

ISSN 0916-8273  
略 称

視覚の科学

Jpn. J. Vis. Sci

Vol.29. No.3 2008

# 視覚の科学

JAPANESE JOURNAL OF VISUAL SCIENCE

日本眼光学学会誌

# 視覚の科学 第29巻3号

## 目 次

### <巻頭言>

眼科学と歯科学の境界領域の研究 ..... 原 直人 (神奈川県歯科大学横浜クリニック) ..... 83

### <総 説> 眼鏡に関するシンポジウム

累進屈折力レンズ処方是如何にすべきか ..... 所 敬 (東京医科歯科大学) ..... 84

累進屈折力レンズの光学的知識 ..... 高橋文男 (㈱ニコン) ..... 86

累進屈折力眼鏡作製の問題点 ..... 鈴木武俊 (鈴木眼科吉小路) ..... 95

快適な累進屈折力眼鏡処方のコツ ..... 梶田雅義 (梶田眼科) ..... 99

### <原 著>

検者間および同一検者での前眼部 Optical Coherence Tomography の測定再現性  
..... 大貫和徳 (社会保険中京病院) ..... 103

### <最近のトピックス>

脳内の色情報表現について ..... 栗木一郎 (東北大学電気通信研究所) ..... 107

### <学会印象記>

第47回日本白内障学会総会, 第23回日本眼内レンズ屈折手術学会総会  
..... 大沼一彦 (千葉大学工学部) ..... 114

第112回日本眼科学会総会 ..... 原 直人 (神奈川県歯科大学横浜クリニック) ..... 117

### <事務局からのお知らせとお願い>

<会 報> ..... (23)~(40)

## 眼科学と歯科学の境界領域の研究

原 直人

(神奈川県立歯科大学附属横浜クリニック眼科学講座)

歯科大学附属の眼科クリニックに勤めて6年になる。口腔内生体材料からの再生医療やドライアイ・ドライマウスといった関係だけではない眼科学と歯科学での密な接点があることを痛感している。インプラントなど自費診療を行っている先駆的な診療科があるので、保険医療のみであった以上に当クリニックでの医科診療としてのLASIK (laser in situ keratomileusis) といった眼科での自費診療は受け入れやすかった。更に、眼も口腔内とも極めて鋭敏な“感覚器”であることが共通していることである。病態との関連においても、咬合不正により噛み合わせが悪いと全身の自律神経系に障害を及ぼすことが知られている。また、我が国の若年層の視力低下の原因に、食品の軟化がある。咀嚼の必要性が薄れ、毛様体筋を含む顔面筋の筋力が低下することで、水晶体の制御ができなくなるという考えである。咬合状態の指標である虫歯の数で評価すると、4本の第一臼歯のうち虫歯が2本以下だと視力が良く、虫歯が3本以上だと視力が悪いことがわかっている。一方、優位眼・優位半球あるいは優位手など同様に“利き顎”というものがある。必ず右側の顎で噛み始めるといったようなことである。これは子供のころからの咀嚼習慣がプログラミングされ、大脳および大脳辺縁系に組み込まれているとのことである。視覚と関連したVDT (visual display terminal) 作業、コンピュータやゲーム機器などのIT (information technology) 機器の急速な普及が原因の一つとされている近視化であるが、食育の基本として健全な咀嚼の重要性がクローズアップされる。筆者は眼の自律神経異常と咬合不正との関係を、赤外線瞳孔計や他覚的調節検査器といった眼光学機器を用いることで明らかにしている。自然な視覚機能をより高精度に検査可能な眼光学機器を用いることで、咀嚼が脳に与える影響といった口腔内生理と視覚との関係を明らかにできる可能性があり、眼科学と歯科学の境界領域での共同研究は重要である。

総 説

# 累進屈折力レンズ処方は如何にすべきか

所 敬

東京医科歯科大学

屈折異常の矯正法には、眼鏡、コンタクトレンズ（以下 CL）、オルソケラトロジー、眼内レンズ（有水晶体眼内レンズを含む）（以下 IOL）、屈折矯正手術としての laser in situ keratomileusis などがある。このうち、眼鏡矯正は簡便性、安全性、高い矯正精度から多くの人に使われている。

近年は65歳以上の高齢者が増加し、10年前（1995年）には総人口に対する割合が14.5%であったが、最近（2005年）では20.2%となり、2020年には26.9%と予測され、4～5人に1人が65歳以上で占めることになる（図1）。一方、老眼鏡が必要になる総人口に対する45歳以上の割合はやはり増加傾向にあり、2005年に47.9%（6,042万人）に達し、約2人に1人が老眼鏡を必要としていることになる（表1）。

老視者に対する遠近両用の矯正手段に、最近、遠近両用のCLも使われているが、満足すべきものではなく、遠近両用眼鏡レンズが最も優れた矯正法である。遠近両用眼鏡レンズとしての累進屈折力レンズの進歩は著しく、1960年代にフランスで累進屈折力レンズの Varilux® が発売されて以来、1970年代後半～1980年代前半にはアメリカとドイツで、1980年

代後半から日本が参入し、1990年からは各国で改良が進められ、我が国でも新しい設計思想による開発が行われてきている。最近では後面トーリック面、後面累進面、後面非球面化が可能になり、更に両面トーリック面化、両面非球面化が実現され、像の揺れや歪みは軽減されて快適な装用が可能になってきた。

遠近両用眼鏡レンズには多焦点レンズとして、二重焦点レンズ、三重焦点レンズがある。調節力と遠近両用眼鏡レンズとの比較をみると、調節力が2.0～3.0Dに低下したときには二重焦点レンズで25cmから無限遠まで明瞭に見えるが、1.5Dに低下したときには三重焦点レンズを用いないと中間距離が明瞭に見えなくなる。また、1.0D以下になったときには三重焦点レンズでも不足で、累進屈折力レンズが必要になる（図2）。累進屈折力レンズの進歩により像の揺れや歪みが少なくなり、現在では老視者の多くが遠近両用眼鏡レンズとして累進屈折力レンズを使用している。

累進屈折力レンズには従来からの遠近重視型（標準用）のほか、遠中重視型（ゴルフ用）、中近重視型（室内用）に加えて、近々重視型（パーソナルコンピュータ用）が追加されてきた。近々重視型は従来の累進屈折力レンズのように遠用レンズ度に近用レンズ度を加入するのではなく、近用レンズ度に遠用レ

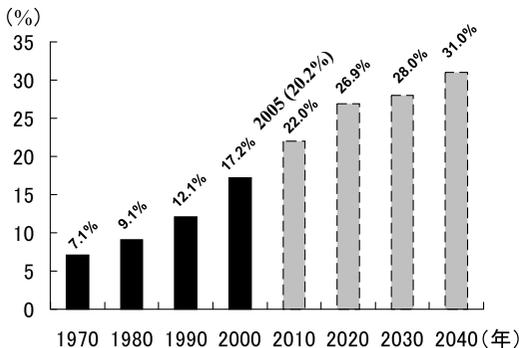


図1 総人口に対する65歳以上の人口構成比（総務省統計局）

表1 総人口に対する45歳以上の人口構成比（総務省統計局）

年	%
1975	27.7
1980	30.8
1985	33.9
1990	37.6
1995	42.4
2000	45.6
2005	47.9 (6,042万人)

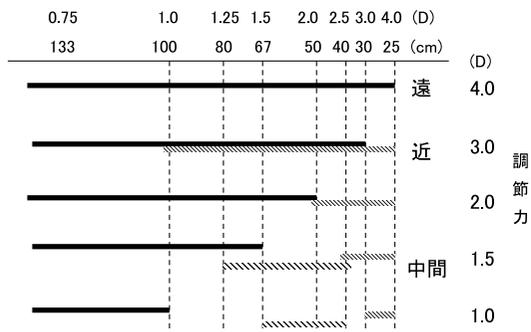


図2 調節力と遠近両用眼鏡レンズ

表2 累進帯の長さとお眼鏡枠の大きさ (Super P-1, SEIKO)

累進帯の長さ	mm		mm
	最小必要幅	適切な必要幅	
10	遠用側	10	32
	近用側	15	
12	遠用側	10	34
	近用側	17	
14	遠用側	10	36
	近用側	19	
16	遠用側	10	38
	近用側	21	
18	遠用側	10	40
	近用側	23	

レンズ度を加入するというものである。現在、累進屈折力レンズは300種類以上あり、使用目的によって選択範囲が広がった。

累進屈折力レンズには遠用部と近用部があり、その間に屈折力が徐々に変わる累進帯がある。累進帯の長さは9～18mmまであり、小さいフレームにも適応できるようになっている。累進帯の長いものは遠用部領域の横方向の視野が広く、像の揺れや歪みが少ない。累進帯の短いものでは、眼球の下方回旋が楽になり長時間の近業作業によいともいわれている。しかし、累進帯の短いものでは像の揺れや歪みが多く、初めての人には慣れるのが難しい。最近では小さいフレームが流行していて、初回から累進帯の短い累進屈折力レンズが処方されて、累進屈折力レンズの評判が落ちるのは望ましくない。やはり、累進帯の長さは12～14mm程度はほしいものである。累進帯の長さとお眼鏡枠の大きさとの関係を表2に示す。

累進屈折力レンズの処方にあって注意することは、はじめは加入度は少なめがよいこと、累進帯の長いレンズで下転が不十分な場合は加入度は多めに

すること、内面累進屈折力レンズでは加入度をやや多めにすること、輻湊の悪いときには近用中心の内寄せがないレンズを処方する、などである。また、大切なことは、テストレンズを装用させて装用感と使い勝手を体験してもらうことである。

この累進屈折力レンズにはカスタムメイドレンズもあり、このカスタムメイドタイプのレンズが今後、多くなってくる可能性がある。

今回の第43回日本眼光学学会“眼鏡に関するシンポジウム”では、

1. 処方に必要な光学的知識として(株)ニコンの高橋文男氏、
  2. 処方上の問題点として鈴木眼科吉小路の鈴木武敏先生、
  3. 快適な処方のコツとして福島医科大学、梶田眼科の梶田雅義先生
- に講演していただきました。

---

 総 説
 

---

## 累進屈折力レンズの光学的知識

高橋文男

(株)ニコン コアテクノロジーセンター 研究開発本部 光学設計研究室

## Understanding Progressive Addition Lenses Optical Characteristics

Fumio Takahashi

Optical Design R&D Section, Research & Development Headquarters, Core Technology Center, Nikon Corporation

---

レンズ面の一部に中間累進帯の領域が設けられた累進屈折力レンズ（累進レンズ）は、他のレンズにはない特有の光学特性をもっている。本稿では、累進レンズを扱う上で知っておいていただきたい基本的なレンズの仕様と光学特性について述べる。また、フリーフォーム（自由曲面）加工装置の普及によって、累進面のような曲面の創生が短時間に精度よくできるようになったことで、装用者の使用条件などに合わせて設計・加工するカスタマイズ製品や、個々の処方ごとにレンズ性能の最適化を図って設計・加工するオプティマイズ製品が商品化されてきている。これらのレンズとともに新しい屈折力の表示についても触れる。

（視覚の科学 29: 86-94, 2008）

キーワード：累進屈折力レンズ、レンズの仕様、光学特性、フリーフォーム加工装置、屈折力測定、二重表記

---

Progressive addition lenses (PALs) have some particular optical characteristics that derive from the corridor of the progressive surface along the meridian of the lens. In this paper, I will talk about the basic specifications and optical characteristics of these lenses. Advances in free-form cutting machines have enabled the fast fabrication of complex surfaces to high precision; consequently, this has led to the development of some new PAL. These are customized lenses whose creation takes into consideration various wearer conditions. Lens design is optimized to provide the best performance for the individual wearer. Some PAL may therefore have lens power information that differs from the usual.

(Jpn J Vis Sci 29: 86-94, 2008)

Key Words : Progressive addition lens, Lens specifications, Optical characteristics, Free-form cutting machine, Power measurement, Double indications

---

### 1. はじめに

累進屈折力レンズ（以下 累進レンズ）は、1967年にフランス・エシロール社が発売して以来、昨年2007年でちょうど40年目を迎えた。この間、各国のレンズメーカーがこの市場に参入し、製品の改良を重ねてきている。近年になって、高速で高精度なフリーフォーム（自由曲面）加工装置を駆使した新

しい設計・加工システムが稼動して、新世代の累進レンズが投入されている。

累進レンズの最大の特長は、遠用部と近用部の境界に境目がない、すなわち見た目には老視用の眼鏡にみえないところにある。加えて屈折力が連続的に変化する中間累進帯においては、遠用～近用の間の中間距離に連続してピントが合い、像の跳びがないという特長もあわせもつレンズである。しかしその

別刷請求先：140-8601 東京都品川区西大井1-6-3 (株)ニコン大井製作所 高橋文男  
(2008年6月27日受理)

Reprint requests to: Fumio Takahashi Nikon Corporation Ohi Plant  
6-3, Nishi-ohi 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 140-8601, Japan  
(Received and accepted June 27, 2008)

反面、レンズ面の一部に中間累進帯を設けたことで、新たに収差が発生して装用感を悪化させる。今までのところ、この収差を除去する設計の解明が見い出せていないため、レンズの設計者にとっては収差の軽減と、装用しやすく慣れやすいレンズの設計を目指すことになる。そのために、様々な方策を模索している状況でもある。ここでは、累進レンズを扱う上で知っていただきたい累進レンズの光学的知識について説明する。

## 2. 累進レンズの基本構造

Executive型二重焦点レンズは、遠用と近用の曲率を同一レンズ面の上下に加工したもので、レンズのほぼ中央を水平に遠近の境界が段差となって走る。遠近ともに広いクリアな視界が得られるため人気があったが、一目で老視用とわかってしまうことが難点であった。このレンズに中間視距離用の曲率の屈折面を遠近の間に設けると、三重焦点レンズができる。更に、図1のように屈折面の曲率を変化させながら細かく分割していくと、中央部分は段差を小さくできるが、周辺部は限りなく細かく分割したとしても、段差が小さくなり滑らかにつながることはない。無理を承知で光学的に劣化した曲面でつながざるを得ない。累進レンズは“遠近の境目がない”ことを優先した結果、この無理につないだ領域近傍に非点収差が発生し、装用感を悪化させる。

## 3. 累進レンズの光学的特性

このような累進レンズ面の光学的性状を数学的に解析したのが、Minkwitz<sup>1)</sup>である。その結果によれば、累進面の中央子午線における加入屈折力の傾斜

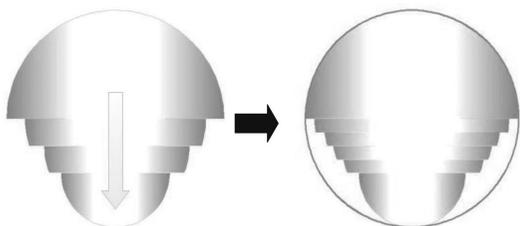


図1 累進屈折力レンズ（累進レンズ）の基本構造  
遠用部から近用部に曲率を変化させながら分割すると、周辺部では加入度が強くなるほど、中央から離れるほど、段差が大きくなる。この段差を無理につなぐため非点収差が発生する。

$\Delta \text{Add}$  と、その中間累進帯の側方部に発生する非点収差の傾斜  $\Delta \text{Ast}$  の間には、 $2 \times \Delta \text{Add} = \Delta \text{Ast}$  の関係がある（図2）。したがって、中間累進帯の側方部に発生する非点収差を小さくするには、加入屈折力の勾配を緩くすること、これが理論的に開示された条件である。この加入屈折力の勾配を緩くするには、次の二つの方法が考えられる。

- 1) 中間累進帯長を長くする
- 2) 加入屈折力を小さくする

1) に関しては、眼を楽に回旋できる範囲に限度があるため、中間累進帯長にも制限が生じる。2) によれば、処方された必要な加入屈折力のレンズが入手できない事態に至ることになる。そのために、これらの条件をすべての累進レンズにそのまま適用することはできないが、視距離の範囲を限定して加入屈折力を小さくしたレンズや、特定用途向けのレンズで中間累進帯を長くして、収差を軽減した製品が開発されている。

図3は、市販されているメーカー各社の主要な累進レンズを測定して平均化したレンズの光学特性を表現したものである。図3aは加入屈折力分布を、図3bは非点収差とも呼ばれる乱視屈折力分布を示している。図3bから、中間累進帯を挟んでその両側には非点収差が急な勾配で増加していることがわかる。中間累進帯および近用部においては、視力が確保できる非点収差の小さい領域が比較的狭いことから、両眼の視線に合わせて正確なアライメントができていないと使いにくいものになる。視線を自由に動かしてしまうと、これらの領域から外れてしまって視

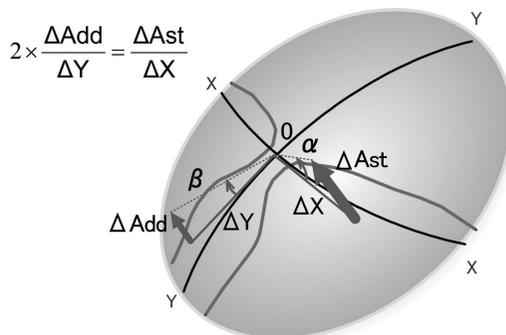


図2 Minkwitzの法則  
レンズ面の一部に中間累進帯を設けたことで、その両側方部に加入屈折力勾配の2倍の勾配で非点収差が発生する。

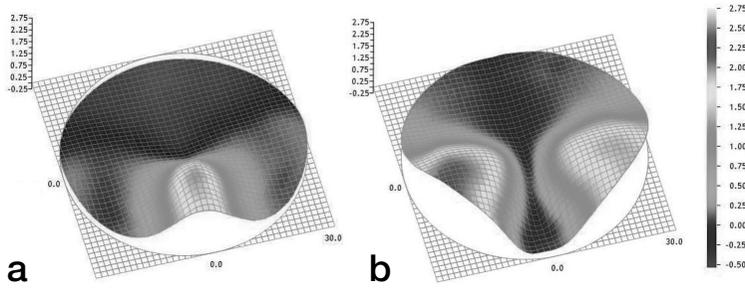


図3 累進レンズの光学特性 ワイヤーフレーム表示（上平，加入屈折力 2.00D）

a：加入屈折力分布

b：乱視屈折力分布 乱視屈折力が 0.50～0.75D の領域であれば，通常必要な視力が確保できる。ただし，各領域ともその屈折力に応じた距離に合わせて見る必要がある。

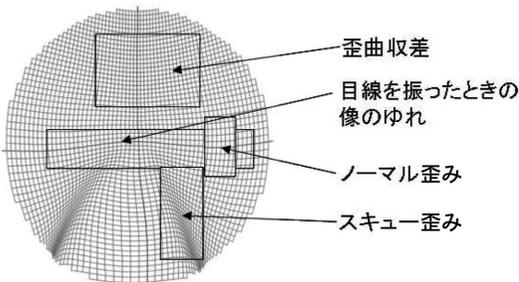


図4 累進レンズの光学特性，視界の見え

図3で示したレンズを装着して方眼チャートを見たときの図。加入屈折力 2.00D のレンズではほとんど目立たずわかりにくいため，円周方向の歪み成分を 24 倍に拡大して表示したもの。

力の確保ができなくなる。このような状態を避けるためには，目線を振らずに見たいものに顔の正面を向けることである。このとき，図3aの加入屈折力分布で視線通過位置の屈折力が見るものの視距離と合うように，顔を上下方向に振って位置出しが必要となる。この使い方に慣れることが累進レンズを使いこなすコツでもある。

#### 4. 累進レンズの視界の見え

中間累進帯では下方に加入屈折力が加わるとともに，その両側に収差領域があるために，累進レンズを装着したときの印象はこれまでの単焦点レンズなどで見慣れてきた視界とは異なるものになる。そのため，あらかじめその光学特性をよく理解して装着してもらうことも大切である。累進レンズを装着したときの印象を図4に示す。図4は差異がわかるよ

うに，歪み成分だけを 24 倍に拡大して表示したものである。

像ボケ，像の歪み（ノーマル歪み，スキュー歪み），像のゆれなどは単眼で認識される症状であるが，床面の浮き上がりは両眼で見たときに生じる現象で，左右眼に入る像の倍率や像の歪みなどが原因で発生する。これらの現象は，装用に慣れてしまえば問題にならない類のものであるが，装用当初は気になるもので，とくに累進レンズの掛け初めが強い加入度であると，せっかく作っても使用を諦めてしまうような事態に至ることがある。このような事態を減らすためには，収差が小さいレンズで慣れる，すなわち加入度数が小さくて済む，適応力がある若い世代のうちに累進レンズに慣れてもらうことが最善である。加入度が強くて掛けられないという場合であっても，まず加入度が弱い近々累進レンズや中間累進帯が長い中近累進レンズなどからはじめて，徐々に慣れることが有効である。

累進レンズを快適に使用するには，収差領域から入る景色を意識しない，気に留めない感覚で，また近用部を使用するときは，顎を出し気味にして目線を下げて見ることに慣れてもらうことなどが有効である。なお，累進レンズの視界の見えや装用感をあらかじめ体感してもらう目的で，各社とも製品ごとにトライアルレンズセットを供給している。検眼仮枠に追加して装用感を実感してもらうことができる。

#### 5. 累進レンズの種類とプリズムシニング

近年の常用と称されるような遠近累進レンズは，収差分布を滑らかにしたソフトタイプが一般的であ

る。このほかに中間累進帯を短くして比較的広い遠用部と近用部領域を確保した遠近重視の累進レンズや、中間累進帯を長めにして収差の軽減を図り戸外でのアクティブな用途向けとした遠中重視の累進レンズなどの製品がある。また、近年の流行になっている小型フレーム（天地幅が小さい）に対応した中間累進帯が短いレンズなども製品化されている。

中間累進帯の長さを22～28mmと常用の累進レンズより長くして、収差の軽減を狙った“中近累進レンズ”は室内用の位置付けである。これらは遠用度数に加入度数という一般的な遠近累進レンズの処方度数で製作することができる。一方、加入度数を制限して加入屈折力の勾配を緩くした“近々累進レンズ”，または“近用累進レンズ”と称されるレンズは、一般に近用度数が基準となり、それより遠いデスク周りまでピントが合うような設計となっている。加入屈折力はマイナス表示である。低い加入屈折力範囲に制限され、弱い加入度の累進レンズの使いやすさを体感できるレンズでもある。

累進レンズをできるだけ薄く軽くするために、プリズムシニング加工が施されている（図5）。一般に、処方の加入屈折力に比例したプリズムが基底下方に

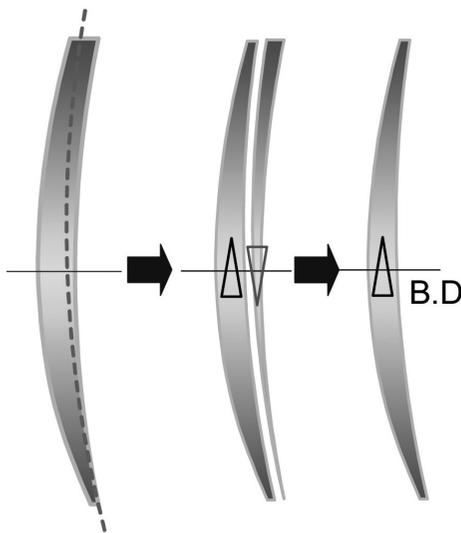


図5 プリズムシニング加工  
累進レンズの縦断面形状から近用縁厚で制限になっても、遠用縁厚は削減できる厚みが残っているため、基底下方のプリズムを付けてレンズ全体を薄く軽くする。処方プリズムがない場合には、左右レンズともに同一のプリズム屈折力に加工する。  
B.D：基底下方プリズム

