

ニーズスコア ($r=0.639$, $p=0.003$, 両側検定)。

2) 平均潜時とニーズ・IADL

視線変換の潜時は、対象のコントラストが低いと遅延することがわかっている¹⁴⁾。視野障害があると網膜感度の低下から対象のコントラストが低下する。よって全体的な平均潜時が延長することが予測できる。実際、健常者の平均潜時 ($179.75 \pm 10.38\text{msec}$) に比べ視野狭窄者の平均潜時 ($200.88 \pm 8.71\text{msec}$) は明らかに延長していた。しかしこの延長は、ニーズ・IADLスコアとの間に有意な相関がみられるほどではなかった¹⁸⁾。

3) 平均ピーク速度とニーズ・IADL

視線変換のピーク速度は、その振幅に依存して変化する。Zihlによる報告では、視野狭窄のリハビリテーションによって振幅が増大する²⁰⁾。よって、視野狭窄になって時間が経つと平均振幅が増大するとともに平均ピーク速度も増大する可能性がある。また、視覚探索は、ピーク速度が大きいほど効率が高くなるはずで、ピーク速度が振幅によらず速い症例では、IADLスコアが比較的に高くなることが予想できる。以上の仮説からニーズ・IADLスコアとの相関を検討したが、有意ではなかった¹⁸⁾。

4) 平均振幅とニーズ・IADL

視線変換の振幅は、視野狭窄のリハビリテーションによって増大するといわれている²⁰⁾。視野狭窄の患者は、特別な訓練をしなくても日常で視覚探索に負荷がかかっており、時間とともに同様の变化すなわち振幅の増大が生じている可能性が大きい。また、これを獲得したもののほど、同じ視野範囲であってもIADLが比較的に高くなることが予想できる。以上の仮説からニーズ・IADLスコアとの相関を検討したが、有意ではなかった。そしてこれは、視標を見つけたときの視線変換の平均振幅のみならず、全視線変換の平均振幅においても同様であった。

5) 連鎖サッケード数とニーズ・IADL

視野狭窄があつて目標を見失ったとき、視線を連続的に変換して探索しようとする。これが多いか少ないかで、目標を見つけ出す回数が増えるか減るかと思われたが、両者に相関はなかった。また、連鎖サッケード数とニーズ・IADLスコアとの相関もみられなかった。

6) アクティブサッケード数とニーズ・IADL

視標を見つけた視線変換の数であるアクティブサッケード数は、ニーズ・IADLスコアと高い相関を示した¹⁸⁾。連鎖サッケード数との相関がなかったことから、視標を見つけるために、むやみにキョロキョロと眼を動かさばよいのではないということがわかる。また、アクティブサッケード数は、平均視標捕獲誤差と高い負の相関を有する ($r=-0.797$, $p<0.0001$, 両側検定)。アクティブサッケード数が多いほど、視標捕獲の誤差が小さくなるのである。視標捕獲誤差が小さくなると、その結果としてアクティブサッケード数が多くなるのかもしれない。

7) 平均視標捕獲誤差を推定するアンケート項目

IADLを予測するには、視野に特有の要因を明確化する必要があるが、これを知ることは容易ではない³⁾。この要因に近い測定値を得ることが、アクティブ視野の目的であった。そして、今回、その検査によって得られた平均視標捕獲誤差がIADLと強く相関することがわかった。しかし、これは、アクティブ視野検査を行わないと知ることができない。そこで、ニーズ・IADL調査を行うために用意したアンケートの項目の幾つかの組み合わせから、アクティブ視野を説明できるものがあれば、アクティブ視野を測定する代わりにこれらの質問をすればよいことになる。そこで、我々はこのような項目があるかどうかについて検討し、「外出」のニーズ得点と「すれ違う人の顔を見分けること」のニーズ得点の二つを特定した。そしてこれら二つの得

点から平均視標捕獲誤差を推定するモデルを作成した。今後、ファーストステップのニーズ特定にこの知見を活かせるよう工夫する必要がある。

9. アクティブ視野を理解するためのモデル

サルの実験から、視線変換には二段階の運動が関与することがわかっている²¹⁾。第一段目は、視線変換反射によるもので直線的な軌道をもち、振幅は大きいが正確度は比較的小さい。次に生じる第二段目は、後頭葉視覚野の情報処理が必要で、正確度が高い。第二段目は、すでに第一段目によって視線が目標近くに来てから生じるため、振幅は小さい。また、第一段目で視標を十分に捕獲できれば、第二段目は生じない。第一段目と第二段目が個別に生じる場合、修正サックードとして連鎖サックード間潜時が非常に短くて視線変換が生じる。しかし、視線変換の軌道が直線ではなく曲線を描いて視標に向かうことが観測されている。

これは、第一段目の途中から第二段目が並列して生じうると考えると理解しやすい。アクティブ視野は、この両段階の複合的な視線変換を根拠に成立する。第二段目を予測するには、中心視野における情報が重要であり、従来視野検査の中では、中心10度以内を詳細に評価する指数や視力が重要な因子となるかもしれない。今回、平均視標捕獲誤差を推定するにあたり、「すれ違う人の顔を見分けること」が重要になった。一見するとこの質問は視野というよりも視力の良し悪しを問うように見えるが、今回の症例は全員視力障害はなかったため、これがわからないくらいに視野が狭くなることが「外出」ができないレベルとまた独立して関与することを示唆している。そして、視野狭窄とは別に視力低下が生じてくるとこの機能はさらにダメージを受けることになり、そして、視覚探索もより困難になることは容易に考えられる。以上の考察から我々は次のモデルを提唱したい(図3)。

