

## 隅角の広さの決定に關与する因子

—重回帰分析による生体計測値の検討—

岡部いづみ, 杉山 和久, 谷口 徹, 富田 剛司, 北澤 克明

岐阜大学医学部眼科学教室

### 要 約

住民検診受診者に対し、隅角鏡検査と眼生体計測を行ない、隅角の広さと、前房深度・水晶体厚・眼軸長等の生体計測値、年齢、性別など種々の臨床因子との関係を調べた。隅角の広さと個々の計測値との間には有意の相関があったが、これらの因子が全体として、隅角の広さにどの程度関与するかをみる目的で行った重回帰分析の結果、寄与率は0.41と高くなく、隅角の広さの決定の上で、計測可能なこれらの因子が果たす役割は限られていると思われた。また、原発閉塞隅角緑内障ならびに狭隅角眼の頻度には性差があり、女性に多いことが知られているが、屈折値・生体計測値が男女で同様の値であっても、隅角は女性で有意に狭かったことから、隅角の広さにおける性差は、単に生体計測値の差異によるものとはいえない。なお、高齢者で、左右眼の隅角の対称性の低下を認め、これには水晶体厚、前房深度、水晶体の位置が関与するものと思われた。(日眼会誌 95: 486-494, 1991)

キーワード：隅角の広さ、生体計測値、重回帰分析、性差、左右眼の対称性

## On Factors Related to the Width of Anterior Chamber Angle —Multivariate Analysis of Biometrically Determined Values—

Izumi Okabe, Kazuhisa Sugiyama, Toru Taniguchi

Goji Tomita and Yoshiaki Kitazawa

*Department of Ophthalmology, Gifu University School of Medicine*

### Abstract

Primary angle-closure glaucoma (PACG) is associated with certain biometric ocular features such as shallow anterior chamber, axial hyperopia, increased thickness of the lens and small corneal diameter. The vast majority of previous studies on PACG has shown that females are affected more frequently than males. In an attempt to study the relationship between the angle width and ocular dimensions, we carried out gonioscopic examination and biometric measurements (corneal diameter, corneal radius, anterior chamber depth, lens thickness, relative lens position and axial length) in 1,169 eyes of 585 adult subjects who participated in the glaucoma screening in Gifu Prefecture. It was found that the angle width significantly correlated with each biometric value. The coefficient of determination calculated by multiple regression analysis was 0.41, suggesting that factors other than these are involved in determining the angle width. When the angle width of females was compared to that of males with identical refractive errors and biometric values, the angle width of females was

別刷請求先：501-62 羽島市新生町3-246 羽島市民病院眼科 岡部いづみ

(平成2年9月14日受付, 平成2年10月12日改訂受理)

Reprint requests to: Izumi Okabe, M.D. Eye Clinic, Hashima Municipal Hospital,  
3-246 Shinseicho, Hashima 501-62, Japan

(Received September 14, 1990 and accepted in revised form October 12, 1990)

significantly narrower than that of males. Hence, the difference in ocular dimensions does not adequately explain the higher incidence of narrow angle in females. Increased asymmetry of angle width between a pair of eyes with aging appeared to be related to asymmetry of lens thickness, anterior chamber depth and lens position. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 95: 486-494, 1991)

**Key words:** Angle width, Biometry, Multiple regression analysis, Sexual difference, Symmetry of both eyes

## I 緒 言

原発閉塞隅角緑内障の解剖学的特徴として、角膜径、角膜曲率半径が小さいこと<sup>1)</sup>、前房が浅いこと<sup>2)3)</sup>、眼軸長に比し水晶体厚が相対的に厚い、即ち水晶体厚/眼軸長比が大きいこと<sup>3)4)</sup>、水晶体が前方に位置すること<sup>2)3)5)</sup>などが知られているが、これらが隅角の広さの決定にどの程度関与するかを調べた報告は、知り得たところみられない。今回、緑内障疫学調査を目的として行った住民検診<sup>6)</sup>において、隅角鏡検査と生体計測を行い、隅角の広さの決定に、いかなる臨床因子がどの程度関与するかを調べた。

一方、原発閉塞隅角緑内障(以下 PACG と略)の有病率・罹患率には人種差・性差があることが知られている。男女比は、1対2~5<sup>7)~10)</sup>で女性に多いといわれ、その前段階ともいえる狭隅角眼の頻度についても、住民検診における隅角鏡検査の結果、1対3.3で女性に多いことが報告されている<sup>11)</sup>。隅角の広さならびに PACG の有病率における性差を、眼軸長、前房深度、水晶体厚等解剖学的諸要素の値の差異に基づくものとする考え<sup>7)</sup>もあるが、この考えによると、生体計測値が男女で同様の値であれば、隅角の広さに性差がみられないことになる。

