

グラフ

眼底検査総論

平野 耕治*

内容紹介

眼底検査は、日常の眼科診療での暗室で行う検査としては細隙灯顕微鏡検査と並ぶ重要な検査である。眼底検査では緑内障や糖尿病網膜症など自覚症状に乏しい眼疾患を早い段階で発見し、これにより失明を未然に防ぐことができるとともに、高血圧、動脈硬化、糖尿病など、主には生活習慣病発見の手がかりにつながる所見が捉えられる。高齢化社会に入っているわが国国民の健康年齢延伸のために日本眼科医会では、目の病気の早期発見のために健診を受ける際には眼底検査が含まれた健診を受けるよう国民に呼びかけている。

グラフ「眼底検査」の初回では、眼底検査の概要とともに、筆者自身の眼底写真を提示し、眼底の加齢変化について述べる。

I. はじめに

視覚に関わる感覚器である眼球は直径約 24mm の球体であり、ちょうど 10 円玉を回転させてできる大きさの球は、大雑把に言えば性質の異なる 3 枚の膜で構成されている。最外壁は「コラーゲン線維の膜(角膜, 強膜)」であり、眼内の組織を守る、文字どおり「外壁」として機能している。その内側には色素に富んだ「血管の膜(虹彩, 毛様体, 脈絡膜)」があり、カメラで言えば暗箱として、ま

た網膜に栄養を供給する役割を担っている。さらにその内側には「神経の膜(網膜)」が裏打ちしている。網膜は視細胞によって眼内に入ってきた光を刺激として受け取り、神経線維によって視神経、さらには中枢に視覚の情報を伝えている。網膜に接した眼球内には無色透明でゼリー状の硝子体があって、眼球の形状を保つとともに、その透明性によって外界からの光の情報を網膜に到達させる機能を持っている。眼底検査では主に眼球の後ろ半分の内側、とくに網膜、脈絡膜、視神経と、それぞれの組織に存在する血管、また硝子体を観察する。日常の眼科診療での暗室で行う検査としては、眼底検査は細隙灯顕微鏡検査と並ぶ重要な検査である。なぜ重要かと言えば、眼底検査では緑内障や糖尿病網膜症など自覚症状に乏しい眼疾患を早い段階で発見し、失明を未然に防ぐことができるとともに、高血圧、動脈硬化、糖尿病など、主には生活習慣病発見の手がかりにつながる所見を捉えるということもあって、高齢化社会に入っているわが国国民の健康年齢延伸のために必要なのである¹⁾。したがって日本眼科医会では、目の病気の早期発見のために健診を受ける際には眼底検査が含まれた健診を受けるよう国民に呼びかけている (<https://www.gankaikai.or.jp/info/detail/kensindaiji.html>)²⁾ (図 1)。

II. 眼底検査の方法

眼底検査を行う場合、大きく分けて直像鏡を用いて眼底を瞳孔を通して直接のぞきこむ方法と、倒像鏡(電気検眼鏡)によって眼底に光を照射し、

— Key words —

眼底検査, 健診, 加齢, 視覚障害

* Koji Hirano : トヨタ記念病院 眼科 科部長



図1 ACジャパン2023年度支援キャンペーン「バカボンのパパの提案」(協力:ACジャパン)
左端の白衣の人物が眼底カメラを操作している。

集光レンズによって手前に結像する倒立した眼底像を観察する方法とがある。直像鏡検査は視神経乳頭の詳細な観察に優れているが、観察視野が狭く、周辺網膜の観察が困難である、像が立体的に観察できないという欠点があり、現在は眼科外来ではほとんど行われていない。倒像での眼底検査には単眼倒像検査(図2A)と双眼倒像検査(図2B)があり、後者では両眼視することにより立体的に眼底の隆起や陥凹を観察することができる。

眼底の所見は眼底カメラで撮影することによって客観的な記録として残すことができ、健診での眼底検査は眼底写真で判定する。ここで見られる眼底像は直像の記録である。(図3)

Ⅲ. 眼底写真

図3に示した眼底写真は、当院職員の男性(図3A:撮影当時29歳)と筆者自身(図3B:同65歳、高血圧と正常眼圧緑内障で治療中)の右眼を無散瞳眼底カメラで撮影したものである。画面中央部の暗い色調の部分は黄斑部、右側の黄赤色の円形は視神経乳頭である。乳頭の直径は実測でほぼ

1.5mmである。内頸動脈に由来した眼動脈は視神経乳頭の後方約10mmの位置で視神経内に入り、眼内では網膜中心動脈として上下、鼻側耳側に分かれて、網膜に分布する。網膜中心動脈は網膜で分枝を繰り返す、毛細血管網を介して静脈分枝となり、これらがまとまって網膜中心静脈に合流して乳頭に入ってゆく。網膜の動脈、静脈はほぼ並行した形で走行しているが、静脈の方が暗い赤色で、直径は動脈の約1.5倍である。

