

専門医のための

# 眼科診療クオリファイ

◆シリーズ総編集

大鹿哲郎 筑波大学

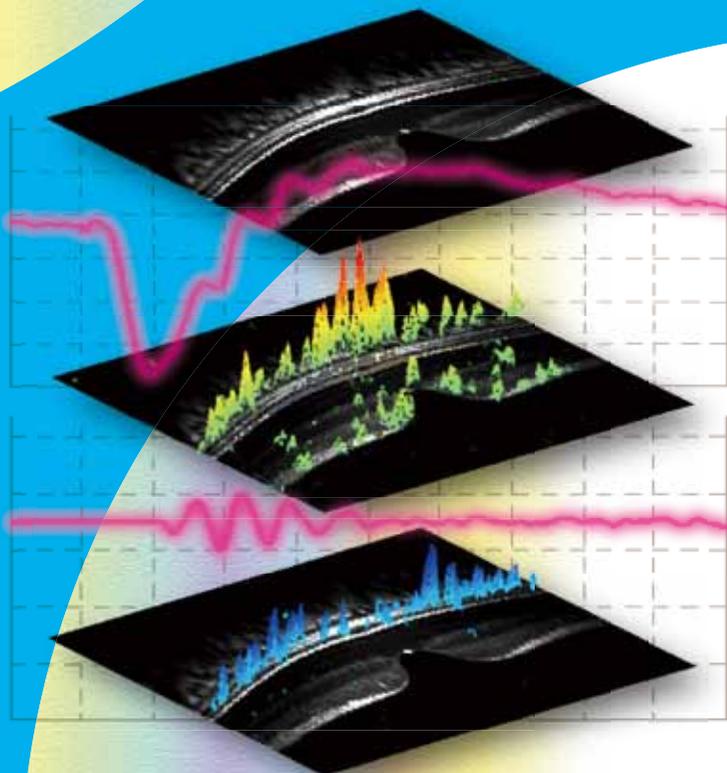
大橋裕一 愛媛大学

14

## 網膜機能検査 A to Z

◆編集

近藤峰生 三重大学



中山書店

## 序

網膜機能検査は、幅広い眼科診療のなかでも実に奥深い分野といえる。この分野を専門にして20年たった今でも、診療中に予測しえない網膜電図（ERG）に遭遇し、感動すら覚えることがある。考えてみるとその理由は明解で、“眼底をみただけではわからない情報が得られるから”，そして“診断への道筋を大きく左右するから”，の二つである。この網膜機能検査の奥深さを、いつか何らかの形でまとめたいと考えていたが、今回本巻を編集する機会を得て実現することができた。

そもそも網膜疾患のなかには、眼底をかなりしつこく眺めても診断できない病気がある。たとえば先天停滯性夜盲、眼底所見では正常にみえる錐体ジストロフィ、オカルト黄斑ジストロフィ、AZOOR（acute zonal occult macular dystrophy）、癌関連網膜症（CARやMAR）などである。これらは、以前は特殊な検査機器をそろえた専門施設でしか診断できない疾患であった。しかし現在では、ERGの錐体応答や桿体応答、また黄斑部局所ERGが市販の検査機器で直接記録できるようになり、また眼底画像検査の解像度はここ数年で飛躍的に向上した。以前はスペシャリストしか確定できなかった疾患が、今では一般の臨床眼科医でも十分に診断できる時代になったのである。今、この技術を習得しない手はない。

本巻では、網膜機能を評価する際に重要な検査の特徴と限界について、各分野のエキスパートにわかりやすく解説していただいた。また、OCTなどの眼底画像検査は機能検査と密接に関連しており、両者を使いこなすことが網膜疾患の診断に重要であることから眼底画像検査の項目も多く含めた。その結果、かなり読み応えのある重厚な一冊になっている。なかには少し難解な項目もあるかもしれないが、どの項目から読み始めてもよい構成になっている。

本巻は大きく5章より構成されている。1章の総論では、網膜機能検査がなぜ必要かが述べられている。2章では、視力低下、視野欠損、夜盲、羞明など、特徴的な症状からどのような疾患を想定してどの検査法を選択していくべきか、を学習することができる。3章では視野や色覚検査などの自覚的検査、4章では他覚的な網膜機能検査と画像検査の原理と使用方法を詳しく解説した。最後の5章では、具体的にどのような網膜疾患にどのような検査を使って診断・評価すべきかが記載されている。

本書を読み終えた後、網膜の機能診断学の実力が確実にアップしていることを自覚できるはずである。難しそうにみえるが、一度理解すれば一生の武器になる、そんな“網膜機能検査ワールド”の扉をどうぞ開いてみてください。

2012年8月

三重大学大学院医学系研究科臨床医学系講座眼科学／教授  
近藤峰生

専門医のための眼科診療クオリファイ  
14 ■ 網膜機能検査 A to Z  
目次

**1 総論**

網膜機能検査の威力 ..... 近藤峰生 2

**2 症状別にみた検査法の選択**

急激な視力低下 ..... 引地泰一 14  
緩徐な視力低下 **カコモン読解** 23 臨床 5 ..... 香留 崇, 三田村佳典 20  
視野欠損 ..... 辻川元一 25  
夜盲 **カコモン読解** 23 一般 41 ..... 國吉一樹 29  
昼盲（羞明） **カコモン読解** 23 一般 23 ..... 篠田 啓 37  
変視症 ..... 小池英子 43  
色覚異常 ..... 久保朗子 47

**3 自覚的機能検査**

動的視野検査 ..... 若山曉美, 國吉一樹 54  
静的視野検査 ..... 鈴木弘隆 63  
**CQ** 視野障害の判定は、どのようにすればよいのでしょうか？  
**カコモン読解** 18 一般 17 21 臨床 7 23 一般 22 ..... 加藤 聡, 柳澤美衣子 73  
MP-1® ..... 植谷留佳 78  
**CQ** 新しい眼底視野計, maia™ の特徴について教えてください ..... 杉本昌彦 85  
コントラスト感度 ..... 平岡孝浩 88  
Amsler チャート **カコモン読解** 18 一般 24 ..... 松本長太 95

**カコモン読解** 過去の日本眼科学会専門医認定試験から、項目に関連した問題を抽出し解説する“カコモン読解”がついています。（凡例：21 臨床 30→第 21 回臨床実地問題 30 問, 19 一般 73→第 19 回一般問題 73 問）試験問題は、日本眼科学会の許諾を得て引用転載しています。本書に掲載された模範解答は、実際の認定試験において正解とされたものとは異なる場合があります。ご了承ください。

**CQ** “クリニカル・クエスチョン”は、診断や治療を進めていくうえでの疑問や悩みについて、解決や決断に至るまでの考え方、アドバイスを解説する項目です。

M-CHARTS <sup>®</sup> .....	松本長太	99
色覚検査の方法と原理 <b>カコモン読解</b> 19 臨床 26 20 臨床 31 23 一般 16 .....	市川一夫	104
色覚異常に対する検査の実際 <b>カコモン読解</b> 19 一般 67 20 一般 65 .....	中村かおる	115
光覚と暗順応検査 .....	安田俊介	123
<b>SQ</b> ロドプシン代謝による暗順応のしくみについて教えてください .....	大黒 浩	128
Watzke-Allen テスト <b>カコモン読解</b> 19 臨床 17 .....	山切啓太, 坂本泰二	131