付加される。プリズム処方がなければ、左右レンズともに同一のプリズム屈折力で加工される。とくに遠用処方がプラス度数の場合に薄く軽くできる。

### 6. 累進レンズのマーク

累進レンズは、遠用、中間累進帯、近用、それに収差領域がレンズ面に分割配置されるため、装用者がこれらの領域を使いこなせるように、枠入れ加工にあたっては正確なアライメントが必要である。この目的のために、累進レンズの表面には各種マークが描かれている。これらマークには、1) 永久マークと2) 一時的マークがある。

1) 永久マークはフィッティングに必要な最小限の情報を提供するもので、図6のように累進面側のレンズ面に、アライメント基準マーク（再生マーク）、加入屈折力値、識別マークおよび保証マークなどが罫書されている。アライメント基準マークは水平基準方向と累進面の中心、すなわち中央子午線を割り出すためのマークで、二つのマークの中心間距離は世界的に34mmに統一されている。加入屈折力値はメーカー各社が保証する度数が記入されている。二桁の数字に簡略化されている場合もある。

2) 一時的マークは別名ペイントマークと呼ばれているように、塗料などで描かれているもので、用済み後に消去される。遠用部測定参照円（円の中心が遠用部測定基準点）、近用部測定参照円（円の中心が近用部測定基準点）、遠用フィッティングポイント（心取り点に相当する）などが描かれている。この一時的マークが消去されたあとは、永久マークを頼りに基準位置を再現しなければならない。アライメン

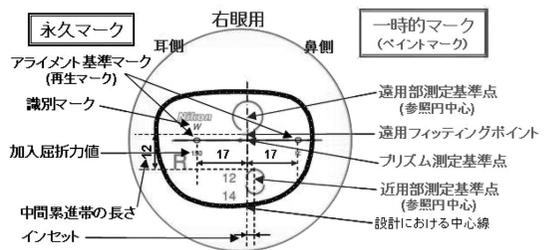


図6 アライメント基準マーク  
快適に累進レンズを装用するには正確なフィッティングが不可欠である。容易に達成できるように、累進レンズの表面に永久マークと一時的マークが描かれている。

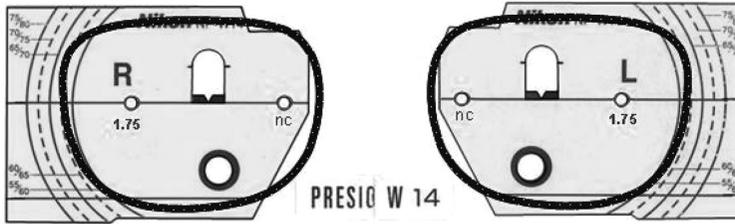


図7 アライメントシール  
シールには粘着材が塗布されており、レンズの水平基準永久マークに合わせて貼って使用する。メーカー各社および品種ごとに供給されているので、該当する品種のアライメントシールを使用する。

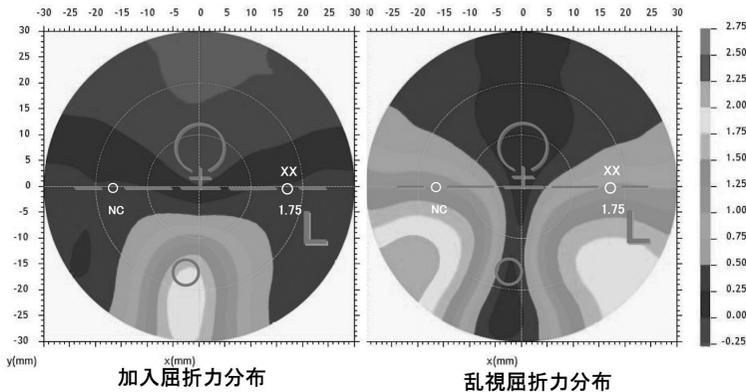


図8 累進レンズのアライメント基準マークと光学特性表示  
光学特性表示に重ねてアライメント基準マークを追記した図。

ト基準マークから簡単にペイントマーク情報を再現するためのアライメントシールが、メーカー各社の製品ごとに用意されている (図7)。

累進レンズの性能に密接に関連する中間累進帯の長さは、遠用フィッティングポイントから近用部測定参照円の上側接線までの距離である (図6)。ただし、これは国内の累進レンズの場合で、海外製品は遠用フィッティングポイントから近用部測定基準点までの距離となっている。海外製品は一般に3 mmほど長めに表示されることになる。また、この図が示すように累進レンズの遠用フィッティングポイントと遠用度数を測定する遠用部測定基準点が一致していない。これは、測定領域に中間累進帯が入り込むと測定ターゲットの像が崩れて焦点合わせが難しくなることから、中間累進帯がはじまるフィッティングポイントから離して度数的に安定した位置を測定基準点に設定したことによる。8.の項で述べるが、フィッティングポイントと測定基準点の不一致が度

数を二重に表記しなければならない直接の原因である。

さて、これらアライメント基準マークを図3に示した光学特性図に重ねて表示すると図8のようになる。測定結果ということで多少のずれがある。各測定基準点位置が必ずしも各領域の最大の広さになっているわけではない。

累進レンズの品種別のフィッティングポイント位置は図9と図10のとおりで、図9aは一般的な遠近累進レンズで、遠用フィッティングポイントを使用する。図9bは近々累進レンズのもので、近用処方度数となっていることから、近用フィッティングポイントを使う。一方、図10の中近累進レンズの場合は、フィッティングポイントに2種類あり、図10aのように遠用フィッティングポイントを使うものと、図10bのように中間距離用フィッティングポイントを使うものがある。

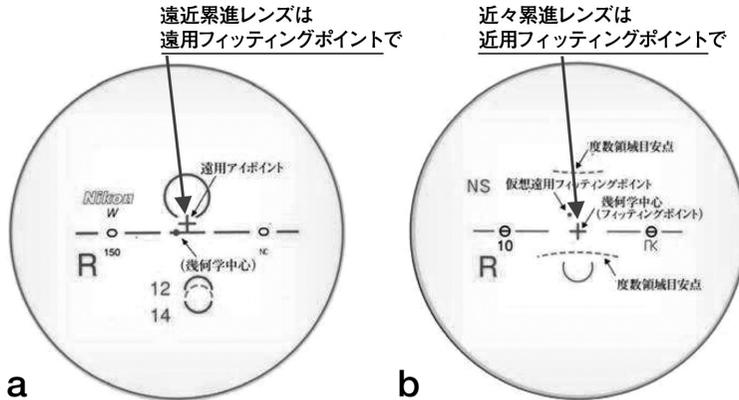


図9 遠近累進レンズ (a) と近々累進レンズ (b) のフィッティングポイント  
 近々累進レンズは近用の処方度数で注文し、近用フィッティングポイントで  
 枠入れのレイアウトを行う。

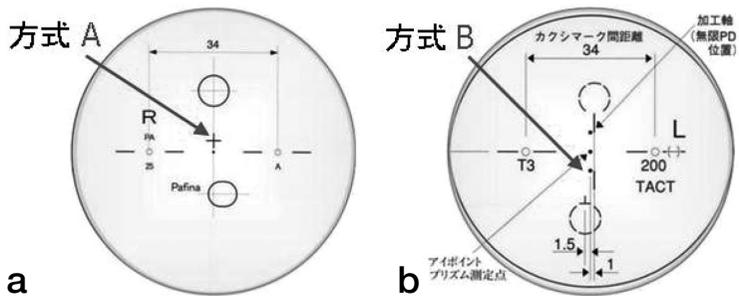


図10 中近累進レンズのフィッティングポイント  
 二つの方式があり、方式Aは遠用フィッティングポイント (a) で、方式B  
 は新しく設けた中間距離用フィッティングポイント (遠用フィッティングポ  
 イントから片側へ1mm 寄せた位置) (b) で、枠入れのレイアウトを行う。



図11 フリーフォーム (自由曲面) 加工装置  
 左側のレンズホルダーに貼り付けられたレンズブランクが高速で回転するの  
 に対して、右側のバイトがこの回転に同期して前後 (この図では左右) に振  
 動する。このバイトがレンズの外周から中心部に収束すると、所定のレンズ  
 形状に研削される。この図はレンズ後面 (内面) を加工している (HSC (High-  
 Speed Cutting)/Shneider 社 (独) の ([http://www.schneider-om.com/en/  
 products.html](http://www.schneider-om.com/en/products.html)) より引用)。

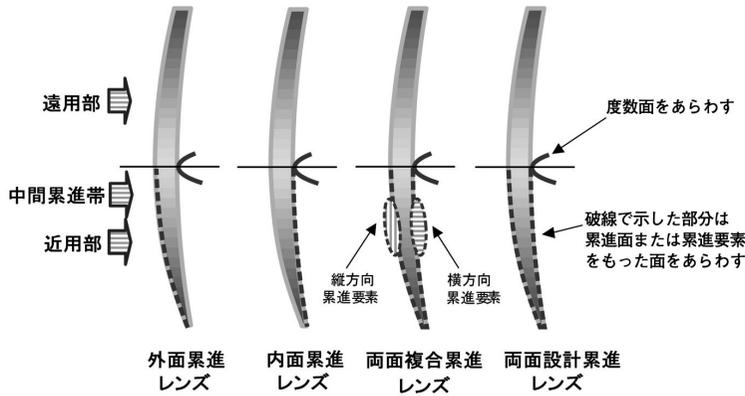


図12 新しい累進レンズ  
新しい設計および加工装置の進歩によって、内面や両面に配置した製品が開発されている。

### 7. フリーフォーム加工装置と累進レンズ

発売当初からの累進レンズは累進面をレンズ前面に設けた外面累進レンズであった。色々な加入屈折力をもつ累進面のガラス母型から、あらかじめセミフィニッシュトレンズを成型してストックしておき、注文が入ったときにその処方度数になるように後面(度数面と呼ぶ)を加工する。

近年、高速で高精度なフリーフォーム加工装置(図11)の出現によって、累進面のような複雑な自由曲面がダイレクトに短時間で加工できるようになった。装置の加工原理は、旋盤で高速回転しているレンズに同期して、バイト(刃)が前後に振動しながら収束して所定の形状を削り出すものである。このような自由曲面が自在に加工できる装置の出現で、累進面の設計や製造に関するこれまでの制約が薄れ、高齢人口の増加に呼応して色々なタイプの累進レンズが製品化されてきている。主なタイプの累進レンズを図12に示す。これらの新しいタイプの累進レンズの先駆けは、セイコー社から製品化された内面累進レンズであった。累進面をレンズ後面に配置したレンズで、処方度数に乱視がある場合は後面に累進面と乱視面を合成した曲面で加工される。

両面複合累進レンズ<sup>2)</sup>は、HOYA社から製品化された累進レンズで、レンズ前面には主に垂直方向の累進屈折力要素が配置され、後面には主として水平方向の累進屈折力要素が配置されている。レンズ両面を透過して見たときに累進として作用する設計と

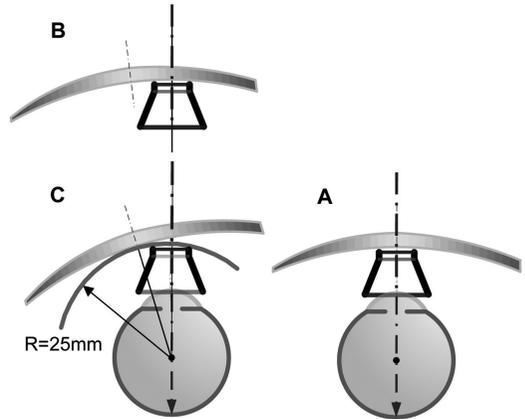


図13 累進レンズの遠用部屈折力の測定  
中間累進帯による結像の乱れを避けるため、遠用部はBのように遠用フィッティングポイントから離れた遠用部測定基準点で測定することになっている。眼鏡の装着状態を考えると、実際に眼に作用する屈折力が回旋点を中心にした半径25mmの曲面に接するように、レンズメータの当て台を配置して測定したCの屈折力が処方度数であればよい。もしAのように、遠用フィッティングポイントと遠用部測定基準点一致していれば、このような問題は生じない。単焦点レンズの測定はAである。

なっている。乱視は後面に合成される。両面設計累進レンズは、ニコン・エシロール社から製品化されたレンズで、主として外面累進レンズであるが、レンズ前面で発生した収差を後面で補正する収差フィルタを実現したもので、注文された処方度数で性能

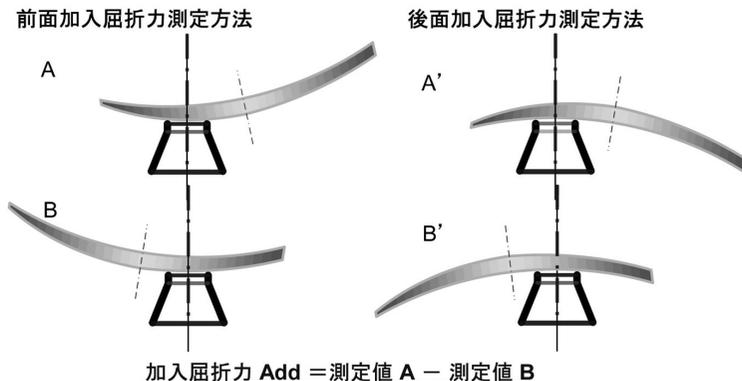


図14 累進レンズの加入屈折力の測定  
 外面累進レンズはレンズ前面を、内面累進レンズはレンズ後面をレンズ当てに当て、近用部測定基準点位置で測定し、同一面側の遠用部測定基準点位置での測定値を差し引いて加入屈折力を求める。遠用部の測定と同様に、装用状態の視線方向と測定光線の方向は一致しない。

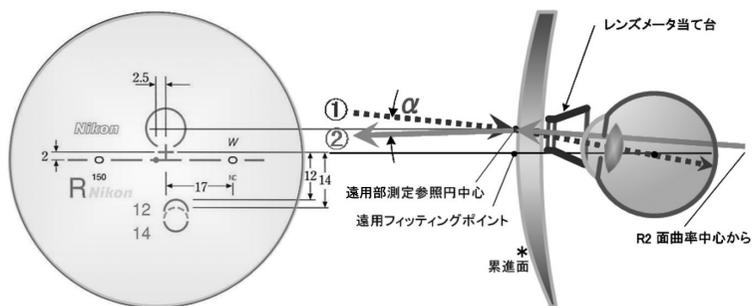


図15 累進レンズの屈折力表記，二重表記  
 ①は遠用部測定参照円中心を通る視線方向，同様に②は遠用部屈折力を測定する光線方向（R2面当て）。カスタマイズなど性能を重視するレンズでは、処方度数を装用状態で得られるようにして、測定値を併記している。これを二重表記と称している。

の最適化を図ることができるレンズである。これらに加えて、インセット量や視距離など、レンズ使用の状況を設計に反映させて、装用者に最適な設計のレンズを提供するカスタマイズ製品も実用化されている。

8. 累進レンズの屈折力測定と屈折力の表示

累進レンズの処方度数は遠用度数と加入度数の組み合わせで表記されている。これに合わせて、カスタマイズや最適化をしていない一般的な遠近両用の累進レンズの測定は原則、次のようになっている。ただし、メーカーの指示がある場合はその指示に従う。

遠用部屈折力：レンズ後面をレンズ当てに当てて

遠用部測定基準点で測定する（図13）。  
 加入屈折力：1）累進が付与されている面側の近用部測定基準点位置に、レンズメータのレンズ当てを当て、近用屈折力を測定する。2）同じレンズ面の側の遠用部測定基準点位置で遠用部屈折力を測定する。1）の値から2）の値を差し引いた値が加入屈折力になる（図14）。

これに対して、光学性能を重視して最適化設計を行う新しい累進レンズは、装用状態において処方度数が得られるようにレンズ面の設計が行われる。このことで問題になるのは、先に述べた測定基準点とフィットポイントの不一致である。測定基準点がフィットポイント上にないということ

は、図 15 のように視線方向と測定の光線方向とが一致していないことになり、それぞれの方向に作用する度数が異なることになる。この解決策として、測定基準点で得られる測定値を処方度数とともに並べてレンズ袋などに表記する、いわゆる二重表記が採用されている。遠用度数にのみ二重表記を採用している製品のほかに、遠用と近用をともに二重表記を採用した製品もある。

## 9. お わ り に

累進レンズの光学的知識ということで、累進レンズ特有の光学特性および光学仕様についてその概要を説明した。

設計および加工装置の進展によって、装用者一人一人によりよい性能の製品の提供を可能とするカスタマイズ製品など、従来にはなかった高性能の新しいレンズが供給できるようになり、これまで以上に多くの人々が快適に使用していただけることになる

ものと期待している。団塊の世代が定年を迎えるなど高齢人口の増加で、老視用の眼鏡需要に対する期待感は大きい。ただ、第一線から退いてしまうと次第に見たり読んだりする機会が減少し、体力の衰えなども加わるとその気力が萎えてしまうことになりがちである。必要な視力を確保して、見たり読んだりする知的活動を通していつまでも若々しくみせていただきたい。

本論文は第 43 回日本眼光学学会“眼鏡に関するシンポジウム”で発表した。

## 文 献

- 1) Minkwitz G: Über den Flächenastigmatismus bei gewissen symmetrischen Asphären. Opt Acta 10: 223-227, 1963.
- 2) 木谷 明: レンズ特性とその選択について (その 2). 視覚の科学 25: 25-29, 2004.

## 累進屈折力眼鏡作製の問題点

鈴木武敏

鈴木眼科吉小路

### Various Issues in the Manufacture of Progressive Power Glasses

Taketoshi Suzuki

Suzuki Eye Clinic Kichikoji

累進屈折力眼鏡（累進眼鏡）は、老視矯正にとって第一選択にされるべき眼鏡であるにもかかわらず、日本ではまだまだ拒否感をもつ人が多い。その理由は、装用者、処方者、眼鏡作製者のいずれにも問題があるからである。装用者の理解不足、処方者および眼鏡作製者の技術不足である。せっかく累進眼鏡を装着していても、遠用度数の検眼が正確でないために、近用度数が不適切になってしまう例が非常に多い。また、フレーム調整の不良も信じ難いほど多い。眼鏡作製の基本も知らない人が眼鏡にかかっていることは大きな問題で、累進眼鏡が正しく評価されるためには、日本の眼鏡制度の改革が必要であろう。

(視覚の科学 29: 95-98, 2008)

キーワード：累進屈折力眼鏡，老視，老眼鏡

Progressive power glasses should be selected foremost in the correction of presbyopia; however, many Japanese feel negative toward them. This is because there are problems in those who wear, prescribe and manufacture glasses: in wearers, it is a lack of understanding; in technicians who prescribe and manufacture glasses, it is a lack of technology. Even if progressive power glasses are used, there are numerous instances in which the power for reading becomes inappropriate owing to inaccurate optometry of the power for distance. In addition, faulty frame adjustment is all too frequent. It is also problematic that individuals who do not know the basics of glass manufacture are involved in optometry. It is absolutely necessary to restructure the Japanese optometric system itself, in order to realize proper evaluation of progressive power glasses. (Jpn J Vis Sci 29: 95-98, 2008)

Key Words : Progressive power glasses, Presbyopia, Reading glasses

#### 1. はじめに

累進屈折力眼鏡（以下 累進眼鏡）は、老視矯正にとって第一選択として推奨される眼鏡であるはずだが、実際の普及は期待値よりもかなり低いのではなからうか。その理由は、検眼から眼鏡完成までに装用者、処方者、眼鏡作製者の三者のいずれにも問題がある。そこで本稿では、これらの問題点を受診から眼鏡完成までの手順に沿って説明してみたい。

#### 2. 累進眼鏡の処方割合

鈴木眼科吉小路（以下 当院）の眼鏡処方における累進眼鏡の割合は図1のとおりである。40、50歳代は半数強が累進眼鏡である。しかし、60歳以上では急激に少なくなる。その理由は、過去に累進眼鏡を装着したにもかかわらず装用習慣を得ることができなかった脱落例と、累進眼鏡の装用体験をする機会を逃した例が多いことによる。裏を返せば、累進眼

別刷請求先：023-0054 奥州市水沢区吉小路16 鈴木眼科吉小路 鈴木武敏  
(2008年5月19日受理)

Reprint requests to: Taketoshi Suzuki, MD Suzuki Eye Clinic Kichikoji  
16 Kichikoji, Mizusawa-ku, Ohshu 023-0054, Japan  
(Received and accepted May 19, 2008)

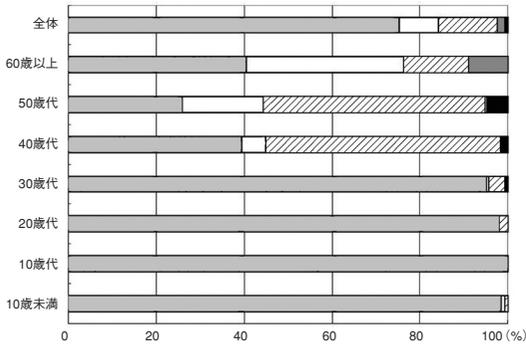


図1 累進屈折力眼鏡（累進眼鏡）の処方割合  
 1999年1～12月の1年間に鈴木眼科吉小路（当院）で処方した1,697例における累進眼鏡の割合は40、50歳代では過半数を占めているものの、それ以上の年代では非常に少ない。  
 ■：遠用、□：近用、▨：累進、■：二重、■：中近

鏡を初めて装用するときには快適な印象を与えることが、累進眼鏡を普及させる上で重要なことであるといえる。更に、近視の進行予防という観点から低年齢層での累進眼鏡の割合も増える可能性がある。また、累進眼鏡の装用は年齢にかかわらず目の負担を軽減することを理解してもらうことで、コンピュータの作業時間の長い人が若いうちから装用してくれることになり、今後の累進眼鏡の処方の割合を増やすことになる。

### 3. 装用者の問題

#### 1) 累進眼鏡への拒否感

装用者の問題は、以下に挙げられるような様々な理解不足と思ひこみである。

- (1) 遠近両用はすべて境目があり、老視がばれてしまう。
- (2) 老眼鏡は装用すると進行し外せなくなる。
- (3) 遠近別でも中間は見える。
- (4) 階段の上り下り、車の運転ができない。
- (5) 累進眼鏡の値段は高い。
- (6) 累進眼鏡を使いこなせなかった他の人の悪評から。
- (7) 装用に慣れる前に掛けなくなる人が多い。

これらの多くは、どうしても老視年齢を悟られたくない、認めたくないということが背景にある。いまだに老眼鏡というものは二重焦点レンズ（境目のあるレンズ）であると思っている人が多く、累進眼

鏡を提示して境目がないことをみて装用を決意する場合も少なくない。更に、累進眼鏡も含めた近用眼鏡に対して一括りに老眼鏡と呼んでいることが、日本人が累進眼鏡を敬遠する大きな原因になっていることは否定できない。欧米で使われている reading glasses（読書眼鏡）という呼称を普及させることも一つの対策であろう。累進眼鏡を処方するために、眼科医は累進眼鏡が読書やコンピュータ作業の負担を軽減する眼鏡であることを理解してもらうことが不可欠である。そのためには、可能な限りのシミュレーションを行って、累進眼鏡の掛け外しの面倒が省けることや単焦点では見えないところがあるということを経験してもらうようにすべきである。

