

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

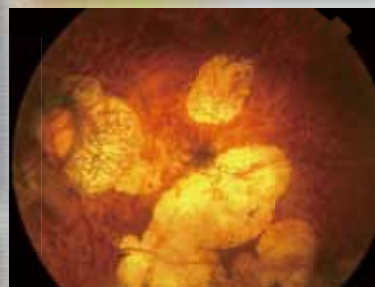
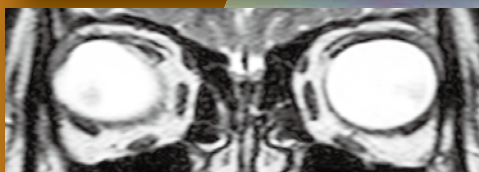
28

近視の病態とマネジメント

◇編集

大野京子 東京医科歯科大学

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

近視が、昨今、このように医療者の注目を浴びる疾患となったことには、明らかな理由がいくつか考えられる。

一つには、視覚、とくに近業に頼ることが多くなった生活環境の変化がある。パーソナルコンピュータ、携帯電話、スマートフォン、タブレットなど、ここ半世紀のうちに、それ以前の人が想像もしえなかった電子デバイスが続々と出現した。以来、利便性と低価格化が普及を後押しし、今では多くの人の日常生活に欠かせないものとなってきている。当然、その利用のために、顔の近くに焦点を当てることを、かなり長い時間、目に強いることになる。最近では、小児期からこれらのデバイスを長時間使うケースも多く、それが原因で近視を発症するともいわれる。事実、文部科学省学校保健統計によれば、裸眼視力 0.3 未満の小学生は、30 年前に比べると 3 倍になっている。

もう一つは、眼科の検査機器の飛躍的な進歩がある。とくに OCT (optical coherence tomography) は、眼底部を断層として短時間で解析することができ、しかも患者に対する侵襲はほとんどない。この検査結果の集積によって、近視が眼底部にどのように変化を起こすのかが明らかになってきた。これをもとに、医療的な介入が必要となる“病的近視”の定義や分類について、検討が重ねられている。

あと一つ、最も注目すべきことは、グローバルスケールで進められている大規模スタディの集積がある。これらの解析から、近視発症には人種差があり、欧米に比べてアジアに多く、特にわが国は世界有数の近視国であることがわかった。さらに、近視発症にかかわる遺伝・環境要因、後部ぶどう腫や脈絡膜新生血管など近視が原因となる眼底部所見と、さまざまな角度からの解析結果が公表されている。

本巻では、これまでの近視についての知見を、アップデートしたうえで総合的にまとめた。大規模スタディの解析から得られた病態の定義、分類を外来ベースでも使いやすいように記述していただいた。検査、治療、疫学に加えて、緑内障や加齢黄斑変性といった疾患と近視とのかわりにも、十分に解説していただいた。

ありふれた所見に、医療者ならば見定めるべき、患者の予後を左右する深刻な病態が隠れていることがある。近視もその一つといえよう。この巻が、読者に、近視診療についての新たなアングルを提示できることを願っている。

2016 年 1 月

東京医科歯科大学医歯学総合研究科眼科学教室／教授
大野 京子

専門医のための眼科診療クオリファイ
28 ■ 近視の病態とマネジメント
目次

1 近視の病態と定義

総論と分類	大野京子	2
近視の疫学	川崎 良	9
SQ 近視の本態としての眼軸延長と眼球の変形について、 小児の場合を中心に教えてください	石井晃太郎	15
SQ 近視の本態としての眼軸延長と眼球の変形について、 成人の場合を中心に教えてください カコモン読解 21 臨床 25	森山無価	18

2 近視の原因

遺伝的要因	山城健児	26
視覚環境	長谷部 聡	33
続発性に近視を生じる疾患 カコモン読解 18 臨床 40 19 一般 44 21 一般 56 22 一般 51	田中裕一郎	40
CQ 強度近視と弱度近視は同じ延長線上にある病態でしょうか?	不二門 尚	51
SQ 実験近視研究の進歩について教えてください	世古裕子	56