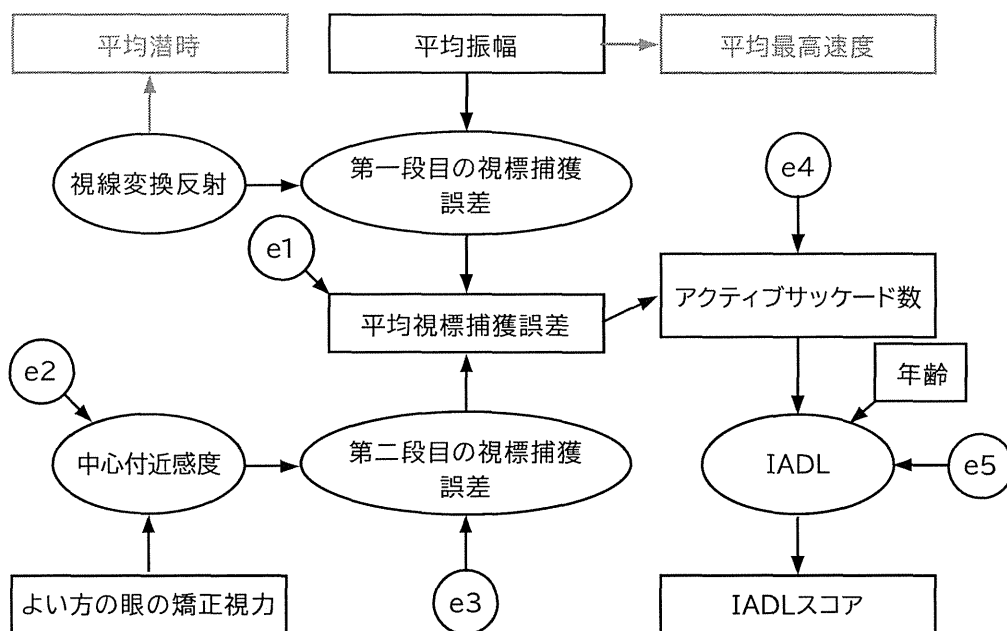


図3. 視線変換のIADLへの影響を表すモデル

正確度を表す平均視標捕獲誤差には視線変換反射と中心付近感度の両者が影響を及ぼしており、これが年齢などとともにIADLへの影響を及ぼす。図中の楕円は構成概念であり実測できないものであるのに対して、四角は測定値の得られるデータを意味する。

10. アクティブ視野の基礎

視線変換には、無意識に生じる部分と意識的に
行う部分がある。周辺網膜に刺激が投影され、そ
れを中心窩に入れるような視線変換がされる場合、
当然ながら、そのスタートは視細胞の興奮であり、
実際に起きるかどうかは網膜神経節細胞の脱分
極いかによる。神経節細胞の約10%が上丘に
直接投射している²²⁾。上丘は浅層、中層、深層か
らなり、網膜からの線維は浅層に入ることがわ
かっている(網膜上丘路)。その後、視床枕を経て
頭頂間溝外側部につながり、前頭眼野へ投射され
る。おそらく、頭頂間溝外側部から後頭葉視覚野
へトップダウンに降りる信号もあるはずである。
前頭眼野とそれから頭頂間溝外側部からも再び
上丘への投射があり、今度は中層に入る。そして、
そこから眼球運動神経核へつながる。一方、視覚
のメインルートである外側膝状体経由で一次視覚
野に入るルートも、当然、視線変換に関与する。一
次視覚野に入った情報は、階層的に多数の視覚野
で精密に処理されて、頭頂間溝外側部に届く。そ
の後、上丘経由で入ってきた情報と合流するの
であろう。一次視覚野を除去したサルでは、前項
で述べた第一段目の視線変換は生じるが、第二段
目が生じないと報告されている²¹⁾。ヒトの脳損傷
においても、「盲視現象」と呼ばれる不思議な症
状がある。同名半盲になっても、半盲内のもの
に対して定位することができる。Yoshidaらは、この
メカニズムの根幹に今回我々が注目している網膜
上丘路があると述べている²¹⁾。この経路は、損傷
直後には、あまりはたらかないが、時間とともに機
能してくる。その回復(解発?)により視覚探索が
効果的に変化するのである。この能力のトレー
ニングを効率よく行うためには、その生理学的基礎
を詳しく知らなければならない。我々は、今年度に、
この観点から以下の二つの実験を手がけた。一つ
は、ラムダ波という脳波に注目したものである²³⁾。
サッケードに伴う特有の脳波で中心視野および周
辺視野の刺激の存在とその波形との関連が予測

されている。視覚探索がどう行われているかの生
理的モニタリングにこの脳波を活用することが
できるのではないかと考えている。もう一つの研
究は、視覚刺激を精密に調整することにより、視
線変換に関わる神経系の特性を明らかにするとい
うアプローチである。まず行ったのは、心理物理
学で汎用されているガボールパッチという視覚刺
激を調整し、視線変換を引き起こす神経系の空間
周波数特性を特定する実験である²⁴⁾。そして、さ
らには、視細胞のうち特定の錐体だけを刺激する
方法(cone-isolate method²⁵⁾)を手に入れ、
S錐体だけを刺激する視標に対する視線変換はど
うなるか、あるいは上丘に直接投射がないといわ
れているミゼット神経節細胞(赤緑チャンネル)だ
けを刺激したらどうなるかということを検討した。

11. 視野狭窄のリハビリテーション

最後に我々は、本システムを視野狭窄のリハビ
リテーションに活用することについて検討した²⁶⁾。
眼球運動訓練による求心性視野狭窄の視機能代
償改善について、健常者20名を対象に訓練効果
を検証した。3つの既存の訓練を10日間にわた
って実施し、アクティブ視野検査を含む3つの方
法で評価した。その結果、訓練後に課題の成績向上
とアクティブサッケード数と視線変換の振幅の増
加を認めた。本年度は健常者に限ったトライアル
であったが、次年度には視野狭窄患者を対象とし
た検討を予定している。

12. 文献

- 1) 都市交流プランニング: 視野と安全運転の関
係に関する調査研究. 都市交流プランニング,
2014.
- 2) 仲泊聡, 他. 視覚障害者の行動特性からみた
ヒト視機能の本質. VISION 24 (抄録); 119-
120, 2012
- 3) 仲泊聡. 視覚障害程度を推定する指標として
の周辺視の再考. あたらしい眼科; 31:

886-890, 2014

4) 村山耕一郎. 高齢者の視機能の特性. 高齢者の視覚障害とそのケア. 長寿科学振興財団: 63-68.2012.

5) Kallestad KM, et al. Sparing of Extraocular Muscle in Aging and Muscular Dystrophies: A Myogenic Precursor Cell Hypothesis. *Exp Cell Res.* 317: 873-885.2011.

6) Warren DE, Thurtell MJ, Carroll JN, Wall M. Perimetric evaluation of saccadic latency, saccadic accuracy, and visual threshold for peripheral visual stimuli in young compared with older adults. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 54 (8): 5778-87. 2013.

7) 中野泰志,他. 眼球運動を指標とした視野測定方法の検討 ヒューマンインタフェースシンポジウム2007論文集: 709-714, 2007.