今回、1. 眼生体計測値と、隅角の広さとの関係を調べること、2. 生体計測値が男女で同様の値であるとき、隅角の広さに性差がみられるか否かを調べること、を主な目的として、眼生体計測を行った。また、住民検診における隅角鏡検査の結果、年代が上昇するにつれ、左右眼の隅角の対称性が低下することが示された<sup>11)</sup>ので、今回、隅角の対称性の低下に関与しうる、計測可能な解剖学的諸因子の対称性につき調べた。

## II 対象と方法

1988, 1989年に行われた、40歳以上を対象とした住民検診の受診者のうち、緑内障の既往ならびに隅角の形状に変化をきたし得る眼疾、外傷等の既往のない症

表1 年代別・性別対象者数(人)

年齢(歳)	男性	女性	計
40~49	49	98	147
50~59	49	106	155
60~69	71	104	175
70~	36	72	108
計	205	380	585

58.6±11.1歳  
(mean±S.D.)

例から、無作為に585名1,169眼を選択し、本検討の対象とした。対象者の平均年齢は男性59.1歳、女性58.4歳で、ウィルコクソン順位和検定ならびにカイ二乗検定において、年齢分布に有意の性差はなかった(表1)。隅角鏡検査は Goldmann 隅角鏡を用い、全例同一の検者を行った。上・下・耳・鼻側の各象限で、隅角の広さを Shaffer 分類に従って判定し、次に4象限の平均値を求め、この値を個々の隅角の広さとした。閉塞は0, slit 状は0.5として計算した。

隅角の広さとの関連を調べる目的で測定した臨床因子は、眼圧(非接触型眼圧計, Canon T-2 & Goldmann 圧平眼圧計)、屈折値(Auto Ref-Keratometer, Canon RK-1)角膜屈折力(同上)、前房深度(pachymeter, Haag-Streit K900247 I & II)、水晶体厚(ultrasonography, Sante sonic SSZ-48)、眼軸長(同上)、角膜径(calipers)の7項目である。また、以上の値から relative lens position ((前房深度+1/2水晶体厚)/眼軸長、以下 RLP と略)、水晶体厚/眼軸長を求めた。眼圧は、全例を非接触型眼圧計で測定し、18mmHg 以上であれば圧平式眼圧計で再検し、その値を記録した。屈折値は等価球面值を用いた。生体計測にあたっては、中高年齢者において狭隅角眼の頻度が高いことが予想されたため、調節麻痺剤の点眼は行わず、眼前3mの固視標を注視させることにより、調節の条件を一定とした。加えて年齢、性別、内科検診時に測定された身長、体重を記載した。

### III 結 果

#### 1. 隅角の広さと眼生体計測値との関連

##### 1) 隅角の広さと各臨床因子との相関

眼圧・角膜屈折力を除くすべての因子と隅角の広さとの間に1%の危険率で有意の相関があり, Spearmanの順位相関係数(以下相関係数と略)の高い順に, 前房深度, 水晶体厚/眼軸長比, 屈折値があげられた(表2).

##### 2) 隅角の広さと全臨床因子との関係

次に, 各臨床因子が, 全体として隅角の広さにどの程度寄与するかを調べることを目的として, NEC-9801VM, ソフトウェアとしてSTATを用い, 重回帰分析を行った. 重相関係数は0.64, 寄与率は0.41となった(表3).

#### 2. 隅角の広さと眼生体計測値における性差について

全対象の年齢分布に性差がみられなかったことから, まず, 今回の対象となった全眼について, 隅角の広さならびに生体計測値における性差を調べた. その結果, ウィルコクソン順位和検定で, 水晶体厚を除くすべての因子について有意の性差がみられた(表4).

次いで, 屈折値を一致させるため, 正視眼(±0.5D以内)のみを選択し, 生体計測値における性差につき検討した. 正視眼男性188眼, 女性318眼(表5)の平均年齢は男性58.1歳, 女性56.1歳で, ウィルコクソン順位和検定にて女性の方が有意に若かった(p<0.05).

はじめに, 隅角の広さとの間の相関が最も高かった前房深度について, その値が男女で同様であるとき, 隅角の広さに性差がみられるか否かを, ウィルコクソン順位和検定で調べた. 解剖学的前房深度, すなわち角膜後面から水晶体前面までの距離を便宜的に4群に分類し, 各々の群について性別に隅角の広さの平均値と標準偏差を求めたところ, 全体の86%をしめる, 2.01~2.50, 2.51~3.00mmの群で女性の方が男性より有意に隅角が狭かった(p<0.01)(図1). 同様に, 水晶体厚/眼軸長比(図2), 角膜径(図3), RLP(図4)について, 同じ群内でも, 女性の方が男性より隅角が狭い傾向があり, ほとんどの群で, 男女間に有意

表2 隅角の広さと各臨床因子との相関

	Spearman 順位相関係数
前房深度	0.606 **
水晶体厚/眼軸長	-0.373 **
屈折値	-0.359 **
眼軸長	0.356 **
年齢	-0.330 **
角膜径	0.328 **
水晶体厚	-0.288 **
RLP	0.232 **
前房深度#+水晶体厚 眼軸長	
角膜屈折力	-0.031
眼圧	-0.015

