

# 「眼」の 勉強

2016年1月20日

黒川理科研究会 永澤 義人

## 1. はじめに

私も85才になり新聞の小さい字が読みにくくなってこまります。明るい電灯の下だとなんとか読めるのですが暗いところではほとんど新聞の字がぼんやりして何という字がわかりません。明るい、光のたっぷりあるところでは私は朝日新聞の字は何という字かわかるけど、光の少ないところ暗いところでは新聞の字がはっきり見えなくて何という字か判断できないのです。そこで「眼」という身体の器官を調べてみようとおもったのです。

## 2. サカナも卵からかえったあとすぐのときに「眼」が見える

サケの卵もふ化したまもなく目玉がくりくり動いているのがみえます。器官でいちばん早く「眼」できて、目玉が動くようになるのです。

5億5千年前に現れた最初の脊椎動物は無顎類という種類のサカナのような姿をしていた動物でしたがそのような原始的な動物であっても、頭があって、「眼」「耳」「鼻」を備えていたのです。この3つの感覚器官がそなわっておたということとは解剖学的にわかってるのです。

顔は外からの情報をこたいに取り入れる窓です。眼は戸外のものを見て自分に敵なのか味方なのかを判断する大きい力になるのです。

私は自分でも絵を描くし、子ども達といっしょにも絵を描いています。。友達の顔、動物の顔 をかくときに「眼」をしっかり描くととてもいい絵ができあがるのです。それで「眼」をよく見てしっかり描きなさい、と言っています。

## 3. 人が「眼」でものが見えるということは

昼、太陽の出ているときは太陽の光が四方八方にひろがって、いろんなものに反射しているのです。その笹倉山に反射した光が私永澤義人の「眼」に入ってきて笹倉山が見える ということになるのです。太陽の光が、ものに反射した光が私たち人間の 眼に入ってきて、そのものが見えるのです。

太陽だけでなく光を出す物の光がいろんなものに反射してその反射した光が見る人の眼の中に入ってきてそのものが見えたということになるのです。

赤い色紙に太陽に光があたって赤い色だけ反射して直進して私の「眼」に入ると赤い色紙がそこにあると判断するのです。

## 4. 「眼」

人の眼は いくつ どこに ついているかな

永澤 人の眼は（動物の眼）はどこについていますか。

この質問はすごく大切なことだと思っています。

子ども 頭の 顔の前の方の ひたい の下についている。

頭の前のほうの髪の毛のなくなった下のほうにある、

頭の前についている。 顔の前についている。

永澤 みんなは「眼」が顔の前にあってどんな便利なことがあるかな。

子ども 道路歩いているとき前にあるものがよく見える

むこうからくる自動車や自転車がよく見える

歩いてくる人も見える 知っているひとに挨拶ができる。

頭を下げると下のものすぐに見える

教科書もよく見える。 ノートをかくときも便利だ。

まっすぐに前を見ると先生の顔がよく見える

永澤 みんなは顔に「眼」がいくつついていますか。

子ども 2個 ふたつ

永澤 人間が顔に「眼」が2個あるとどんないいことがありますか。

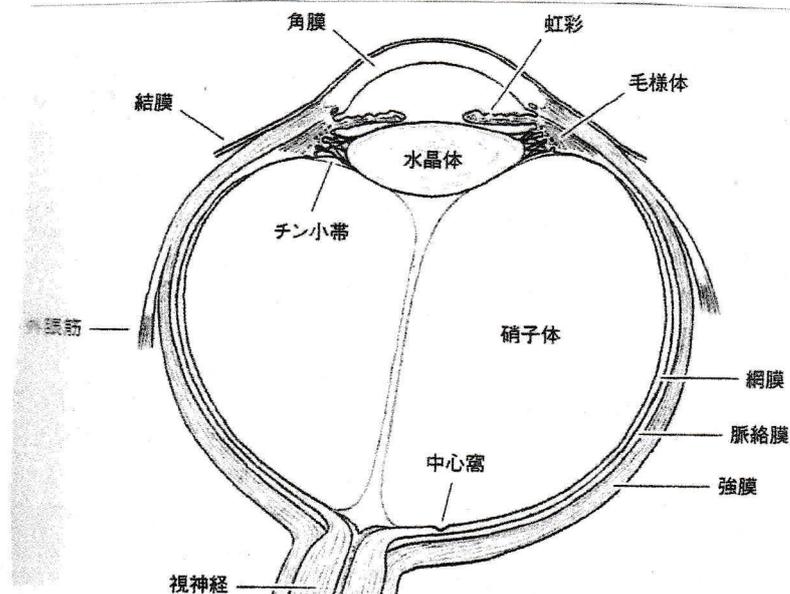
子ども 2個あると1個よりはっきり見える

永澤 眼を片一方つぶって 両手を広げて人差し指だして

だんだん手を近づけてみましょう。ぶつかるかな、

子ども 指ぶつからない

どうしてもあわない



#### 4. 白目と黒目

眼球は直径が2.5センチくらいのピンポン球くらいの大きさで顔の上部の左右の眼窩（眼の穴）の中にはいっています。

その眼球はかなりかたくて丈夫にできています。そのまわりは三層のかべで覆われています。三層の壁がそれぞれ大切な仕事をしています。

そのいちばん外側にある壁は丈夫な皮でできていて、線維膜といいます。線維膜の大部分は真っ白になっていて、いかにも強そうにみえています。それで強膜と

も言われています。

線維膜はその大部分が真っ白で不透明になっています。

その眼球の胸膜の前方の一部に丸い光を取り入れる部分があります。この部分が黒目なのです。この黒目が光を取り入れる部分で透明になっています。この透明な部分を角膜といいます。角膜の部分が黒目に見えるのです。

