

表7-6 女性85歳以上の聴力

dB \ Hz	250	500	1k	2k	4k	8k
0						
5						
10						
15		1				
20	5	2	1			
25	1	1	2			
30	2	3	4	1	1	
35	4	3	2	1	1	
40	3	5	3	6	1	
45	3	2	8	5		
50	1	5	3	8	5	
55	3	3	4	2	7	
60	4	1	1	1	2	2
65	2	2		3	5	2
70				1	2	1
75					3	1
80					1	6
85						5
90						6
95~						5

図1-1 70歳代における聴力 (500Hz)

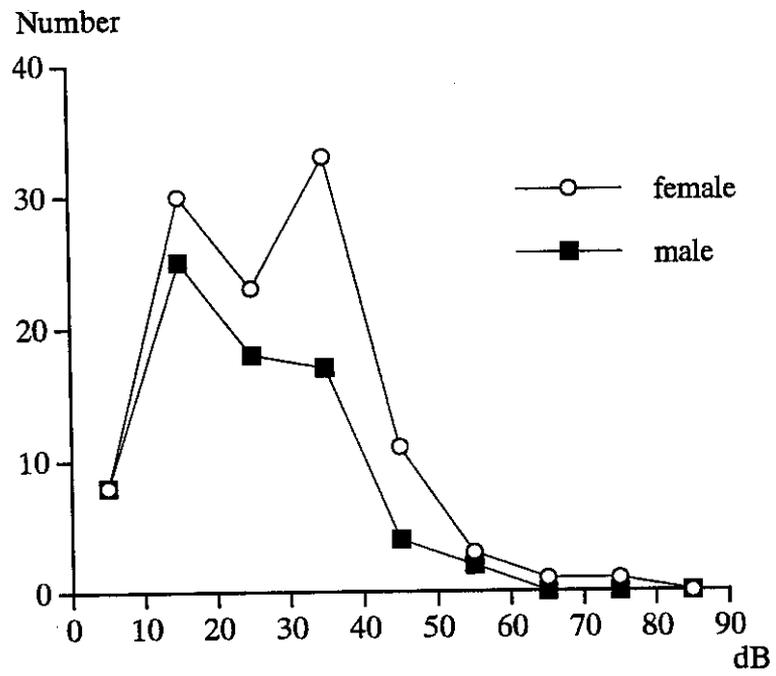


図1-2 70歳代における聴力(2kHz)

