

第53回

日本産業・労働・交通眼科学会

(旧 眼と道路交通研究会・交通眼科学会)

予稿集

会期 ◆ 平成23年 10月29日(土)

会場 ◆ 東京慈恵会医科大学
大学1号館 3階講堂

〒105-8461 東京都港区西新橋3-25-8

会長 ◆ 仲泊 聡 東京慈恵会医科大学 眼科学講座 准教授

第53回日本産業・労働・交通眼科学会事務局

東京慈恵会医科大学附属青戸病院眼科

第53回 日本産業・労働・交通眼科学会

(旧 眼と道路交通研究会・交通眼科学会)

INDEX

ごあいさつ	1
交通案内	2
会場案内	3
学会案内	4
講演規定	5
講演中の注意事項	6
プログラム	7
抄 録	
特別講演・特別企画・教育講演	11
シンポジウム	17
一般講演	25
広 告	(1)

学会長あいさつ



第53回日本産業・労働・交通眼科学会

会長 仲泊 聡

東京慈恵会医科大学眼科学講座 准教授

このたび、第53回日本産業・労働・交通眼科学会の学会長を拝命致しました。東京慈恵会医科大学眼科の前教授故北原健二先生が、生前、理事長を務められていた伝統ある本学会を担当させていただくことを、北原門下生として大変光栄に思います。まず、本会開催に際し、理事長の小出良平先生、事務局の植田俊彦先生、常岡寛先生をはじめとする東京慈恵会医科大学眼科学講座の皆様、その他多方面の方々の多大なご支援、ご協力を賜りましたことを、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

今回は、当初から「視認性」という概念を軸に学会プログラムを組み立ててきました。これは、産業・労働・交通における視環境での話題によく取り上げられていますが、今ひとつ捉えどころのない漠然とした概念です。そんな最中、未曾有の大震災が生じました。そうすると、私の外来を訪れる多数の患者さんが、震災後の節電がもたらした低照明による「視認性」の低下を口を揃えて訴えてきました。また、この9月、震災から半年経って、ようやく被災地を私は訪れることができたのですが、そこで、報道からの情報だけでは感じとることのできない現状に接してしまいました。そして、今だからこそ皆で一緒に考えなければならないことがあると感じたのです。

シンポジウム『「視認性」を考える』では、勤医協札幌病院眼科の永井春彦先生にオーガナイザーをお願いしました。永井先生は、ロービジョンケアの第一人者で、かつ、鉄道にも詳しく学際的な知識と幅広い交友のある方です。捉え方の難しい「視認性」をどう解剖していただけるか大変楽しみです。さらに、特別企画として、自治医科大学の国松志保先生に震災直後の女川町での眼科巡回診療についてご報告いただくことになりました。災害時、眼科医に何ができるのかを考えることができるのではないかと思います。また、特別講演では、東京慈恵会医科大学眼科教授の常岡寛先生に職業運転手の白内障管理についてお話いただきます。教育講演では、東京労災病院の戸田和重先生に労災医療にかかわる際のコツについて解説していただく予定です。

最後に本会が、労働災害、労働環境における眼科学・産業医学と視覚科学の連携と発展の一助になりますことを祈念致しまして、学会長挨拶とさせていただきます。

交通案内



会場までのアクセス

■地下鉄

- 都営三田線
 - 「御成門」下車(A5 出口) 徒歩約3分
 - 「内幸町」下車(A3 出口) 徒歩約10分
- 日比谷線
 - 「神谷町」下車(3 出口) 徒歩約7分
- 銀座線
 - 「虎ノ門」下車(1 出口) 徒歩約10分
- 銀座線・都営浅草線
 - 「新橋」下車(8 出口) 徒歩約12分
- 都営浅草線・都営大江戸線
 - 「大門」下車(A2 出口) 徒歩約13分
- 丸の内線・千代田線
 - 「霞ヶ関」下車(C3 出口) 徒歩約13分

- JR 新橋駅下車 徒歩12分
- 浜松町駅下車 徒歩15分

■バス(交通事情により所要時間が異なることがあります)

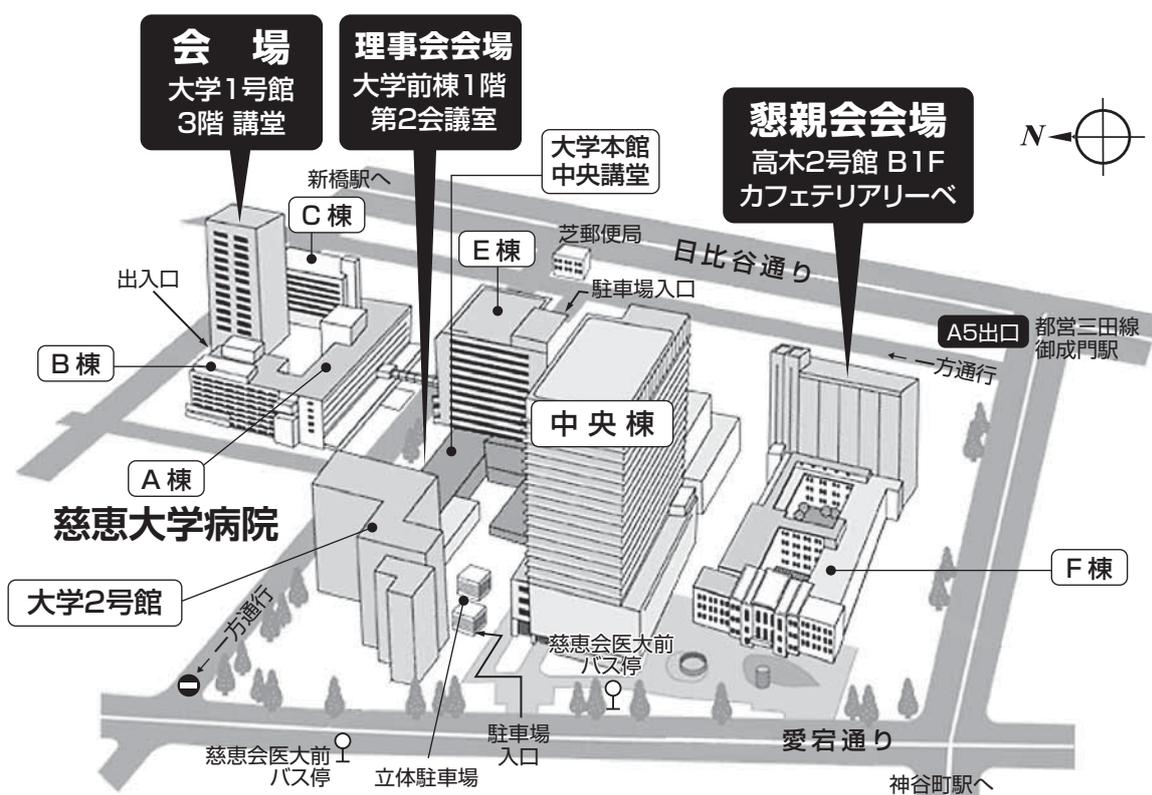
- 都営バス／東98系統(東急バスと共同運行)
- 東京駅丸の内南口 → (目黒駅経由) → 等々力操車所前 → 「慈恵会医大前」または「愛宕山下」下車

※東京駅丸の内南口バス乗り場(5番)より約20分

※1時間に3～4本程度、運行しています

※慈恵大学病院中央棟前、愛宕下通りにバス停があります

会場案内



理 事 会 日時：平成23年10月29日（土）12：10～13：00
 会場：東京慈恵会医科大学 大学前棟1階 第2会議室
 午前の部終了時に、会場までご案内します。

学会参加者懇親会 講演終了後、17：00より懇親会を行いますので、多数の参加お待ちしております。
 会場：カフェテリアリーベ 高木2号館 B1F

学会案内

参加受付

会 期：平成23年10月29日(土) 9:00～17:00
受 付：東京慈恵会医科大学 大学1号館3階講堂前
受 付 時 間：8:30～16:30
参 加 費：会員 3,000円、非会員 8,000円、学生 1,000円
懇親会会費：1,000円

理事会

日 時：平成23年10月29日(土)12:10～13:00
会 場：東京慈恵会医科大学 大学前棟1階 第2会議室

学会参加者懇親会

講演終了後、17:00より懇親会を行いますので、多数の参加お待ちしております。
会 場：カフェテリアアーベ 高木2号館 B1F
会 費：1,000円

専門医制度

本学会では日本眼科学会専門医制度生涯教育事業(No.59062)に認定されておりますので、専門医制度登録証(カード)をご持参ください。
取得単位は3単位です。

講演規定

講演時間

口演時間は7分、討論は3分です。発表時間の厳守にご協力お願い致します。

発表形式

デジタルプレゼンテーションのみです。

デジタルプレゼンテーションの注意事項

1. 発表用パソコンはこちらで用意します。
PC：Panasonic CF-W5
OS：Windows Vista Business
Power point：Microsoft Power Point 2007
2. Mac をお使いになる方は各自で、発表用 PC と電源アダプターをご持参ください。
3. 各自で発表用パソコンをお持ちになる方は外部モニター出力端子に D-sub15 ピンのあるものをご持参ください。

