

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

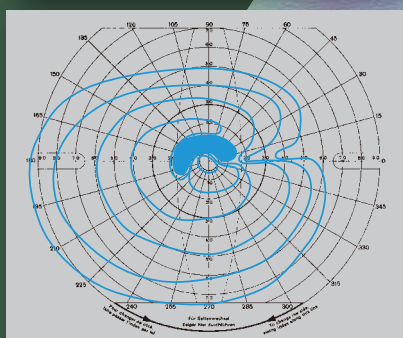
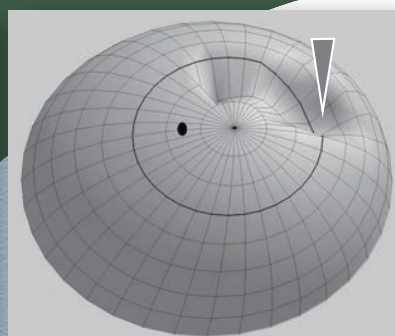
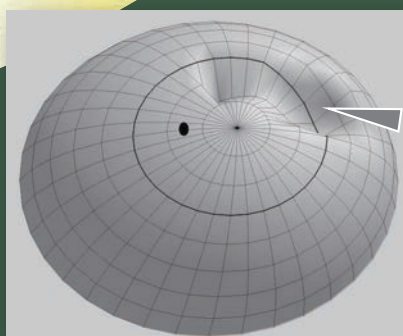
大橋裕一 愛媛大学

27

視野検査とその評価

◇編集

松本長太 近畿大学



25	24	26	28						
25	25	26	27	28	27				
24	26	27	18	20	28	29	28		
27	26	25	15	14	5	10	20	16	14
26	27	26	5	20	33	25	18	15	15
27	25	0	28	31	30	29	20	25	25
27	27	26	22	22	30	21	22	26	24
27	25	26	24	23	23	23	23		
24	25	25	22	23	23				
23	25	23	21						

中山書店

シリーズ刊行にあたって

21世紀は quality of life（生活の質）の時代といわれるが、生活の質を維持するためには、感覚器を健康に保つことが非常に重要である。なかでも、人間は外界の情報の80%を視覚から得ているとされるし、ゲーテは「視覚は最も高尚な感覚である」（ゲーテ格言集）との言葉を残している。視覚を通じての情報収集の重要性は、現代文明社会・情報社会においてますます大きくなっている。

眼科学は最も早くに専門分化した医学領域の一つであるが、近年、そのなかでも専門領域がさらに細分化し、新しいサブスペシャリティを加えてより多様化している。一方で、この数年間でもメディカル・エンジニアリング（医用工学）や眼光学・眼生理学・眼生化学研究の発展に伴って、新しい診断・測定器機や手術装置が次々に開発されたり、種々のレーザー治療、再生医療、分子標的療法など最新の技術を生かした治療法が導入されたりしている。まさにさまざまな叡智が結集してこそ、いまの眼科診療が成り立つといえる。

こういった背景を踏まえて、眼科診療を担うこれからの医師のために、新シリーズ『専門医のための眼科診療クオリファイ』を企画した。増え続ける眼科学の知識を効率よく整理し、実際の日常診療に役立ててもらうことを目的としている。眼科専門医が知っておくべき知識をベースとして解説し、さらに関連した日本眼科学会専門医認定試験の過去問題を“カコモン読解”で解説している。専門医を目指す諸君には学習ツールとして、専門医や指導医には知識の確認とブラッシュアップのために、活用いただきたい。

大鹿 哲郎

大橋 裕一

序

視野検査は、眼科日常診療にとって欠かすことのできない重要な検査である。視野検査が対象とする疾患は、緑内障のみならず網膜疾患、神経眼科疾患を含め非常に多岐にわたる。また、視覚障害判定基準、運転免許など社会的な QOL を評価する指標としても重要である。本巻では、この“視野”をテーマとし、眼科専門医が理解しておくべき視野に関わる幅広い領域を網羅することを目指した。

はじめに、視野検査に必用な基礎知識として、視野の定義、視野測定で扱う各種単位の説明、網膜神経節細胞の受容野の概念を解説した。次に、動的視野測定としては、Goldmann 視野計を用いた測定方法、自動視野計を用いた半自動動的視野測定について述べた。また、静的視野測定としては、Humphrey 視野計、Octopus 視野計の測定プログラムの基本原理、測定結果ならびに信頼性の評価法について解説した。