8) 小谷賢太郎, 田村俊樹. 視野検査システム. 特許第5421146号. 特許公報 (B2) 日本国特許庁, 2014.2.19.発行

9) Murray IC, Fleck BW, Brash HM, Macrae ME, Tan LL, Minns RA. Feasibility of saccadic vector optokinetic perimetry: a method of automated static perimetry for children using eye tracking. *Ophthalmology* 116: 2017-2026, 2009.

10) Dell' Osso LF, Daloff RB. FAST EYE MOVEMENTS (SACCADES). In: Graser JS (ed.). Chapter 9. Eye Movement Characteristics and Recording Techniques. *Neuro-ophthalmology* third edition, Lippincott Williams & Wilkins. U. S. A. : 329-332, 1999.

11) 仲泊聡, 他. アクティブ視野計測システムの開

発. [資料1](#)

12) Bartz AE. Eye-movement latency, duration, and response time as a function of angular displacement. *J Exp Psychol.* 64:318-24. 1962.

13) Findlay JM. Global visual processing for saccadic eye movements. *Vision Res.* 22(8): 1033-45. 1982.

14) Ludwig CJ, Gilchrist ID, McSorley E. The influence of spatial frequency and contrast on saccade latencies. *Vision Res.* 44(22): 2597-604. 2004.

15) Wheelers LL, Cohen GH, Boynton RM. Luminance as a Parameter of the Eye-Movement Control System. *J. Opt. Soc. Am.* 57, 394-396, 1967

16) Fischer B, Weber H. Express saccades and visual attention. *Behavioral and Brain Sciences* 16, 553-567, 1993.

17) Haller S, Fasler D, Ohlendorf S, Radue EW, Greenlee MW. Neural activation associated with corrective saccades during tasks with fixation, pursuit and saccades. *Exp Brain Res.* 184(1):83-94. 2008.

18) 仲泊聡, 他. 視野障害者の手段的日常生活動作に関連するアクティブ視野指標. [資料3](#)

19) 仲泊聡, 他. 連鎖サッケード間潜時の設定によるアクティブ視野表現の変化. [資料2](#)

20) Zihl J: Rehabilitation of visual disorders after brain injury. *neuropsychological rehabilitation: a modular handbook*, Psychology Press, 2000 (平山和美監訳. 脳損傷による視覚障害のリハビリテーション. 医学書院, 東京, 2004)

21) Yoshida M, Takaura K, Kato R, Ikeda T, Isa T: Striate cortical lesions affect

deliberate decision and control of saccade: implication for blindsight. J Neurosci 28: 10517-10530, 2008.

22) Perry VH, Cowey A. Retinal ganglion cells that project to the superior colliculus and pretectum in the macaque monkey. Neuroscience. 12 (4):1125-37. 1984.

23) 小川景子. ラムダ反応の2峰性に関する検討. 分担研究報告書.

24) 高橋あおい, 他. リアルタイム視線計測による刺激提示プログラムを用いた錐体分離視覚刺激に対するサックード潜時の比較. [資料5](#)

25) Donner KO, Rushton WA. Retinal stimulation by light substitution. J Physiol. 149:288-302. 1959.

26) 引地伽織. 眼球運動訓練による求心性視野狭窄の視野代償機能改善. [資料6](#)

II-3. ナレッジバンク整備

1. 整備の概要
2. アクセス状況
3. 文献

先行研究で作製した「ナレッジバンク」の整備を行った。ナレッジバンクは、視覚障害者支援に関する基本的な知識と技術について平易な解説を体系的に記述したホームページである¹⁾。これは、視覚障害者支援ソフト「ファーストステップ」によって要不要判定された支援カテゴリーについての解説が必要な場合のリンク先として開発された。しかし、ファーストステップの利用がまだ活発化していないため、先行してナレッジバンク単体での活用を促進するべく、各種学会、勉強会、マスメディアを通じて啓発を行った結果、トップページへのアクセス数は平成27年3月28日時点で4550回を超えた。以下、この整備の概要とアクセス状況について述べる。

1. 整備の概要

本年度は、主に関連施設へのリンクの拡張を行った。これを目標に行った施設調査の詳細を資料4に示す²⁾。この調査では、日本盲人社会福祉施設協議会のホームページ内の「日盲社協会員施設一覧」(<http://www.ncawb.org/shisetsu.html>)に掲載されていた施設のうち、盲人用具部会を除いた187施設(点字出版部会27、情報サービス部会86、自立支援施設部会48、生活施設部会26)を対象に、当該施設で行っている視覚リハビリテーションサービスの内容、中間型アウトリーチ支援の実施状況およびファーストステップに施設情報を掲載することの可否について郵送による実態調査・意向調査を行った。

その結果、105施設からの回答を得た(回答率59%)。このうちの69施設(66%)は訓練を行っている」と回答し、その内容としては点字訓練(57

施設)が最多で、IT機器訓練(48施設)がそれに続いた。歩行訓練を行っているのは41施設であった。中間アウトリーチ支援を既に実施していると回答した施設はわずかに7施設であったが、可能と回答した施設は18施設あった。必要だと思うが実施は困難と回答した37施設のうち22施設がその理由を職員不足と答えていた。ファーストステップへの掲載について82施設が掲載可、4施設が条件により掲載可と回答した。今回の調査対象施設は、前回までの調査対象と重複しているところもあるため、合算した結果、リンク先施設の総数はこれまでの41から99となった。

2. アクセス状況

図1は、平成25年1月から平成26年12月までの本ホームページへの各月のアクセス数である。図中のヒット数は延べアクセス数であり、ユニーク数は、アクセスした個別のユーザーの数である。2年間でヒット数は月により差が大きい、ユニーク数が着実に伸びていることがわかる。これは、各種学会、研修会、マスメディアを通じて啓発を行った結果であると思われる。

月別アクセス数 (H25.1.1~H26.12.31)