パソコン受付

1. 講演の30分までに、PC 受付にて発表用資料を学会用意の PC に移して、動作確認を完了してください。
2. 保存されたデータは学会終了後、事務局が責任を持って削除いたします。

講演時操作方法

前口演者の講演が始まりましたら会場前方にある次演者席にておまちください。この際、発表用 PC をお持ちになられた方は PC を起動し、発表ファイルを起動してお持ちください。発表間の時間は確保していませんので、交代は速やかにお願いいたします。

講演中の注意事項

参加者は座長の進行に従ってください。

演者は前演者の講演が始まった後すみやかに次演者の席にお着きください。
質疑応答の際は、係員がマイクをお持ちいたしますので、所属と名前を述べた後簡潔にご発言ください。

携帯電話はマナーモードにしてください。

画像撮影や音声録音はお断りしております。

なお講演その他でご不明な点は、学会本部または学会事務局の担当者までお問い合わせください。

日本産業・労働・交通眼科学会 学会本部事務局
(旧 眼と道路交通研究会・交通眼科学会)

昭和大学医学部眼科教室

〒142-8666 東京都品川区旗の台1-5-8

TEL : 03-3784-8553 FAX : 03-3784-5048

<http://square.umin.ac.jp/EOSJ/index.html>

第53回日本産業・労働・交通眼科学会事務局

東京慈恵会医科大学附属青戸病院眼科

〒125-8506 東京都葛飾区青戸6-41-2

TEL : 03-3603-2111(内線 3581) FAX : 03-3602-2839

E-mail : koichi.k@jikei.ac.jp

http://web.me.com/satoshin1/53_koutsu/top.html

プログラム

8:30～ 開 場

8:50～ 開会の辞 仲泊 聡(東京慈恵会医科大学)

9:00～9:40 一般講演(1) 座長：吉田 正樹(東京慈恵会医科大学)

01 2種アクリル眼内レンズの後嚢切開術施行率の検討

○横山 康太、小菅 正太郎、植田 俊彦、小出 良平
昭和大学眼科学教室

02 昭和大学における手術を施行しなかった眼窩内側壁骨折の経過

○岡和田 英昭、恩田 秀寿、植田 俊彦、小出 良平
昭和大学 眼科学教室

03 夫のDVにより両眼の眼球破裂をきたした一例

○横内 裕敬、白戸 勝、新沢 和広、馬場 隆之、山本 修一
千葉大学医学部附属病院 眼科

04 過去5年間に当院眼科外来を受診した労災認定患者の検討

○宮本 理恵、田原 昭彦
産業医大 眼科

9:50～10:30 一般講演(2) 座長：斎田 真也(神奈川大学人間科学部)

05 フェムトセカンドレーザーの誤った目視による外傷性黄斑円孔の1例

○張 綾芝、酒井 勉、新井 香太、秋山 悟一、常岡 寛
東京慈恵会医科大学附属病院 眼科

06 レーザーポインターによる網膜光傷害

○友寄 英士¹⁾、植田 俊彦¹⁾、栗原 泉²⁾、笹元 威宏¹⁾、小出 良平¹⁾
1)昭和大学病院 眼科、2)ふどうまえ眼科クリニック

07 眼鏡レンズのプリズム効果が姿勢維持に及ぼす影響

○金澤 正継¹⁾、浅川 賢^{1,2)}、川守田 拓志^{1,2)}、魚里 博^{1,2)}
1)北里大学 大学院 医療系研究科 視覚情報科学、
2)北里大学 医療衛生学部 視覚機能療法学

08 視作業による調節応答の動的変化—短時間の3D映像負荷—

○岩崎 常人、田原 昭彦
産業医科大学 眼科

10:40～11:10 一般講演(3)

座長：阿山 みよし(宇都宮大学大学院工学研究科)

09 LEDを用いた分光視感度と眼光学特性の同時測定法

○鈴木 さおり¹⁾、岡嶋 克典¹⁾、鈴木 敬明²⁾、高山 圭介¹⁾

1)横浜国立大学 岡嶋研究室、2)静岡県工業技術研究所

10 色視力検査装置を用いた彩度・明度・時間の要素変化による視機能特性の検証

○田中 芳樹¹⁾、田中 清¹⁾、横山 翔²⁾、中村 英樹²⁾、市川 一夫²⁾、田邊 詔子³⁾、
加藤 幸二²⁾、洞井 里絵⁴⁾

1)信州大学 工学部、2)社会保険中京病院、3)視覚研究所、4)中京眼科

11 種々の視覚特性を模擬した動画像シミュレータの精緻化

○岩元 健治、岡嶋 克典

横浜国立大学環境情報学府

11:20～12:10 教育講演

座長：植田 俊彦(昭和大学)

眼科労災医療の実際

戸田 和重 東京労災病院眼科・東京慈恵会医科大学准教授

12:10～13:20 昼食休憩

13:20～13:40 特別企画

座長：仲泊 聡(東京慈恵会医科大学)

**眼科災害医療におけるトリアージシールの有用性と今後の課題
～東日本大震災において甚大な津波の被害のあった
女川町での巡回診療の記録～**

国松 志保 自治医科大学眼科講師

中澤 徹¹⁾、布施 昇男¹⁾、目黒 泰彦¹⁾、小林 航¹⁾、原 岳^{2,3)}、
白井正一郎^{4,5)}

1)東北大学眼科、2)自治医科大学眼科、3)宇都宮原眼科病院、4)豊橋市民病院、
5)日本眼科医会

13:50～14:40 特別講演

座長：山本 修一(千葉大学)

白内障手術の適応時期 一白内障術前術後の見え方

常岡 寛(東京慈恵会医科大学眼科教授)

「視認性」を考える

S1 眼科医の考える視認性

永井 春彦 勤医協札幌病院眼科

S2 視覚研究者の考える視認性

岡嶋 克典 横浜国立大学大学院環境情報研究院

S3 デザイナーの考える視認性

中村豊四郎 アール・イー・アイ株式会社

S4 ロービジョンの建築設計者が考える視認性

原 利明 鹿島建設株式会社 建築設計本部

16:50～ **閉会の辞** 次回開催挨拶

17:00～ **懇親会** 高木会館2号館 B1F カフェリーベ

特 別 講 演

特 別 企 画

教 育 講 演

白内障手術の適応時期 —白内障術前術後の見え方

常岡 寛

東京慈恵会医大 眼科

略 歴

1976年 東京慈恵会医科大学
卒業
1976年 東京慈恵会医科大学
眼科学講座入局
1985年 国立相模原病院 眼科
医長
1990年 東京慈恵会医科大学
眼科学講座 講師
1996年 東京慈恵会医科大学 眼科
科学講座 助教授
2000年 東京慈恵会医科大学 附属
第三病院眼科 診療部長
2007年 東京慈恵会医科大学 眼科
科学講座 主任教授
2007年 東京慈恵会医科大学 附属
病院眼科 診療部長
現在に至る

学会役員

日本眼科手術学会 理事長
日本白内障屈折手術学会 常任理事

専門分野

白内障

高齢者社会を迎え、白内障に罹患している人や白内障の手術を受けた方が自動車などを運転する機会が増加している。航空機のパイロットにおいても、軽度の白内障で視機能に大きな異常がなければ免許を更新することが可能であり、白内障手術を受けたパイロットであっても、術後ある程度の期間が経過して視機能が安定すれば、乗務可能と判断されている。

白内障に罹患している人の見え方の自覚症状は様々であり、それは水晶体混濁の部位と程度によって大きく異なっていることが知られている。霧視や視力低下は白内障の症状として広く知られているが、二重視や三重視で不便を感じていたり、明るくなると見え方が極端に悪くなる昼盲があったりして、視力が良好であっても運転業務には支障をきたす症状がある。一般的には遠方視力の測定値で白内障の進行度を判断されることが多いが、白内障と診断された職業運転手では、眼科医による定期的な診断が重要であり、手術時期を逸することがないように注意する必要がある。

