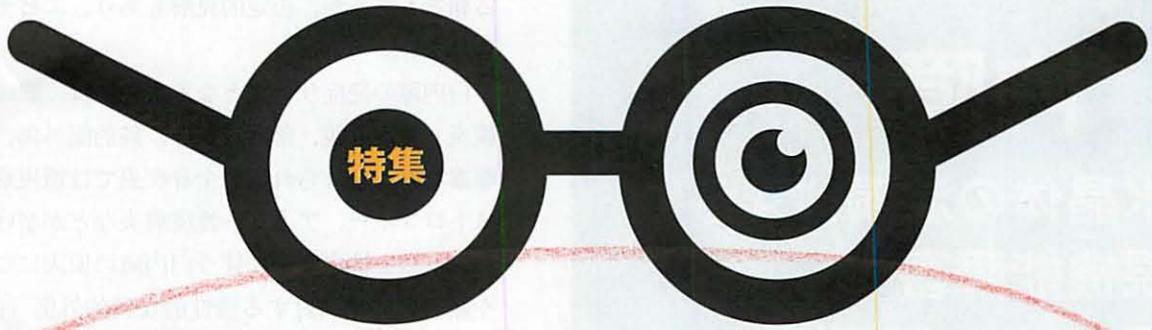


知っておきたい



# 眼科の最新治療

加齢も発症要因に関わってくる眼科疾患が、急増している。

眼科領域は、診療の進歩が著しい分野でもある。

プライマリケアでも眼科疾患に遭遇することは少なくない。

他科の医師も知っておきたい眼科の最新の診療について、専門家からお届けする。

企画協力・監修 石橋達朗 = 九州大学大学院医学研究院眼科学分野 教授

企画・構成・編集 塚崎朝子 = ジャーナリスト



白内障  
P14

水晶体の混濁による視機能障害  
眼内レンズが進歩  
雑賀 司珠也 和歌山県立医科大学眼科学講座 教授

緑内障  
P18

自覚症状に乏しい視神経変性疾患  
早期発見が重要  
相原 一 東京大学医学部眼科学教室 教授

糖尿病網膜症  
P21

糖尿病罹病期間と関連し  
失明に至る可能性のある疾患  
野田 航介 北海道大学大学院医学研究科眼科学分野 准教授

加齢黄斑変性  
P23

高齢化で増加  
滲出型は抗VEGF療法で視力維持・改善  
大島 裕司 九州大学大学院医学研究院眼科学分野 講師

病的近視  
P25

網膜脈絡膜が菲薄化  
白内障や緑内障の危険因子にも  
生野 恭司 大阪大学医学部眼科学教室 講師

網膜血管閉塞症  
P27

動脈硬化のある高齢者に多く  
動脈閉塞は予後不良  
志村 雅彦 東京医科大学八王子医療センター眼科 教授

# 白内障

## 水晶体の混濁による 視機能障害 眼内レンズが進歩

### ▶ 雑賀 司珠也

和歌山県立医科大学  
眼科学講座 教授



光が網膜の中心窩（臨床的に黄斑と呼ばれる）に結像するための眼球の光学的屈折の約70%強が角膜、約30%弱が水晶体（レンズ）に依存する。角膜の屈折力は一定であるため、毛様体筋の収縮に連動して水晶体が調節力を担当する。水晶体の混濁（白内障）は、視機能障害をきたすが、その症状は、視力低下だけではなく、羞明（まぶしさ）なども含まれる。加齢によるものがほとんどであるが、他の疾患に併発する白内障もある。図1に、白内障の臨床写真を示す。発症初期には進行予防を目的とした点眼薬が処方されるが、一定以上に進行した場合、外科的（手術的）に治療され、混濁した水晶体の摘出による光学的な屈折力の低下を人工水晶体（眼内レンズ）で補填する。近年、眼内レンズの光学的性能が著しく改良されている。

### C 疫学 70歳代で約半数 80歳以上では7~8割

原因では加齢が主であるが、他の疾患に合併する白内障にも遭遇する。発症時期には個人差があるが、加齢とともにその有所見率は高くなり、70歳代で約半数、80歳以上では70~80%に見られるとされる。個人差に関しては、喫煙、日光曝露、過度の飲酒、不適切な食生活などを指摘す

る報告もあるが、否定的見解もあり、エビデンスとは言い切れない。

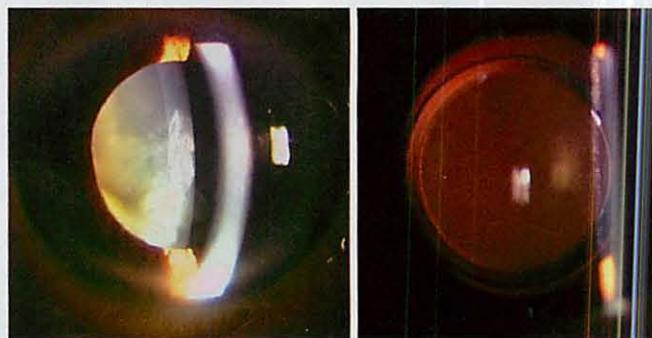
白内障の発症リスクとなる疾患には、眼局所ではぶどう膜炎、強度近視、落屑症候群、鈍的眼外傷、過度の放射線曝露などが挙げられる。全身疾患では糖尿病、筋緊張性ジストロフィー、アトピー性皮膚炎などが挙げられる。ただしアトピー性皮膚炎に伴う白内障の原因については、眼瞼や結膜の掻痒に対する慢性的な鈍的外傷（強く掻く行為）なのか、アトピー素因に関連する全身的な影響か、議論が残されている。

### C 治療 一定以上進行すれば 眼内レンズ挿入の手術適応

初期白内障の進行予防を効能・効果として認可された点眼薬があるものの、一定以上に進行した白内障を薬物で治療することは困難で、外科的に治療される。

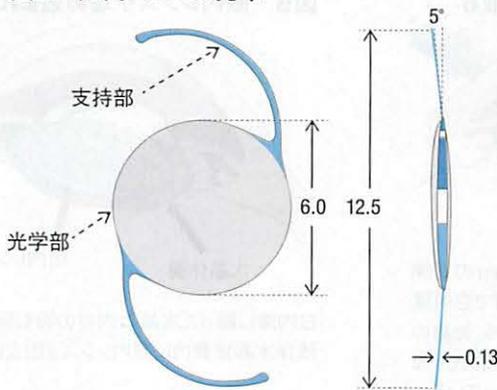
白内障の手術適応は遠見視力の値のみで決定されるのではなく、他覚的に視力以外の視機能の障害程度（コントラスト感度の低下やグレア）をも評価したうえで決定することが理想である。しかし現実の臨床現場では、これらの高度な視機能評価に代わって、患者自身の日常生活での白内障による不都合さの自己申告に基づくことが多い。患者自身のライフスタイル（日常生活、職種など）が手術適応（希望）に大きく影響している。眼内レンズ（図2）挿入後の目標屈折度数（近視の有無、乱視の矯正）の精度の向上により、患者の希望する術後の裸眼視力（眼鏡装用なしでの視力）の実現が可能となったので、手術後に獲得される眼内レンズを用いた屈折度数に対する患者の期待も影響する

図1 白内障の臨床写真



67歳の女性の白内障の細隙灯顕微鏡写真（左）と、手術翌日の眼内に固定された眼内レンズの徹照法撮影での細隙灯顕微鏡写真（右）。

図2 眼内レンズの見本



ことがある。

大多数の症例は顕微鏡下手術の超音波水晶体乳化吸引術で治療される。約2～3mmの切開創が角膜または角膜に近い強膜に作成される。針や鑷子を用いて水晶体前囊を引き裂くように円形に除去する。その部分は水晶体内容（皮質）が眼内に露出した状態となる。この水晶体前囊切開創から微細な振動力で水晶体核を破碎しながら吸引するプローブを眼内に挿入し、残存している水晶体囊を損傷しないように水晶体核を破碎・吸引し、ついで吸引プローブで水晶体皮質を除去する（図3、4）。プローブからは同時に別系統で人工房水が見合った量で流入し、眼球が吸引で虚脱することはない。

水晶体内容の除去後に残存した袋状の水晶体囊の中に眼内レンズを挿入する。術後の眼内レンズを通した焦点距離の希望を患者から得て、それに合った眼内レンズ度数を算出して使用する。この算出は患者の眼球の屈折度数、眼軸長（眼球の大きさ）、各メーカーの眼内レンズ光学部の屈折度数などから専用機器で自動的に算出される。多くの眼内レンズは、軟性（折り曲げ可能）素材（後述）で、インジェクターを通じて2～3mmの切開創から眼内に挿入され、眼内で円形のレンズに開く。2本の支持部で水晶体囊内に固定される（図5）。最後に切開創からの眼内液漏出がないことを確認して手術を終了する。2～3mmの切開は、眼球の接線方向に対して垂直ではなく、斜めに切開して眼内に到達するように工夫されており、大多数の症例で縫合が不要である。縫合は乱視を惹起するので、縫合なしでの創閉鎖が好ましい。

麻酔は、多くは2%リドカインなどの点眼麻酔で施行されるが、眼球運動の制御に難がある症例では眼球周囲に麻

酔薬を注射することで眼球運動を抑制する麻酔もよく行われる。認知症などで全身的な制動が困難である場合、やむを得ず全身麻酔が選択される。また、患者の希望と全身状態、術後管理へのアクセスの良好さの程度などによって入院手術、日帰り手術が選択されている。

