部九州弥生人の方がやや近い結果となっている。

また、北部九州・山口地方における時代変化については、縄文と弥生との間に確差が認められる他は、やはり吉母浜中性人の特異性が注目される。女性ではさほどでもないが、男性では Fig. 3 に見られるように他集団から大きく外れている。ただしこれは上記のように主に前頭洞のサイズの小ささに因るものであり、ペンローズの形態距離では、縄文人やアイヌを除けば他集団との間に大差は認められない。

一方、池田 (1982) の計測したアイヌと沖縄集団の間に

は、男女でその程度に差はあるものの、互いに類似傾向を見せる点が注目される。また、ペンローズの形態距離 (Table 4) にも表れているように、両者は北部九州縄文人とも比較的近く、沖縄についてはさらに、男女ともに朝鮮・中国近世人とやや類似した前頭洞形態を持っていることも窺える。

### 考 察

一般的に副鼻腔は、その含気構造によって頭蓋骨の重さを軽減したり、発声の共鳴装置として機能するほか、鼻腔を通過する吸気に適度な温度、湿度を与える補助装置として働くものと考えられている。また、発生上、上顎洞以外の副鼻腔は出生後に形成が開始され、終生拡張する傾向を持つことも知られている。こうした機能、構造上の特性から見て、その形態やサイズが居住する地域の自然環境に適応して変化する可能性が考えられるが、実際に Coon ら (1950) は、冷たく乾燥した空気に適応したモンゴロイドは前頭洞が小さいことを指摘した。さらに Koertvelessy (1972) は、アラスカエスキモーの前頭洞がアメリカインディアンのそれより小さいことを明らかにして Coon らの考えを支持したが、同時に、温度や湿度の異なるアラスカエスキモーの6地域集団間では明確な差がないことも示し、前頭洞の大きさが単純に気候条件だけに相関するわけでもないことを示唆している。氷河期の西ヨーロッパに居

住し、エスキモー等と同様、四肢末端の長さなどに寒冷気候への適応を指摘されているネンデルタル人の前頭洞がかなり大きいという報告 (Heim, 1972; Tillier, 1977) も、そうした単純な解釈を難しくしている。

このように前頭洞のサイズや形態と気候条件との関係はまだ明確に証明された訳ではないが、しかし前頭洞の大きさに集団差があることは Brothwell ら (1968) も明らかにしており、上記のように寒冷地に住むモンゴロイドの前頭洞が非寒冷地のそれより小さいという事実は、永年、日本人の形成史に関して議論の続いてきた縄文人と弥生人との関係を探る上で新たな切り口になる可能性があらう。つまり、寒冷適応型とされる渡来系弥生人が、先行の縄文人と前頭洞形質に関してどのような関係にあるのか、その結果は両集団間の形態上の差異の検証と同時に、「渡来系弥生人」の起源を問う研究とも無縁ではあるまい。

その意味で、今回の分析の結果、縄文人と北部九州・山口地方弥生人との間に、前頭洞のサイズ、形態において明確な違いが明らかになった点は注目される。この事実は、従来より様々な手法によって示されてきた縄文人と渡来系弥生人の形態上の違いに新たな視点を与えるものであり、同時に渡来系弥生人の前頭洞が上記のように寒冷適応型モンゴロイドに共通する傾向を示した点は、彼らの由来を考える上でも非常に興味深い。これまで北部九州・山口地方弥生人については、顔面が扁平で比較的大きな頭蓋を持ち、四肢末端部が短いことなどから、一般に寒冷適応型モンゴロイドと推測されてきたが、今回の結果はそうした考えを支持するものとも言える。上記のように、気候条件と前頭洞との関係はまだ明確ではないが、今後の渡来系弥生人、ひいては現在改めて論議を呼んでいる縄文人の源郷を巡る議論 (尾本, 1995) の中で記憶されるべき知見になるものと考え。

また、北部九州・山口地方における前頭洞形態の時代変化の全体像、つまり縄文人と後世集団の隔たりが弥生時代を契機として日本列島に現れ、以後の古墳時代から現代まで引き継がれていること、その中で中世人がやや特異な位置を占めるという状況は、これまで頭蓋計測値による分析 (Nakahashi, 1993) で示された傾向と軌を一にするものである。中世人の特異性についてはこれまでも多くの指摘があり、その変化要因についてはまだ不明とするほか無いが、今後は上記のような縄文～弥生の問題と同様、この中世期における変化の要因を探ることも、人類学的に興味深い研究課題とならう。

一方、今回の比較群の中で、北部九州と土井ヶ浜弥生人の間には、前頭洞形質においてかなり強い類似性が見られ、サイズ、形態ともに特に目立った差異は認められなかったが、ただこの両者のうち、男女とも土井ヶ浜の方がやや後