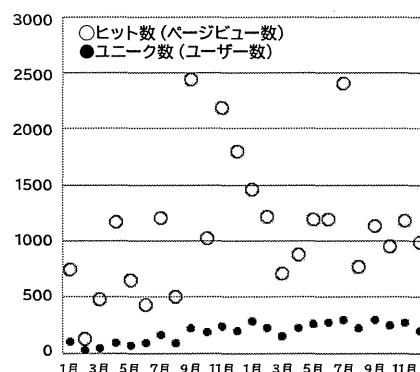


図1. ナレッジバンクへのアクセス数の推移

以下に、この期間に本ホームページを紹介した機会を列挙する。

【平成25年】

- 1.12 神奈川県ロービジョンネットワーク
- 2.15 平成24年度視覚障害者用補装具適合判定医師研修会（第3回）
- 2.24 きんき（近畿）ビジョンサポート
- 3.16 厚労科研一般向け研究成果発表会（点字毎日等で記事になる）
- 4.7 第117回日本眼科学会総会
- 5.24 平成25年度視覚障害者用補装具適合判定医師研修会（第1回）
- 8.23 平成25年度視覚障害者用補装具適合判定医師研修会（第2回）
- 9.29 広島県眼科医会
- 10.31 第67回日本臨床眼科学会
- 11.14 荒川区障がい者地域自立生活支援セミナー
- 11.22 日本点字図書館ロービジョン研修会
- 12.8 視覚障りハビリテーション協会研修会
- 12.17 平成25年度視覚障害者用補装具適合判定医師研修会（第3回）

【平成26年】

- 1.17 第37回日本眼科手術学会総会
- 1.25 富山眼科臨床カンファレンス
- 2.9 厚労科研一般向け研究成果発表会
- 2.22 東京都眼科医会研修会
- 5.29 視覚障害者生活支援研修会
- 6.16 日本網膜色素変性症協会群馬県支部記念医療講演会
- 7.6 千葉県眼科医会
- 8.22 平成26年度視覚障害者用補装具適合判定医師研修会（第1回）
- 9.24 身体障害者更生相談所身体障害者福祉司等実務研修会
- 9.26 ところざわ外出支援ボランティアレポート
- 11.30 日本網膜色素変性症協会関東甲信越リーダー研修会
- 12.5 平成26年度視覚障害者用補装具適合判定医師研修会（第2回）
- 12.7 東大和市医療講演会
- 12.12 第52回日本神経眼科学会総会

また、平成25年と26年のトップページへのアクセス数を図2に、本ホームページにおける人気ページにおけるアクセス数を図3に示す。トップページへのアクセス数は、平成25年が1238件であったのに対し、平成26年では2304件と倍増している。支援カテゴリ別では、歩行訓練と非光学的視覚補助具の選定が、トップページのアクセス数と同じ割合で増加した。ここに現在の本ホームページへの期待と興味が集中していると考えられる。その一方で、ホームページ開設後、パソコンの詳細ページが一番人気であったが、平成26年では減少した。他にも減少するページがみられ、これらについては、ホームページの内容に更なる充実を図る必要があると思われる。

ナレッジバンクトップページへの年度別アクセス数

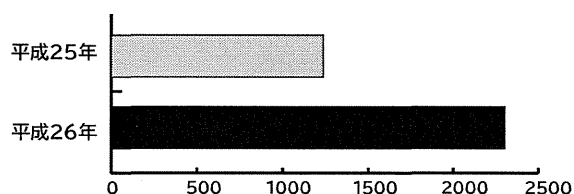


図2. トップページへのアクセス数の推移

支援カテゴリ 人気ページの推移

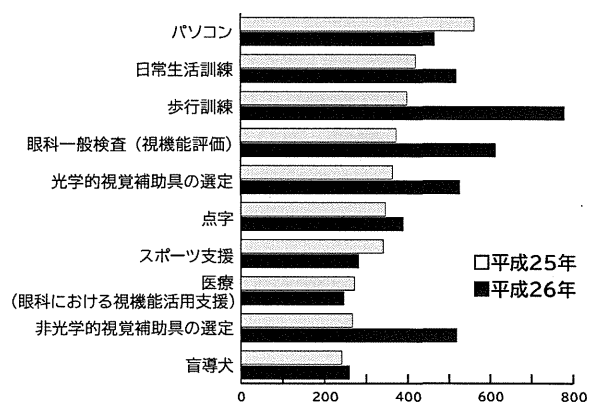


図3. カテゴリ別アクセス数の推移

3. 文献

- 1) 小林章. 支援プロトコル. 平成24年度厚生労働科学研究費補助金事業分担研究報告書
- 2) 西脇友紀. わが国における視覚障害関連施設の概要. [資料4](#)

II-4. 研究成果

1. 学会発表

- 1) 仲泊聡. アクティブ視野計一定位反応に関わる視覚系の特性一. 第118回日本眼科学会総会シンポジウム6, ロービジョンの科学. 東京, 2014-04-03.
- 2) 仲泊聡. 高齢視覚障害者の実態とリハビリテーション. 視覚障害者生活支援研修会. 所沢, 2014-05-29.
- 3) 仲泊聡. 網膜色素変性症の治療とロービジョンケア. 日本網膜色素変性症協会群馬県支部記念医療講演会. 前橋, 2014-06-16.
- 4) 仲泊聡. ロービジョンケア 眼科医のたしなみ. 千葉県眼科医会平成26年度第一回総会講演会. 幕張, 2014-07-06.
- 5) 仲泊聡, 西田朋美, 岩波将輝, 林知茂, 宮内哲, 小川景子, 古田歩, 久保寛之, 高橋あおい, 堀口浩史. アクティブ視野計による視野狭窄の評価. 第23回視覚障害リハビリテーション研究発表大会. 京都, 2014-07-20.
- 6) 仲泊聡. ロービジョンケアの連携総論. 視覚障害者用補装具適合判定医師研修会(1). 所沢, 2014-08-22.
- 7) 仲泊聡. 障害認定と補装具について-視覚障害. 身体障害者更生相談所身体障害者福祉司等実務研修会. 所沢, 2014-09-26.
- 8) 仲泊聡. 視覚障害・疾病の理解ー視覚障害の原因疾病と症状. ガイドヘルパー講習会. 所沢, 2014-09-26.
- 9) 仲泊聡. 遺伝の基礎とカウンセリング. 日本網膜色素変性症協会関東甲信越支部リーダー研修会. 横浜, 2014-11-29.
- 10) 仲泊聡. ロービジョンケアの連携総論. 視覚障害者用補装具適合判定医師研修会(2). 所沢, 2014-12-05.
- 11) 仲泊聡. 眼の病気と医療の現実～最近見えにくいことはありませんか このサインにこの病気～. 東大和市医療講演会. 東大和, 2014-12-07.
- 12) 仲泊聡. 神経眼科のロービジョンケア. 第52回日本神経眼科学会総会教育セミナー「もう神経眼科は怖くない」幕張. 2014-12-13.
- 13) 仲泊聡. ロービジョンケアの連携総論. 視覚障害者用補装具適合判定医師研修会(3). 所沢, 2015-02-20.
- 14) 仲泊聡. 視覚補助具の選定. 第36回視覚障害者リハビリテーション指導者講習会. 東京, 2015-02-14.