最近の白内障手術の進歩は著しく、術後極めて良好な視機能を得ることができるようになった。水晶体全摘出の時代では、術後見えるようになって、職業運転士として復帰するには厳しい場合もあったが、現在の超音波乳化吸引術と折り畳み眼内レンズの挿入という小切開白内障手術が普及してからは、正常者とほぼ変わらない見え方が得られるようになった。そのため、軽度の白内障であっても、積極的に手術を受ける患者が増えてきている。しかし、水晶体の代わりとして用いられる眼内レンズは、本来の水晶体とは異なる点があるため、術後の見え方に不都合が生じていることもある。そのため最近では、術後の見え方の質を高めるため、着色レンズ、非球面レンズ、多焦点レンズなどが開発され、より自然な見え方が得られるような工夫がなされている。

本講演では、職業運転手が白内障に罹患した時の注意点と、白内障手術の術式や眼内レンズの種類による術後の見え方の違いについて解説し、白内障手術を受ける適切な時期について検討したい。

眼科災害医療におけるトリアージシールの有用性と今後の課題 ～東日本大震災において甚大な津波の被害のあった 女川町での巡回診療の記録～

国松 志保
自治医科大学眼科

中澤 徹¹⁾、布施 昇男¹⁾、目黒 泰彦¹⁾、
小林 航¹⁾、原 岳^{2,3)}、白井 正一郎^{4,5)}

1) 東北大学眼科、2) 自治医科大学眼科、
3) 宇都宮原眼科病院、4) 豊橋市民病院、5) 日本眼科医会

略 歴

1993年 千葉大学医学部卒業
東京大学医学部眼科・
研修医
1994年 東京大学医学部分院眼科・
助手
1995年 国保旭中央病院・医員
1996年 日本医科大学眼科・助手
1998年 東京大学医学部眼科・助手
2005年 自治医科大学眼科・講師

東日本大震災と、それに伴う津波では、岩手県・宮城県・福島県沿岸部に未曾有の被害をもたらした。東北大学医学部眼科学教室では、4月1日からは、南三陸・女川にて、眼科の巡回診療を開始、4月29日は、眼科医ボランティアも参加して、女川での巡回診療を行った。この巡回診療で、試験的にトリアージシールによる患者の振り分けを行った。今回われわれは、災害医療における眼科のニーズおよびトリアージシールの有用性について報告する。

【女川巡回診療概略】

日 時：4月29日（金・祝）午後2時～4時

場 所：女川総合体育館前

参 加 者：医師6名、視能訓練士2名、医学生3名、の計11名。

トリアージシール：問診係の医師が、患者の主訴から、眼科受診歴なし（緑）、重症（ピンク）、軽症（オレンジ）、眼鏡・コンタクト希望（紫）に分類し、患者の右胸に色分けしたシールを貼った。

診察方法：眼科受診歴なし（緑）、重症（ピンク）および睫毛抜去希望者を診察ユニットで診察し、軽症（オレンジ）眼鏡・コンタクト希望（紫）のうちコンタクト希望者をハンドスリットで診察した。

診 療 録：保健師が名前と生年月日、問診係が主訴、診察係が所見、処置・処方内容、病名を記載した。

【結 果】

1日（2時間）の総受診患者数は、72名（男性30名、女性42名）であった。トリアージシールにより、眼科受診歴なし（緑）3名、重症（ピン

ク)6名、軽症(オレンジ)19名、眼鏡・コンタクト希望(紫)42名に分別された。診療録回収時の病名は、近視性乱視・遠視性乱視47名(65%)、白内障9名、ドライアイ7名、アレルギー性結膜炎5名、緑内障4名、眼精疲労4名、糖尿病網膜症2名、網膜中心静脈分枝閉塞症1名、睫毛乱生2名、結膜炎1名、翼状片2名であった(重複あり)。

当日の、処置・処方は、眼鏡お渡し 33名(46%)、コンタクトレンズお渡し 10名(14%)、角膜保護治療点眼薬 10名(14%)、老人性白内障治療点眼薬 7名、アレルギー性結膜炎治療点眼薬 5名、眼精疲労治療点眼薬 4名、緑内障治療薬 3名、抗生剤点眼薬 3名、睫毛抜去 2名であった(重複あり)。

重症が疑われた症例(ピンク)にふり分けられた中には、セカンドオピニオンの希望者、ステロイド緑内障の症例が含まれていた。

【考案】

災害発生から50日後という、いわゆる急性期を過ぎた時期だったが、眼鏡・コンタクトを必要としたものが6割を占め、津波による被害が甚大であったことを物語っている。しかし、一方で、残りの4割は、角膜保護治療点眼薬、老人性白内障治療点眼薬といった、ごく日常的に使用する点眼薬の要望があった。さらに、睫毛を抜いてほしい、セカンドオピニオンが聞きたい、ステロイド緑内障が発見された・・・と、ごくごく当たり前の日常診療も繰り広げられた。被災地という非日常であっても、「医者にかかる」という日常的なことが必要とされていたことは、被災地での眼科のニーズとして特記に値する。

今回は、トリアージシールを患者に貼ることで、複数のスタッフが、その患者の優先度や、必要な検査が予測でき、短時間で、多くの患者に、的確に対応できた。診療スタッフの数がある程度多い場合は、トリアージシールを導入した今回の診療方法は、有用な方法であると考えられる。

被災地では、避難生活が長引き、なおかつ、避難所を転々とせざるをえない方がいる。度重なる居住区の移動に伴い疾患管理がおろそかになることが心配された。また、女川町立病院では、津波により診療録はすべて消失した。慢性疾患の多い眼科で、継続した疾病管理が望ましいのは言うまでもなく、災害時の、患者の居住地の移動や、診療録の消失を想定し、どう継続的に眼科患者を管理していくべきか、今後の課題といえる。

眼科労災医療の実際

戸田 和重

東京労災病院 東京慈恵会医大 眼科

略 歴

昭和60年3月

東京慈恵会医科大学卒業

平成6年

県立厚木病院 眼科部長

平成8年

米国ミシガン大学 網膜生理学

研究員

平成14年

独立行政法人 労働者福祉健康機

構 東京労災病院 眼科部長

平成19年

東京慈恵会医科大学 眼科学講座

講師

平成20年

同 准教授

近年の労働環境や労働災害防止策の整備にもかかわらず、災害や疾病の多様化もあり労働災害や業務上疾病のない事業所率は40%程度で横ばいを保っている。労災事故や疾病において眼科分野の後遺障害は労働能力の決定的要素となることも多いため、特に眼科における労災医療には慎重にあたる必要がある。労災医療とは仕事と通勤に起因する負傷・疾病・障害・死亡などに対して必要な医療費や、休務による給与の補填そして後遺症に対する補償を行う国の制度である。その制度に沿っての実際の運用は難しいものではないが、円滑かつ適正な運用にはいくつかの知識を要する。本講演では労災医療の概要、労災医療の適用患者の選別法、労災患者の運用上の取り扱いかた、眼科分野での症状固定の考え方と障害認定の実際、労働基準監督署の労災医療における役割について説明する。

シンポジウム

14:50~16:50

オーガナイザー：永井 春彦(勤医協札幌病院眼科)

「視認性」を考える

S1 眼科医の考える視認性

永井 春彦(勤医協札幌病院眼科)

S2 視覚研究者の考える視認性

岡嶋 克典(横浜国立大学大学院環境情報研究院)

S3 デザイナーの考える視認性

中村豊四郎(アール・イー・アイ株式会社)

S4 ロービジョンの建築設計者が考える視認性

原 利明(鹿島建設株式会社 建築設計本部)

「視認性」を考える

オーガナイザー

永井 春彦

勤医協札幌病院 眼科

本年3月の福島原発事故後の対応として、我が国の大部分の地域で「節電」が叫ばれた結果、鉄道駅等の交通施設をはじめとする公共的施設で、ロービジョン者や高齢者等が円滑に行動する前提となるべき「視認性」が大きく損なわれる事例が多発した。健常者にとっては明らかな障害とならない程度の照明条件の低下が、視覚的弱者にとっては致命的な視認性の低下となる場合があることが実証されたことになる。本来、公共的施設の多くは、すべての人に利用しやすい構造の一要素として、良好な視認性を確保する工夫が施されているはずであったにもかかわらず、非常事においてはそれらの工夫を活かすことが犠牲にされたわけである。別の観点からみれば、よりよい視認性のためのさまざまな工夫は、大部分の視覚的健常者にとっては平常時にはほとんど意識されることがないため、社会のインフラの一要素としての重要性が見過ごされているとも言える。そのような状況からも、よりよい視認性のためのさまざまな分野の専門職による取り組みの成果を実効あるものとするためには、異分野あるいは隣接分野の成果とその背景となっている理論や実践手法を理解し、それらをそれぞれの専門分野の研究に活かすことが重要と考えられる。