### 4. 処方（検眼）者の問題点

#### 1) 遠用度数の間違ひからの拒否感

累進眼鏡を快適に装用するために一番重要なことは、正しい矯正度数の眼鏡を処方することであることはいまでもない。老視年齢は調節の影響が少なくなっているのだから、という安直な検査は控えなければならない。図2は、当院以外に主として眼鏡店で、当院の受診から1年未満に検眼された既往累進眼鏡の遠用部と近用部の度数の実態である。累進眼鏡を常用していない症例のほとんどが、遠用部の近視過矯正あるいは遠視低矯正のために、加入度数が遠用部の度数の意味しかないような累進眼鏡を所有していた。遠用矯正が正確に検眼できなければ、近用度数を年齢相応で加入したとしても不適切な累進眼鏡となる。その結果、累進眼鏡のよさを装用者は自覚することができなくなる。とくに累進眼鏡は眼鏡店に直接行って検眼している例が多く、一方では眼科医の処方でも間違っている場合が少なくなく、検眼資格の問題は早期に解決する必要がある。

#### 2) 累進眼鏡遠用部の誤矯正を減らすために

装用しやすい累進眼鏡を処方するための注意点として、以下のことが挙げられる。

- (1) 既往眼鏡の誤矯正の程度の状態をしっかりと確認する。
- (2) 老視年齢でも自動屈折計を信用しない。
- (3) 雲霧法を若い人以上にしっかりとする。
- (4) 処方眼鏡度数での近点の確認をする。
- (5) オーバースキアでこまめに確認する。
- (6) 矛盾があったら老視年齢でも積極的に調節麻痺薬を使う。

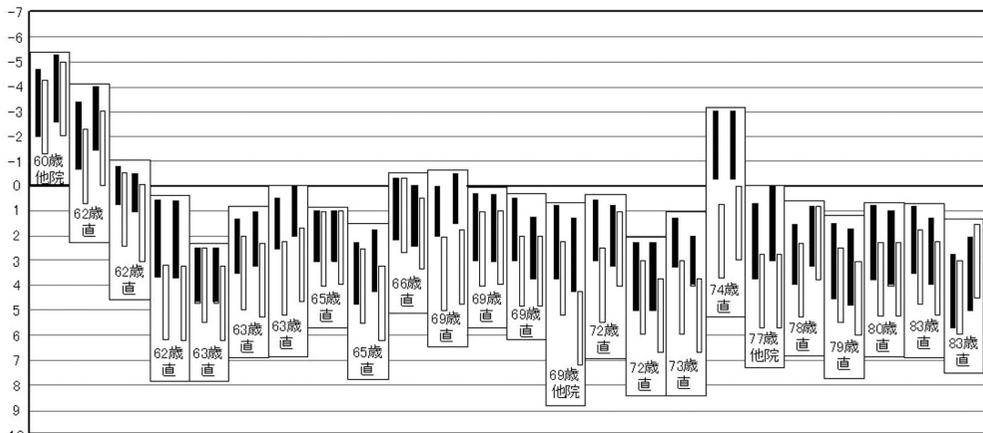


図2 既往累進眼鏡と新規処方累進眼鏡の処方度数の比較  
 2006年1～8月までに当院を受診して、1年未満に他施設で処方された既往累進眼鏡の度数と新規処方累進眼鏡の度数を比較した。直と付しているのは眼鏡店での直接検眼例である。かなりの例で、近用度数でも新規処方の遠用度数程度にしかになっていない。正しい遠用矯正がされていないことが示されている。  
 ■：既往累進眼鏡， □：新規処方累進眼鏡

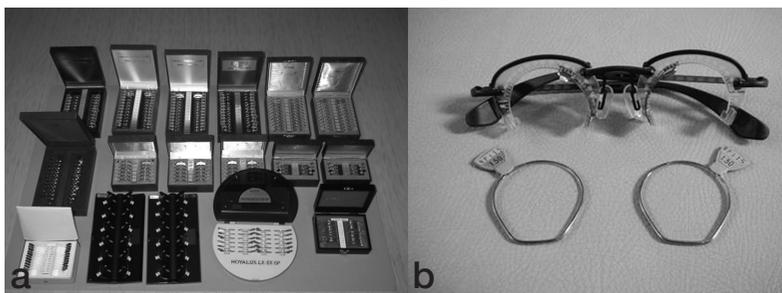


図3 累進眼鏡用トライアルレンズと専用検眼枠  
 累進眼鏡用トライアルレンズと専用検眼枠は常備して実際に装用テストを行うことが重要である。  
 a：累進眼鏡用トライアルレンズ， b：専用検眼枠

これらのなかでも、最も重要なものはオーバースキアである。オーバースキアも含めたスキアは時代遅れの検査技術ではなく、眼鏡矯正の基本技術であることを再評価する必要がある。スキアを使っている人にはスキアのすばらしさを理解することはできない。絶対にこの技術に代わり得るものはないと断言しておきたい。眼鏡処方過程におけるオーバースキアの順番としては、既往眼鏡度数が正しいか否かの判定、視力矯正後の確認、眼鏡処方の度数決定後の再確認、眼鏡完成後の再診時の再確認が挙げられる。

また、オーバースキアで近視の過矯正または遠視

の低矯正の判定がされた場合や近点測定値に矛盾があれば、老視年齢であっても雲霧法を若年者以上に念入りに行うことが必要であり、更には調節麻痺薬の適応も考えるべきである。とくに誤矯正の既往眼鏡を長期に装用していた症例では注意が必要である。

### 3) 累進眼鏡用トライアルレンズと専用検眼枠の必要性

意外と軽視されているのが、累進眼鏡用トライアルレンズと専用検眼枠の備えである(図3)。常備している眼科がまれなのではないかと感じている。累進眼鏡の処方のためには仕事の目的を考えた装用感の確認と、階段の上り下りなどのシミュレーション

が不可欠である。そのためには累進眼鏡用トライアルレンズとして、遠近の累進帯の長いものと短いもの、中近、近々累進屈折力レンズの少なくとも4種類を常備しておく必要がある。理想は処方する予定の累進眼鏡用トライアルレンズをすべて常備し、処方せんに指定レンズを記入することが望ましい。

累進眼鏡用トライアルレンズが眼科医に整備されていない原因として、レンズメーカーが眼科医に対してレンズの情報を提供していないことが挙げられる。レンズメーカーも正しい眼鏡を普及させるという趣旨からこの点を検討して欲しい。安売りによる質の悪い累進眼鏡の普及は、累進眼鏡に対する悪い評価を作るだけだと思うのだが、どうであろうか。また、眼鏡矯正をしっかりとしている眼科とそうでない眼科の差別化も必要であろう。

## 5. 眼鏡作製者の問題点

### 1) 技術をもたない眼鏡店の増加

眼鏡処方せんを出しても眼科医の仕事が終わっているわけではない。眼鏡、とくに累進眼鏡の作製は非常に繊細な技術を要するにもかかわらず、最近の眼鏡店の作製技術は全体的にみて明らかに低下してきている。これはやはり資格制度のないことが大きな要因になっていると思われる。

眼鏡の作製には、(1) フレーム選択、前調整、アイポイントの決定、(2) レンズ加工、(3) 最終調整の手順が必要である。しかし、このなかで最も重要な(1)の手順をほとんど行っていない店が増えているのは明らかである。更に安売りによっては、累進眼鏡レンズを処方せんで指定しているにもかかわらず、利益追求のために廉価なレンズに勝手に変更している場合も多い。見え方が練習のときと違うというクレームの原因になることもあるので注意が必要である。このような現実を目の当たりにすると、日本眼科学会などが中心となって技術のある眼鏡店を指定し、他との差別化をすることも検討していく時期で

はないかと考えざるを得ない。

### 2) 完成後の眼科医によるチェック、調整の必要性

上述したように、眼鏡店の作製技術が低下していることから、完成後の眼鏡のチェックを省くことはできなくなっている。アイポイントも頂間距離も前傾角も何一つ考慮されてない、歩くだけで鼻眼鏡になり、ひどいときには料理中に鍋に落ちるというような眼鏡を装着してくる場合も多い。このような眼鏡の場合には、たとえ正しい処方をしたとしてもクレームを眼科医にもってくることも少なくない。処方どおりに眼鏡店が作っているのだから、累進眼鏡を使えないのは眼科医の処方が間違っただめだといわれることもある。そのようなことから、当院では眼鏡フレームの調整ができる視能訓練士を育てて、完成後のフレームの再調整を行っている。私の個人的希望は、視能訓練士が国家資格者としての眼鏡作製技術を身につけて、有資格の眼鏡作製者として育てることである。その際、これまでの眼鏡作製者、とくにアメリカのオプトメトリストなどは移行的に有資格の眼鏡作製者として認定すべきであろう。よい眼鏡を処方しようと思えば思うほど、本当の眼鏡作製者が不可欠なのである。

## 6. ま と め

累進眼鏡の評判をよくし、更に普及させるためには、正しい説明、正しい検眼、正しい眼鏡調整のすべてが満たされる必要がある。無資格でできる眼鏡店の開業の問題も含め、日本の眼鏡制度は改革されるべきである。眼鏡矯正は眼科医が片手間でできることではない。そのためにも、視能訓練士が眼鏡の検眼から作製までの奥の深さを、そしてそれが斜視弱視治療の基本であることを強く自覚し、積極的に眼鏡分野に参画してくれることを期待する。

本論文は第43回日本眼光学学会“眼鏡に関するシンポジウム”で発表した。

## 快適な累進屈折力眼鏡処方のコツ

梶田 雅 義

梶田眼科

### How to Prescribe Comfortable Glasses with Progressive Addition Lenses

Masayoshi Kajita

Kajita Eye Clinic

累進屈折力眼鏡（累進眼鏡）を快適に使用するためには、累進屈折力レンズに特有な収差に慣れる必要がある。近用加入度数が小さければ収差も小さい。初期老視のうちに累進眼鏡を装用しはじめることが最も望ましい。不幸にして、累進眼鏡を装用しないうちに初期老視の時期を過ぎてしまった場合には、装用初期には近用加入度数を極力抑えて処方し、累進眼鏡の装用に慣れた時点でパワー調整を行えば、適切な度数の累進眼鏡を容易に装用できるようになる。快適に装用できる累進眼鏡の処方のコツについて解説する。

（視覚の科学 29: 99-102, 2008）

キーワード：眼鏡処方，累進屈折力レンズ，調節，屈折，両眼同時雲霧法

In order to comfortably use glasses with the progressive addition lenses (PALs), it is necessary to familiarize that patient with PALs' characteristic aberrations. If the additional lens power is smaller, the PAL aberration is less. Commencement of PAL use in initial presbyopia is recommended. If, unfortunately, the patient has passed through the initial presbyopic period without using PAL, the additional lens power of the PAL first prescribed should be set lower than usual; the power should be amended after the patient becomes familiar with PAL use, and so becomes able to use adequately powered PAL with no problems. I explain how to prescribe glasses with PALs that provides comfortable vision.

(Jpn J Vis Sci 29: 99-102, 2008)

Key Words : Prescribing glasses, Progressive addition lens, Accommodation, Refraction, Binocular fogging method

#### 1. はじめに

累進屈折力眼鏡（以下 累進眼鏡）を快適に使用するためには、累進屈折力レンズに特有な収差に慣れる必要がある。近用加入度数が小さければ収差も小さい。初めて使用する累進眼鏡の近用加入度数は小さく設定することが最も望ましい。

快適に装用できる累進眼鏡の処方のコツについて解説する。

#### 2. 両眼視状態で適切な自覚的屈折値を求める

両眼視が可能な場合は、日常生活では両眼で見ていることが多いので、眼鏡のレンズ度数を調整するときにも両眼開放で行うのが望ましい。そのためには、両眼同時雲霧法を用いると、調節の介入を極力抑え安定した矯正度数を求めることができる。両眼同時雲霧法は以下の手順で行う。

1) 不同視がないことを確認する（球面屈折値の左

別刷請求先：108-0023 東京都港区芝浦 3-6-3 協栄ビル 4F 梶田眼科 梶田雅義  
(2008年7月25日受理)

Reprint requests to: Masayoshi Kajita, MD Kajita Eye Clinic  
Kyoei Bldg, 4F 3-6-3 Shibaura, Minato-ku, Tokyo 108-0023, Japan  
(Received and accepted July 25, 2008)

- 右差が2.00D以下)。
- 2) 乱視が1.00D未満であれば無視し、1.00D以上あれば0.50～0.75D減じた値を他覚的屈折値の乱視軸に一致させて検眼枠に挿入する。
  - 3) 他覚的屈折値に+3.00Dを加えた検眼球面レンズを両眼に挿入する。
  - 4) 両眼開放の状態、両眼を同時に0.50Dずつ視力値を確認しながら、レンズ交換法にしたがって検眼球面レンズ度数をマイナス側に移す。
  - 5) 矯正視力値が0.5～0.7程度に達した時点で、左右眼のバランスを調整する。
  - 6) 更に両眼同時に0.25Dずつレンズ交換法を継続し、両眼視で最良矯正視力が得られる屈折値を求める。

両眼同時雲霧法は雲霧時間を設けずに、速やかに行う。上述の一連の操作は長くても2分以内で終了する。時間を掛け過ぎれば、調節が介入してきて十分な雲霧効果が得られなくなる。

### 3. 生活環境や作業内容を聴取し、必要な調節量を推定する

年齢・調節力曲線を見ると(図1)、調節力が測定可能な年齢以降では調節力は減衰の一途にあり、成長時期を観察することができない。年齢・調節近点曲線で観察すると(図2)、正視眼では45歳ごろに調節近点が33cmよりも遠ざかり、老視の到来を意識す

る。遠視眼ではそれよりも早く、近視眼では遅い。年齢・調節近点曲線で興味深いのは遠視眼である。遠視眼では、ある年齢を経過すると近点が急峻に遠ざかる。巷でよく耳にする「老眼鏡を使用したら、急に老眼が進行した」という発言は、老眼鏡を使用したためではなく、遠視眼が近方視に耐えられなくなった時期に到達して、初めて老眼鏡を作成したことを意味している。老眼鏡を作成しなくても、同じように近点は急激に遠ざかり、老視の急激な進行を感じるはずである。もちろん、それまでに手元の見え方に耐えられないであろう。また、遠視眼の人が老視を訴えて受診したときに、希望どおり老眼鏡を処方することに問題がある。遠視の存在を説明し、遠視も含めて矯正すれば、老視の進行に対する誤解が生じにくくなる。

近用加入度数の決定には調節機能を把握することが必要である。調節機能解析装置(図3)を用いると、容易に調節機能状態を把握できる。Visual display terminal(以下VDT)作業者に多いinformation technology(IT)眼症では、日常生活には何ら支障はないが、コンピュータに向かって作業を行おうとすると、眼の奥に痛みが出現して、作業を継続できないと訴えられる。調節機能を観察すると、図4のように調節負荷が1.00D以下の視標に対しては正常者と同じ反応を示すが、1.50D以上の調節負荷に対して

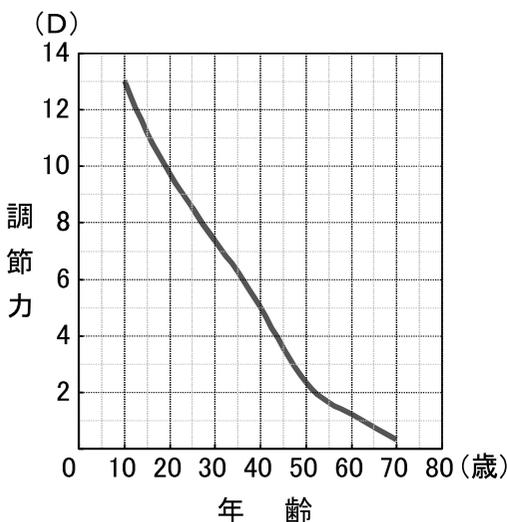


図1 年齢・調節力曲線

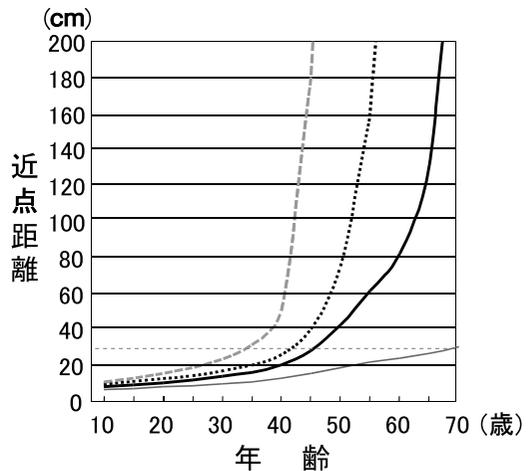


図2 年齢・調節近点曲線  
 — : 正視眼, ..... : 遠視眼 (+1.00D),  
 - - - : 遠視眼 (+3.00D),  
 - · - : 近視眼 (-3.00D)

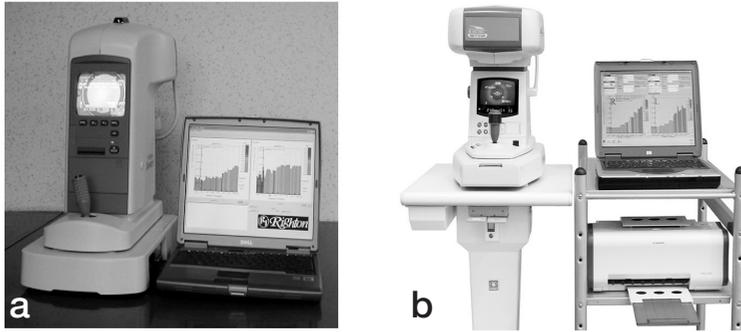


図3 調節機能解析装置  
調節微動から毛様体筋の緊張状態を推測する。  
a : Speedy-K ver. MF-1 (株)ライト製作所社製, b : AA-1 (株)ニデック社製

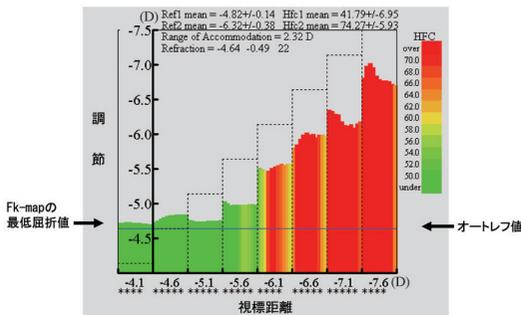


図4 Information technology (IT) 眼症

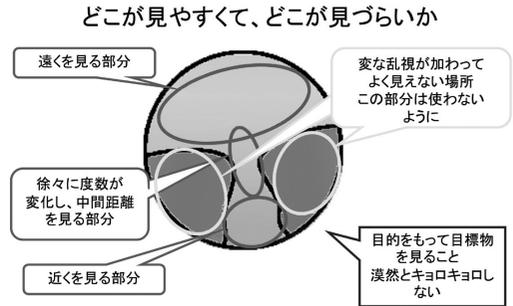


図5 累進屈折力レンズの説明

は緊張症様の反応を示す。この症例に対しては、 $+1.00D$ の近用加入度数の眼鏡を処方することで、 $2.00D$ の調節負荷(50cm)に耐えられる視機能を提供することができる。実際に、この症例に対しては近用加入度数 $+1.00D$ の累進眼鏡を処方したところ、長時間のVDT作業に耐えられるようになった。

#### 4. 累進屈折力レンズデザインとレンズの収差によって生じ得る不快感を説明する

眼鏡は道具である。累進屈折力レンズは更に精密な道具である。誤った使い方は不快なばかりか、障害を与える可能性もある。処方しただけでは快適に使用してはもらえない。正しい取り扱い指導が必要である。

累進屈折力レンズの説明の要点は以下のとおりである(図5)。

- 1) 処方しようとするレンズのデザインを示す。
- 2) レンズの上方部分に遠用度数が分布している。
- 3) レンズの下方部分に近用度数が分布している。

- 4) レンズの中央部分に中間距離に適した度数が分布しているが、快適に見える左右の幅が狭い。
- 5) 左右の斜め下方向にレンズの歪みが凝縮された部分があり、この部分では変な歪みが生じてよく見えない。意識してその部分を使用しないように心掛ける。
- 6) 初期には、快適に見える場所を探して見るように努める。装用に慣れると、最もよく見える部分を無意識のうちに選択して使用できるようになる。
- 7) 慣れない間は歩くときに、床や階段が浮き上がったり湾曲して見えたりするので注意する。これらの見え方は装用に慣れると全く気にならなくなる。
- 8) 眼鏡に慣れない人では、眼を左右上下に激しく動かし、わざわざ視野の揺れを起こささせて不快感を訴えることがある。このような動作を行わない。装用に慣れても激しい眼の動きは不快感を招くことが多い。

- 9) 最後に、単焦点レンズや二重焦点レンズでは得られないすべての距離にピントを合わせて見ることができる利便性を強調する。

## 5. トライアルレンズを用いて試し掛けを行う

累進眼鏡の処方には、トライアルレンズを用いて試し掛けを行うことが大切である。累進屈折力レンズのデザインによって、遠用部の分布や近用部の広さが異なり、装用したときの快適さにも個人差がある。

近用加入度数の扱いはとくに注意が必要で、近方視力で判断してはならない。実用的な加入度数を求めるには、トライアルレンズを装用した状態で、プッシュアップテスト（新聞紙や雑誌などを用いて、腕を一杯伸ばした状態から徐々に近づけて、最もはっきり見える距離で止める。これを数回繰り返す。遠ざけるとときには速やかに動かし、近づけるとときにはゆっくりと近づける）を行い、快適に見える距離が目標とする視距離よりも遠いときには加入度数を増し、近すぎるときには加入度数を減じる。最初に片眼ずつ行い、続いて両眼でも確認する。近用加入度

数の最終的な決定は視力値ではなく、快適に見える視距離で判断する。トライアル中には階段の昇降やテレビの視聴、雑誌や新聞に目を通すなど、日常での動きをできる限り再現してもらい、不快感の訴えがあれば説明を追加し、説明で回避できそうにない場合には遠用度数や加入度数などの調整を行い、不満や不安を取り除いてから処方する。

累進屈折力レンズを処方する施設では、累進帯長やデザインの異なる数種類のトライアルレンズをもつことが望まれる。

## 6. おわりに

累進眼鏡は調節補助具であり、老視矯正のためだけの眼鏡ではない。近方作業が多い受験生やVDT作業者など、長時間の過剰な調節負荷によって疲れが生じやすい症例に対しては、累進眼鏡がよく奏効する。累進眼鏡はVDT端末の精細化が進んでいる現代社会を快適に生き抜くためには必須のアイテムである。

本論文は第43回日本眼光学学会“眼鏡に関するシンポジウム”で発表した。

## 検者間および同一検者での前眼部 Optical Coherence Tomography の測定再現性

大貫和徳<sup>1)</sup>, 前田 征宏<sup>1)</sup>, 伊藤恵里子<sup>1)</sup>, 水口法子<sup>1)</sup>, 市川一夫<sup>1)</sup>, 小島隆司<sup>1)</sup>, 磯谷尚樹<sup>2)</sup>, 井藤麻由香<sup>2)</sup>, 洞井里絵<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 社会保険中京病院眼科, <sup>2)</sup> 名古屋アイクリニック, <sup>3)</sup> ㈱中京メディカル

### The Clinical Reproducibility of Anterior Segment Optical Coherence Tomography, Interobserver and Intraobserver Variability

Kazunori Onuki<sup>1)</sup>, Masahiro Maeda<sup>1)</sup>, Eriko Ito<sup>1)</sup>, Noriko Mizuguchi<sup>1)</sup>, Kazuo Ichikawa<sup>1)</sup>, Takashi Kojima<sup>1)</sup>, Naoki Isogai<sup>2)</sup>, Mayuka Ito<sup>2)</sup> and Rie Horai<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Ophthalmology, Social Insurance Chukyo Hospital,

<sup>2)</sup> Nagoya Eye Clinic,

<sup>3)</sup> Chukyo Medical Corporation

目的：新しい前眼部解析装置である Carl Zeiss Meditec の Visante™ を使用する機会を得たので、測定結果の検者間での測定再現性、同一検者による測定再現性を検討する。また、測定モードによる違いも検討する。

方法：屈折異常以外の眼科疾患を認めない正常者 11 名 21 眼（平均年齢：31.2 ± 8.2 歳（20～45 歳））を対象とした。2 検者が同一被験者の中心角膜厚（CCT）および前房深度（ACD）を 5 回ずつ測定し、比較した。また、CCT を測定するモードとして、pachymetry scan モードと anterior segment scan モードでのキャリパによる測定を比較した。

結果：CCT 測定については、pachymetry scan モードの測定値が 535.6 ± 2.0 μm（検者 A）、533.7 ± 2.4 μm（検者 B）、anterior segment scan モードでのキャリパによる測定値が 556.1 ± 0.3 μm（検者 A）、549.5 ± 0.2 μm（検者 B）であった。ACD 測定は、3.728 ± 0.017 mm（検者 A）、3.729 ± 0.022 mm（検者 B）であった。検者間の CCT 測定差は pachymetry scan モードでは最大 8.8 μm、anterior segment scan モードでのキャリパによる測定では最大 50.0 μm であったが、検者間の測定値に有意差は認めなかった。ACD 最大測定差は 70 μm であった。

結論：Visante™ は測定再現性に優れており、健常眼の前眼部解析に有用と思われる。

（視覚の科学 29: 103-106, 2008）

キーワード：Visante™, 測定再現性, 中心角膜厚, 前房深度

Purpose: We evaluated the clinical reproducibility of interobserver and intraobserver data obtained using the newly developed anterior segment optical coherence tomography (OCT) Visante™ (Carl Zeiss Meditec). We also considered the differences between the two measurement modes.

