Snow field 装備の新自動視野計TECの試用経験

山室 昭子・鈴木 弘子・原沢 佳代子・若杉 砂織・松尾 治亘

(東京医科大学 眼科)

Clinical use of Tübinger Electronic Campimeter (TEC)

— Mainly with snow field and screening programme —

Akiko Yamamuro, Hiroko Suzuki, Kayoko Harasawa,
Saori Wakasugi and Harutake Matsuo

(Department of Ophthalmology, Tokyo Medical College)

Aulhornが1988年に報告した一種のスクリーニング法であるSnow field(SF)を装備したTübinger Electronic Campimeterの臨床的有用性を、中心視野のSFと自動スクリーニングプログラムを用いて検討した。対象は、ゴールドマン視野計またはハンフリー視野計で異常が検出された、網膜疾患15、視神経疾患39、緑内障33眼である。

その結果：

- 1) 自動スクリーニングプログラムは臨床上有用であった。
- 2) SFは、患者に理解されやすく、短時間に異常検出ができ、有用であった。
- 3) 同名性の半盲および半盲性暗点において、SFで異常を検出できない場合があるという特徴がとらえられた。
- 4) SFにより異常を検出し、スクリーニングする通常の検査の進めかたの他に、単独に異常の違いによる分類・区別が検討される必要性が示唆された。

Snow field was a kind of screening method reported by Aulhorn in 1988. We examined to observe the practicality of Tübinger Electronic Campimeter(TEC). Snow field and automated screening programme(Three phase) of TEC in central visual field were used.

Fifteen eyes with retinal diseases, 39 eyes with lesions of visual pathway and 33 eyes of glaucoma patients with visual field defects were measured. These visual fields were compared with those tested by Goldmann Perimeter and Humphrey Field Analyzer.

The results were as follows:

- 1) Automated screening programme was clinically useful.
- 2) Snow field was effective, because it was easy to detect visual field defects and the test time was short.
- 3) Some visual field defects with homonymous hemianopias and hemianopic scotomas could not be characteristically detected with snow field.

連絡先 (〒160) 東京都新宿区西新宿 6-7-1

東京医科大学病院

眼科 視能矯正室 山室 昭子

Tel. 03-3342-6111 ext.3245

Key words: snow field

automated perimeter

Tübinger Electronic Campimeter

screening programme

- 4) Snow field is ordinarily used before screening programme. It was suggested, however, that on differences of visual field only with snow field, classification and distinction in diseases have to be discussed.

I. 緒 言

Snow field (以下SFと略す)は、Aulhorn らが、第8回国際視野学会(1988年)にて発表した一種のスクリーニング法で、CRT画面全体のちらつきを検査面とした新しい試みである。そのSFを用いた検査は、簡便であり、緑内障の経過観察に役立ち、他の検査と組合せることによって病変部位の判定にも有用であると述べている¹⁾。

Aulhorn らは、先に閼上刺激静的計測を行う Tübingen Automatic Perimeter (TAP) を考案し Oculus 社で製作していたが、この度SFを用いた検査と閼上刺激静的計測を組合せた検査を可能とした Tübinger Electronic Campimeter (TEC) という新自動視野計を開発した。

今回我々はその TEC を試用する機会を得たので、本器を紹介するとともに、その臨床的有用性をゴールドマン視野計による動的視野 (GP)

及びハンフリー視野計による静的視野 (HF) と比較検討したので報告する。

II. Tübinger Electronic Campimeter

1. 外 観

本器の外観は、図1の如く、正面左側被検者側には検査面であるCRT画面、その下にディスクドライブがあり、プログラムディスクを入れて、プログラムを起動させる。また、データ入力にもディスクを用いる。そして、その30cm手前に顎台が固定されている。右側の検者側にはプログラムの操作を行う検者スクリーンとマウス、その後側にプリンターが設置されている。