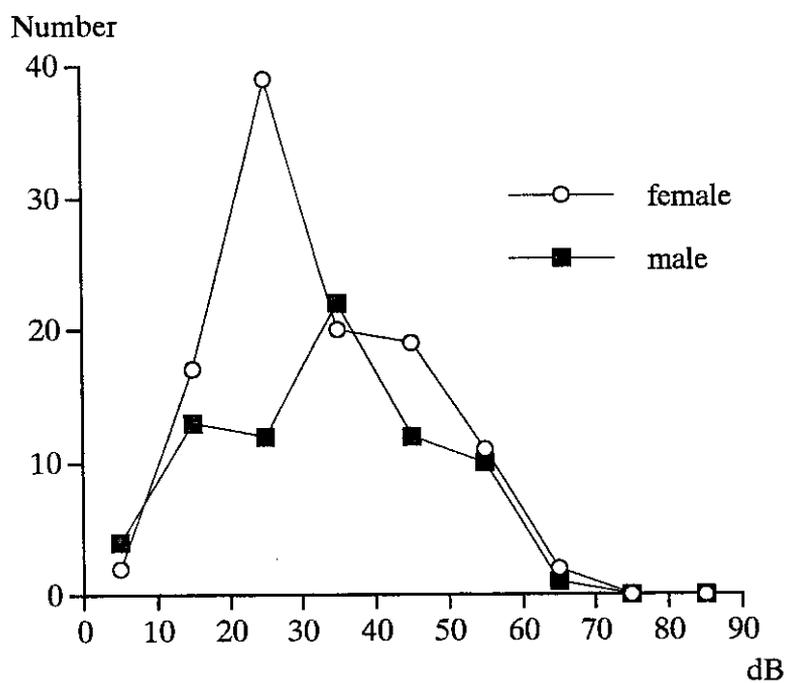
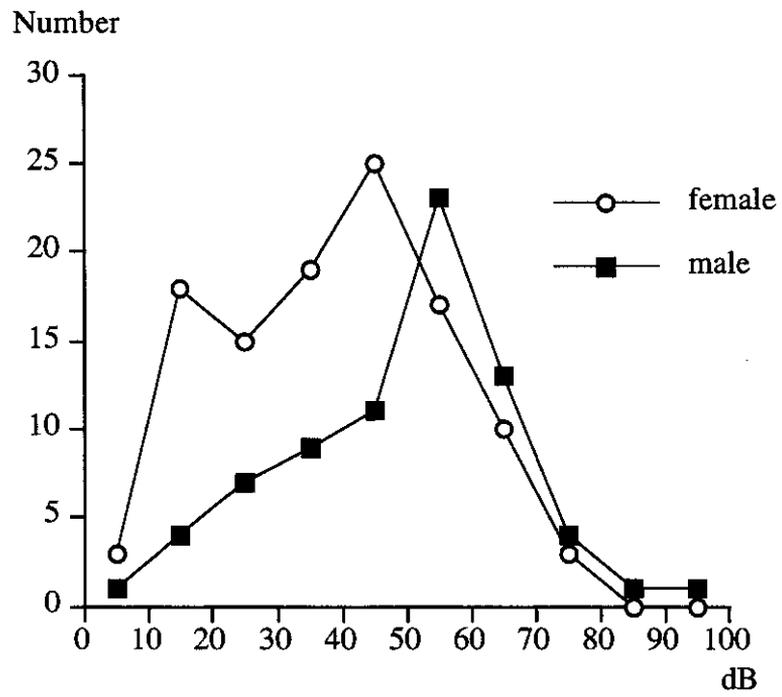


図1-3 70歳代における聴力(4kHz)



分担研究報告書

視機能の加齢変化に関する研究

分担研究者 三宅 養三

名古屋大学教授

研究要旨 加齢による視機能の変化と、その変化に影響を与える要因を検討するため、平成9年度より長寿医療研究センターで開始された加齢に関する縦断研究において、広汎で詳細な視機能検査および眼科的生理学検査を行い、自覚的視機能検査と他覚的眼科検査の結果につき検討を行った。その結果、遠見視力、動体視力、コントラスト感度、平均視野感度という自覚的視機能は50歳代まで保たれ、60歳代以降低下を示すことが明らかとなった。一方、加齢に伴う構造的変化である水晶体混濁度と網膜細動脈硬化度は少なくとも40歳代より始まっていると考えられた。

A. 研究目的

近年の諸外国での調査によれば、高齢になるほど視機能が低下し、視機能の低下は高齢者の自立を妨げ、身体機能の低下を招くと報告されている。また、視機能は高齢者の認知機能や知能とも相関を示す。従って、高齢者における視機能の評価はヒトの加齢変化を検討する上で重要な要因となると考えられるが、これまでわが国において、一般住民を対象とした大規模な視機能調査の報告はない。