3 近視の検査所見

超音波所見による眼軸長計測	横井多恵	62
視野	奥山幸子	67
高次収差, コントラスト感度	平岡孝浩	74
電気生理学的検査所見	近藤峰生	91

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。

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かた、アドバイスを解説する項目です。

網膜脈絡膜血流動態	中林征吾, 長岡泰司	98
OCT カコモン読解 20一般 70 22一般 67 23一般 9	佐柳香織	105
マイクロペリメトリー	石子智士	111

4 近視の治療

眼鏡やコンタクトレンズによる近視矯正 カコモン読解 24一般 57	長谷部 聡	122
オルソケラトロジー カコモン読解 21臨床 18	平岡孝浩	130
屈折矯正手術 カコモン読解 19一般 92 19一般 93 24一般 91	北澤世志博	142
薬物治療	鳥居秀成, 不二門 尚	151
SQ 周辺視, 周辺網膜のデフォーカスについて教えてください	長谷部 聡	157
CQ 強度近視患者の IOL 度数の目標値と計算式を教えてください カコモン読解 18一般 34 22一般 36	横井多恵	160
CQ 強膜補強術の動向について教えてください	吉田武史	165

5 強度近視の眼底病変とその疫学

疫学	安田美穂	168
近視性黄斑症の新分類	森山無価	175
眼底病変の進行過程	林 憲吾	177
強度近視の健康関連 QOL	横井多恵	187

6 近視性 CNV

診断	馬場隆之	194
治療 カコモン読解 24一般 99	藤本聡子, 生野恭司	202
CQ 高齢者の近視性 CNV と AMD との違いについて教えてください	森 隆三郎	207
CQ 近視性 CNV 発生の原因について教えてください	若林 卓	211

7 近視性牽引黄斑症

診断 カコモン読解 18一般 47	島田典明	216
自然予後	島田典明	221
治療／硝子体手術（総論）	厚東隆志, 平形明人	225
治療／強膜バックリング	坂東 肇	231

CQ	OCT から示唆された近視性牽引黄斑症の発症メカニズムと FSIP について教えてください	島田典明	236
SQ	手術時の病理所見から示された発症メカニズムを教えてください	久富智朗	239

8 緑内障と近視性視神経症

診断と予後	カコモン読解	18—一般 60 22—一般 75 23—一般 40	富所敦男	244
治療・管理方針	カコモン読解	20—一般 85	新田耕治	254
CQ	強度近視眼の視神経障害の機序について，網膜神経節細胞を中心に教えてください			板谷正紀 261
CQ	強度近視眼の視神経障害の機序について，視神経周囲の構造を中心に教えてください			大野京子 263

9 近視性網膜脈絡膜萎縮

診断	カコモン読解	18 一般 44 19 臨床 19 20 一般 41	森山無価	268
進行過程と予後			林 憲吾	273

10 強度近視に伴う斜視

診断と検査所見の特徴	カコモン読解	18 臨床 38 20 臨床 33 23 一般 66	横山 連	284
治療・管理方針	カコモン読解	24 一般 17	横山 連	291

文献* 297

索引 317

* “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。

総論と分類

疫学

近視の発症には人種差があり、従来からアジア人に多く、白人や黒人に少ないことが報告されている。わが国は世界有数の近視国である^{1,2)}が、さらに近年、シンガポール、台湾、韓国など他のアジア諸国においても近視人口の急増が指摘されている³⁻⁵⁾。また、欧米諸国においても近年は近視人口の増加がみられており⁶⁾、近視は国際的な視覚障害の原因として、その重要性を増しつつある。

小児における近視人口の増加も、将来の病的近視人口の増加を考えるうえで重要な問題である。わが国では小児の近視の統計はないが、文部科学省学校保健統計の裸眼視力 0.3 未満の小学生の頻度をみると、ここ 30 年間で約 3 倍に増えている。

生活環境の変化などに伴い、近視の低年齢化、高度化が進んでいる。さらには、体の成長が停止したのちに近視を発症あるいは近視が進行する成人発症近視または成人進行性近視も増加している。こういった小児や若年における近視人口の増加は、成人以降に、わが国の失明原因として上位を占める病的近視⁷⁾の増加に結びつく可能性がある。