2. 仕 様

本器の仕様は表1に示す。TECは、本器の特徴であるSFによる計測、TAPによる自動計測と手動計測が行える。自動計測には、スタンダードな視標面積1 (GPⅢ, 4 mm^2) による Threshold related suprathreshold を用いたスクリーニング法 (Three phase) 及び Threshold 法とがある。背面輝度は 10 cd/m^2 、視標輝度は $0.1 \sim 1000\text{ cd/m}^2$ 、後者は 0.1 log unit 毎に変換可能である。手動による動的計測では、視標輝度だけでなく、視標面積、背面輝度を変えて計測できる。検査の範囲は、固視点を移動させることによって、約上方 30° 下方 30° 鼻側 60° 耳側 60° まで計測できる。

3. Snow field

SFには、1平方センチ当たり100個の正方形の粉雪 (fine snow pattern) と同25片を呈示するぼたん雪 (coarse snow pattern) の2種がある。2種ともその輝度は、0, 60, 125, 180, 250 cd/m^2 の5種類が60Hzで呈示される。SFで検出された異常部位は、CRT画面上でマウスによって黒線として表示することができ、検者モニターには点線として表示される。

図1 Tübinger Electronic Campimeterの外観

表1 Tübinger Electronic Campimeter の仕様

	自動（静的）	手動（動的）	SNOW FIELD
背面輝度	10cd/m ²	0cd/m ² 10cd/m ² 255cd/m ²	0cd/m ² ~250cd/m ² 60Hzの点滅
視標輝度	TAPに準じた 0.1~1000cd/m ² 内 0.1 log unit	GPに準じた2a~4e (40~1000asb)の内 10種類	
視標サイズ	1種類 1 = GPⅢ, 4mm ²	0 から 9 の10種類 0 = GPⅡ, 1mm ² 1 = GPⅢ, 4mm ² 4 = GPⅣ, 16mm ² 8 = GPⅤ, 64mm ²	SNOW C = 2×2mm SNOW F = 1×1mm
固視点	4×4mmの正方形を10mm間隔で配置	縦横10mmの十字形
測定範囲	上下30°・左右80度		
固視監視	モニター		
測定方法	• Three Phase • Threshold		
測定部位	• AREA (Space 1'~7') (配列・TAP ・Radial ・Rectangular) • 30' SCREENING • 60' SCREENING		
視標表示時間	0.2~0.8sec (0.1sec step)		
視標表示間隔	0.5~1.1sec (0.1sec step)		

4. 自動スクリーニングプログラム

自動スクリーニングプログラム(SCR)は、TAPに準じているが、中心閾値或いは、中心付近の閾値を測定することでその患者の Luminance class(クラス)を決定し、3種類の感度をマークで表示する。その3種類はクラスの視標が見えれば小さな黒四角、最大輝度の視標が見えなければ大きな黒四角で表わされ、最大輝度の視標は見えるがクラスに応じた視標が見えないところは比較暗点として各クラスのマークが印される。

Ⅲ. 方 法

検査の手順としては、まずSFの画面を呈示し、患者には、顎台に顔をのせてもらい、固視点を注視させる。2種類のSFを用いて、画面のちらつきの見えないところがあるかないか、また、見えないところがあればちらつきが一樣に見

えるか、色・明るさなどの見え方の違うところがあるかないかを測定する。見え方の違いがあれば画面上のその範囲を患者に指で指示させて、検者は、その範囲をマウスで線を描く。もし、SFで異常が検出されなければ、そのままSCRの47点の定点を計測する。異常部位は、その部位にさらに測定点を任意に追加して細かく測定することもできる。

対象はGPまたはHFで視野異常のある56症例87眼で、その内訳は、網膜疾患11症例15眼、視神経疾患24症例39眼、緑内障21症例33眼である。対象眼にはTECによるSFとSCR、およびGP量的動的視野計測、HF閾値計測プログラム30-2または24-2(stimulus size Ⅲ)のスタンダード自動計測を同時に行った。