今回、長寿医療研究センターにおける老化に関する長期縦断疫学調査(NILS-LSA)の一環として、視機能に及ぼす年齢の影響につき検討した。

B. 研究方法

NILS-LSA参加者は、愛知県大府市および東浦町在住の40歳以上の住民から、年齢・

性別に層化した無作為抽出を行い、選定された者の中から同意を得られた者である。今回の対象は1997年11月より1999年3月までにNILS-LSAに参加した男女1130名から白内障手術既往のある者を除外した1077名とした。視機能調査は、問診、自覚的視機能検査、および他覚的眼科検査より成っている。自覚的視機能検査には5m矯正視力検査、動体視力検査(KOWA;AS4C)、コントラスト感度測定(VISTECH;VCTS6500)、静的視野検査(INTERZEAG;OCTOPUS1-2-3, G1X program Dynamic Strategy)、が含まれる。一方、他覚的眼科検査は、眼屈折度測定(NIDEK;ARK700A)、非接触式眼圧測定(NIDEK;NT-3000)、無散瞳眼底撮影(TOPCON;TRC-NW5S non-mydratic camera)による網膜細動脈硬化度判定と視神経乳頭陥凹度測定、および水晶体前眼部撮影(NIDEK;EAS1000)などである。今回、対象者

を10歳ごとの年齢群に分け、Tukeyの多重比較法および、Cochran-Mantel-Haenszel法により、各視機能検査結果と年齢との関係につき解析を行った。

C. 研究結果

自覚的視機能検査（遠見矯正視力、動体視力、コントラスト感度、平均視野感度）と年齢との関係は、すべて同様の結果であった。年齢が上がるにつれて自覚的視機能は低下を示した（ $P \text{ trend} < 0.001$ ）。一方、多重比較の結果によると40歳代と50歳代とは有意差を認めず、60歳代以降で有意な低下を示した（ $P < 0.001$ ）（図1,2,3）。ただし、低周波数（1.5, 3 cycle/degree）のコントラスト感度においては、50歳代と60歳代で有意差を認めなかった。

眼屈折度は年齢とともに遠視化を示した（ $P \text{ trend} < 0.001$ ）。40歳代から60歳代までは有意な遠視化を示したが（ $P < 0.001$ ）、60歳代と70歳代とは有意差を認めなかった（図4）。

網膜細動脈硬化は年齢とともに増加し（ $P < 0.001$ ）、40歳代以降各年代間で有意差を認めた（図5）。一方視神経乳頭陥凹は各年代間でほとんど差を認めず、陥凹／乳頭比は0.40-0.41とほぼ一定であった（図6）。

水晶体核前部混濁度と年齢の関係を図7に示した。水晶体混濁度は年齢とともに増加を示し（ $P \text{ trend} < 0.001$ ）、また、各年代間において有意差を認めた（ $P < 0.001$ ）。

眼圧は年齢とともに低下を認めた（ $P \text{ trend} < 0.001$ ）。しかし、多重比較法による分析によれば、有意に低いのは70歳代のみで、他の3群間に有意差を認めなかった（図8）。

D. 考察

年齢とともに視機能は低下し、高齢者の身体活動や精神活動に少なからず影響を与える。さらに、高齢者の視力障害は余命とも関連すると報告されている。また、視機能は一般に遠見視力に代表されることが多いが、その他コントラスト感度、グレア視力、立体視、視野なども、日常生活に密接に関与していると考えられている。従って、加齢の研究を進める上で、多角的な自覚的視機能検査が必要と思われる。

一方、ヒトの生物学的な加齢を考えるためには他覚的検査も重要である。白内障は高齢者視覚障害の最も多い原因であり、網膜細動脈硬化の判定は全身の動脈硬化を推定するために有用である。そのため、今回は他覚的眼科所見として、水晶体混濁度測定と網膜動脈硬化度測定を取り入れた。

今回の調査の結果、すべての自覚的視機能は50歳代まで保たれ、60歳代以降低下を示すことが明らかとなった。一方、加齢に伴う構造的変化である水晶体混濁度と網膜細動脈硬化度は少なくとも40歳代より始まっていると考えられた。

視神経乳頭陥凹は各年代間で差がなく、ほぼ0.4で一定であった。これは、視神経乳頭陥凹拡大が緑内障などによる病的なもので、加齢にはほとんど影響を受けないことを示すと考えられる。

屈折度と眼圧は、これまでの報告と同様の結果であった。これらは他覚的検査であるが、眼球の生理機能を示すと考えられ、加齢に伴う構造的変化とは区別して検討する必要がある。また、屈折度は若い世代ほど近視化しており、眼圧は若い世代ほど高