近視の病態

眼の屈折状態を左右する 3 要素は角膜屈折力、水晶体屈折力、眼軸長であるが、近視の場合には程度の大小や小児期の発症あるいは成人期の発症⁸⁾にかかわらず、眼軸長の増大（特に硝子体長の増大）が主たる原因である（図 1）。眼軸長は生下時には約 17mm であるが、その後増大し、成人の正視眼では約 23～24mm とされている。片眼遮閉などを用いた実験近視モデル（図 2）の研究から、眼軸長が正常値に至るまでの正視化過程（emmetropization）は、ぼけ像を感知した網膜から何らかのシグナルが伝えられ、強膜の成長を制御することにより緻密に制御されていることがわかっている。つまり近視の多くは、視覚制御の何らかの異常によるといえるかもしれない。

文献は p.297 参照。

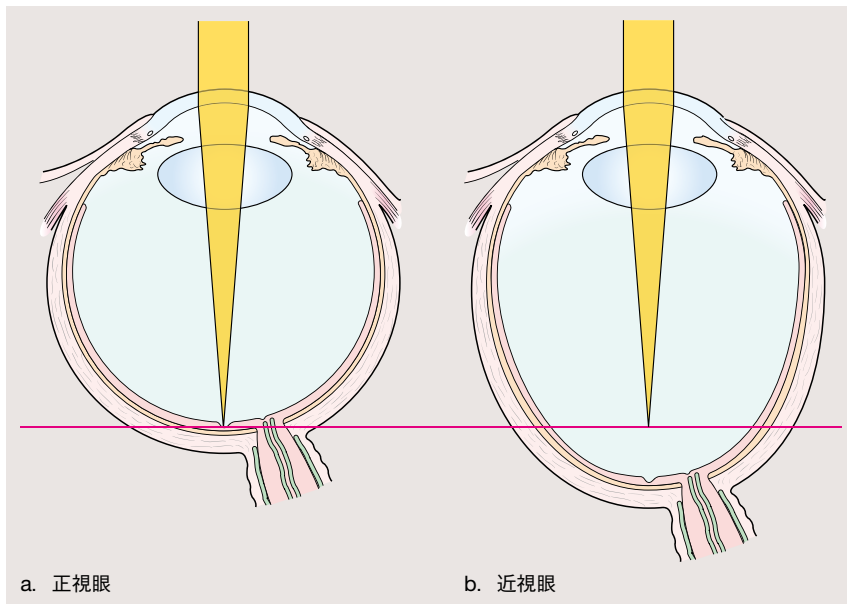


図1 正視眼 (a) と近視眼 (b) のシェーマ

近視眼では主として眼軸長（硝子体長）が延長し、平行光線が網膜面より前方で結像してしまう。

