

正常眼圧緑内障の屈折による視野推移について

高 英 美

東京医科大学眼科学教室

要 旨

正常眼圧緑内障 (NTG) の中心視野における視野障害の発現部位および進行形式と屈折の相違について検討した。東京医大 box plot 分類で Stage 1 から 4 までの NTG 眼を近視群と遠視群に分け、両群の stage 間の相違を検討した。また、近視群を 3 群に分けその特徴を検討した。更に、感度低下量と屈折度の間の回帰分析を行なった。その結果、近視群の視野障害は初めに上下の鼻側に出現し、病期が進むにつれて、上半視野では鼻側から始まって傍中心部を核として Bjerrum 領域が侵されるのに対し、下半視野では病期が進んでも鼻側に局限していた。遠視群では、初めに上鼻側の他、上下の Bjerrum 領域の Mariotte 盲点 (マ盲点) 付近に視野障害が出現し、病期の進行とともに近視群とは異なり上半視野においては傍中心部から鼻側に障害部位が広がり、下半視野では Bjerrum 領域鼻側に障害が強くみられた。中等度以上の近視では視野障害は若年より出現し、進行する傾向にあった。上鼻側において近視が強いほど障害され易く、下半視野のマ盲点近傍の Bjerrum 領域では近視が強いほど障害されにくかった。これらのことから、NTG の視野障害の進行の相違に屈折が関与することが示めされた。

はじめに

最近の自動視野計の発展により、緑内障の視野研究が盛んになっている。しかし、自動視野計を用いた緑内障視野分類で視野推移を検討した報告は少ない。また、屈折と視野障害の関係についての研究も Goldmann 視野との関連についての研究が散見され

るのみで自動視野計による結果を検討した報告はあまりなされていない。そこで、NTG における視野推移と屈折との関連性について検討したところ、視野障害の成因に屈折の違いが関与していることが示されたので報告する。

対 象

対象は Humphrey Field Analyzer (HFA) の program 30-2 または 24-2 で視野測定を行った NTG のうち東京医大 box plot 分類¹⁾で stage 1 から 4 までの症例でかつ視力が 0.7 以上で、中間透光体に混濁のない 88 例 157 眼である。Stage 毎の症例数、年齢、屈折度は表 1 に示す如くである。また、stage の異なる左右眼は別個の症例とし右眼に置き換えて扱った。

尚、NTG の診断基準は

- 1) 眼圧が日内変動を含めて 21 mmHg 以下
- 2) 開放隅角
- 3) 緑内障性視神経乳頭変化
- 4) 緑内障性視野変化
- 5) 視神経および視野変化の原因となりうる頭蓋内疾患、大量出血などの既往がない例

以上の 5 つの条件を満たすものとした。また、乳頭周囲の高度な脈絡膜萎縮や tilted disc などの乳頭形成異常を有するもの、観血的手術の既往のあるものは除外した。

方 法

HFA の結果を東京医大 box plot 分類にて各 stage ごとに分類した。今回は年齢の影響を除く目的で pattern deviation を使用した。また、program 30-2

1997 年 7 月 3 日受付, 1997 年 12 月 16 日受理

キーワード: 正常眼圧緑内障, 感度低下, 進行形式, 屈折度

(別刷請求先: 〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-7-1 東京医科大学眼科学教室 高 英美)

表 1 Stage 毎の症例数, 年齢, 屈折

Stage	症例数	年齢 (平均) 歳	平均屈折度
1	19 例 22 眼	47~73 (61.3 ± 9.9)	-0.10 ± 1.07
2	50 例 51 眼	28~80 (60.5 ± 11.8)	-0.41 ± 2.28
3	41 例 46 眼	38~82 (62.3 ± 9.4)	-0.79 ± 2.63
4	29 例 38 眼	38~82 (65.3 ± 10.7)	-1.12 ± 2.56
合計	88 例 157 眼	28~82 (62.3 ± 10.7)	-0.65 ± 2.32

