

視 覚 の 話

9. 制御系の異常とその対策

国立障害者リハビリテーションセンター病院第二診療部長

仲 泊 聡

1. はじめに

鵜飼一彦は、わが国の神経眼科学を背負って立つエンジニアだった。応用物理学という工学の部門に、心理物理学という学問を研究するところがある。筆者の恩師、北原健二（視覚の話4を参照）も心理物理学を学び、眼科医ではあったが、鵜飼と同ジャンルの世界で研究を行った。

日本視覚学会という学会がある。ここに集まる学者たちは、主に視覚領域の心理物理学を研究している。筆者が北原から命じられ初めて参加した学会が、この日本視覚学会だった。医学部を卒業して3年目のことだ。眼科の用語には慣れたつもりでいたが、筆者が出席したその学会では、それまでに聞いたことのない用語が飛び交っていた。当時この学会には眼科医の参加もあったが、熱心な基礎研究者からするとどい突っ込みを受け、ひるむ姿が印象的で、恐ろしい世界に飛び込んでしまったと思ったものだ。そのとき、筆者の大学からは他に誰も出席しておらず、知り合いが一人もいないという状況の中、唯一、頼れる存在が鵜飼だった。たまたま、彼の奥様が、筆者が勤めていた病院に視能訓練士として勤務していた。この強引な縁故を理由に筆者は学会初日に鵜飼氏をひたすら捜した。そんな筆者を彼は優しく迎え入れてくれた。にこやかな丸顔が印象的だった。

鵜飼は当時、北里大学医学部の眼科学教室に所属し、工学博士として眼科学に関わっていた。視機能測定器の開発、コンピュータ操作を代表とするVDT (Visual Display

Terminals) 作業の身体への影響を主なテーマとして研究していた。当時の北里大学は、神経眼科で名を馳せていたが、彼はその原動力の大きな一翼を担っていた。彼は、晩年を早稲田大学理工学部の教授として過ごしたが、一貫して視機能に関わる研究を行った。筆者は、不可解な症状をもつ患者に会うたびに彼に相談し、瞳孔や眼球運動に関わる異常のときは、その測定器を借りるなど、学会のときだけでなく大変お世話になった。早稲田大学の研究室にも何度かお邪魔したことがあったが、その度々にこやかに出迎えて頂き、楽しいひとときを過した。

本稿では、鵜飼の得意とする眼球制御を司る神経系の異常とその対策について述べる。

2. 制御系の異常とその対策

1) 眼球運動異常

眼球には、6本の外眼筋が付いている。横を見ようとして眼球を外側へ回転（外転）させるためには、眼球の外側面に付いている外直筋がいちよくきんをはたらかせる。これを動かす命令を伝達しているのは外転神経だ。しかし、外直筋がいちよくきんはたらくだけでは眼を充分に外転できない。内直筋ないちよくきんを緩めることもしないと行けない。内直筋は眼球の内側面に付いている外眼筋で、内直筋に命令を伝えているのは動眼神経どうがんしんだ。正面を見ているとき、あるいは安静時、外眼筋はみな休んでいるのではない。それぞれが適度な緊張を維持している。つまり、各筋肉に命令を伝えている神経は、ある程度の持続的な信号を筋肉に送り続けている。これ

をベースとして、信号が高くなったり低くなったりする。そして、どんな方向を見るためにも複数の神経と筋肉がそれぞれはたらいっている。これだけでも複雑なのに、さらに眼は二つあり、両眼が同じ方向に向かなければならない。それを私たちの脳はいとも簡単にやっつけている。