2. 論文発表

- 1) 仲泊聡. 視野障害程度を推定する指標としての周辺視の再考. あたらしい眼科 2014; 31: 886-890.
- 2) 仲泊聡. 障害告知の方法とタイミング. 臨床眼科 2014; 68(2): 142-7.
- 3) 仲泊聡. 総合的視覚リハビリテーションの課題と展望. 日盲社協通信 2014; 69: 10-1.
- 4) 仲泊聡. 我が国における視覚リハビリテーションの歴史. 日本の眼科 2014; 85 (8): 1157-1158.
- 5) 仲泊聡. 神経眼科のロービジョンケア. 神経眼科 2015; 32 (1): 印刷中.

Ⅲ. 平成26年度 分担研究報告書

- | | | |
|------|-----------------|-----|
| Ⅲ-1. | 小川景子 | 023 |
| | ラムダ反応の2峰性に関する検討 | |
| Ⅲ-2. | 西田朋美 | 029 |
| | 視覚に障害をもつ患者の実態調査 | |

Ⅲ-1.

ラムダ反応の2峰性に関する検討

小川 景子

【序論】

ある刺激対象から別の刺激対象へ目を動かす際の非常に速い眼球の動きをサッケードという(Yagi, 1984). サッケードの終了時点で脳波を加算平均すると、スパイク上の脳波であるラムダ波に似た後頭部優勢の陽性電位(P1)が出現し(図1), これをラムダ反応という(Yagi, 1979). ラムダ反応は、暗闇および閉眼状態でサッケードした場合には出現せず、覚醒開眼時・照明下において生じる(Yagi, 1979). またラムダ反応は、眼球が停留した時点で、網膜から入力される視覚情報の処理活動を反映すると報告されており(Yagi, 1988), 一次視覚野に発生源が同定されている(Kanzai & Yagi, 2003).

ラムダ反応は通常1峰性で報告されているが、2峰性のラムダ反応が生じるという知見もある。Ogawaら(2005)は、フルカラーのキャラクター画を配列したボードを刺激として、2枚のボードの対応する位置にあるキャラクター図の刺激を交互にサッケードし、同じ位置で違うキャラクター図のある箇所を報告するよう求めた。その結果、2峰性のラムダ反応(P1, P2)が生じた。図2は2峰性のラムダ反応波形を、図3はキャラクター画を配列したボードを示している。これまでの研究では、P1, P2がそれぞれ何を反映しているのかは明らかになっていない。

P2が出現した課題と出現しなかった課題を比較すると、ターゲットとなる刺激の周辺の視覚刺激の有無が違いとして挙げられる。そこで本研究では、ラムダ反応P1, P2の発生起序を検討することを目的とし、仮説として、①ターゲット刺激(中心視野)の視覚情報処理をP1が反映し、②P2はターゲットの周辺に存在する刺激(周辺視野)の視覚情報処理を反映する、という仮説を立てた。

視野とは、一点を注視したときに(片眼で)見える範囲のことであり、中心視野と周辺視野からなる。中心視野とは、対象を直視してその形や色、立体覚などを認知し、詳細に対象を見るときに使う領域である。周辺視野は、中心視野以外の、曖昧に見て運動視、立体視、空間認知などを担う範囲である。

本研究は、2つの標的刺激であるドット間を左右にサッケードする際に、SMI社のアイトラッカー(iViewX RED)からの視線情報を活用して、画面上の中心視野や周辺視野を制限することで、視野とラムダ反応の関係を検討した。アイトラッカーは、個人ごとに目の動きを同定することができるため、これを用いて中心視野を覆って見える範囲を周辺視野だけに制限したり、逆に中心視野だけが見えるように設定して周辺視野を覆い隠したりすることができる。これにより、視野とラムダ反応の関係について検討した。

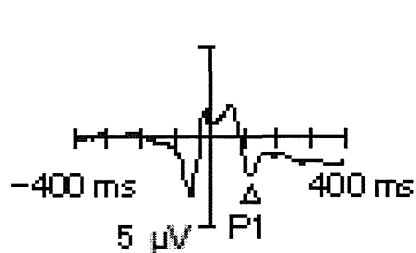


図1 1峰性のラムダ反応

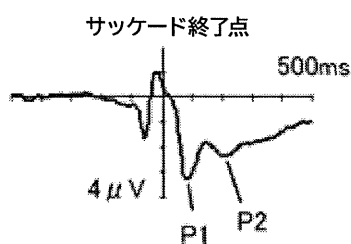


図2 2峰性のラムダ反応

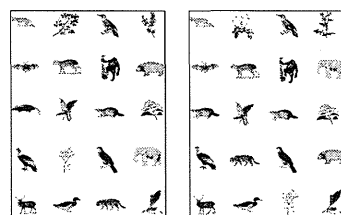


図3 キャラクター画を配列した刺激ボード

【目的】

視野を操作することで、ラムダ反応を構成する2つの陽性成分の発生起序を検討する。

仮説：①P1はターゲット刺激(中心視野)の視覚情報処理を反映する。②P2はターゲットの周辺に存在する刺激(周辺視野)の視覚情報処理を反映する。

【方法】

参加者：視力が正常で視野に損傷が無い健常な大学生5名(男性1名,女性4名,平均年齢21.5歳)が参加した。

刺激・課題：画面上の背景は黒色で、視覚刺激には白色のドットを用いた。両者の大きさは視角1度で、刺激間距離は視角15度であった。図4に各条件における提示刺激を示した。実験参加者は、画面上に提示された二つのドット間を音に合わせて左右に交互に見ることで、サッケードを行い、その時の電気的な眼球運動と脳波および視線を計測した。参加者は、5つの条件について順番に課題を行った。

視覚刺激およびアイトラッカーの制御には、Windows 7上で自作のソフトウェアsmi_trialを使用した。参加者は椅子に座り、体動によるアーチファクトを防ぐために顎台を用いて頭部を固定した。