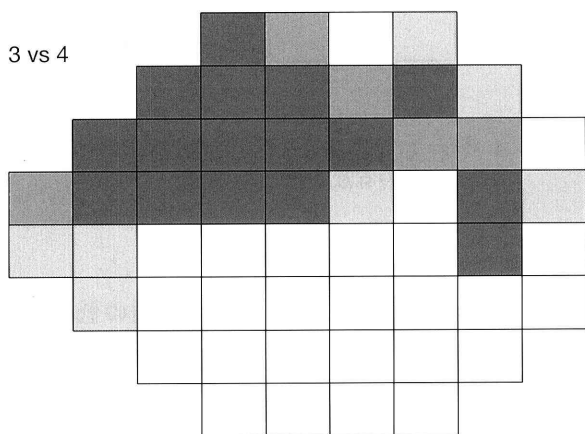
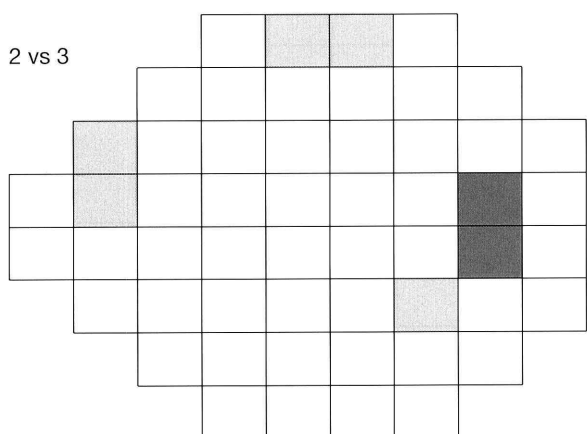
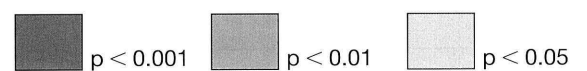


図 1a 近視群における stage 間の有意差検定 (t 検定)

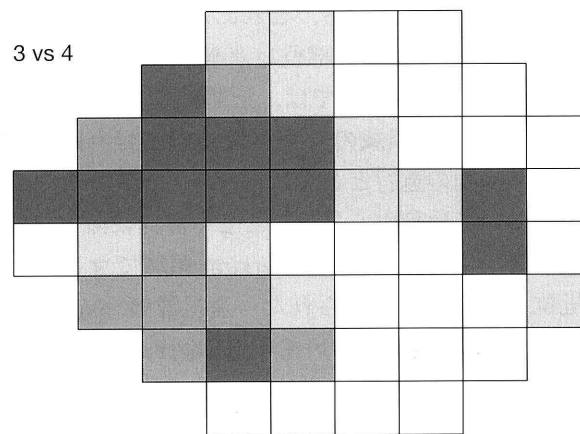
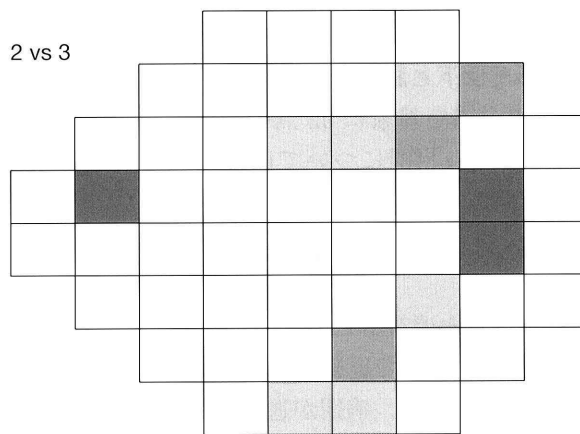
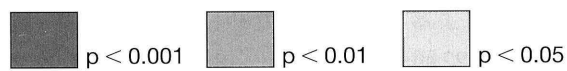


図 1b 遠視群における stage 間の有意差検定 (t 検定)

の最周辺の検査点は測定上のアーチファクトがでやすい²⁾。そこで、Program 24-2に相当する検査点のうち、マ盲点に相当する2点を除外した52点について pattern deviation の数値（以下、低下量）を用いて以下の検討を行なった。

1) 近視群と遠視群との比較

屈折の影響を知るために、157眼の中から屈折度が -2.0D 以上の近視群 37眼と +1.0D 以上の遠視群 46眼を選出した。stage 1 の近視群は0眼、遠視群は2眼と少数のため、stage 2 以上の近視群 37眼及び遠視群 46眼について以下の検定を行った。

a) 近視群、遠視群それぞれについて stage 2 と stage 3、及び stage 3 と stage 4 の両群間で、52点の検査点について各検査点毎に低下量の平均値の差を検定した (t 検定)。

b) stage 2 の近視群と遠視群、stage 3 の近視群と遠視群、stage 4 の近視群と遠視群の間についても同様の検定を行った。

c) 屈折による相違を知るために遠視 89眼、-1D 未満の近視 22眼、-1.0D 以上 -3.0D 未満の近視 20眼、-3.0D 以上の中等度以上の近視 26眼に分け各 stage 毎の眼数及び年齢を検討した。