\*\*p<0.01 #角膜厚を含む

表3 隅角の広さと全臨床因子との関係(重回帰分析)

	重回帰係数	t 値
前房深度	0.879735	17.441849
屈折	-0.052845	-4.966107
眼圧	-0.020616	-4.528711
水晶体厚	0.085873	2.321622
角膜径	0.061197	1.637459
年齢	-0.002204	-1.624643
角膜屈折力	0.013762	1.295350
眼軸長	-0.001842	-0.080561
定数項	-1.171541	
重相関係数	0.642891	
寄与率	0.413309	

表4 隅角の広さならびに生体計測値の実測値と性差

	男 性	女 性
隅角の広さ (Shaffer 分類)	3.10±0.31 **	3.00±0.36
前房深度 (mm)	2.78±0.31 **	2.60±0.33
水晶体厚 (mm)	4.49±0.38	4.45±0.40
眼軸長 (mm)	23.19±1.10 **	22.55±0.89
角膜径 (mm)	11.31±0.40 **	11.16±0.38
角膜屈折力 (D)	44.11±1.58 **	44.61±1.42
屈折値 (D)	-0.25±1.85 **	0.08±1.64
水晶体厚/眼軸長比	0.194±0.019 **	0.198±0.021
RLP	0.238±0.01 *	0.236±0.012

\*p<0.05 \*\*p<0.01

(mean±S.D.)

表5 正視眼の年代別・性別眼数

年齢 (歳)	男 性	女 性	計
40~49	46	105	151
50~59	56	96	152
60~69	62	70	132
70~	24	47	71
計	188	318	506

(眼数)

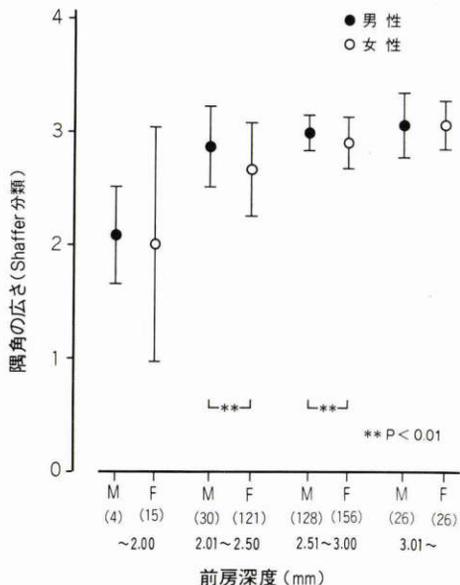


図 1 正視眼の86%をしめる、前房深度2.01~2.50、2.51~3.00mmの群で、女性の方が男性より有意に隅角が狭かった。( )内は眼数を示す。

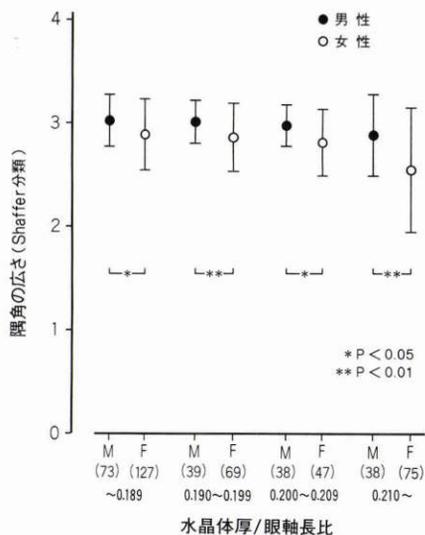


図 2 正視眼において、水晶体厚/眼軸長比が同じ群内にあっても、すべての群で女性では男性より有意に隅角が狭かった。( )内は眼数を示す。

差を認めた。更に、それぞれを年代別にみると、すべての因子について、40代では同じ群内で性差がなく、50代以上、特に60代、70代で有意の性差があった(表6, 7, 8, 9)。