Methods: Observed in this study were 21 eyes of 11 subjects (mean age: 31.2 ± 8.2 years) with no ocular disease other than refractive error. The central corneal thickness (CCT) and the anterior chamber depth (ACD) of each subject was measured by two examiners, five times each. The data from CCT measurements taken by automated and manual modes, the pachymetry scan and the anterior segment scan using a caliper were also compared.

Results: The average CCT was 535.6 ± 2.0 μm (observer A) and 533.7 ± 2.4 μm (observer B) in automated mode, and 556.1 ± 0.3 μm (observer A) and 549.5 ± 0.2 μm (observer B) in manual mode. The average ACD was 3.728 ± 0.017 mm (observer A) and 3.729 ± 0.022 mm (observer B). The maximum difference between interobserver data in automated mode was 8.8 μm; that in manual mode was 50.0 μm (CCT) and 70 μm (ACD). There was no significant difference in interobserver data between automated and manual modes.

Conclusions: The reproducibility of Visante™ is highly appreciated; it is a useful tool for various anterior segment analyses.

(Jpn J Vis Sci 29: 103-106, 2008)

Key Words : Visante™, Reproducibility, Central corneal thickness, Anterior chamber depth

別刷請求先：457-8510 名古屋市南区三条 1-1-10 社会保険中京病院眼科 大貫和徳  
(2008年1月4日受理)

Reprint requests to: Kazunori Onuki, MD Dept of Ophthalmol, Social Insurance Chukyo Hosp  
1-1-10 Sanjo, Minami-ku, Nagoya 457-8510, Japan

(Received and accepted January 4, 2008)

## 1. 緒 言

近年、様々な前眼部解析装置が登場しているが、新しい測定装置を使用する際には、どの検者が測定しても、何度測定しても安定した値となるかどうかを把握しておくことは、後の臨床研究において重要である。

今回、前眼部解析光干渉断層計 (optical coherence tomography 以下 OCT) Visante™ (Carl Zeiss Meditec) を用いて中心角膜厚 (central corneal thickness 以下 CCT)、前房深度 (anterior chamber depth 以下 ACD) を測定し、検者間および同一検者内での測定再現性について検討した。また、CCT 測定では自動測定と手動測定との二つの測定モードによる違いも検討した。

## 2. 対象ならびに方法

屈折異常以外の疾患、手術歴のない正常眼 11 名 21 眼 (平均年齢: 31.2 ± 8.2 歳 (20 ~ 45 歳)、平均等価球面度数: -1.1 ± 1.2D (-2.75 ~ 0.75D)) を対象とした。

Visante™ の測定原理は従来の 820nm 光源を用いた後眼部の OCT と同様であるが、本装置は 1,310nm の近赤外線光源を用いて、資料から反射した測定光と参照光を干渉させて測定を行うものである。Anterior segment scan (16 × 6mm), high resolution scan (10 × 3mm), pachymetry scan (10 × 3mm) の 3 種類の測定モードがある<sup>1)</sup>。

被験者に内部固視灯を固視させ、測定画面に specular reflection と呼ばれる輝線が出るように固視灯を移動させてアライメントをとり、2 名の検者 (A, B) により、同一眼に対し光軸上で CCT および ACD を測定した。ACD は角膜前面から水晶体前面までと

定義した。CCT は pachymetry scan モードによる自動測定および anterior segment scan モードでキャリパによる手動測定で測定し、ACD は anterior segment scan モードでキャリパによる手動測定にて、それぞれ 5 回ずつ測定し平均値を求めた。検者間の測定値の比較においては、5 回の平均値を用いて比較を行った。

測定結果は平均値 ± 標準偏差で示した。統計解析は Statcel 2 (OMS, JAPAN) を使用し、p < 0.05 を有意とした。また、相関は Spearman 順位相関係数の検定を行い、相関係数 (r) を求めた。

## 3. 結 果

CCT 測定における各測定モードでの測定値を表 1 に、各検者における測定値の標準偏差のヒストグラムを図 1 に示す。Pachymetry scan モードでは検者 A の測定値は 535.6 ± 2.0 μm、検者 B の測定値は 533.7 ± 2.4 μm であり、anterior segment scan モードでの測定値は検者 A では 556.1 ± 0.3 μm、検者 B では 549.5 ± 0.2 μm であった。

検者間での測定値には統計学的な有意差を認めなかったが、検者間での最大測定差は pachymetry scan モードで 8.8 μm、anterior segment scan モードで 50.0 μm と、anterior segment scan モードで大きな差を認めた。Anterior segment scan モードでは同一検者において安定した値を示した。検者間において有意差は認めないものの、pachymetry scan モードに比べ検者間の測定差は大きかった。

Pachymetry scan モードの測定値と anterior segment scan モードの測定値において、Spearman 順位相関係数 (r) は検者 A で r = 0.86、検者 B で r = 0.67 と、両検者とも二つの測定モードにおいて強い

表 1 Central corneal thickness (CCT) 測定値の比較

	平均値 ± 標準偏差 (μm)		検者 A, B 間の比較		
	検者 A	検者 B	有意差 (p 値)	最大測定差 (μm)	平均検者間測定差 ± 平均値 ± 標準偏差 (μm)
pachymetry scan モード	535.6 ± 2.0	533.7 ± 2.4	0.21*	8.8	1.37 ± 4.7
anterior segment scan モード	556.1 ± 0.3	549.5 ± 0.2	0.10*	50.0	7.65 ± 20.0
有意差 (p 値)	0.02**	0.07**	—	—	0.93**

検者 A, B の測定モードの違いによる測定値 (平均値 ± 標準偏差)、検者間の測定差を示す。同一検者内では安定した測定が行えている。検者 A では二つの測定モードの値に有意差を認めた。

検者間では pachymetry scan モードによる自動測定では差が少ないが、anterior segment scan モードでのキャリパによる手動測定では差が大きい

\*: paired t-test, \*\*: Mann-Whitney U 検定

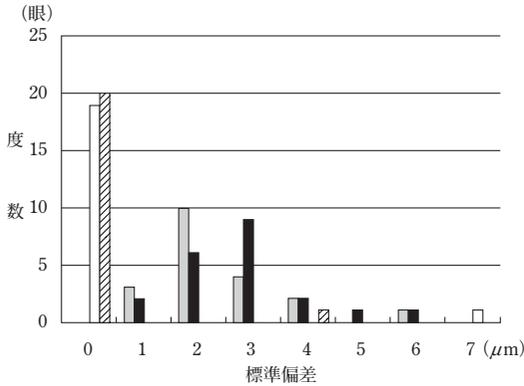


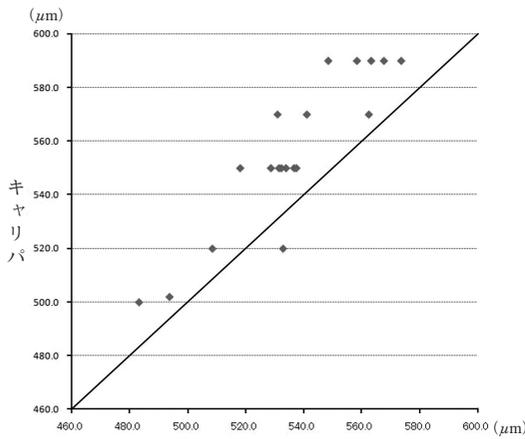
図1 Central corneal thickness (CCT) 測定における標準偏差のヒストグラム  
 ■：検者 A による pachymetry scan モード，  
 ■：検者 B による pachymetry scan モード，  
 □：検者 A による anterior segment scan モードでのキャリパ，  
 ▨：検者 B による anterior segment scan モードでのキャリパ

相関を認めたが、pachymetry scan モードの方がより小さな値を示した (表1, 図2)。

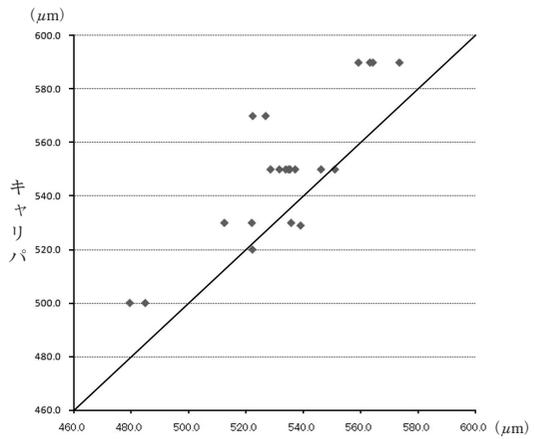
一方 ACD では、検者 A の測定値は  $3.728 \pm 0.017$  mm、検者 B の測定値は  $3.729 \pm 0.022$  mm であり、検者間での最大測定差は  $70\mu\text{m}$  であった (表2)。

#### 4. 考 察

Carl Zeiss Meditec の公表値では CCT の測定再現性は  $7\mu\text{m}$ 、ACD の再現性は  $8\mu\text{m}$  であり、今回の我々のデータより高い精度であるが、Lavanya ら<sup>2)</sup> ( $0.36\text{mm}$ ) や Nemeth ら<sup>3)</sup> ( $0.33\text{mm}$ ) の報告と比べると非常に高い再現性を示した。これらの報告では、虹彩面と垂直に引いた直線上で測定している。本装置では輝線があらわれる部位が光軸であり、そこからずれた位置で測定する場合、頭部の固定方法によっては眼球の回旋が生じ、同一部位を測定できていない可能性があり、そのため再現性が低下しているのではないかと考えられた。



a pachymetry scan モード



b pachymetry scan モード

図2 検者 A および B の CCT 測定値 a：検者 A、b：検者 B  
 横軸に pachymetry scan モードの測定値を、縦軸に anterior segment scan モードでのキャリパによる測定値を示す。強い相関を認めるが、pachymetry scan モードの測定値の方が小さな値を示した。

表2 Anterior chamber depth (ACD) 測定値の比較

平均値±標準偏差(mm)		検者 A, B 間の比較		
検者 A	検者 B	有意差 (p 値)	最大測定差 (mm)	平均検者間測定差 平均値±標準偏差(μm)
$3.728 \pm 0.017$	$3.729 \pm 0.022$	0.85*	0.07	$0.002 \pm 0.043$

検者 A, B の測定値 (平均値±標準偏差), 検者間の測定差を示す  
 \*: paired t-test

Pachymetry scan モードによる測定は、検者によらず再現性に優れていることが示された。Anterior segment scan モードでのキャリパによる測定は、同一検者では非常に安定した測定ができたが、検者間で pachymetry scan モードに比べてばらつきが生じた。Anterior segment scan モードでのキャリパによる測定では 10 $\mu$ m 単位で測定されるため、1 $\mu$ m 単位で表示される pachymetry scan モードと比べ標準偏差のばらつきは少なくなるが、少しずれた場合、測定値の差は大きくなるため、このような標準偏差のヒストグラムになったと考えられる。

Pachymetry scan モードの測定値が、anterior segment scan モードでのキャリパによる測定値に比べてより小さな値を示したことの原因として、手動測定では測定画面において specular reflection が角膜前面で輝度が高いために、角膜前面を検者が予測し同定した。それによって実際よりも前方を角膜前面として測定していたのではないかと考えられた。

以上より、Visante™ は安定した高精度の測定が期

待でき、健常眼における前眼部測定において有用であると考えられ、更には前眼部 OCT を用いて隅角形状、laser in situ keratomileusis 後や切開面などの角膜形状、phakic 眼内レンズの位置や状態の評価など、様々な前眼部形状解析においても有用である可能性がある。

## 文 献

- 1) 神谷和孝：前眼部光干渉断層計 (Visante™, Carl Zeiss Meditec 社). IOL&RS 21: 277-280, 2007.
- 2) Lavanya R, Teo L et al: Comparison of anterior chamber depth measurements using the IOLMaster, scanning peripheral anterior chamber depth analyzer and anterior segment optical coherence tomography. Br J Ophthalmol 91: 1023-1026, 2007.
- 3) Nemeth G, Vajdas A et al: Assessment and reproducibility of anterior chamber depth measurement with anterior segment optical coherence tomography compared with immersion ultrasonography. J Cataract Refract Surg 33: 443-447, 2007.

## 脳内の色情報表現について

(東北大学 電気通信研究所) 栗木 一郎

### 1. はじめに

目に入射した光は網膜に存在する3種類の錐体細胞(波長の選択性により長(long), 中(middle), 短(short)波長選択性錐体(以下それぞれL錐体, M錐体, S錐体))によって神経信号に変換され, 視覚を生み出す。錐体の応答そのものは波長成分の違いに関する情報を保持しておらず, 錐体間で応答を比較することによって初めて色の情報が得られる<sup>1)</sup>。したがって, 色の情報は最初に網膜で3種類の錐体応答の違いという形で表現される。L錐体とM錐体の応答の和が輝度をあらわし, それらの差(L-M)が赤-緑の色の信号を, S錐体の応答からL錐体とM錐体の応答の和を引いた差(S-(L+M))が青-黄の色の信号を生じさせると考えられている。網膜の神経節細胞から脳へ信号が至る際の中継核である外側膝状体(lateral geniculate nucleus 以下 LGN)までは, この錐体反対色による信号形態が保持されていることが, 人間に近い神経システムをもつマカクサルにおいて確認されている<sup>2, 3)</sup>。Heringは20世紀初頭に「赤と緑/青と黄色の知覚は同時に存在せず, この4色の組み合わせで任意の色があらわせる」という反対色(4色)説を唱えた。この説はすべての色光の色味は3原色の混色で等色できるというYoung-Helmholtzの3色説と対立する概念だと考えられていたが, 3色説が3錐体(L, M, S錐体)の信号にはじまる視覚メカニズムの特性を反映しているのに対し, Heringの反対色説は網膜の神経節細胞/LGNの錐体反対色チャンネル(L, M錐体応答の差:L-Mチャンネル; L, M錐体応答の和とS錐体応答の差:S-(L+M)チャンネル)の特性を反映している可能性がある。

大半の視覚の入門書において, 色信号に関する記述はここで終わっているが, その先の視覚経路において, とくに脳の中で色の信号がどのように扱われているかは, あまり明らかにされていない。ただし, 記憶を伴う際の色知覚や言語における色表現はカテゴリー的である, ということがすでに報告され

ている<sup>4-6)</sup>。色知覚のカテゴリー性とは, 例えば水色や藍色など様々な色みの青を「青色」として範疇化(カテゴリー化)して扱っていることを指している。色の記憶実験において, ある被験者の二つの色カテゴリーの境界にある色(例えば黄緑)を覚えさせると, ある試行では一方のカテゴリー(例えば黄色)を記憶したと報告し, 別の試行ではもう一方のカテゴリー(この例では緑)と, 同じ被験者が異なる報告をする<sup>7)</sup>。「網膜像を分析し, 対象が何であるかを認識し, 記憶する」という一連の情報処理が物体認識に関する視覚情報の流れだとすると, 記憶は視覚情報処理の最終段階と考えて差し支えないだろう。時間とともに記憶が変容することを防ぎ, 記憶の堅牢性を実現する目的においては, カテゴリー的な色の記憶は合理的であると考えられる。

しかし, 日常的に経験する色の見え方が, 階調数の少ないデジタル画像のように量子化されたものではなく連続的な知覚であることを考えると, 最も高次の色情報処理の信号(カテゴリーカル・カラー)は連続的な色変化を表現するには適しておらず, 色の見え方の脳内表現であるとは考えにくい。一方で, 前述の網膜神経節細胞とLGNの錐体反対色チャンネルは, 一見するとHeringの反対色説を反映したシステムのようにみえるが, 無彩色からそれぞれのチャンネルを単独で刺激する方向(L-M方向/S-(L+M)方向)への色変化は「混じり気のない(ユニークな)」赤-緑/青-黄方向の色知覚とは厳密には対応しないことが, 古くはJameson & Hurvich<sup>8)</sup>の研究, 最近ではDeValoisら<sup>9)</sup>の研究などで指摘されている。

図1は等輝度平面上の様々な色度の光を被験者に見せ, 見た色を赤, 緑, 青, 黄の成分比で報告するように被験者に教示したときの実験結果を示している<sup>9)</sup>。この図の矢印はS-(L+M)チャンネルとL-Mチャンネルの信号変化をあらわした錐体反対色座標系の主要軸に対応する。すなわち, この図で縦方向に色が変化するときにはL錐体とM錐体の応答の差のみが変化する(L, M錐体応答の和とS錐体応答の差分

は変化しない) 場合に近く、横方向の変化はL錐体とM錐体の応答の差は一定で、L、M錐体応答の和とS錐体応答の差分が変化する方位に近いことをあらわしている。通常、等輝度ではL、M錐体応答の和は一定なので、水平方向の変化はS錐体応答のみの変化を示している。図1の横軸・縦軸は、赤、青、緑、黄の成分が100%のユニーク色相の方向を示している。この図で重要なのは錐体反対色信号の主要軸(矢印)がこの空間では180°の方位に向いておらず、かつ、いずれのユニーク色(座標軸)も錐体反対色信号で定義された主要軸(矢印)の方位と合っていないことである。すなわち、Heringの反対色(4

色)説を支持すると考えられていた錐体反対色チャンネルは、見ための色の感覚(専門用語では「色の見え(color appearance)」)を表現する座標系の軸とはなり得ないことを明確に示している。

これらの事実は、我々が日常的に知覚している様々な色の見え方が、視覚系のどの部位におけるどのようなシステムの信号に起因するのかはいまだ明らかにされていないことを示している。脳内での色の情報表現が明らかにされていけば、その過程で色がどのような表現形式であるかが明らかになることが期待される。最近、脳内での色の情報表現の研究について様々な研究の試みが行われているが、本稿

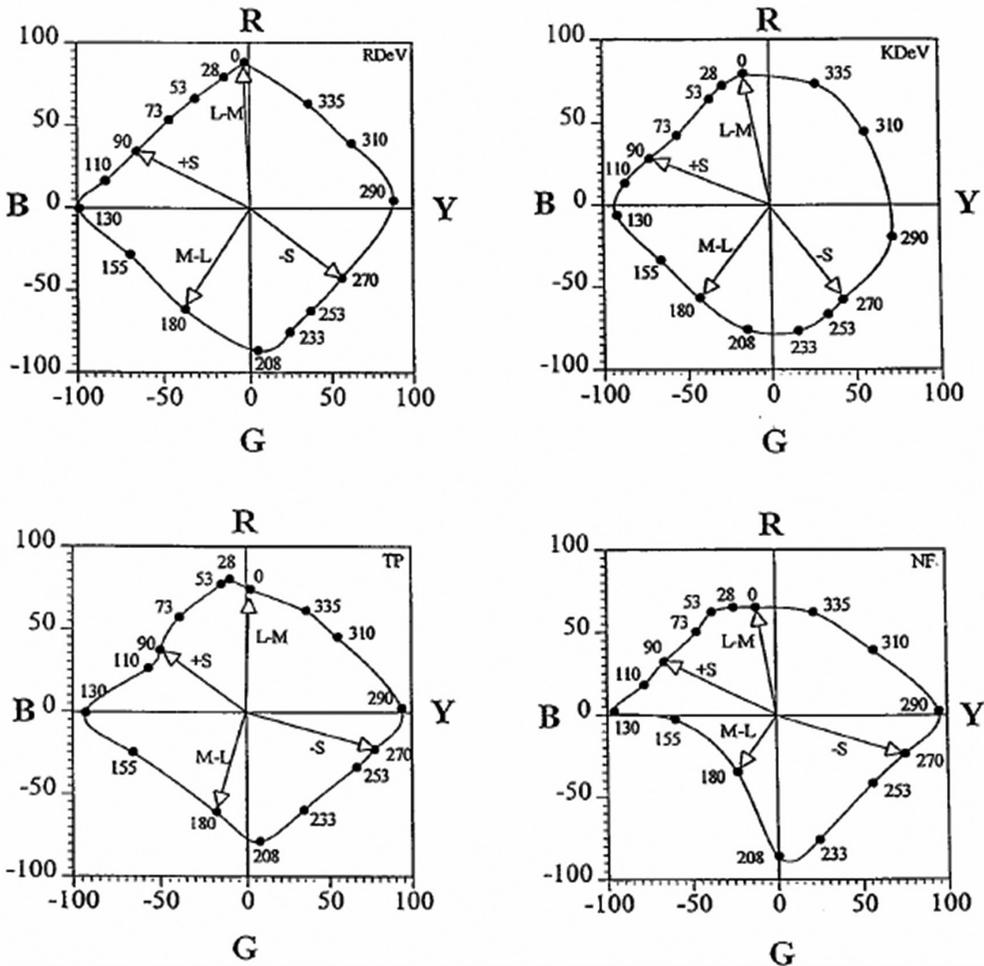


図1 DeValoisら<sup>9)</sup>の研究結果

個々のプロットの横軸、縦軸はユニーク色の方位である。矢印は赤、青、緑、黄の錐体拮抗軸を示しており、これらが軸の向きと一致しないことから、ユニーク色の見えが錐体拮抗性の信号であらわされていないことが示されている。詳細は本文を参照

では我々の研究についてご紹介しようと思う。

## 2. 色ノッチノイズ順応

色覚メカニズムの研究における典型的な心理物理学的手法の一つとして、順応残効を測る方法がある。例えば紫に感度をもつ脳内の神経細胞の特性を調べようとすると、紫に感度をもつシステムの感度を選択的に下げ（順応）、その後の色の見え方の変化を探る方法をとる。しかし、「ある特定の色相に感度をもつシステムの感度を選択的に下げ」る過程に重大な難関がある。なぜなら、本稿のような錐体反対色システム以降のメカニズムを知ろうとする立場の場合、少なくとも錐体の順応による感度変化の影響は排除する必要がある。したがって、錐体がある一定の刺激バイアスを受け続ける方法の順応は好ましくなく、「コントラスト順応」という方法を採用する必要がある。