左右の動きは比較的単純だが、上下の動きとなると複雑で、眼の回旋が同時に生じる。回旋とは、視軸に対して回転する運動だ。眼球は視神経が後ろについている。視神経は真後ろに伸びるのではなく後内側に伸びている。そのため、眼球を入れる空間すなわち眼窩は、眼球から後内側に向かってあり、この中に外眼筋が配置されている。したがって、眼を上下に動かす上直筋と下直筋も眼球を後内側に向かって引っ張っている。このとき、もし眼球が内直筋に引かれて内転していたとすると、その視軸は上下の直筋の引く方向ではなく、むしろ直行することになる。このような眼球の位置で上下の直筋がはたらくと、眼球は上下転するのではなく、視軸に対して回転つまり回旋することになる。このような位置関係でも眼球を上下転させるためには、別の筋肉が必要となる。それが上斜筋と下斜筋だ。逆に眼球が外転している場合は、上下斜筋がはたらくと眼球は回旋し、上下直筋がはたらくと上下転する。頭部を右へ倒すと眼はそれを相殺するように左に回旋する。このような動きも上下直筋と上下斜筋の共同作業による。

この6本の外眼筋やそれを動かす神経に異常が生じると、思うように眼が動かなくなり、斜視になる。外眼筋を動かす神経の障害によって生じる斜視を麻痺性斜視という。左右の眼が同じところを見られなくなるため、左右の眼から別々の映像が脳へ届くと、物が重なって見えたり、二つに見えたりする。これが複視だ。たいていは片眼の異常だが、両眼に異常が生じて、左右の障害内容とその程度が異なるため複視を生じる。このような障害を生じるのは、外傷や脳血管障害で外眼筋を

動かす神経やその神経核が壊れる場合が頻度としては高い。中には重症筋無力症のように神経と筋肉の間に問題があったり、甲状腺眼症のように筋肉に問題がある場合もある。また、眼窩底骨折でも眼球運動異常が生じる。このような場合、片眼を閉じれば複視はなくなるが、動きが悪くなった眼球を使って生活することは、かなり困難を伴う。私たちは、眼をつぶっていても体の正面を指差すことができる。これは、頭の中の空間のイメージと自分の体のイメージから方向を見つめることができるからだ。通常、視線の方向も正面がどちらかを知るための重要な手がかりになる。しかし、外眼筋に支障があると正面を向くために余計な力が必要になるため、これが頭の中の空間のイメージを狂わせてしまう。その結果、外眼筋に麻痺がある場合、目の前のものを取ろうといつもの感覚で手を伸ばしても、ずれが生じてうまく取れないという事態が起きる。

また、脳出血などで外眼筋を動かす神経のもとに異常が生じた場合、眼が自動的に勝手に動いてしまう場合がある。多くは、連続的に揺れる。このような異常を生じると、見ている物が揺れて見えるようになる。動揺視だ。斜視、複視、動揺視については、項を改めて詳述する。

眼球運動異常の治療は困難だ。神経に作用のある一部の薬が有効なタイプもあるようではあるが、ほとんどが薬では解決できない。斜視に対しては手術もあるが、あくまで対症療法にすぎない（後述）。眼球運動異常では、光学系や情報処理系の異常がない場合、視力や視野には異常をきたさず、日常生活に不自由をきたしていても、いわゆる視覚障害の身体障害者として認定を受けることができない。しかし、日常生活に及ぼす影響は決して小さくはない。ただ、その状態に慣れていく場合が多く、受障当初は悲嘆にくれている患者も数年後にはたくましく生活している様子がしばしば見られるのも事実だ。

2) 瞳孔反応異常

瞳孔が縮まることを縮瞳^{しゆくどう}、広がることを散瞳^{さんどう}という。瞳孔の正常の大きさは2mm~8mm程度だ。明るいとき縮瞳し、暗いとき散瞳する。近くを見ると縮瞳し、目をぎゅっと閉じても縮瞳する。怒ったり泣いたりすると散瞳し、眠くなると縮瞳する。子供は散瞳傾向にあり、老人は縮瞳傾向にある。特に前立腺肥大の薬などの常用薬で縮瞳している場合も少なくない。左右の瞳孔の大きさは通常同じで、1mm以上の左右差がある場合を瞳孔不同^{どうこうふどう}という。この瞳孔不同がある場合、特に気をつけなければならぬ病的な意味合いが出てくる。