ここで、図3Aと図3Bを比較すると、図3Aの方では黄斑部を囲むようにしてうっすらと白い輪状反射(図3A矢印)が見られ、その下方の動脈周囲に瑞々しい反射(図3A※)が見られるが、図3Bにはこうした反射が見られない。図3Bでは写真の上下と左の端に白色調の縁取りが見られるのは、撮影の際の暗所で十分な散瞳が得られていないことを示すものである。黄斑耳側にはドルーゼン(図3B矢頭)が見られる。これらはいずれも加齢変化である。また視神経乳頭の中に見る輪郭のはっきりした円は視神経乳頭陥凹であり、緑内障が疑わしい所見である。

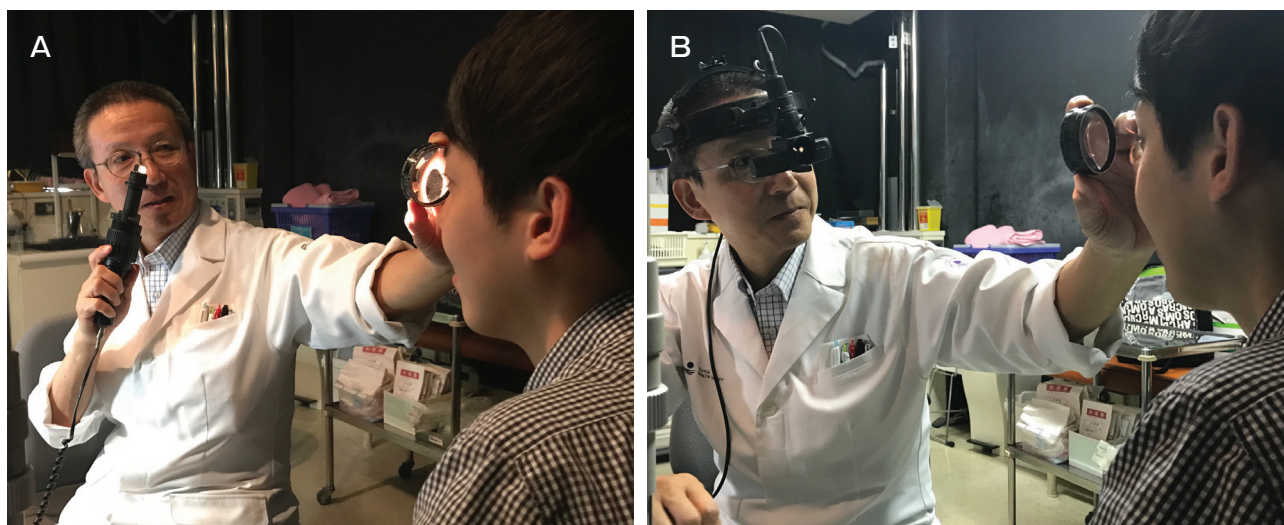


図2 倒像鏡による眼底検査

眼科の外来では主にこの方法で眼底検査を行なっている。

A. 単眼倒像検査

B. 双眼倒像検査

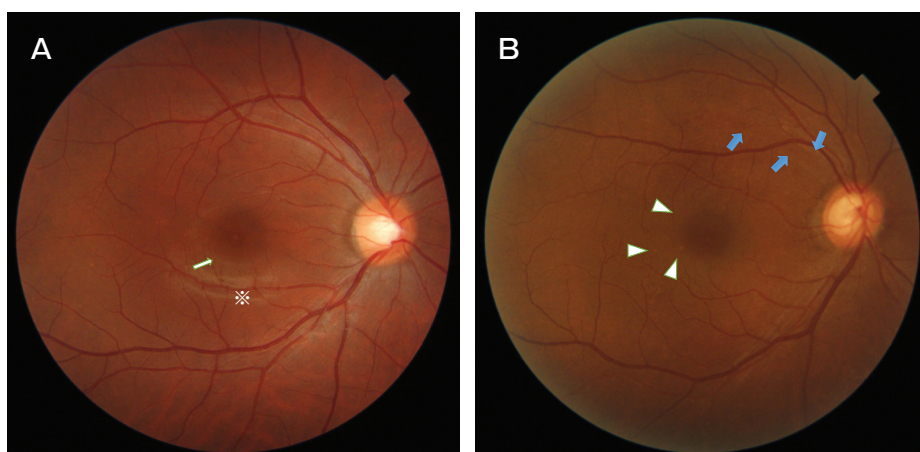


図3 画角 45°で撮影した右眼底写真

A. 29歳男性

黄斑部を円状に囲む白い線が輪状反射を示している(矢印)。その下方の動脈周囲に白い反射が見られる(※)。

B. 65歳男性

29歳男性に見られていた網膜の反射像は見られない。黄斑部の耳側に見られる小さな粒状の所見はドルーゼンである(矢頭)。視神経乳頭に陥凹が見られ、その11時の位置からやや暗い色で弓状に伸びる帯(青矢印)は神経線維束欠損を示している。