眼球を前から見ると白目と黒目がみえます。白目の部分は白い不透明な強膜なのです。黒目は透明な角膜を通して眼球の奥の部分が見えているから黒く見えるのです。線維膜の内側に張り付いている層をブドウ膜といいます。

ブドウ膜は前のほうでふたつの突出部をつくっています。

ひとつは水晶体の熱さを変える毛様体です。

もうひとつは絞りの働きをする虹彩です。

毛様体も虹彩も内部に平滑筋を持っています。

毛様体筋　どう孔括約筋　どう孔散大筋　という名前の筋肉です。

これらの平滑筋は自律神経によって支配されています。

## 5. 黒目の黒は

外側の壁の線維膜にはりついている部分をブドウ膜といいます。ブドウの皮のような黒い色をしていて、メラニン色素がいっぱいふくまれています。網膜を通過した光はこの黒い膜に吸収されます。だから黒く見えるのです。

ブドウ膜は血管がたくさんきいて、血管膜とも言われています。また、脈絡脈とも言われ網膜に酸素や栄養をおくる働きをしているのです。

## 6. 毛様体が水晶体の厚みを変える

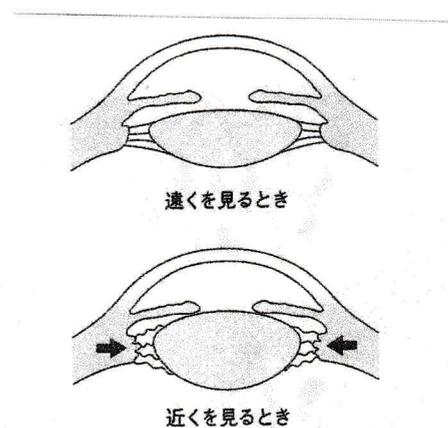
眼球の正面に水晶体というレンズがあります。この水晶体はうすくなったり厚くなったりすることができるのです。毛様体は水晶体というレンズの厚みを変える仕事をしているのです。

毛様体とレンズの役目の水晶体はチン小体という糸で結ばれています。遠くを見るときには両方の毛様体を引っ込めて、チン小体で水晶体を両方から引っ張って水晶体を薄くします。

近くを見るときは毛様体が収縮してチン小体がゆるみ水晶体は弾性によって元の熱さにもどり近くがはっきり見えるのです。

このように毛様体が水晶体の熱さを変えることで焦点距離を変えることができるのです。

眼がものをはっきり見えるようにする働きをするのです。



## 6. 虹彩は絞りの働き

黒目を見ると、真ん中の部分と、その回りの放射状に模様のある部分があります。模様のあるところが虹彩です。真ん中の穴の部分がどう孔です。

くらいところ、光の量が少ないところでは、虹彩がまわりにひっこんだりして どう孔を大きくひらきます。

明るいところ、光の量が多いときには、虹彩が真ん中に張り出して、どう孔を小さくします。

この調節は光の量に応じて反射的に行われ、対光反射とされています。

## 7. 光を感じる細胞は網膜の奥にある。

眼球の3層の壁のうち、いちばん奥にあるのが網膜です。網膜は数種類の細胞によってつくられています。光を感じる細胞は一番奥にあります。眼球の中に入ってきた光は網膜を通過して最深部の光受容体というところでキャッチされます。光を感じる細胞は視細胞といわれます。視細胞は外節という細長い突起をもっていてそこで光を感じます。外節は細胞膜が折りたたまれて重なったものです。それが光受容体で、そこに光を感じます。

視細胞は円錐形の外節を持つ錐体と 円筒形の外節を持つかん体です。

錐体は色を感じる細胞です。3種類の色を区別する3種類の錐体があります。

ただ錐体は光が充分ないとほたらかないのです。暗いところでは色はわからないのです。洋服の色を選ぶときには必ず明るいところで選ぶようにしましょう。

かん体は白黒だけを感じる細胞なのです。すごく敏感で弱い光にも反応するのです。

## 8. 近視 と 乱視

近視は網膜の手前に像を結んでしまう状態です。原因は角膜の表面がまがりすぎているともいえます。眼球の奥行きが長すぎるともいえます。投句はよくみえないけれども近くをみるときは増が適切にむすんでくれるのです。

乱視は角膜の形がいびつなためにおこるのです。例えば角膜が完全な球面ではなくてラグビーボールのようになっていると、光の向きが変わってしまいます。円柱形のレンズを使って強制します。

## 9. 老眼 と 白内障

水晶体の調整力は40才くらいからだんだん低下して50代にはいると新聞の字などがはっきり見えなくなります。原因は水晶体の弾力が低下して、毛様体筋が収縮しても 水晶体はもとの厚さにはもどらないのです。

さらに年齢を重ねると水晶体が白くにごりまじめます。これが白内障です。

参考文献 日本医事新報社発行 酒井建雄著