

FREQUENCY AND POSITION OF PINEAL GLAND CALCIFICATION
IN A JAPANESE POPULATION

松果体石灰化の日本人における
出現率と頭蓋内の位置

FUMIO HATTORI, M.D. 服部 文夫

TORANOSUKE ISHIMARU, M.D. 石丸寅之助

WALTER J. RUSSELL, M.D.

TAKASHI KOGURE, M.D. 木暮 喬



TECHNICAL REPORT SERIES

業 績 報 告 書 集

The ABCC Technical Reports provide the official bilingual statements required to meet the needs of Japanese and American staff members, consultants, advisory councils, and affiliated government and private organizations. The Technical Report Series is in no way intended to supplant regular journal publication.

ABCC 業績報告書は、ABCC の日本人および米人専門職員、顧問、評議会、政府ならびに民間の関係諸団体の要求に応じるための日英両語による記録である。業績報告書集は決して通例の誌上発表に代るものではない。

FREQUENCY AND POSITION OF PINEAL GLAND CALCIFICATION IN A JAPANESE POPULATION

松果体石灰化の日本人における
出現率と頭蓋内の位置

FUMIO HATTORI, M.D.¹ 服部 文夫
TORANOSUKE ISHIMARU, M.D.² 石丸 寅之助
WALTER J. RUSSELL, M.D.¹
TAKASHI KOGURE, M.D.^{1,3} 木暮 喬

ABCC Departments of Radiology¹ and Statistics,² and Japanese National Institute of Health³
ABCC放射線部¹ および統計部² および国立予防衛生研究所³



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION
HIROSHIMA AND NAGASAKI, JAPAN

A Cooperative Research Agency of
U.S.A. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES · NATIONAL RESEARCH COUNCIL
and
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE
with funds provided by
U.S.A. ATOMIC ENERGY COMMISSION
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH
U.S.A. PUBLIC HEALTH SERVICE

原 爆 傷 害 調 査 委 員 会
広島および長崎

米 国 学 士 院 - 学 術 会 議 と 厚 生 省 国 立 予 防 衛 生 研 究 所
と の 日 米 共 同 調 査 研 究 機 関

(米原子力委員会、厚生省国立予防衛生研究所および米国公衆衛生局の研究費による)

CONTENTS

目次

Introduction 緒言	1
Present Study 今回の調査	4
Discussion 考案	8
Summary 要約	8
References 参考文献	9

TABLES

表

1. Comparison of rates of pineal calcification 松果体石灰化出現率の比較	3
2. Number of subjects by sex and age 被検者数: 性・年齢別	4
3. Mean horizontal and vertical skull measurements by sex and age groups 平均水平位および垂直位頭蓋径: 性・年齢別	4
4. Number and proportion of calcification, pineal and habenular, by sex and age 松果体ならびに手綱核石灰化例数およびその比率: 性・年齢別	5
5. Mean distances of pineal calcification from inner table horizontal and vertical, sex and age 頭骨内板より松果体石灰化部位に至る水平位および垂直位の距離: 性・年齢別	6

FIGURES

図

1. Pineal localization 松果体測定法	7
2. Comparison of pineal localization 松果体定位の比較	7

FREQUENCY AND POSITION OF PINEAL GLAND CALCIFICATION IN A JAPANESE POPULATION

松果体石灰化の日本人における 出現率と頭蓋内の位置

INTRODUCTION

The value of benign intracranial calcifications as indicators of space-occupying intracranial lesions has long been recognized. Of these, pineal gland calcification is the most commonly used. Vastine and Kinney¹ were among the first investigators who compiled tables to show normal position of the pineal gland for clinical roentgenology. Their study also determined the prevalence of pineal gland displacement by various intracranial tumors. In the Western literature, the incidence of pineal calcification has been reported variously from 40% to 60% in patients over 20 years of age.²⁻⁶ This relatively high incidence of pineal calcification renders plain skull roentgenograms more valuable since its displacement may indicate the presence of tumor or atrophic change. Robertson⁷ found that the falx truly indicated the skull midline, but that it is less readily displaced than the pineal in cases of intracranial masses. Also, the falx is often not visualized if the skull is slightly rotated. Fray⁸ used skull specimens with lead markers to observe the effect of rotation on pineal calcification. He considered 15 degrees to be the maximum rotation ordinarily encountered as a technical error in examination of patients, and found that a rotation of 12 degrees from the true lateral or sagittal projection can be tolerated without invalidating the observation of pineal displacement. He also pointed out that on the sagittal projection a 2 mm difference in the distances from the pineal to each inner table is within normal limits.

Vastine and Kinney¹ measured the skull's greatest anteroposterior (AP) diameter from the inner table of the frontal bone to the inner table of the occipital bone and vertical diameter from the inner table at the vertex to the opisthion. They measured the distance of the pineal gland from the frontal bone and vertex.

