

網膜色素変性における Goldmann perimeter と high-pass resolution perimeter による視野の解離

徳久 貴也, 大山かおり, 環 龍太郎, 北原 健二

東京慈恵会医科大学眼科学教室

要 約

網膜色素変性12名について、high-pass resolution perimeter (HRP)を用いた形態覚視野と、Goldmann perimeterによる光覚視野とを比較検討した。HRPでは、まず各象限に最大視標が呈示され、応答が得られない象限については検査が中止される。今回はHRPにおいて最大リング視標が知覚されなかった象限に注目して比較検討した。光覚視野のイソプター内に含まれている最大リング視標を知覚できなかった症例が6例10眼、計19象限にみられた。その内、光覚視野において左右または上下で対称的な視野を示すにもかかわらず、最大リング視標が知覚されなかった象限が存在した症例は4名6眼、計10象限にみられた。両視野の解離については、HRPのプログラムの問題も指摘されているが、本実験からは網膜色素変性における低空間周波数領域の障害あるいは光覚閾値と形態覚閾値に対する障害特性の差異に起因するものと推察した。(日眼会誌96:1429-1432, 1992)

キーワード：視野, 網膜色素変性, high-pass resolution perimetry, 動的視野

A Dissociation of Thresholds between Goldmann Kinetic Perimetry and High-pass Resolution Perimetry in Retinitis Pigmentosa

Takanari Tokuhisa, Kaori Oyama, Ryutaro Tamaki and Kenji Kitahara

Department of Ophthalmology, Jikei University School of Medicine

Abstract

The authors studied the differences between the automated static perimetry of high-pass resolution perimeter (HRP) and the kinetic perimetry of the Goldmann perimeter in 12 patients with retinitis pigmentosa. In a total of 10 eyes of 6 patients, we found 19 quadrants in which the patients were not able to recognize the largest ring target even when the target was within the isopter of the Goldmann perimetry. Also, there were 10 quadrants in which the largest target was not recognized in a total of 6 eyes of 4 patients even though their visual field showed symmetrical isopter in upper and lower or right and left quadrants in the Goldmann perimetry. As a result, it was suggested that the causes of the dissociation were a greater decrease in sensitivity for the low spatial frequency target than the high spatial frequency target and/ or a greater decrease in resolution sensitivity than light sensitivity in retinitis pigmentosa. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 96:1429-1432, 1992)

Key words: Visual field, Retinitis pigmentosa, High-pass resolution perimetry, Kinetic perimetry

別刷請求先：105 港区西新橋3-19-18 東京慈恵会医科大学眼科学教室 徳久 貴也
(平成4年2月26日受付, 平成4年6月2日改訂受理)

Reprint requests to: Takanari Tokuhisa, M.D. Department of Ophthalmology, Jikei University School of Medicine, 3-19-18 Nishi-shinbashi, Minato-ku 105, Japan

(Received February 26, 1992 and accepted in revised form June 2, 1992)

I 緒 言

High-pass resolution perimeter (HRP) は、1987年 Frisén¹⁾によって主として緑内障および視路疾患などの視野スクリーニングを目的として開発された自動視野計である。検査視標はパーソナルコンピュータにより CRT ディスプレー上に呈示される。検査指標として内側と外側を縁どりしたリング図形が用いられ、detection threshold と resolution threshold が接近するように、縁どりの部分と中央の部分の明るさの面積平均が背景の明るさと等しくなるよう設定されている。このため、リング視野が知覚できないときは、視標は背景の中に溶け込み、視標自体の存在もわからなくなる。すなわち、視標がみえたか否かを判定するのみで、網膜各部位における形態覚閾値の測定が可能とされている。

現在まで、HRP を用いた緑内障や視路疾患の測定はいくつか報告^{2)~4)}され、従来のいわゆる光覚視野計に比べ、より短時間に効果的な視野のスクリーニングができるとされている。また、Dannheim ら³⁾⁴⁾は、緑内障および視路疾患について、HRP と自動視野計 (Octopus) との結果を比較した。その報告によれば、軽度から中等度の感度低下では両者の間には明らかな結果の相違はみられなかったが、強度の視野異常を示す象限では、自動視野計では感度が残存しているにもかかわらず、HRP では最大リング視標が知覚されないものがみられ、HRP のプログラムの問題によるものと推察している。

そこで、今回我々は、疾患によっては光覚閾値との障害特性に何らかの差異がある可能性も考え、網膜色素変性について HRP における形態覚視野と Goldmann 視野計によるいわゆる光覚視野とを比較検討し、若干の知見を得たのでここに報告する。