ある平均値の周りで時空間的にコントラストを変調させた刺激を呈示すると、個々の錐体の活動はある平均値の周りで変動した入力を受ける。したがって順応の前後で錐体の平均活動レベルに変化はなく錐体間で感度の偏りは生じないが、順応後にコントラストが低下して知覚されることから、コントラストに感度をもつシステムが順応すると考えられる。この方法を用いることで、我々が知りたいと思っている情報処理メカニズムの視覚特性を調べることができると考えられる。コントラスト順応を用いて特定の色相に感度をもつメカニズムの特性を調べる試みはいくつか行われているが、平均値を白色に保ちながら特定の色相方向の感度を下げることが技術的に困難がある。ある先行研究における試みでは、標的とする色相と無彩色の間を等輝度、1Hzで時間変調する刺激を用いたコントラスト順応を行い、標的とする色相のみの感度低下を狙った。しかし、コントラスト順応刺激の色変調の時間平均が無彩色から一方の色相に偏っていたため、いわば刺激の直流（DC）成分が大きなバイアスをもっていったため、錐体など低次レベルのシステムでの順応が生じ、平均色（DC成分）周りの正と負の符号をもつ変調（交流（AC）成分）による順応が生じてしまった。その結果、目的とする色相（正の方向；例えば紫）だけでなくその反対方向の色相（負の方向；黄緑）にも対称に感度低下が生じ、単一色相方向の感度低下を導くことができなかつた<sup>10)</sup>。

この問題を解消するため、我々は多チャンネルシステ

ムである聴覚を調べる研究<sup>11)</sup>で用いられたノッチノイズ（正確には notch-filtered noise）順応を色相次元で用いる試みを行った<sup>12)</sup>。聴覚研究における典型的ノッチノイズは、すべての周波数の音を含むホワイトノイズにおいて特定の帯域成分だけを除外した構成だったが、我々の色相ノッチノイズではすべての色相を含む時空間ランダムノイズ刺激の構成色から特定の幅の色相成分を除外する構成とした。除外する帯域（ノッチ：切り欠き）の幅を狭くすると、平均色度のバイアス（DC成分）が小さくなり錐体順応による影響を抑制することができるが、色相選択性チャンネルの感度帯域に比較してノッチ幅が狭すぎると感度変化が生じない。一方で、ノッチ幅を大きくしすぎると平均色度のバイアスが大きくなりすぎて先行研究<sup>10)</sup>と同じ問題を誘発してしまう。そこでノッチの幅は図2に定義したように、無彩色（等エネルギー白色）を中心に、L錐体方向の弁別閾値の倍数を横軸に、S錐体方向の弁別閾値の倍数を縦軸にとった、等輝度の錐体コントラスト色空間において60°とした。

ここで、本研究で用いる色空間の説明を補足しておく。「等輝度」は、波長（色）の異なる二つの光を

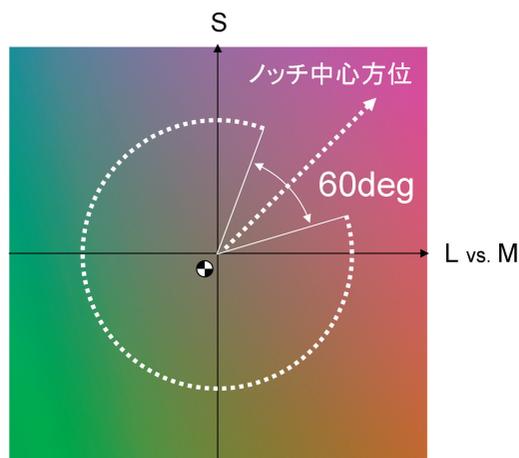


図2 ノッチノイズの概念図

等輝度平面（L錐体とM錐体の和が一定）において横軸をL錐体コントラスト、縦軸をS錐体コントラストの弁別閾値の倍数で定義した空間を用いた。半径が弁別閾の50倍となる円上において、ノッチ幅は60°としたときのノッチの部分を除いた50色（6°間隔）を時空間的にランダムに20 frames/secの頻度で呈示した。ノッチ中心の方位は30°おきに変化させ、残効を調べた。

15~20 Hz で交互に呈示した際に生じるちらつきを、一方の光の強度を調整して最小にする「交照法」という測定によって定義される。2色光に対するL錐体応答とM錐体応答を計算すると、一人の被験者における等輝度では、L錐体応答とM錐体応答の荷重和が一定 ( $L+kM=一定$ ；ここで $k$ は被験者に依存する係数で、交照法の結果から導出される) になることが知られている。したがって、等輝度平面内でL錐体応答を変化させると、M錐体応答は共役変化する。

。以上のような背景から、等輝度平面では、L錐体応答が選択的に(M錐体応答と共役で)変化する方向と、S錐体応答が選択的に変化する方向は独立である。互いに独立なメカニズムに対する刺激量をなんらかの方法で正規化するため、通常はLまたはS錐体方向に色を微小に変化させたときに色変化を弁別できる最小変化(弁別閾値)を基準として軸尺度の正規化が行われる。ちなみに、各錐体の応答は、実験に使用する光源(単色光あるいはCRT

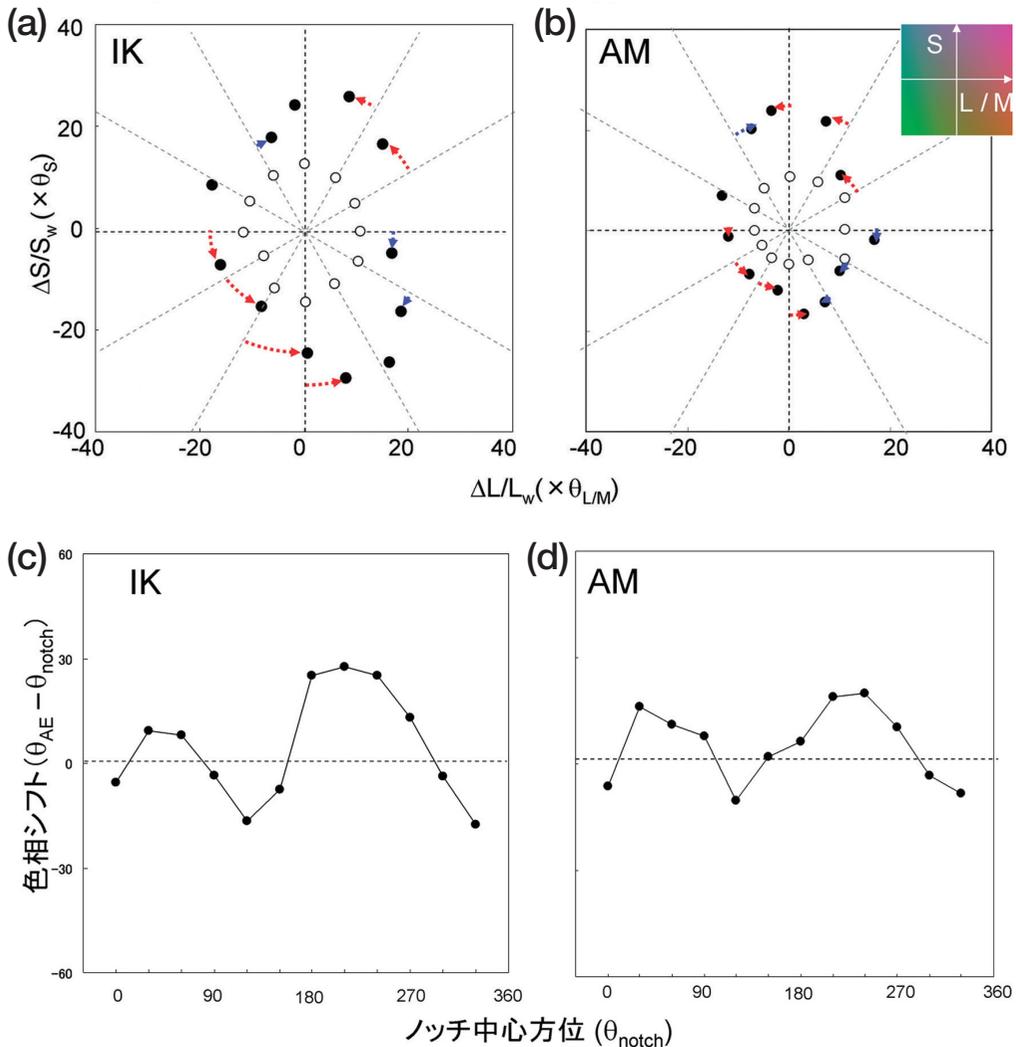


図3 2名の被験者の実験結果

(a), (b) は無彩色設定の実験結果で、●はノッチノイズに順応したときの残効、○はノッチノイズと同じ平均色の一様静止図形に順応下時の結果。矢印で示したように、被験者の知覚した残効とノッチ中心方位との色相差がノッチノイズ順応の際の特徴である。(c), (d) は横軸にノッチ中心方位、縦軸に色相差をとったプロット。被験者間で類似の傾向がみられる。

(cathode ray tube) ディスプレイの3原色) のスペクトルと錐体分光感度(典型的なものを用いる)から算出されるが, 中心窩に存在する黄斑色素濃度の個人差の影響によりS錐体の応答を選択的に変化させる方向が微妙に異なる。そこで本研究では, 予備実験として文字判読能が最小になる色のペアを求め, 各被験者のS錐体軸を定義している。

さて, ここで有彩色に選択的に応答する複数のチャンネル(色相選択性をもつ多数のチャンネル)が存在すると仮定し, 無彩色の入力がある場合の反応について考えてみる。無彩色に対しては, 全チャンネルが無反応か, 全チャンネルの非ゼロの出力が拮抗して色応答が生じないかの2とおりの状況が考えられる。V1/V2に存在する色選択性のニューロンの多くは輝度にも反応することが知られている<sup>13)</sup>。すなわち色選択性ニューロンの応答特性のモデルとしては, 暗黒では応答がゼロで輝度と彩度の上昇とともに応答が大きくなるような反応を想定することが自然であると考えられる。したがって, 無彩色に対する反応は, このような特性をもつ多数の色選択性ニューロンの応答が拮抗した状態だと考える方が適当であろう。結局, 「無彩色の光をテスト刺激として与えたとき, どのような色の見えを生じるか」を調べることは, 色の見えを符合化するシステムの特性を調べる際には有効な手法だと考えられる。

そこで本研究では, 様々なノッチ中心方位において色ノッチノイズに順応した後の感度特性について, 無彩色テスト刺激を呈示する方法によって調べた。その結果, ノッチノイズに順応した直後にはノッチ(除外された色相)に近い方位の色の見えのシフトを観測した(図3(a), (b))。もしも多数の均質なチャンネルがノッチノイズ順応後の色の見えを決めている<sup>14)</sup>ならば, ノッチの中心方位と被験者が報告した残効の色相はほぼ一致することが予想される。しかし, 被験者の報告した残効は, 最大で30°程度の色相のズレを示した(図3(c), (d))。30°も色相のズレが生じたのは, ノッチノイズから除外された色相の付近に感度をもつ色相選択性チャンネルが少数で偏りをもっていることを示唆している。色相シフトはすべての被験者においてみられ, また, 残効における彩度(原点からの距離)の大きさもノッチの方位によって不規則に変化している。錐体拮抗型色空間における残効の軌跡が線・点対称でないことは, この現象が錐体や反対色チャンネルの感度変化によるものではないことを示唆している。

この実験結果を計算モデルによって近似することで, ノッチノイズ順応に関連する色選択性チャンネルの数とそれぞれのチャンネルの帯域を調べた。横軸に色相を仮定したときに, ガウス関数型の感度特性を示すチャンネルを仮定し, ガウス関数( $N(\sigma, \mu)$ )の

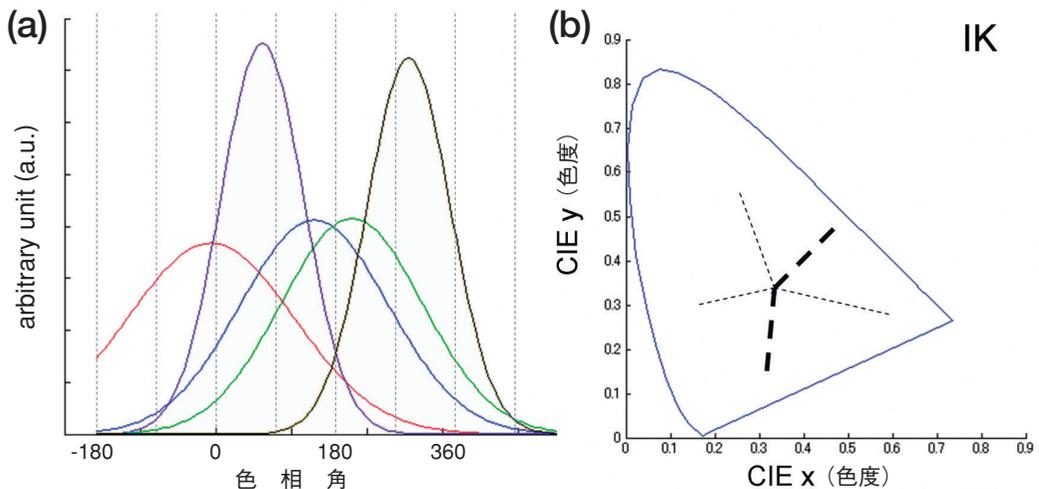


図4 計算モデルによるフィッティング結果

(a) に示したようなガウス関数型の色相選択性をもつチャンネルを複数仮定し, チャンネル数と各チャンネルの感度, ピークの色相, 感度幅をパラメータとし, 実験結果(図3)と合致するように最適化した。その結果, 二つの比較的狭帯域のチャンネルと, 三つの広帯域チャンネルが必要なが示された。(b) は各チャンネルの感度ピークの色相方位を示している。

ピークの色相角 ( $\mu$ ) と感度幅 ( $\sigma$ ), チャネルの数をパラメータとして最適化を行った。チャネル数が多いほど近似精度は向上するが, 計算モデルの冗長性を排除するために AIC (赤池の情報量基準<sup>15)</sup>) を用いた。チャネル数は 4 ~ 14 個の範囲で検討した。その結果, 実験結果を十分に近似するには最低五つ以上のチャネルが必要で, そのうち 2 チャネルは狭帯域, 残りは広帯域の選択性をもつことが示された (図 4 (a))。狭帯域の 2 チャネルは青と黄の方位にピーク感度をもっており, おおむね各被験者のユニーク青, ユニーク黄と対応している (図 4 (b))。チャネル数が最適数より多い場合の近似結果は, 複数のチャネルのピークが重なるなどの冗長性を示していた。

### 3. 脳内の色情報表現

Hering の主張する反対色という概念は, 赤と緑が同時に知覚されず, 青と黄が同時に知覚されないことを指摘している。色ノッチノイズ順応によって明らかにされた色相選択性マルチチャネルが, ピーク感度と反対の色相に対してほとんど感度をもたなければ, Hering の反対色説における赤と緑/青と黄の排他性は成立する。赤, 緑, 青, 黄ユニーク色は他の色味を全く感じず, かつ組み合わせによって色をあらゆる際の基本となる 4 色であると考えられている。ユニーク色とマルチチャネルの特性が共存するには, 例えば赤のユニーク色を考えると, 赤のチャネルの出力が大きく, 同時にオレンジや紫に感度をもつチャネルの出力が拮抗するという条件を満たせばよいと考えられる。DeValois ら<sup>16)</sup> の研究 (図 1) に代表されるように, 反対色にあたる二つのユニーク色の色相方位は, 錐体応答によって定義される等輝度平面でお互いに 180° 反対の方位をとらない。これはユニーク色を含む色の見えを符合化するチャネルが複数存在し, それらの感度特性が均質ではない (帯域の違いなど) ことに起因すると考えられる。

一方, 少なくとも五つ (5 ~ 7 : 被験者によって最適のチャネル数が異なる) のチャネルの脳内における存在を示唆する結果を得たことは, 色の見えをあらゆるのに必要な基本色相が五つ以上存在する可能性を示唆している。この事実で思い起こされるのはマンセル表色系が五つの基本色相からなっていることである。マンセル表色系は色相・彩度・明度が知覚的に等間隔になるように定義されている。CIE

(国際照明委員会) LAB 均等色空間は, マンセル表色系の五色相が均等空間でほぼ等間隔の方位をとることを目標として制定された。いくつかの傍証や実験結果を積み上げて議論を重ねる必要はあるが, 脳内での色情報表現の基本要素は五つ以上である可能性が示唆される。

今回得られた心理物理実験の結果は, 基本的に類似したパターンの色相シフトを示したが, 例えば実験結果を近似するのに必要なチャネル数などのパラメータにおいて, ある程度の個人差が存在することも同時に示された。一方, 冒頭に記したカテゴリカルカラーの分布には, 比較的個人差が少ない<sup>17)</sup>。カテゴリカルな色表現と言語や記憶との強い関連が示唆されていることから, カテゴリカル色知覚は他者との情報共有やコミュニケーションの際に必要とされる形で範疇化 (カテゴライズ) を行っている可能性が考えられる。言語によるコミュニケーションのほとんどの場合において, 精緻な色見えを報告する必要はなく, 職業上それが必要とされる場合には実物 (色見本) が用いられている。今回存在が示唆された色マルチチャネルは, 言語的には表現する必要のない色見えを符合化している「脳内ローカル」な信号を符合化するシステムの可能性もある。また, 色マルチチャネルには個人差があったとしても, それをカテゴリ的な表現で吸収していると考えられることもできる。

しかし, 色ノッチノイズ順応によって明らかにされたマルチチャネルが脳内のどのレベルに存在するシステムかは, 心理物理実験だけでは明らかにすることができない。今後, 脳機能イメージングとの併用によって色ノッチノイズ順応と色見えの符合化に関連する部位を明らかにする研究を進めていくことが必要であると考えられる。

### 謝 辞

本原稿において紹介した研究は, 主に筆者の NTT コミュニケーション科学基礎研究所在職中にそのサポートを受けて行われた。また, 実験の遂行や技術面で協力していただいた石田 勲氏 (東京工業大学大学院 : 当時), 小泉京平氏と佐々木より子氏 (いずれも豊橋技術科学大学 : 当時) に感謝の意をあらわしたい。

### 文 献

- 1) Boynton RB & Kaizer P: Human Color Vision. 2nd Ed, Optical Society of America, Washington, 1996.

- 2) Derrington AM, Krauskopf J & Lennie P: Chromatic mechanisms in lateral geniculate nucleus of macaque. *J Physiol* 357: 241-265, 1984.
  - 3) Hanazawa A, Komatsu H & Murakami I: Neural selectivity for hue and saturation of colour in the primary visual cortex of the monkey. *Eur J Neurosci* 12: 1753-1763, 2000.
  - 4) Berlin B & Kay P: *Basic Color Terms, Their Universality and Evolution*. University of Chicago Press, Chicago, 1969.
  - 5) Boynton RM & Olson CX: Locating basic colors in the OSA color space. *Color Research and Application* 12: 94-105, 1987.
  - 6) Amano K, Uchikawa K & Kuriki I: Characteristics of color memory for natural scenes. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis* 19: 1501-1514, 2002.
  - 7) Uchikawa K & Sugiyama T: Effects of eleven basic color categories on color memory. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 34: 745, 1993.
  - 8) Jameson DT & Hurvich LM: Some quantitative aspects of an opponent-colors theory. I. Chromatic responses and spectral saturation. *J Opt Soc Am* 45: 546-552, 1955.
  - 9) DeValois RL, DeValois KK et al: Hue scaling of isoluminant and cone-specific lights. *Vision Res* 37: 885-897, 1997.
  - 10) Webster MA & Wilson JA: Interactions between chromatic adaptation and contrast adaptation in color appearance. *Vision Res* 40: 3801-3816, 2000.
  - 11) Patterson RD: Auditory filter shapes derived with noise stimuli. *J Acoust Soc Am* 59: 640-654, 1976.
  - 12) Kuriki I: Aftereffect of adaptation to chromatic notched-noise stimulus. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis* 24: 1858-1872, 2007.
  - 13) Kiper DC, Fenstemaker SB & Gegenfurtner KR: Chromatic properties of neurons in macaque area V2. *Vis Neurosci* 14: 1061-1072, 1997.
  - 14) Krauskopf J, Williams DR et al: Higher order color mechanisms. *Vision Res* 26: 23-32, 1986.
  - 15) Akaike H: A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control* 19: 716-723, 1974.
  - 16) DeValois RL, Cottaris NP et al: Some transformations of color information from lateral geniculate nucleus to striate cortex. *Proceedings of National Academy of Science* 97: 4997-5002, 2000.
  - 17) 内川恵二, 栗木一郎, 篠田博之: 開口色と表面色モードにおける色空間のカテゴリカル色名領域. *照明学会誌* 77: 74-82, 1993.
-

## 学会印象記

## 第47回日本白内障学会総会 第23回日本眼内レンズ屈折手術学会総会

千葉大学大学院工学研究科 大沼一彦

2008年6月20日(金)～22日(日)まで、東京国際フォーラムで第47回日本白内障学会総会と第23回日本眼内レンズ屈折手術学会総会が開催された。岩手医科大学医学部眼科学講座(黒坂大次郎教授)と慶應義塾大学医学部眼科学教室(坪田一男教授)の主催である。参加者は2,500名をこえて、盛況であった。この学会印象記では眼内レンズ(IOL)に関連して筆者が聴講した演題と印象を述べる。

6月20日(金)の午前中にはシンポジウム「白内障手術の非侵襲化」、「これからは瞳孔だ!」、「これから求められる乱視矯正」と「老視治療の最新情報」が行われたが、前田直之先生(大阪大学)、宮田和典先生(宮田眼科病院)がオーガナイザーを務めたシンポジウム「これから求められる乱視矯正」を聴講したので、まず、これについて報告する。はじめに前田先生から、乱視矯正に関する様々な手法について、その利点、欠点、注意する事項について総括的な紹介があった。乱視矯正には、眼鏡、コンタクトレンズ(ハード、ソフト)(CL)、limbal relaxing incision (LRI)、toric phakic IOL、toric IOLがあることが示された。次に、眼鏡では不等像視になるところがあること、CLでは軸の回転が $30^\circ$ あると矯正されないこと、LRIでは寝起きの状態で軸が回転することがあり、その量が人によって異なるので注意が必要であること、IOLでは軸ずれの問題が発生することなどに触れた。また、乱視があると、最近流行の非球面や多焦点IOLでは球面レンズに比べて見え方が悪くなるので、注意が必要とのお話もあった。本当であろうか?試してみたいと思う。

次に、宮田先生からは、多焦点IOLが増えてきてそれに伴いLRIが増えてきていること、近方視において1Dの乱視でも不満を訴えるとの発表があった。戸田郁子先生(南青山アイクリニック)からは、laser in situ keratomileusis (LASIK)による乱視矯正の経験が紹介された。とくに多焦点IOL挿入手術後のLASIKの大切さを強調されていた。最後に、神谷和孝先生(北里大学)がtoric IOLの臨床経験を紹介され

た。 $10^\circ$ のずれを示すものは4%くらいしかないことが示された。

IOLの挿入手術では、小切開となった現在でも乱視を少し誘発する。また、もともと角膜乱視のある人もいるので、最近、皆の関心を集めている多焦点IOLや非球面IOLでは、その結像性能を落とす要因となる他の収差のこと、とくに非点収差が気になりだしたのであろうと思われる。これらの条件で、模型眼を使って実験を行い、どの程度劣化するのかを試してご報告したいと思う。