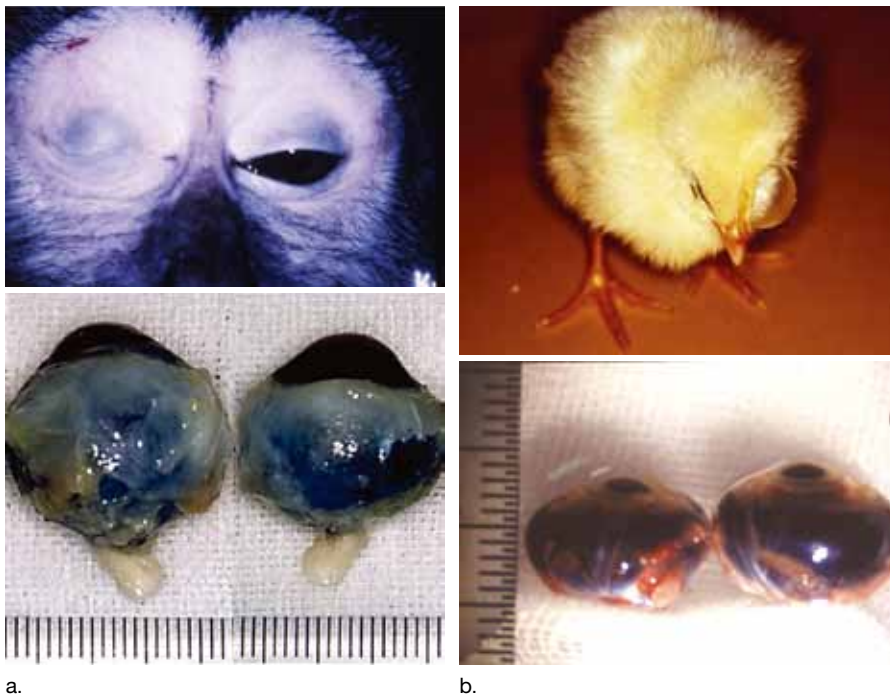


図2 動物の実験近視モデル

サル (a) やヒヨコ (b) の片眼を遮閉もしくは半透明ゴーグルを装着させて幼若期に飼育すると、眼軸延長を伴う近視眼を作成することができる。このモデルを用いて近視発症メカニズムが盛んに研究されてきた。

(写真提供：東京医科歯科大学名誉教授 所 敬先生.)

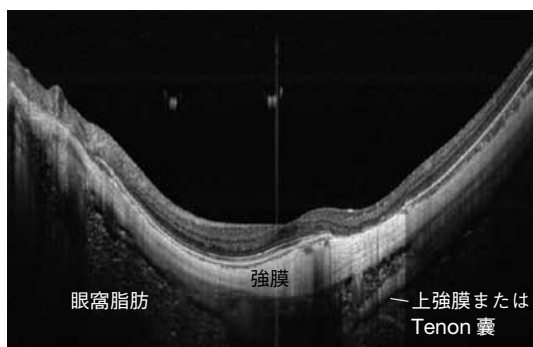


図3 病的近視眼のswept-source OCT画像(1)
強膜の全層が観察でき、その後方には上強膜、眼窩脂肪まで観察できる。

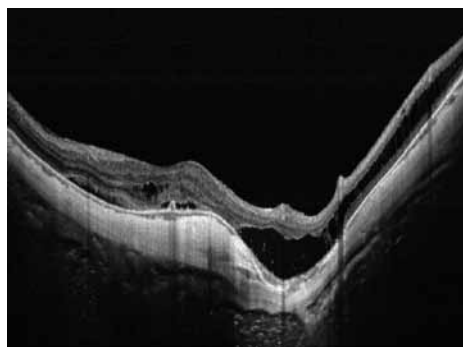
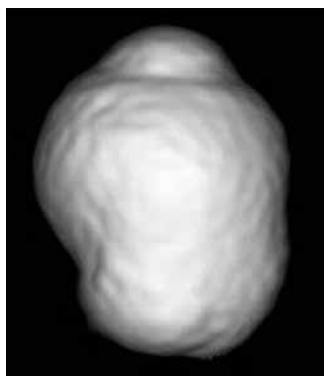
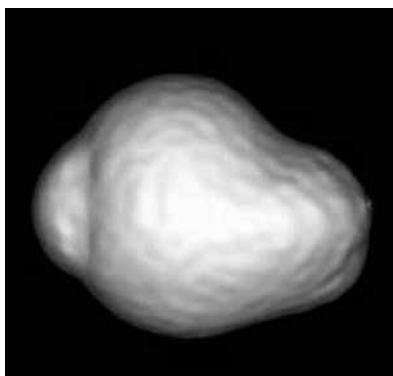