Ⅳ. 結 果

各疾患ごとのSF、SCRとGP、HFの結果を表2に示す。

1. 網膜疾患について

GPまたはHFで異常をとらえているものは、SCRでも同様に異常をとらえられた。SFでは15眼中14眼は検出できた。SFで検出されなかった1眼は15歳の未熟児網膜症の右眼であり、GPおよびHFで極軽度の沈下をとらえていたものである。

HFでは異常がとらえられず、GP、SF、SCRで検出された症例について述べる。

症例1. 43歳 男性、左眼 中心性漿液性網脈絡膜症

2・3週間前に左眼に暗点を自覚し、当科受診。左眼視力は、1.5(2.0)。眼底所見は、蛍光眼底撮影にて黄斑部より下鼻側の部分に蛍光の漏出がみられた。前眼部、中間透光体に特記すべきことは無い。

図2の如く、HFでは異常(Pattern Deviation 及び Global Indices とも)としてとらえていな

いが、GPで視標I/1でのマリオット盲点上方の沈下及びI/2を静的に呈示すると応答が不安定な範囲としてとらえられている。

SFにて、眼底に一致した部分に、かなり小さいが薄い灰色がかかった点滅しない範囲(図2左上傍中心に囲んだ部位)を検出している。SCRでは、SFにて検出した範囲に測定点を追加して測定すると、その範囲には2点のクラス1の欠損点が検出された。

なおHFのcustom grid (spacing 2° stimulus size I)で詳しく検査すると異常をとらえられた。

2. 視路疾患について

症例はすべてGPおよびHFで異常をとらえており、SCRでもすべて検出された。(注:表2では視神経疾患となっているので訂正する。)

症例2. 65歳 男性, 脳梗塞

約1ヶ月前, 左眼に一過性の視覚障害および視野狭窄を自覚する。脳外科からの依頼にて当科受診。視力は、右0.4(1.0)左0.6(1.0)。前眼部, 中間透光体, 眼底に特記すべきことは無い。

HF, GPで、図3の如く、ともに左上1/4半盲を呈している。

上段のSFでは、両眼とも左上に暗く見えてちらついていない範囲を示しているが、他の検査で得られた欠損の範囲とは完全に一致しなかった。SCRでは左上1/4半盲様にクラス6の欠損点を検出している。

HF, GP, SCRで異常を検出された39眼の内SFで異常を検出できなかったものが7眼あった。この中の代表例を紹介する。

症例3. 44歳 女性, 脳梗塞

3ヶ月前より頭痛を主訴に脳外科受診。CTにて右後頭葉に低吸収域が検出されている。脳外科からの依頼にて当科受診。眼科的自覚症状は訴えていない。視力は、右0.3(1.0)左0.5(1.0)。前眼部, 中間透光体, 眼底に異常はない。

HFにて、図4の如く左上同名性半盲性の絶対暗点, GPは視標IV/4の左上同名性半盲性暗点が検出された。

SFでは、画面は一様に見え、暗点の部分もSFのちらつきは見えて異常部位は検出されなかった。SCRでは、左上同名性半盲性のクラス6の欠損点が検出されている。

表2 異常検出の有(+)無(-)

網膜疾患: 11症例15眼

HF \ GP	TEC	+		-	
		SCR	SF	SCR	SF
+	+	14	13	0	1
	-	0	0	0	0
-	+	1	1	0	0
	-				

視神経疾患: 24症例39眼

HF \ GP	TEC	+		-	
		SCR	SF	SCR	SF
+	+	39	32	0	7
	-	0	0	0	0
-	+	0	0	0	0
	-				

緑内障: 21症例33眼

HF \ GP	TEC	+		-	
		SCR	SF	SCR	SF
+	+	33	29	0	4
	-	0	0	0	0
-	+	0	0	0	0
	-				

3. 緑内障について

すべての症例でGPおよびHFで異常が検出されており、SCRでもすべて異常が検出された。
症例4. 70歳 男性, 左眼 原発性開放隅角緑内障

3年前に近医にて緑内障の疑いがあるといわれ当科受診し、上記診断にて以降経過観察中。左眼視力は、0.2(1.5)、左眼圧は14mmHg。左眼底所見でC/D比は0.5、網膜神経線維束欠損が認められた。