暗いところで瞳孔径の左右差が増えるときは、瞳孔が小さい方の眼の散瞳が阻害されていて、明るいところでその差が増える場合は、大きい方の眼の縮瞳が阻害されていると考えられる。散瞳が阻害されるのは、散瞳を司る交感神経^{こうかんしんけい}の障害か、中枢に問題がある場合だ。昔は神経梅毒^{しんけいばいどく}の特徴として取り上げられたが、最近ではほとんどみられない。一方、縮瞳が阻害される場合の異常散瞳を片眼に生じる場合、真っ先に疑って精密検査をしなければならないのが脳動脈瘤^{のうどうみやくりゅう}だ。縮瞳を司る動眼神経の中の副交感神経^{ふくこうかんしんけい}が、脳の中の脳動脈瘤ができやすいところのそばを通過していて、脳動脈瘤によって圧迫され、はたらきが悪くなって散瞳するのだ。脳動脈瘤が破裂すると有名な「くも膜下出血」となる。この場合は、命が危ない。したがって、片眼の異常散瞳を見つけたら、まずは脳神経外科医の診察を受けて脳動脈瘤の有無を判定してもらう必要がある。もっとも緑内障の発作やぶどう膜炎の発作時にも散瞳し、これらも片眼に生じることが多いが、これらは眼科医が診ればすぐにそれと診断がつく。また、比較的よくみられる異常散瞳に眼球の裏にある毛様体神経節^{もうようたいしんけいせつ}というところでの障害がある。これをアディー瞳孔緊張症^{どうこうきんちょうしょう}というが、原因は様々で特定できないことも多い。

以上のように瞳孔反応異常は、様々な病気を見つける手がかりになる。しかし、瞳孔反

応異常自体を正す方法は、原因疾患の除去以外にはない。散瞳してまぶしい場合はサングラスをとっても片眼だけかけるのは変だ。最近はおしゃれで左右非対称というのもあるので、今後は片眼サングラスもありかもしれない。縮瞳させる点眼薬もあるが、よほどのことがなければ使わない。同様に縮瞳している眼に散瞳剤は治療薬としては使わない。瞳孔反応異常に伴って、次項の調節異常や眼精疲労を伴うこと少なくないが、これに対しても画期的な対処法がある訳ではない。視覚の話6で紹介した電子めがねが実用化されれば、こういった病態にも有用になるのではないだろうか。

3) 調節異常

「老眼は調節異常だ」と言ってもピンと来る一般人はいない。一般用語としての「調節」は、様々なものに対して使うが、眼科で「調節」というとそれは焦点調節だけを指す。老眼は医学用語では老視^{ろうし}という。老視では一般に近くが見えにくくなる。近くを見ようとしてピントを近くに合わせることを「調節する」という。老視では、近くにピントを合わせられなくなるから調節異常なのだ。人間の眼は視線を向けたところに自然にピントが合うようにできている。オートフォーカスだ。この調節は、水晶体の弾力性とそれを引っ張る筋肉の作用によって生じると考えられている。年をとって水晶体に弾力性がなくなってくると、引っ張る筋肉が水晶体を膨らまそうとしても曲率^{まげり}が変化せず、調節できなくなる。これが、老視の発生メカニズムだ。最もしばしばみられる調節異常がこの老視ということになる。老視については項を改めてもう少し述べる。

二つの眼を使って目の前20cmくらいのところにあるものを見ようとするとき、かなり「調節」が必要で、さらに眼を「より目」にしないとならない。より目^{ふくそう}にすることを輻輳^{ふくそう}という。つまり、調節は通常、輻輳と同時に生じる。また、近くを見ると縮瞳する。だから、

この調節、輻輳、縮瞳はセットで生じるようにプログラムされている。最近、巷では、3D テレビや3D 映画が流行っている。これは、現実には画面上にあるものが別の距離に見える。これを見ようとすると、ピントは画面上、視線は別のところという食い違いが生じる。つまり、調節、輻輳、縮瞳のセットを組み替えないければならない事態を強いられることになる。これにより、「眼が疲れる」とか「肩が凝る」とかいう症状が現れる。高齢者はもともと調節異常があるので、あまり問題にならず、3D 映画の視聴によって問題が生じると思われるのはむしろ若い人の場合だ。特に小児では、視覚系の発達に影響することが懸念され、6歳以下の場合には視聴を制限すべき、という意見がある。某ゲーム会社は、自社の3D ゲームを小児が使用しないように呼びかけている。