本シンポジウムでは、ひろく「視認性」という概念に対して、それぞれ異なる4つの専門的立場から、視認性をどのようにとらえ、また、よりよい視環境のためにどのようなアプローチがなされているのかを語り合う。さまざまな見え方を有する視覚障害者、ロービジョン者はもとより、多くの高齢者、さらには視覚的健常者をも含めて、すべての人に優しい視環境を考える上で、認識を深める機会となることを期待する。

眼科医の考える視認性

永井 春彦

勤医協札幌病院 眼科

略 歴

1987年
札幌医科大学医学部卒業
1991年
同大学院修了(医学博士)
1991～1993年、2005～2006年
トロント大学医学部留学
1997～2005年
北海道旅客鉄道株式会社
札幌鉄道病院眼科勤務
1997～2007年
札幌医科大学眼科非常勤講師・
臨床助教授〔兼務〕
2006年～現在
勤医協札幌病院眼科勤務

眼科医の仕事の基本は眼の病気を診断し治療することである。眼の病気に対する生理的・解剖学的治療を目指した治療的介入により、視機能をよりよい状態に回復・維持することを通じて、患者の良好な視認ないし視認性の確保に貢献している。また、難治の疾患により、治療的介入によっても視機能の完全な回復が得られないような場合には、その患者の生活の質(QOL)が視機能障害のために損なわれることがないようにするため、よりよい視認性をもたらすさまざまな技術や手段の恩恵を受けることになる。いずれにしても、視対象の属性としての視認性そのものを操作することは治療的介入とは趣を異にするため、「視認性」という用語は、眼内手術における組織の可視化に関連して用いられる場合などを除けば、ほとんどの眼科医にとって必ずしも身近なものとなっていないようである。

一方、私自身を含めてロービジョンケアを専門領域とする眼科医は、患者の保有視機能には限界があるという前提でリハビリテーション的介入を行なう。そのなかでは、各種の視覚補助具の活用や感覚代行と並んで、視認性の確保を含む視環境の改善もアプローチの一つとして重要となる。その実践のためには、眼科学の知識だけでは不足であり、視覚科学としての隣接領域の「視認性」に関する研究成果から多くを学ばなければならない。

多分野の専門職による「視認性」研究のひとつの流れは、より多くの人に有効な視認をもたらすことを目的としたガイドラインの策定であったり、ユニバーサルデザインを念頭に置いたものであり、集団あるいは社会全体を対象とする働きかけである。このような取り組みにおいて、視覚にかかわる専門職の一員として眼科医が積極的に参加することは重要である。その一方で、個別の患者と直接1対1で接する眼科医は、個々の患者の病態とニーズを把握してそれぞれの患者に適した視認性のあり方を考えることができる立場にある。そのような個別にカスタマイズされた視認性についての提案も、眼科医に期待される役割として今後重要性を増すことが考えられる。

視覚研究者の考える視認性

岡嶋 克典

横浜国立大学 大学院環境情報研究院

略 歴

平成2年3月

東京工業大学大学院総合理工学
研究科物理情報工学専攻博士課程
修了

平成2年4月～平成16年3月

防衛大学校応用物理学教室助手、
講師、助教授

平成4年4月～平成5年3月

カナダ国立研究所客員研究員
(兼職)

平成13年11月～平成15年10月

東京工業大学客員助教授
(兼職)

平成16年4月

横浜国立大学大学院環境情報研
究院准教授(現在に至る)

文字の視認性は、視角(文字サイズ)、背景輝度、輝度対比の明視三要素に依存すると言われている。例えば、6段階の読みやすさレベル(「非常に読みやすい」、「読みやすい」、「苦勞せずに読める」、「多少読みにくいが読める」、「やっと読める」、「読めない」)を用いて文章の読みやすさを評価させた結果を、「読めない」を0.5、「非常に読みやすい」を5.5と数値的に置き換えれば、明視三要素を各軸とする空間内に等読みやすさ平面群を描くことができる。一方、文字視認性データを解析した結果、明視三要素のうち輝度対比は基本変数ではなく、文字と背景の輝度差が基本変数であることが明らかとなり、視覚特性を考慮した視認性評価関数 VIF (Visibility Index Function) が提案されている。VIF は輝度値を用いて記述されているため、同じ印刷物であっても、照明条件によって読みやすさが異なることを意味しており、逆に照度の値を規定すれば、任意の照明環境下での印刷物の見やすさを定量的に評価できる。液晶ディスプレイ上の発光文字に対しても、特にポジ表示(白背景の黒い文字)の場合は VIF をそのまま適用できることが示されている。その際、文章を読む速度(Reading Speed)も測定したところ、読みやすさレベルが5.5(非常に読みやすい)に達する前に読む速度は飽和してしまう(それ以上、速く読めない)という結果が得られた。これは、文章の読みやすさを評価する際、読み速度という客観的測定よりも、読みやすさを口頭で直接被験者に回答してもらうという主観的応答の方が、得られるデータのダイナミックレンジが広いことを意味している。さらに、文字サイズの値を半分に換算することで、高齢者に対しても VIF がそのまま適用できることも実験的に示されている。

ところで、我々は、目を向けただけ(網膜に情報を投影させただけ)ではそれを知覚・認識することができず、何かしら注意を向ける必要がある。これを視覚的注意(Visual Attention)と呼ぶ。視認性は、一般に注意を向けた状態での対象の見えやすさであり、視認以前に対象物に注意が向きやすいか否かは、視認性を決定する要因とは別の要因が関与する場合がある(目立ち度・顕著性等と呼ばれる)。したがって、公共環境等において見やすいサイン等を設計する際には、いかに視覚的注意を引かせ、それ自体の視認性を向上させるかの2段階のプロセスを考慮する必要がある。

デザイナーの考える視認性

中村豊四郎

アール・イー・アイ株式会社

略 歴

インダストリアル・デザイナー
アール・イー・アイ株式会社
代表取締役

東京メトロほか公共施設などのサインシステム設計など実績多数
公共交通機関旅客施設の移動円滑化整備ガイドラインの作成 委員
(国土交通省、H18)

色覚障害者・弱視(ロービジョン)者に対応したサイン環境整備に係る調査研究 委員(エコモ財団、H19, 20)

私はデザイナーとして、交通施設をはじめ様々な対象のサイン計画を手がけてきた。サイン計画というのは、対象地域や施設の特性と利用者の行動を読み取り、最適な案内方法を検討することである。この計画をもとに、利用者へ提供する情報の内容や配置、手段を具体化し、実施へとつなぐことになる。伝達手段の多くは視覚によるものなので、一般にサインといえればそれを指し、サインの視覚デザインが利用者と提供者の接点となる。

サインの評価には色んな切り口があるが、基本性能は次の三つと考える。

- 1) サインが見つけやすい。— 誘目性 Attention value と規則性 Regularity
- 2) 見やすい(読みやすい)。— 視認性 Visibility
- 3) 理解しやすい。— 可読性 Readability, Legibility 必要性 Necessity

この誘目性、視認性、可読性などの語は使われる分野によって、ニュアンスが異なるので、注意する必要がある。

サインの視認性とは2)と1)の一部を指して使われる。地と図のコントラストが高く、大きな文字で記されていると、視認性が高く見つけ易い、即ち良いサインと評されることが多い。しかし例えばランドルト環がいくら読めても、環自体にメッセージはない。3)の理解しやすさを踏まえてこそ、サイン計画の評価がなされるべきである。また、デザイン面からは、設置される環境において1)や2)がどのくらいの強さで必要か、ということに配慮しなければならない。静かな環境に騒がしいサインは馴染まず、反対に背景に埋もれすぎたサインは用をなさないからである。

私どもで手がけている地下鉄駅のサインは、多様な眼の状態の利用者にとって如何に読みやすい表示にするか、文字や図形のかたちとサイズ、図と地のコントラストなど、弱視などの被験者の協力を得て実験を重ねた成果によるものだ。相反する要求条件は造形で解決をはかる事もある。

地下鉄駅は通路の幅や天井高さの制約から、サインの大きさは限定される。そのため、単純に大きくするという手法は使えない。表記内容の選別と組み立てがとくに重要である。如何に簡潔で理解しやすい表示とするか、サイン計画の真価が常に問われている。

ロービジョンの建築設計者が考える視認性

原 利明

鹿島建設株式会社 建築設計本部

略 歴

鹿島建設(株)建築設計本部品質技術管理グループ環境・性能グループチーフアーキテクト
(一級建築士)

中部国際空港旅客ターミナルビル、東京国際空港国際線ターミナルビル、新千歳空港国際線ターミナルビルなどのユニバーサルデザイン化に関する「中部国際空港のユニバーサルデザイン」共著、鹿島出版会、2007年。交通図書賞受賞。