緒言

頭蓋内に存在する病変の指標としての頭蓋内良性石灰化の価値は早くから認められていた。そのうち松果体石灰化は指標として最も普通に用いられている。Vastine および Kinney¹ は臨床放射線の診断のために、松果体の正常な位置を示す表を初めて作成した人たちであるが、その研究は、更に松果体の変位が頭蓋内各種腫瘍によって起る事実の多いことも指摘している。西洋の文献では20歳以上にみられる松果体石灰化出現率は40%から60%まで各様に報告されている。²⁻⁶ 松果体の変位は腫瘍の存在ないし頭蓋内の萎縮性変化によって生ずることもあるから、このように松果体石灰化が比較的高率をもって現われることは、単純頭部X線検査の診断的価値を高めるものである。Robertson⁷ は、大脳鎌は正確に頭蓋中央線上に位置するが、これは頭蓋内腫瘍による変位が松果体の場合ほど容易には起らない事実を発見した。石灰化した大脳鎌はまた頭蓋を軽度回転させた場合にはしばしば認められないことがある。Fray⁸ は頭蓋の回転が松果体の位置計測に及ぼす影響を、鉛の目印を付けた頭蓋標本を用いて観察した。彼は患者の検査に当って、普通技術的誤差として現われる最大頭蓋回転度は15度であると前提して、正側方向ないし矢状方向から12度の頭蓋の回転があっても、それは松果体変位の観察に影響されないものであることを発見した。彼はまた、矢状方向投影像では松果体から左右の頭骨左右内板までの距離の差2 mmまでは正常範囲に属することを指摘している。

Vastine および Kinney¹ は、頭蓋の最大前後径は、前頭骨内板から後頭骨内板に至る部分で測り、最大垂直径は頭頂骨内板からオビスチオンに至る部分で測った。また、前頭骨および頭頂骨を基点として松果体までの距離を測定した。

To refine the normal location indices, Fray⁹ subsequently designed an elastic band imprinted with the normal pineal range for determining skull diameters and pineal position. He pointed out that the Vastine and Kinney study considered the relationship of the pineal gland to only one inner table margin in each diameter, and that his method considered the pineal in relation to both margins of each diameter. He suggested that false normals could thereby be reduced. After using this method for 5 years, he reported that such a reduction of false normals had thereby been accomplished, and then devised an additional method of skull measurement using 'cranial angle' to correct for the various skull shapes. He later pointed out that an intrinsic error existed in methods of measurement where it was assumed that the pineal gland calcification was centrally located, and that a pineal located at the normal borderline would require more than 1 cm displacement through the normal zone before indicating the presence of a tumor on that side.¹⁰ He stated that his proportional method of measurement by an elastic band corrected for such false normals in his later analysis.

In a review of 3000 consecutive skull examinations, Dyke¹¹ reported 51% pineal calcification incidence for all ages, and 59% in patients over 20 years of age. He tried to correct the Vastine and Kinney normal range by moving it 4 mm anteriorly.

Stauffer¹² cited the importance of recognizing habenular calcification as distinct from pineal gland calcification. He reviewed 285 randomly selected normal cases and found 187 with pineal calcification, 40 with habenular calcification only, and 49 with both pineal and habenular calcification. He calculated that the average separation between the calcification in the habenular nucleus and pineal gland was 5.8 mm. He pointed out that the 2 locations of calcification were not distinguished in earlier reports; that normal habenular calcification may be at or above the normal limits of the Vastine and Kinney tables, and that when Dyke moved the Vastine and Kinney values anteriorly by 4 mm perhaps the habenular nucleus calcification was not considered. Stauffer thought the habenular nucleus a more constant reference point than the pineal gland, particularly for prefrontal lobotomy.

Smith¹³ studied frontal and superior projections of the formalin-fixed brains of 75 males and 48 females, 20-80 years of age, and found habenular calcification in 50% of all cases with pineal calcification. In his series, habenular nucleus calcification did not occur without pineal gland calcification.

Fray⁹ は次いで正常位指数をより精密にするために、頭蓋径および松果体の位置測定用に松果体の正常位置の範囲をしるした伸縮性バンドを考案した。彼によれば、Vastine および Kinney の方法は松果体と各径の1側の頭蓋骨内板だけの関係を考慮したものであり、彼の方法は各径の両端との関係から松果体の位置を考えたものである。これによって間違った正常値が出てくる割合を少なくすることができるであろうと示唆した。彼は5年間この方法を用いた後、このような間違った正常値を減少させることができたと報告し、形状の異なる頭蓋についてはその修正値を求めるため新たに「頭蓋角」を利用した頭蓋計測法を考案した。その後彼は、松果体石灰化が中央に位置すると仮定して行なう測定法では、固有の誤差が存在すること、および正常位限界線上にある松果体はその正常範囲から1 cm以上変位しなければその片側における腫瘍の存在を示すことにはならない点を指摘している。¹⁰ 彼はその後の解析で、このような間違った正常値を伸縮性バンドを用いた比例測定法により修正したと述べている。