調節異常には、調節けいれんと呼ばれる一連の病態がある。水晶体を引く毛様体筋もうようたいきんの過労による末梢性調節けいれんと、副交感神経の興奮状態で生じる中枢性調節けいれんだ。前者はかつて仮性近視と呼ばれていたもので、近くを見続けて遠くが見づらくなるというものだ。作用の弱い散瞳薬を寝る前に点眼すると、症状に改善がみられることもある。その一方で後者は、頭頸部外傷後や睡眠障害、飲酒などの薬物によるものや、テクノストレス眼症の重症例などで生じる。脳梗塞や脳出血後に一過性に老視が進むのもこのたくいだ。オートフォーカスがうまくいかなくなるため、矯正視力が正確に測定できず、原因不明の視力低下と評価されている場合も少なくない。原因が取り除かれ、時間が経つと改善する場合がある。筆者は、脳血管障害の患者には、発症後半年以内に老眼鏡を新調しないように勧めている。どうしてもという場合は、できるだけ安価なものを一時的に使用するつもりで作るようにと話している。また、心因性視力障害しんいんせいしりょくしょうがいでも調節けいれんが生じることがある。その場合、輻輳も生じ、ものが小さく見えると訴える場合もある。他の調節異常には、

急に調節ができなくなる調節麻痺ちょうせつまひや生まれつき虹彩の一部が欠損している場合などがある。

調節異常においても根本的な治療法がない。ピントが合うように眼鏡で調整することが唯一の方法だが、オートフォーカスが勝手に動いてしまうような事態が生じた場合、これを補正する方法はない。したがって、ここにも電子めがねの出番があるはずだ。

4) 斜視

斜視は、視覚障害の教科書にはあまり登場しない。しかし、実際の視覚障害当事者が斜視になっていることは少なくない。それはどうしてか。それは斜視が原因で法的な視覚障害になることはないが、視覚障害が原因となって斜視になることがしばしばあるということの意味する。以下、そのしくみについて述べる。まず、斜視が視覚障害の原因になりにくいわけについて述べる。斜視とは、左右の眼が同じ方向を向いていないことだ。外側にずれているのを外斜視がいしゃし、「より目」になっているのを内斜視ないしゃしという。上下にずれている場合もある。右眼が左眼に比べて上を向いているのは右上斜視みぎじょうしゃしという。しかし、この場合、左下斜視ひだりかしゃしかもしれない。つまり、左右の眼のバランスが問題であって、必ずしも片方だけが悪いとは限らない。眼球運動障害の項で麻痺性斜視について紹介した。しかし、多くの斜視は生まれつきであったり、乳幼児期や小児期に次第に顕在化する。左右の眼を同じ方向に向ける制御が破綻した結果だと考えられるが、どこにその原因があるかはわかっていない。乳幼児期に斜視があると片方の眼の矯正視力が出なくなり、弱視になる。これを斜視弱視しゃしじやくしという。斜視弱視では、片方の眼の視力は下がるが、他方の眼の視力は下らない。したがって、斜視では法的な意味での視覚障害にはならない。近年、3D テレビをはじめ、奥行き知覚が注目される場面が多々あるが、斜視ではこれが損なわれる。したがって、それを視覚障害の一種と考える時代が