条件：

・統制条件

マスクをかけずに、サッケードを行う。

・ドット統制条件

視覚刺激の周辺にドットを配置し、マスクをかけない状態でサッケードを行う。

・中心視野マスク条件

アイトラッカーからの視線情報に基づき、リアルタイムで中心視野を覆うことにより、サッケード終了時点で、周辺視野のみが見える。

・ドット中心視野マスク条件

視覚刺激の周囲にドットを配置してある状態で、中心視野を覆うことで、サッケード終了時点で、周辺視野のみが見える。

・周辺視野マスク条件

周辺視野をマスクすることにより、視線を向けているところのみが見えるようにすることで、中心視野のみが見える。

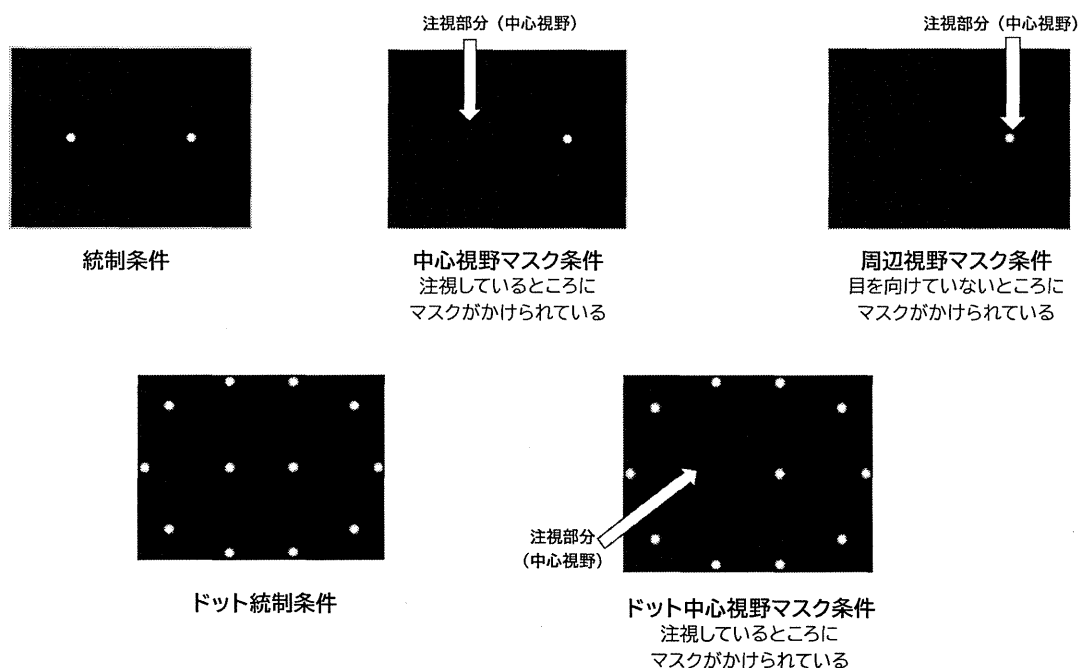


図4 各条件における提示刺激の例

指標:

脳波は国際10-20電極配置法に準拠して頭皮上39部位(FPz, FP1, FP2, FT9, FC5, FC1, FCz, FC2, FC6, FT10, AFz, Iz, TP9, CP5, CP1, CPz, CP2, CP6, TP10, POz, PO9, PO10, Oz, Fz, F3, F4, F7, F8, T3, T4, T5, T6, Cz, C3, C4, P3, P4, Oz, O1, O2)からC3-C4基準で記録した。分析時には、両耳朶連結(A1-A2)で再基準化した。

眼電図(EOG)は左右眼角外より、水平眼球運動を、左眼窩上下より垂直眼球運動をそれぞれ双極導出した。時定数を3秒、ハイカットフィルタを60Hzとし、サンプリング周波数を500HzとしA/D変換した。

分析:

参加者全員のデータを用いて解析した。ラムダ反応は、サッケード終了時の前300msから後500msの区間でサッケード終了点をトリガーに脳波を加算平均することで算出した。サッケード終了点は、眼球運動波形上より視察で同定した。同定は、眼球が左右どちらかに動いたことを示す眼球運動波形の上または下方向への移動終了点を運動終了点とすることで行った。眼球運動波形上のサッケード終了点の例を図5に示した。本実験では、眼球運動停留点から50-150ms区間に出現した陽性電位をラムダ反応P1とした。

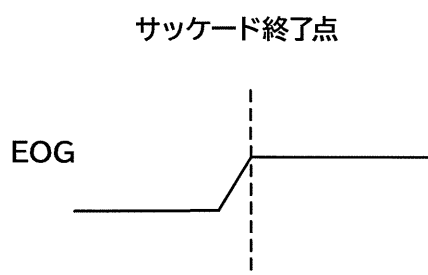


図5 眼電図上でのサッケード終了点の同定

【結果】

図6に統制条件, ドット統制条件, 中心視野マスク条件, ドット中心視野マスク条件, 周辺視野マスク条件の総加算平均波形(頭頂後頭部: POz)とトポグラフ(頭皮上分布)を示した。結果より、すべての条件でPOzにおいて、サッケードの終了から約100ms時点において最大振幅を示す陽性電位(ラムダ反応: P1)が出現した。統制条件, ドット統制条件, 中心視野マスク条件, ドット中心視野マスク条件においては、P1に加えて、P2も出現しており、条件によってP1, P2の振幅の大きさが異なっていた。しかし、POz部位におけるラムダ反応(P1, P2)の振幅値を比較したところ、振幅に有意な差は認められなかった。

視線を向けた方向(中心視野)の刺激が見えない条件でのラムダ反応について、POzにおけるP1の振幅値は、中心視野マスク条件($3.2\mu\text{V}$)・ドット中心視野マスク条件($3.6\mu\text{V}$)で、他の条件(統制条件 $5.5\mu\text{V}$, ドット統制条件 $5.1\mu\text{V}$, 周辺視野マスク条件 $6.5\mu\text{V}$)よりも振幅が小さく、後頭部における頭皮上分布(トポグラフ)も弱かった。また、視線を向けた方向以外(周辺視野)の刺激が見えない条件でのラムダ反応について、周辺視野マスク条件ではP1のみ出現した。P1の振幅値は $6.5\mu\text{V}$ と、5条件の中で最大であった。