Dyke¹¹ は連続3000件の頭部X線像の検討を行ない、全年齢を通じてみた松果体石灰化の出現率は51%、20歳以上では59%であったと報告している。彼はVastine および Kinney による正常範囲の修正を試み、これを4 mm前方に移動させた。

Stauffer¹² は手綱核石灰化と松果体石灰化を明確に区別することが肝要であると述べている。彼は正常人の任意抽出例285例について検討を行ない、松果体石灰化187例、手綱核単独石灰化40例、および両者併存例49例を得た。彼の計測によれば、手綱核石灰化部位と松果体石灰化部位の間隔は平均5.8 mmであった。彼はこれら2つの石灰化部位が従来の報告では区別されていないこと、正常な手綱核石灰化はVastine および Kinney が頭蓋内板によって定めた正常範囲にあるかまたはその上方に位置すること、ならびにDyke がVastine および Kinney による正常範囲を4 mm前方に移動させた時には、おそらく手綱核のことは考慮に入れていなかったであろうということを指摘している。Staufferは特に前頭葉切截術を実施しようとする場合には、松果体よりも手綱核がより確実な位置的関係を示すと考えた。

Smith¹³ は20歳から80歳までの男75例および女48例についてホルマリンで固定した脳の前方および上方投影像を調べ、全松果体石灰化例の50%に手綱核石灰化を認めた。彼のこの研究では手綱核石灰化は必ず松果体石灰化に伴って起っていた。

Nakagawa¹⁴ reviewed 1104 Japanese skull examinations and found an overall 23.3% average incidence of pineal gland calcification, and 28.7% in patients over 20 years of age. Chiba and Yamada¹⁵ in a study of 522 cases found a pineal calcification incidence of 16.1% in males and 7.3% in females over 21 years of age. They felt that due to the relatively low incidence, pineal calcification had less value as a diagnostic aid in Japan.

Wada¹⁶ reviewed 1987 skull examinations and detected pineal calcification in 26.3% of males and 17.5% of females. Ishihara¹⁷ studied 180 normal subjects and 52 cases of intracranial tumors, all with pineal calcification on the lateral skull examination and he devised a new method for pineal calcification orientation. He found that the Vastine and Kinney tables could not be applied to the Japanese population without modification.

Pineal calcification rates reported for the studies in Japan and major studies elsewhere are compared in Table 1.

中川¹⁴ は日本人の頭蓋検査例1104例の検討を行なったが、松果体石灰化平均出現率は全体では23.3%、20歳以上では28.7%であった。また千葉および山田¹⁵ は500例を調べて21歳以上の男では16.1%、同じく女では7.3%の松果体石灰化の出現を認めた。彼らは日本において松果体石灰化例が比較的少ないため、診断上の価値は小さいと考えた。

和田¹⁶ は頭蓋検査例1987例の検討を行ない、男では26.3%、女では17.5%の松果体石灰化例を認めた。石原¹⁷ は側方X線検査で松果体石灰化を認めた正常人180名および頭蓋内腫瘍患者52名について調査を行ない、松果体石灰化部位の定位に新法を案出した。彼は Vastine および Kinney の頭骨内板による定位法はそのままでは日本人に適用できないことを知った。

日本で行なわれた調査ならびに他の諸国の主要調査に現われた松果体石灰化出現率の比較は表1に示す通りである。

TABLE 1 COMPARISON OF RATES OF PINEAL CALCIFICATION

表1 松果体石灰化出現率の比較

Investigator 研究者名	Cases 例数	Rate of Pineal Calcification % 松果体石灰化出現率		
		All Ages 全年齢群	<20 Years 20歳未満	20+ Years 20歳以上
Vastine, J.H. ¹	616	47.9	.	59.2
Dyke, C.G. ¹¹	2724	51.0	20.7	59.0
Naffziger, H.C. ²	215	45.0	15.5	58.0
Lilja, B. ⁵	769	34.0	.	40.0
Chiba, M. ¹⁵ 千葉 ¹⁵	522	9.9	3.2	13.7
Nakagawa, K. ¹⁴ 中川 ¹⁴	1104	23.3	12.4	28.7
Wada, T. ¹⁶ 和田 ¹⁶	1987	23.5	.	.
Present study 本調査	525	33.1	9.6	41.6

PRESENT STUDY

All skull roentgenograms of 525 normal patients were reviewed for the presence of calcification in the pineal gland and habenular nucleus, and for skull measurements. The age distribution of the patients by sex is shown in Table 2. Although the female group from 0-9 years of age, and both sexes from 20-29 years of age had fewer subjects, the overall distribution is relatively even.

The AP and vertical skull measurements were determined from the lateral skull roentgenograms of each patient, according to the Vastine and Kinney method. Table 3 shows the mean horizontal and vertical skull measurements by age groups for each sex and for both sexes.