世の諸集団に近く位置し、一方、北部九州弥生人はより中国・朝鮮の近世人に近いという関係が示唆された。これまでの頭蓋計測値 (中橋, 1989) や頭蓋小変異 (Dodo & Ishida, 1990) に関する研究では、どちらかと言うと北部九州の甕棺出土弥生人の方が縄文人との隔たりが大きく、後世の人々とも近い関係にあるとされてきており、やや食い違った結果となっている。用いる手法によって各々の結果に食い違いがでることは特に珍しいことではないが、それが何を意味するのか、今後、前頭洞や頭蓋小変異について、その遺伝性や環境との関係が探られる課程で明らかにされていくべき課題とならう。

一方、同じ弥生人でも、種子島の広田集団 (Yayoi III) の前頭洞が、少なくとも男性では縄文人に匹敵する大きさと類似した形状を持っていることも興味深い事実である。これまで同集団については、頭蓋形質 (中橋, 1997) や歯 (Hanihara, 1991; Matsumura, 1994) について縄文人との近縁性が指摘されてきたが、今回、前頭洞についても比較的近い関係にあることが示唆された。ただし、前頭洞の欠損頻度では縄文人と対照的に非常に高くなっており、また広田の女性では、逆に前頭洞のサイズが最小となるなど、単純に縄文人との近縁性を指摘できるような結果にはまだなっていない。

こうした点の解釈に際して見逃せない問題として注記しておきたいのは、前頭洞の個体変異の大きさである。指紋などと同様、同じ形状の前頭洞を持つ個体はいないと言われるほど著しい変異を見せることが知られており、それは Table 3 に示した標準偏差の大きさにも窺われよう。この特性を利用して Schuller (1921) は個体同定に適用できる可能性を指摘し、以来、法医学的な方面への応用についても検討が重ねられている (cf. Yoshino et.al., 1987; Reichs, 1993)。こうした前頭洞の特性からすれば、集団としての特徴を明らかにするには相当数の資料が必要と考えられ、今回の結果についても残念ながら一部その代表性に疑問が残る点は否めない。特にいま問題にしている広田の女性はわずか7例であり、得られた各計測値も他の比較データから大きくはずれた不自然なものが多い。従ってこれについては少数資料による偏りと判断して大過ないものと考え。もちろんその意味では広田男性にも偏りがある可能性は否定できず、さらに資料を増やした上での検討が必要なのは言うまでもない。なお、縄文人資料も少数にとどまっているが、同集団ではサイズや形状、欠損頻度において男女間で類似傾向が認められることから、今回得られた結果に一定の代表性を与えて差し支えないと考える。

また、この広田と、地理的には近い沖縄の近世人の間には明確な類似性が認められなかったが、この点については、南西諸島ではいわゆるグスク式時代以降に大きな形質

変化があったこと、あるいは本土域や朝鮮半島からの流入があったことが示唆されており(土肥, 1997; Horai, et al. 1998), その意味では当然の結果と言えなくもない。それにしても、今回の分析において改めてアイヌと沖縄集団、及びこの両集団と縄文人、さらにそれらの一部と広田弥生人との近縁性が示唆されたことは注目に値する。日本人の形成史に関して、近年、縄文人の起源(尾本, 1995)やアイヌと沖縄集団との関係について異論が提出されているが(Dodo, et al., 1998), 今回の結果はそうした議論にも一石を投じることとなる。

言うまでもなく、今回採用したレントゲン撮影による方法は、立体的な構造を持つ前頭洞をある一面でしか捕らえておらず、実際の前頭洞形態の一部についての比較結果にすぎない。例えばもしCTスキャンのような立体構造まで追跡可能な手法を用いれば、あるいは上記のようないくつかの問題点も解消され、前頭洞の持っているまた違った特性が浮かび上がることも期待できよう。今回は、従来公表されている研究結果との比較を主眼としたこともあってレントゲン撮影による分析を試みたが、今後はやはり三次元的な構造解析に基づくより厳密な比較検討が望まれる。ただ、不十分ながらここで得られた結果は、おそらく多大な労力を求められるそうした将来の前頭洞の研究に対し、一定の成果を予測させるものであったことを最後に強調しておきたい。

#### 謝 辞

当研究を始めるきっかけを与えていただき、常々多くのご教示を賜ってきた京都大学名誉教授池田次郎先生に深甚なる謝意を表したい。また、研究を進める中で色々ご配慮、ご教示をいただいた柴田洋三郎教授をはじめとする九州大学医学部第二解剖学教室の皆様、X線撮影に際して多大なご助力を賜った九州ガンセンターの一矢有一先生、及び九州大学医学部放射線科の諸先生にも心から御礼申し上げます。

