

### 15・3 屈折異常（近視）の集団遺伝学的解析

順天堂大学医学部眼科

中 島 章  
藤 木 慶 子  
田 辺 歌 子  
赤 松 恒 彦

#### ま え が き

屈折異常については、これを眼内組織の様々な屈折要素の組合せによって生ずると考え、またその値が連続的に分布することから、これを量的形質として扱えられると考えることができる（中島等，1968）。一方、屈折異常を正視であるかそうでないかを簡単に区別できる質的形質とする考えもあり、この見地から近視を単因子として解析している報告もある（古庄，1956，Karls-son, 1973, 1975）。

本研究はそれぞれの場合を考慮しつつ、屈折異常の中の近視をとり上げ、その遺伝的要因の解析を計ることを目的としたものである。本年はまだ本格的な解析を行なう丈の資料が集められている訳ではないが、今後の資料収集及び研究の方向づけのために、現在まで集められた資料の検討と解析を行った。

#### 方 法

順天堂大学眼科外来，赤松眼科，田辺眼科を訪れた $-2D$ 以上の近視の患者、及び国立東京視力障害センター，同函館センター，福岡センター，神戸センター入所者の中で合併症のない強度近視のみの患者に面接し、問診により家族歴を調べた。解析にあたっては $-2D \sim -5D$ を中等度の近視， $-6D$ 以上を強度近視とする二群に分けて比較した。

#### 資 料 及 び 解 析

##### (1) 発端者の Diopter の分布

資料収集の発端となった患者は男性94名，女性265名，計359名で，その Diopter の分布は Fig. 1 に示される。

## (2) 発端者の出生年

Fig.2 は発端者の出生年をDiopter 毎に求めたものである。発端者の平均年齢は-(2~5)D群では男性 $23.4 \pm 2.1$ 才, 女性 $24.3 \pm 0.8$ 才, -6D以上の群では男性 $28.5 \pm 1.8$ 才, 女性 $30.3 \pm 1.1$ 才であった。

Herrnheiseni (1892) は年齢別屈折分布曲線から近視は20才迄増加し, 以後は固定すると報告し, 古庄(1956)は過去の研究者の眼屈折度数分布曲線が, 16才を越えると安定することから, 近視研究の対象を16才以上にすることを提案している。本研究での対象者はこれよりはるかに越えており安定した資料と考えられる。

## (3) 発端者出生時の両親の年齢

Table 1 は発端者出生時の両親の平均年齢を示したものである。これによると強度近視と中等度近視の間で発端者出生時における両親の年齢には殆んど差は認められない。

## (4) 発病年齢

Table 2 は近視二群における発病年齢を示したものである。いずれも男女差はないが, 両近視間即ち中等度近視と高度近視では平均発病年齢に有意な差が認められる ( $p < 0.005$ )。即ち高度近視においては発病年齢が早くなっている。また, Fig.3 は発端者の発病年齢をDiopter 毎に示したものである。男女合わせた回帰係数は $-0.3414 \pm 0.0550$ となり, この値は有意 ( $p < 0.001$ )であり, Diopter が増す毎に発病年齢が早くなっていると言える。

## (5) 両親の近親婚

Table3 は発端者の両親の近親婚の分布を示したものである。中等度と高度近視の近交係数は両者の間で有意な差が認められる ( $p = 0.02$ ) が, しかし, Table 4 に示すように-(2~5)Dの近視の両親の平均年齢は父56才, 母51才, -6D以上の場合の両親のそれは父61才, 母57才と高度近視の両親の方が高くなっている。これらを一般集団中の近親結婚の頻度(Imaizumi et al., 1976)と比較する時, -(2~5)Dの発端者出生時の両親の年齢から両親の結婚の年代を1952-1957, -6D以上の場合のそれを1947-1952として比較しなければならない。その結果は両群共に近視群が一般集団に比べて特に近交係数が高いとは言えない。

(6) 発端者の両親，同胞における近視の分布と遺伝力の推定

Table 5 は  $-(2\sim 5)D$  と  $-6D$  以上の発端者の両親と同胞における近視の分布を示したものである。これによると，中等度近視の近親者には同じ中等度近視が多く（23%），高度近視は少ない（5%）。発端者が高度近視の場合は高度近視（16%）が多く，中等度近視は前者の約半分（12%）になっている。中高合わせての屈折異常としての頻度は両群共に30%弱である。Others は  $-2D$  未満の近視及び乱視等の屈折異常者であるがその率は両群共に同程度（18%前後）である。