今回の調査

正常人 525 名の頭蓋 X 線検査例全例を対象として松果体および手綱核石灰化の有無ならびに頭蓋計測値について検討を実施した。被検者の男女年齢別分布は表 2 に示す通りである。0-9 歳の女子群および 20-29 歳の男女両群では被検者の数が少ないが、全体的にみた年齢分布は比較的に平均していた。

頭蓋の前後径および垂直径の測定は、Vastine - Kinney 法により各被検者の頭蓋側方 X 線検査像を用いて行なった。表 3 は男女別および男女合計について年齢別にみた平均前後径および垂直径を示す。

TABLE 2 NUMBER OF SUBJECTS BY SEX AND AGE

表 2 被検者数：性・年齢別

Age 年齢	Male 男	Female 女	Total 計
0-9	48	24	72
10-19	44	41	85
20-29	27	24	51
30-39	37	64	101
40-49	31	45	76
50-59	36	33	69
60+	36	35	71
Total 計	259	266	525

TABLE 3 MEAN HORIZONTAL AND VERTICAL SKULL MEASUREMENTS (cm) BY SEX AND AGE GROUPS

表 3 平均水平位および垂直位頭蓋径 (cm)：性・年齢別

Age 年齢	Male 男			Female 女			Total 男女合計		
	Number 例数	Horizontal 水平位 M ± 2 σ M	Vertical 垂直位 M ± 2 σ M	Number 例数	Horizontal 水平位 M ± 2 σ M	Vertical 垂直位 M ± 2 σ M	Number 例数	Horizontal 水平位 M ± 2 σ M	Vertical 垂直位 M ± 2 σ M
Skull Measurement 頭蓋測定値									
0-9	48	16.85 ± 0.50	14.46 ± 0.38	24	16.18 ± 0.48	14.15 ± 0.40	72	16.63 ± 0.38	14.35 ± 0.28
10-19	44	18.27 ± 0.24	15.61 ± 0.26	41	17.70 ± 0.26	15.24 ± 0.24	85	17.99 ± 0.20	15.43 ± 0.18
20-29	27	18.90 ± 0.38	16.21 ± 0.34	24	17.97 ± 0.36	15.31 ± 0.34	51	18.46 ± 0.28	15.80 ± 0.26
30-39	37	18.97 ± 0.28	15.94 ± 0.20	64	18.28 ± 0.20	15.23 ± 0.18	101	18.53 ± 0.18	15.49 ± 0.14
40-49	31	18.94 ± 0.34	15.77 ± 0.22	45	18.34 ± 0.24	15.23 ± 0.20	76	18.58 ± 0.20	15.45 ± 0.16
50-59	36	19.01 ± 0.26	15.67 ± 0.22	33	18.22 ± 0.22	15.11 ± 0.22	69	18.63 ± 0.20	15.39 ± 0.18
60+	36	19.21 ± 0.24	15.69 ± 0.30	35	18.47 ± 0.28	15.17 ± 0.24	71	18.85 ± 0.20	15.43 ± 0.20
Total 計	259	18.49 ± 0.16	15.55 ± 0.12	266	18.00 ± 0.12	15.12 ± 0.10	525	18.24 ± 0.10	15.33 ± 0.08

Skull Measurements.....Horizontal, from inner table of frontal bone to inner table of occipital bone. 水平位径, 前頭骨内板から後頭骨内板に至る。
頭蓋測定値 Vertical, from inner table of vault to inner table of base. 垂直位径, 頭頂骨内板から脳底骨内板に至る。

T test T 検定 Horizontal: Total Male > Total Female (P<0.01). 水平位, 男合計 > 女合計 (P<0.01).
Vertical: Total Male > Total Female (P<0.01). 垂直位, 男合計 > 女合計 (P<0.01).

The rates of calcification of the pineal gland and habenular nucleus are shown in Table 4. Under 20 years of age, the rates of pineal calcification were 13% for males and 4.6% for females. Above 20 years of age, the rates increased abruptly in both sexes. Over 60 years of age, they were 72.2% for males and 34.3% for females. Males had a significantly greater pineal calcification rate than females at all ages. The pineal calcification rate, age and sex combined, was 41.6%. Over 20 years of age, the rates were 54.5% for males and 33.8% for females. These rates are considerably higher than those previously reported in Japan and they approximate the incidence reported elsewhere (Table 1).

松果体および手綱核の石灰化出現率は表4に示す通りである。20歳未満では、松果体石灰化率は男13%女4.6%であった。20歳を越えると、この率は男女ともに急激に上昇し、60歳以上では男72.2%、女34.3%となっている。いずれの年齢層でも松果体石灰化率は女よりも男の方が有意に高い。全年齢群の男女合計についてみた松果体石灰化率は41.6%である。20歳以上では、この率は男54.5%、女33.8%となる。これは従来日本で発表された数字に比べてかなり高率であって、他の諸国で報告された率(表1)に近い。

TABLE 4 NUMBER AND PROPORTION OF CALCIFICATION, PINEAL AND HABENULAR, BY SEX AND AGE
表4 松果体ならびに手綱核石灰化例数およびその比率: 性・年齢別