一部の白内障の水晶体核の硬度が増した症例では超音波乳化吸引が困難となり、大きめの切開のうえ、水晶体核を摘出してから水晶体皮質を吸引する囊外水晶体摘出術が眼内レンズ挿入と組み合わせられる。

## 眼内レンズ 素材の進化 多焦点レンズも登場

眼内レンズ発明の歴史は1949年の英国に遡る。ハロルド・リドレー医師が第2次世界大戦で戦闘機の風防に使用されていたポリメチルメタクリレート（PMMA）樹脂片が眼内に誤迷入したあとの経過中、眼内に問題を起こさなかったという臨床経験から、既に行われていた白内障摘出手術後の高度の遠視に対する屈折矯正として眼鏡の代わりに眼内にPMMA製光学的レンズを挿入することを発案し、実行した。当時の眼内レンズの形状は現行のものとは異なるものであったが、改良を経て80年代には形状としては現行の眼内レンズにほぼ近いものが完成した。光学部（レンズ部分）は直径6～7mmの硬いPMMA樹脂のままであったが、当時は大きな切開創から水晶体核を摘出する囊外水晶体摘出術（上述）が主流であったため、不都合はなかった。

その後、白内障の処理に超音波水晶体乳化吸引術が導入されると、その2～3mmの切開創から挿入可能な軟性素材の眼内レンズの開発が急がれた。アクリル樹脂やシリコーンの軟性光学部を持つ眼内レンズには使用時に専用のインジェクターに装填する商品や、あらかじめインジェクターに装填された状態で供給される商品がある。切開創に挿入されたインジェクターから射出された眼内レンズは眼内で丸まった状態から開き、囊内に固定される。薬事法（現・医薬品医療機器等法）では眼内レンズはクラスⅢ（高度管理医療機器、不具合が生じた場合、人体へのリスクが比較的高いと考えられるもの）に分類されている。

近年の眼内レンズの主な特徴を紹介したい。

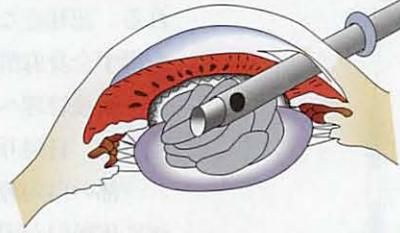
### 球面収差の解消

現行の眼内レンズは、非球面レンズの特性を有する商品

図3 眼球前部の断面での白内障

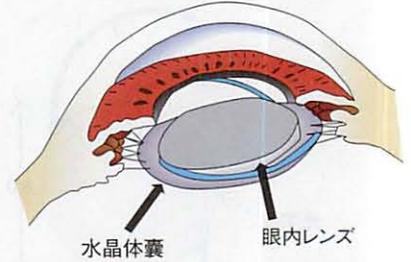


図4 超音波で水晶体を吸い取る



超音波水晶体乳化吸引術。2～3mmの切開創から眼内に挿入された超音波装置で白内障に陥った水晶体を破碎・吸引している。先端の側方の穴からは、眼内に人工房水が流入し、吸引によって眼球が虚脱しないようになっている。

図5 眼内レンズが埋め込まれた目



白内障に陥った水晶体内容の吸引除去後の残存水晶体囊内に眼内レンズを固定した状態。

公益財団法人日本眼科学会ウェブサイト

がほとんどである。球面レンズではレンズ周辺での屈折値が大きくなり、レンズを通るすべての光線が単一の焦点には集光しない(球面収差)。より鮮明な視機能を得るために、この球面収差のない非球面形状が導入されている。

#### 角膜乱視への対応

眼内に入る光は角膜と水晶体で屈折を受け、網膜に結像する。角膜の曲率半径は縦横の軸によって異なり、それが乱視の原因である(角膜乱視)。眼内レンズ光学部に球面度数以外に、この角膜乱視を中和するだけの乱視成分を加入することで眼球の総乱視を消失あるいは軽減することができる。これをトーリック型眼内レンズと呼び、保険収載されている。適応症例では眼内レンズ挿入術後に乱視を矯正するための眼鏡の必要性が回避され、眼鏡装用なく良好な裸眼視力が期待できる。

#### 複数の焦点を持つ眼内レンズ

通常の眼内レンズは球面度数としては単焦点レンズである。この場合、理論的には患者が眼鏡装用なしに鮮明な視力を得る焦点は限られた範囲にとどまる\*。これを解消するために、直径6mmの眼内レンズ光学部に2点の焦点を設定した眼内レンズ商品が導入されている(多焦点眼内レンズ)。光学部の焦点が複数に設定されている以外の形状は通常の眼内レンズと同じで、したがって、その手術方法も現行の眼内レンズと同じである。1枚のレンズで焦点を分散させる光学的特性には屈折型と回折型があり、それぞれを使用した場合の術後の視機能(見え方)には長所・短所がある(詳細は専門書に譲る)。多焦点眼内レンズは厚生労働省認可(2007年)後も保険未収載で一定数以上の症例を

経験した施設は高度先進医療として認可(08年)される制度となっている。多焦点眼内レンズを使用する場合、眼内レンズ度数の算出、その他の手術前の諸検査、超音波水晶体乳化吸引手術、術後の経過観察なども併せて自費診療となる。

## C 術後管理 眼内感染や後発白内障が起る場合も

入院手術、日帰り手術にかかわらず手術後は定期的な診察で、眼内の術後炎症、術後の屈折値の変化、視力、眼圧などが評価される。抗菌点眼薬(ニューキノロン系が多い)、副腎皮質ステロイド、非ステロイド抗炎症薬の点眼投与が処方される。副腎皮質ステロイド点眼薬の長期の投与は感受性のある症例では緑内障を誘発するリスクがあるので、通常は最小限の投与期間とされる。

白内障+眼内レンズ挿入術後の経過観察で最も注意されるのは、その頻度は極めて低いものの眼内感染である。術中の眼内への細菌の迷入が原因なのか、手術後の切開創からの侵入かについては多くの研究がなされているが、いずれにしても結膜由来の細菌が原因菌である。ブドウ球菌などによる急性(手術後1日から約1週間以内)の眼内炎と嫌気性弱毒菌による遅発性の眼内炎がある。前者は経過が急性で菌の抗菌薬に対する耐性獲得度によっては予後不良な症例もある。一方、後者の遅発性眼内炎では術後1カ月から数カ月後に徐々に炎症が起こるものの、急激な視力低下をきたさない症例も多い。必ずしも外科的に治療しなくても、抗菌薬の眼内投与(注射)で治療可能な症例も多い。

手術後も水晶体囊の内面には水晶体上皮細胞が残存し、長期的（術後数カ月から数年）には再増殖と線維性組織の沈着から囊が眼内レンズ後面で混濁し、視力が低下する症例があり、後発白内障と呼ばれる。眼科外来通院による専用のレーザーで混濁部分を切開することで容易に視力回復が得られる。

## C 小児 可能な限り早期の手術で弱視を回避

乳幼児・小児にも白内障が発症し得る。先天性素因、染色体異常、先天性風疹症候群などが原因とされるが、原因不明な症例も多い。成人と異なり、幼少期（特に小学校入学以前）は視機能発達に重要な期間なので、可能な範囲で速やかな手術が望まれる。治療が遅れると弱視に陥り、後日の白内障手術だけでは満足な視機能の獲得が困難な場合

もある。弱視予防のため水晶体摘出に見合う屈折矯正を行うことが必須であるものの、かつては幼少期の白内障手術での眼内レンズの併用は禁忌とされていたので、コンタクトレンズや眼鏡が用いられていた。しかし、乳幼児にコンタクトレンズや眼鏡を連続して装着させることは困難で、禁忌とされながらも両親に対するインフォームドコンセントの下での眼内レンズ併用が否応なしに普及した。11年に小児白内障での眼内レンズの使用が禁忌から除外された。

MM

\*白内障手術後、単焦点眼内レンズを使用した場合、理論的には眼内レンズ光学部の焦点を外れる距離では患者は眼鏡装用で良好な視力を獲得することになるが、ある程度の症例では単焦点眼内レンズで眼鏡の装用に依存しないで遠用、近用とも良好な裸眼視力を発揮する。いわゆる「偽調節」と呼ばれ、角膜の乱視も含めた微妙な屈折度数の条件と瞳孔径などの条件が関係していると言われている。

# Medical

Information

## 投稿募集 ふるってご参加ください！

### ■マイ・ホビー

忙しい毎日の診療の合間に、ご自分の時間をいろいろな趣味に生かしておられる方も多いと思います。本欄は、そうした先生方の時間の過ごし方を紹介しております。趣味のジャンルは問いません。ふるってご参加ください。写真は3、4点。趣味の様子が分かるものと、ご自分が写っているものも入れてください。それぞれに写真説明を付けてください。原稿は、動機やこぼれ話などを700～800字でお書きください。



### ■マイ・ベストショット

日常生活あるいは旅先、学会出席の折などで、印象に残った風景を写した自慢のワンショットをお送りください。写真は1～数点と、ご自分の上半身の写真。撮影場所・撮影日、カメラの機種、レンズ、フィルムの情報もお書きください。原稿は150字見当。その写真にまつわるお話を中心にお書きください。