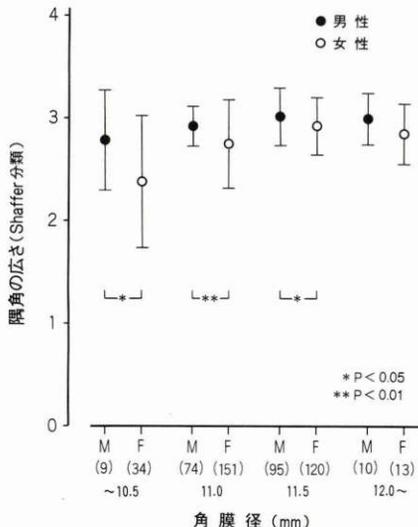


図 3 正視眼において、角膜径が同じ群内でも、女性では男性より隅角が狭かった。( )内は眼数を示す。

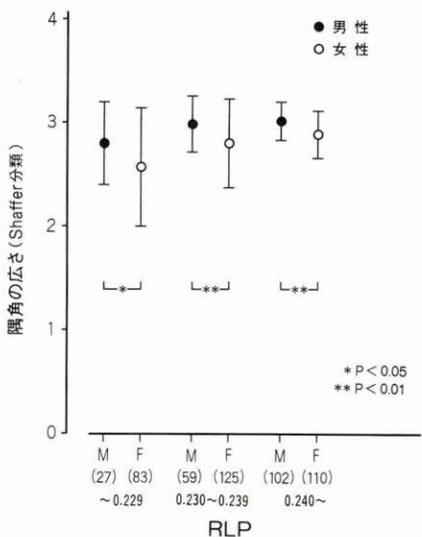


図 4 正視眼において、RLPが同じ群内でも、すべての群で女性では男性より有意に隅角が狭かった。( )内は眼数を示す。

### 3. 生体計測値の対称性について

同一症例において、左眼の計測値を右眼の計測値で除した値が  $1 \pm 0.05$  以内に含まれ、左右眼がほぼ対称と考えられる症例の割合を各年代で調べた。隅角の対称性は、高年代ほど低下することが報告されている<sup>11)</sup>が、同様の傾向がみられた因子は、前房深度、水晶体

**表6** 前房深度群別・年代別にみた隅角の広さの  
平均値と性差(正視眼)

40代では、すべての群について、同じ群内で隅角の  
広さに有意の性差はなく、50代以上で有意の性差を  
認めた。

年齢(歳)	前房深度(mm)			
	~2.00	2.01~2.50	2.51~3.00	3.01~
40~49 男	(0)	3.00(2)	3.03(30)	3.13(14)
40~49 女	(0)	2.87(26)	2.95(60)	3.00(19)
50~59 男	2.00(2)	2.87(12)]	3.01(34)	3.09(8)
50~59 女	2.42(7)	2.66(28)]	2.91(56)	2.95(5)
60~69 男	2.19(2)	2.77(11)	3.00(46)]	(3)
60~69 女	2.25(2)	2.50(36)	2.86(31)]	(1)
70~ 男	(0)	3.15(5)]	3.07(18)	(1)
70~ 女	(6)	2.74(31)]	2.77(9)	(1)
全例 男	2.09(4)	2.89(30)]	3.02(128)]	3.07(26)
全例 女	2.03(15)	2.68(121)]	2.91(156)]	3.08(26)

( ):眼数 \*p<0.05 \*\*p<0.01

**表7** 水晶体厚/眼軸長比群別・年代別にみた  
隅角の広さの平均値と性差(正視眼)

40代では、すべての群について、同じ群内で隅角の  
広さに有意の性差はなく、50代以上で有意の性差を  
認めた。

年齢(歳)	水晶体厚/眼軸長比			
	~0.189	0.190~0.199	0.200~0.209	0.210~
40~49 男	3.03(31)	3.00(13)	3.00(2)	(0)
40~49 女	2.97(63)	2.98(31)	2.80(7)	(4)
50~59 男	2.97(18)	3.05(11)]	2.95(20)	2.78(7)
50~59 女	2.85(40)	2.76(18)]	2.82(19)	2.75(19)
60~69 男	3.04(21)]	2.97(13)	2.88(7)	2.88(21)]
60~69 女	2.70(16)]	2.85(17)	2.69(12)	2.49(25)]
70~ 男	3.00(3)	3.25(2)	3.11(9)	3.05(10)]
70~ 女	2.83(8)	2.46(3)	2.99(9)	2.41(27)]
全例 男	3.02(73)]	3.02(39)]	2.98(38)]	2.90(38)]
全例 女	2.89(127)]	2.87(69)]	2.82(47)]	2.55(75)]

( ):眼数 \*p<0.05 \*\*p<0.01

**表8** 角膜径群別・年代別にみた隅角の広さの  
平均値と性差(正視眼)

40代、50代では、すべての群について、同じ群内で  
隅角の広さに有意の性差はなく、60代以上で有意の  
性差を認めた。

年齢(歳)	角膜径(mm)			
	~10.5	11.0	11.5	12.0~
40~49 男	(0)	3.00(15)	3.04(28)	3.00(3)
40~49 女	(4)	2.92(31)	3.00(60)	3.00(10)
50~59 男	(0)	2.89(19)	2.96(32)	(5)
50~59 女	(9)	2.74(49)	2.90(37)	(1)
60~69 男	2.72(7)	2.92(28)]	3.05(26)]	(1)
60~69 女	2.19(11)	2.73(39)]	2.78(19)]	(1)
70~ 男	3.00(2)	3.02(12)]	3.19(9)	(1)
70~ 女	2.14(10)	2.69(32)]	3.13(4)	(1)
全例 男	2.78(9)]	2.95(74)]	3.03(95)]	3.05(10)
全例 女	2.39(34)]	2.76(151)]	2.94(120)]	2.88(13)