いずれくるかもしれない。

次に視覚障害が原因となって斜視になることがよくあることについて述べる。これを理解するには、通常どうして斜視にならないのかを理解する必要がある。カメレオンの眼は左右それぞれ別々に動くが、我々の眼は左右の眼がそろって動くだけだ。実は生まれてくる直前まで、我々も左右の眼が別々に動いているという。成長に伴って、左右眼の連動した動きだけしかできなくなる。これは、大脳の発達に伴って生じる。左右それぞれの眼で捉えた映像は、それぞれの経路を通過して後頭葉のV1に到達する。V1には、左右のどちらかの眼とだけ連絡をもつ神経があることがわかっている。つまり、左右の眼からの二つの別々の画像を我々は脳で受けている。これを自覚するには、目の前に指を一本出して見つめ、同時にその指ではなく、指の向こうに見える背景に注意を払ってほしい。背景の景色が二つに見えるはずだ。そこで片目を閉じると二つのうちの一つが消える。左眼を閉じると二つある絵のうちの左側が消える。そして、右眼を閉じると右側の絵が消える。すなわち、左右それぞれの絵が見えていたことがわかる。では、見つめていた指はどうして一本なのだろう。それは、左右の眼の両方がそこに向いていたからだ。つまり、左右の眼は、頭の中で左右の眼から来る二つの映像が一つになるように眼を動かしているのだ。そして、これができると眼は斜視ではなくまっすぐに向くようになる。このしくみの詳しい脳内の情報処理については、残念ながらまだわかっていない。しかし、生まれてくる直前まで左右バラバラなことや乳幼児期に生じてくる斜視が多いことから推定して、これらの斜視は、大脳の発達の障害だと考えることができる。このような斜視が乳幼児期からあると、どちらかの眼から入ってくる映像が視覚伝達路のどこかで部分的に消えるようになる。目の前の映像が二重になるのを防いでいるのだ。

さて、このようなしくみが我々の脳にあることがわかると、視覚障害が生じると斜視に

なるということがわかりやすくなったと思う。まず、極端な例を考えてみよう。片目からの情報が全く入ってこなくなると頭の中の二つの絵は始終一つになってしまう。この状態で、左右の眼が同じところに向くのは困難で、それまでの眼球運動のプログラムが残っていて大雑把に連動するだけになる。ピタッとは一致しないのだ。だから、片眼を失明すると斜視になる。これを廃用性斜視^{はいようせいしやし}という。すなわち、両眼に視覚障害が生じても重度になると左右の眼からの絵を一つにするための手がかりが不足するため、次第に斜視が起きてくるようになる。これが、視覚障害が原因となって斜視になることの理由だ。ただし、乳幼児期に視覚障害になるとたいていは内斜視になり、成人してからの視覚障害では外斜視になる。100%ではないが、眼の位置をみることで、その視覚障害の発生時期を判定することができる。成人してからの視覚障害で外斜視になりやすいのは、そもそも眼が外向きになっているという解剖学的な位置関係から理解されている。視神経が眼球の内側に寄っていることや眼を引く筋肉の6本のうちの4本が内後方から眼球を引いていることがその理由だ。では、なぜ乳幼児期に視覚障害になると内斜視になるのか。それはまだ明確な理由がわかっていない。ただ、乳幼児期には鼻側網膜と耳側網膜には機能の差があるといわれ、鼻側網膜が優位なのだそう。だから、そこを一生懸命に使おうと体の正面から来た光を両眼とも鼻側網膜で捉えようとした結果、内斜視が生じるのかもしれない。

斜視には、さまざまなタイプがあり、それを一つ一つ説明するには紙面が不足し、そのほとんどは奥行き知覚障害以外の視覚障害とはあまり関係しないため、本稿では割愛する。また、斜視の治療法は、現在ではほとんどの場合、手術が計画され、外眼筋の眼球と接触する部分を切除して前後にずらして縫合することで、視線の方向を変え、左右の眼が同方向に向きやすくなるようにする。しかし、片眼失明や視覚障害がある場合は、あまりお勧

めできない。それは、術後見た目がよくなるという効用はあっても、両眼で一つの場所を見ることができなければ、眼球の正確な位置補正ができず、次第に斜視が再発してくることがしばしばであるからだ。

5) 複視

複視には両眼複視りょうがんふくしと単眼複視たんがんふくしがある。後天的に斜視を生じると左右の眼が別の方向を向いているため、見ようとするところの映像までもが二重に見える。このように、視線を向けて見ている映像が重なって二重に見える状態を両眼複視という。その原因とメカニズムについては、眼球運動異常と斜視の項で述べた。両眼複視の場合、片眼を閉じれば複視はなくなる。そのため、斜視手術をしないで複視を取り除きたいという場合は、片眼に眼帯などの目隠しをすればよい。眼帯では不快だという方には、眼鏡のレンズに貼って曇りガラスのようにするシールが市販されているので、それを使用することを勧めている。