Age 年 齡	Male 男			Female 女			Total 計		
	Calcification 石灰化		%	Calcification 石灰化		%	Calcification 石灰化		%
	Present 有	Absent 無		Present 有	Absent 無		Present 有	Absent 無	
Pineal 松果体									
0-19	12	80	13.0	3	62	4.6	15	142	9.6
20-39	30	34	46.9	29	59	33.0	59	93	38.8
40-59	35	32	52.2	27	51	34.6	62	83	42.8
60+	26	10	72.2	12	23	34.3	38	33	53.5
Total 計	103	156	39.8	71	195	26.7	174	351	33.1
20+	91	76	54.5	68	133	33.8	149	209	41.6
Habenular 手綱核									
0-19	-	92	-	1	64	1.5	1	156	0.6
20-39	2	62	3.1	3	85	3.4	5	147	3.3
40-59	5	62	7.5	4	74	5.1	9	136	6.2
60+	6	30	16.7	1	34	2.9	7	64	9.9
Total 計	13	246	5.0	9	257	3.4	22	503	4.2
20+	13	154	7.8	8	193	4.0	21	347	5.7

Table 4 also shows the rates of calcification of the habenular nucleus. These were relatively low in all age groups in both sexes. A suggestive difference was seen by sex and in 4 age groups. In the group over 60 years of age, the rates were 16.7% for males and 2.9% for females. Under 20 years of age, habenular calcification was only seen in 1 female. At all ages, the incidence was 5.0% for males and 3.4% for females; over 20 years of age, 7.8% for males and 4.0% for females. The age and sex combined rate was 5.7%.

表4では更に手綱核石灰化率も示した。手綱核石灰化率は、いずれの年齢群においても男女ともに比較的低い。男女間および4つの年齢群において出現率に差らしいものが認められる。60歳以上の群ではこの率は男16.7%、女2.9%である。20歳以下の群ではわずかに女1名に手綱核石灰化を認めるにすぎない。全年齢群の合計についてみた率は男5.0%、女3.4%で、20歳以上では男7.8%、女4.0%である。更に全年齢群の男女合計についてみた率は5.7%であった。

The mean horizontal and vertical distances of the pineal calcifications from the inner table are shown by age groups for each sex and sexes combined in Table 5. Measurements were made from the center of the calcifications. Values are not given for females less than 10 years of age because of the low rate of calcification in this age group.

The mean distance between pineal and habenular calcifications was between 4 mm and 5 mm. This approximates the distance reported by Stauffer.¹² All cases of habenular calcification occurred in patients who had pineal calcification, in accordance with the earlier report of Smith.¹³

頭骨内板から松果体石灰化部位に至る平均水平ならびに垂直位距離を、男女別および男女合計について年齢階級別に表5に示した。距離は石灰化の中心から測った。10歳未満の女子群については石灰化率が低かったため計測値は示さなかった。

松果体石灰化と手綱核石灰化の間の平均距離は4 mmから5 mmの間であった。これはStauffer¹²の報告による数字に近似している。手綱核石灰化例はすべて松果体石灰化患者に認められたものであって、先のSmithの報告¹³と同じであった。

TABLE 5 MEAN DISTANCES (cm) OF PINEAL CALCIFICATION FROM INNER TABLE HORIZONTAL AND VERTICAL, SEX AND AGE

表5 頭骨内板より松果体石灰化部位に至る水平位および垂直位の距離(cm): 性・年齢別

Age 年齢	Male 男			Number 例数	Female 女			Total 計		
	Number 例数	Horizontal 水平位 M ± 2σ M	Vertical 垂直位 M ± 2σ M		Number 例数	Horizontal 水平位 M ± 2σ M	Vertical 垂直位 M ± 2σ M	Number 例数	Horizontal 水平位 M ± 2σ M	Vertical 垂直位 M ± 2σ M
0-9	1	10.70	8.40	-	-	-	-	1	10.7	8.40
10-19	11	10.46 ± 0.32	8.36 ± 0.22	3	10.70 ± 0.24	8.80 ± 0.70	-	14	10.51 ± 0.26	8.45 ± 0.24
20-29	9	10.78 ± 0.44	8.80 ± 0.22	5	9.84 ± 0.62	8.36 ± 0.44	-	14	10.44 ± 0.42	8.64 ± 0.24
30-39	21	10.62 ± 0.16	8.57 ± 0.20	24	10.28 ± 0.18	8.28 ± 0.20	-	45	10.44 ± 0.12	8.41 ± 0.14
40-49	16	10.51 ± 0.30	8.48 ± 0.26	18	10.38 ± 0.18	8.26 ± 0.18	-	34	10.44 ± 0.16	8.36 ± 0.16
50-59	19	10.56 ± 0.24	8.43 ± 0.26	9	10.26 ± 0.34	8.03 ± 0.24	-	28	10.46 ± 0.20	8.30 ± 0.20
60+	26	10.75 ± 0.22	8.48 ± 0.18	12	10.36 ± 0.28	8.23 ± 0.18	-	38	10.62 ± 0.18	8.40 ± 0.14
Total 計	103	10.62 ± 0.10	8.50 ± 0.10	71	10.30 ± 0.12	8.26 ± 0.10	-	174	10.49 ± 0.16	8.40 ± 0.08

Horizontal: Total Male > Total Female (P < 0.01) 水平位距離: 男合計 > 女合計 (P < 0.01).