ランチョンセミナーがこの日、六つあった。このなかで新しい眼底カメラの紹介をしているニデックのセミナーを拝聴した。新しく開発したオート無散瞳カメラは、眼球の追従、眼底へのフォーカス、撮影が全自動で、ステレオの眼底画像が取得できるのには驚いた。更に乳頭部のステレオ視撮影もできる。これにより緑内障診断が楽になる。現在の眼科測定機器の競争では、皆、optical coherence tomography (OCT)にいつまでもついていて、OCTによる神経線維層の厚み測定による緑内障診断の精度の競争のようにみえるが、他の手法の有用性も考えながら、あるいは併用しながら動く必要があるといつも思っている。このような装置の開発はとても大切なことと考える。

午後に二つのシンポジウムがあった。「多焦点眼内レンズの導入法」と「白内障・屈折矯正手術がめざす視機能」である。シンポジウム「多焦点眼内レンズの導入法」では、ビッセン宮島弘子先生(東京歯科大学水道橋病院)、大木孝太郎先生(大木眼科)、柴琢也先生(東京慈恵会医科大学)、井上真先生(杏林大学)の発表があった。宮島先生からは、多焦点IOL挿入手術をするときの全体的な注意点、回折型、屈折型の違いによる見え方の違いなどが示された。

大木先生はTECNIS Multifocalを使っていて、術後の不満が患者からなかったとお話や、両眼手術の方がコントラスト感度が上がって良好な結果である

ことが示された。また、柴先生からは大学病院で多焦点IOLを導入するときの倫理委員会から、関係者に情報をどのように提供するのかなどの手法とともに、ご苦労された経験も話された。井上先生からは、多焦点IOL挿入手術後の硝子体手術時の眼底の見え方、手術時のやりにくさについての報告があった。素人の筆者にはどの程度難しいかわからないが、それほど大変ではないように思えた。多焦点IOLは今年になって厚生労働省の承認を受けたが、アメリカの影響もあり、片眼50万円近くもする手術である。筆者からみれば、それほど大金を払って入れるに値するようにはとても思えない。不思議な感じである。大金を出して手術をしたので、かえって不満がないのかもしれない、とか想像してみるのではあるが。しかし、医師の立場、いや患者の立場からすれば、これほど多くのコンセプトが異なる多焦点IOLが出てきている現在、挿入後どのように見えるのか、また、どのようなことがあると期待どおりの結果にならないのか、などを互いによく知って、手術をするべきものとする。これ以外の選択肢、例えば単焦点IOLと累進屈折力レンズ眼鏡の組み合わせも考えられるので、そのような話もきちんとすべきであるとする。すべての多焦点IOLのすべての瞳孔径についての見え方のデータを作ってお見せしないといけなかなとは思いますが、さてどうでしょうか？

シンポジウム「白内障・屈折矯正手術がめざす視機能」では、山口剛史先生（慶應義塾大学）、中村邦彦先生（たなし中村眼科クリニック/東京歯科大学水道橋病院）、小松真理先生（山王病院）、荒井宏幸先生（南青山アイクリニック）の先生方が非球面IOL、多焦点IOL、非球面LASIK、wavefront-guided LASIKについてお話された。一番興味をひいたのは山口先生のお話であった。それは、角膜は一樣な球面収差をもっていない、また個人によって球面収差量も異なる。しかし、現在の非球面IOLは補正する球面収差量が固定されている。これでよいのか、との問いかけであった。なるほど、角膜はどこでも一樣な球面収差をもっていないということは確かである。今、筆者のところにある模型眼の角膜にあたるレンズは、どこでも一樣な球面収差量である。これはいかなんと感じいったしだいである。早々に、人間の角膜形状データを再検討して、新しい模型眼を作らねば正しい評価はできないぞと思った。

現在ある球面収差を打ち消すための非球面IOLは

3種類であり、それなりの工夫もされているが、果たしてそれでいいのか？本当は、ゼルニケの4次の球面収差ばかり考えているが、6次の収差も考えたデザインの方がいいかもしれないなども、あるいは、そこまでやると光軸上はよくなるかもしれないが、軸外がかえって悪くなるのではないか、それならいっそ、phakic IOLで考えてみては、などと色々アイデアが浮かんできた。

2日目は別に予定があって出席できず、3日目の午前の教育セミナー「眼光学入門」を筆者と永田豊文先生（永田眼科）で開催したので、その報告をする。演題は「コマ収差と散乱」についてを三橋俊文先生（トブコン）、「色収差と球面収差」が筆者、「眼内レンズ挿入眼に見られる光学現象」を永田先生、「眼内レンズ挿入眼における調節機能」を名和良晃先生（奈良県立医科大学）、「硝子体手術時の視認性からアクリル製眼内レンズを考える」を倉員敏明先生（公立豊岡病院日高医療センター）に講演していただいた。

日曜日の9時からなので、また ASCRS-JSCRS ジョイントシンポジウムと並列開講なので、聴講する人は少ないであろうと思っていたが、立ち見が出るほどの盛況でびっくりした。聴講する立場で一つ意見を述べると、アクリルレンズの表面反射がすごく気になった。やはり、反射防止のあるアクリルレンズの開発が大切なテーマであることに気付かされる。その手法は、ナノテクノロジーを使った方法がすでに理科学研究所や、産業技術総合研究所、三菱電機、カメラレンズ会社などで開発されている。これらの



図1 総会受付の前の筆者

手法を早く IOL に取り入れて、反射のないレンズを作ることが大切なことであると思われる。もちろんナノオーダーの凹凸をつけると、別の問題が生じる可能性があるかもしれない。

以上、簡単だが、第 47 回日本白内障学会総会・第 23 回日本眼内レンズ屈折手術学会総会の総合受付の前で撮った写真を載せて参加報告とする。

## 第112回日本眼科学会総会

神奈川歯科大学附属横浜クリニック眼科学講座 原 直 人

第112回日本眼科学会総会がパシフィコ横浜にて4月17～20日まで、東京大学医学部眼科学教室 新家 眞教授の主催で開催されました。一般演題453題、シンポジウム18セッション、教育セミナー13セッション、スキルトランスファー2セッション、そしてサブスペシャリティサウンダー3コースと豊富な内容であり、主催者側の発表により学会出席者は約3,500名だったそうです。演題数が多数なため、広範囲の分野すべてを網羅することは難しく、興味ある分野の限られた内容に関する印象記とさせていただきます。

まず、教育セミナーは「瞳孔-対光反射と近見反応」(オーガナイザー:三村 治先生,若倉雅登先生)を拝聴しました。昨今、多焦点眼内レンズの光学面と瞳孔反応との関係から、その重要性が更に注目されて話題となっているばかりではなく、眼科領域では瞳孔反応は極めて重要な視機能検査方法であることを改めて認識しました。続いて、教育セミナーは林 皓三郎先生(NIH)の講演「英文論文の書き方 アクセプトされる医学英語論文を書こう」に興味深く拝聴しました。抄録の冒頭、日本語で書かれた医学論文というものは過去から現在まで存在したことはなく、これからも出現することはない、という始まりで書かれた部分に興味を引かれて講演を聴きました。確かに、日本語で書かれた数多くの論文でも review Journal にアクセプトされない限り、世界中の読者はその論文に出会う機会がほとんどありません。したがって、出来る限り筆者らは労力と時間を費やしてでも外国語論文を書く習慣を身に付けることが望ましいと実感しました。

シンポジウムでは「両眼視研究の cutting edge」(オーガナイザー:田淵昭雄先生,不二門 尚先生)を拝聴しました。そのなかで印象に残ったのは、

三木淳司先生(新潟大学)の弱視眼の前部視路の異常を fMRI (functional magnetic resonance imaging) で検討した講演でした。視覚野からの二次的な影響による部分的な機能低下があることを示唆されて、改めて臨床の上で大切な知見であることを認識しました。

眼光学的検査方法としてコントラスト感度測定に注目していたので、オプティクビジョンテスト6500に関する報告をいくつか拝聴しました。専用のLED (light-emitting diode) 照明システムにより、均一な照度条件で検査が可能とのことで大変便利であると感じました。コントラスト感度測定範囲が1.5～18 サイクル/°と生理的に十分な周波数領域と思われるのですが、もう少し刺激範囲が拡大されたものはないのかと期待しました。

その他特記すべき事項としては、各セッションにおいて最も興味・印象があった発表に対して座長の判断で授与する「座長賞」が設けられたことです。筆者らもこの座長賞をいただいた一人として本賞授与者らの今後の研究に対する一層の励みとなるので、是非とも続けていただきたい企画の一つです。次に、学会デイリーニュースが発刊されていました。日々の学会プログラムを知ることができ、当日の注目すべき演題を知ることでもできる上、前日のハイライトが掲示されていて大いに参考となりました。これもプログラム委員会の端正な運営の証と思われます。また、ランチョンセミナーの整理券発行の際も、混雑もなく整理券が入手しやすかったと思います。

昨年から学会としてプログラム委員会がプログラム構成を行う関係上、米国で開催されるARVOやAAOの運営方法に近づく方向にあると思いますが、今後も各自が討論や意見交換のしやすい場を設けていただけることを切望します。

## ◆ 編集部からのお願い ◆

視覚の科学をお読みになったご感想、ご意見などをお寄せ下さい。

送付先：大阪大学大学院医学系研究科応用医工学講座感覚機能形成学教室

〒 565 - 0871 吹田市山田丘 2 - 2

TEL 06 - 6879 - 3941 FAX 06 - 6879 - 3948

E-mail: hisyo10@ophthal.med.osaka-u.ac.jp

日本眼光学学会 編集部

## ◆ 日本眼光学学会入会のお勧め ◆

日本眼光学学会は、医師と視能訓練士、物理、光学、視覚研究者をメンバーとし、眼の機能特に視覚科学、レンズ、光学器械、眼の計測器等に関する基礎的、応用的問題の研究、発展に資することを目的として昭和 40 年に発足し、以来この方面において多大の成果を挙げております。

入会をご希望の方は、次ページ挟み込みの入会申込書に必要な事項（特に学歴、現在の専門、紹介者）を漏れなくご記入の上、下記事務局宛にお送り下さい。

### ◆ 記入上の注意

※眼科医の方は日本眼科学会の認定番号を備考欄にお書き下さい。

※理工系の場合は、大学教授、施設長のご紹介をいただいで下さい。

※視能訓練士の方で、視能訓練士協会にご在籍の方は、会員番号を備考欄にお書き下さい。

※申込者は、忘れずに捺印し郵送して下さい。

※2005年4月より個人の守秘義務に関する法律が設定されました。入会申込書にも記載しておりますが、名簿に記載してよい項目には忘れずに○印をお付け下さい。

○印がついていない場合はすべて掲載いたしますのでご了承下さい。

◆会費は、常任理事会にて承認後、改めてご請求いたしますので、折り返しお振込下さい。ご入金を確認できた時点で入会日、会員番号をお知らせいたします。

◆送付先：567-0046 茨木市南春日丘7-5-10 第二山本ビル203 JMC 佐々木内  
日本眼光学学会事務局

◆問合せ：TEL 072 - 631 - 3737 FAX 072 - 631 - 3738

E-mail jmcfuji@ops.dti.ne.jp

◆年会費：入会金不要 年会費(個人) 5,000円

◆学会：年1回開催。巻末の学会案内をご参照下さい。

◆刊行物：学会誌「視覚の科学」年4回発行、学会プログラム・抄録集など、刊行物はすべて会員に無料配布いたします。

## 「視覚の科学」編集者

編集委員長	大沼 一彦	(千葉大学大学院工学研究科)
編集委員	魚里 博	(北里大学医療衛生学部・大学院医療系研究科)
〃	大鹿 哲郎	(筑波大学臨床医学系眼科)
〃	奥山 文雄	(鈴鹿医療科学大学医用情報工学科)
〃	梶田 雅義	(梶田眼科)
〃	加藤桂一郎	(財団法人 仁泉会医学研究所 プライムケア 桃花林)
〃	北原 健二	(東京慈恵会医科大学)
〃	古野間邦彦	(㈱ニデック研究開発本部技術開発部)
〃	小林 克彦	(㈱トプコン技術企画部)
〃	西信 元嗣	(奈良県立医科大学)
〃	斎田 真也	(防衛医科大学校応用科学群 応用物理学科)
〃	佐藤 美保	(浜松医科大学眼科)
〃	高橋 文男	(㈱ニコン光学設計研究室)
〃	根岸 一乃	(慶応義塾大学医学部眼科)
〃	長谷部 聡	(岡山大学医学部眼科)
〃	畑田 豊彦	(東京眼鏡専門学校)
〃	原 直人	(神奈川歯科大学附属横浜クリニック眼科)
〃	平山 典夫	(HOYA ㈱メディカル事業部)
〃	不二門 尚	(大阪大学大学院医学系研究科感覚機能形成学)
〃	前田 直之	(大阪大学大学院医学系研究科視覚情報制御学)
〃	松本富美子	(近畿大学医学部堺病院眼科)
〃	和氣 典二	(中京大学心理学部心理学科)

(敬称略, 50音順)

## 編集後記

第29巻3号をお届けします。

7月26日、27日の2日間、本学会と光学の専門家集団である社団法人日本オプトメカトロニクス協会との共催で、「眼光学チュートリアルセミナー」が開催され、当初予定の定員70名を超える128名の方にご参加いただきました。当協会の企画運営委員を兼ねている関係で、小職も微力ながら本セミナーの実行委員と一コマ分の講師を勤めさせていただきました。光学の基礎から応用までを眼光学の観点から、まる2日間、缶詰状態で解説するという初めての試みでしたが、皆様には熱心に聴講していただき、この領域のニーズの高さを改めて実感いたしました。内容がどうであったかにつきましては、近畿大学医学部堺病院の松本先生にお願いいたしました。次号掲載予定の学会印象記をお読みください。

さて、本誌にも〈総説〉「眼鏡に関するシンポジウム」で、累進屈折力レンズの処方から眼鏡作成までが詳しく解説されています。高度な光学技術の結晶である累進屈折力レンズがその真価を発揮し、日本国民がそのメリットを享受できるように、眼科医療に携わる皆様が秋の夜長に〈総説〉を熟読されて、眼光学への造詣をより一層深めていただくことを願って止みません。

小林克彦記

視覚の科学 第29巻 第3号

---

2008年12月26日 発行

編集委員長 大沼 一彦

発行 日本眼光学学会

567-0046 茨木市南春日丘7-5-10 第二山本ビル203

JMC 佐々木内

TEL 072-631-3737 FAX 072-631-3738

E-mail [jmcfuji@ops.dti.ne.jp](mailto:jmcfuji@ops.dti.ne.jp)

発行所 日本眼科紀要会

567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘3-6 山本ビル302号室

TEL 072-623-7878 FAX 072-673-6060

E-mail [folia@hcn.zaq.ne.jp](mailto:folia@hcn.zaq.ne.jp)

---

## 第32回日本眼科手術学会総会ご案内（第3回）

会 期：2009年1月23日（金）～25日（日）

会 場：ポートピアホテル

650-0046 神戸市中央区港島中町 6-10-1 TEL: 078-302-1111 (代)

神戸国際展示場

650-0046 神戸市中央区港島中町 6-11-1 TEL: 078-303-7516

会 長：根木 昭（神戸大学大学院医学研究科外科系講座眼科学）

テーマ：－未来への連帯－

本会ホームページ： <http://32jsos.jtbcom.co.jp>

学術プログラム：特別講演・会長企画シンポジウム・シンポジウム・教育セミナー・インストラクション  
コース・コメディカルプログラムなど予定しております。詳細は、ホームページをご覧  
下さい。

演題募集：2008年8月7日（木）をもって募集を終了させていただきました。

登録料：事前登録は2008年11月28日（金）に〆切りしました。

(円)

	当日登録
会 員	20,000
非会員	25,000
研修医・留学生	10,000
コメディカル	5,000

宿泊手配：本会ホームページの宿泊ページよりお申込み下さい。

(株)JTB 西日本 EC 営業部

541-0056 大阪市中央区久太郎町 2-1-25 JTB ビル 7F 担当；今村

TEL: 06-6260-5076 月～金 09:30～17:30/土・日・祝は休業

FAX: 06-6263-0717 E-mail: westec\_op9@jtb.jp

主 催：日本眼科手術学会

総会事務局：神戸大学大学院医学研究科外科系講座眼科学

事務局長；塚原康友，本田 茂

650-0017 神戸市中央区楠町 7-5-2

TEL: 078-382-6048 FAX: 078-382-6059

運営事務局：第32回日本眼科手術学会総会 運営事務局

530-0001 大阪市北区梅田 2-2-22 ハービス ENT 11F

(株)ジェイコム コンベンション事業本部内

TEL: 06-6348-1391 FAX: 06-6456-4105 E-mail: 32jsos@jtbcom.co.jp

第8回近畿弱視斜視アフタヌーンセミナープログラム  
 ー弱視・斜視の基礎と臨床シリーズー  
 その1：「屈折と視覚障害」

(日眼生涯教育事業 13772)

会 期：2009年2月14日(土) 14:45～18:10

会 場：参天製薬・講堂(センチュリーホール)(阪急千里線下新庄駅歩5分)

講 演：1. 低次収差と高次収差の基礎と臨床 不二門 尚(大阪大)  
 2. 小児眼科におけるスキアスコピーの意義 佐々本研二(ささもと眼科)  
 3. ロービジョン外来の現状と課題 杉山能子(金沢大)  
 4. わが国の身体障害者等級判定の問題点 山縣祥隆(山縣眼科医院)  
 5. ワークショップ：レチノスコピー 指導：湖崎 克名(誉会員+全メンバー)

会 費：1,000円(当日登録)

主 催：近畿弱視斜視研究会

(不二門 尚, 初川嘉一, 三村 治, 三宅三平, 西田保裕, 野村耕治, 近江源次郎, 佐々本研二, 関谷善文, 菅澤 淳, 杉山能子, 山縣祥隆, 横山 連, 内海 隆)(以上14名・ABC順)

共 催：参天製薬(株)

連絡先：事務局 内海 隆(医療法人内海眼科医院 072-626-1223)

第33回角膜カンファランス・第25回日本角膜移植学会ご案内

会 期：2009年2月19日(木)～21日(土)

会 場：ザ・リッツ・カールトン大阪

530-0001 大阪市北区梅田2-5-25 TEL: 06-6343-7000 FAX: 06-6343-7001

会 長：前田直之(大阪大)

学会ホームページ：<http://www.cornea.gr.jp/>

主なプログラム：

- ・一般口演 ・学術展示 ・器械展示, 書籍展示
- ・第6回日本角膜学会学術奨励賞受賞記念講演
- ・シンポジウム
- ・コメディカルプログラム
- ・セミナー：モーニングセミナー, ランチョンセミナー, イブニングセミナー, フェアウェルセミナーを予定。

演題募集：2008年11月20日(木)正午に〆切りました。

登録料：事前登録は2008年12月22日(月)に〆切りました。

(円)

	事前登録	当日登録
会員	13,000	18,000
非会員	15,000	20,000
コメディカル	11,000	13,000

主 催：大阪大学医学部眼科学教室 565-0871 吹田市山田丘2-2

宿泊手配：株式会社JTB 西日本 EC 営業部がお手配いたします。

詳細は、本会ホームページ[宿泊案内]をご覧ください。

2008年12月

事務局：第33回角膜カンファランス・第25回日本角膜移植学会事務局  
（株）ジェイコム コンベンション事業本部内  
530-0001 大阪市北区梅田2-2-22 ハービス ENT 11F  
TEL: 06-6348-1391 FAX: 06-6456-4105 E-mail: 33cornea@jtbcom.co.jp

## 第8回日本再生医療学会総会ご案内

会期：2009年3月5日（木）～6日（金）

会場：東京国際フォーラム

100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目5番1号 TEL: 03-5221-9000 (代)

会長：坪田一男（慶應義塾大学医学部眼科学教室）

総会テーマ『学際化を迎えた幹細胞研究 ―その臨床，創薬応用をめざして―』

プログラム（予定）

特別講演：山中伸弥（京都大学再生医科学研究所再生誘導研究分野）

Ting Xie（Stowers Institute For Medical Research）

教育講演：中村雅也（慶應義塾大学医学部整形外科）

シンポジウム

- 1：『幹細胞生物学』
- 2：『再生医療実現に向けて何をなすべきか？  
知財育成/厚生労働省の幹細胞の使用基準プロトコールに基づく5件の演題』
- 3：『がん幹細胞』
- 4：『再生医療支援技術』
- 5：『iPS細胞 樹立のメカニズム・方法・最適化』
- 6：『組織幹細胞の多能性と発生学的由来について』
- 7：『歯科再生医療の最前線と近未来』
- 8：『シート工学，組織工学を用いた臨床応用』
- 9：『ステムセルエイジング（日本抗加齢医学会共催）』
- 10：『iPS現状と展望 iPS 拠点事業（LP）の成果発表』
- 11：『バイオマテリアルを用いた3次元組織構築』
- 12：『学術会議基礎医学委員会再生医科学分科会共催「今後の再生医療」』
- 13：『移植医療と再生医療①』
- 14：『Stem Cell Niche』
- 15：『ES細胞研究の現状と課題』
- 16：『移植医療と再生医療②』
- 17：『エピジェネティックス』
- 18：『再生医療の早期実用化を目指した再生評価技術開発（標準化～評価機器開発）』

※その他，若手研究奨励賞（Young Investigator's Award）受賞者講演，一般演題口演，一般演題ポスター，ランチョンセミナー等開催予定。

市民公開講座

ミュージカル『パパからもらった宝もの』

日時：2009年6月28日（日）

会場：東京都児童会館

詳細は追って総会ホームページ（<http://www2.convention.co.jp/8jsrm/>）にてご案内いたします。

お問い合わせ先：第8回日本再生医療学会総会 準備室  
日本コンベンションサービス株式会社 内  
100-0013 東京都千代田区霞が関 1-4-2 大同生命霞が関ビル 18階  
TEL: 03-3508-1278 (平日 10:00 ~ 17:00) FAX: 03-3508-1302  
E-mail: 8jsrm@convention.co.jp HP: <http://www2.convention.co.jp/8jsrm/>

## 第45回日本眼光学学会総会ご案内

今回は第48回日本白内障学会総会・第24回日本眼内レンズ屈折手術学会総会・22<sup>nd</sup> Asia Pacific Association of Cataract and Refractive Surgeons Annual Meeting と合同で行います。

会期：2009年6月26日(金)～28日(日)  
会場：東京国際フォーラム  
100-0005 東京都千代田区丸の内 3-5-1 TEL: 03-5221-9000 (代)  
会長：大鹿哲郎 (筑波大学大学院人間総合科学研究科眼科学)  
運営事務局：株式会社コングレ  
102-8481 東京都千代田区麹町 5-1 弘済会館ビル 6階  
TEL: 03-5216-5318 FAX: 03-5216-5552  
E-mail: jsrscs2009@congre.co.jp

## 第7回 帝京弱視斜視研究会

日本眼科学会専門医制度生涯教育事業認定 (認定事業番号 18953)  
日本視能訓練士協会生涯教育制度事業認定 (認定事業番号 0022)