また、機能選択的視野検査として Short-wavelength automated perimeter (SWAP)、Frequency doubling technology (FDT)、フリッカ、Flicker-defined form (FDF) perimetry について、その測定原理、ならびに各種網膜神経節細胞の機能的特性との関連性について解説した。一方、機能と構造の対応に関しては、眼底視野計、眼底対応視野計について、その測定原理から臨床応用まで解説した。また、QOL と深く関わり合いのある 両眼開放視野の考えかたについても述べた。他覚的視野測定としては、瞳孔視野、Multifocal ERG、Multifocal VEP について、その原理を紹介した。さらに変視症の評価として、Amsler チャート、M-CHARTS[®] にも触れた。

次に、各論として各種網膜疾患、緑内障、神経眼科疾患の視野の特徴ならびに評価方法、さらに心因性（機能性）視覚障害、詐病についてもそれぞれの分野に精通された先生がたに執筆をお願いした。また、最近話題となっている視覚障害認定、運転免許、ロービジョンなど社会生活を背景とした QOL 評価における視野検査の役割についても整理した。本巻を通して、視野に対する理解が少しでも深まり、日々の診療のお役に立てば幸いである。

2015 年 5 月

近畿大学医学部眼科学教室／教授
松本 長太

27 ■ 視野検査とその評価

目次

1 視野検査に必要な基礎知識

視野の定義	松本長太	2
視野の測定方法	松本長太	5
視野検査で用いる単位のみとめ カコモン読解 18 一般 14	西田保裕	8
視標輝度，視標サイズ，視標呈示時間，背景輝度	西田保裕	11
SQ 網膜神経節細胞の密度と受容野について教えてください	西田保裕	15

2 動的視野測定

Goldmann 視野計 カコモン読解 19 臨床 15 23 一般 77	橋本茂樹	20
Octopus GKP，その他の自動視野計を用いた動的視野測定	橋本茂樹	25
CQ Goldmann 視野計の臨床における利点，問題点について 教えてください	橋本茂樹	28

3 静的視野測定

Humphrey 視野計／測定プログラムとストラテジ カコモン読解 20 臨床 40	小川俊平，中野 匡	32
Humphrey 視野計／測定結果の解釈	野呂隆彦，中野 匡	39
Octopus 視野計／測定プログラムとストラテジ	高田園子	45
Octopus 視野計／測定結果の解釈	高田園子	49

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。

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。

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かた，アドバイスを解説する項目です。

CQ 測定プログラムとストラテジの使い分けをどのようにしたら よいのでしょうか？	高田園子	54
測定結果の信頼性／測定結果に影響を及ぼす諸因子 カコモン読解 21 臨床 39	奥山幸子	57
CQ 自動視野計を用いて信頼性の高い測定結果を得るには、どうすれば よいのでしょうか？	奥山幸子	66

4 その他の視野検査

short-wavelength automated perimetry (SWAP)	山崎芳夫	70
frequency doubling technology (FDT)	高橋現一郎	73
フリッカ視野 カコモン読解 19 一般 74	高田園子	76
flicker-defined-form perimetry	江浦真理子	80
SQ 網膜神経節細胞の種類と機能選択的視野検査について教えてください	松本長太	83
CQ 機能選択的視野検査は、どのような時に有用ですか？	高田園子	87
眼底視野計 (MP-1, maia™)	山下彩奈	91
眼底対応視野 (コーワ AP-6000, コーワ AP-7000™)	宇田川さち子, 大久保真司	95
Amsler チャート, M-CHARTS® カコモン読解 18 一般 24	小池英子	99
CQ 変視症と QOL について教えてください	小池英子	108
瞳孔視野	吉富健志	110
多局所 ERG カコモン読解 23 臨床 23	近藤峰生	113
多局所 VEP	島田佳明	117
CQ 他覚的視野はどのような症例に有効ですか？	吉富健志	121
両眼視野	若山曉美	124

5 視野障害のパターン

視野障害のパターンと原因疾患の鑑別	奥山幸子	130
-------------------	------	-----

6 網膜疾患の視野

網膜色素変性, 黄斑変性 カコモン読解 18 臨床 19 18 臨床 25 21 臨床 46 22 一般 20 23 臨床 5 24 臨床 15	國吉一樹	136
中心性漿液性脈絡網膜症	飯島裕幸	147
網膜静脈閉塞症	飯島裕幸	151
加齢黄斑変性 カコモン読解 20 臨床 18	飯島裕幸	154
AZOR など盲点拡大症候群 カコモン読解 20 一般 38 21 臨床 24 23 一般 42	國吉一樹	158