### ■医見×異見

医学・医療に関する日常の疑問や提言などを本音で迫る欄です。医師、看護師、病院経営者、コメディカルの方々からの意見・提案など大歓迎です。医療問題・医療環境の改善へ、現場の声を求めています。原稿は、1700字以内に収めてください。匿名ご希望の有無にかかわらず、ご連絡先を明記ください。



**投稿先** ※採用させていただいた方には、薄謝を進呈いたします。採用の場合は連絡を差し上げます。写真など、お送りいただいたものの返却はできません。ご了承ください。

E-mailの場合：medical@asahi.com

郵送の場合：〒104-8011 東京都中央区築地5-3-2

朝日新聞社 企画事業本部 「メディカル朝日」編集

# 緑内障

自覚症状に乏しい  
視神経変性疾患  
早期発見が重要

## ▶ 相原 一

東京大学医学部  
眼科学教室 教授



緑内障は、視神経乳頭・視野の特徴的変化の少なくとも一つを有し、通常、眼圧を十分に下降させることにより視神経障害の改善あるいは進行を阻止し得る眼の機能的構造的異常を特徴とする視神経変性疾患である（図1）。

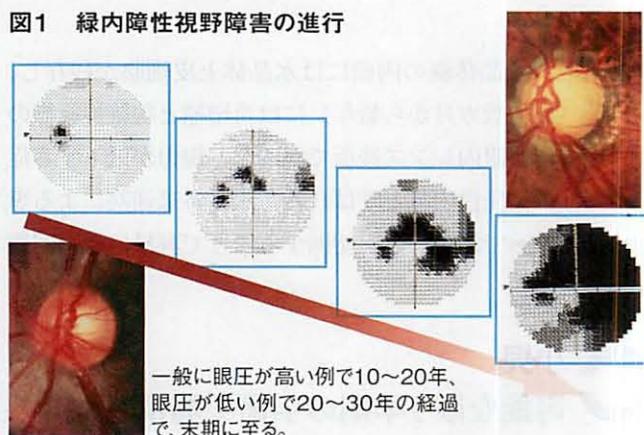
緑内障の病態は、網膜神経節細胞の軸索が視神経乳頭で障害され、細胞体がアポトーシスを起こすことであり、視野障害が生じ、さらに二次的には外側膝状体、皮質の萎縮も伴う視神経症であるため不可逆性であり、いかに早期に発見・治療を行うかが重要となる。

基本的には、眼圧のために視神経が障害されると考えられており、近視、血流障害、局所の神経障害因子などが危険因子と見られている。通常は慢性進行性に視野狭窄をきたし、最終的には視力障害を伴い失明に至る。わが国の視覚障害申請者の原疾患の第1位を占める重要な疾患である。

## 疫学 日本では眼圧が正常値である患者が多い

大別して、眼圧がせいぜい20～30mmHg台までの異常値、あるいは統計学的正常値でも慢性進行性に10年以上かけて進行する「原発開放隅角緑内障」と、解剖学的に眼圧が急性亜急性に上昇しやすく急激に進行する「原発閉塞隅

図1 緑内障性視野障害の進行



一般に眼圧が高い例で10～20年、眼圧が低い例で20～30年の経過で、末期に至る。

表 緑内障の分類と特徴

緑内障	末期まで視力低下、視野狭窄の自覚症状なし	緑内障性視神経乳頭異常と視野障害
他に眼圧上昇の原因がない慢性進行型		
正常眼圧緑内障	眼圧は正常値	原発開放隅角緑内障
狭義原発開放隅角緑内障	眼圧が21mmHg以上	
眼圧上昇の原因がある、急性亜急性進行型		
原発閉塞隅角緑内障	隅角閉塞による急激な眼圧上昇	
続発緑内障	他疾患に伴う眼圧上昇	

視力低下、充血、眼痛など自覚症状あり

角緑内障」と、他の原因により眼圧が上昇する「続発緑内障」に分けられる（表）。原発開放隅角緑内障には、眼圧が統計学的異常値すなわち21mmHg以上の「狭義原発開放隅角緑内障」と統計学的正常値に収まる「正常眼圧緑内障」がある。

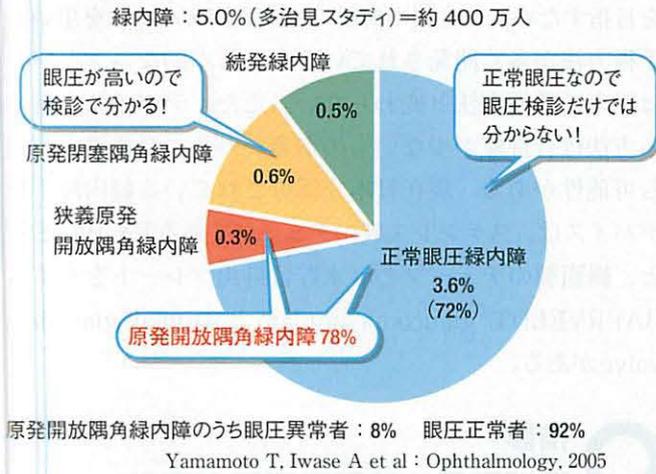
岐阜県多治見市における大規模疫学調査によれば、40歳以上の5.0%が緑内障であり、高齢になるほど増加し、全国推定約400万人の患者がいるとされ、極めて多い疾患である（図2）。全緑内障のうち約8割が原発開放隅角緑内障で、そのうち約9割が正常眼圧緑内障である。

世界的には緑内障と言えば眼圧が高い疾患という概念であるが、日本と韓国では眼圧が正常値である正常眼圧緑内障が多いのが特徴的であり、後述するが検診での眼圧検査による検出力に劣ることになる。もっとも疾患病態としては眼圧が高い狭義原発開放隅角緑内障と正常眼圧緑内障とは連続した疾患と捉えてよい。

## 診断 眼圧・視神経乳頭障害・視野障害が重要

緑内障は、急激に眼圧が上昇しない限り、眼圧上昇によ

図2 緑内障の頻度 (40歳以上)



る自覚症状に乏しい。また、視野障害も末期になるまで自覚しないため、極めて受診率の悪い疾患である。前述の多治見スタディでは緑内障患者のうち1割しか眼科を受診していなかったことが判明し、いかに患者を早期から発見し治療するかが大きな課題である。

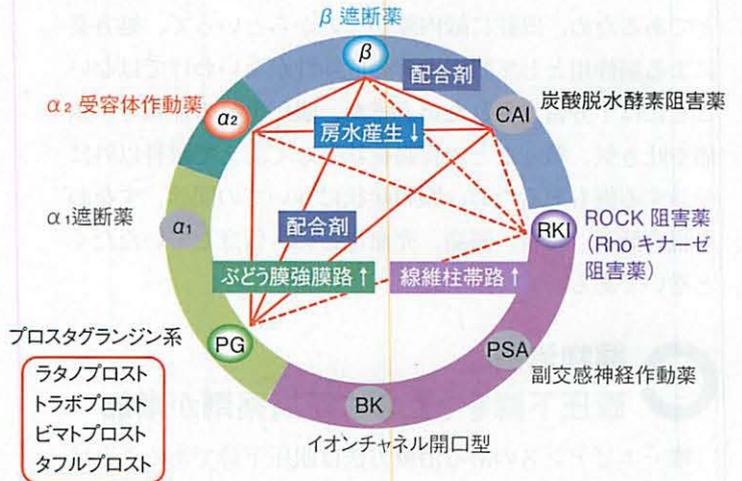
診断に重要なポイントは、眼圧と視神経乳頭障害と視野障害である。眼圧は前述の通り、少なくとも高い場合は間違いなく緑内障精査が必要な疾患群に入るが、正常でも緑内障は否定できない以上、実際に視神経乳頭障害があるかどうかを判断することが優先事項となる。視神経乳頭障害と視野障害のうち、前者は構造的障害であるため、他覚的に眼底写真により診断が可能である。

後者は機能的障害であるため、自覚的な視野検査を施行しない限り診断できない。眼科では眼圧はもちろんであるが、機能的構造的障害を評価して診断を行う。

近年では眼底写真は必須項目であるが、光干渉断層計 (OCT) という網膜神経線維層厚を測定する機器が導入され、より早期の異常を客観的に検出することが可能になってきているが、当然器械であるため正常眼データベースとの比較により診断するだけであり、感度・特異度には限界がある。

基本は、眼底写真を中心として種々のデータから総合的に診断することには変わりはない。そして、慢性進行性であるために長期的に視神経、視野障害の変化を経時的に追う必要がある。

図3 基本となる点眼眼圧下降薬



## C 他疾患の関わり 眼炎症を伴う全身疾患の随伴が多い

原発開放隅角緑内障については他の疾患との関連はないが、続発緑内障は全身疾患と関連があるものが多く、例えばサルコイドーシス、ベーチェット病など眼炎症を伴う全身疾患は緑内障を伴うことが多い。糖尿病についても同様に網膜症が悪化すると緑内障につながる。また結核、梅毒などの感染性炎症も眼圧上昇をきたすことがある。また、投与方法にかかわらずステロイド治療を行う全身疾患はステロイド性の眼圧上昇をきたすことを念頭に置いてほしい。したがって、これらの症例は該当科だけでなく、眼科受診を勧める必要がある。いずれも初期では自覚症状が乏しいため、積極的に眼科検査を行って早期発見することが肝要である。