## 4 他覚的機能検査と画像検査

全視野 ERG：記録方法と正常波形 <b>カコモン読解</b> 18 一般 5 22 一般 9 .....	篠田 啓	136
全視野 ERG：さまざまな網膜疾患における ERG <b>カコモン読解</b> 18 一般 16 19 一般 43 22 一般 41 .....	國吉一樹	143
黄斑部局所 ERG .....	町田繁樹	156
多局所 ERG <b>カコモン読解</b> 21 臨床 24 22 一般 37 .....	島田佳明	167
皮膚電極による ERG <b>カコモン読解</b> 18 臨床 27 .....	近藤峰生, 船田英明	176
眼球電図 <b>カコモン読解</b> 18 臨床 25 .....	上野真治	181
<b>CQ</b> 小児の ERG を記録するよい方法を教えてください .....	近藤峰生	185
<b>CQ</b> VEP が診断に有効な場合を教えてください .....	溝田 淳	187
MRI による視機能評価 .....	吉田正樹, 井田正博, 野田 徹	190
瞳孔反応 .....	石川 均	197
<b>CQ</b> 網膜疾患と視神経疾患の瞳孔反応の違いについて, 研究的知見を含めて教えてください .....	石川 均	202
OCT <b>カコモン読解</b> 21 臨床 5 .....	伊藤逸毅	205
functional OCT の進歩 .....	角田和繁, 鈴木 航	215
<b>CQ</b> 手持ちの OCT 装置は有用でしょうか? .....	伊藤逸毅	219
<b>CQ</b> OCT 検査の際に陥りやすい落とし穴について教えてください .....	大谷倫裕	221
蛍光眼底造影 (FA, IA) .....	佐藤 拓	224
眼底自発蛍光 <b>カコモン読解</b> 20 一般 40 .....	河野剛也	233
眼底自発蛍光での網膜機能評価の実際 .....	石龍鉄樹	244
共焦点レーザー眼底観察装置 (F-10 <sup>®</sup> ) .....	石子智士	247
網膜循環測定装置 .....	長岡泰司	252
脈絡膜循環測定装置 .....	山田義久	256
補償光学による視細胞の観察 .....	大音壮太郎	260
Retinal Function Imager .....	野崎実穂	264

**SQ** “サイエンティフィック・クエスチョン”は、臨床に直結する基礎知見を、ポイントを押さえて解説する項目です。

## 5 網膜疾患にどの検査をどう使う？

糖尿病網膜症	北野滋彦	270
加齢黄斑変性	佐藤 拓	276
網膜静脈閉塞と網膜動脈閉塞	崎元 晋, 瓶井資弘	282
裂孔原性網膜剥離	川村 肇	287
網膜色素変性	池田康博	292
錐体（杆体）ジストロフィ	林 孝彰	298
黄斑ジストロフィ <small>カコモン読解 23 臨床 23</small>	藤波 芳	303
中心性漿液性脈絡網膜症 <small>カコモン読解 22 臨床 22</small>	丸子一郎	311
黄斑円孔, 黄斑上膜 <small>カコモン読解 22 臨床 47</small>	大谷倫裕	320
AZOOR と AZOOR complex <small>カコモン読解 23 一般 42</small>	齋藤 航	325
<b>CQ</b> 視神経疾患と網膜疾患を鑑別する検査法を教えてください	長谷川 茂	331
<b>CQ</b> 小児の網膜疾患に有用な検査について教えてください	仁科幸子	339
<b>CQ</b> 視力・視野異常の原因が不明のときはどう検査を進めたらよいでしょう？	近藤峰生	342
<b>CQ</b> 癌関連網膜症を疑うべき所見について教えてください <small>カコモン読解 21 一般 45</small>	大黒 浩	345
<b>CQ</b> 心因性視力障害が疑われるときは、どうしたらよいでしょうか	南雲 幹	348
<b>CQ</b> 詐盲が疑われるときは、どうすればよいでしょうか	南雲 幹	351

文献\* 355

索引 369

\* “文献” は、各項目でとりあげられる引用文献、参考文献の一覧です。

## 急激な視力低下

### さまざまな原因疾患と重篤性

眼科外来では、視力低下を主訴として来院される患者はとて多  
い。視力低下の原因となる疾患は、屈折異常や老視のように眼鏡装  
用により対応できるものから、失明の危険性がある状態まで、その  
重篤性はさまざまであり、かつ病変部位は角膜や結膜といった前眼  
部から網膜、視神経さらには頭蓋内にまで及ぶ。また、視力低下と  
いっても、その程度、進行速度、片眼性か両眼性か、充血や痛みな  
どの随伴症状の有無など、視力低下の状況はさまざまである\*1。

### 鑑別すべき疾患

**前眼部疾患**：角膜炎などの角膜疾患、閉塞隅角緑内障発作や血管新  
生緑内障の高眼圧による角膜浮腫、内眼炎による前房混濁などが挙  
げられる。水晶体や眼内レンズの脱臼・亜脱臼，“急激な視力低下”  
を主訴とする疾患としてはまれではあるが、白内障も念頭に入れて  
おく必要がある。

**硝子体混濁を来たす疾患**：増殖糖尿病網膜症や網膜静脈分枝閉塞症  
などによる硝子体出血（図2）、裂孔原性硝子体出血、内眼炎による  
硝子体混濁（図3）がある。

**網膜疾患**：黄斑に出血や浮腫を来たす疾患、すなわち糖尿病網膜症  
や網膜静脈閉塞症（図4）、加齢黄斑変性に代表される脈絡膜新生血  
管を発症する疾患（図5）、網膜細動脈瘤破裂、さらには裂孔原性網  
膜剝離が中心窩にも及んだ症例などが鑑別の対象となる。

**その他**：視神経疾患や一過性黒内障も念頭に置かなければなら  
ない。穿孔性眼外傷や眼内異物による感染性眼内炎患者も、外傷既往  
の自覚に乏しい症例では“急激な視力低下”を主訴に来院する場合  
がある。

### 検査の進め方（1）問診の留意点（表1）

ほかの主訴と同様に，“発症はいつか”，“片眼なのか，それとも両

**\*1** この項は“急激な視力低下”がテーマであり、患者は明確に視力低下を自覚し、しかも視力低下の発症時期が比較的明確な症例が対象となると思われる。本巻のタイトルは“網膜機能検査 A to Z”であり、本来なら本項で取り扱うべき疾患は、急激な視力低下を来たす網膜疾患である。しかし、一般眼科外来においては、網膜のみならず種々の部位に原疾患を有する急激な視力低下を呈する患者が来院する。ここでは、これらの疾患との鑑別にも触れながら、問診から診断までの診療の流れについて解説する（図1）。

表1 問診のポイント

1. いつからか？ 何をしていた気がついたか？
2. 片眼性か両眼性か？
3. 視力低下の程度は？
4. 進行中か？
5. 全体が見えないのか？ それとも部分的か？
6. ほかの眼症状は？
7. 全身疾患の既往は？