黄斑上膜，黄斑円孔	カコモン読解	19 臨床 17 23 臨床 50	岡本史樹	166
癌関連網膜症	カコモン読解	21 一般 45	大黒 浩，渡部 恵	172
CQ 網膜疾患を評価するのに適した視野検査法を教えてください			飯島裕幸	175

7 緑内障の視野

緑内障性視野障害の特徴	カコモン読解	23 一般 82	鈴木弘隆	180
緑内障視野の病期分類			鈴木弘隆	186
緑内障性視野障害の判定			鈴木弘隆	191
画像診断と視野の関係	カコモン読解	22 臨床 37	大久保真司	195
視野進行評価	カコモン読解	24 一般 70	石山由佳子，間山千尋	202
EV 緑内障多施設共同前向き研究と視野評価法について 教えてください			石山由佳子，間山千尋	208
CQ 各種進行判定プログラムの使い分けと視野検査の頻度について 教えてください			吉川啓司	214
EV FDT を用いたスクリーニングにおける緑内障性視野障害の感度， 特異度を教えてください			岩瀬愛子	220
CQ 進行した視野障害を有する後期緑内障患者の視野評価法について 教えてください			橋本茂樹	223

8 視神経，視路疾患の視野

視神経，視交叉	カコモン読解	18 一般 53 20 臨床 36 22 一般 66 22 一般 70 22 一般 71 23 一般 72 24 臨床 28 24 臨床 36	柏井 聡	228
視索，外側膝状体	カコモン読解	20 一般 66	柏井 聡	245
視放線，後頭葉	カコモン読解	19 一般 69 21 臨床 33	柏井 聡	253
高次脳機能障害			仲泊 聡	263
CQ 神経眼科疾患を評価するのに適した視野検査法について教えてください			藤本尚也	268

9 その他の視野障害

心因性視覚障害（機能性視覚障害）と詐病			松下賢治	274
---------------------	--	--	------	-----

10 視野と QOL

運転免許と視野	カコモン読解	20 一般 19	国松志保	292
視覚障害判定と視野	カコモン読解	18 一般 17 19 臨床 5 21 一般 19 21 臨床 7 22 臨床 6 23 一般 22	萱澤朋泰	296
ロービジョンと視野			田中恵津子	304
文献*				311
索引				325

* “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。

視野の測定方法

測定法の種類

視野検査では，“視覚の感度分布”を定量的に測定し評価する。視野の測定方法には，検査視標の呈示方法により大きく分けて動的視野検査と静的視野検査の2種類がある（図1）。

動的視野測定：Goldmann 視野計に代表される検査手法で，検査視標の輝度，サイズを一定にして，視標を基本的には見えないところから見えるところへ動かして（視野の周辺から中心，暗点の内部から外部へなど）被検者から応答のあった部位を記録し，イソプタ（等感度曲線）を描いていく方法である。実際の測定では，複数の視標サイズと視標輝度の組み合わせにてイソプタを描き，視野の島の形状を描出していく。検査機器としては，手動の Goldmann 視野計（図2）が標準器として用いられている。さらに最近では，Octopus 視野計（図3）などの自動視野計に内蔵されている半自動動的視野