HF, GPとも、図5の如く、暗点を検出しているが、SFではインプターの間に存在する見落しがちな暗点を、雲がかかっているように見える範囲として検出している。SCRでは下鼻側の暗点をクラス6の欠損点、その他の感度低下をクラス1の欠損点としてとらえている。

SFで異常が検出されなかった4眼の内1眼は、GPで視標I/1の沈下、HFでの軽度の沈下しか示さなかったものであり、他の3眼は先天性緑内障であった。

V. 考 按

SF という CRT 画面を注視させるだけで、視野異常の部位を検出できるということは、従来の視野検査の繁雑さと比べて簡便であり、短時

間に行うことができる。患者も理解しやすく、異常部位があれば、ちらつきのない範囲をすぐに見出すことができる。しかし、「ちらつきはわかるが黄色くなっている」「雲がかかったように見づらい」といったように、異常部位の表現は具

図2 症例1 左眼中心性漿液性網脈絡膜症

体的で様々となる．今回は何等かの異常をとらえられるかどうかについて検討したが，このような異常の表現の違いについて検討すること

により，より多くの情報が得られるかもしれない．
また，異常の検出率はSCRで100%であり，

図3 症例2 脳梗塞

その有用性が確認された。同一画面を用いて、SCRの47定点に加え、SFで異常が検出された範囲に検査点を追加して検査する方法は、その

部位を精査できる点で有益であった。

しかし、半盲や強度の沈下がSFで検出できず、見落してしまうこともあり、SFがスクリー

図4 症例3 脳梗塞

ニング法としてどんな疾患にも有用とはいえない。暗点が小さく軽度であっても、突発した異常は検出できたが、強度の視野異常があっても自覚的症状がなかったり、先天性緑内障で長年視野障害の程度に変化が無かった場合は、SFで

異常を検出できなかった。また、正常なマリOTT盲点を検出したものも無かった^{1),2)}。

Aulhornは、SFでの異常検出の有無と発症の関係について、外側膝状体より上位の病変による同名半盲で発症が5日未満のものはチュー

図5 症例4 左眼原発性開放隅角緑内障

ビンガー視野計の結果と一致し、2週から2年のものはチュービンガー視野計よりSFの方が小さく検出され、2年より長期のものはSFでは全く検出されないと述べている¹⁾。

しかし、症例3のように発症3ヶ月でも検出されない症例もあり、障害部、および発症時期とSFの結果との関係は今後検討が必要と思われた。

VI. 結 論

今回我々は、TECを試用する機会を得たので臨床的有用性について報告した。

- 1) SCRは従来の方法で異常があるものは全例に異常が検出でき、臨床上有用であった。
- 2) SFによる異常部位描記法は、患者に理解され易く、短時間に異常部位の把握が行なえた。
- 3) 同名性の半盲および半盲性暗点では、異常部位でのSFは、ちらつきが消失しない場合があるという特徴が捉えられた。
- 4) SFにより異常を確認してSCRを行う通常の検査の進め方の他にも、単独にSFでの異常の表現の違いによる分類・区別が検討される必要性が示唆された。

文 献

- 1) Aulhorn, E. and Kost, G.: NOISE-FIELD CAMPIMETRY, A new perimetric method (snow campimetry). Perimetry Update 1988/89: 331-336, Kugler & Ghedini 1989.
- 2) 白土城照, 他: 家庭用テレビのノイズ画面を利用した視野異常の検出, 眼科, 32: 1321~1326, 1990.