

前視野緑内障検出を目指した固視点可動視野計の開発

埼玉医科大学 眼科学講座
客員教授 庄司 拓平

(共同研究者)

埼玉医科大学 眼科学講座

教授 篠田 啓

関東中央病院病院長・埼玉医科大学眼科学講座客員教授・東京大学医学部名誉教授

新家 眞

はじめに

緑内障は現在わが国における失明原因第1位の疾患であり、特に高齢になるに従い、有病率も増加する疾患である。視覚障害に陥ると疾病負担コストだけでなく、医療費・介護保険費等の直接経済コストの喪失、及び、生産性の損出・課税超過負担等の間接経済コストもかかり、視覚障害による社会損失額は8.8兆円と試算されている。さらに今後の高齢化に伴いこの額は増加することが予測されている。

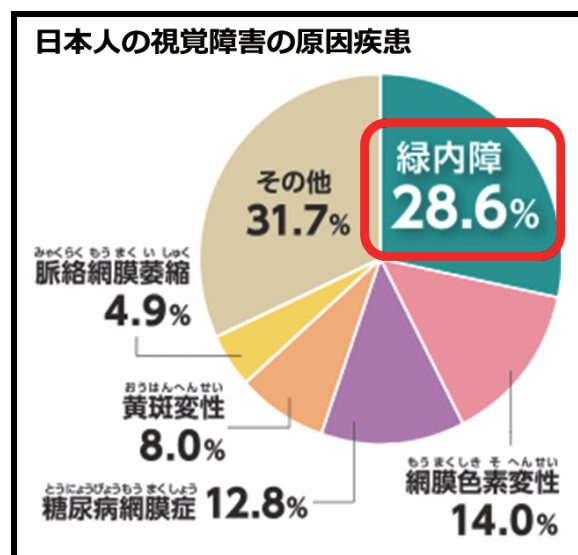
緑内障は世界中で失明原因の上位疾患となっており、世界中での有病者約6,000万人と推定され、本邦における中途失明原因第1位の疾患である。(図1) 緑内障によ

って障害された神経節細胞および神経線維の再生は現時点では不可能とされており、失明予防には早期発見と疾病早期からの治療が重要と考えられている。

緑内障の機能異常は視野異常として検出されるが、現在汎用されている視野検査では網膜神経節細胞の約半数が喪失するまでは、視野異常は検出されない。また、現状汎用されている自動視野計は片眼遮蔽下で測定するため、それぞれの眼の閾値情報が得られるという利点がある半面、両眼開放で生活している日常下は乖離した条件で測定しており、直ちに日常機能と解釈するには注意が必要である。

上記のような現状の視野検査の限界を改善すべく、我々は視野検査プログラムの改善に取り組んできた。本研究の目的は、現在検出されるよりも早期の段階で視野異常を検出する新たな視野計を開発することである。

図1



(白神史雄：厚生労働科学研究費補助金 難治性疾患政策研究事業 網膜脈絡膜・視神経萎縮症に関する調査研究 平成28年度 総括・分担研究報告書)

近年のMRIの進歩により、眼球運動時には、視神経と眼球を連結する視神経乳頭篩状板部には大きな物理的ストレスが生じていることが判明してきた。(図2)

特に眼球の水平運動時に負荷がかかることが判明してきた。本研究では、この水平運動負荷を応用し、早期の視機能障害の検出を目指した。

結果

まず初めに、我々は両眼開放視野と片眼遮蔽状態の視野検査の結果の相違について調査した。

当院に開放隅角緑内障として通院中の51例51眼について、片眼遮蔽と両眼開放視野検査について測定したところ、両眼開放視野検査では、片眼

測定に比べて、より視野が残存している眼は良好な結果を示し、逆に視野障害が強い方の眼は感度が低下していた。この事から、両眼開放で測定する視野検査では、被検者はより視野が良好である方の眼に依存している可能性が示唆された。(図3)