( ):眼数 \*p<0.05 \*\*p<0.01

**表9** RLP群別・年代別にみた隅角の広さの  
平均値と性差(正視眼)

40代では、すべての群について、同じ群内で隅角の  
広さに有意の性差はなく、50代以上で有意の性差を  
認めた。

年齢(歳)	RLP		
	~0.229	0.230~0.239	0.240~
40~49 男	3.00(5)	3.05(19)	3.00(22)
40~49 女	2.78(22)	3.02(45)	2.99(38)
50~59 男	2.69(10)	2.90(16)	3.07(30)]
50~59 女	2.62(24)	2.85(40)	2.88(32)]
60~69 男	2.76(9)]	2.95(16)]	2.99(37)
60~69 女	2.30(20)]	2.73(25)]	2.87(25)
70~ 男	3.00(3)	3.09(8)]	3.10(13)]
70~ 女	2.62(17)	2.35(15)]	2.80(15)]
全例 男	2.81(27)]	2.99(59)]	3.03(102)]
全例 女	2.59(83)]	2.83(125)]	2.91(110)]

( ):眼数 \*p<0.05 \*\*p<0.01

厚, RLPであった。これらの因子では、カイ二乗検定  
において、40代と70代との間に有意差を認めた (p<  
0.01)。角膜屈折力, 眼軸長, 角膜径には、年代に伴う  
左右眼の対称性の低下はみられなかった(表10)。

**4. 身体計測値との関係**

1) 身長との関係

狭隅角眼は身長の低い人に多くみられ(図5), 隅角  
の広さとの間の相関係数は0.44となり、有意の相関を  
みた (p<0.01)。尚、隅角の広さのほか前房深度, 眼

軸長, 角膜径, 水晶体厚と身長との間にも有意の相関  
があり、相関係数はそれぞれ0.41, 0.37, 0.32, -0.18  
となった (p<0.01)。

2) 体重との関係

隅角の広さとの相関は、身長ほど明らかではない(図  
6)。相関係数は0.33で、隅角の広さとの間に有意の相  
関をみた (p<0.01)。

**表10** 同一症例の左右眼における、隅角の広さと生体計測値の対称性  
 左眼の計測値を右眼の計測値で除した値が  $1 \pm 0.05$  以内に含まれ、左右眼がほぼ対称と考えられる症例の割合は、隅角の広さ、前房深度、水晶体厚、RLP については、高年代ほど有意に低下していた。

年齢 (歳)	左右比(L/R) $\leq 1 \pm 0.05$						
	隅 角	前房深度	水晶体厚	RLP	眼軸長	角膜径	角膜屈折力
40~49	92.5] **	97.3] **	93.9] **	96.0]	98.0	100.0	99.3
50~59	83.9] **	93.8] **	89.0] **	96.8]	98.7	98.7	98.7
60~69	74.9] **	93.1] **	75.4] **	92.6]	98.3	98.3	98.9
70~	62.6]	90.7]	69.2]	80.4]	98.1	98.1	100.0