次にこの資料から Falconer (1965) の方法によって遺伝力を求めた。算出には下記の式を用いた。

$$b = \frac{Pc(x_c - x_r)}{ac}, \quad Vb = \left[ \frac{p}{a} - b(a' - x) \right]_c^2 Wc + \left( \frac{p}{a} \right)_c^2 Wr,$$

$$h^2 = 2b, \quad a' = a \left( \frac{p - q}{p} \right), \quad W = \frac{p}{a^2 A}$$

$h^2$ : 遺伝力

$N$ :  $q$  が算出される標本数

$q$ : 罹病率

$r$ : 患者の近親者

$p$ :  $1 - q$

$A$ : 罹患个体数

$x$ :  $q$  に相当する正規の偏差

$C$ : 対照群

$a$ : 罹患个体の平均偏差

遺伝力の算出に必要となる対照群として，一般集団中の頻度を定めることは極めて困難である。木村・川村（1967）は長崎県平戸市の学童の調査において，学童の両親の近視の頻度を調べている。今回はこの数値を使用した。Table 6 は遺伝力の推定値を示したものである。中等度近視においては各データのばらつきがあつてなお慎重な検討が必要と思われるが高度近視に比べて遺伝力が低い様に伺える。

要 約

$-(2\sim 5)D$  と  $-6D$  以上の近視の患者 359 名の調査及び家族歴の調査を

行った。

発病年齢は中等度より高度近視の方が早く、出生時の両親の平均年齢は両者の間で差はなかった。両親の近親婚の頻度は中等度より高度近視の方が高いが、両親の結婚年齢の差から考えてなお検討を要する。

遺伝力は中等度より高度近視の方が高い値を示したが、目下資料の蓄積を計っているので、それらを含めて遺伝学的解析を行った上で結論を導びきたい。

## 謝 辞

資料収集に御協力戴きました国立東京視力障害センター、同函館センター、同福岡センター、同神戸センターに深く感謝いたします。

## 文 献

- 1) Nakajima, A., Kimura, T., Kitamura, K., Uesugi, M. and Handa, Y.: 1968. Studies on the heritability of some metric traits of the eye and the body. Jap. J. Hum. Genet. 13, 20-39.

Table 1. Age of parents at the stage of birth of proband.

Diopter	Prob.	No.	Father(s.d)	No.	Mother(s.d)
-(2-5)D	Male	22	31.3(5.9)	22	26.7(4.1)
	Female	92	32.2(5.1)	93	27.9(4.7)
	Total	114	32.0(5.2)	115	27.7(4.6)
-6D~	Male	72	32.9(5.6)	70	28.2(5.9)
	Female	150	32.9(5.4)	154	28.5(5.3)
	Total	222	32.9(5.5)	224	28.4(5.5)

Table 2. Age of onset of myopia proband.

		No.	Age(s.d.)
-(2-5)D	Male	22	12.7(3.9)
	Female	83	13.2(3.0)
	Total	105	13.1(3.2)
-6D	Male	56	9.6(6.7)
	Female	139	9.2(4.3)
	Total	195	9.3(5.1)

Table 3. Consanguineous marriages among the parents of myopia.

		128F	0	<1	2	4	8	?	Total	F	s.d.
Myopia	-(2-5)D	108	1	-	1	2	3		115	0.00136	0.00081
	-6D	228	2	-	5	10	4		249	0.00314	0.00082
General popul.*	-1947	536	18	24	16	46	30		670	0.00560	0.00063
	1947-1952	1038	27	22	9	59	67		1222	0.00353	0.00039
	1952-1957	1314	28	22	16	37	60		1477	0.00214	0.00027

\* Imaizumi et al. 1975.

Table 4. Age of parents of myopia proband.

	Father		Mother	
	No.	Age(s.d.)	No.	Age(s.d.)
-(2-5)D	114	56.0( 9.8)	115	51.4( 9.0)
-6D~	224	60.7(15.1)	226	56.7(15.3)

Table 5. Distribution of myopia among the relatives of proband.