II 実験方法

対象は、1990年2月から1991年9月に東京慈恵会医科大学附属病院眼科外来を訪れ、網膜色素変性と診断された12名23眼であり、男性8名、女性4名、年齢10歳から52歳、平均34歳であった。

視野計として、Goldmann 視野計と HRP を使用した。HRP におけるリング視標の幅は10分から260分までで、1 decibel (dB) 間隔の14種類が用いられている。また、視標の呈示時間は165 msec であり、測定範囲は上方20度、下方25度、左右30度以内の50か

所に設定されているが、中心5度以内およびマリオット盲点周囲は測定されない。測定の第一段階は最大視標である直径20度のリングが各象限に呈示される。最大視標が知覚されるとその象限についてはより小さな視標による閾値測定が続行される。一方、最大視標が知覚されないときは、再度呈示されるが、2回目も知覚できなければ、その象限についてはそれ以上のテストは行われぬ。なお、HRP の測定距離は16.7 cm であり、被検眼の屈折に応じて、最良の矯正レンズを装着させて測定を行った。

Goldmann 視野計と HRP の結果は、パーソナルコンピュータに転送するプログラムを開発し、両視野を同時にプリントアウトすることにより比較検討した。

III 結 果

Goldmann 視野にて周辺性沈下を示した症例は4名7眼、輪状暗点8名14眼、求心性狭窄1名2眼であった。

HRP にて最大リング視標が知覚されなかった象限について Goldmann 視野と比較検討した。図1に最大リング視標の知覚と光覚視野に解離のみられなかった48歳男性の例を示した。図中の耳側上方にみられる横線の入ったリング視標は最大リング視標が知覚されなかったことを示しているが、本象限では光覚視野においても V/4 インプターが欠損しており、両視野の間に明らかな差異はみられなかった。

このように、最大リング視標の知覚と光覚視野に解離がみられなかった症例は8名13眼であった。

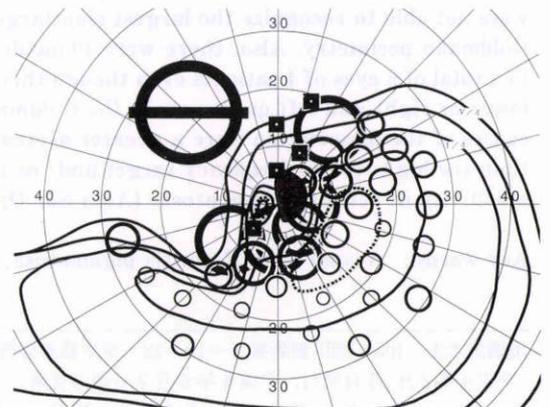


図1 48歳男性、両視野計の結果がほぼ一致している。

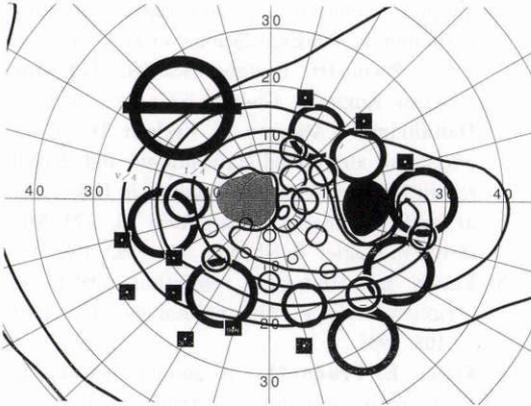


図2 35歳女性, 鼻側上方の象限において解離がみられる。

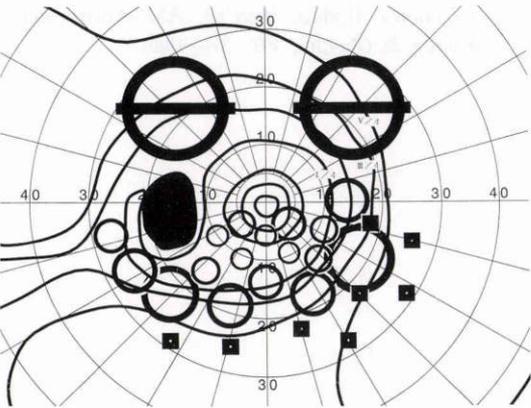


図3 22歳女性, 上方視野において解離がみられる。

図2および図3にHRPと光覚視野とに解離のみられた代表例を示した。図2は35歳女性の結果で、Goldmann視野のインプター内に含まれている最大リング視標を確認できなかった症例である。すなわち、鼻側上方の象限において、Goldmann視野計のV/4およびIII/4インプター内に最大のリング視標の一部が含まれているが、最大リング視標は知覚されなかった。また、本症例の右眼鼻側上方および下方の光覚視野はほぼ対称的であるが、上方のみにおいて最大リング視標が知覚されず、明らかに光覚閾値と形態覚閾値の間に解離が認められた。