図2

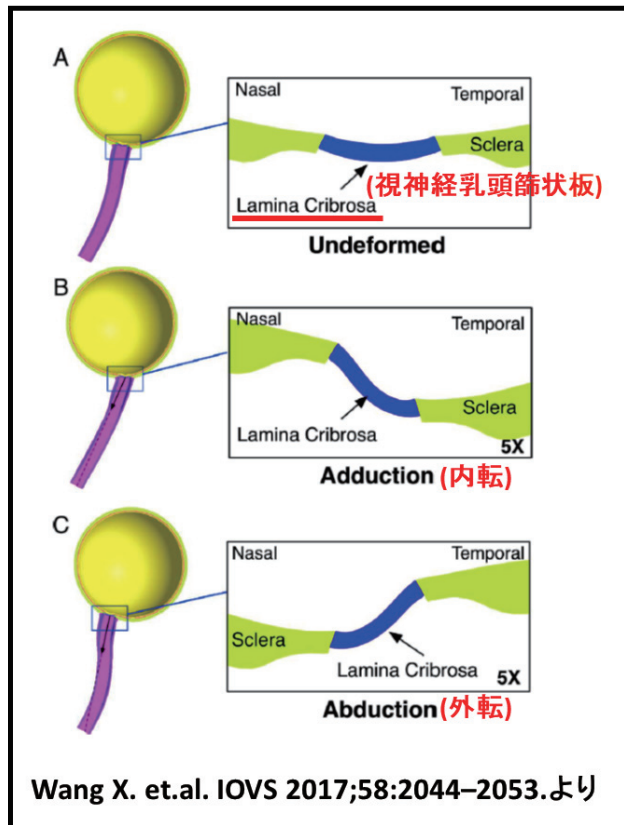
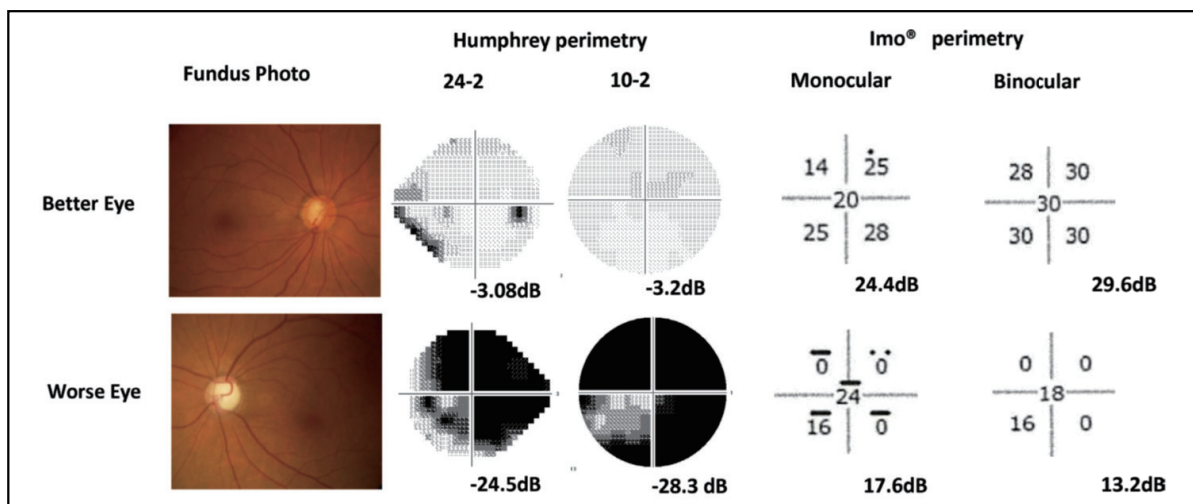


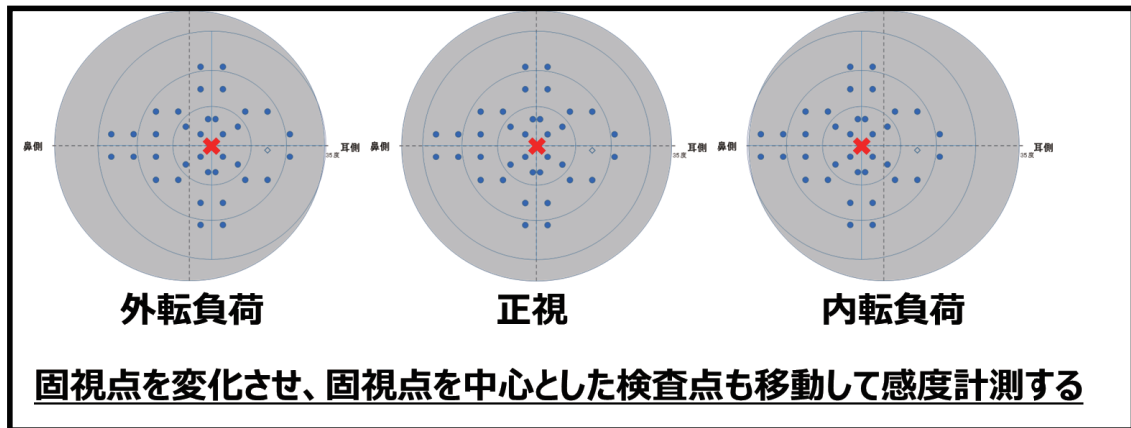
図3



(両眼開放視野と片眼遮蔽視野での視野検査結果の1例、片眼遮蔽視野 (monocular) と両眼開放視野 (binocular) の視野感度を比較した。(1))