Proband	Relatives	-6D~	-(2-5)D	Sum	Others*	Normal	Total
-(2-5)D	Parents	11(.0478)	38(.1652)	49(.2130)	35(.1522)	146(.6348)	230
	Sibs	8(.0419)	60(.3141)	68(.3560)	37(.1937)	86(.4503)	191
	Total	19(.0451)	98(.2328)	117(.2779)	72(.1710)	232(.5511)	421
-6D~	Parents	70(.1411)	48(.0968)	118(.2379)	79(.1593)	299(.6028)	496
	Sibs	106(.1707)	91(.1465)	197(.3172)	132(.2126)	292(.4702)	621
	Total	176(.1576)	139(.1244)	315(.2820)	211(.1889)	591(.5291)	1117

\* Other refractive anomaly containing under -1.75D.

Table 6. Heritability of myopia.

		A	N	q	$h^2(\%)$	s.d.	
-(2-5)D	Control*	Male	145	777	.1866		
		Female	166	1209	.1373		
		Total	311	1986	.1566		
	Parents (1)	Father	32	115	.2783	34.3	15.1
		Mother	17	115	.1478	5.0	15.9
		Total	49	230	.2130	23.5	10.8
	Sibs (2)	Male	33	104	.3173	47.0	15.5
		Female	35	87	.4023	91.1	10.3
		Total	68	191	.3560	70.5	7.9
	Total (1)+(2)	Male	65	219	.2968	40.5	11.5
Female		52	202	.2574	47.6	11.1	
Total		117	421	.2779	46.2	7.8	
-6D~	Control*	Male	10	777	.0129		
		Female	32	1209	.0265		
		Total	42	1986	.0211		
	Parents (1)	Father	38	248	.1532	92.4	9.4
		Mother	32	248	.1290	67.6	9.7
		Total	70	496	.1411	78.0	6.1
	Sibs (2)	Male	48	294	.1633	95.6	8.8
		Female	57	319	.1787	85.3	8.1
		Total	105	613	.1713	88.3	6.0
	Total (1)+(2)	Male	86	542	.1587	94.1	7.6
Female		89	567	.1570	78.0	5.9	
Total		175	1109	.1578	83.8	4.4	

\* Kimura & Kawamura(1967).  $h^2$ : heritability

Fig.1 Distribution of diopter in myopia proband.

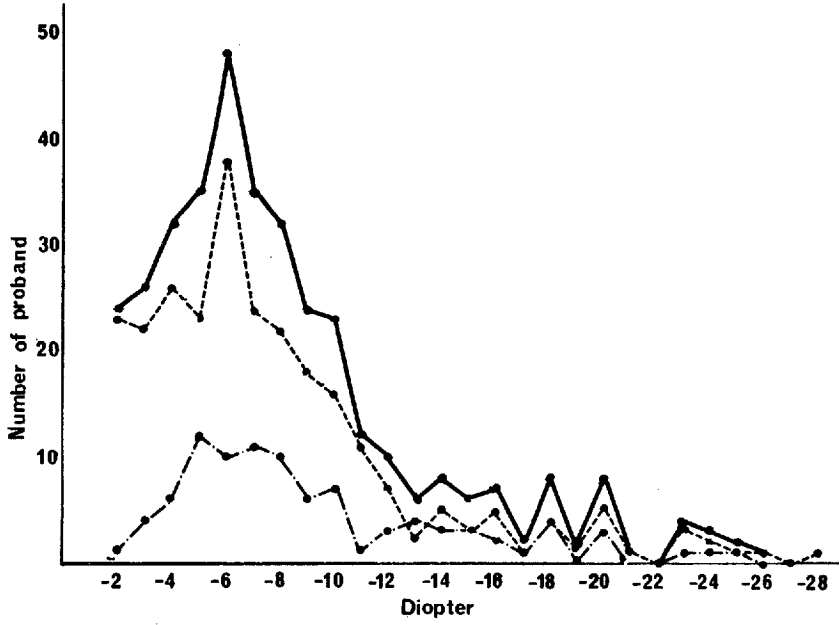


Fig.2 Year of birth in myopia proband.