図4 病的近視眼のswept-source OCT画像(2)
強膜のカーブが高度に変形し、それに伴い網膜分離がみられる。



a. 下からみた画像



b. 鼻側からみた画像

図5 病的近視眼の3D MRI画像

下からみた画像(a)および鼻側からみた画像(b)において眼球が高度に変形し、正常の球形から逸脱している。

病的近視の病態：眼軸が高度に延長した病的近視になると、眼軸延長に加えて強膜が菲薄化し、変形する(図3)⁹⁾。最近の swept-source OCT の画像で強膜を観察すると、病的近視眼では正視眼の 1/3 以下に強膜が菲薄化し、強膜のカーブも正常な弧を描かずにさまざまに変形する。検眼鏡的にも強膜の変形は後部強膜ぶどう腫として観察することができる(図4)。眼軸延長に続いて強膜の高度の菲薄化が起きる機序は不明であるが、病的近視眼では強膜の菲薄化に先んじて、脈絡膜が菲薄化し、大血管を除いてほとんどの脈絡膜の層が消失した状態に至る。このような脈絡膜の消失が、内圧による強膜への負荷を増強させる可能性もある。

強膜の菲薄化、変形による後部強膜ぶどう腫を生じる¹⁰⁾という点だが、一般的な近視にはない病的近視の特有の問題であり、そのために眼底後極部の網膜・視神経が伸展され視覚障害を起こす原因となる。

最近 3D MRI の検討から Moriyama ら¹¹⁾は、病的近視の眼球形状

を詳細に3次元的に解析することに成功した(図5)。眼球は中枢神経系である網膜や視神経を擁しており、その外壁を構成する強膜の菲薄化や変形が、中枢神経系組織の機械的障害を惹起することは想像に難くない。3D MRIの解析では耳側偏位型というある特定の眼球変形パターンを有する症例に高頻度に視神経障害がみられることが明らかとなっており、眼球変形と視覚障害との直接的関連を示したものである。

近視の分類

近視の分類にはさまざまあり、程度分類、眼底所見あるいは視機能障害からの分類などがある。わが国では程度分類として庄司¹²⁾の分類が多く使用されている(表1)。視機能障害の点からは、単純近視と病的近視という分類がある。前者は正常な生物学的個体差の分布範囲にあるもので、屈折度は比較的軽く、眼鏡を用いて正常視力まで矯正が可能な近視である。一方後者は、変性近視あるいは悪性近視とも呼ばれてきた病態であり、Duke-Elder¹³⁾によれば、眼底後極部に特有の近視性黄斑部病変(図6)¹⁴⁻¹⁶⁾あるいは後部強膜ぶどう腫を伴う近視とされている。

さらに所¹⁷⁾は、強度近視は眼軸の延長が主因であるため、病的近視を、眼軸が異常に長く、正視眼の眼軸長の平均値から標準偏差が3倍以上離れて長いものと定義し、これを屈折度に換算した結果、表2のように病的近視を定義している。

しかしながら、種々の国際研究において異なる強度近視、病的近視の定義や分類が用いられている現状があり、そのため各国のデータを単純に比較することが難しいという問題点がある。国際的に統一された病的近視の診断基準を確立するMETA-PM (META-analysis for Pathologic Myopia) Studyが現在進行中であり、その成果が期待される。

特殊な近視

近視はさまざまな病態に合併して生じることも多い。ダウン症候群などの発達異常には高頻度に屈折異常が合併することが知られている。先天性近視は種々の全身性および局所性疾患においてみられるが、特に全身的素因がない症例にも少なからず存在する。興味深い病態に片眼強度近視がある¹⁸⁾。強度近視になったほうの眼に明らかな局所性の原因(角膜混濁など)がある場合もあるが、明らかな原

表1 近視の程度分類

弱度近視	≥ -3.00 D の近視
中等度近視	-3.00 ~ -6.00 D
強度近視	-6.00 ~ -10.00 D
最強度近視	-10.00 ~ -15.00 D
極度近視	< -15.00 D

D: diopter
(庄司義治:眼科診療の実際。
上巻. 東京:金原出版;1956.
p.576.)

表2 病的近視の診断基準

年齢	屈折度	矯正視力
5歳以下	-4.00 D を超える	≤0.4
6~8歳	-6.00 D を超える	≤0.6
9歳以上	-8.00 D を超える	≤0.6

(所 敬ら:病的近視診断の手引き. 厚生省特定疾患網膜脈絡膜萎縮症調査研究班報告書. 1987. p.1-14.)