くなっている報告されており、時代の影響があると考えられる。今後の縦断調査の結果が注目される。

E. 結論

NILS-LSA において、多角的な視機能調査を行った。その結果、50 歳代まで自覚的視機能は維持され、一方、加齢に伴う構造的変化である水晶体混濁度と網膜細動脈硬化度は少なくとも 40 歳代より始まっていると考えられた。

F. 研究発表

論文発表

Kondo M, Miyake Y, Piao CH, Tanikawa A, Horiguchi M, Terasaki H: Amplitude increase of multifocal electroretinogram during light adaptation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 40: 2633-2637, 1999

Miyake Y, Terasaki H: Golden tapetal-like fundus reflex and posterior hyaloid in a patient with X-linked juvenile retinoschisis. *Retina* 19: 84-86, 1999

Terasaki H, Miyake Y, Mori M, Suzuki T, Kondo M: Fluorescein angiography of extreme peripheral retina and rubeosis iridis in proliferative diabetic retinopathy. *Retina* 19: in press, 1999

Shimazu K, Miyake Y, Fukatsu Y, Watanabe S: Neuronal origin of the transcorneal electrically evoked response in area 17 (primary visual cortex) of cats. *Ophthalmic Res* 31: 220-228, 1999

Nomura H, Shimokata H, Ando F, Miyake Y, Kuzuya F: Age-related changes in intraocular pressure in a large Japanese population. *Ophthalmology* 106: 2016-2022, 1999

Horio N, Miyake Y, Horiguchi M: Kinetics of foveal cone photopigment in myopia without chorioretinal degeneration. *Jpn J Ophthalmol* 43: 44-47, 1999

Asano S, Honda T, Goshima F, Watanabe D, Miyake Y, Sugiura Y, Nishiyama Y: US3 protein kinase of herpes simplex virus type 2 plays a role in protecting corneal epithelial cells from apoptosis in infected mice. *J General Virology* 80: 51-56, 1999

三宅養三: 『21 世紀への提言』大学と医学教育. *日本の眼科* 70: 989-990, 1999

Piao CH, Kondo M, Tanikawa A, Terasaki H, Miyake Y: Multifocal electroretinogram in occult macular dystrophy. *IOVS* 41: 513-517, 2000

Kondo M, Piao CH, Tanikawa A, Horiguchi M, Terasaki H, Miyake Y: Amplitude decrease of photopic ERG b-wave at higher stimulus intensities in humans. *Jpn J Ophthalmol* 44: 20-28, 2000

Kachi S, Nishizawa Y, Olshevskaya E, Yamazaki A, Miyake Y, Wakabayashi T, Dizhoor A, Usukura J: Detailed localization

of photoreceptor guanylate cyclase activating protein-1 and -2 in mammalian retinas using light and electron microscopy. *Experimental Eye Research*. 68(4):465-73, 1999.

Terasaki H. Miyake Y. Nomura R. Horiguchi M. Suzuki S. Kondo M. Blue-on-yellow perimetry in the complete type of congenital stationary night blindness. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 40(11):2761-4, 1999.