日時：平成21年5月12日(火) 19:00～21:00  
場所：帝京大学医療技術学部棟3階 1031教室  
演題：1. 小児眼疾患の診断 座長 林 孝雄 (帝京大)  
羅 錦營 (帝京大, 羅眼科)  
2. 健常者の眼位に関する研究 座長 坂上達志 教授 (帝京大)  
河口 充  
(帝京大学大学院医療技術学研究科視能矯正学専攻)  
健常者の不等像視に関する研究 佐々木 翔  
(帝京大学大学院医療技術学研究科視能矯正学専攻)  
3. 第39回視能訓練士国家試験問題  
斜視・弱視関連問題検討 オーガナイザー 林 孝雄 (帝京大)  
演者 中島貴友 (帝京大)  
中込亮太 (帝京大)  
渡部可奈子 (帝京大)

★連絡先：担当 林 孝雄  
帝京大学医療技術学部視能矯正学科  
〒173-8605 東京都板橋区加賀 2丁目 11-1  
TEL: 03-3964-1328 FAX: 03-3963-0303  
E-mail [ortho@med.teikyo-u.ac.jp](mailto:ortho@med.teikyo-u.ac.jp)  
<http://www.med.teikyo-u.ac.jp/~ortho/med/index.htm>

## 学会会合案内

## ◆ 2009年 ◆

開催日	名称	開催場所	問合せ先	演題〆切
1/19(月) ～1/21(水)	医用画像に関するアジア 国際フォーラム 2009 International Forum on Medical Imaging in Asia (IFMIA) 2009	国立台湾大学 (台湾, 台北市)	担当: 大阪大学・佐藤嘉伸 E-mail: ifmia2009@image.med.osaka-u.ac.jp	2008.10.31
1/21(水) ～1/23(金)	日本視覚学会 2009年冬季 大会	工学院大学 アーバンテックホール 新宿キャンパス 3階 (東京都新宿区西新宿)	日本視覚学会事務局 担当: 木崎 TEL: 03-5389-6278 FAX: 03-3368-2822 E-mail: vision-post@bunken.co.jp URL: http://www.his.kanazawa-it.ac.jp/VSJ2009W/	未定
3/11(木) ～3/13(金)	2008年度精密工学会 春季大会 学術講演会	中央大学 後楽園キャンパス (東京都文京区春日)	精密工学会事務局 大会係 TEL: 03-5226-5191 FAX: 03-5226-5192 E-mail: jspe_taikai@jspe.or.jp URL: http://www.jspe.or.jp/	
3/30(月) ～4/2(木)	2009年(平成21年)春季 第56回 応用物理学関係連合講演会	筑波大学 (茨城県つくば市)	(社)応用物理学会 TEL: 03-3238-1044 FAX: 03-3221-6245 E-mail: technical-meetings@jsap.or.jp URL: http://www.jsap.or.jp/index.html	
7/19(日) ～7/24(金)	HCI International 2009	Town and Country Resort & Convention Center, San Diego, CA, USA	General Chair; Constantine Stephanidis University of Crete and FORTH_ICS, Greece E-mail: cs@ics.forth.gr URL: http://www.hcii2009.org/	Paper: 2008/10/20 Poster: 2009/2/23
9/8(火) ～9/11(金)	2009年(平成21年)秋季 第70回 応用物理学学会学術講演会	富山大学 (富山県富山市)	(社)応用物理学会 TEL: 03-3238-1044 FAX: 03-3221-6245 E-mail: technical-meetings@jsap.or.jp URL: http://www.jsap.or.jp/index.html	

## 日本眼光学学会 2008 年度編集委員会議事録

日 時：2008 年 9 月 5 日（金）15:30～17:00

場 所：日本教育会館 一ツ橋ホール 8階 810 号室

出席者：魚里 博，大沼一彦，奥山文雄，梶田雅義，古野間邦彦，小林克彦，佐藤美保，高橋文男，根岸一乃，  
畑田豊彦，原 直人，平山典夫，不二門 尚，松本富美子，和氣典二

眼紀 三宅啓子，事務局 佐々木ふぢ子 17 名

欠席者：大鹿哲郎，加藤桂一郎，北原健二，斎田真也，西信元嗣，長谷部 聡，前田直之

(50 音順・敬称略)

開会の辞 大沼一彦編集委員長

議 題：

### ◆報告事項

#### 1. 視覚の科学の編集について

- ・29 巻 3 号目次
- ・現在再査読で著者改変中のもの，再査読中のもの，査読中のものもあり，現在論文の数はあるので，4 号も順調に運ぶと思う。

### ◆協議事項

#### 1. 視覚の科学の担当割り振り

現在お手元に配布した，今後の企画は現在 29 巻 3 号まで，進んでいる。

#### 2. 「特集」を組んで掲載しては

- 今回併催された第 1 回眼科画像診断研究会を特集にしては？

総説的なものか，トピックス的なものか？初めての試みなので，1 人 2 頁くらいの抄録にまとめていただき掲載してはどうかという意見が出たが，書いていただける人には原著，または総説を書いていただき，それ以外の方は抄録をということで，吉田先生に相談して，お願いすることに決定。

- 今回日本オプトメカトロニクス協会主催の「眼科医のための光学セミナー」に出席された方に，ここがすばらしかった。ここが難しかった。など各講演に付いて，印象記を書いてもらっては？

当日出席者数は，70 名を予定していたが，128 名の方が参加され大変盛況であった。とくに視能訓練士の出席者数が 70 名と半数を超えた。

松本編集委員に印象記を書いていただくか，あるいは，松本編集委員からどなたかに依頼していただくということに決定。

- 特集について

画像関係を特集しては，という案が出，吉田，奥山編集委員にお願いしてはどうか？また，臨床をもう少し理解を深めるという意味でも，基礎とペアを組んで企画を出してはどうかということになり，吉田，奥山，小林の 3 編集委員に企画をお願いすることになった。

眼鏡・コンタクト・眼内レンズについても，もう少し解説がほしいとの意見が出され，まず瞳孔について大沼編集委員長が執筆することになった。

#### 3. 将来検討事項

- 英語の論文とネット雑誌視覚の科学に掲載した論文は，会員には読まれているが，このなかの幾つかの論文を英訳して，ネットで世界に向けて発信したい。そうすることにより，世界中の人に関心を持たれるのではないと思うが，如何かとの提案があり，

- ・サーバーをどこに置くか？

- ・管理は誰がするか？

- ・全文英文にすると関心が薄れるのでは？むしろ，英文で原稿全文を掲載するより，少し長めの抄録を

掲載する形の方がよいのではないか？

- ・会員が減るのではないか？
- ・現在のSDDにどこまで管理させるか？また、会員にはパスワードを設ける必要がある。
- ・学術奨励賞の論文を英語に無料で翻訳して掲載してあげるとよいのではないか？などの意見が出され、今後前向きに検討することになった。

●編集委員の選出と任期

- ・編集会議の回数を増やすとすると、昨今の社会情勢では、無理があるので、まずメーリングリストを作成すると連絡が取りやすくなるのではないかと提案あり。
- ・意見の交換にはメーリングリストがよいが、議決するときには集まることにしては。
- ・また、4, 5名ぐらいのワーキンググループを作り、ディスカッションし、最後に決定は全員にメーリングリストで流す。

編集委員会の活動をもっと活発にするために、意見の交換をするにはこの方法がよいと思うとの結論に達した。

- ・編集委員の任期について

皆さんお忙しいので、割振表を見ていただければわかると思うが、その上、査読もお願いしているので、現在でも大変だと思う。

全員入替えるのではなく、理事の交代のときに、同じように何人かずつ交代するのでもよいのでは。また、編集委員長は、やはり同じ方が長くされる方がよいのでは。この分野は、人数が少ないので今のままで、あとは、編集委員長にお任せすることになった。

4. その他

●来年度の表紙の色について

表紙の色、29巻はクリーム色なので30巻はエメラルドグリーンに決定

●日本眼光学学会の事前登録用紙の挟み込みに付いて

学会開催の時期にもよるし、参加費の決定時期にもよるが、1号に挟み込むのはよいのではないか。ネットに案内を載せるのもよいのでは。

2号には間に合わない場合が多いので、次回は1号に挟み込むことに決定。

●投稿規程について

原稿の提出の仕方について、文章、図、表などの提出について修正

- 1) 原稿にページ番号並びに頁左側に行数を入れる。
- 2) 図表はPower Point ファイルで、CD-ROM に記録
- 3) 文献の著者名は2名まで記載し、3名以降は略す。
- 4) カラーの図表掲載について、実費をもらうので1頁当たりの値段を調べる。

●次回編集委員会の予定

第45回日本眼光学学会総会前日の予定

## 日本眼光学学会 2008 年第 1 回常任理事会議事録

日 時：2008年4月19日（土）12:00～13:30

場 所：横浜グランドインターコンチネンタルホテル

30階 ダイニングサロン メイフェア

出席者：魚里 博，大沼一彦，佐藤美保，根岸一乃，布川和夫，不二門 尚，松本富美子，吉田晃敏

次回会長：奥山文雄

事務局 佐々木ふぢ子

計 10 名

(50音順・敬称略)

欠席者：大鹿哲郎，北原健二

議長：不二門 尚 理事長

議題：

◆報告事項

1. 会員についての現況

- ・正会員・法人会員・年間購読会員・寄贈について  
正会員 544 名 (2008 年 4 月 8 日現在)・購読会員 13 箇所, 寄贈 9 箇所  
法人会員 29 社

2. 学会開催について

1) 第 43 回日本眼光学学会終了報告 (吉田晃敏会長)

- ・日時：2007 年 9 月 8 日 (土), 9 日 (日)
- ・会場：旭川市民文化会館
- ・会長：吉田晃敏 (旭川医科大)
- ・特別講演：Frans J Van de Velde (Harvard Medical School, University of Antwerp)  
「Scanning Laser Ophthalmoscopy: Its Developmental History」
- ・一般演題 42 題 他に日本眼光学学会学術奨励賞受賞講演, シンポジウム 2, ランチョンセミナー 2, 学会終了後 眼鏡に関するシンポジウムを行った。シンポジウム 1 では現在非常に関心の高い眼科電子カルテとファイリングシステムについて開発者側からのご意見を披露してもらった。また, 眼光学の最先端について吉村先生にオーガナイズをお願いし, 色々な分野から考えていただいた。
- ・事前登録 229 名。当日登録 92 名, 招待者 31 名, 眼鏡シンポジウムのみ参加 22 名合計 374 名の方に参加いただいた。
- ・学会の収支は赤字になることなく無事終了した。
- ・旭川ということで今話題の動物園を園長のご好意で夜見学できたことは参加された方に喜んでいただけたと思う。

3) 第 44 回日本眼光学学会現況報告 (奥山文雄会長)

日時：2008 年 9 月 6 日 (土), 7 日 (日)

2008 年 9 月 5 日～7 日 (日) の 3 日間, 第 56 回日本臨床視覚電気生理学会と合同で開催。9 月 5 日・6 日が第 56 回日本臨床視覚電気生理学会, 9 月 6 日・7 日が第 44 回日本眼光学学会ということで 6 日が合同学会になる。

場所：日本教育会館 一ツ橋ホール

101-0003 東京都千代田区一ツ橋 2-6-2 TEL: 03-3230-2831

会長：奥山文雄 (鈴鹿医療科学大学 医用工学部 医用情報工学科)

主催：鈴鹿医療科学大学 医用工学部 医用情報工学科

510-0293 鈴鹿市岸岡町 1001-1

TEL: 0593-83-8991 FAX: 0593-83-9666

事務局：(株)ジェイコム コンベンション事業本部

530-0001 大阪市北区梅田 2-2-22 ハービス ENT 11F

TEL: 06-6348-1391 FAX: 06-6456-4105

・プログラムについて

特別講演, シンポジウムについては 2 学会合同として行うことにした。また, 第 4 回視機能研究会シンポジウムを 9 月 6 日 (土) 午前に, 旧眼鏡シンポジウムを教育セミナーの名で 9 月 7 日 (日) 午後に行う予定。それ以外にランチョン, イブニングなどの各種セミナーを予定している。一般演題のメ切を 6 月 5 日午前 11 時にしているので, 是非応募をお願いしたい。

参加登録費については両学会に自由に参加できるように 2 学会+教育セミナーということで, 医師, 教員, 企業すべて一律で, 事前登録 13,000 円, 当日登録 15,000 円, それ以外は事前登録 5,000 円, 当日登

録7,000円、また、教育セミナーのみの参加費は、一律5,000円とした。事前登録のメ切は7月4日（金）の予定である。参加費については学生、視能訓練士の参加を考えて今後再度検討する。9月6日のイブニングのところで、吉田先生にオーガナイズしていただき、現在一般に非常に関心を寄せている画像診断装置についてディスカッションする形をとり、積極的にやっている企業3社くらいにお願いして、オープンな形で画像診断研究会として企画していただくことにした。

4) 第45回日本眼光学学会現況報告

日本白内障学会・日本眼内レンズ屈折手術学会・Asia Pacific Association of Cataract and Refractive Surgeryの3学会と合同で行う予定。

- ・日 時：2009年6月26日（金）～6月28日（日）
- ・会 場：東京国際フォーラム
- ・主 催：大鹿哲郎（筑波大学）

5) 第46回日本眼光学学会の現況報告（魚里 博会長）

- ・日 時：2010年9月4日（土）・5日（日）
- ・会 場：パシフィコ横浜を仮押さえしている。  
学会前日に会議関係を設定する予定にしている。

3. 「視覚の科学」発行予定

- ・2008年度第29巻1号・2号について

原著が現在再査読で小変更になっているが、修正して返送されてきているので、承認できる予定。掲載を予定していた秋葉氏の総説は2号に掲載することにした。

別に2号に掲載する予定の原著は現在再査読のものがあるのでそれが変更できれば原稿はあるが、非常に投稿が少ないので何とか考える必要がある。

技術を専門としている人にも是非書いてほしい。

次回学会の演題募集が終わったら、できるだけ原著を出していただくよう投稿を依頼することになった。

4. 第13回日本眼光学学会学術奨励賞

- ・本学会終了後推薦を編集委員に依頼する予定。
- ・投稿規定・会則については協議事項で検討

5. ホームページについて

- ・本学会終了後の予定
  - 1) バックナンバー欄へ28巻4号までの目次追加
  - 2) 学術奨励賞2008度分決定後追加

6. 眼科医向けの光学セミナーの件

日本オプトメカトロニクス協会主催の「眼科医のための光学セミナー」に対する眼光学学会共催について持ち回り理事会にて賛同を得、共催することに決定。

- ・眼光学チュートリアルセミナーとして眼科医、視能訓練士、オプティカルエンジニアが集まって大沼先生と不二門先生の2人が協力し下記の予定で行う。

- ・日 時：7月26日（土）・27日（日）

場 所：三田NNホール

105-0011 東京都港区芝 4-1-23 TEL: 03-5443-3233

交 通：都営地下鉄三田線/浅草線 三田駅下車 徒歩3分

JR 田町駅下車5分

プログラム、参加費、食事、定員、申込期限、申込方法については「視覚の科学」29巻1号に掲載予定。

- ・今回は専門的な話が多いが、次回はもう少し臨床的な話を盛り込んで今後も続けていく方向で日程も合せて検討する。

7. その他

- ・総会への補助金 50 万円は 4 月 25 日に担当校へ振込む予定。

◆協議事項

1. 2007 年度会計報告

- ・日本眼光学学会の会計年度は当年の 1 月 1 日～ 12 月 31 日になっている。  
 なお、公認会計士による監査を受けた。
- ・今回は収入と支出のみ掲載しているが、9 月の理事会のときは、予算額と対比した会計報告書に修正して提出することになった。
- ・収入については、会費の未収の徴収に力を入れたので比較的集まっているし、法人会費、広告料についても順調に集まっている。
- ・支出については、学会時諸費用として、学術奨励賞副賞、その他常任理事会 2 回、理事会、編集委員会など会議費を支出している。
- ・2007 年は前年度より約 30 万円程度繰越金がプラスになり順調に運んでいる。

2. 2008 年度予算案・事業計画

- ・予算について

収入について、個人会費は、以前から残っている未収入を今期に片付けたいと思っているので、現在の会員数分 100 % 集まったとして予算を立てた。法人会員も同じく 100 % 集める予定で予算を立てている。今回購読料が件数は同じであるが、1 件当たりの料金を 1 万円から 6,000 円に下げたので昨年より少なくなっている。

支出について、大体代わらないが、名簿の作成費と選挙があるので選挙費用を別立てにして計上した。今回学術的なことを行うのであれば、予備費を流用する。

今後継続的に行うようになる場合は、改めて項目立てをすることになった。

選挙については、今年の 9 月頃から始める予定であるので、理事長に選挙管理委員の指名をいただきお願いをする予定。計画を立てて理事長に相談することになった。

- ・本年の事業計画について

本年度・来年度の学術集会について開催および準備を行う

眼科医・視能訓練士、技術者のための光学セミナーを行う。ホームページに掲載する。

屈折調節研究会を吸収し、屈折調節に関係する生理機能の演題も積極的に取り込むようにする。今年は間に合わないかもしれないが、来年以降演題募集に一言追加しておく。また、何年かに 1 回特集を組むのもよいのではないか、という意見が出された。大鹿先生が来年会長をされるのでお願いするのも一つの方法かもしれない。

あとは、学会誌の発行、名簿の発行、また、「眼科医・視能訓練士、技術者のための光学セミナー」で余力が出れば眼光学に関する印刷物の発行を検討す。

学会賞についてはできるだけ多くの人に投稿してもらって、数多くのなかから選べるようにする。全国の教授に推薦を依頼してはどうかを検討する。

ホームページの充実を図る。

3. 学会誌について

本学会は、雑誌がアクティビティの一番大きなものの一つであるが、後眼部だけでなく、前眼部も含めて、一歩突っ込んでわからない器械の限界とユーザーからみた意見を出し、学会主導で講習会などができることよいのではないかと思う。また、雑誌に特集を組むのもよいのではないかという意見が出された。

ホームページを活用し Q & A のようなものを出していけたらよいと思う。

- ・学会誌の原稿は努力してできるだけ増やす。

- ・投稿規程の改変について

原著投稿規程の「原則として筆頭著者は本会会員に限ります。」と原則としてが入っているのでそのまま

問題ない。

4. 学術奨励賞の規定 第2条(1)日本眼光学学会の会員資格を有する者。とあるので応募する人は、会員であるか、もしくは入会をするかどちらかにしてもらおう。
5. 2011年日本眼光学学会について  
次回理事会にて立候補していただいて検討する。
6. 名誉会員の推薦について  
次回理事会にて検討する。それまでに眼科ME学会をよく知っておられる可児先生にお聞きして、しっかりした資料を作成し、提出する。
7. 屈折調節研究会について  
日眼プログラム委員会の決定により、今後は臨床眼科学会の専門別研究会で開催することが不可能になり、眼光学学会に吸収合併することで発展的に解消することになった。眼光学学会としてどうするか、検討が必要であるが、まず学会のときの案内に、屈折調節の演題についても奮ってご応募下さい。と掲載することから始める。「多焦点眼内レンズの視機能評価」ということで臨床眼科学会のインストラクションコースに日本眼光学学会推奨ということで、屈折調節研究会の発展的な企画として根岸先生の指導でやっていた。  
なお、ホームページに屈折調節研究会を日本眼光学学会が吸収合併したということに掲載した方がよい。  
吉田先生に臨床眼科学会のインストラクションコースでディスカッションしていく画像診断のようなことができるかどうか考えておいていただくよう依頼した。
8. その他
  - 1) 眼科ME学会との合併により学会名のアンケートをとり、合わせて英文名も検討する件につき  
・本年の総会までに理事に案を上げていただき、アンケートとして会員に送る予定なので、本学会終了後理事にお聞きするので考えておいていただきたい。
  - 2) 眼光学関連の出版物の企画を理事会に提案し、企画、募集などの具体案を検討する。
9. 次回常任理事会の開催について  
2008年9月5日(金)日本眼光学学会の会期前日の予定。

## 日本眼光学学会 2008 年理事会議事録

日 時：2008年9月6日(土)12:00～13:00

場 所：日本教育会館 7階 701号室

出席者：

医学：市川一夫、大鹿哲郎、佐藤美保、名和良晃、可児一孝、不二門 尚、村上 晶、吉田晃敏  
理工他：魚里 博、大沼一彦、奥山文雄、河原哲夫、古野間邦彦、斎田信也、布川和夫、平山典夫、畑田豊彦  
視機能：松本富美子、山下牧子 事務局 佐々木ふち子

欠席者：

医学：大野京子、梶田雅義、北原健二、木下 茂、根岸一乃、原 直人、米谷 新  
理工系：欠席者なし

(50音順・敬称略)

議長：不二門 尚 理事長

議題：

### ◆報告事項

1. 会員についての現況

- ・正会員・法人会員・年間購読会員・寄贈について

正会員 554 名（2008 年 8 月 17 日現在）・購読会員 13 箇所、寄贈 9 箇所  
法人会員 28 社

2007 年より、正会員は 12 名減ったが、長期未納者を整理したので、より実質的になった。購読会員は 2 箇所増えた。寄贈箇所は前年どおりである。

## 2. 学会開催について

### 1) 第 44 回日本眼光学学会現況報告（奥山文雄会長）

- ・日 時：2008 年 9 月 6 日（土）、7 日（日）
- ・会 場：日本教育会館 一ツ橋ホール  
101-0003 東京都千代田区一ツ橋 2-6-2 TEL: 03-3230-2831
- ・主 催：奥山文雄（鈴鹿医療科学大学）

事前登録 326 名（医師・教員・企業 257 名、それ以外 65 名、眼鏡シンポジウム 4 名）、現在までの当日登録者 45 名、東京近辺の視能訓練士学校に学生用の招待券を配布したので 17 名の申し込みがあり合計 388 名である。

プログラムは一般演題 37 題、特別講演を合同講演として、谷藤 学先生に「視覚連合野における物体像の表現と物体像の視点に依存しない認識のメカニズム」について、シンポジウムも合同で二つ企画した。また、学術奨励賞の記念講演 2 題、教育セミナーとして「眼鏡士のシンポジウム」を企画した。それ以外に「第 1 回眼科画像診断研究会」を併催した。

### 2) 第 45 回日本眼光学学会現況報告

日本白内障学会・日本眼内レンズ屈折手術学会・Asia Pacific Association of Cataract and Refractive Surgery の 3 学会と合同で行う予定。

- ・日 時：2009 年 6 月 26 日（金）～6 月 28 日（日）
- ・会 場：東京国際フォーラム
- ・主 催：大鹿哲郎（筑波大学）

この学会で毎年行っているコメディカル向けの教育セミナーを来年も行う予定にしている。

### 3) 第 46 回日本眼光学学会の現況報告（魚里 博会長）

- ・日 時：2010 年 9 月 4 日（土）、5 日（日）
- ・会 場：パシフィコ横浜
- ・主 催：魚里 博（北里大学）

9 月 3 日午後、編集委員会と常任理事会を開催する予定にしている。

現在、大きな他の学会とのジョイントは考えていない。眼科臨床機器、ISRS 研究会、眼鏡シンポジウムを併設して行う予定にしている。

## 3. 「視覚の科学」発行予定

- ・2008 年度第 29 巻 3 号、10 月発行予定

総説は、去年の本学会で行われた眼鏡シンポジウムを掲載

原著は 1 篇掲載。あと 1 篇手持ちがあるが、それは 4 号に掲載を予定している。

## 4. 第 13 回日本眼光学学会学術奨励賞

下記の 2 名の方に決定

- ・前田征宏（社会保険中京病院）医学系 33 歳  
「AC Master® を用いて測定したピロカルピン点眼後の水晶体厚の変化」視覚の科学 28: 22-25, 2007.
- ・山本真也（北里大学）医学系 28 歳  
「瞬目が瞳孔径と他覚屈折値に与える影響」視覚の科学 28: 162-167, 2007.