表1に後頭部Oz部位におけるP1の振幅値と潜時を示した。結果より、後頭部Oz部位におけるP1について、潜時に差は見られなかった。一方振幅値はPOz部位と同様、中心視野マスク($3.00\pm 2.90\mu\text{V}$)・ドット中心視野マスク条件($2.92\pm 2.14\mu\text{V}$)で、他の条件(統制条件 $4.54\pm 2.40\mu\text{V}$, ドット統制条件 $3.91\pm 1.83\mu\text{V}$, 周辺視野マスク条件 $4.47\pm 1.91\mu\text{V}$)よりも振幅が小さかった。また、振幅値は統制条件で最大を示した。

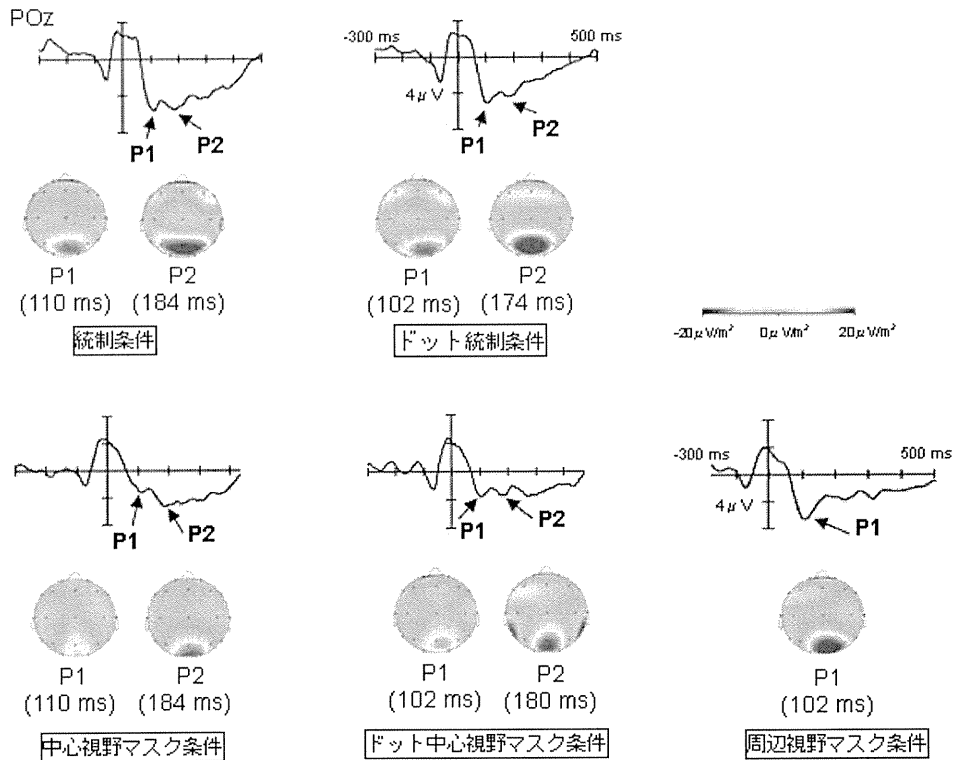


図4 各条件の総加算平均波形(頭頂後頭部:POz)とトポグラフ

表1 後頭部Oz部位におけるP1の振幅値と潜時

条件名	統制	ドット統制	中心視野マスク	ドット中心マスク	周辺視野マスク
振幅値 (μV)	4.5 ± 2.4	3.9 ± 1.8	3.0 ± 2.9	2.9 ± 2.1	4.5 ± 1.9
潜時 (ms)	100 ± 11.5	98 ± 6.1	100 ± 15.0	98 ± 7.9	108 ± 11.2

【考察】

本研究の目的は、周辺視野と中心視野を制限した各条件でサッケードを行うことで、ラムダ反応を構成する2つの陽性成分の発生起序を検討することであった。この目的の下で、①P1はターゲット刺激(中心視野)の視覚情報処理を反映する。②P2はターゲットの周辺に存在する刺激(周辺視野)の視覚情報処理を反映する、この2つの仮説を立てた。その結果、周辺視野マスク条件のみP2が出現しなかったことから仮説②が支持された。また、P1振幅について、周辺視野マスク条件、統制条件、ドット統制条件、中心マスク条件、ドット中心マスク条件の順で大きな値を示したことから、仮説①を支持する結果といえる。

仮説①(P1は中心視野内の刺激に関連)に関して、先行研究では、ラムダ反応(P1)は、眼球停止時点で脳内に入力された視覚情報処理活動を反映(八木, 1988)し、視覚刺激の空間周波数が高く、コントラストが強いほどラムダ反応は出現しやすい(八木・片山, 1987)と言われている。これより、P1は中心視野で視覚刺激を知覚したことを反映すると考えられる。本研究の結果を踏まえて考えると、中心視野マスク・ドット中心視野マスク条件では、視線を向けると刺激が見えなくなることから、注視すべき視覚刺激を十分に知覚することができず、ラムダ反応P1の振幅が減衰した可能性が考えられる。

さらに、周辺視野マスク条件でP2が出現せずP1振幅が最大になったのは、視覚情報処理の注意資源が中心視野に向けられたことが考えられる。三浦(1994)は周辺視野のうち同時に認識できる範囲である有効視野が、注視個所の周りに存在したものにいかに速く気付くか、見落とさないですむかということに深く関係すると報告しており、周辺に刺激が存在すると注意資源をそこに使用していると考えられる。そのため、周辺視野の刺激がなくなることで、中心視野だけに注意資源が使われるため、情報を認識したことを示すP1の振幅が増大したと考えられる。

仮説②(P2は周辺視野内の刺激に関連)に関して、周囲に刺激がある条件でもP1, P2が生じたが、周囲の刺激が無かった統制・中心視野マスク条件でも生じていた。先行研究では、フルカラーのキャラクター画を配列したボード(図3)を用いて、対応した位置にある刺激を交互にサックードしたときに2峰性が生じた(Ogawa et al., 2005)。これらから、P2発生には次に視線を動かすべき視野(周辺視野)における標的刺激の有無や複雑性が関連する可能性が考えられる。