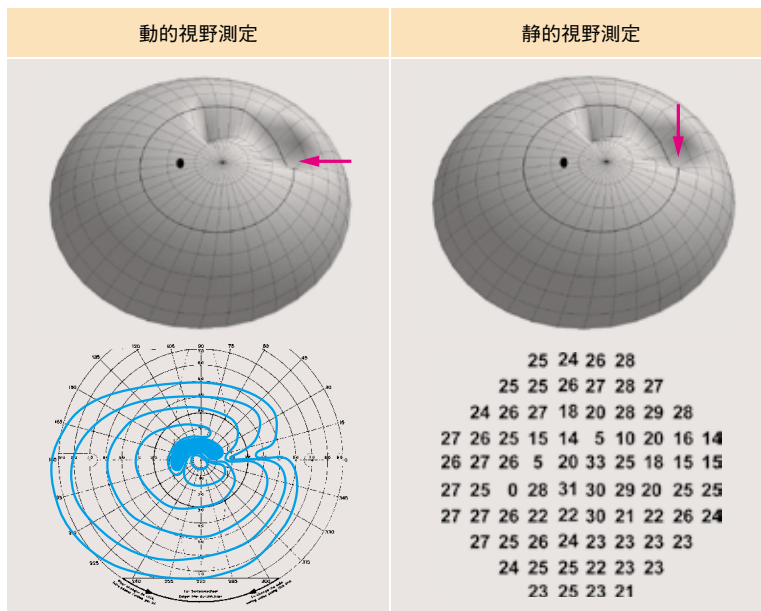


図1 動的視野測定と静的視野測定（矢印：検査視標）



図2 Goldmann 視野計

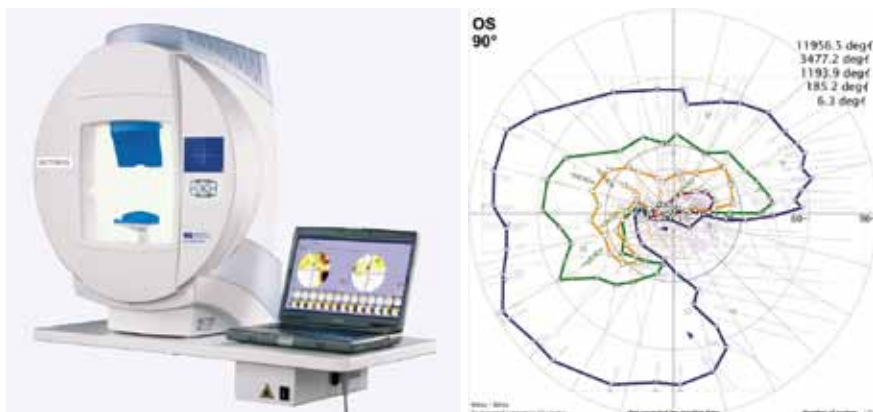


図3 Octopus 視野計 900 (左図), 半自動動的視野測定の結果 (右図)

測定プログラムがある。

静的視野測定：現在広く普及している Humphrey 視野計 (図 4) や Octopus 視野計をはじめとする各種自動視野計に導入されている検査手法で、あらかじめ定められた測定点配置に、視標サイズ、呈示時間を一定にした検査視標を呈示する。閾値検査では、順次視標輝度を変えながら被検者が応答するか応答しないかを調べていき、その結果より各測定点における閾値を求める。実際の測定では、視標輝度を効率よく変化させ、短時間に閾値を探索する SITA, Dynamic, TOP などのアルゴリズム*1が開発されている。測定結果はそれぞれの測定点で dB 単位の数値で得られ、グレースケールや正常値との比較、各種統計学的解析、各種信頼性の指標などがプリントアウト

*1 SITA : Swedish Interactive Threshold Algorithm.
TOP : Tendency-Oriented Perimetry.



図4 Humphrey 視野計 700 シリーズ

される。

動的視野測定と静的視野測定の特徴

Goldmann 視野計を用いた手動による動的視野測定は、自動視野計が普及する以前は標準的な視野検査法であった。しかし、測定結果が検者の技量に大きく影響される、結果の数値化が難しい、などの問題点があった。今日では、検者の技量の影響が少ないコンピュータ制御を用いた自動視野計による静的視野測定が、視野検査の標準として普及している。静的視野検査は、特に視野の中心部（中心 30° 内、10° 内など）の評価に優れ、測定結果が dB で定量的に評価されているため、種々の統計解析、経過観察に適している。また、静的視野測定の場合、測定点が配置されている部位は確実に閾値を求めることができる。

では、自動視野計による静的視野測定が、Goldmann 視野計による動的視野測定にすべての面で勝っているかという点を決してそうではない。Goldmann 視野計は、周辺視野を含めた視野全体の形状をパターンとして評価するうえで非常に優れており、神経眼科疾患や網膜疾患、後期の緑内障の評価には今でも不可欠である。また、小児や高齢者などでは、検者とコミュニケーションをとりながら手動で測定できる Goldmann 視野計が有利な場合も多い。現在、Octopus 視野計など一部の自動視野計では、静的視野測定に加え半自動の動的視野測定法の導入が進められている。

(松本長太)