H. 研究協力者

安藤富士子（長寿医療研究センター

疫学研究部長期縦断疫学研究室長）

新野直明（長寿医療研究センター

疫学研究部老化疫学研究室長）

野村秀樹（国立療養所中部病院眼科）

図 1.遠見視力、動体視力と年齢の関係

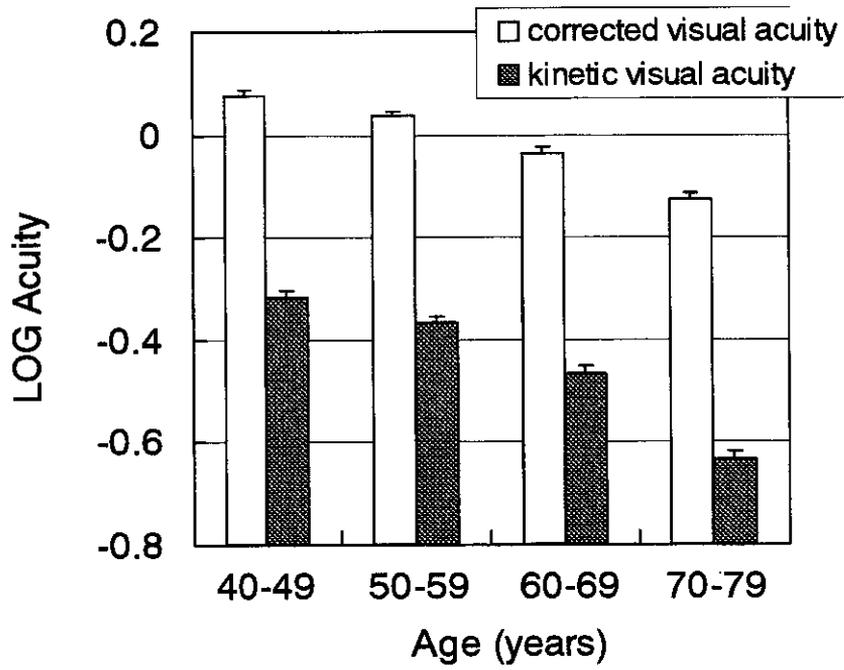


図 2.コントラスト感度と年齢の関係

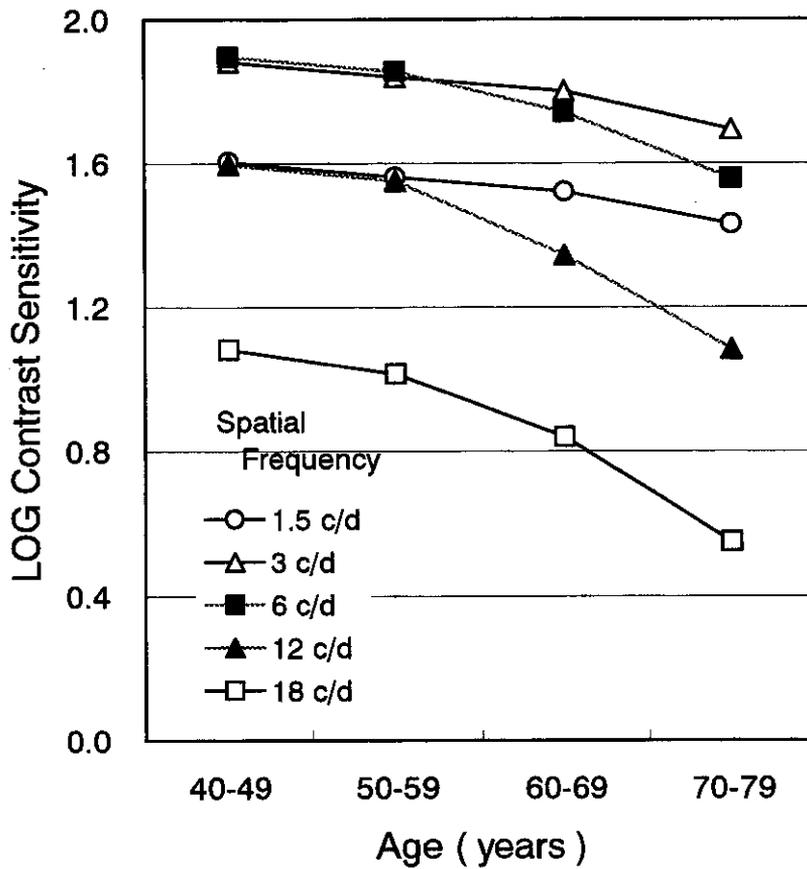


図 3.平均視野感度と
年齢の関係

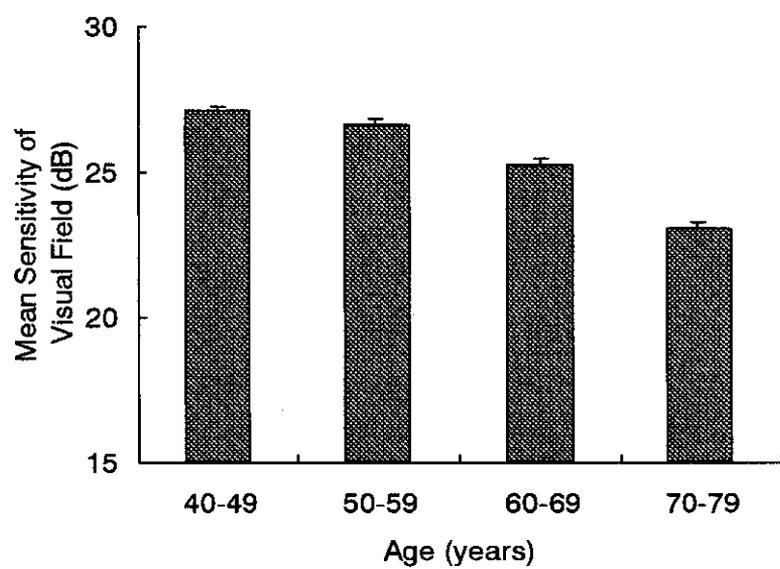


図 4.屈折度と年齢の関係

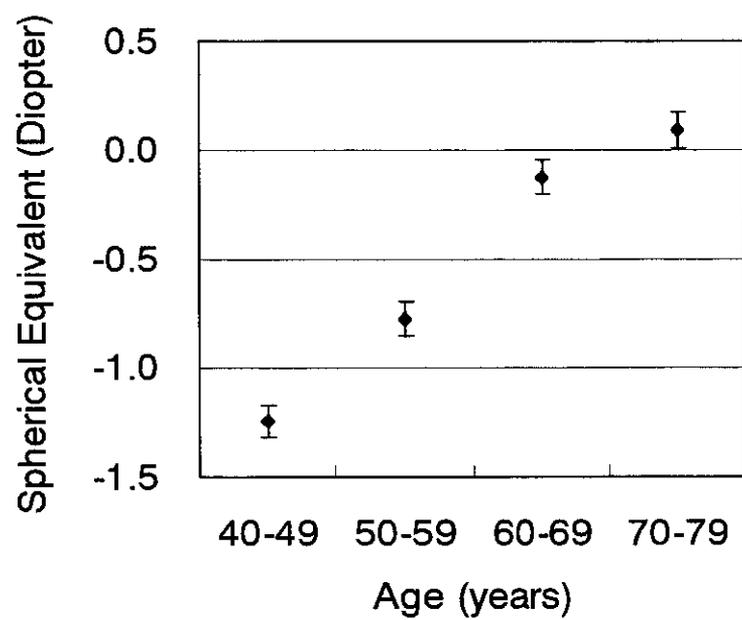


図 5.網膜細動脈硬化度と
年齢の関係

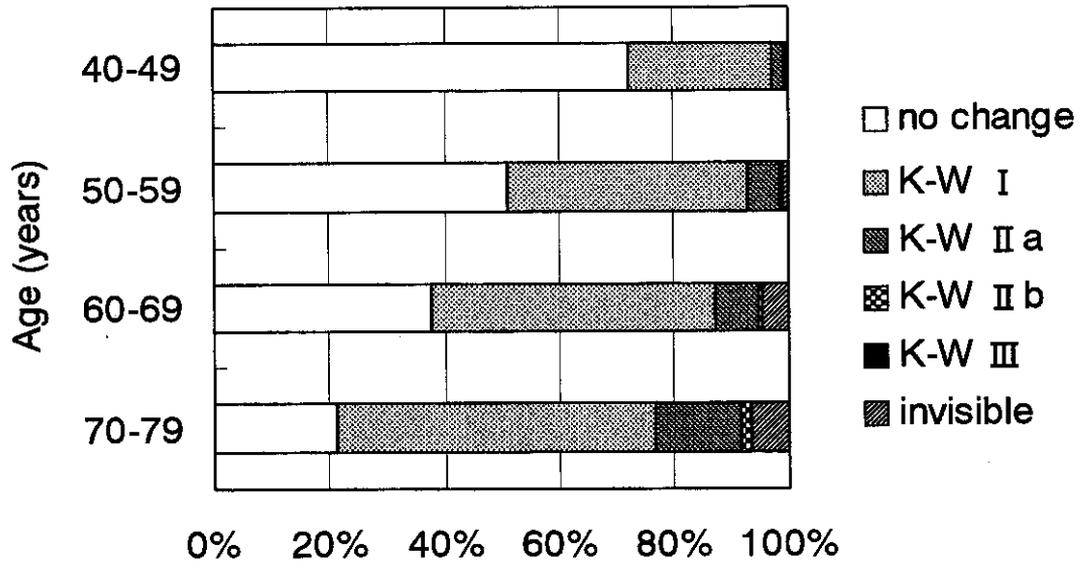


図 6.視神経乳頭陥凹と
年齢の関係

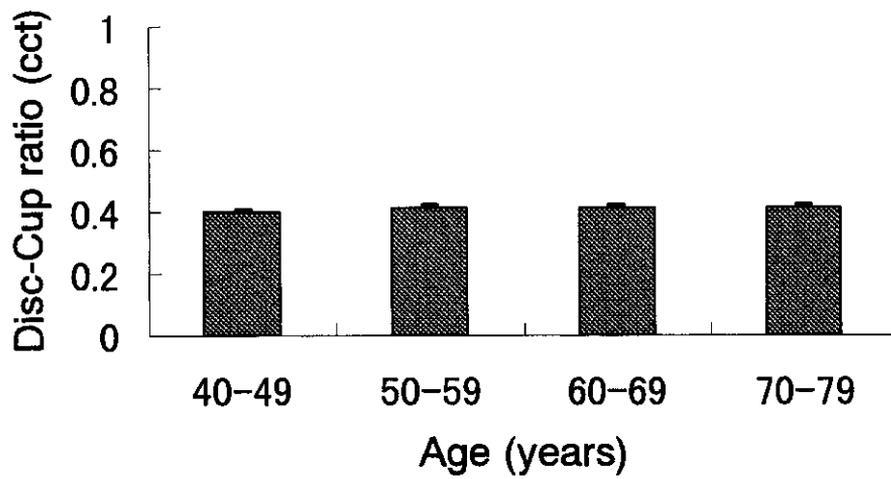


図 7.水晶体混濁度と
年齢の関係

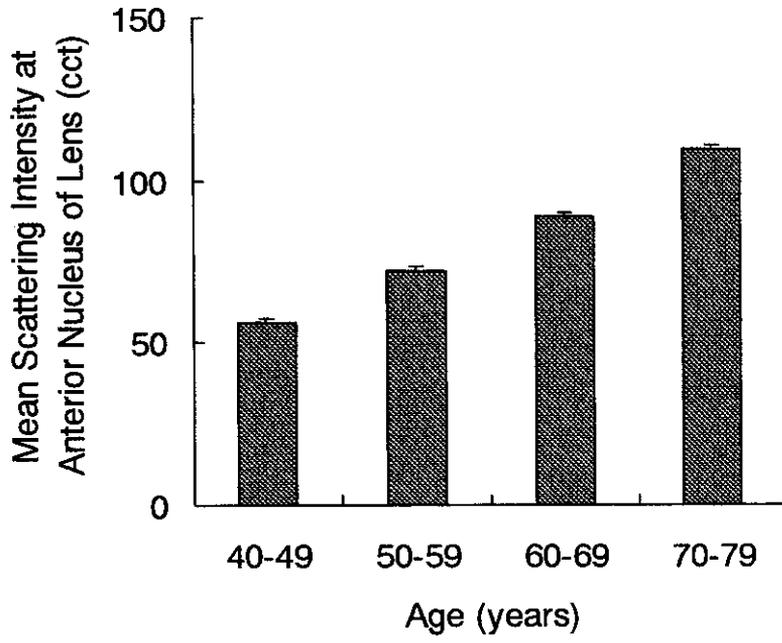