他科からの問い合わせで極めて多いのが、精神神経疾患や消化管検査、麻酔に使用するアトロピンを含めた、神経系に作用する抗コリン剤の使用についてである。抗コリン剤は散瞳することで、元来隅角が狭小しているタイプの眼に使用した場合、急性閉塞隅角緑内障を惹起する可能性がある。したがって、患者既往歴に緑内障とある場合に処方に注意する必要があるが、閉塞隅角タイプでは問題であるが、開放隅角緑内障では問題がない。しかし、現実的に患者が自らの緑内障のタイプを把握している場合はよいが、把握できていない場合が多いため、不明の際は照会していただくのが無難である。また、抗コリン剤により閉塞隅角

になりやすい患者は、眼科にかかっていない場合がほとんどであるため、既往に緑内障がないからといって、処方薬による副作用として眼圧上昇の危険性がないわけではないことには十分留意されたい。また、眼圧上昇の症状を、頭痛や吐き気、嘔吐などの胃腸症状として訴えて眼科以外に受診する例もあるため、眼の症状についての問診、すなわち視力低下、霧視、眼痛、充血などにも留意していただくと幸いである。

## C 薬物治療 眼圧下降をもたらす新規薬剤が増加

唯一エビデンスのある治療方法は眼圧下降であることは以前と変わりがない。眼圧下降治療には薬物治療と手術治療があるが、最も多い原発開放隅角緑内障は基本薬物治療から開始する。原発閉塞隅角緑内障は手術治療が優先である。続発緑内障は眼圧上昇の原因があるので、それを取り除いたうえで薬物もしくは手術治療を行うのが原則である。

点眼眼圧下降治療は、近年薬物の種類が非常に多くなり(図3)、大別して8種類存在する。それぞれ作用点が異なる薬剤であり、相加効果があるがせいぜい4剤までが点眼治療の限界である。第一選択薬はプロスタグランジン(PG)関連薬であり、主としてプロスタマイドFP受容体に作用して眼圧を下降させる。局所の副作用は多岐にわたるが、1日1回点眼で最大の眼圧下降効果が得られ、終日眼圧下降効果が持続するため、最も使用されている。続いて、交感神経β遮断薬、炭酸脱水酵素阻害薬、交感神経α<sub>2</sub>受容体作動薬、さらに2014年に発売されたRhoキナーゼ阻害薬が選択肢となる。PG関連薬に加え、これら4剤が主として使用される。また、これらのうち2剤が配合剤として組み合わせられており、点眼回数を減らすことができる。

点眼による治療は、患者自身の点眼に頼ることと自覚症状に乏しい疾患であるため、極めてアドヒアランスが悪い方法である。近年配合剤が認可されて点眼回数、管理本数、副作用を減らすような努力がなされているが、実際には点眼コンプライアンスを評価する方法がないのが現状である。

## C 手術治療 新しい房水流出デバイスの導入

手術治療法は、房水を本来の流出路により多く流す、流出路再建術と、新たに眼外に流出路を作成する濾過手術に

大別される。最近では極力組織侵襲を少なく目に優しい手術を目指すために、金属や樹脂の房水流出デバイスを用いる手術方法が多く開発されているが、基本的なコンセプトは従来の手術方法と変わらない。ただ、デバイスを用いる方法は合併症が少ないものが多いため、今後導入が進む可能性がある。現在日本で認可されている緑内障手術デバイスは、ステンレス製のチューブであるEX-PRESS<sup>®</sup>と、樹脂製のチューブと房水貯留排出プレートを有するBAERVELDT<sup>®</sup> glaucoma implantとAhmed<sup>®</sup> glaucoma valveがある。

## C 検診 早期発見には眼底写真が有効

前述のように、ほとんどの緑内障は自覚症状に乏しく、発見されていないため、検診の重要性は計り知れない。なおかつ、日本で最も多い正常眼圧緑内障は、眼圧が正常であるために検診で眼圧しか測定しない場合は検出されない。また、必ず行われている視力検査についても、緑内障は相当な末期にならない限り視力低下もきたさないため、意味がない。

現在導入可能で最も有効性が認められるのは眼底写真であるが、元来内科的疾患である高血圧、動脈硬化、糖尿病の検出のために導入された検査であるために、判定医が視神経乳頭や網膜などの緑内障性所見の検出についての眼を持たなければ発見できない。また、判定医間の診断力の相違も問題である。したがって、今後の眼科検診は眼底写真読影については眼科医が行い、できれば視野検査も導入することが望ましい。

しかし、視野検査は時間がかかり、器械や暗室の設定など導入への経済的負担もあるため、普及していないのが現状である。眼科検診は、有病率の高さと視覚障害による社会的損失の面から考えれば、間違いなく必須であることが望ましいが、視力、眼圧、眼底、視野など総合的に検査して診断する必要性が高いため、ほとんどの検診施設の検査項目である視力と眼圧だけのように中途半端な検診を行うくらいならば、むしろ眼科総合検査としてオプションにして診断率を上げるほうが、見逃しがなく問題が起これないと思われる。眼科検診の在り方については今後改善を要すると思われる。

# 糖尿病網膜症

糖尿病罹病期間と  
 関連し  
 失明に至る可能性のある  
 疾患

▶ 野田 航介

北海道大学大学院  
 医学研究科眼科学分野  
 准教授



糖尿病網膜症（diabetic retinopathy; DR）は病期がかなり進行しても視力低下を自覚しない場合があるため、患者が「見えにくさ」を感じて眼科を受診した時には既に重篤な状態ということがある。そのため、本症の診療には早期発見と適切な時期における治療介入のために内科医と眼科医の連携が重要である。

## 病態 初期の出血から虚血 血管新生に至る

DRは、糖尿病による網膜細小血管障害を原因として発症し、網膜の機能障害を引き起こす疾患である。すなわち、高血糖やその他糖尿病に由来する変化によって「網膜の細小血管構築が異常をきたし」「その後生じる血管閉塞に伴って網膜に虚血状態が生じ」「それを代償するために網膜血管新生が誘導される」結果、網膜の正常構造が破壊され、機能低下ないしは喪失が生じる。この一連の変化は、臨床的に「網膜出血、白斑、毛細血管瘤などの初期病変（網膜細小血管構築の異常）」「血管閉塞部の形成（網膜の虚血状態）」、そして「線維血管組織の形成（網膜血管新生）」として観察される。

重篤な視力障害をきたすDR病態は二つあり、それぞれ

増殖糖尿病網膜症（proliferative diabetic retinopathy；PDR、図1A）と糖尿病黄斑浮腫（diabetic macular edema；DME、図2A）と呼ばれる。PDRは、前述の網膜血管新生が網膜と硝子体の界面に生じた状態のことであり、その結果形成される線維血管組織が破綻することで「硝子体出血」や、網膜を挙上することで「牽引性網膜剝離」などが引き起こされる。

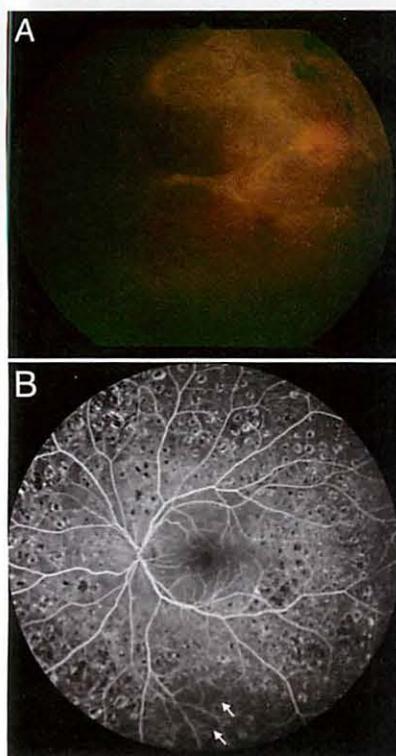
一方、DMEは、DRを基礎疾患として網膜の中心である黄斑部に細胞外液が貯留する病態で、その浮腫性変化で黄斑部の構築が障害されて視力低下や歪みが惹起されるものである。DMEが生じる要因は複数あるが、主には硝子体による機械的な牽引と血管透過性の亢進に伴う滲出性変化によるところが大きい。本症は特に2型糖尿病患者の主要な視力低下の原因となっており、DR患者のより良い視力保持のためにはPDRによる失明阻止のみならず、このDMEによる患者の視覚の質（quality of vision）低下を防ぐことが重要である。

## 診断 眼底検査と光干渉断層計が有用

DRの診断および病期判定は、基本的に眼底検査によってなされる。本疾患の病期はDavis分類を基本として、①網膜症なし、②単純期、③前増殖期、④増殖期、の4期に分類することが多い。③前増殖期あるいは④増殖期の場合は網膜光凝固などの治療適応となる。このため、その病期の判断は重要であり、フルオレセイン蛍光眼底造影（fluorescein angiography；FA）が有用である。通常、眼底カメラの角度を変えて撮影した複数枚のFA画像によって診断するが、近年開発された超広角レンズ（ウルトラワイドフィールドレンズ、ハイデルベルグ エンジニアリング社）などを使用することにより、一度の撮影で非常に広画角の画像を得ることができるようになった（図1B）。これによって網膜全体の造影像を容易に得られるようになり、迅速かつ正確な病状の把握が可能となった。また、撮像回数が減ることによって患者負担も軽減された。