2) 感度低下と屈折の相関

157眼全眼を対象に52点の検査点毎の低下量と屈折との間の相関について直線回帰分析を行なった。

結 果

1) 近視群と遠視群との比較 (図1, 2)

a) NTGにおいて近視群の視野障害は、初期に上下の鼻側に出現し、病期が進むにつれて、上半視野では鼻側を核にしてそれにつながる傍中心部と Bjerrum 領域が侵される。これに対し、下半視野では病期が進んでも障害部位は鼻側に限局していた(図1a)。また、遠視群では、初期に上鼻側のほか、上下の Bjerrum 領域のマ盲点近位端で視野障害が出現し、病期の進行とともに近視群とは異なり上半視野においては傍中心部を核として鼻側に障害部位が広がり、下半視野では Bjerrum 領域でマ盲点より近位の障害が強くみられた。遠視群の stage 3 と 4 の間の有意差検定において下方 Bjerrum 領域でマ盲点より近位の障害が認められないのは、stage 3 においてすでに強く障害されている為で、stage 4 においては下半視野の Bjerrum 領域全体が障害さ

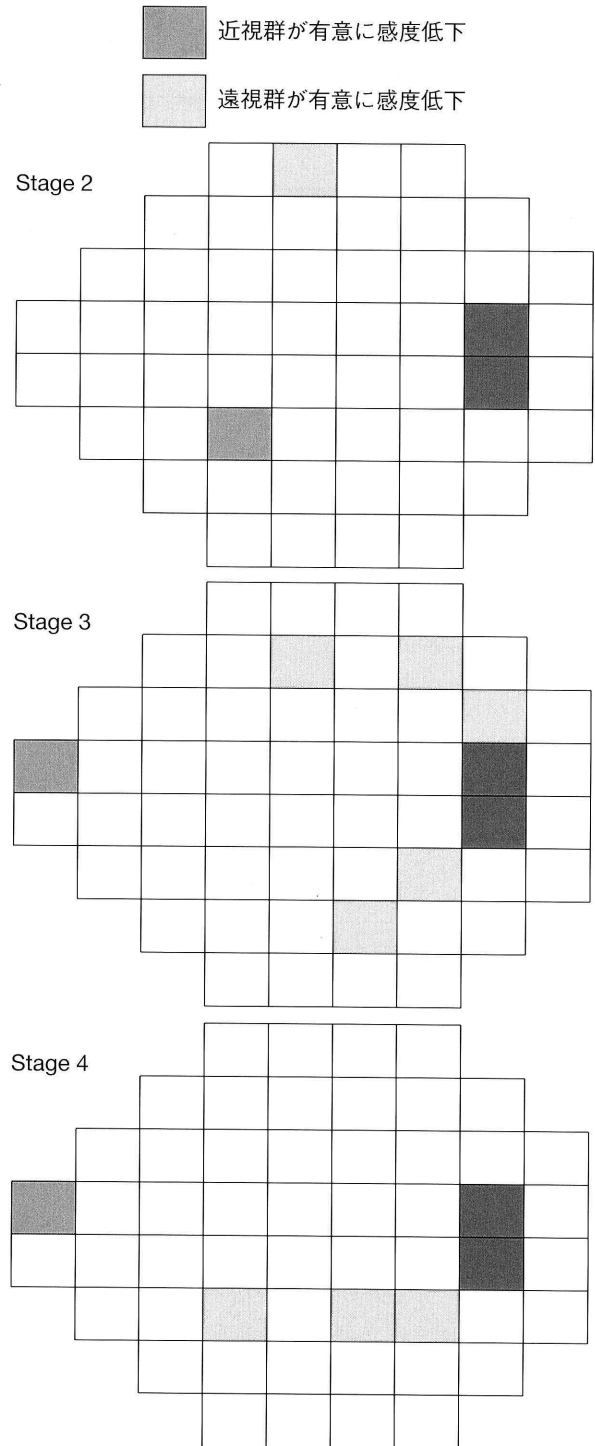


図2 各 stage における近視群と遠視群における感度低下部位の有意差検定 (t 検定)