(per cent) \* $p < 0.05$  \*\* $p < 0.01$

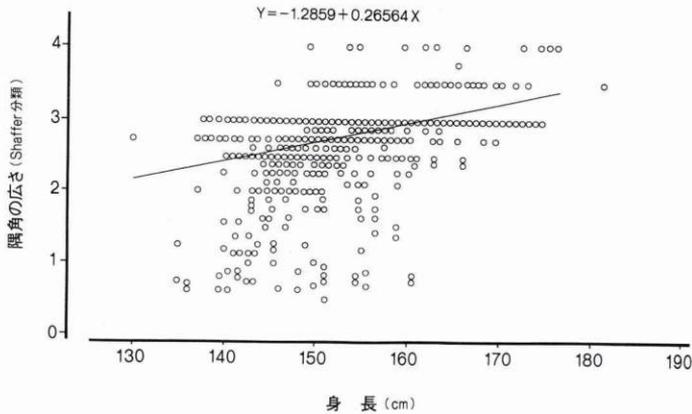


図 5 身長と隅角の広さの相関図(回帰直線)。有意の正相関を認めた。

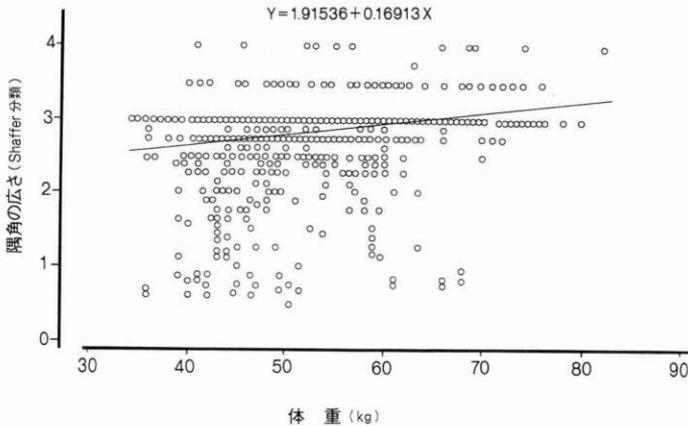


図 6 体重と隅角の広さの相関図(回帰直線)。有意の正相関があったが、身長と隅角の広さとのあいだほど明かな関係はみられない。

#### IV 考 按

PACGの生体計測上の特徴についてはよく知られ、今回調べた解剖学的諸因子が、隅角の狭小化やPACGの発症になんらかの形で関与することは従来指摘されている<sup>3)4)12)</sup>。しかし、実際に、生体計測された各々の因子が、隅角の広さの決定にどの程度関与するかを調べた報告はみられない。その理由の一つは、隅角の広さを定量的に表現する適切な方法がないことにあると思われる。隅角の広さは虹彩根部の形状により決まるとされ<sup>12)</sup>、虹彩根部の形状を反映する指標としては、周辺前房深度及び容積がある。Fontanaら<sup>13)</sup>は、中高齢者において、これらの値が加齢、遠視化に伴って減少することを報告した。Chanら<sup>14)</sup>は、周辺前房深度がShaffer分類による隅角鏡所見とよく一致したが、その再現性については充分でないとしている。超音波による前房隅角角度の計測法も考案されている<sup>15)16)</sup>が、現在のところ、その精度を含め実用段階ではない。一方、隅角鏡による半定量的判定法は、使用する隅角鏡の種類や圧迫の度合、検者の熟練度や主観に影響されることが指摘されている<sup>17)</sup>が、最も普及した方法であり、生体顕微鏡検査に引き続いて行えるという利点がある。そこで今回、隅角鏡を用い、同一検者が隅角の広さを判定し、4象限の平均値を求めることにより、Shaffer分類という間隔尺度を比例尺度(連続量)に修正して、隅角の広さと、種々の臨床因子との関係を調べた。

今回調べた臨床因子のうち、中心前房深度は、従来隅角の広さと直接的に関連するといわれ<sup>12)</sup>、今回の重回帰ならびに重回帰分析の結果でも、前房深度は隅角の広さと最もよく関連した。Alsbirkによると、前房深度はまた身長と有意に正相関する<sup>18)</sup>という。Johnsonら<sup>19)</sup>は、眼球の大きさは身長と連携しており、軸性近視は身長の高い人に多い傾向があったとしている。今回の結果でも、前房深度をはじめ眼軸長、角膜径は身長と有意に正相関し、眼球の解剖学的構造が、ある程度骨格と相関することが示唆された。また今回、隅角の広さそのものと身長とのあいだにも有意の正の相関をみたこと、日本人において平均身長が上昇していることから、隅角の広さが徐々に広く変化していく可能性も考えられた。Alsbirkはまた、40歳以上のグリーンランドエスキモー女性を対象とした調査で、デンマークに移住して25年以上経つ人は、グリーンランドに定住している人に比し、屈折状態に変化をきたすことなく、

前房深度が深く、PACGの発症頻度が低いことを報告した<sup>20)</sup>。尚、移住したエスキモー女性の前房深度は、同年代の白人女性よりは浅かったという。Alsbirkは、なんらかの環境因子が、前房隅角における生物学的な加齢の速度に影響を与える可能性を考え、移民女性において社会的、経済的状態が良好なこと、出産の回数が移民女性で少ないことなどをあげた。

重回帰分析の結果、前房深度に次いで隅角の広さとの間に高い相関のみられた因子は屈折値であった。40歳以上の中高齢者の屈折異常については、白人を対象としたHyamsらの報告<sup>21)</sup>と、エスキモーを対象としたAlsbirkの報告<sup>22)</sup>がある。白人では、+0.25D以上の遠視眼の頻度が男性で20.5%、女性で27.8%と報告されているのに対し、本調査の対象では、それぞれ40.2%、51.8%と白人より多かった。また屈折異常の平均値と標準偏差は、エスキモーで、男性 $-0.18 \pm 1.50$  D、女性 $+0.55 \pm 1.43$  Dであり、今回の結果では、それぞれ $-0.25 \pm 1.85$  D、 $+0.08 \pm 1.64$  Dであった。よって、対象者の屈折については、白人より遠視の頻度が高く、エスキモーより近視寄りの傾向があった。近視眼ほど隅角が広いという今回の結果は、日本人における狭隅角眼の有病率が、白人とエスキモーの間に位置するという既報<sup>11)</sup>の結果と矛盾しない。屈折値は、遺伝よりむしろ、近業の時間、就学期間など環境因子に左右されるという報告が多い<sup>22)~24)</sup>。近年、日本人のみならず若いエスキモーにおいても近視の増加が報告されており<sup>25)</sup>、将来狭隅角眼の有病率が減少していく可能性も考えられる。