一方、DMEの診断および経過観察には光干渉断層計（optical coherence tomography；OCT）が有用である。眼底写真、また眼科医が通常行う眼底検査とは、眼底を面として観察する手法である。全体像を捉えることができる半面、縦方向の詳細な情報、つまり網膜を断面として観察

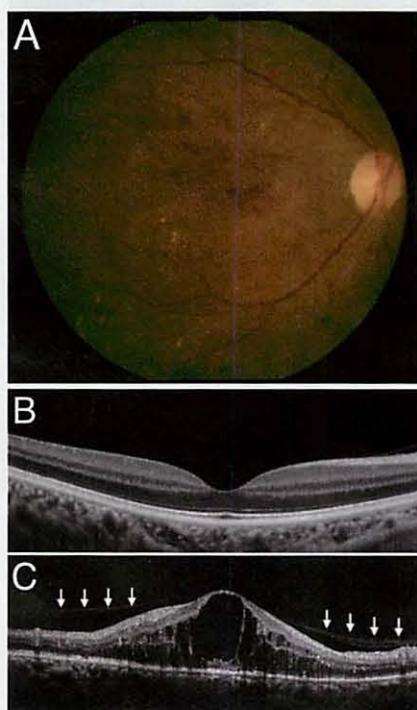
図1 増殖糖尿病網膜症の眼底像



A 広範な硝子体出血と線維血管組織形成をきたしたPDRの眼底像。網膜光凝固を施行することができないため、手術（硝子体手術）適応である。

B 超広角レンズを用いた糖尿病網膜症眼底の蛍光眼底造影（FA）写真。一度に広範囲の撮影が可能であり、本写真では周辺部に網膜光凝固が未施行の網膜血管閉塞部位が認められる（矢印）。

図2 糖尿病黄斑浮腫の眼底と光干渉断層計像



A 糖尿病黄斑浮腫（DME）の眼底。網膜出血や硬性白斑が散在し、網膜細小血管構築の破壊が生じていることが分かる。

B 正常な黄斑部断層像。中央の部分は中心窩と呼ばれ、軽度陥凹している。

C 糖尿病黄斑浮腫の黄斑部断層像。網膜の正常構築が浮腫性変化で破壊されており、中心窩の周囲では部分的に硝子体が剥離して同部に牽引をかけている（矢印）。

することは経験も必要とし、やや難しい。OCT（図2 B、C）の眼科診療への導入はその克服に大きく寄与したと言え、DMEに対する治療効果を判定する際に現在は本機器で網膜厚を観察および測定している施設が多い。現在眼科臨床で一般的に用いられているOCTはスキャンも高速になり、高解像度の断層像を得ることができるようになった。このOCTの臨床導入によって、DMEの病態についての理解が進み、症例ごとに適した治療法を選択することが可能となってきている。

## C 治療 単純期は血糖管理 前増殖期以降は血管新生阻止

単純期においては血糖管理が重要であり、厳格な血糖コントロールが1型糖尿病患者および2型糖尿病患者のDR発症および進展を抑制することはよく知られている。また、高血圧は網膜症進展のリスクファクターであるために、高血圧があれば積極的に治療することが必要である。前増殖期あるいは増殖期に進展した場合は、線維血管組織の形成を阻止するために網膜血管閉塞部位に対するレーザー治療（網膜光凝固）の適応となる。また、硝子体出血や牽引性網膜剥離をきたして光凝固が困難な場合は、硝子体手術によ

って網膜光凝固を行う必要がある。

DMEについては、近年の基礎研究の成果によって網膜の血管透過性亢進には血管内皮増殖因子（vascular endothelial growth factor；VEGF）と呼ばれる血管新生因子が主要な役割を演じていることが明らかとなり、従来行われてきた網膜光凝固とステロイド局所投与に加え、抗VEGF製剤の硝子体内投与が行われている。現在、日本でも二つの抗VEGF製剤、ルセンティス®（ノバルティスファーマ）とアイリーア®（バイエル薬品）がDME治療に導入されており、非常に良好な治療成績を上げている。



冒頭に述べたように、本症は早期発見と適切な時期における治療介入がその視機能維持に重要な疾患である。そのため、糖尿病患者には定期的な眼底検査が大切であることを理解してもらう必要がある。しかしながら、眼底にまだ網膜症の所見がなく、血糖値やHbA1cの値が安定していると眼底検査は数カ月から年に1回の受診となる場合が多く、つい受診日を忘れるなど定期検査から足が遠のいてしまうことがある。そのような患者にも糖尿病の罹病期間やHbA1cの値とDR発症リスクには相関があることを伝え、眼底検査の継続を促すことが重要である。 114

# 加齢黄斑変性

高齢化で増加  
滲出型は抗VEGF療法で  
視力維持・改善

## 大島 裕司

九州大学大学院  
医学研究院眼科学分野  
講師



加齢黄斑変性 (age-related macular degeneration ; AMD) は、眼底、網膜の中心部にあたる黄斑部が加齢によって変性する難治性疾患である。

AMDは欧米をはじめとした先進国において成人の失明や視力低下の主原因となっており、近年ますます増加傾向が認められている。米国における視覚障害の検討では、40歳以上の白人において視力0.01未満の視力障害の原因疾患の第1位が加齢黄斑変性で54.4%と最も多く、白内障、緑内障、糖尿病網膜症による視力障害の合計よりも多いと報告されている。わが国においても、2006年の岐阜県多治見市における多治見スタディの報告で、加齢黄斑変性は視力0.05から0.3までの低視力 (low vision) の原因疾患の第4位と報告され、10年の身体障害者視覚障害の原因疾患でも第4位と報告されている。今後も高齢人口が急速に増加するに伴い、加齢黄斑変性はますます増加することが予想される疾患である。本稿では、現在の加齢黄斑変性の診断および治療法について概説する。

## 病態

### 視野の真ん中が歪み善しい視力低下も

AMDは高齢者の黄斑部に生じる疾患で、文字通り、そ

の黄斑が年齢に伴って変性する病気である。症状としては視野の真ん中が歪んだり (歪視)、暗くなって見えにくくなったり (中心暗点) する。特に障害が黄斑の中央にある「中心窩」に及ぶと著しく視力が低下する病気である。

AMDには、滲出型と萎縮型の二つのタイプがある。萎縮型AMDは、黄斑の組織が加齢とともに萎縮するタイプで、進行は緩徐であるが、現在のところ積極的な治療はなく主に経過観察が行われる。

滲出型AMDでは、網膜の外側にある脈絡膜より新生血管と呼ばれる異常血管 (脈絡膜新生血管; CNV) が発生する。そのCNVから出血や滲出性病変を生じ、ついには瘢痕組織を形成して急速に黄斑の機能が障害され、著しい視力低下を生じる。滲出型AMDは、出血や滲出がいったん落ち着いても、網膜下に線維性瘢痕を生じることが多く、この瘢痕組織のため視機能は回復せず重篤な視力障害を残すこともしばしばで、予後不良である。現在、萎縮型に対する治療はなく、滲出型に対して視力維持・悪化防止を目的とした治療が行われている (図)。

## 診断

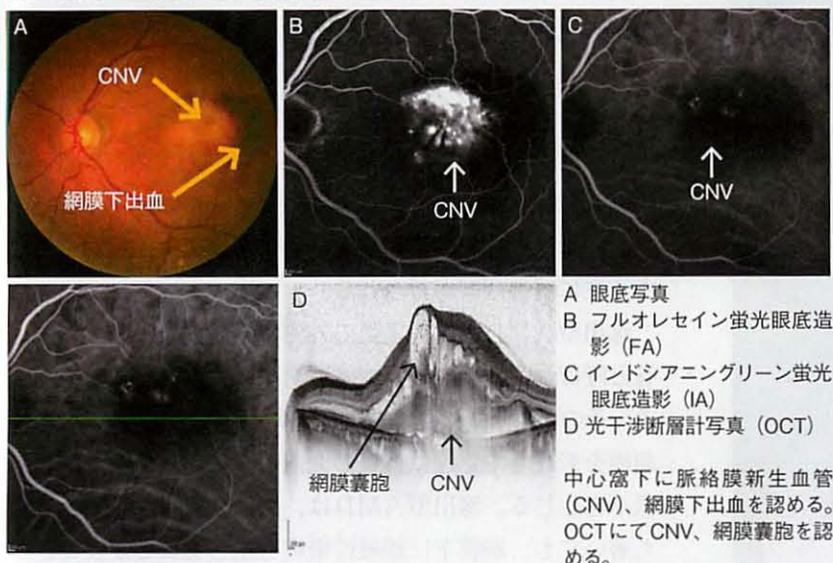
### 眼底検査や画像診断が必須

AMDの診断には、視力検査を含めた眼科一般検査はもちろんであるが、眼底検査や画像診断が必須である。眼底検査にて加齢黄斑変性や眼底疾患が疑われた時は、確定診断のためにフルオレセイン蛍光眼底造影検査 (FA) およびインドシアニングリーン蛍光眼底造影検査 (IA) を行う。光干渉断層計 (OCT) は主に黄斑部網膜および視神経周囲の断層像が得られる検査で、加齢黄斑変性のみならず多くの眼底疾患の診断に有用な検査である。これらFA、IA、OCTを用いてCNVや滲出の所見である漿液性網膜剝離、色素上皮剝離などの所見を確認し、総合的にAMDの診断、および病気の程度、治療効果を判断する。