れていた (図1b)。

b) 各 stage 毎に遠視群と近視群の間の低下量の有意差検定 (P < 0.05) を行なうと、stage 3 では、上鼻側が近視群において有意に障害されるのに対し、遠視群においては上下方の Bjerrum 領域でマ盲点より近位に有意な障害点が認められた。stage 4

表2 遠視、近視群の stage 毎の眼数、年齢

屈折度	stage	眼数	年齢
遠視	1	13	57~74 (62.39 ± 10.07)
	2	40	48~80 (64.98 ± 7.25)
	3	20	59~82 (66.15 ± 6.14)
	4	16	56~79 (68.25 ± 6.35)
-1.0未満の近視	1	5	47~73 (65.00 ± 10.37)
	2	4	61~63 (69.50 ± 6.56)
	3	6	53~80 (69.33 ± 8.98)
	4	7	48~82 (65.57 ± 14.07)
-1.0以上、-3.0未満の近視	1	3	49~54 (58.00 ± 11.53)
	2	7	46~65 (55.00 ± 7.85)
	3	7	46~66 (56.43 ± 7.14)
	4	3	56~82 (71.00 ± 13.45)
-3.0以上の近視	1	0	
	2	9	28~53 (43.89 ± 7.98)
	3	8	38~64 (48.50 ± 8.33)
	4	9	38~77 (57.45 ± 14.54)

では上鼻側が近視群において有意に障害されるのに対し、遠視群においては下方の Bjerrum 領域でマ盲点より近位に有意な障害点が認められた (図2)。

c) NTG において -1D 以上の近視は若年より視野障害が出現し -3.0D 以上の近視においては進行して行く傾向が見られた。(表2)

2) 感度低下と屈折度の相関 (図3)

低下量の数値と屈折度との間の回帰分析 (図3b, 3c) では、上鼻側において近視が強いほど障害されやすいという正の相関が見られ、下半視野のマ盲点近傍の Bjerrum 領域では近視が強いほど障害されにくいという負の相関が見られた。

考 按

1) 遠視と近視の相異

今回緑内障の視野推移と屈折の関係を知るために、HFA の pattern deviation の低下量を用い検討を行った。Pattern deviation は total deviation から全体的感度変化を上げ底にしたもので、加齢に伴う全体的感度低下の影響をうけにくく、局所の変化を強調するものである。-1.0D 以上の近視群と遠視群の年齢の間に表2の如く、前者が若いという有意

差が認められたが、pattern deviation を使用することで両者の間の局所の視野変化は比較し得るものと考えた。NTG の近視群における視野障害は、上半視野の鼻側よりはじまり傍中心部、Bjerrum 領域へと進行し、下半視野では鼻側のみが障害されるのに対し、遠視群では上下半視野とも障害は Bjerrum 領域でマ盲点の近位より始まり、鼻側へと進行し、近視群に比し下半視野が有意に障害されることが得られた。また、上鼻側では近視が強いほど障害されやすく、下半視野のマ盲点近傍の Bjerrum 領域では近視が強いほど障害されにくいことも得られた。

2) 近視と局所変化

岩田³⁾ は、人間は起立して行動するため篩状板の下耳側が変形されやすく、篩状板の特に弱い NTG では上半視野に障害が多いと述べている。緑内障のない近視眼においても、上半視野に感度低下がでやすく⁴⁾、視野障害進行群に近視性乳頭変化を含む軽度の視神経乳頭低形成が有意に多く見られるといわれている⁵⁾。井上は -3.0D を越える中等度の近視において視機能が正常でも視神経乳頭の蛍光像において毛細血管障害が 20% に、放射状乳頭前毛細血管の脱落が 60% に見られ、近視の乳頭の血管構築