#### 参考文献

- Coon, C.S., Garn, S.M. and Birdsell, J.B. (1950) Races: A study of the problems of race formation in man. Charles C. Thomas, Springfield.
- Brothwell, D.R., Molleson, T. and Metrewell, C. (1968) Radiological aspects of normal variation in earlier skeletons: An exploratory study. In D.R. Brothwell (ed.) *The Skeletal Biology of Earlier Human Populations*. Pergamon Press, Oxford. pp.149-172.
- Dodo, Y. and Ishida, H. (1990) Population history of Japan as viewed from cranial nonmetric variation. *J. Anthropol. Soc. Nippon*, 98: 269-287.
- Dodo, Y., Doi, N. and Kondo, O. (1998) Ainu and Ryukyuan cranial nonmetric variation: Evidence which disputes the Ainu-Ryukyu common origin theory. *Anthropol. Sci.*, 106: 99-120.
- 土肥直美 (1997) 沖縄地方におけるヒト骨格形質の地域的・時代的変異について. 科学研究費成果報告書 (課題番号06640920)
- Hanihara, T. (1991) Dentition of Nansei Islanders and peopling of Japanese Archipelago: The basic population in East Asia, IX. *J. Anthropol. Soc. Nippon*, 99: 399-409.
- Hanson, C.L. and Owsley, D.W. (1980) Frontal Sinus size in Eskimo populations. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 53: 251-255.
- Heim, J.L. (1972) *Les Néanderthaliens de la Ferrassie*. Thèse Université Paris VI.
- Horai, S., Maruyama, K., Hayasaka, K., Matsubayashi, S., Hattori, Y., Fucharoen, G., Harihara, S., Park, K.S., Omoto, K. and Pan I-H. (1996) mtDNA polymorphism in East Asian populations, with special reference to the peopling of Japan. *American J. of Human Genetics*, 59: 579-590.
- 池田次郎 (1982) 前頭洞計測値の集団間変異. *人類学雑誌* 90 (suppl.):91-104.
- Koertvelessy, T. (1972) Relationships between the frontal sinus and climatic conditions. A skeletal approach to cold adaptation. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 37:161-172.
- Matsumura, H. (1994) A microevolutional history of the Japanese people from a dental characteristics perspectives. *Anthropol. Sci.*, 102: 93-118.
- 中橋孝博 (1989) 「形質」, 弥生文化の研究 I (永井昌文, 他編), 雄山閣出版, pp. 23-51
- Nakahashi, T. (1993) Temporal craniometric changes from the Jomon to the modern period in western Japan. *Am. J. Phys. Anthropol.* 90: 409-425.
- 中橋孝博 (1997) 「九州大学出展資料」, 日本人類学会・民族学会連合大会50回記念, *人類学雑誌*, 105: 259-266.
- 尾本恵市 (1981) シンポジウム・骨から見た日本人の起源. VIII. コメント. *季刊人類学*, 12(1):1-95.
- 尾本恵市 (1995) 日本人の起源: 分子人類学の立場から. *Anthropol. Sci.*, 103: 415-427.
- Reichs, K.J. (1993) Quantified comparison of frontal sinus patterns by means of computed tomography. *Forensic Science International* 61:141-168.
- Schuller, A. (1921) Das Rontgengram der Stirnhöhle: Ein Hilfsmittel für die Identitätsbestimmung von Schädeln. *Monatschr. f. Ohrenh.*, 55:1617-1620.
- Tillier, A.M. (1977) La pneumatisation du massif cranio-facial chez les hommes actuels et fossiles. *Bull. et Mem. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, t.4, serie XIII, pp.177-189, 287-315.
- Yoshino, M., Miyazaki, S., Sato, H. and Seta, S. (1987) Classification system of frontal sinus patterns by radiography. Its application to identification of unknown skeletal remains. *Forensic Sci. International*, 34:289-299.

(1999年10月1日受付; 1999年11月2日受理)



# Temporal Changes in the Morphology of Frontal Sinus in Western Japan.

Hideya KOGA and Takahiro NAKAHASHI

Temporal changes in morphometric features of frontal sinus of cranial remains from the late Jomon period to the Modern period in western Japan are examined. The radiographs of 675 crania were taken and the measurements such as height, width and area were compared between populations. The results of univariate and multivariate analysis indicate that the Yayoi people in the northern Kyushu and Yamaguchi region, characterized by small and low frontal sinus, show morphological discontinuity with the earlier Jomon people, who exhibit larger and higher sinus. On the other hand, the Hirota Yayoi people in the southern Kyushu show morphological resemblances with the Jomon people. The small frontal sinus of the Yayoi people in the northern Kyushu and Yamaguchi region may suggest that the origin of these people are in the northern area of Asian Continent. These results strongly suggest the significance and necessity for further studies of the frontal sinus using more advanced methods such as CT-scanning.