図3は22歳女性の結果で、図2の症例同様、上方視野の2象限において最大リング視標は知覚されなかったが、Goldmann視野におけるV/4, III/4, およびII/4インプター内に最大リング視標の一部が含まれてい

た。また、光覚視野においては上下がほぼ対称的であったが、上方においてはHRPにおいて最大リング視標が知覚されず、両視野に明らかな解離がみられた。

同様に、最大リング視標が光覚視野内に含まれているにもかかわらず、最大リング視標を知覚できなかった症例が6名10眼、計19象限にみられた。そのうち、周辺性沈下の症例は2名4眼8象限、輪状暗点の症例は4名6眼11象限であった。さらに、Goldmann視野計で左右または上下で対称的な視野を示しながら、最大リング視標が知覚できる象限とできない象限が存在する症例は4名6眼、計10象限にみられた。

IV 考 按

網膜色素変性において、HRPにより最大リング視標が知覚されなかった象限についてGoldmann視野と比較検討した。その結果、両視野に明らかな解離のみられた症例が存在した。

両視野の解離については、HRPのプログラムの問題が考えられる。すなわち、HRPのプログラムではより短時間に視野のスクリーニングを行うため、最大リング視標が知覚されないとき、その象限の測定が中止される。最大視標はその大きさや位置から、水平経線の上下約7度以内と、垂直経線から左右約5度以内は検索されない。したがって、この範囲内について論じるときには、Dannheimら³⁾⁴⁾が指摘するようにプログラムの問題が考えられる。しかしながら、本実験においては最大リング視標のみに着目したため、この範囲内については検討していない。すなわち、本実験においては光覚視野内に最大リング視標の一部が含まれているにもかかわらず、最大リング視標が知覚できなかった例が存在したことから、プログラムの問題以外に原因があることが推察される。

HRPでは空間周波数特性が関与することから、modulation transfer functionから推察できるように、網膜色素変性では低空間周波数領域で感度が低下し、最大リング視標が知覚されなかった可能性が考えられる。

さらに、光覚視野で対称的なインプターを示しながら、最大リング視標が知覚できる象限とできない象限が存在することは、網膜色素変性においては光覚閾値と形態覚閾値の障害特性に差異がある可能性も考えられる。Frisénら^{5)~7)}はリング視標を用い、minimum angle of resolution (MAR)と網膜神経節細胞間距離との関係について報告している。それによれば、MAR

と神経節細胞間距離は比例するが、光覚閾値と神経節細胞間距離との間には直線的な比例関係を示さない。したがって、HRPによる視野はGoldmann視野に比べて、形態覚に關係の深い神経節細胞の分布をよりよく反映しており、光覚と形態覚視野の解離の原因となっている可能性が考えられる。

また、HRPは形態覚閾値測定による静的視野であり、今回は光覚視野計として動的視野を用いたため、動的視野と静的視野の解離も考慮しなければならず、さらに検討する必要があると思われる。

文 献

- 1) **Frisén L**: A computer-graphics visual field screener using high-pass spatial frequency resolution targets and multiple feedback devices. *Doc Ophthalmol Proc Ser* 49: 441—446, 1987.
- 2) 大山かおり, 環龍太郎, 北原健二: High-Pass Resolution Perimeter の使用経験. *眼紀* 43: 338—343, 1992.
- 3) **Dannheim F, Roggenbuck C**: Comparison of automated conventional and spatial resolution perimeter in chiasmal lesions, in Heijl A, et al (eds): *Perimetry Update 1988/89*, AM Amstelveen, Kugler & Ghedini, 377—382, 1988.
- 4) **Dannheim F, Abramo F, Verlohr D**: Comparison of automated conventional and spatial resolution perimeter in glaucoma, in Heijl A, et al (eds): *Perimetry Update 1988/89*, AM Amstelveen, Kugler & Ghedini, 383—392, 1988.
- 5) **Frisén L**: High-pass resolution targets in peripheral vision. *Ophthalmology* 94: 1104—1108, 1987.
- 6) **Frisén L, Frisén M**: A simple relationship between the probability distribution of visual acuity and the density of retinal output channels. *Acta Ophthalmol* 54: 437—444, 1976.
- 7) **Frisén L**: High-pass resolution perimeter. Recent developments, in Heijl A, et al (eds): *Perimetry Update 1988/89*, AM Amstelveen, Kugler & Ghedini, 369—375, 1988.