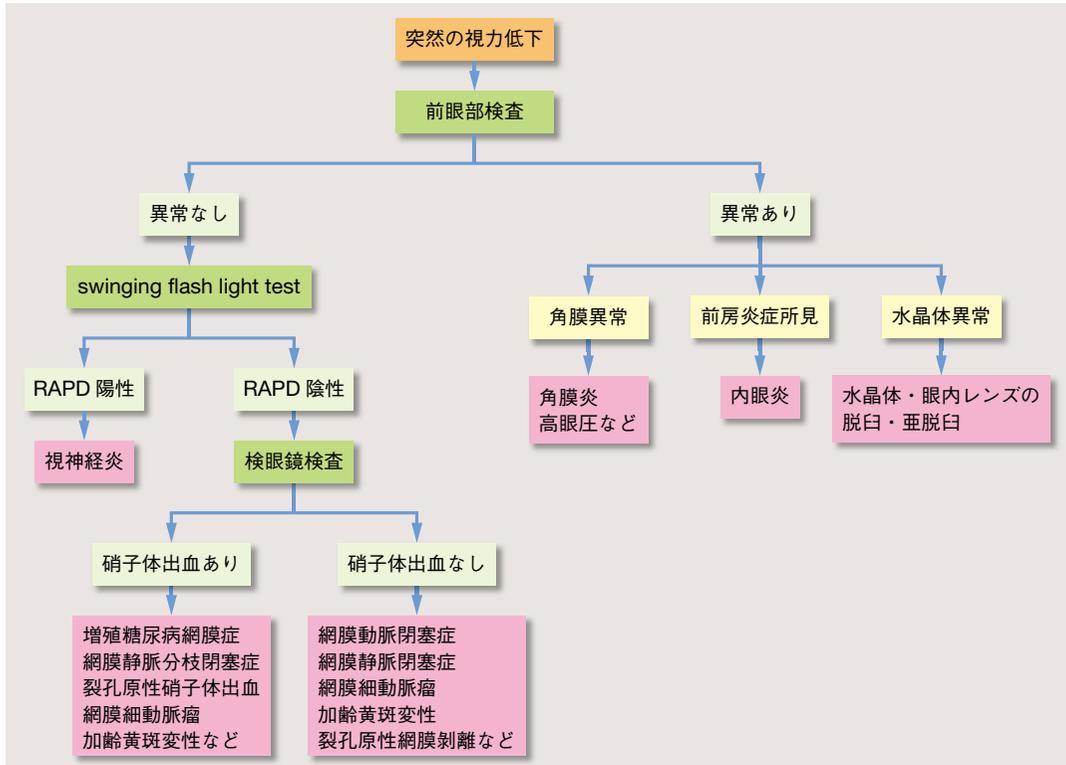


図1 鑑別診断フローチャート

RAPD : relative afferent pupillary defect

眼か”を聴取する。次に視力低下の程度を確認し，“視力低下は進行しているのか、それとも発症直後から現在まで、さほど変化がないのか”を尋ねる。さらに視力低下の性状，すなわち“全体にぼやけているのか、それとも中心部あるいは下半分など部分的に見づらいついのか”，“飛蚊感や変視症などといった随伴症状はないか”などの情報を聴取する。あわせて，糖尿病や高血圧，虚血性心疾患など，全身の既往症について確認することも重要である。

“急激な視力低下”といっても，その中身はさまざまである。また患者の自覚症状の受けとり方や表現の仕方もさまざまである。片眼性の視力低下の場合，長期間をかけて次第に視力低下が進行した疾患であっても，その異常に気づくことなく経過し，ある日，たまたま片眼を閉じる，あるいは遮閉した際に視力低下を自覚し，“急激な視力低下”を主訴に来院する症例もある。しっかりと症状を聞きとり，考えられる疾患を念頭に必要な検査を計画する必要がある。

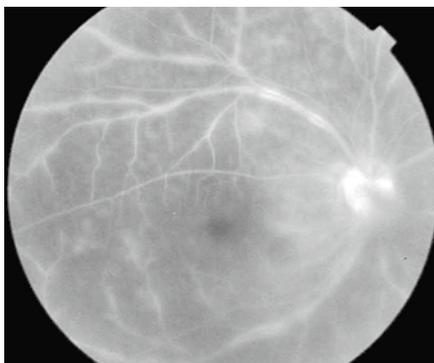


**図2 増殖糖尿病網膜症による硝子体出血**  
(62歳, 男性)

視神経乳頭状に新生血管, 上方耳側血管アーケード付近に増殖組織, 下方黄斑部に硝子体出血を認める。



a.



b.

**図3 内眼炎による硝子体混濁** (48歳, 女性)

a. 眼底写真. 硝子体が全般にやや混濁しており, 視神経乳頭耳側および下方で著明である.  
b. フルオレセイン蛍光造影検査. 網膜静脈からの蛍光漏出を認める。