【はじめに】本発表は、建築設計者でありながら、数年前より眼疾患によりロービジョンとなった自身が、その両方の視点から本題を考えるものである。

我国の視覚障害者は約31万人いる。その多くは何らかの視機能を有し、それを活用して生活を行っている。また、超高齢社会を迎え白内障や糖尿病網膜症などの疾患や加齢による視機能の低下などから、社会生活に不便や困難を訴えるロービジョン者は今後益々増加すると言われていている。このようなロービジョン者にとって、円滑に空間を移動するためには空間の視認性は大変重要なポイントである。

【都市・建築空間における現状と課題】このような中、国や地方自治体は、高齢者・障害者等の円滑な移動を促進するために法律や条例を整備し、多機能トイレの設置や段差解消、誘導ブロックの敷設などバリアフリー整備が進み、一定の成果を挙げている。更に最近では誰もがわかりやすいサイン計画のガイドラインも見受けられるようになってきた。しかし、これだけで安全に安心して円滑な移動ができるだろうか？例えば、階段の段はどこから始まるのか？この通路はまっすぐなのか？曲がっているのか？柱などの障害物の有無は？などの空間の情報を的確に得ることで初めて安全に安心して円滑に移動ができると考えている。しかし現代の建築デザインの潮流は、例えば内外は視覚的に連続しているが各々の空間は独立しているというものである。それはガラスなどの透明感のある素材を多用し、壁などその存在を消すデザインである。このような空間は、全体の見通しは良いが、障害物や空間形状という空間の情報は得にくい環境である。

【空間デザインと視認性】建築空間の視認性を向上させる1つに、空間の形状や障害物などの事物を強調させるデザインがある。それは、色彩計画や照明計画で実現することができる。本シンポジウムでその一端をご紹介したい。

一般講演

2種アクリル眼内レンズの後嚢切開術施行率の検討

○横山 康太、小菅正太郎、植田 俊彦、小出 良平
昭和大学眼科学教室

【背景と目的】

イエロー着色眼内レンズ (IOL) は短波長成分フィルター作用で光散乱を軽減する効果がある。しかし、その効果は後発白内障発生により減弱するので後発白内障発生率は少ない方が視機能的に有利である。そこでシャープエッジ、イエロー着色、アクリル IOL 眼の後発白内障切開 (YAG) 施行率を調査した。

【対象と方法】

IOL は AN6K (Kowa 社)、SN60AT (Alcon 社) である。2009年6月から2011年3月に当院で超音波乳化吸引術 + IOL 挿入術を施行した症例のうち、対象 IOL が挿入された2471眼の診療録を後ろ向き調査した。術者は複数であった。IOL は全例インジェクターを用いて挿入した。硝子体手術との同時手術、ぶどう膜炎、網膜色素変性症、IOL が嚢外固定となった症例は除外した。

【結果】

YAG 施行率は AN6K で 2.27% (45/1986 眼) であり、SN60AT では 2.27% (11/485 眼) であった。両群間に統計学的差はなかった。

【考察と結論】

アクリル製 IOL は PMMA 製やシリコン製 IOL 眼と比べ YAG 施行率が少なく、さらに SN60AT は他のアクリル IOL より YAG 施行率が少ないと報告されている。後嚢研磨法や観察期間の違いによって単純に比較できないが、今回の AN6K の YAG 施行率は SN60AT と同等であり、また他の報告と同様に低い値を示した。さらに長期観察が必要であるが、AN6K と SN60AT の YAG 施行率は、使用されている IOL の中では後発白内障が少ない IOL である。

昭和大学における手術を施行しなかった眼窩内側壁骨折の経過

○岡和田英昭、恩田 秀寿、植田 俊彦、小出 良平

昭和大学 眼科学教室

【目的】

当科では眼窩内側壁単独の骨折においては手術をしなくても眼球運動、複視には影響ないと考えている。そこで今回我々は当科で体験した眼窩内側壁単独骨折において手術をせずに経過観察とした症例をまとめたので報告する。

【対象と方法】

2003年1月から2007年12月の期間内に眼窩内側壁骨折と診断された症例で、手術をせず経過観察としていた症例のうち、初診時しか診察してなかった例、検査が不十分の例を除外した60例をレトロスペクトルに調査した。観察期間は平均63.08日、最短期間は3日、最長期間は295日であった。評価項目は、自覚複視で評価した。

【結果】

初診時から複視のなかった例が25例だった。初診時複視を認めた例は35例、そのうち自覚複視が完治した例が26例、複視が残存した例は9例だった。初診時複視を認めた群での完治率は74%であった。この群での平均観察期間は64.14日であった。

複視が残存した群での9例のうち、初診時より複視が悪化した例はなかった。平均観察期間は63.11日であった。このうち6例は日常生活に不便を感じていなかった。3例のうち2例は経過観察途中で通院中断となってしまった。残り1例は斜視手術の予定である。

【結論】

眼窩内側壁単独の骨折では手術せずとも複視消失する例が多いことがわかった。また複視が残存する例でもほとんどが日常生活で不便を感じていなかった。

夫のDVにより両眼の眼球破裂をきたした一例

○横内 裕敬、白戸 勝、新沢 和広、馬場 隆之、山本 修一
千葉大学医学部付属病院 眼科

【症 例】

68歳女性 夫に徒手及びプラスチック製のゴミ箱にて頭部、顔面を殴打され当科受診となった。眼科初診時所見は、両眼瞼とその周囲の皮下出血、強度の眼瞼腫脹、視力は、右眼光覚弁(-)左眼光覚弁(+)で、強度の両眼瞼腫脹のため眼圧は測定不能であった。前眼部所見は両眼とも結膜下出血、強膜裂創から出血を伴った硝子体脱出、ぶどう膜露出が認められた。両眼とも角膜浮腫、前房出血のため水晶体と瞳孔の有無は確認できず、眼底も透見不能であった。頭部CTにて硬膜下血腫、眼窩CTで両眼球の虚脱と大量の硝子体出血が確認されたが骨折は確認できなかった。即日、一次縫合目的にて両眼強膜縫合術施行となった。右眼は結膜裂傷と挫傷と鼻側1-4時に強膜裂創、出血を伴うぶどう膜の露出、硝子体脱出があり6-0ナイロンにて強膜縫合を行った。この際、水晶体、虹彩の確認はできず、上直筋、下直筋の一部断裂も認められた。左眼は、結膜裂傷と上方9-2時に強膜裂創、出血を伴うぶどう膜露出、硝子体脱出があり6-0ナイロンにて強膜縫合した。こちらも水晶体と虹彩の確認はできなかったが右眼に比して損傷は軽度であった。翌日、両眼とも角膜混濁、前房出血、硝子体出血にて眼底透見不能であり、Bモードで水晶体は確認できず大量の硝子体出血とほぼ全周に及ぶ網膜剥離が確認できた。術後一週間後、光覚弁(+)であった左眼に対し23G硝子体手術施行。角膜輪部のサイドポートより23Gカニューラにて灌流を開始し前房内出血、フィブリンを除去したが角膜血染、角膜浮腫にて透見性が悪く、眼内内視鏡下で硝子体切除術施行。眼内は大量の出血と12時を除いて毛様体が皺襞部から断裂し強膜から剥離しているのが観察された。脈絡膜剥離を押しよけながら網膜面のフィブリン、硝子体をカッターで切除し視神経乳頭まで到達するもパーフルオロカーボンにて網膜進展不能であり手術中止となった。その後両眼眼球癆となった。

【考 察】

受傷状況は、眼球損傷の程度(結膜・強膜裂傷、筋肉の断裂)から考慮すると、当初の患者供述とは異なり、殴打されたものではなく鋭利なものでかき回された可能性が示唆された。後日、警察の事情聴取にて夫が背後から顔面を掴みかかり眼球を抉り取ろうとしたことが判明した。夫が右利きだったため右眼損傷がより重篤であったと考えられた。さらに家族は前々から夫のDVに気づいていたが、夫が会社経営者であり世間体を気にして警察への相談が遅れたと考えられた。

【結 語】

DVによる両眼眼球破裂という貴重な症例を経験した。患者の供述にそぐわない不自然な外傷受診の際は、家族に対する問診の重要性(受傷状況、既往歴)を再認識した。DVを発見した際は、①医師として適切な社会的対応をとること、②退院後の再発防止に関して医師、ソーシャルワーカー、警察を含めた包括的な対応が肝要である。