一方、片眼を閉じても複視が続く場合がある。これを単眼複視という。単眼複視で最も多い原因は屈折異常だ。特に乱視が強いとこれが生じる。しかし、屈折異常で生じる複視は、わずかにだぶって見える程度であり、両眼複視でみられるような、見えているものははっきりと二つになるほどに大ききずれを生じることはない。また、二つとは限らず、三つや四つに見えることもある。とくに白内障によって水晶体に歪みが生じた場合、そのような訴えが少なくない。したがって、屈折異常による単眼複視には、眼鏡などの屈折矯正や白内障手術が有効だ。これに対し、眼球運動異常のような両眼複視をきたす原因はもちろんのこと、屈折異常もないのに生じてくる複視がある。中枢性複視ちゅうすうせいふくしだ。これは脳内の問題だ。屈折異常では、左右眼での差があることが多いが、中枢性複視の場合は、どちらの眼で見ても同じように見える。また、屈折異常では、照明による変化はあっても、視環境が同条件ならば複視の程度に変化はない。

これに対し、中枢性複視のほとんどは同じ条件であっても複視が生じたり消えたり、その程度が変化する。

中枢性複視の中には、視覚保続しかくほぞくと呼ばれる特徴的な病態がある。視線を動かしても、それまで見ていた絵が、新たに見えてきた絵の上に重なって見えるというものだ。同名半盲の半盲内にも生じ、後頭葉の損傷が必ず存在している。この病態はそれほど多いものではないが、脳内の「画面」では、見えたものをその都度消してから新たに描くという操作が行われているということをこの事実は示している。脳損傷によってこの消す操作に支障をきたすと視覚保続になるのだろう。

6) 動揺視

眼を動かしても、見えている世界が動いているとは感じない。眼を動かせば、網膜上の像は必ず動いているにも関わらず動いているとは感じない。このメカニズムは、まだきちんと解明されていない。視覚の話5で、本田がこれに挑んでいたと述べた。では、自分の意思に反して勝手に眼が動いてしまったとき、どう見えるだろうか。今度は、当然ながら動いて見える。このように止まって見えるはずのものが動いて見えてしまう症状を動揺視という。動揺視は、その病巣から3つに分けて考えることができる。第一は、眼を動かすシステムに問題があって、勝手に動いてしまう場合だ。第二は、耳の奥の前庭という部分が両側ともに壊れると生じる。前庭眼反射が生じなくなるためだ。そして、第三は、大脳の中で生じる。息が止まってしまうことによって生じる低酸素脳症の患者でそのような症状を訴える場合がある。いずれにしても揺れて見える。しかし、揺れて見えても視力も視野も損なわれないことが多い。そのため、視覚障害の身体障害者手帳を取得することができない。障害基礎年金も支給されない。それでも、本が読めず、仕事ができないという困った状態に陥る。

その一方で、視覚障害者の中に眼振がんしんをきた

している者は少なくない。特に幼児期以前からの視覚障害があるとその頻度が高い。生まれつきの場合は^{せんてんがんしん}先天性眼振という。しかし、先天性眼振の患者では、動揺視でつらい思いをしている者は意外と少ない。小さい頃からの揺れは、脳が補正するらしい。しかも、脳がその揺れを利用して、見ている映像の解像度を上げようとさえしている。とくに同じタイミングで揺れるときは補正しやすいようだ。中には時間とともに眼振の振幅が変わるという曲者もある。これは慣れることがなく動揺視を生じやすい。

動揺視に対する対策はほとんどない。しかし、文字を読もうとする場合、見る対象が大きいほど揺れの大きさは相対的に小さくなるため、基本的には拡大が有効になる。ただし、拡大鏡などによる光学的な拡大は揺れも大きくするため、拡大コピーや拡大読書器のように見る対象自体を拡大することが好ましい。