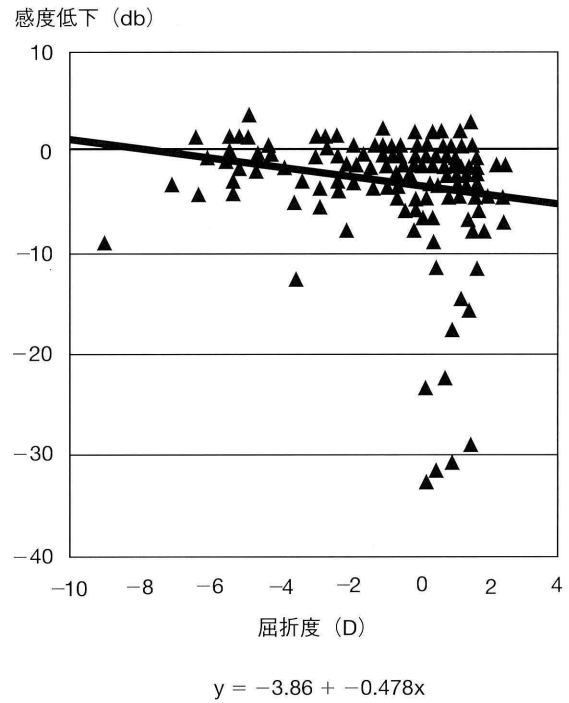
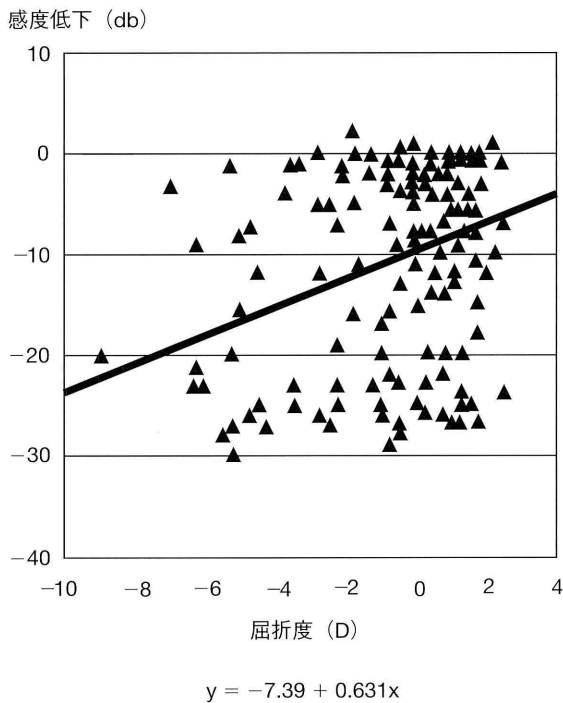
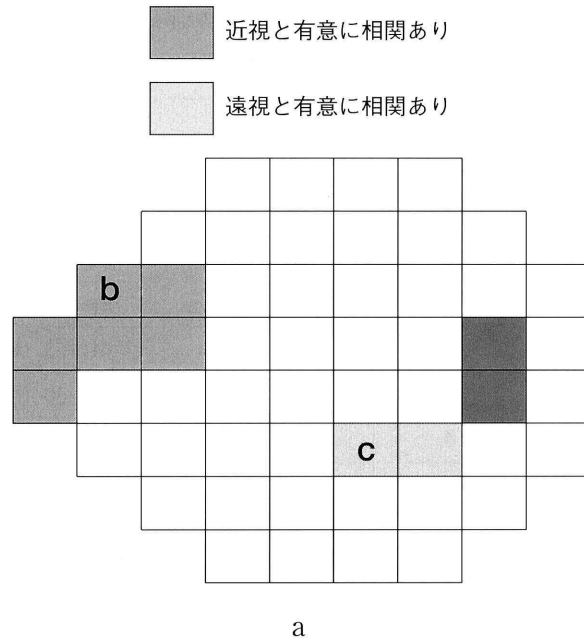


図3 感度低下と屈折度との関係 (直線回帰分析)

に脆弱性があると述べている⁶⁾。また、Greve⁷⁾らは近視のNTGでは網膜静脈および脈絡膜の充盈時間の延長を認め循環障害の存在を示唆している。

3) 循環の影響

検定において近視群の視野障害出現年齢は遠視群

に比べ有意に若かった(図2)ことなども考えると、近視眼においては乳頭下方に何らかの脆弱性があり、NTGの近視眼においては、初期から循環障害により最も脆弱な乳頭の下耳側が障害を受け、その結果、上半視野に視野障害が出やすかったものと考