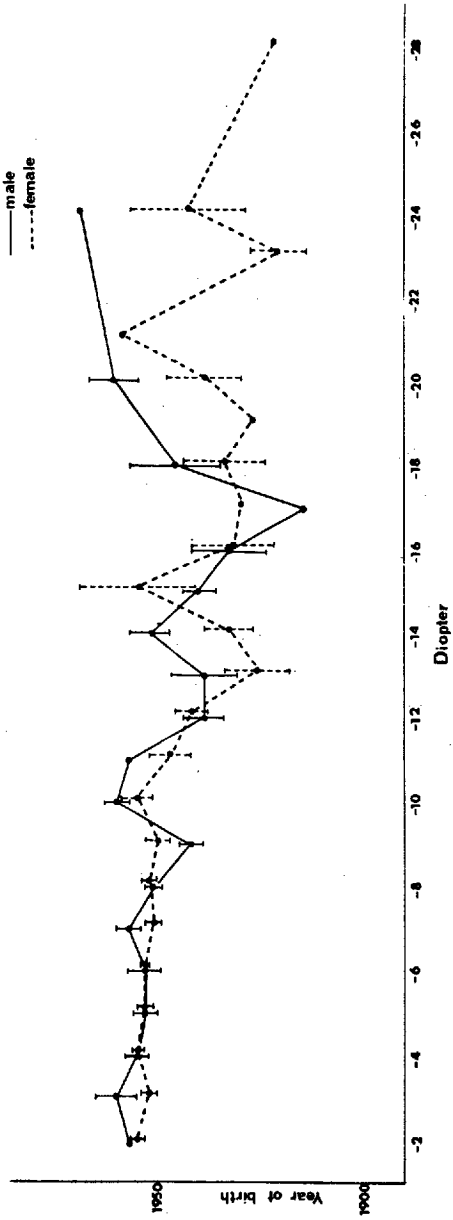
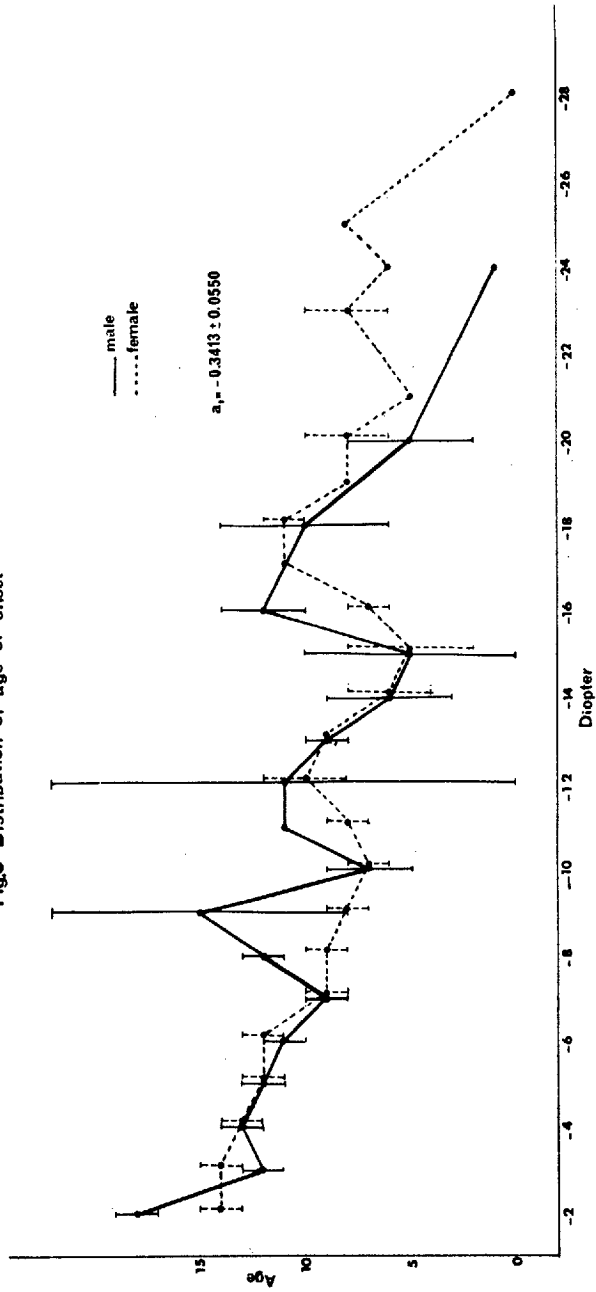




Fig.3 Distribution of age of onset



↓ **検索用テキスト** OCR(光学的文字認識)ソフト使用 ↓  
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります

まえがき

屈折異常については、これを眼内組織の様々な屈折要素の組合せによって生ずると考え、またその値が連続的に分布することから、これを量的形質として扱えられると考えることができる(中島等, 1968)。一方、屈折異常を正視であるかそうでないかを簡単に区別できる質的形質とする考えもあり、この見地から近視を単因子として解析している報告もある(古庄, 1956, Karls-on, 1973, 1975)。