## 治療 脈絡膜新生血管の閉塞・消退を目指す

AMDの治療は、その原因となっているCNVを閉塞・消退させることが目標となる。CNVを直接レーザーにて光凝固するとその周辺の正常組織をも破壊してしまい、網膜中心窩下に病変が及んでいる患者が多い本疾患では視機能の回復が不良となるため通常のレーザー光凝固が適応とな

図 滲出型加齢黄斑変性の典型例



A 眼底写真  
B フルオレセイン蛍光眼底造影 (FA)  
C インドシアニングリーン蛍光眼底造影 (IA)  
D 光干渉断層計写真 (OCT)

中心窩下に脈絡膜新生血管 (CNV)、網膜下出血を認める。OCTにてCNV、網膜嚢胞を認める。

る場合は極めて少ない。そのため、現在、日本で主に治療として用いられているのは光感受性物質ベルテポルフィン (ビスタイン<sup>®</sup>) を用いた光線力学療法 (PDT) と抗VEGF療法であるが、近年治療の主流となっているのは抗VEGF療法である。ここでは抗VEGF療法について詳述する。

## C 抗VEGF療法 完治は困難だが著効な視力改善例も

AMDの発症および病期の進展には、血管内皮細胞増殖因子 (vascular endothelial growth factor ; VEGF) が大きく関わっていることはよく知られている。AMDの本態であるCNVの進行・活動性を低下させるために、そのVEGFを抑える抗VEGF薬を眼内に注射 (硝子体注射) して治療する方法が抗VEGF療法である。

現在、日本で用いることができる薬剤はペガブタニブ (マクジェン<sup>®</sup>)、ラニズマブ (ルセンチス<sup>®</sup>) とアフリベルセプト (アイリーア<sup>®</sup>) である。ペガブタニブはVEGFの中でも病的血管新生に関与すると考えられているVEGF<sub>165</sub>を選択的に阻害するアプタマー製剤 (核酸医薬) である。ラニズマブは抗VEGF抗体のFab (抗原結合性フラグメント)、アフリベルセプトはVEGF受容体の融合糖蛋白でVEGFを抑制する。ラニズマブやアフリベルセプトは、通常月1回の投与を行うが、治療開始時の最初の3カ月間の3回は連続投与を行う。この期間を導入期と呼び、その

後の4カ月目からを維持期と呼ぶ。

EXTEND-Iと呼ばれるラニズマブに対するわが国の国内臨床試験では、4週間ごと投与を行ったラニズマブ治療はAMDによる視力低下を有意に抑制できている。

またVIEW試験と呼ばれるアフリベルセプトを用いた臨床試験では、導入期に4週間ごと3回投与を行った後、維持期においては8週間ごとの投与で、ラニズマブ4週ごと投与の治療成績と同等であったと報告している。これら抗VEGF療法の登場で今までなし得なかった視力改善が得られる症例も見られるようになってきた。

しかし、この療法をもっても完治させることは難しく、病勢沈静化にとどまる症例

も多い。そのため病態の再発・再燃がしばしば起こり、治療回数が増加、それに伴って局所・全身合併症発症リスク増加や薬剤費コストが問題となってきている。わが国の実臨床の場では維持期においては連続投与ではなく、病態が悪化した時に投与を追加する必要時投与法がとられることが多かった。しかし、この方法を用いると長期的には導入期に改善した視力を維持することは不可能であることが近年明らかとなり、現在では、悪化する前に投与するプロアクティブ投与と呼ばれる方法を用いる施設も増えてきている。このような投与方法の検討や他治療との併用など多くの試みが現在も行われている。今後も検討を重ね、より多くの患者の視力維持を目指していく必要がある。

また抗VEGF療法は、VEGFを阻害するため全身合併症として、高血圧、深部静脈閉塞、脳梗塞、月経異常などが危惧されている。そのため脳出血などの既往がある患者さんに対しては慎重投与が必要である。



近年の様々な治療技術の進歩により、加齢黄斑変性は視力維持・改善ができる治療可能な疾患となってきている。しかし、発症前の良好な視力に回復することはいまだに困難である。良好な視力を維持するためには、早期に診断・治療することが大切である。

# 病的近視

網膜脈絡膜が菲薄化  
白内障や緑内障の  
危険因子にも

▶ 生野 恭司

大阪大学医学部  
眼科学教室 講師



眼内への光線は、角膜と水晶体で屈折し、最終的に網膜面に収束・投影され、最終的に脳に伝えられる。近視は遠視、乱視と並ぶ屈折異常の一つで、何らかの原因により、眼内への平行光線が網膜前面に収束する状態である。近視時は、進入光線が拡散するため、焦点を合わせることができない。近視の矯正には、凹レンズ眼鏡やコンタクトレンズが用いられる。

近視の原因は、大きく二つに分けられる。角膜・水晶体の屈折力が亢進するもの（屈折性近視）と眼球の長さ（眼軸長という）が伸長するもの（軸性近視）である（図1）。このうち軸性近視は、眼底をはじめとする様々な部位に合併症を生じ、非常に問題である。

近視はさらに、その程度によって弱度近視（-1~-3ジオプトリ）、中等度近視（-3~-6ジオプトリ）、強度近視（-6ジオプトリ以上）に分けられる。強度近視の中でも、網膜脈絡膜に病的変化を認めるものを「病的近視」と呼んで区別する。

## 疫学 日本では40歳以上の約5%で 若年化傾向

強度近視は日本人、中国人などアジアで多く、日本では

40歳以上の約5%を占める。さらに大きな問題は、近視の罹患人口が増加していることである。テレビやゲームの普及もあり、近視はさらに若年化する傾向で、最近では幼稚園で眼鏡をかけている子も珍しくない。

学童の近視化は、多くのアジアの国にとって深刻な問題である。危険因子として、両親の近視、読書時間の増加、屋外活動の減少などが言われている。近視進行予防が進んでいるシンガポールでは、“Keep myopia at bay, take your kids outdoors to play”というスローガンのもと、子どもを屋外で積極的に遊ばせることを推奨している。

近視進行の予防治療として、効果は限定的だが、低濃度アトロピン点眼、多焦点眼鏡の装用やオルソケラトロジー（ハードコンタクトレンズによる角膜中央部の扁平化）などが報告されている。しかし、どの治療も保険適用はなく、今のところ明確なガイドラインやコンセンサスはない。

## 病態 眼球が伸展し眼底疾患が続発する

眼軸長の伸長に伴い、網膜脈絡膜が菲薄化する。特に伸長の先端となる網膜黄斑部付近の変化が著しく、後述する黄斑合併症が多くなる原因となっている（図2）。脈絡膜厚は生理的条件下でも個人差が大きく、軽度の菲薄化は問題とはならない。正視眼における平均中心脈絡膜厚は200~300μmだが、強度近視では、100μm程度になる。また、黄斑合併症を生じるような極端なものでは、50μm以下に菲薄している場合が多い。このように強度近視では、極端な菲薄化と伸展による力学的ストレスを生じている。

### 近視性網脈絡膜萎縮

網膜の外層に位置する脈絡膜は血管に富み、網膜外層への栄養・酸素供給、温度調節、外力からのクッションなど様々な役割を担う。脈絡膜毛細管板は、厚さ数十マイクロメートルだが、最も網膜に近く、栄養、老廃物の交換を行う窓（fenestration）を持つ。強度近視では、過剰な機械的伸展に伴い、毛細血管が閉塞、線維化するため、二次的に網膜視細胞死を引き起こす。

このようにして生じた近視性網脈絡膜萎縮の部位は暗点となり、黄斑部に及ぶと、視力が低下する。脈絡膜が薄くなるだけの「びまん性萎縮」と完全に欠失する「斑状萎縮」との2種類に分かれるが、これらに対する治療はなく、経過観察のみである。