Vertical: Total Male > Total Female (P < 0.01) 垂直位距離: 男合計 > 女合計 (P < 0.01).

From the measurements shown in Table 2 and Table 5, graphs were compiled to describe the normal location of the pineal gland according to skull size for Japanese males and females 20 years of age and over (Figure 1). They describe the location of the calcification in the gland, in millimeters from the inner table, according to the Vastine and Kinney system. The mean values and the normal range are shown.

Figure 2 compares the data compiled in the present study with those of Vastine and Kinney and of Ishihara.¹⁷ For the present study, horizontal measurements lie between those of the latter investigators with maximum differences of 6 and 8 mm respectively from their values. The present measurements indicate that pineal calcification in the Japanese is located slightly anterior to the location as determined by Vastine and Kinney. In the present study, habenular calcification is distinguished from pineal calcification to avoid erroneously shifting the normal range anteriorly. The vertical measurements indicate that pineal calcification did not shift more inferiorly with increasing vertical skull dimensions, as was found by Vastine and Kinney, and Ishihara.

表2および表5の計測値から、頭蓋骨の大きさに応じて20歳以上の日本人男子および女子における松果体の正常位置を示すグラフを作ってみた(図1)。これはVastine - Kinneyの方式により頭骨内板から測った松果体石灰化の位置をmm単位で示したものである。平均値と正常値を示した。

図2では今回の調査で得た資料をVastineおよびKinney, ならびに石原¹⁷が示した数字と比較した。今回得た水平方向計測値は、これら両者が示す計測値の中間に位し、前者とは最大6 mm, 後者とは同じく8 mmの差がある。この数字によれば、日本人の松果体石灰化の位置はVastineならびにKinneyが定めた位置よりやや前方にあることになる。なお、今回の調査では正常範囲を前方まで拡げる誤りを避けるため、手綱核石灰化と松果体石灰化をはっきり区別して扱った。垂直位計測値の示すところでは、頭蓋の垂直位径が増したからといって、松果体石灰化部位がVastineおよびKinney, ならびに石原が認めたように、それだけ下方に変位するという事実はなかった。