過去5年間に当院眼科外来を受診した労災認定患者の検討

○宮本 理恵、田原 昭彦
産業医大 眼科

【目的】

日常診療の中で、職場での作業中や事故による眼外傷の症例にしばしば遭遇する。

職業や受傷時の状況は様々であるが、共通点もいくつかあるように感じる。

今回、過去5年間で当院眼科外来を受診し労災認定を受けた患者93名について検討した。

【方法】

過去5年間に当院眼科外来を受診し、労災認定された患者93名において、受傷部位や受傷状況、予後などについて検討した。

【結果】

受傷原因の多くは、人的ミスや保護具等で防御できた可能性のある事例であった。受傷部位は、薬品や異物等の飛入による角膜障害が最も多く、次いで転倒・転落等による眼窩底骨折・眼球打撲であった。

視力予後は、93名中61名では矯正視力0.5以上を保つことが出来たが、眼球破裂等の重篤な外傷では視力予後は極めて不良であった。

【結論】

労災患者の受傷原因には人的ミスなどによる事故が多く、危険予測や対策を行うことが発生予防に重要であると言える。

受傷部位	病名	人数
結膜	結膜炎	3
	結膜充血	
	結膜裂傷	2
強膜	強膜裂傷	3
眼瞼	眼瞼裂傷	2
	眼瞼炎	1
角膜	角膜びらん	4
	角膜混濁	2
	点状表層角膜炎	3
	角膜上皮剥離	1
	角膜炎	1
	角膜異物	4
	角膜鉄片異物	3
角膜穿孔	10	
前房	前房出血	5
虹彩	外傷性虹彩炎	2
	虹彩離断	1
水晶体	外傷性白内障	1
化学熱傷	化学熱傷	17
眼窩	眼窩底骨折	7
眼球	眼球打撲	3
涙管	鼻涙管断裂	1
屈折	屈折異常	3
	調節障害	1
網膜	網膜出血	1
	網膜裂孔	1
	裂孔原性網膜剥離	1
	黄斑円孔	1
硝子体	硝子体出血	1
視神経	視神経症	2
眼球内	眼球内異物	2
	眼球内鉄片異物	2
眼球	眼球破裂	2
合計		93

フェムトセカンドレーザーの誤った目視による 外傷性黄斑円孔の1例

○張 綾芝、酒井 勉、新井 香太、秋山 悟一、常岡 寛
東京慈恵会医科大学附属病院 眼科

【緒言】

工業用フェムトセカンドレーザーを誤って目視したために発症した黄斑円孔の1例を報告する。

【症例】

25歳男性。2010年8月7日、実験中に工業用フェムトセカンドレーザーを誤って目視した後、左眼のみづらさを自覚し、近医眼科を受診した。左眼の矯正視力は1.0で、前眼部および中間透光体に有意な所見はみられなかったが、中心窩に黄白色の小病巣が認められた。スペクトラルドメイン光干渉断層計(SD-OCT)で中心窩鼻側網膜全層に不整な反射がみられ、フェムトセカンドレーザーによる外傷性黄斑部障害と診断した。レーザー光による局所での炎症が疑われたためステロイドの内服にて経過観察となったが、約2週後のSD-OCTにて黄斑円孔が確認された。6ヵ月間の経過観察中、円孔は徐々に拡大する傾向を認めたが、網膜剥離の合併はなく、矯正視力は1.0のままであった。

【結論】

フェムトセカンドレーザーによる網膜への熱障害と光化学障害が黄斑円孔の形成に寄与した可能性がある。フェムトセカンドレーザーを用いた作業時には防護用眼鏡の装着が必須であると考えられた。

レーザーポインターによる網膜光傷害

○友寄 英士¹⁾、植田 俊彦¹⁾、栗原 泉²⁾、笹元 威宏¹⁾、小出 良平¹⁾

1) 昭和大学病院 眼科、2) ふどうまえ眼科クリニック

レーザーポインター(LP)により網膜が傷害された2症例を報告する。

【症例1】

13歳の少年がクラスメートが持っていたレーザーポインタ(緑)を眼前10cmで照射され、約1秒間ビーム光を見つめた。傍中心部に暗点を自覚し、初診時視力は1.2であった。

【症例2】

14歳の少年がクラスメートの持っていたLP(赤)を2m位の距離から約3秒間見つめた。左眼で中心のやや下方が白く抜けて見えるが、初診時視力は1.2であった。

2例共に眼底写真で傍中心窩に小白斑があり、傍中心窩病変の位置とアムスラーチャートでの暗点との位置は一致した。病変部を Optical Coherent Topography (OCT) で測定すると、症例1では直径は約120 μ mで症例2では直径は約24 μ mで、IS-OS line と網膜色素上皮層のline が断裂していたが外境界膜line、外網状層には異常は無かった。

レーザーポインターの出力の増加にともない短時間の被曝によって網膜傷害が発生するようになってきた。この危険性を社会に啓発するとともに、なんらか基準を考慮する必要があるだろう。

眼鏡レンズのプリズム効果が姿勢維持に及ぼす影響

○金澤 正継¹⁾、浅川 賢^{1,2)}、川守田 拓志^{1,2)}、魚里 博^{1,2)}

1)北里大学 大学院 医療系研究科 視覚情報科学、2)北里大学 医療衛生学部 視覚機能療法学

【目的】両眼視への影響因子に「眼位」がある。不適切な眼鏡処方が生じると、瞳孔中心とレンズ光学中心のずれからプリズム効果を生じ、その程度は微小角度ではあるものの、眼位異常を来す。本研究では1Δプリズムを基底方向別に人工的に付加することで眼位を変化させ、姿勢維持にどのような影響が生じるのかを検討した。

【対象】平均年齢23.1歳の健常者8名16眼を対象とし、重心動揺検査は平衡機能計UM-BAR II(ユニメック社)を用いた。上下斜位は被験者全員が正位であった。また、水平斜位は3Δ以内を採用し、外斜位をマイナスとしたときの平均値は $-0.13 \pm 1.62 \Delta$ であった。具体的には正位が1名、外斜位が5名(平均 -1.2Δ)、内斜位が2名(平均 2.5Δ)であった。完全屈折矯正に要した度数は、等価球面值で右眼が平均 $-1.47 \pm 3.19 \text{ D}$ 、左眼が平均 $-1.28 \pm 3.01 \text{ D}$ であった。

【方法】測定条件は、明室(500lx)において閉足立位状態にて距離2mに設置した十字視標(5cm×5cm)を固視させ、1分間の重心位置を記録した。完全屈折矯正レンズ装用をコントロールとし、Hole-in-card testにて優位眼を決定した上で、優位眼のみに1Δのプリズムを基底0°から360°まで45°ずつ(0°、45°、90°、135°、180°、225°、270°、315°)変化させて付加したときの8方向の値と比較した。検討項目には、重心動揺軌跡から算出した重心動揺総軌跡長¹⁾(mm)と位置ベクター²⁾(mm)の2つの指標を用いた(図1)。各項目は、コントロールの値を100とした相対変化率(%)でそれぞれ検討した。なお基底方向は左右眼で統一するため、下記の表記は基底内方を0°、基底上方を90°、基底外方を180°、基底下方を270°とした。

【結果】重心動揺総軌跡長には有意差はみられなかった(Fisher's PLSD, $p > 0.05$)。一方、位置ベクターでは、プリズム付加で左右方向の動揺がそれぞれ5%近く減少した(Fisher's PLSD, $p < 0.05$)。前後方向では、基底90°のプリズムで前方への動揺が約9%増加し(図2)、270°では後方への動揺が約8%増加した(Fisher's PLSD, $p < 0.05$)。

【結論】片眼に1Δのプリズム付加では、重心動揺総軌跡長に有意な変化を認めなかった。しかし、位置ベクターでは基底90°付加で重心位置が前方へ移動する傾向を認めた。このことから、上下方向のプリズム効果は姿勢維持に及ぼす影響が高く、特に眼鏡処方上注意する必要性が示唆された。

【参考文献】

- 1)今岡薫、村瀬仁 他：重心動揺検査における健常者の集計。Equilibrium Res Suppl. 12：1-84,1997.
- 2)五島桂子：重心動揺検査の検討—コンピュータ分析における検査項目と正常域。Equilibrium Res 45：368-387,1986.