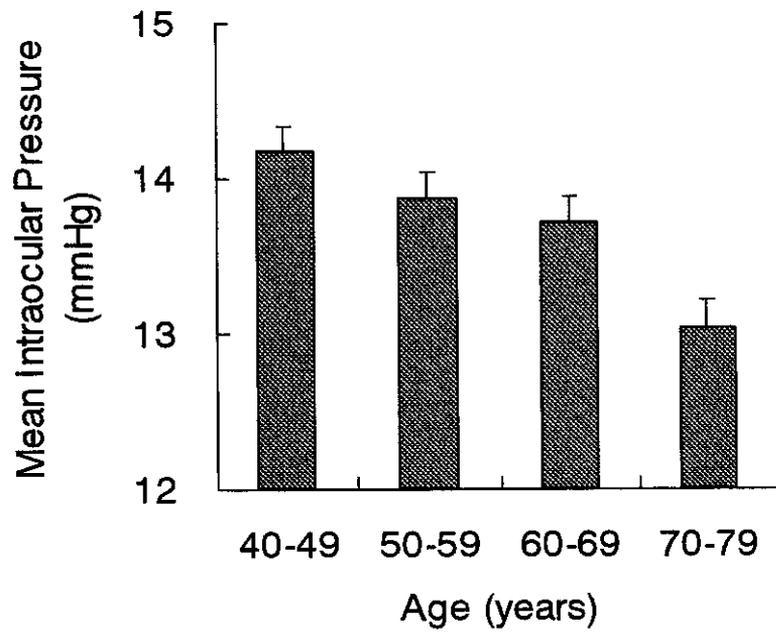


図 8.眼圧と年齢の関係



刊行書籍および雑誌

CONTENTS

1. Shimokata H, Ando F, Niino N: A new comprehensive study on aging - the National Institute for Longevity Sciences, Longitudinal Study of Aging (NILS-LSA). *J Epidemiol* (in press)
2. Nomura H, Tanabe N, Nagaya S, Ando F, Niino N, Miyake Y, Shimokata H: Eye Examinations at the National Institute for Longevity Sciences - Longitudinal Study of Aging: NILS-LSA. *J Epidemiol* (in press)
