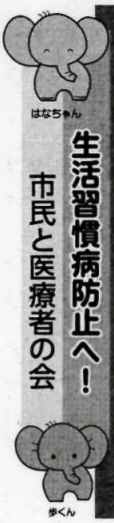
千葉日報　2019年4月3日

小象の「元気！で行こう」

生活習慣病防止へ！　市民と医療者の会



— ⑬ —

1億4千万画素のカメラ

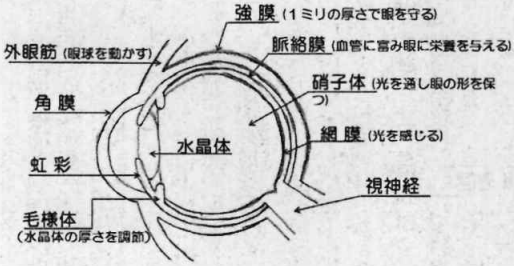
神秘的な構造の「眼」

盲点を見つける

歌人で細胞生物学者の永田和宏氏の著書「知の体力」（新潮新書764）から引用します（71ページ）。

「我々の身体を構成するタンパク質は10万種あり、1つの細胞は平均80億個のタンパク質からできている。ひとつの細胞あたり1秒間に数万個のタンパク質が合成されている。赤血球に含まれ酸素を運ぶヘモグロビンというタンパクは1秒あたり全身で千兆個作られている。そして我々の身体は細胞約37兆個からできている。」

これは遺伝子の指令のもとに整然と行われてこそできるのです。細胞核の中に遺伝子が規則正しく折りたたまれています。必要な時に必要な遺伝子がうまく読み出され、タンパク質が組織的に合成されるという驚くべき構造と機能なのです。



その細胞が集まって組織を作り、いくつかの組織から器官ができています。例えば眼（め）。

ダーウィンが進化論を唱えた時に、「眼球のような複雑な構造が徐々に進化してできることなど考えられない、神の造ったものに違いない」と反論されたそうです。今から約5億5千万年前に、眼を持つ生物が現れました。そして生物に捕まえて食べる者と食べられてしまう者の関係ができたのです。それから逃れるために生物は進化し、またそれを捕らえるようにと、爆発的な進化が起きたと考えられています。

眼では、水晶体から入った光をうまく網膜の上に焦点が合うように、水晶体の厚さを変化させます。まばたきをする瞼（まぶた）で乾燥を防ぎ（まばたきは0・3秒、一日2万回！）、絞りに相当する虹彩、光を通す硝子体（眼球の変形を防ぐ）、そして網膜にある光を感じる細胞（明るさを感じる杆体（かんたい）細胞と、色を感じる錐体（すいたい）細胞）は合わせて1億4千万個あり、いわば1億4千万画素のデジタルカメラです。

下に盲点の図を示します。左眼で右の小象をじーっと見て少し離して行くと、左の小象が見えなくなるところがあります。このとき左の小象からの光は盲点に入ったのです。盲点はちょうど網膜の細胞の電気信号をまとめて脳に送る部分で、光を感じる細胞がありません。私たちは普段この盲点の存在に気づきません。ものを見る時にもその盲点の部分を脳が補って見るという巧妙な仕掛けがあるからです。

動物が陸上生活をするようになって、眼では、水圧からの解放・屈折調節の変化・乾燥を防ぐことの3点の改良がありました。水圧からの解放により、魚類などにみられた強膜の軟骨や骨が不要になりました。

魚類では水から直接入る光を球のような魚眼レンズで大きく屈折させましたが、哺乳（ほにゅう）類では空気と接する角膜で光が屈折するので、その必要がなくなり水晶体は凸レンズになったのです。ピント調節はそのレンズの厚さを変化させて調節するようになりました。遠くを見るときは水晶体を周囲で引っ張ってレンズを薄くするのに対し、魚類では球のようなレンズなので、レンズ全体を網膜に近づけることでピント調節をするのです。びっくりですね！

イルカやアザラシでは、水中で水晶体は魚眼レンズのように球形に近くなり、陸に揚がると他の哺乳類のように水晶体は凸レンズになるそうです。ペンギンでは水中でピントが合うようにできていて、陸上で近視になってしまうそうです。さらに乾燥を防ぐために瞼や涙腺が発達しました。

以上のことは「図解　感覚器の進化」（岩堀修明著、講談社ブルーバックスB1712）に詳しく描かれています。

眼も神秘的なほどに素晴らしい機能と構造を持っているのです。自分の身体を大切にしてほしいと私が訴える理由です。

（小象の会理事長・西船内科院長、篠宮正樹）