FIGURE 1 PINEAL LOCALIZATION

図1 松果体測定法

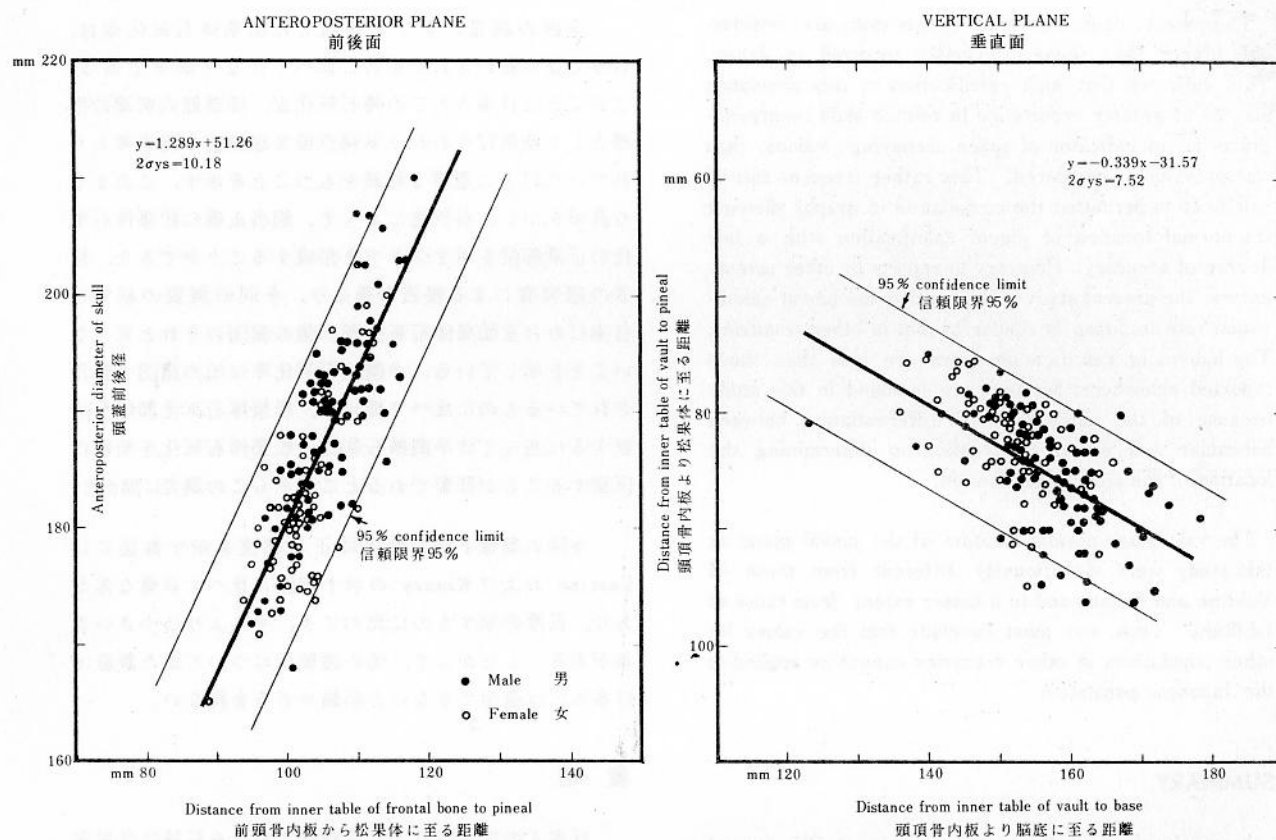
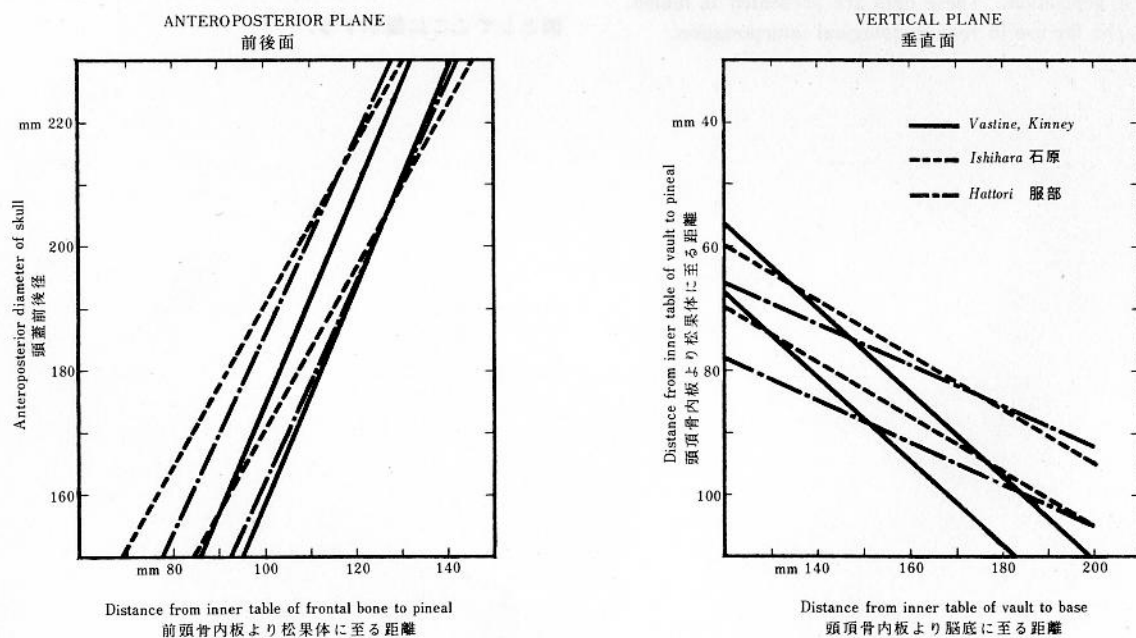


FIGURE 2 COMPARISON OF PINEAL LOCALIZATION

図2 松果体定位の比較



DISCUSSION

The pineal calcification rates in this study are considerably higher than those previously reported in Japan. This indicates that such calcification in this population may be of greater importance in routine skull roentgenograms as an indicator of space-occupying lesions, than was previously considered. This rather frequent rate of calcification permitted the compilation of graphs showing the normal location of pineal calcification with a fair degree of accuracy. Contrary to reports by other investigators, the present study indicates that the pineal calcification rate in Japan is similar to that in other countries. The habenular calcification rates are less than those reported elsewhere, but they are included in this study because of the importance of differentiating between habenular and pineal calcification in determining the location of the pineal calcification.

The values for normal location of the pineal gland in this study were significantly different from those of Vastine and Kinney and to a lesser extent, from those of Ishihara. Thus, one must conclude that the values for other populations in other countries cannot be applied to the Japanese population.

SUMMARY

A review of all skull roentgenograms of 525 normal patients was conducted to determine the incidence of pineal gland and habenular nucleus calcification, and to compile normal values for pineal gland calcification in a Japanese population. These data are presented as tables and graphs for use in roentgenological interpretation.