7) 老視

「老眼は調節異常だ」と調節異常の項目で書いた。年をとって水晶体に弾力性がなくなってくると引っ張る筋肉が水晶体を膨らまそうとしても曲率に変化せず調節ができなくなることが、老視の発生メカニズムだ。「近視の人は老眼になりにくい」とよく耳にするが、これは正しくない。「近視の人は老眼になっても近くが見やすい」というのが正しい。近視は明視できる最も遠くの点^{えんてん}（遠点）が比較的近くにある。調節を働かせなくても見えるのが遠点なので、老視で調節が障害されても近くが見えるのだ。だから、老視の人に近視用の眼鏡をかけて、遠点を遠方にシフトすると、とたんに近くが見えにくくなる。

老視対策として最も一般的に用いられているものは、遠近両用眼鏡だ。基本的には、眼鏡のレンズの上側に遠用の、下側に近用のレンズを入れて作成する。その間が連続的に変っているものもある。補正レンズが眼の外にあるので、視線や眼鏡フレームの上下によってこれらを使い分けることができる。これが、

コンタクトレンズになるとどうか。コンタクトレンズでは、眼と一緒に動いてしまうので視線の移動などでレンズの場所を使い分けることはできない。そこで考えられたのは、同心円状に遠用と近用のレンズを互い違いに組み込んだ特殊レンズだ。一般には近用が中心近くに、遠用が周辺に配置される。これは、近くを見るときに縮瞳することを考慮してのことだ。しかし、この近用と遠用のレンズは使い分けられるのではなく、同時に両者を通った光が眼に入ってくるため、ピントのあった映像とピントはずれの映像の両方を同時に見ることになるため、意識に上る映像の質はあまりよくない。そして、加齢に伴って通常時の瞳孔径は小さくなるため、コンタクトレンズで実際に光学系として使用される部分がわずかとなり、その質はさらに劣化する。

世の中には、片眼だけが近視という便利な人がいる。遠くは良いほうの眼で見て、近くは近視のほうの眼で見る。だから、これに準じた屈折状態を眼鏡やコンタクトレンズで作ろうという考え方がある。これをモノビジョンという。これは一見とても便利なように思う。しかし、誰でもこれができるわけではない。むしろ、ほとんどの人が違和感や眼精疲労を訴えて慣れることができない。中には、潜在していた斜視が、この手法によって顕在化してしまうという場合もあるので、もしモノビジョンを試そうという場合は、専門の眼科医の管理のもとで行うことをお勧めする。

現在、白内障手術のときに用いられる眼内レンズにも遠近両用が使われるようになってきた。しかし、これもコンタクトレンズと同様の問題を持っている。本来なら、水晶体と同等の弾力性をもつ夢の人工水晶体が開発されるとよいと思われるが、これは未だ開発途上だ。老眼の薬物療法も期待されるが、こちらはまだ見通しがたっていない。最近、アンチエイジングというスローガンのもと、角膜内に黒いドーナツ型のシートを入れる手術がごく一部ではあるが行われている。ピンホールを角膜に作ることによって、どの距離にで

もピントがあう状態を作るのだ。しかし、当然、眼に入る光量が制限されるため、両眼にこれを施すことは勧められていない。

8) 羞明

羞明とは眩しいということだ。眩しさという感覚は、なかなか定義することが難しい。英語では glare と photophobia という二つの用語が使用されている。キラキラ光っている状態が典型的な glare だが、それを見たときの感覚としても使用されている。一方、photophobia は直訳すると光恐怖症だ。光が怖いと感じる精神症状かと思うとそうではなく、glare とほぼ同義で使用される場合も少なくない。日本語でもグレアという用語は使用されていて、眩しくて視力が低下するようなものを減能グレアとか障害グレアといい、単に不快感を感じる程度の眩しさを不快グレアという。一般には、隣接部分の輝度差が大きすぎるときや光量が急激に増えるときに眩しさを感じる。対象の表面に反射光がある場合、このような状況を生じやすい。また、目に問題があってもグレアを生じることがある。