次に、固視点を水平移動した視野プログラムを作成した。(図4)

図4



移動角度は3°、6°、9°を用いて、健常眼を対象に試験を行った。

本研究では3°では中心固視との差が小さく、また9°の固視移動は、長時間の固視安定が得られにくいということが判明したため、固視移動は6°を採用した。

健常眼での視野感度を測定したところ、45歳以上の症例では中心固視・外転位・内転位の間で感度差は認めなかったが、45歳未満の若年群では、外転位で他の眼位よりも良好な視野感度が認められた。(表1)

Variables	Central gaze (CG)	Adduction (AD)	Abduction (AB)	p-value	p-value			
					CG vs. AD	CG vs. AB	AD vs. AB	
Overall								
Foveal sensitivity (dB)	32.4±3.4	33.1±2.6	33.1±3.1	0.230				
Mean sensitivity (dB)	28.8±1.6	28.7±1.9	29.1±1.6	0.024	0.384	0.042	0.020	CG=AD<AB
Mean deviation (dB)	-0.4±1.0	-0.5±1.3	-0.3±1.3	0.353				
VFI	99.0±1.4	98.8±2.1	99.1±1.2	0.345				
Young								
Foveal sensitivity (dB)	32.4±3.6	33.7±2.3	33.9±2.2	0.067				
Mean sensitivity (dB)	29.9±1.0	29.9±1.3	30.0±1.2	0.676				
Mean deviation (dB)	-0.2±1.0	-0.2±1.3	-0.2±1.3	0.837				
VFI	99.3±1.1	99.2±1.2	99.2±1.0	0.901				
Elderly								
Foveal sensitivity (dB)	32.4±3.3	32.5±2.9	32.4±3.7	0.975				
Mean sensitivity (dB)	27.7±1.4	27.5±1.7	28.1±1.3	0.026	0.403	0.025	0.033	CG=AD<AB
Mean deviation (dB)	-0.6±1.0	-0.8±1.3	-0.5±1.3	0.385				
VFI	98.8±1.5	98.3±2.6	99.0±1.4	0.255				

表1 Comparison the foveal sensitivity, mean sensitivity, mean deviation, and VFI among the three different fixation points. VFI visual field index.

(健常眼における、眼位ごとの視野感度成績⁽³⁾)

考 察

従来の片眼遮蔽下の環境で中心固視時のみの視野感度計測を行うと、日常視の視機能と乖離が生じる場合があることが確認できた。また、固視点移動によるプログラムがほぼ完成し、まずは健常眼での感度変化が少ないことが確認できた。

現在緑内障での解析を進めているところであり、新たな開発プログラムとして確立することが期待される。また、従来ほとんど報告の無かった固視点移動状態での視機能変化についても、本プログラムを使用することにより、今後関連が解明されることが期待される。

要 約

本研究では、新たな視野検査プログラムの臨床応用OCT・OCTAを目指した。現在汎用されている自動視野プログラムは約30年前に発表されたものであるが、検査機器、プログラムの限界も判明した。本研究成果を基に今後さらなる緑内障による視機能変化の解明をめざし、研究を発展させる予定である。

文 献

1. Kumagai T, **Shoji T**, Yoshikawa Y, Mine I, Kanno J, Ishii H, Saito A, Ishikawa S, Kimura I, Shinoda K. Comparison of central visual sensitivity between monocular and binocular testing in advanced glaucoma patients using imo perimetry. Br J Ophthalmol. 2020;104:1258-1534.
2. Mine I, **Shoji T**, Kumagai T, Yoshikawa Y, Kosaka A, Shinoda K., Central Visual Field Sensitivity with and without Background Light Given to the Non-tested Fellow Eye in Glaucoma Patients J Glaucoma. J Glaucoma. 2021 ;30:537-544
3. **Shoji T**, Mine I, Kumagai T, Kosaka A, Yoshikawa Y, Shinoda K. Age-dependent changes in visual sensitivity induced by moving fixation points in adduction and abduction using imo perimetry Sci Rep;10:21175. 2020