3. Uchida Y, Nomura H, Itoh A, Nakashima T, Ando F, Niino N, Shimokata H: The effects of age on hearing and middle ear function. *J Epidemiol* (in press)
4. 下方浩史、安藤富士子:健康科学における縦断加齢研究. *健康支援* 1(1):11-19, 1999.
5. Nomura H, Shimokata H, Ando F, Miyake Y, Kuzuya F.: Age-related changes in intraocular pressure in a large Japanese population: a cross-sectional and longitudinal study. *Ophthalmology* 106:2016-2022,1999.
6. Horio N, Miyake Y, Horiguchi M: Kinetics of foveal cone photopigment in myopia without chorioretinal degeneration. *Jpn J Ophthalmol* 43: 44-47,1999
7. Kondo M, Piao CH, Tanikawa A, Horiguchi M, Terasaki H, Miyake Y: Amplitude decrease of photopic ERG b-wave at higher stimulus intensities in humans. *Jpn J Ophthalmol* 44: 20-28, 2000
8. Kondo M, Miyake Y, Piao CH, Tanikawa A, Horiguchi M, Terasaki H: Amplitude increase of multifocal electroretinogram during light adaptation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 40: 2633-2637, 1999
9. Nakashima T. Autoregulation of cochlear blood flow. *Nagoya J Med. Sci* 62: 1-9, 1999.

19990511

これ以降は雑誌/図書等に掲載された論文となりますのでP79 の「CONTENTS」をご参照ください。