えられた。一方、遠視群においては、初期には障害部位が上鼻側、上下 Bjerrum 領域であった。進行すると上下視野ともに障害されていた (図 1b)。これは近視群と異なり視神経乳頭が全体に障害されていることが推察される。Caprioli⁸⁾ は視野感度の全体的な低下と全体的な乳頭辺縁部の菲薄化は眼圧に依存しており、局所的な視野障害と乳頭辺縁部の局所的な菲薄化は眼圧にあまり依存していないと述べており、遠視群においても初期の視野異常は局所の変化のみであり、これも循環障害が視野障害の一因であることを示唆している。また、教室の羽磨ら⁹⁾ は、NTG 患者に脳循環改善薬である Brovincarnine fumerate を投与した場合、軽度から中等度に網膜感度が低下している部分において網膜感度の改善が見られたと報告している。さらに、Yamazaki ら¹⁰⁾ は、NTG 患者において循環障害が視野障害進行に関与していると述べている。これらのことから、NTG 初期の視野障害の成因の一つに循環障害があげられると考えた。

4) 屈折と視野

増田¹¹⁾ は NTG と POAG では視野進行に違いがあることより眼圧以外の要因が疑われるとしている。

今回の結果より、近視が強いほど視野障害の出現が早く、しかも進行して行く傾向にあることから近視の乳頭は遠視のそれとは形態自体が異なり、その脆弱性により視野障害が起こって来ると考えた。

一方、遠視は上述のごとく循環障害が主要因であると考えた。

以上のことから、NTG では初期に循環障害により視神経が脆弱化し、進行とともに眼圧に対する抵抗力が低下するために、正常な眼圧レベルにおいても視野障害が進行して行くが、屈折の違いもその進行に影響を与える要因の一つであると考えた。

擱筆に臨みご懇篤な御指導いただいた白井正彦教

授、御協力頂いた遠藤成美客員教授、野中隆久先生に深謝致します。

文 献

- 1) 遠藤成美, 原沢佳代子, 馬場こまき, 鈴木弘子, 山室昭子, 赤池なぎさ: 自動視野計 Humphrey プログラム 24-2 活用について. 眼臨 85: 1010~1015, 1991
- 2) Shin Y, Suzumura H, Furuno F, Harasawa K, Endo N, Matuo H: Classification of glaucomatous visual field defects using the Humphrey Field Analyzer boxplots, Perimetry update 1990/1991, 235~243, Kugler & Ghediui, 1991
- 3) 岩田和雄: 原発開放隅角緑内障および低眼圧緑内障の neuropathy. あたらしい眼科 10: 1139~1146, 1993
- 4) 白木かほる, 三村治, 下奥仁: Tilted disc syndrome について. 日眼 84: 529~536, 1980
- 5) 杉浦寅男, 伊藤美樹, 溝上國義: 低眼圧緑内障における視野障害進行と視神経乳頭所見の関連. 日眼 95: 343~347, 1991
- 6) 井上洋一: 原発開放隅角緑内障と乳頭蛍光像. あたらしい眼科 9: 1465~1475, 1992
- 7) Greve EL, Geijssen HC: Low tension glaucoma correlation between fluorescein angiographic findings and progression. Ocular Blood Flow in Glaucoma (eds. by Lambrou GN, Greve EL), p255~264, Kugler Publications, Berkeley, 1989
- 8) Caprioli J: 緑内障における視神経乳頭と視野変化との関係. あたらしい眼科 6: 67~75, 1989
- 9) 羽磨隆士, 尾塔雅博, 鈴木弘隆, 矢吹和子, 古野史朗, 白井正彦: 低眼圧緑内障の視野に対する Brovincarnine Fumarate の効果. あたらしい眼科 9: 1199~1203, 1992
- 10) Yamazaki Y, Hayamizu F: Comparison of velocity of ophthalmic artery between primary open angle glaucoma and normal tension glaucoma. Br J Ophthalmol, 79: 732~734, 1995
- 11) 増田寛次郎: 緑内障—最近の話題—. 日眼 100: 923~936, 1996

Porogression of visual field defect and refraction
in normal tension glaucoma

Koh Yong Mi

Department of Ophthalmology, Tokyo Medical University

We investigated the relationship between refraction and the presence and/or progression of central visual field defects in normal tension glaucoma (NTG). Visual field defects presented as nasal steps and progressed within the upper visual field of NTG in myopic eyes. In hyperopic eyes, however, visual field defects presented as upper nasal steps and Bjerrum scotomas, and the defects progressed in both the upper and lower visual fields. Visual field defects presented at a juvenile age and showed progression in moderately myopic eyes. It is suggested therefore that visual field defects in NTG are influenced by different factors in myopia and hyperopia.

〈Key words〉 Normal tension glaucoma, Depression of visual field, Progression of stage, Refraction.