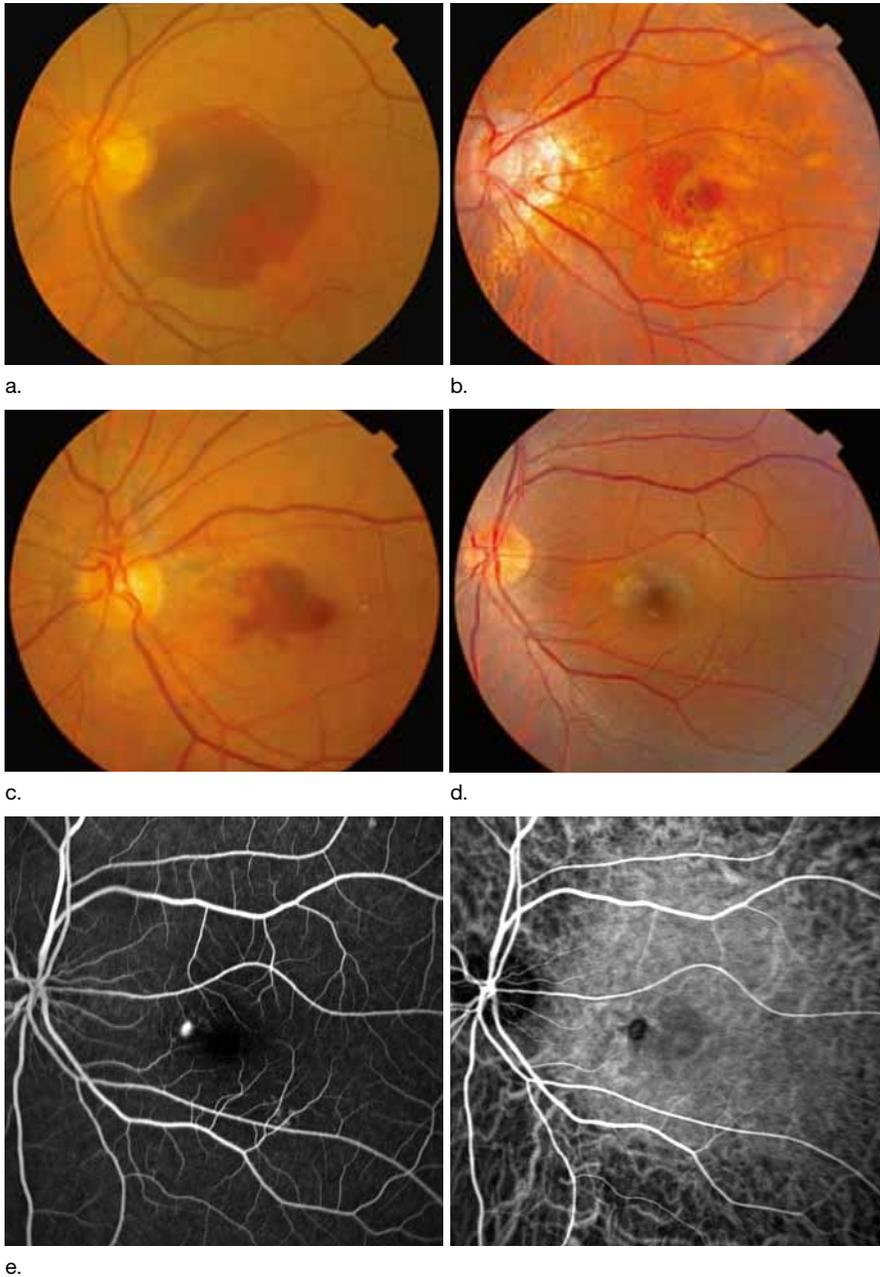


**図4 網膜中心静脈閉塞症**  
(84歳, 女性)

網膜全体に表層出血を認め, 黄斑浮腫も示唆される。

## 検査の進め方 (2) 視力検査

“急激な視力低下”を主訴とする患者では, ほとんどの場合, 裸眼視力はもとより矯正視力も低下している。しかし, まれに矯正視力が正常であっても“視力低下”を訴える症例がある。たとえば, 中



e.

### 図5 黄斑部脈絡膜新生血管が生じる疾患

- a. 76歳，男性．滲出型加齢黄斑変性．黄斑部に2.5乳頭径大の網膜下出血を認める．下耳側黄斑部に橙赤色隆起病変が確認され，ポリプ状脈絡膜血管症と診断される．
- b. 58歳，女性．強度近視脈絡膜新生血管．黄斑部に0.5乳頭径大の出血を認める．豹紋状眼底を呈している．
- c. 51歳，男性．網膜色素線条症による脈絡膜新生血管．黄斑部に1乳頭径大の出血を認め，視神経乳頭周囲から放射状に走る網膜色素線条が確認される．
- d. 22歳，男性．特発性脈絡膜新生血管の眼底写真．中心窩鼻側に小さな脈絡膜新生血管とその周囲に網膜浮腫を認める．
- e. dの症例のフルオレセイン（左図）およびインドシアニングリーン（右図）蛍光造影検査．中心窩鼻側のextrafoveaにclassic typeの脈絡膜新生血管が描出されている．

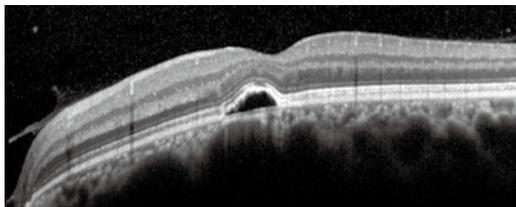


図6 中心窩下に網膜色素上皮剥離を認めた症例  
(53歳, 男性)

心窩の小さな色素上皮剥離を有する症例では、良好な矯正視力であるにもかかわらず視力低下を訴える症例がある(図6)。また、頭蓋内腫瘍のため視野欠損を有する症例のなかにも、“見えにくい、見え方がおかしい”といった自覚症状を「視力が低下した」と表現することがある。

### 検査の進め方(3) 細隙灯顕微鏡検査・眼圧測定・対光反射

**細隙灯顕微鏡検査:**まず、結膜充血の有無、角膜や前房、虹彩の状態、瞳孔領の水晶体混濁について観察する。前房に炎症所見を認めれば、散瞳後の眼底検査では硝子体混濁の程度や網脈絡膜炎、炎症に伴う黄斑浮腫の有無を念頭に置き、検査を進めることとなる。もちろん、散瞳前にぶどう膜炎の鑑別診断を念頭に、角膜後面沈着物の性状、虹彩表面を観察し、隅角検査も行う。

鋭利な小物体が眼球に当たり小さな穿孔創が生じたり、小異物が眼内に飛入したような外傷では、外傷時の自覚症状に乏しく、眼科受診を怠り、感染性眼内炎の発症を契機に“急激な視力低下”を主訴に外来を受診する場合がある。結膜充血、前房炎症、前房蓄膿を診たら、ここ数日間の眼外傷について問診し、受傷状況を明らかとし、問診から得られた情報をヒントに、再度、角膜と結膜、結膜下の強膜を丹念に観察し、創部の確認に努める。

**眼圧測定:**頭痛や嘔吐を伴わない高眼圧症例も“急激な視力低下”を主訴に来院する可能性があり、角膜浮腫が視力低下の誘因となる。角膜浮腫を診たら、眼圧上昇を疑い、非接触型眼圧計のみならずGoldmann型眼圧計でも眼圧を確認する。

**対光反射:**網膜疾患を専門とする眼科医にとって、“急激な視力低下”を訴える患者が散瞳前の細隙灯顕微鏡検査において、何ら異常所見を呈さないのはごく普通のことである。しかし、ここで必ず確認しておかなければいけないのが対光反射である。“急激な視力低下”を訴える患者のなかには、視神経炎などの視神経疾患の症例も含まれている。散瞳後の眼底に明らかな網膜疾患が認められなかつ

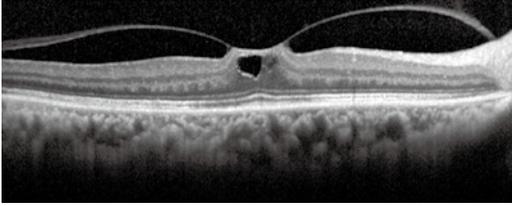


図7 Stage 1の黄斑円孔

(67歳, 女性)

光干渉断層計検査. 中心窩近傍に硝子体が接着し網膜を牽引しており, 網膜内層に嚢胞が形成されている.

たときに悔やまないように, 散瞳前に忘れずに対光反射を確認することを怠ってはいけない. 直接・間接対光反射を調べ, swinging flashlight test (交互点滅対光反射試験) を行い, afferent papillary defect (求心性瞳孔反応欠損) の有無を確認する.

#### 検査の進め方 (4) 散瞳後の細隙灯顕微鏡検査, 眼底検査

**散瞳後の細隙灯顕微鏡検査:** まず水晶体の状態を観察する. 白内障の程度や水晶体あるいは眼内レンズの脱臼, 亜脱臼などを確認する. さらに水晶体後方の前部硝子体を観察し, 硝子体混濁や炎症所見の有無を確認する. 次に, 前置レンズを用いて黄斑部網膜や視神経乳頭の観察を行う. さらに周辺部網膜の観察や硝子体剥離の有無などを評価する.