図1

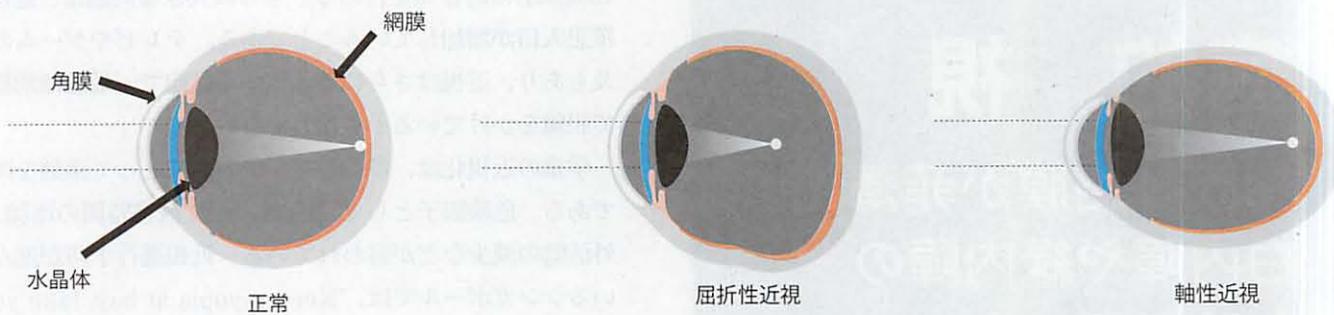
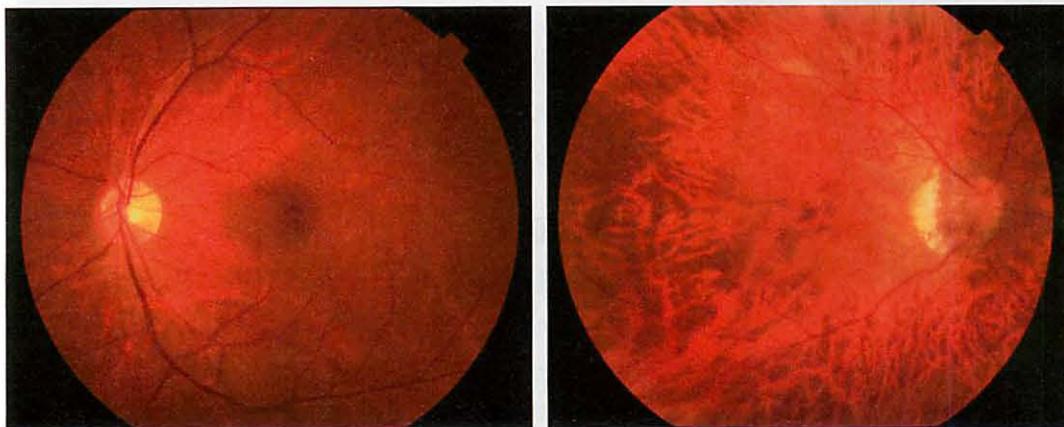


図2



正常の眼底写真(左)と強度近視の眼底写真(右)。強度近視では、網膜脈絡膜が菲薄化し、色調が赤く、脈絡膜の血管パターンが透けて見える(豹紋状眼底)。また、視神経乳頭耳側では、著しい菲薄化のため、往々にして最外層の強膜が白く透けて見える(乳頭コーヌス)。本症例では視力は正常だが、強度近視では、非常に多彩な萎縮性変化が潜在的に生じており、疾病スクリーニングと啓発活動が非常に重要である。

### 中心窩分離症と黄斑円孔網膜剝離

中心窩分離症は強度近視特有の疾患で、光干渉断層計(OCT)の登場により解明された疾患である。硝子体手術が唯一の治療であり、我々が提唱した中心窩剝離型(foveal detachment type)、網膜分離型(retinoschisis type)、全層黄斑円孔を併発した黄斑円孔型(macular hole type)の3型に分類される。原因は、眼軸延長に伴う網膜各組織への機械的ストレスと考えられている。2~3年のうちに、半数近くが黄斑円孔を合併し、治療困難な黄斑円孔網膜剝離に進行する。そのため、前段階である中心窩分離症の段階で硝子体手術を行うことは、黄斑円孔網膜剝離を予防するという側面もある。

### 近視性脈絡膜新生血管

近視性の脈絡膜新生血管(CNV)は、強度近視の経過観察中に10%が発症し、50歳以下のCNVの原因の約6割を占める。著しい視力障害と若年に多いことから、社会経済

に与える影響は大きい。黄斑部の網脈絡膜萎縮を形成するため、長期を経て経時的に視力が低下し、最終的には視力0.1以下に至る場合がほとんどである。

最近、抗血管内皮増殖因子(VEGF)薬の硝子体内投与が第一選択である。日本では、ラニビズマブ(ルセンチス<sup>®</sup>)とアフリベルセプト(アイリーア<sup>®</sup>)が、近視性CNVに対して保険適用があり、硝子体内投与が行われる。典型的には、1回投与の後、1~3カ月ごとに経過観察を行い、再発した場合は、再投与を行う。



上記のような特有の疾患以外に、強度近視は、白内障や緑内障など一般的な眼科疾患の危険因子でもある。罹患人口も多いうえに、重篤な合併症を生じることから、強度近視は医学だけでなく、社会経済的にも喫緊の課題である。近視進行を予防するとともに、定期的な眼科受診を行い、疾病の早期発見と予防に努めるべきである。

# 網膜血管 閉塞症

動脈硬化のある  
高齢者に多く  
動脈閉塞は予後不良

志村 雅彦

東京医科大学  
八王子医療センター  
眼科 教授



網膜において、動脈と静脈はほぼ並行して走行しており、網膜動脈は、内頸動脈の第一分岐である眼動脈から視神経に入り網膜中心動脈となり、視神経乳頭から主に4方向に分岐して網膜内を走行している(図1)。

網膜動脈や網膜静脈が何らかの理由で閉塞することがあり、これを網膜血管閉塞症と呼ぶ。閉塞の部位によって視機能への影響が著しく異なり、視神経乳頭よりも中枢側で閉塞し、網膜全体に影響が及ぶ場合を「中心閉塞症」、4方向に分岐してからの末梢側で閉塞して限局的な影響でとどまるものを「分枝閉塞症」として区別している。基本的に末梢循環の異常であるため高血圧や動脈硬化のある高齢者に見られることが多く、若年者の場合は血液疾患や膠原病などの基礎疾患を有していることが多い。

## 網膜中心動脈閉塞症 (central retinal artery occlusion ; CRAO)

網膜動脈の中心閉塞によって網膜全域への血流が途絶し、網膜は1~2時間程度で不可逆的な壊死を起こす。視力回復は難しいことが多く、予後不良である。虚血から壊死までの時間が早いためVEGF(血管内皮細胞増殖因子)などのサイトカインを放出することもないため、VEGF阻

害薬が治療適応とならない。

**【症状と診断】**片眼性の突然の急激な高度の視力低下(眼前手動弁や光覚弁)を主訴とすることが多い。眼底所見としては急性期に網膜内層が虚血となって浮腫を生じるため、後極部を中心に網膜が乳白色に混濁し、中心窩のみ赤色の斑状に見え、いわゆるcherry-red spot(サクランボのような赤い点)を呈する(図2a)。フルオレセイン蛍光眼底造影(FA)にて血流が認められる(図2b)。これらの所見は時間経過に伴って消失するため、受診時に必ず認められるとは限らない。

**【原因】**血栓の原因として、心臓弁膜症や頸動脈狭窄などの存在が議論されている。この場合は、脳梗塞などを副次的に引き起こす可能性もあるため、心エコーや頸動脈エコーによって全身疾患をチェックしておく必要がある。若年者では血管炎や抗リン脂質抗体症候群に合併することもある。

**【治療】**発症早期では血流回復を目的に、前房穿刺、炭酸脱水素酵素阻害薬の内服、利尿剤の静注などで眼圧下降、眼球マッサージ等も行われる。虚血の改善と末梢血管拡張を目的とした星状神経節ブロックと高気圧酸素療法などが行われるが、有効性について一定の見解はない。

## 網膜動脈分枝閉塞症 (branch retinal artery occlusion ; BRAO)

網膜動脈の分枝閉塞であり、支配領域の網膜が虚血による壊死を起こす。CRAOと病態に大きな違いはない。

**【症状と診断】**片眼性の突然の視野異常を主訴とすることが多い。黄斑部に虚血が及べば高度な視力低下を自覚することがある。眼底所見としては急性期には閉塞領域の網膜が乳白色に混濁する(図2c)。FAでは閉塞領域の血流途絶を認めることがある(図2d)。