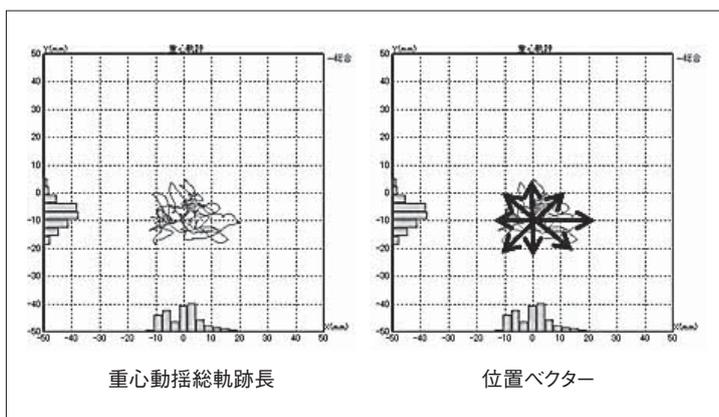


図1 重心動揺軌跡図

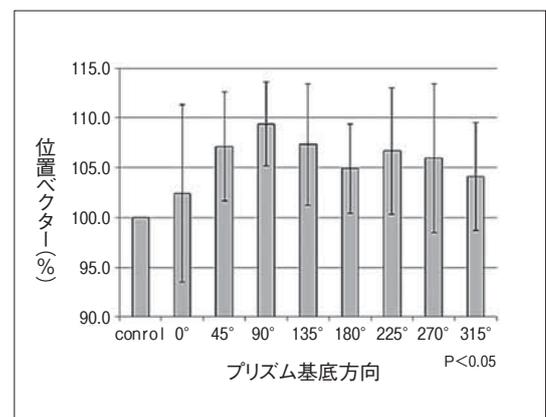


図2 前方への位置ベクターの相対変化

視作業による調節応答の動的変化 — 短時間の3D映像負荷 —

○岩崎 常人、田原 昭彦

産業医科大学 眼科

【目的】調節機能は、VDT作業の遂行や3D映像の観視による眼精疲労発症などの原因究明や予防対策を講じるために、他覚的尺度の一つとして使用される。具体的なパラメータには、静的応答では調節力や調節近点距離、また動的応答では、調節応答量や調節時間などの要素が用いられている。今回は調節の動的特性に着目し、視作業による負荷が調節ステップ応答のいかなる要素に影響を及ぼしているかを検討した。

【方法】対象は、18歳から22歳の女子学生50例(平均年齢±標準偏差：20.3±1.2歳)を選択した。オートレフクトメータでの等価球面值は、右)-0.35±0.31Dと左)-0.28±0.39Dであった(平均値±標準偏差)。遠視の裸眼視力は、1.0以上で放射状の乱視表でも濃淡を自覚しなかった。視作業には、パララックス・バリア方式3Dディスプレイ上でモノクロームランダムドットを呈示し、正円、正方形、正三角形の立体像を知覚させた。作業課題は、正円形が知覚される毎にマウスをクリックするように指示した。全作業時間は、15分であった。調節の測定には、赤外線オプトメータを用い、近方刺激を4.0D(25cm)に遠方刺激を1.0D(1.0m)に設定し、3.0Dの調節刺激をステップ状に5回与えて動的な応答を記録した。解析は、得られた調節ステップ応答波形の平均波形(5波形/1例、5波形×50例=250波形の平均)を算出し、視作業の前後で比較した。

【結果】視作業の前後で変化のあった要素は、調節が完了するまでの応答、いわゆる合焦点が成立するまでの応答であった(図)。近方視で明視が成立するまでの応答は、遠方視で明視が成立するまでの応答よりも遅れが著しかった。またさらに、調節応答を構成する波形の前半には差はなく、応答波形の後半に著明な遅延を認めた(図の矢印)。

【結論】動的な調節ステップ応答波形は、前半はフィードフォワードな毛様体筋-レンズ系による急速な力学的反応に裏付けられ、後半は正確に焦点合わせを行うためのフィードバックな調節中枢機構の働きを表すといわれている。このことから、視作業による調節への影響は、毛様体筋-レンズ系の力学的反応に低下がみられるのではなく、中枢機構の働きに影響が及ぼされていることが分かった。

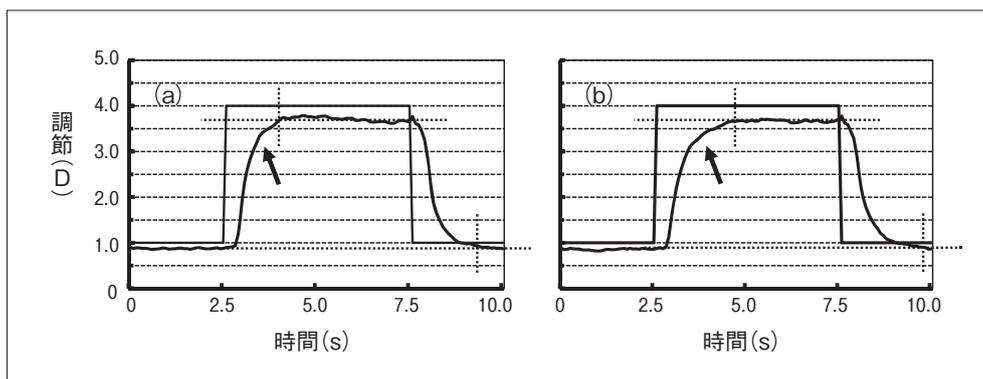


図 視作業前(a)後(b)での調節ステップ応答

LED を用いた分光視感度と眼光学特性の同時測定法

○鈴木 さおり¹⁾、岡嶋 克典¹⁾、鈴木 敬明²⁾、高山 圭介¹⁾

1) 横浜国立大学 岡嶋研究室、2) 静岡県工業技術研究所

【はじめに】分光視感度には個人差があり、また加齢によっても変化する。分光視感度は単色光を用いて波長ごとに感度を調べる必要があるため、その測定には手間と時間が掛かる。そこで本研究では、簡便な分光視感度の測定法を確立し、個人の分光視感度を容易に得るための測定システムを開発することを目的とする。本システムの実現により、視覚実験に有用な刺激の生成、個人に最適な環境設計が可能になる。また、医白内障の早期発見などの医学的応用の可能性も期待される。簡便な方法で分光視感度を測定するために、3色のLEDの波長域のみで測定を行い、測定データに分光視感度テンプレートをマッチングさせ、測定時間の短縮を試みた。

【最適測定波長のシミュレーション】個人の可視域全体の分光視感度と、水晶体年齢、黄斑色素濃度、L、M錐体の比をより高精度で推定を行うために、最適な測定波長のシミュレーションを行った。分光視感度テンプレートから、20歳から80歳までのあらゆる黄斑色素濃度、錐体視感度を持つモデルの分光視感度を作成し、その中の3点の波長から全体の分光視感度を推定した。シミュレーションの結果から、既往実験では465nm、514nm、623nmの3点で測定したが、短波長の2点、中波長の1点を選択した方が精度の向上が期待できる。理由として、黄斑色素は460nmをピークに400nmから500nmに分布することや、年齢や個人による水晶体透過率の違いは短波長に顕著に表れるといった点が考えられる。

【交照法と分光視感度】交照法は、同一視野内に参照光とテスト光を時間的に交互に呈示し、テスト光の輝度値を調節することで、両者のちらつきが最小となる時のテスト光のエネルギー値を測定する。本研究ではちらつきが最小となる点をMinimum Flicker Point (MFP)と定義した。分光視感度は複数の波長においてMFPにおけるテスト光のエネルギー値を測定し、それらの逆数を取ることで算出したMFPにおけるテスト光のエネルギー値が大きい場合、相対的にその感度は低くなり、小さければ感度が高くなる。

光源には、紫、青、緑、赤(主波長: 430、470、525、624 [nm])のLEDを光源として使い、LEDから発光された白色の参照光とテスト光は、積分球を通して光の強度を均一化し、被験者に呈示した。テスト光の強度はPWM信号のデューティ比を調節することで制御した。各テスト光についてMFPを測定した。

【眼光学特性を考慮した推定法】本研究では、測定時間短縮のために、3点の波長域(主波長: 430、470、525、624 [nm]からの3波長)においてMFPにおけるテスト光のエネルギー値を測定し、そのデータに分光曲線テンプレートをマッチングさせる手法をとった。分光曲線テンプレートは、分光視感度を決定する主要要素である水晶体透過率、黄斑色素濃度、網膜錐体細胞感度の3つを組み合わせたものである。4点のうちの3点のデータを可視域全体の分光速度を得た3点のデータについて、可視域全体の分光視感度を推定し、分光視感度を決定した。3点の選び方は被験者の年齢に依存する。

【まとめ】3色のLEDを使用したコンパクトな装置を作成し、従来法では数時間掛かっていたが、30分以内の簡便な方法のみで、個人の分光視感度の測定を実現した。分光視感度を構成する、LM錐体感度比、水晶体透過率、黄斑色素透過率の3つの要素を組み合わせ、個人の視感度を推定することが可能になると同時に、個人の水晶体年齢、黄斑色素濃度が推定可能となった。今後は波長プログラマブル光源「ONELIGHT」によって作成した光をテスト刺激とし、交照法によって、分光視感度を測定する予定である。本測定システムを用いた結果から推定された分光視感度と、波長プログラマブル光源で測定した分光視感度を比較した結果の一致により、推定した分光視感度が妥当性を検証する。