**眼底検査:** その後, 検眼鏡検査へと移り, 眼底の全体像を把握する. 眼底に明らかな異常がなければ, 一過性黒内障のような循環障害を疑い, 網膜血管の狭細化や動静脈交差現象を観察する. さらに必要に応じて, 光干渉断層計 (OCT) 検査や蛍光眼底造影検査, 超音波 B モード検査, 視野検査, 電気生理学的検査を行う. 特にスペクトラルドメイン OCT (spectral-domain OCT; ST-OCT) は解像度が  $5\mu\text{m}$  程度までに向上しており, 網膜あるいは網膜硝子体界面の微細な構造変化 (図7) をとらえることができ, 有用である.

(引地泰一)

## 動的視野検査

### 概念

Goldmann 視野計に代表される動的視野検査は、一定の背景輝度に設定されたドーム内に視標を呈示し、視標の大きさや輝度が同じ視標を視認できた点を線で結ぶことで、視覚の感度分布をイソプタ (isopter; 等感度曲線) として求める検査法である。この動的視野の基本であるイソプタの考え方は、Traquair の“視野の島 (visual island)” をみるとよく理解できる (図 1)<sup>1)</sup>。視野検査には大きく分けて動的視野検査と静的視野検査があるが、“見えない” 領域の感度を検出する静的視野検査に対して、動的視野検査はイソプタを求めることで、主に“見える” 範囲を検出することができる。

文献は p.356 参照。

### Goldmann 視野計による測定

Goldmann 視野計による動的視野検査では、背景輝度 31.5 asb の白色背景に大きさと輝度を組み合わせた視標を呈示することによって測定する。基本的には V-4e, I-4e, I-3e, I-2e, I-1e と進め、“視野の島” の頂点についてはその症例が見える最も小さい、または暗

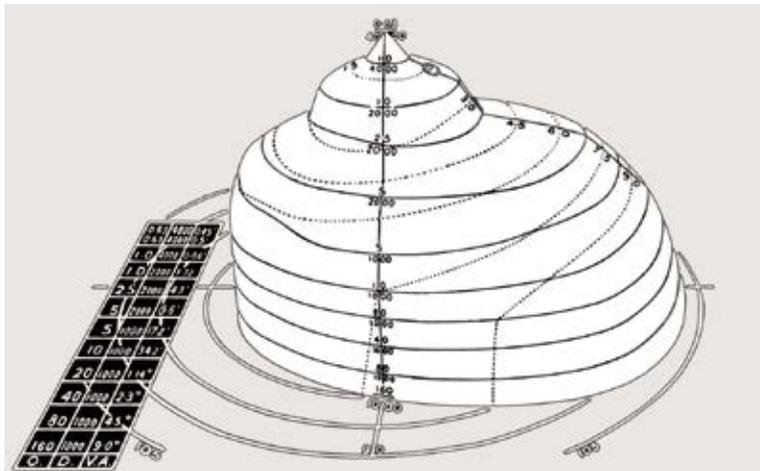


図 1 Traquair の“視野の島 (visual island)”

(Scott GI : Traquair's clinical perimetry. London : Henry Kimpton ; 1957.)

い視標を用いて測定する。

Goldmann 視野計による視野検査では、調和現象が成立する視標サイズ（0～V）と輝度（1～4）の組み合わせがある。視標サイズが小さい場合は視標輝度を明るく、視標サイズが大きい場合は視標輝度を暗くすることによって同等な刺激量を得ることができる。たとえば I-4e, II-3e, III-2e, IV-1e のこれらの視標ではほぼ同じイソプタを検出する。基本的なイソプタ以外を測定する場合は、この調和現象を考慮した視標の選択が必要となる。検査用紙には患者氏名、検査日、測定眼（測定眼の順序も含む）、検査に用いたレンズ度数、瞳孔径、上眼瞼の挙上の有無、検者名が記載されており、さらに“固視が定まらない”、“疲労が強い”などのコメントが記載されている場合の検査結果の判定には、この点も含めて評価する必要がある。

### 検査結果に影響する因子

動的視野検査の結果に影響する因子には次のものがある。

**背景輝度：**動的視野検査の背景輝度は、通常 31.5 asb に設定されており中心が高い視野の島となる。背景輝度が低くなると視野の島は平坦化する。これは錐体細胞と杆体細胞の順応による働きが異なることによる。さらに暗順応の状態では、中心よりも周辺が高い視野の島になる。

**瞳孔径：**散瞳した状態では眼内に入る光の量が多く（網膜照度が高く）、高次収差が増大する。このため周辺視野である V-4e のイソプタは大きくなるが、中心部のイソプタは小さくなる。縮瞳した状態（2.0mm 以下）では網膜照度が低く、回折が起こる。このため全体のイソプタは小さく、中心部ほどその影響が大きくなる。

**反応時間：**視標が求心的に動いて呈示されるため、視標が見えてから被検者がブザーを押すまでの時間である反応時間が影響する。高齢者で反応時間が遅い場合は実際の視野の広さよりも狭く、また、暗点は遠心的に視標を動かすため広く評価される場合がある。

**検者の技量：**Goldmann 視野計に代表される手動の視野計では視標の呈示速度を一定に保つことが難しく、また検者の経験が測定戦略に影響するため、検者間での信頼性の違いが生じることが問題となる。この点を踏まえて検査結果を評価する必要がある。

## 正常視野

片眼で1点を固視したときに見える正常範囲は、上方60°、下方70°、耳側100°、鼻側60°である。固視点から耳側15°付近には生理的な暗点であるMariotte盲点が存在し、この暗点は視神経乳頭に相当する。上方視野は上眼瞼の影響を受けるため、特に高齢者では上眼瞼を挙上して測定しているかを確認し評価する必要がある。

## 網膜疾患と視野異常(動的視野検査が有用な網膜疾患)

網膜疾患では病変の部位に一致した視野異常を呈する。そのため動的視野検査は、網膜機能の障害の範囲や視野全体の形状として進行状態を判断することに有用である。また網膜疾患における中心10°内の視野と中心窩閾値の評価には静的視野検査が適している。本項では、動的視野検査が有用な網膜疾患として網膜色素変性と急性帯状潜在性網膜外層症(acute zonal occult outer retinopathy; AZOOR)について述べる。

**網膜色素変性：**網膜色素変性は代表的な遺伝性網膜変性疾患で、両眼性、進行性の網膜変性を来す。定型的網膜色素変性では夜盲と視野狭窄を自覚し、進行すると視力低下を来す。代表的な視野異常としては求心性視野狭窄や輪状暗点がある(図2～4)。求心性視野狭窄の進行過程において、上方視野の狭窄が下方視野の狭窄よりも先に進行することがあり、下方に残存視野が検出されることがある(図3)。輪状暗点や周辺部の残存視野の検出といった周辺視野の評価には動的視野検査が有用である。さらに求心性視野狭窄が進行すると、視野の島の頂点である最高感度のイソプタが視野計の固視観察筒内(Goldmann視野計では2°)となる場合がある。この場合には付属の固視点投影器を用いて測定する。また、固視点投影器を使用しなくても固視観察筒の近傍に視標を呈示し、被検者にはイソプタ測定時に固視していた固視点ではなく、投影された視標を固視するように指示する。検者は呈示した視標が見えなくなるまで視標の輝度を暗くしていき、中心感度を測定する。測定結果は“視標を固視すると中心部はI-1cまで視認可能”といった表現で検査結果を記載する。中心視野がわずかでも残存しているときには比較的視力は保たれているが、視力低下が始まると2～3年の間に急速に視力は0.1未満に低下する<sup>2)</sup>。網膜色素変性における進行の判断は、視力値と視野の中心感度とをあわせて検討する必要がある、中心のイ