**【原因】**血栓のような大きなものである可能性は低いため、動脈硬化や血液疾患などが考えられている。

**【治療】**CRAOに準じた治療を行う。予後については閉塞領域によって異なる。

## 網膜中心静脈閉塞症 (central retinal vein occlusion ; CRVO)

網膜静脈の中心閉塞によって血流うっ滞を生じる疾患であり、網膜全域に浮腫と出血を引き起こす。高度の静脈うっ滞によって動脈血流も停止して網膜虚血を起こすことが

図1

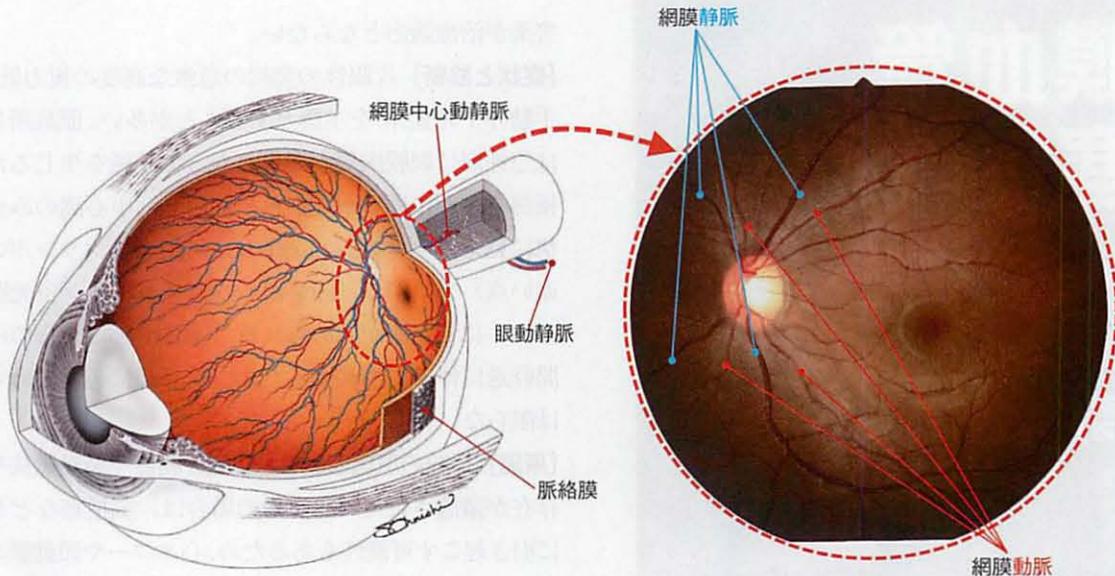
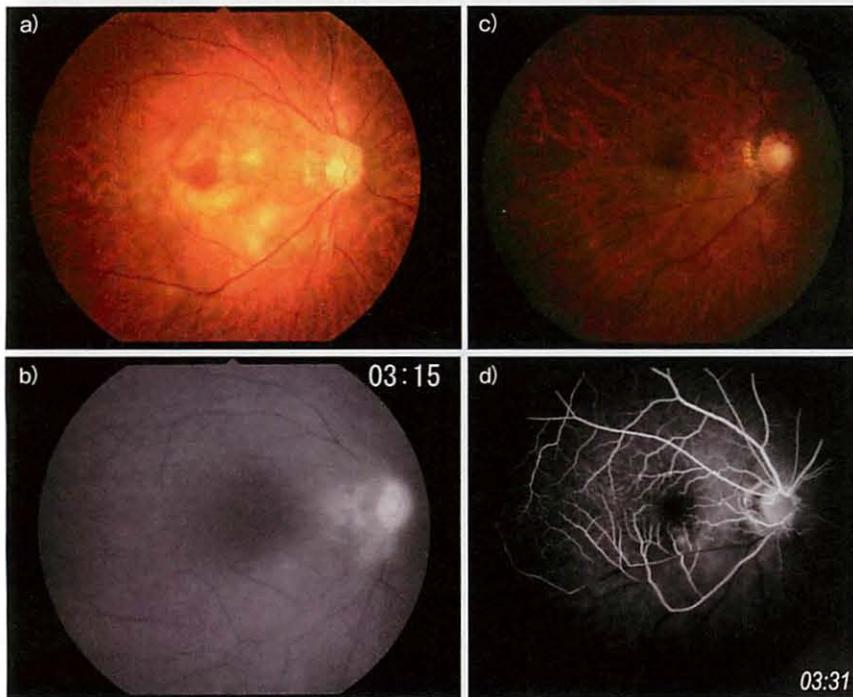


図2



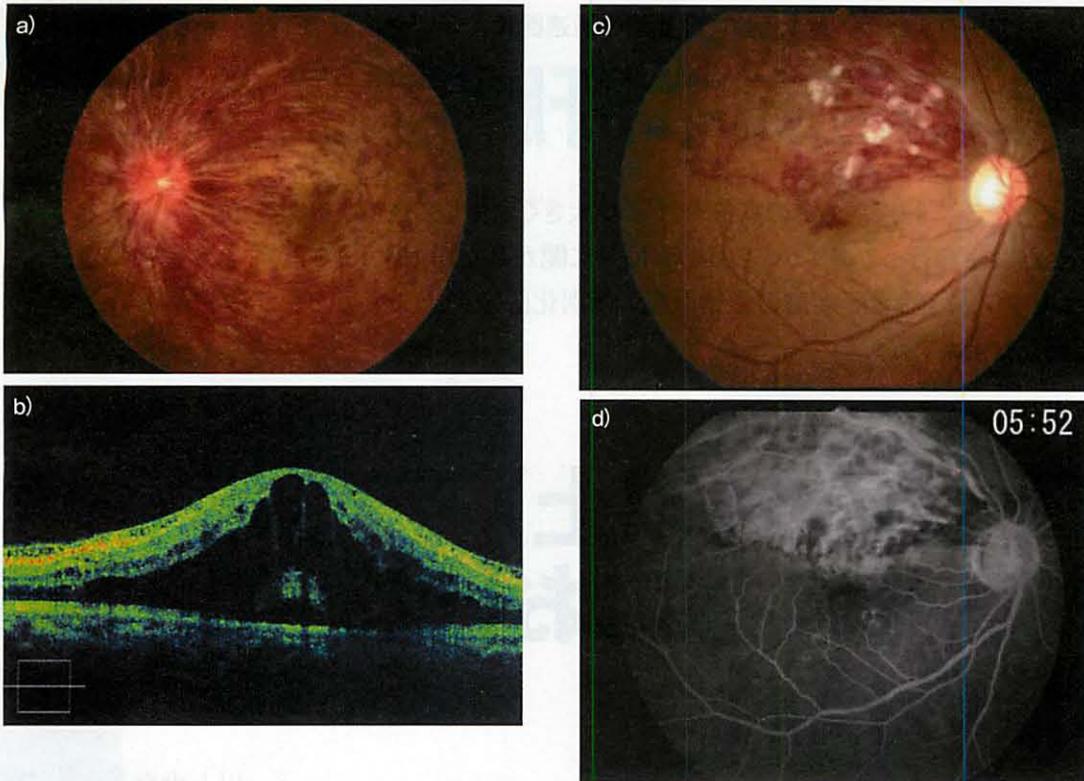
**【症状と診断】** 片眼性の突然の視機能異常を主訴とすることが多い。虚血型であればCRAOのような高度の視力低下を生じるが、大抵は黄斑浮腫による中等度から高度の視力低下を自覚することが多い。眼底所見としては著明な火炎状出血と軟性白斑の多発、および網膜静脈の拡張蛇行である(図3 a)。また光干渉断層計(OCT)による黄斑浮腫の定量によって、視機能への障害の程度を評価することができる(図3 b)。

**【原因】** 網膜中心静脈は視神経乳頭内の強膜篩状板付近で動静脈が共通の血管鞘に包まれているために、動脈硬化による静脈の圧迫が起り、血流速度低下から血栓が形成されて閉塞すると考えられている。

10～15%程度の症例で認められ、これを虚血型として区別することがある。非虚血型から虚血型に段階的に移行する症例が3割ほど存在する一方、非虚血型の3割ほどは自然寛解することが知られているため、予後は様々である。非虚血型は黄斑浮腫による視力低下にとどまることが多いが、虚血型では経過に伴って新生血管緑内障や硝子体出血を生じ、高度の視機能低下をきたすことがある。

**【治療】** 急性期であれば視神経乳頭内での動静脈鞘を解離させ静脈閉塞を解除する目的で放射状切開を外科的に行う視神経乳頭切開術(radial optic neurotomy:RON)が試みられることもあるが、有効性は確立されていない。CRVOでは、CRAOと異なり虚血から壊死に至ることはまれであるため、VEGF阻害薬の適応となる。VEGFは虚血によって網膜組織より分泌され、血管透過性を亢進させ浮腫

図3



を増強するとともに、網膜新生血管の発症に関与する。したがって黄斑浮腫を改善させて視機能を回復させるために VEGF 阻害薬の投与を行う。VEGF 阻害薬はその臨床的活性が30～90日程度しかないため、複数回投与を要することが多い。虚血型であれば汎網膜光凝固を併用して新生血管の発症を予防する。

### 網膜静脈分枝閉塞症 (branch retinal vein occlusion ; BRVO)

網膜静脈の分枝閉塞であり、支配領域に血流うっ滞による浮腫と出血を引き起こす。黄斑部に浮腫が及ばない例では中心視力の回復は通常良好だが、黄斑浮腫をきたした症例や広範な網膜灌流領域に伴って新生血管を発症し硝子体出血をきたした症例では視機能障害をきたすこともある。

**【症状と診断】**片眼性の突然の視機能異常であるがCRVOと異なり、局所の異常として自覚することが多い。黄斑浮腫による視力低下を自覚することが多いがその程度は様々である。眼底所見としては局所の火炎状出血や斑状出血、軟性白斑および網膜静脈の拡張蛇行であり、上耳側動静脈交叉部に多い(図3c)。FAでは血管透過性亢進による漏出を認める(図3d)。

**【原因】**網膜内の動静脈交叉部では外膜を共有しているため、動脈硬化による静脈の圧迫が起こり、血流速度低下から血栓が形成されて閉塞すると考えられている。

**【治療】**急性期であれば動静脈交叉部での動静脈鞘を解離させ静脈閉塞を解除する目的で切開を外科的に行う動静脈鞘切開術(arteriovenous sheathotomy; AVS)が試みられることもあるが、RON同様、有効性は確立されていない。一般的には黄斑浮腫を改善させて視機能を回復させるために、VEGF阻害薬の投与を行うが、CRVO同様、複数回投与を要することが多い。若年者ではステロイドの硝子体内投与が有効であることもある。無灌流領域が広範な症例では新生血管発症予防のために局所光凝固を施行することもある。



網膜血管閉塞症は厄介な眼疾患であると言える。動脈の閉塞であれば、いずれの治療も効果は期待できないため、運を天に任せることになる。静脈の閉塞であれば、VEGF阻害薬によって一次的に黄斑浮腫を抑制し視力改善が期待できるようになったものの、根本的な治療方法があるわけではない。今後の血管内治療の開発が待たれている。

MA