IV. 眼底健診

わが国における視覚障害での身体障害者手帳所持者数は、平成28年の調査結果では約31.2万人であり、年齢別には40歳代から所持者が増加し

ている。Matobaらの調査によれば、2019年度に新規に視覚障害認定を受けた者の年齢は80歳代が29.6%、70歳代が28.2%、60歳代15.3%と続いている²⁾。視覚障害をもたらした原因の上位5疾患を表に示したが、これらの疾患は全て眼底健診

表 日本人の視覚障がいの原因疾患(文献3)から作成)

	原因疾患	割合
第1位	緑内障	40.7%
第2位	網膜色素変性症	13.0%
第3位	糖尿病網膜症	10.2%
第4位	黄斑変性	9.1%
第5位	網脈絡膜萎縮	4.9%

で発見できるものである。また、この中で緑内障、糖尿病網膜症、黄斑変性については、早い段階で治療が開始できれば視覚障害の進行を遅らせることができるものであり、これが失明を未然に防ぐことにつながってくる。

視覚障害に併存する疾患(事故)で、視覚障害が原因と考えられるものは「転倒」と「うつ」である。いずれも死亡率を高めてしまう病態である。こうした事柄からも、国民に眼底健診を受けるよう呼びかけているのである¹⁾。

V. 加齢・血圧・動脈硬化・糖尿病

先に述べたように、加齢に伴って眼底所見には変化が現れるものであるが、高血圧、高脂血症、糖尿病などの疾患が背景にある場合、特徴的な眼底所見を示すことがある。網膜血管の高血圧・動脈硬化性変化は、心血管疾患や脳卒中発症の予測につながる有用な情報になりえる⁴⁾。また糖尿病患者の眼底検査は、糖尿病網膜症の早期発見とともに、糖尿病そのものが原発性緑内障の危険因子でもあるため、緑内障の早期発見につながってくる。

おわりに

眼底像には年齢差があり、高血圧、糖尿病などでは眼底所見に変化が現れる。また、わが国での視覚障害の原因となっている疾患の多くが眼底検査で発見ができることを述べてきた。この原因疾患を見てみると、その60%以上は早期に発見ができれば視覚障害を未然に防ぐ、あるいは進行を

遅らせることができる。そのため、繰り返すように恐縮だが、多くの方に健診で眼底検査を受けることをお勧めするものである。

ところで、眼底像に関して、人工知能(artificial intelligence: AI)の深層学習(deep learning: DL)によって、眼底写真から3歳前後の誤差で被検者の年齢を当てることができるようになっている。ここで、AIの判定する網膜年齢と実年齢の差について興味深い報告がある。実年齢よりも網膜年齢が1年高くなる毎に2%ずつ死亡リスクが増加するのである。またその死因として心血管疾患やがんは関係なかったとのことである⁵⁾。

AIそしてDLによって、こうした思いもよらない研究結果を見ることになるのは楽しみでもあるが、AIにできることはあくまで判定であって診断と治療は医師の仕事である。眼底健診の重要性とともにこのことを強調して本稿のまとめとしたい。

利益相反

本論文に関して筆者に開示すべきCOI状態はない

文献

- 1) 日本眼科医会：日本における視覚障害の社会的コスト．日本の眼科 2009；80(6)付録．
- 2) 日本眼科医会：目の病気の早期発見のためには眼底検査が大切です,2023年9月11日閲覧, "https://www.gankaikai.or.jp/info/detail/kensindaiji.html"
- 3) Matoba R, et al : A nationwide survey of newly certified visually impaired individuals in Japan for the fiscal year 2019 : impact of the revision of criteria for visual impairment certification. Jpn J

- Ophthalmol 2023 ; 67 : 346-352.
- 4) 日本人間ドック学会：眼底検診判定マニュアル,2023年9月11日閲覧,<https://www.ningen-dock.jp/wp/wp-content/uploads/2013/09/Fundus-JSND.pdf>
- 5) Zhu Z, et al : Retinal age gap as a predictive biomarker for mortality risk. Br J Ophthalmol 2023 ; 107 : 547-554.