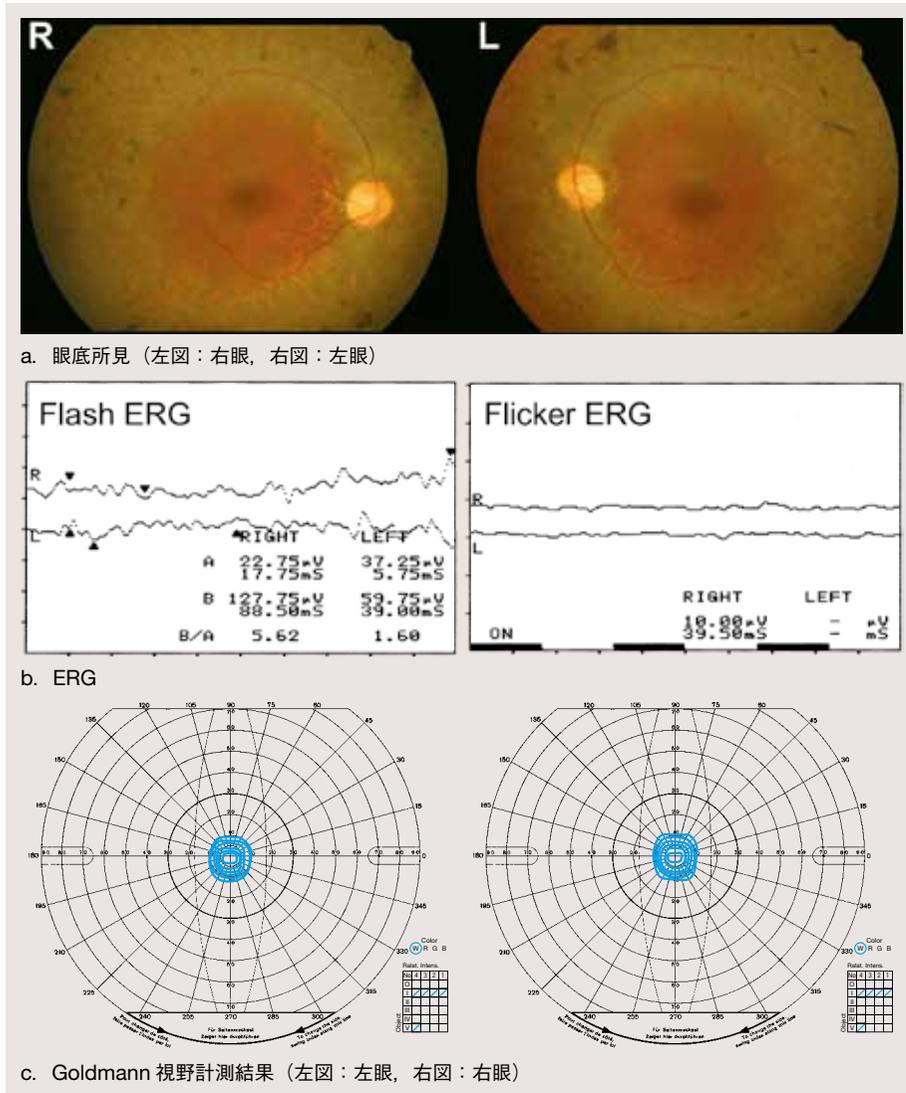


図2 求心性視野狭窄を示す定型網膜色素変性

42歳, 男性. 矯正視力は左右とも(1.0)であった. 動的視野検査では求心性視野狭窄を示し, 中心感度は左右眼ともにI-1aであった.

ソプタや最高感度の評価が重要となる. また中心 $10^{\circ}$ 内の詳細な感度を検討するためには静的視野計による閾値測定を行う.

網膜変性のなかには初期に弓状暗点を示すものがあり, 検眼鏡的变化が明瞭でない場合には, 正常眼圧緑内障と鑑別が必要となる<sup>3)</sup>. 弓状暗点を示す網膜変性を網膜色素変性に含めるかについては議論がある.

急性带状潜在性網膜外層症 (AZOOR) : 1993年にGassら<sup>4)</sup>によっ

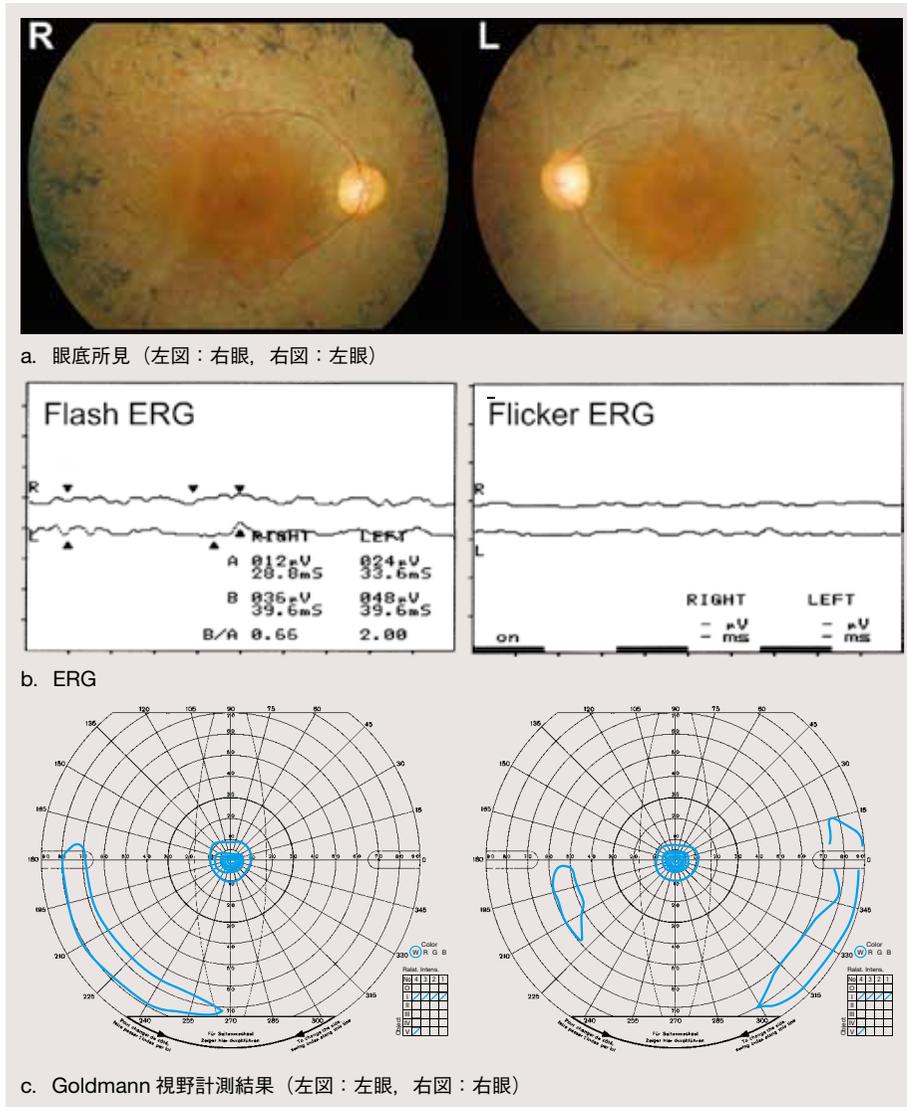


図3 求心性視野狭窄に下方視野残存を示す定型網膜色素変性

43歳，女性。矯正視力は右(1.0)，左(0.9)で，動的視野検査では求心性視野狭窄に加えて下方にV-4eのインプタが島状に残存していた。中心感度は右眼I-1a，左眼I-1bであった。