考 案

今回の調査によって判明した松果体石灰化率は、日本で従来報告されたものに比べてかなり高率である。このことは日本人のこの種石灰化が、頭蓋腔内病変の指標として通常行なわれる単純頭部X線検査で従来考えられていた以上に重要な意義をもつことを示す。このかなり高率を示した石灰化によって、相当正確に松果体石灰化の正常部位を示すグラフを作成することができた。従来の研究者による報告と異なり、今回の調査の結果は日本における松果体石灰化率が他の諸国のそれと変わらないことを示している。手綱核石灰化率は他の諸国で報告されているものに比べて低い、松果体石灰化部位を決定するに当っては手綱核石灰化と松果体石灰化を明確に区別することが肝要であるところからこの調査に加えた。

今回の調査で得た松果体正常部位を示す数値には Vastine および Kinney の示す数値に比べて有意な差があり、石原の示すものに比べても、それよりは小さいが差がある。したがって、他の諸民族について得た数値は日本人には適用できないと結論せざるを得ない。

要 約

日本人の松果体および手綱核における石灰化出現率を明らかにするとともに松果体石灰化部位を示す正常値を求めるため、正常人525名の頭部X線像の検討を実施した。その結果をX線像読影時に利用するため表および図としてここに提示する。



REFERENCES

参考文献

1. VASTINE JH, KINNEY KK: The pineal shadow as an aid in the localization of brain tumors. *Amer J Roentgen* 17:320-4, 1927
(脳腫瘍の位置確定の一助としての松果体陰影)
2. NAFFZIGER HC: Method for localization of brain tumors; the pineal shift. *Surg Gynec Obstet* 40:481-4, 1925
(脳腫瘍の位置確定の法 — 松果体変位)
3. CAMP JD: The roentgenologic manifestations of intracranial disease. *Radiology* 13:484-93, 1929
(頭蓋内疾患の放射線科所見)
4. CAMP JD: Significance of intracranial calcification in the roentgenologic diagnosis of intracranial neoplasms. *Radiology* 55:659-68, 1950
(頭蓋内石灰化が頭蓋内新生物の放射線科診断において有する意義)
5. LILJA B: On the localization of calcified pineal bodies under normal and pathological conditions. *Acta Radiol* 15:659-67, 1934
(正常および病的状態下において石灰化松果体が占める位置)
6. EATON LM, CAMP JD, LOVE JG: Symmetric cerebral calcification, particularly of the basal ganglia, demonstrable roentgenographically. *Arch Neurol* 41:921-42, 1939
(放射線学的に証明可能な左右対称性脳石灰化, 特に脳底神経節における所見)
7. ROBERTSON EG: The roentgenographic appearance of the falx cerebri. *Amer J Roentgen* 56:320-3, 1946
(大脳鎌のX線所見)
8. FRAY WW: A study of the effect of skull rotation on roentgenological measurements of the pineal gland. *Radiology* 27:433-41, 1936
(頭蓋回転が松果体の放射線科測定に及ぼす影響の研究)
9. FRAY WW: Roentgenologic study of orientation of the pineal body. 1. Comparison of the proportional and the graphic method in absence of tumor of the brain. *Arch Neurol* 38:1199-207, 1937
(松果体定位に関する放射線学的研究)
10. FRAY WW: Methods for determining pineal position with analysis of their errors. *Amer J Roentgen* 42:490-7, 1939
(松果体定位法およびその誤差の解析)
11. DYKE CG: Indirect signs of brain tumor as noted in routine roentgen examinations; displacement of pineal shadow. *Amer J Roentgen* 23:598-606, 1930
(通常X線検査において認められる脳腫瘍の間接的徴候: 松果体陰影の変位)
12. STAUFFER HM, SNOW LB, ADAMS AB: Roentgenologic recognition of habenular calcification as distinct from calcification in the pineal body. Its application in cerebral localization. *Amer J Roentgen* 70:83-92, 1953
(松果体石灰化と明確に区別した手綱核石灰化の放射線学的確認)
13. SMITH CG: The X-ray appearance and incidence of calcified nodules on the habenular commissure. *Radiology* 60:647-50, 1953
(手綱交連上小結節石灰化のX線所見とその出現率)
14. 中川浩治・石井 博ほか: 松果体石灰化について. 第16回日本脳神経外科学会総会演説抄録. 脳と神経11: 325, 1959年
(NAKAGAWA K, ISHII H, *et al*: Calcification of pineal glands. Abstracts of the papers presented at the 16th General Assembly of Japan Neurosurgical Society. No to Shinkei-Brain and Nerve)
15. CHIBA M, YAMADA M: About the Calcification of the pineal gland in the Japanese. *Folia Psychiat Neurol Jap* 2:301-3, 1947-48
(日本人における松果体石灰化)
16. 和田徳男・鈴木二郎ほか: 頭蓋単純撮影に於ける石灰化像及びトルコ鞍の形態. 脳と神経13: 658-9, 1961年
(WADA T, SUZUKI J, *et al*: Calcification of pineal gland and sella turcica on simple skull films. No to Shinkei-Brain and Nerve)
17. 石原昭友: 頭蓋内腫瘍診断の基準としての石灰化松果体の位置計測法. 日本医学放射線学会雑誌21: 1-12, 1961年
(ISHIHARA A: A method for localization of the calcified pineal body used as a standard for diagnosis of intracranial tumors. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi-Nippon Acta Radiol)