## 5. 眼科医向けの光学セミナー報告 大沼一彦理事

新しい試みとして、眼科医、視能訓練士にオプティカルエンジニアを加えて、光学セミナーを 7 月 26 日・

27日の2日間にわたって、三田NNホールで開催した。

日本眼光学学会の編集委員でもあり、JOEM（日本オプトメカトロニクス協会）でもある小林氏に報告書を書いていただいた。

1) 今回の報告

- ・当初70名を予定していたが、128名の参加者があった。内訳は医師18名、視能訓練士70名、教員/学生4名、官公庁1名、企業35名であった。
- ・実施後、アンケートをとったが、企画についてはよいが90%、その他、臨床の現場に活用したい。今後は演習・実技を併設し、レベルを分けて定期的で開催するのがよい。との意見があった。なお、講義が難解なものもあり、配布資料に合致した講義をしてほしい、学生料金の設定を希望するとの声もあった。
- ・今回のセミナーを基に、チュートリアルセミナーの内容を中心に「眼の光学と診断」の特集をJOEM月刊誌「光学技術コンタクト」の本年12月号に掲載する予定である。

2) 今後の企画

次回開催するときは、医師、視能訓練士の意見を取り入れて、しっかりした企画を立てて、受講者のレベルを考慮してカリキュラム、時間割、講義内容、講師の人選を再考する必要がある。

6. 第1回眼科画像診断研究会 吉田晃敏理事

- ・前回の日眼で色々な方から、画像診断についてフランクにディスカッションできる会がほしいとのご意見を伺っていた。日本眼光学学会第1回常任理事会で、奥山会長から、イブニングセミナーの時間を提供していただけるとのお申し出をいただき、併催について理事の了承を得て開催する運びとなった。

・現況報告

今回は時間がなくて抄録が集められなかったが、3部に分けて、1部は前眼部、白内障、視野、2部はOCTの画像、脈絡膜、黄斑円孔、3部は眼光学的なものを集めて時間が少ないにもかかわらず、皆様に努力いただき纏めることができた。

・今後のあり方

今回の日本眼光学学会常任理事会においても、基礎から批判的に画像を解析し、サイエンスを語る研究会にならないかのご意見を伺い、また、研究会名について

眼科画像診断研究会ではなく、眼科画像解析研究会とした方がよいとのアドバイスをいただいた。今回は、多少準備不足のところもあるが、このように、光学系の先生と医学系の先生が集まって、原理から学ぶ画像というのは眼光学ならではないと思うので、今日出席、反響を含みながら今後検討していきたいと思う。

現在は、サテライト的なものを減らそうという考え方になってきているので、むしろ眼光学学会に組み込んでしまったらどうかという意見もあり、また、組み込んでしまったときに、この部分だけ参加したい人はできなくなるし、時間的なものもあるので、十分な議論ができなくなるのではないかと懸念もある。また、参加費のことも検討する必要があるのでは、よく考えて結論を出すことになった。

◆協議事項

1. 2007年度決算報告

- ・今回初めて決算報告について、公認会計士の監査を受けた。

・収入について

会費の収入が少なかったのは、会費未納者で、連絡のつかない方、入会時から一度も支払っていない方などを退会扱いとして、整理し、現在会員の約80%の方が納入している状態にある。

著者負担の多いのは、カラー掲載が多かったため、購読料が多いのは、購読者の増加があったことによる。

合計して予算を91,339円上回った。

・支出について

全体としては予算と大差はない。学会時諸経費のなかに学術奨励賞の副賞が20万円含まれているが、次回からはわかりにくいので、学術奨励賞費用と会議費に分けて記載することになった。

・決算書、預貯金明細、予算書の形式について

前回の常任理事会で、次回理事会までに報告の形式は対予算で比較説明するようにとの要請があったので、今回より上記三つの書類の形式を変更することになり、新形式で、予算と収支を対比させてわかりやすく、決算書、預貯金明細を1枚にまとめ、予算案と2枚にして、会議に提出し、承認された。

・監事より、会費の収入が80%しか入っていないのは、会費でまかなっていかねばならない学会としては大変なのではないか、という指摘があった。結局何年間も未納の人をどうするかが問題であるが、できるだけ現在整理しつつある。会員数が減っても、確実に会費を納入していただく方向で対処していく予定である。

・今回のように共催セミナーを行った場合、日本眼光学学会の収入になるのかどうかとの質問が出たが、収入にはならないとのことであった。今後検討していくことになった。

・決算報告については、理事全員の承認を得た。

2. 2008年度予算案

・2007年度の決算を基本にほぼ準じる形で予算案を立てた。

・予算についても理事全員の承認を得た。

3. 役員選挙

・会則の変更については、理事の人数を確定し、下記のように変更してはどうか、との提案があり、全員の賛成を得て変更することに確定した。

現在：

本会には、20名程度（会員数の約1/30の人数）の理事をおく。理事の定員枠を医学系（医師、視能訓練士）と理工学系・その他（理・工学士、その他）に分け、会員数を参考に各々の定員を決定する。



改変後：

本会は20名の理事をおく。理事の定員枠を医学系（医師・視能訓練士）と理工学系・その他（理・工学士・その他）に分け、医学系10名、視能訓練士2名、理工学系・その他8名とする。

・立候補届け・選挙管理委員について

・今回は、会員全員の入会年月日、並びに生年月日を調べ、立候補の資格のある方に立候補届けの用紙を送ることにし、事務局にて一覧表を作成することになった。

・選挙管理委員については、選挙管理委員長を所先生にお願いした。

4. 2011年日本眼光学学会について

担当について、医学系と理工学系が交代で行ってきた。今年は理工系で奥山先生、来年は医学系で大鹿先生、2010年は理工系の魚里先生、2011年は医学系ということになるので、常任理事のなかで担当していない方ということで、根岸先生に打診し、行ってもよいが、主任教授の了解を得る必要があるということで、前向きに検討していただくことになり、次回常任理事会までに決定することになった。

5. 屈折調節研究会は眼科ME学会と同様、日本眼光学学会に吸収合併されたが、学会名について何かよいご意見があればということで継続的に検討中であるが、なかなかよいご意見が出ない。屈折調節研究会については、日眼の理事会の意向で、インストラクションコースに出してくるようにとの指導もあり、根岸先生にお願いし、今年は、臨眠のインストラクションコースに、60分で「マルチフォーカルIOL」の演題で申し込み、現在受講者も予定より多く申し込んでられているということで、今後も継続的に、参加を検討していく考えである。

6. 学術奨励賞の規程について検討

・第2条について

学術奨励賞の規定 第2条(1)日本眼光学学会の会員資格を有する者。とあるので応募する人は、会員で

あるか、もしくは入会をするかどちらかにしてもらう。

但し、依頼原稿は、会員でなくても良い。

一度受賞した人がダブル受賞するというのは良くないので、第2条(4)として、「過去に学術奨励賞歴のない者」を追加する。

- ・第5条については、下記のように変更する。

奨励賞受賞者は選考委員会において選考を行い、理事会の決議を経て決定する。

選考委員の運営等については別に定める。



奨励賞受賞者は編集委員会において決定する。なお、奨励賞受賞者は、受賞年度の日本眼光学学会総会において記念講演を行う。

- ・付則を下記の文章に変更する。

この規定は、平成21年1月1日から施行する。

#### 7. 編集委員の任期について 大沼一彦理事

編集委員長に任せていただき、検討する。とのことで、依頼した。

#### 8. その他

- ・日本眼光学学会業務委託契約書について

下記の部分を変更追加することになった。

1) 理事長名を変更

2) 第5条(契約期間)に下記の自動更新条項を追加する。

本契約はさらに1年間同一条件にて自動的に延長され、以後も同様の扱いとする。

- ・最近どの雑誌でも原著を提出する人が少なくなった。編集委員会で企画を考えていただき魅力的な雑誌にしたいという希望があり、昨日編集委員会にて、下記の三つについて特集をやってみようということになった。

1. 画像関係

2. 瞳孔

3. IOL

なお、前から将来検討事項として、ネットに論文を掲載したいと思っているので、奥山先生に検討していただくことになった。

#### 9. 次回理事会の開催について

学会2日目の昼の時間を予定

独立監査人の監査報告書

平成 20 年 4 月 15 日

日本眼光学学会

理事長 不二門 尚 殿

事務所所在地 神戸市東灘区魚崎北町5丁目2番3-801号

事務所名 公認会計士 松本健二郎事務所

公認会計士

松本健二郎



電話 0 7 8 - 4 5 3 - 0 4 8 2 番

私は、日本眼光学学会の 19 年度（平成 19 年 1 月 1 日から平成 19 年 12 月 31 日まで）の計算書類、すなわち、歳入歳出決算報告書について監査を行った。

監査の結果、上記の計算書類は、一般に公正妥当と認められる会計の基準に準拠して、日本眼光学学会の平成 19 年 12 月 31 日をもって終了する会計年度の歳入および歳出の状況を適正に表示しているものと認める。

日本眼光学学会と私との間には、公認会計士法の規定により記載すべき利害関係はない。

以 上

日本眼光学学会 2007 年度  
歳入歳出決算に関する監査報告

2008 年 4 月 19 日

日本眼光学学会  
理事各位

本日 2007 年度歳入歳出決算に対する監査を実施した結果、帳簿の記載、証拠書類の保存、管理は適当であり、決算の金額など正確であることを認めます。

監事 :

可児 一孝 (印)

監事 :

畑田 豊彦 (印)

## 日本眼光学学会 2007 年度決算報告書

(自 2007 年 1 月 1 日至 2007 年 12 月 31 日)

歳 入		単位 (円)		
科 目	予算額	決算額	差 異	
個人会費	2,750,000	2,336,000		414,000
法人会費	1,620,000	1,620,000		0
学会誌広告料	2,000,000	2,068,907	△	68,907
著者負担金	100,000	396,610	△	296,610
購読料	66,000	110,000	△	44,000
雑収入	50,000	135,093	△	85,093
利息	1,000	11,729	△	10,729
歳入小計	6,587,000	6,678,339	△	91,339
前年度繰越金	17,290,595	17,290,595		0
歳入合計	23,877,595	23,968,934	△	91,339

歳 出		単位 (円)		
科 目	予算額	決算額	差 異	
第 43 回学会補助金	500,000	500,000		0
学会時諸経費	500,000	701,333	△	201,333
学会誌作成費 (4 冊分)	3,700,000	3,706,571	△	6,571
印刷費	150,000	134,400		15,600
ホームページ保守年間契約料	157,500	157,500		0
事務用消耗品費	20,000	26,118	△	6,118
通信・発送費	200,000	191,177		8,823
委託費	950,000	939,000		11,000
雑費	20,000	8,150		11,850
予備費	300,000	0		300,000
歳出小計	6,497,500	6,364,249		133,251
次年度繰越金	17,380,095	17,604,685	△	224,590
歳出合計	23,877,595	23,968,934	△	91,339

△ 予算額をオーバーしたもの

## 預貯金明細

(2007 年 12 月 31 日現在)

単位 (円)			
区 分	金 額	預 入 先	金 額
次年度繰越金	17,604,685	三井住友銀行西茨木支店普通預金	5,658,375
		郵便振替貯金	11,946,310
合 計	17,604,685		17,604,685

### 日本眼光学学会 2008 年度予算案

(自 2008 年 1 月 1 日至 2008 年 12 月 31 日)

収 入

単位 (円)

科 目	2007 年度 予算額	2008 年度 予算額	差 異	
個人会費	2,750,000	2,720,000		30,000
法人会費	1,620,000	1,620,000		0
学会誌広告料	2,000,000	2,000,000		0
著者負担金	100,000	300,000	△	200,000
購読料	66,000	78,000	△	12,000
雑収入	50,000	100,000	△	50,000
利息	1,000	11,000	△	10,000
収入小計	6,587,000	6,829,000	△	242,000
前年度繰越金	17,290,595	17,604,685	△	314,090
収入合計	23,877,595	24,433,685	△	556,090

収 入

単位 (円)

科 目	2007 年度 予算額	2008 年度 予算額	差 異	
第 43 回学会補助金	500,000	500,000		0
学会時諸経費	500,000	700,000	△	200,000
学会誌作成費 (4 冊分)	3,700,000	3,700,000		0
名簿作成費	0	250,000	△	250,000
印刷費	150,000	150,000		0
ホームページ保守年間契約料	157,500	157,500		0
事務用消耗品費	20,000	30,000	△	10,000
通信・発送費	200,000	150,000		50,000
委託費	950,000	950,000		0
選挙費用	0	300,000	△	300,000
雑費	20,000	20,000		0
予備費	300,000	300,000		0
支出小計	6,497,500	7,207,500	△	710,000
次年度繰越金	17,380,095	17,226,185		153,910
支出合計	23,877,595	24,433,685	△	556,090

△ 前年度予算額をオーバーしたもの

## 日本眼光学学会変更届

移動が生じた場合は、速やかに変更届を FAX (072-631-3738) で事務局へお届けください。  
事務局には全て届けていただきますが、名簿に記載しない項目には×印を忘れずお付け下さい。

ご氏名 \_\_\_\_\_

変更の内容 (該当箇所には○を お付け下さい)	1. 氏名                      2. 自宅住所                      3. 勤務先 4. 文書および雑誌送付先    5. その他 (                      )		
ふりがな		ふりがな	会員番号
氏            名		旧    姓	
新勤務先住所	〒 _____		
新住所ふりがな			
新勤務先名称			
新勤務先英文名			
新電話番号		新FAX番号	
E-mail			
新自宅住所	〒 _____		
新住所ふりがな			
新電話番号		新FAX番号	
E-mail			
文書および 雑誌送付先	1. 勤務先 2. 自宅	変更届出年月日	年    月    日

連絡先：〒567-0046 茨木市南春日丘 7-5-10 第二山本ビル 203 JMC 佐々木内  
 日本眼光学学会事務局    TEL 072-631-3737    FAX 072-631-3738  
 E-mail jmcfuji@ops.dti.ne.jp

事務局記入欄 (記入しないで下さい)

受領日	年	月	日	受付
-----	---	---	---	----

## 日本眼光学学会誌「視覚の科学」投稿規程

### 原著の投稿規定

1. 投稿論文は他誌に発表されていない論文および学会発表原著で、原則として筆頭著者は本学会員に限ります。
2. 原著論文は査読者の意見を参考に、編集委員会が採否を決定します。なお、査読者の意見により原稿の加筆、修正、削除などをお願いすることがありますのでご承知おき下さい。原稿修正等に要する日数は特に定めませんが、3カ月以上になると取り下げと判断する場合があります。
3. 原著論文は、査読者に送られますので論文原本のほかに必ずコピー2部（原本も含め計3部）を提出して下さい。

### 原著・総説の執筆要項

1. 別々の用紙を用いて次のように区分して下さい。
  - ・タイトルページ：題名、Running Head、所属名、著者名を明記し、下段に校正などの連絡先を記入して下さい。
  - ・和文要約：400字以内に論文の概要がわかるように書いて下さい。
  - ・英文要約（Abstract）：ダブルスペースで打字し、200語以内（1語は5文字に相当）とします。なお、英文の題名、氏名、所属名、住所を明記して下さい。
  - ・キーワード：日本語のキーワードを、5個以内で重要な順に列記して下さい。
  - ・Key words：英語のkey wordsは日本語と同じものを、5個以内で重要な順に列記して下さい。
  - ・本文：原則として、緒言、方法、結果、考按の各項目に区分して下さい。ただし、内容によってはこの限りではありません。総説の場合、本文の構成は自由です。
  - ・文献
  - ・表および図（写真および付図）
  - ・表および図の説明
2. 論文の長さは原則として、本文と文献を合わせて400字原稿用紙20枚（8,000字）以内とします。ただし、編集委員会が認める場合は、この限りではありません。専門用語以外は当用漢字、現代かなづかいを使用し、句読点を正しく付けて下さい。表および図以外には、頁番号並びに頁左側に行数

を付けて下さい。電子媒体による投稿の場合には、本文はMicrosoft Wordあるいはテキストファイルで、図表はPower Pointファイルで、CD-ROMに記録してお送り下さい。

3. 医学用語は、原則として日本医学会医学用語委員会編「医学用語辞典」Japan Medical「眼科用語集 第4版」Terminology in Ophthalmology（日本眼科学会）1999年によって下さい。外国人名、地名、薬品名は原語で書き、日本語化している外来語はカタカナを用いて下さい。文中の欧米語は固有名詞、商品名、商品名略語および独語の名詞を除き、すべて小文字として下さい（文頭は大文字）。薬品名は一般名を使用し、商品名はカッコ内に入れ（-----®）として下さい。
4. 数字は、算用数字を用い、計量単位はできるだけSI単位を用いて下さい。
5. 図と表はそのまま印刷できるように、きれいにトレースしたもの、または写真を用いて下さい。原則としてはA4の大きさ以内にして下さい。
6. 図（写真）と表の挿入希望箇所を原稿内に示して下さい。写真の大きさは名刺版（6×8cm）以上の大きさとし、また、間違いをなくするために、写真の裏側に氏名と天地を明記してお送り下さい。カラー印刷を希望される方は、必ずフィルム（ネガまたはリバーサル）をお送り下さい。カラー印刷は製版・印刷の実費を申し受けます。図（写真）と表の説明は別の用紙を用いて書いて下さい。

なお説明は、読めばその内容がわかるように明記し、本文中に重複して記載しないように注意して下さい。
7. 掲載論文のすべての著作権は著者と日本眼光学学会に属します。
8. 文献は本文中に引用されたもののみを別紙に一括して書き、文献の記載順序は引用順とします。本文中の引用箇所には肩番号を付して照合して下さい。
9. 文献の書き方は、引用番号）著者名：題名、誌名巻：頁（始頁—終頁）、発行年（西暦）、の順に書いて下さい。単行本の場合は、著者名：書名、編者名、頁（始頁—終頁）、発行所名、所在都市名、発行年（西暦）、の順で書いて下さい。

著者が3名以上の場合は最初の2名を書いた上で3名以降は、他またはet alとして下さい。

例1) 光学太郎, 光学次郎, 眼光学一郎: 調節の研究. 生理光学 1: 1-10, 1990.

例2) Yamaguchi L, Yamane J & Yagi K: Researches on accommodation. *Physiol Opt* 1: 1-10, 1990.

例3) Yamaguchi K: *Physiological Optics*. 25-30, CV Mosby, New York, 1990.

10. 著者校正は原則として1回行いますが、その際大幅な変更はご遠慮下さい。なお、やむを得ず大幅な変更があった場合は実費を申し受けます。
11. 英文要約は、和文要約に沿って書き、あらかじめ英語の堪能な方の校閲を受けて下さい。
12. 英語訳文の原稿も受け付けますが、事前に編集委員会にご連絡下さい。
13. 別刷は30部を無料とし、これ以上の部数は有料として50部単位で受け付けます。

14. 筆頭著者が当会会員の場合には、論文掲載料は本誌4頁までは無料とし、5頁からは1頁増えるごとに15,000円(消費税は含まず)を加算します(目安として本誌1頁が400字原稿用紙3.5枚に、図と表はそれぞれ400字原稿用紙ほぼ1枚に相当します)。

依頼による総説の場合、掲載料は無料ですが、カラー印刷のみ実費(1頁当たり20,000円から32,000円)を申し受けます。

15. 原稿は下記の住所にお送り下さい。

〒565-0871 吹田市山田丘2-2

大阪大学医学系感覚機能形成学

日本眼光学学会編集委員会

Tel 06-6879-3941

Fax 06-6879-3948

E-mail hisyo10@ophthal.med.osaka-u.ac.jp

# 視覚の科学投稿用タイトルページ

受付 No. \_\_\_\_\_

\* (原稿の大きさは全てA4 以内)

題 名：

簡略題名：  
(Running Head)

著者名\*・所属名：

原稿内容：和文要旨 枚，英文要旨 枚，本文 枚，文献 枚，  
図 枚 (図説 枚) (カラー掲載希望：図番号 )  
表 枚 (表説 枚)，著作権譲渡同意書 枚  
フロッピー  
MO (ソフト名： バージョン： )  
CD

別刷請求先，氏名：

住 所 〒

所 属

氏 名 (TEL )  
(FAX )

著者校正宛先： (校正宛先に変更のある場合は速やかにご連絡下さい)

住 所 〒

所 属

氏 名 (TEL )  
(FAX )  
(E-mail )

別刷希望数：有料 部+無料 30 部= 部 (ただし有料部数は 50 部単位でお願いします)

\* 共著者の所属が異なる場合は\*印を名前の肩につけて対応させて下さい。

注1：講演要旨の場合は，文献，図表を付けずに作成して下さい。キーワード，英文キーワードは付けて下さい。

(裏面にもご記入下さい)

ワープロ又はタイプでご記入ください（切り貼り可）

受付 No. \_\_\_\_\_

Title :  
(英文題名)

Author\*(s)・Affiliation :  
(英文著者・所属名)

Reprint requests to :  
(英文別刷請求先, 氏名)

本論文のキーワードを, 和, 英共5つ以内, 下欄にご記入下さい。

	和文	キーワード	英文	Key Words
1				
2				
3				
4				
5				

# 著作権譲渡同意書

\*受付日 年 月 日 No. \_\_\_\_\_

日本眼光学学会 殿

論文名

---

表記論文は、下記に署名した全執筆者が共同して書いたものであり、今までに他誌に発表されたことがなく、また他の雑誌に投稿中でないことを認めます。

表記論文が、視覚の科学に掲載された場合は、その著作権を日本眼光学学会に譲渡することに同意します。

筆頭著者署名 西暦 年 月 日

---

共著者署名 西暦 年 月 日

---

## \*注意

全著者の自筆署名を筆頭著者、共著者の順に列記して下さい。捺印は不要です。

なお、共著者の署名が上記の欄に書ききれない場合には本誌を複写したものをご使用下さい。

\*印の部分は記入しないで下さい。

# 日本眼光学学会入会申込書

※入会申込書は永久保存いたします。直接入力していただくか、手書きの場合、日本語は、楷書、平仮名で、ローマ字は活字体で記入してください。  
 ※入会申込書を基に会員名簿を作成いたします。名簿に掲載してよい項目には必ず○をお付けください。○印がない方はすべて掲載いたしますのでご了承ください。  
 ※年会費 本会員：5,000円 購読会員：6,000円  
 ※会費振込：郵便振替口座番号；00990-0-204392 加入者名；日本眼光学学会

入会申込日： 年 月 日	会員種別： 正会員 購読会員（該当分に○）
--------------	-----------------------

◆事務局記入欄 承認日： 年 月 日 会員番号 号

氏名	(日本語) (ローマ字) 印	生年月日 ※明・大・昭・平 年 月 日	※性別 男・女
所属・勤務先	名称(部課までくわしく)(日本語) (英語・ローマ字)	所属先における職名・地位(日本語) (英語・ローマ字)	
	所在地(日本語) (英語・ローマ字)	TEL 内線( )	FAX
勤務先E-mail			
自宅住所	〒	TEL	
(英語)		FAX	
自宅E-mail			
通信先 ※ 勤務先・自宅・その他 その他の住所 (〒 )			
学歴他	[最終大学・学校]	大学	学校 学部 学科 専攻 年卒(見込)
	[大学院]	大学	大学院 課程 研究科 専攻 年了(見込)
	[実務経験]	年	
現在の専門	※ 医学系 理工学系	紹介者	印
備考欄	日眼専門医認定番号：	視能訓練士協会会員番号：	

◆事務局記入欄	申込書受取日 年 月 日	受取の返事
---------	-----------------	-------