て報告された疾患概念である。急性発症の視野異常を特徴とし，20～40歳代に発症することが多い。病因は不明で，確立した治療方法はない。発症初期には検眼鏡的所見が正常であることが多いが，視野に暗点を認め，暗点の部位に一致して多局所ERG(electroretinogram；網膜電図)反応の低下があることから診断される。光干渉断層計の所見では，視野の暗点部で視細胞内節外節接合部(IS/OS)ラインが不整または欠損することが報告されている<sup>5)</sup>。AZOORの視野異常はMariotte盲点が拡大した形をとることが多く(図5)<sup>4,6)</sup>，暗

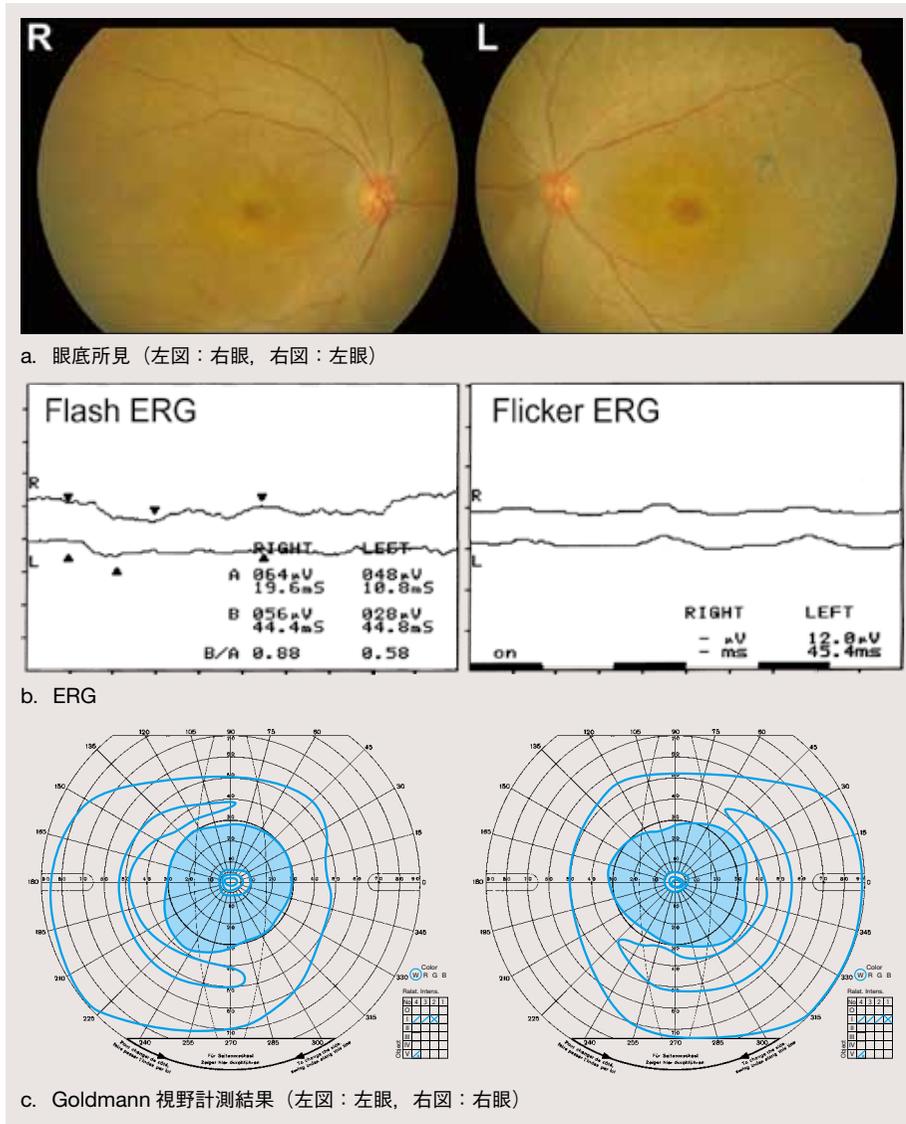


図4 輪状暗点を示す網膜色素変性

64歳, 女性。矯正視力は右(0.6), 左(0.8)であった。眼底所見は血管アーケード付近に目立つ網膜変性と標的黃斑症を併発していた。動的視野検査ではV-4eの輪状暗点を示し, 中心感度は右眼I-2e, 左眼I-3eで, 視標を固視すると中心部は右眼I-1e, 左眼I-1dまで視認が可能であった。

点が中心部に及んだ場合には, 視力低下を来す。AZOORの視野異常は中心30°を超えることが多く, 動的視野検査が有用である。

鑑別すべき疾患として, 視神経・頭蓋内疾患がある。特に中心暗点型をとるAZOORの場合は, 眼底が正常であることから臨床所見は視神経疾患に類似し, その鑑別には多局所ERG検査が必須となる。AZOORの暗点は完全に消失しないものが過半数で, 慢性期には網膜変性を来すことがある<sup>6)</sup>。