角膜や水晶体、硝子体等の光学系に濁りがあると光が散乱するため、全体に白っぽいベールがかかったような見え方になり、視力に影響を及ぼす。このようなグレアをベールグレアという。逆光で見える場合は特にこの影響が大きくでる。白内障などでベールグレアが生じている場合、見えにくいと患者が訴えているにもかかわらず、眼科検査室での視力検査の結果が全く悪くないという矛盾を生じていることがよくある。普段は大丈夫だが、夜の運転で対向車のヘッドライトが特に眩しく、運転に支障をきたすという者に白内障手術をすることで眩しさが改善したという例は稀ではない。また、このようなベールグレアに、青い光をカットする遮光眼鏡が有効だといわれているが、実はその科学的な説明は得られていない。

さらに理解を困難にするのは、眼球の光学系に濁りがなくても眩しさを強く訴える者が

いることだ。網膜色素変性症では、多くの患者がとくに眩しさを訴えるが、濁りがいない場合がほとんどだ。しかも、驚くべきことに、視力が失われ、光があるかないかも明確でないような状況になっても眩しいということがある。糖尿病網膜症や緑内障の患者でも割合は網膜色素変性症ほどではないもののまぶしさを訴える。さらには、完全に失明しているような場合や眼球には全く問題が見つからない場合でも非常に眩しいということもある。また、片頭痛に伴う眩しさや髄膜炎や脳外傷でも眩しさを訴えることがある。これは、一言で眩しさと表現しても、それを感じる原因は単純ではなく、少なくとも1) 眩しさをもたらす対象の要因、2) ベールグレアを生じる目の光学的要因、そして3) 網膜から中枢におけるノイズ処理等の情報处理的要因が複合されたものなのではないかと考えることができる。

現時点で、前述の白内障手術のような例外を除けば、羞明対策は、目に入ってくる光を様々なフィルターによって制限するしかない。偏光レンズを装用することで反射グレアの一部は回避することができる。しかし、ほとんどの場合は、それだけでは解決できず、むしろ短波長をカットするフィルターが自覚的な改善をもたらすことが経験的にわかっている。しかし、残念ながら、その理由については現在全くといってよいほどわかっていない。その様な中で、以前から中枢性の羞明と三叉神経との関連が強く疑われている。ネズミではメラノプシン含有神経節細胞からの線維が、髄膜からの三叉神経の線維と合流していることがわかり、青色光に強く反応するこの神経節細胞の羞明への関連が疑われている。しかし、まだその決定的証拠は得られていない。

3. おわりに

視覚の話5で、筆者は、視覚の安定性に関わる眼球運動には視運動性眼振と前庭眼反射があると述べた。前者は比較的遅い周辺視野の動きに対して反射的に生じ、後者は体の動

きに伴う比較的速い周辺視野のずれをキャンセルする。しかし、回旋方向の像の動きに対しては、この両者には違いがあり、前庭眼反射は生じても視運動性眼振は生じにくい。これを示したのが、他ならぬ鵜飼だ。日本視覚学会で発表していたが、論文にはなっていない。ごく最近、高齢者には回旋方向の視運動性眼振が出にくいということが他の研究者によって報告された。

筆者が、視覚障害者支援に関わるようになって初めて、鵜飼がすでに視覚障害者支援に深く関わっていることを知った。特に、視覚障害者支援の業界に眼科医の存在が希薄だった時代に、彼は視覚障害者支援の理論的下支えを買って出っていたのだ。そして筆者が、現

職の公募に手を挙げようかと考えたとき、鵜飼は筆者の背中を押してくれた。その頃、鵜飼は、小田浩一東京女子大教授らとともにA.J. Jacksonらが著したLow Vision Manualの翻訳を進めていた。そして、それが遺稿となってしまった。早すぎる彼の死は、わが国の神経眼科学、視覚心理物理学そして視覚障害学の大きな損失となった。彼のお別れの会には様々なジャンルの学者が多数集まった。それは、彼の交友の広さと人柄を物語っていた。

参考文献

小田浩一総監訳. ロービジョン・マニュアル.
エルゼビア・ジャパン. 東京. 2010.