色視力検査装置を用いた彩度・明度・時間の要素変化による視機能特性の検証

○田中 芳樹¹⁾、田中 清¹⁾、横山 翔²⁾、中村 英樹²⁾、市川 一夫²⁾、田邊 詔子³⁾、加藤 幸二²⁾、洞井 里絵⁴⁾

1)信州大学 工学部、2) 社会保険中京病院、3) 視覚研究所、4) 中京眼科

【目的】 通常、人間の視界は有彩色情報を捉えており、白黒表示のみを認識するのは稀である。しかし、実際の眼科診察で使用されている視力検査やコントラスト感度測定といった自覚的眼科視機能検査装置は白黒のままである。これは、色を使用した検査が複雑で多岐にわたり、色の正確性・再現性を高めるのが難しいためだと思われる。今回我々は、視標としてランドルト環を用いた色に対する視力(色視力)を検査する装置を試作し、若年者正常眼における視標の彩度・明度の変化特性(第52回日本産業・労働・交通眼科学会にて報告)に加え、提示時間の制御による時間特性の検証を行ったので報告する。

【方法】 検査には、検査者が視標をコントロールするためのノート PC と被験者に視標を提示するための高精度な色補正が可能な LCD (ColorEdgeCG241W NANA0) を用いた。この LCD の色再現性の精度が高いことに関しては既に報告済みである(第51回日本産業労働交通眼科学会にて報告)。視標のランドルト環には、New Color Test に用いられる 15 色(彩度6)を使用し、輝度値をおよそ 30 [cd/m²] に揃えてそれぞれ配色した。また、背景色には標準の光 D65 の白色点を用い、視標と背景色の輝度を分光放射輝度計 (CS-2000 KONICA MINOLTA) での測定によりおよそ同じ値 [cd/m²] であることを確認し、有彩色と無彩色の色視力の検査を実現した。検査結果は 15 色すべての測定した色視力値 (LogMAR) を CVA (Color Vision Acuity) として定義して評価した。視標の提示時間は 5 [sec]、0.5 [sec] の 2 通りを検証した。

【対象】 対象は正常者 4 名 4 眼、年齢 23.5 ± 1.7 歳 (22~26)、等価球面度数 -3.21 ± 3.05 D ($-7.38 \sim 0$) であり、いずれも眼底疾患、色覚異常を認めず、完全矯正下にて視力 1.2 以上のものである。また、検査は基本的に通常の視力検査に順ずるものとする。

【結果】 視標の提示時間が短くなることによって、色視力はすべての色で低下したが、その中でも有意な低下を示したのは YG であった(対応のある t 検定、 $t(3)=6.7$)。

【結論】 過去の検査では若年者正常眼の対象 2 人の傾向から、視標の彩度を低下させると 15 色のうち、元々認識しづらい GY、BP 系以外の色に対して色視力の低下が見られ、視標の明度を低下させた場合では色視力は全体的に変化しないことを報告している。一方、今回の色視力の時間特性では、およそすべての色で色視力が低下したが、被験者間の詳細を見ると、個々の色の低下度合いは各個人で異なっていたため、今後各個人での検査試行回数を増やし、色視力の時間特性が被験者間でどのように異なるかを検証してゆく必要がある。

種々の視覚特性を模擬した動画像シミュレータの精緻化

○岩元 健治、岡嶋 克典

横浜国立大学環境情報学府

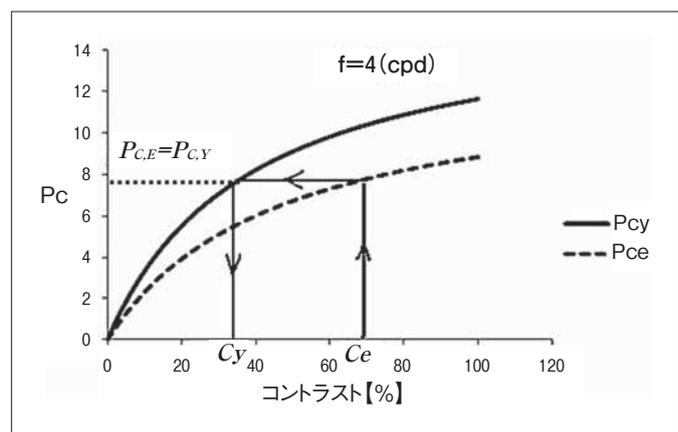
【はじめに】 現在日本は65歳異常の高齢者が人口の23.1%を超える超高齢社会であり、高齢者の人口の割合は2040年ごろまで増大し、白内障患者も増加すると予想されている¹⁾。そのため視覚特性の変化が環境に与える影響を評価し、より暮らしやすく安全な環境を実現することがますます重要となってきている。しかし、設計や評価の場面で、視覚特性が異なる人の見え方を理解し、その結果を反映させることは非常に困難である。そこで本研究では、視覚ユニバーサルデザイン支援ツールとして、高齢者や白内障患者の見えを健常若年者が体験できる視覚障害シミュレータを開発することを目的とする。

【高齢者の視覚特性のシミュレーション】 高齢者は若年者に比べて、細かいものやコントラストが低いものが見えにくくなる。このような現象は空間特性の加齢変化と呼ばれ、視神経の劣化が原因となっている。人間のコントラストに対する知覚量 P_C を $P_C = g(f, C) \times C$ (1) とすると、コントラストの変化 ΔC に対する知覚量 ΔP_C は $\Delta P_C = g(f, C + \Delta C) \times (C + \Delta C) - g(f, C) \times C$ (2) となる。 ΔP_C が年代・空間周波数・コントラストによらず一定であると仮定し、実験データを基に若年者と高齢者それぞれで、空間周波数ごとに P_C をグラフ化した。低コントラスト (0~10% 付近) と中・高コントラスト領域に分割して $P_C = a \times C^2 + b \times C + c$ (3) で近似した。さらに係数 a, b, c を空間周波数の関数として近似することで、空間周波数ごとの P_C を求めた。 P_C の値が若年者と高齢者と等しくなるように、オリジナル画像のコントラスト C_e を C_y へと変換する (図参照)。この変換を、既存の高齢者色覚特性シミュレータに組み込み、高齢者視覚特性シミュレータを開発した。

【白内障の視覚特性のシミュレーション】 水晶体の黄変が進行した白内障によって視界全体が白く濁ることが知られている。水晶体は人体から摘出すると変質し、分光透過率が変化してしまうため視覚特性を測定するのは非常に困難である。本研究では、パナソニック製白内障擬似体験ゴーグル²⁾の点広がり関数 (PSF) 特性を調べ、それを画像処理でシミュレーションすることを試みた。白内障擬似体験ゴーグルは片目のみ白内障の手術を行った被験者の等色実験等から選定されたフィルタを用いており、白内障のみの視覚特性を模擬している。ゴーグルの特性の測定については、オリジナル画像にサイズが 51×51 の空間フィルタを施した画像と、同じ被写体をゴーグルを通して撮影した画像とで、三刺激値 (X, Y, Z) をそれぞれ比較し誤差が最も小さくなる空間フィルタを同定した。このフィルタをオリジナル画像の三刺激値にそれぞれ施すことで、白内障のシミュレーションを行なった。その結果、擬似体験ゴーグルを使用しなくても画像処理によって同等の白内障視覚特性シミュレーションを行えることを示した。

【参考文献】

- 1) 平成23年版、高齢者白書、内閣府。
- 2) 小浜朋子、老人性白内障を模擬するフィルタの定性的選定、色学誌、28-4, pp. 245-252 (2004)。



第53回日本産業・労働・交通眼科学会 (旧眼と道路交通研究会・交通眼科学会)

本学会開催にあたり下記の企業から協賛を頂きました。
ここに謹んで御礼申し上げます。

(株)ユニハイト

協和医科器械(株)

(株)ジャメックス

大塚製薬(株)

日本アルコン(株)

参天製薬(株)

エイエムオージャパン(株)

(株)トーマーコーポレーション

アールイーメディカル(株)

(順不同敬称略)

第53回日本産業・労働・交通眼科学会 予稿集

会 長：仲泊 聡 東京慈恵会医科大学眼科学講座 准教授

事務局：第53回日本産業・労働・交通眼科学会事務局
東京慈恵会医科大学附属青戸病院眼科
〒125-8506 東京都葛飾区青戸6-41-2
TEL：03-3603-2111(内線 3581) FAX：03-3602-2839
E-mail：koichi.k@jikei.ac.jp
http://web.me.com/satoshin1/53_koutsu/top.htm

出 版： 株式会社セカンド
<http://www.secand.com/>
〒862-0950 熊本市水前寺4-39-11 ヤマウチビル1F
TEL：096-382-7793 FAX：096-386-2025