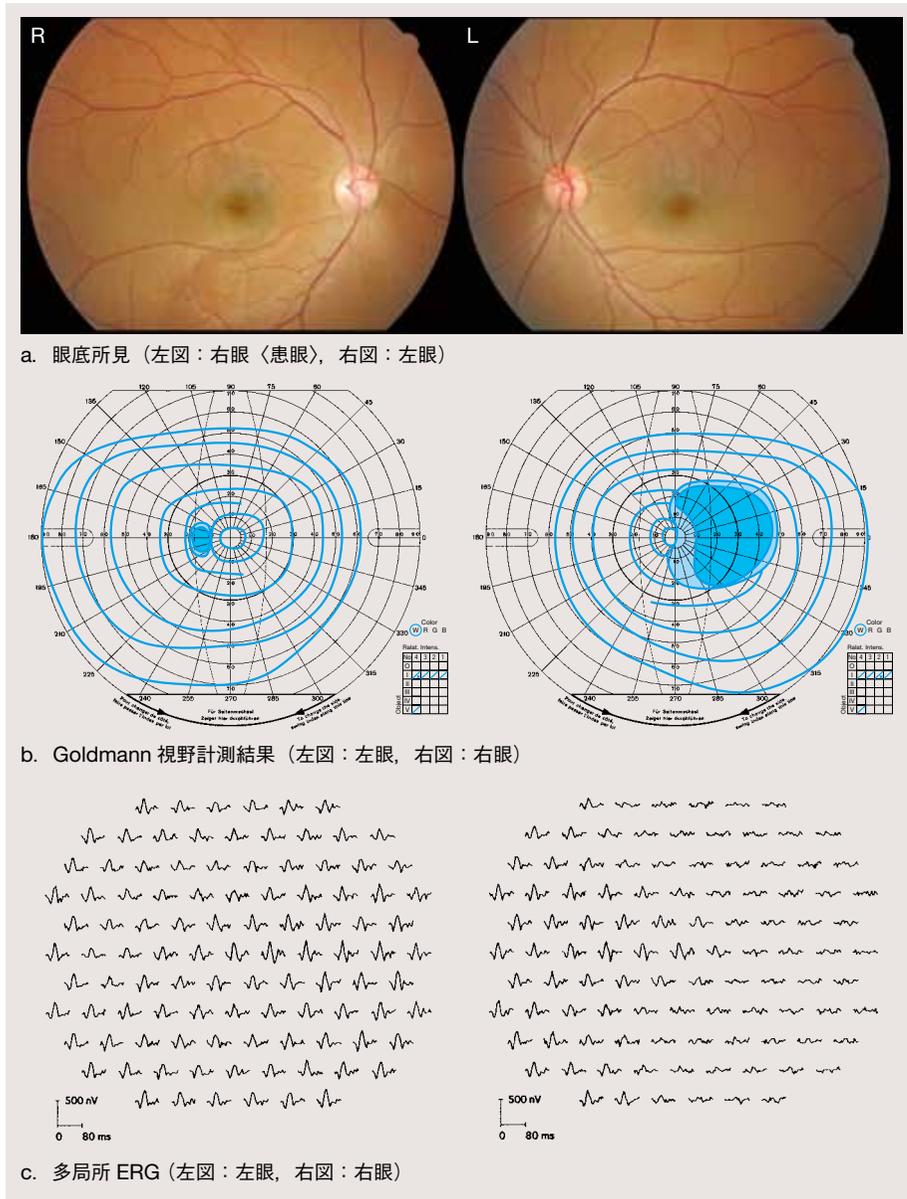
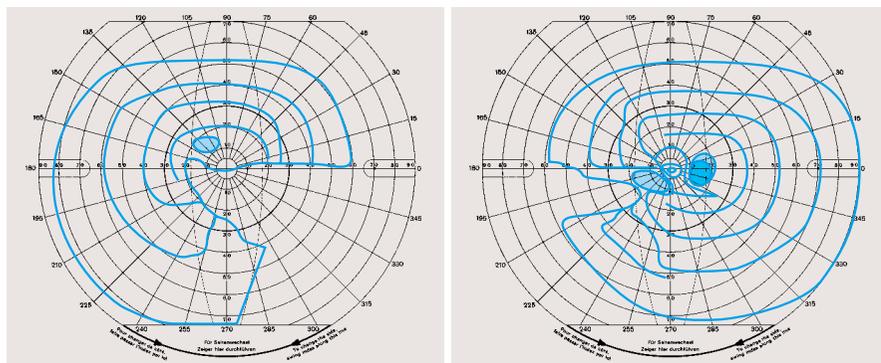


図5 急性帯状潜在性網膜外層症 (AZOOR)

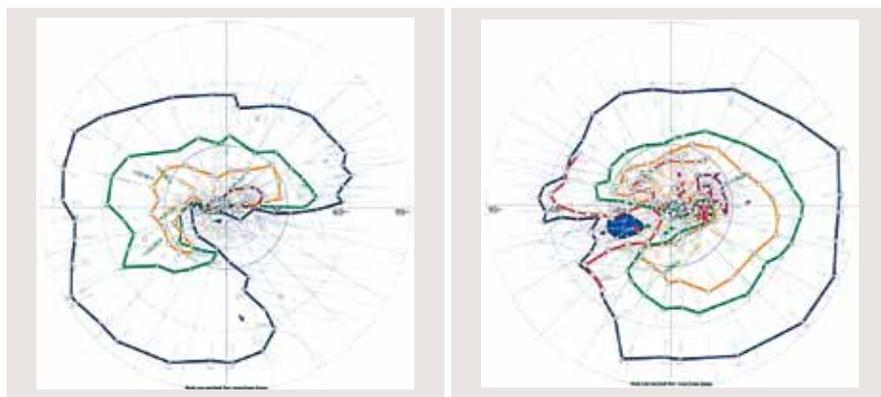
36歳, 男性. 矯正視力は左右とも (1.5) であった. 3日前から急に右視野の右半分が“ギラギラと光って”見えなくなった. 眼底所見は正常であったが, 動的視野検査では右眼に Mariotte 盲点が拡大した形の大きな V-4e の暗点が検出された. 多局所 ERG 検査では視野異常に一致して反応が低下しており, AZOOR と診断された.

### 網膜疾患以外に動的視野検査が有効な症例

動的視野検査は網膜色素変性, 後期緑内障, 視神経・視路疾患など, 周辺視野を含めた視野全体の広さや残存視野の評価を行う場合には静的視野検査よりも有用である. また高齢者や小児では, 静的



a. Goldmann 視野計による計測結果（左図：左眼，右図：右眼）



b. Octopus 101 GKP™ による計測結果（左図：左眼，右図：右眼）

### 図6 Goldmann 視野計と Octopus 101 GKP™ による視野

66歳，女性．原発開放隅角緑内障で，Octopus 101 GKP™ による視野検査においても，Goldmann 視野計による結果とよく一致した視野異常を検出している。

（橋本茂樹：理解を深めよう視野検査．東京：金原出版；2009．p.32.）

視野検査で実施困難な症例であっても検者が患者の状態にあわせて検査を実施することができる。さらに動的視野検査の結果は，視野障害が進行した症例では，ロービジョンケアにおいて本人が自己の残存視野を理解することや，家族にとっては患者をどのように援助すればよいかを理解することに役立てることができる。

### 自動動的視野検査

Goldmann 視野計を代表とする動的視野検査は，測定が手動で検者の技量や経験が結果に影響することが問題となる。この点を解決するために完全自動化を目指し，自動動的視野計の開発が進んでいる<sup>7)</sup>。代表的な自動動的視野計として Octopus 101/900 GKP™ (Haag-Streit) がある。測定条件は Goldmann 視野計と同様であるが，検者が設定した速度に従って視標を呈示することができ，被検

者が視標を視認しボタンを押すと自動的に応答点が打点され、インプタを描くことができる。さらに視野の広さを面積で表示することができ、経過を定量的評価することができる。また、個々の反応時間を測定することによって、これまでの動的視野検査で結果に影響するといわれていた反応時間を考慮した視野の評価が可能となった。しかしながら現在は、視標の選択や呈示位置などの測定戦略については、検者が決定する半自動化の状態での測定が行われている。半自動化による動的視野検査の結果は、従来の Goldmann 視野計による測定結果とも一致している (図 6)。

(若山暁美, 國吉一樹)