以上のように、狭隅角眼の頻度ならびにPACGの有病率は、各人種に固有・不変なものではなく、生活環境、食生活の欧米化に伴う体格の向上、就学人口の増加に伴う若年層における軸性近視の増加などから、変化する、おそらく減少する可能性も示唆される。藤田ら<sup>26)</sup>は、PACGの生活環境的危険因子として学歴、収入、糖尿病、体型、血圧、嗜好品との関連につき検討している。

相関係数において、前房深度に次いで隅角の広さとの間の相関が高かった因子は、水晶体厚/眼軸長比、すなわち水晶体の大きさと、眼球の大きさの不均衡<sup>3)27)</sup>であった。Markowitzは、隅角の狭小化を、水晶体の厚さそのものよりも、眼球容積に対する水晶体容積の増大に基づくものと考え、水晶体厚を眼軸長で除した値を、隅角の広さの評価の指標として提案し<sup>4)</sup>、この値にしたがいPACGの臨床経過を分類した<sup>28)</sup>。今回の結

果でも、隅角の広さは、水晶体厚、眼軸長の各々単独よりも、水晶体厚/眼軸長比との間に高い相関を示し、水晶体厚/眼軸長比は、隅角の広さを推定する指標の一つとして適切と思われた。

今回調べた臨床因子が、全体として隅角の広さにどの程度寄与するかをみる目的で行った重回帰分析の結果、寄与率は0.41と高くなく、隅角の広さの決定の上で、計測可能なこれらの因子が果たす役割は限られており、他の因子の関与することが示唆された。すなわち、今回計測し得なかった、隅角の広さの決定に関与しうる静的因子としては、虹彩根部の長さや厚さ、膨隆の程度、付着位置<sup>12)</sup>など、また瞳孔ブロックに関与する動的因子としては、瞳孔散大筋と括約筋のトーマス、瞳孔径<sup>29)30)</sup>などがあげられる。Pupil-blocking forceについては、現在、画像解析によって算出する試み<sup>31)</sup>もなされているが、その他の因子を定量的に測定し、隅角の広さとの関連を検討することは、今後の課題として残されている。一方、PACGの発症は多因子遺伝によることが示されており<sup>32)33)</sup>、隅角の広さそのものが、今回計測した因子とは別個に、遺伝的に決定される可能性も考えられるが、これらについては推論の域を出ない。

狭隅角眼ならびにPACGの有病率に性差のみられる理由については、単に、解剖学的諸要素の大きさの差異によるものとする考え<sup>7)</sup>もある。一方、Loweは、白人においてPACGの男女比が1:3であるのに対し、前房深度の性差はわずか0.1mmであり、この差だけではPACGの有病率における性差を説明できないと述べた<sup>34)</sup>。今回の結果、女性の眼は男性に比し、前房深度、眼軸長、角膜径が小さく、水晶体厚を除くすべての因子について、狭隅角眼の生体計測上の特徴を具備していた。この結果は、同じく日本人正常者についての河越らの報告<sup>35)</sup>に一致する。しかし、50代以上では、屈折値、生体計測値が男女で同様の値であっても、隅角の広さの平均値は女性で有意に低い値となったことから、隅角の広さにおける性差は、単に解剖学的諸要素の値の差異によるものとはいえない。

同一例における左右眼の対称性については、今回調節麻痺剤を使用しなかったため、若い年代ほど水晶体厚、前房深度にばらつきが生じることが予想された。しかし結果として、両者とも、隅角の広さと同様、高年代ほど左右眼の対称性が低下していた。Loweらは、PACG例において、左右眼の前房深度に有意の非対称性がみられることがあると述べ、この原因を、水晶体

の位置の違いによると推測している<sup>12)</sup>。今回の結果からは、水晶体の前方移動の程度の違いのみならず、肥厚の程度が左右眼で必ずしも一致しないことが、前房深度ならびに隅角の対称性の低下に關与するものと考えられた。

#### 文 献

- 1) Tomlinson A, Leighton DA: Ocular dimensions in the heredity of angle-closure glaucoma. *Brit J Ophthalmol* 57: 475-485, 1973.
- 2) Lee DA, Brubaker RF, Ilstrup DM: Anterior chamber dimensions in patients with narrow angles and angle-closure glaucoma. *Arch Ophthalmol* 102: 46-50, 1984.
- 3) Lowe RF: Primary angle-closure glaucoma: A review of ocular biometry. *Aust J Ophthalmol* 5: 9-17, 1977.
- 4) Markowitz SN, Morin D: The ratio of lens thickness to axial length for biometric standardization in angle-closure glaucoma. *Am J Ophthalmol* 99: 400-402, 1985.
- 5) Lowe RF: Aetiology of the anatomical basis for primary angle-closure glaucoma. *Brit J Ophthalmol* 54: 161-169, 1970.
- 6) 塩瀬芳彦, 北沢克明, 塚原重雄, 他: 緑内障疫学調査共同研究. *臨眼* 44: 653-659, 1990.
- 7) 鬼頭謙次郎, 早野三郎: 原発性急性閉塞隅角緑内障の統計的解析. *眼紀* 33: 680-683, 1982.
- 8) 藤田邦彦, 根岸千秋, 藤木慶子, 他: 原発閉塞隅角緑内障の疫学的研究(その1). *臨眼* 37: 625-629, 1983.
- 9) Cox JE: Angle-closure glaucoma among the Alaskan Eskimo. *Glaucoma* 6: 135-137, 1984.
- 10) Alsbirk PH: Early detection of primary angle-closure glaucoma. *Acta Ophthalmol* 6: 556-564, 1988.
- 11) 岡部いづみ, 富田剛司, 杉山和久, 他: 原発閉塞隅角緑内障ならびに狭隅角眼に関する疫学的研究. *日眼会誌* 95: 279-287, 1991.
- 12) Ritch R, Shields MB, Krupin T: *The Glaucomas*. St Louis, The CV Mosby Co, 825-837, 1989.
- 13) Fontana ST, Brubaker RF: Volume and depth of the anterior chamber in the normal aging human eye. *Arch Ophthalmol* 98: 1803-1803, 1980.
- 14) Chan RY, Smith JA, Richardson KT: Anterior segment configuration correlated with Shaffer's grading of anterior chamber angle. *Arch Ophthalmol* 99: 104-107, 1981.
- 15) 大場久貴: 前房隅角の定量計測に関する研究. *日眼会誌* 86: 1112-1118, 1982.

- 16) 真壁 祿郎 : 前房隅角広狭の超音波検査による検討. 臨眼 42 : 1323—1326, 1988.
- 17) 北沢 克明 : 緑内障クリニック. 東京, 金原出版, 43, 1986.
- 18) **Alsbirk PH** : Anterior chamber of the eye. Hum Hered 25 : 418—427, 1975.
- 19) **Johnson GJ, Matthews A, Perkins ES** : Survey of ophthalmic conditions in a Labrador community. I. Refractive errors. Brit J Ophthalmol 63 : 440—448, 1979.
- 20) **Alsbirk PH** : Anterior chamber depth, genes and environment. Acta Ophthalmol 53 : 635—646, 1975.
- 21) **Hyams SW, Pokotilo E, Shkurko G** : Prevalence of refractive errors in adults over 40 : A survey of 8102 eyes. Brit J Ophthalmol 61 : 428—432, 1977.
- 22) **Alsbirk PH** : Refraction in adult West Greenland Eskimos. Acta Ophthalmol 57 : 84—95, 1979.
- 23) **Alsbirk PH** : Variation and heritability of ocular dimensions. Acta Ophthalmol 55 : 443—456, 1977.
- 24) **Bear JC, Richler A, Burke G** : Nearwork and familial resemblances in ocular refraction : A population study in Newfoundland. Clin Genet 19 : 462—472, 1981.
- 25) **Alward MLM, Bender TR, Denske JA, et al** : High prevalence of myopia among young adult Yupic Eskimos. Can J Ophthalmol 20 : 241—245, 1985.
- 26) 藤田 邦彦, 金子 寛 : 閉塞隅角緑内障の疫学的研究. あたらしい眼科 6 : 435—438, 1989.
- 27) **Lowe RF** : Causes of shallow anterior chamber in primary angle-closure glaucoma. Am J Ophthalmol 67 : 87—93, 1969.
- 28) **Markowitz SN, Morin JD** : The clinical course in primary angle-closure glaucoma : A reassessment. Can J Ophthalmol 21 : 130—133, 1986.
- 29) **Mapstone R** : Mechanics of pupil block. Brit J Ophthalmol 52 : 19—25, 1968.
- 30) **Mapstone R** : Angle closure mechanisms in glaucoma. Semi Ophthalmology 1 : 35—40, 1986.
- 31) 近藤 武久, 三浦 昌生, 今道 正次 : 原発性閉塞隅角緑内障の発症機序の解析. 臨眼 40 : 668—669, 1986.
- 32) **François J** : Multifactorial or polygenic inheritance in ophthalmology. Henkind P : ACTA XXIV Intl Cong Ophthalmol. I. Philadelphia, Lippincott, 1—24, 1985.
- 33) **Wan REN-rong, Guo Bing-kuan, Ji Xun-chuan, et al** : Genetic rules of primary angle-closure glaucoma. Chin Med J 99 : 535—543, 1988.
- 34) **Lowe RF** : Primary angle-closure glaucoma. Brit J Ophthalmol 56 : 13—20, 1972.
- 35) 河越 睦郎 : 6. 眼科超音波計測に関する研究. 日眼会誌 77 : 743—752, 1973.