本研究により、ラムダ反応のうち、P1は中心視野、P2は周辺視野内の刺激と関連する可能性を示唆できた。この結果は、眼球運動に伴う脳電位(P1, P2の有無や振幅値)を検討することで、これまで主観報告で行われてきた、どこまで見えているか(視野範囲)の判断について客観的なアプローチが可能であることを示すものだといえる。

【引用文献】

- Ogawa K, Nittono H, Tadao H. (2005). Brain potentials before and after rapid eye movements: An electrophysiological approach to dreaming in REM sleep. *Sleep* 28,1077-1082.
- Kazai K, Yagi A. (2003). Comparison between the lambda response of eye-fixation-related potentials and the P100 component of pattern-reversal visual evoked potentials, *Cogn Affect Behav Neurosci* 3: 46-56.
- 原 愛穂・小川景子 (2013). イメージ想起中のラムダ反応に関する検討, 広島大学総合科学部卒業論文
- 三浦利章 (1994). 有効視野と注意の配分. *労働の科学*, 49, 18-21.
- 宮内 哲, 多喜乃亮介 (1992). 夢の精神生理学的研究 -REM睡眠中の視覚活動と眼球運動関連電位- *VISION*, 4, 91-98.
- 八木昭宏 (1984). 誘発脳波による視覚作業負荷の評価 *日本心理学会*
- 八木昭宏 (1988). ラムダ反応研究の最近の動向 *人文論究*, 37, 31-45.
- Yagi, A. (1979). Lambda waves associated with offset of saccades: a subject with large lambda waves, *Biological Psychology* 8:235-238.
- Yagi, A. (1979). Saccade size & lambda complex in man. *Physiological Psychology* 9, 318 - 320.
- 八木昭宏・片山順一 視覚刺激の空間周波数とラムダ反応 第17回日本脳波筋電図学会 1987.

Ⅲ-2.

視覚に障害をもつ患者の実態調査

西田 朋美

1. はじめに

身体障害者福祉法は1950年に施行された法律であり、制定当時の時代背景からも類推できるように傷痍軍人の保護を目指した施策であった。身体障害者手帳(以下、手帳)の交付は身体障害者福祉法に基づき、視覚障害は視力と視野でそれぞれ障害基準が設けられて判定される。身体障害者福祉法は、施行以来1995年に視野障害基準の一部改定が行われたのみであり、視力障害については一度も変更されていない。今年で戦後70年となり、時代とともに視覚障害の原因疾患も変遷し、医療、福祉、教育等の視覚障害の現場関係者にとっては、現行基準に違和感を覚えることが年々増えてきている。近年、このような状況を鑑み、日本眼科学会、日本眼科医会、日本ロービジョン学会では、身体障害者福祉法における手帳基準の見直しを検討する委員会を立ち上げ、有識者による検討を重ねている。

現在、視力障害の最も軽い等級である6級基準は、「一眼の視力が0.02以下、他眼の視力が0.6以下のもので、両眼の視力の和が0.2を超えるもの」となっている。通常、新聞等の活字を読むのに必要な視力は0.5と言われている。最近の活字は以前のものよりも文字サイズも大きめで読みやすくなっているため、実際には0.4あればかなり読み書きをこなすことが可能である。現行基準では、例えば右眼0.02、左眼0.6の人は視力障害6級に相当するが、両眼ともに0.2の人は視覚障害に

該当しない。読み書きはロービジョンの人が困ることの代表例だが、現行の視力基準では読み書きに支障がない視力の人が視力障害となり、支障がある視力の人が手帳非該当になるという矛盾が生じることになる。

筆者らはこの矛盾点に着目し、現行の視力障害基準を見直すと仮定して、どのような基準が眼科臨床の現場にできるだけ即し、なおかつ現在の手帳交付者のバランスを大きく乱さない基準を模索するために、眼科医療機関の患者視力調査を以前に行った¹⁾。この時は、対象を両眼の矯正視力の和が0.62以下に限定したため、同時期に日本眼科医会から報告された良いほうの眼の矯正視力0.5未満という基準との整合性がとれなかった²⁾。また、前回の調査では、視野障害に関してのデータ収集を行わなかったため、視野障害を含めての手帳の実態に関しては言及することができなかった。

実現可能で、かつ可能な限り現況に即した視覚障害等級を検討するための参考資料を得ることを目的とし、今回筆者らは新たに対象基準を広げた視力調査を行った。前回調査の反省も含め、同時に視野障害、手帳等級に関してもデータ収集することにした。現在、視覚に障害をもつ者の実数が不明であり、本調査によって得られるデータは、この基準を変更した場合、対象者がどのくらい増減するかについての推測に有用なデータになると考えられる。

2. 対象と方法

筆者らがメール連絡可能な全国の眼科医340名を対象に、勤務先の眼科医療機関を受診した患者診療録の調査依頼を行った。診療録の抽出方法は、ランダム順(乱数表等を用いてランダムに抽出)、番号順(カルテの番号順に抽出)、氏名順(カルテの氏名順に抽出)、来院順(来院した順に抽出)のいずれかを依頼した眼科医の自由選択とした。いずれかの方法で基本的に300名分の診療録を抽出し、その中で視覚障害の身体障害者手帳を所持している患者と両眼の矯正視力の和が0.8以下の患者について、記録した矯正視力測定時の年齢、性別、視覚障害の手帳の有無とその等級、両眼各々の矯正視力、視覚障害の原因となる主要疾患について筆者らが準備した調査票に記入してもらい、指定した連絡先へメールでの返送を依頼した。視覚障害の手帳の等級に関しては、可能な範囲で視覚障害の等級のみならず、視力と視野の別々の等級についても記入依頼した。また、矯正視力については、50cm以下の指数弁は0.01で記録し、手動弁以下は0で、0.15は0.1、パーシャルを含む視力についてはその一つ下の視

力(例えば、0.3pは0.2)で記録するようにした。原因疾患については、最も視覚障害の原因と思われる疾患についてひとつのみ、遺伝性網膜ジストロフィー(網膜色素変性症、錐体ジストロフィー等)、糖尿病網膜症、緑内障、加齢黄斑変性、強度近視による黄斑変性(変性近視)、白内障、未熟児網膜症、その他の8項目から選択してもらった。また、記入した眼科医がロービジョン検査判断料の基準となる視覚障害者用補装具適合判定医師研修会(眼鏡等適合判定医師研修会)修了生か否か、勤務先の眼科医療機関が地元の厚生局へロービジョン検査判断料の施設申請済か否かについても回答項目に含めた。

3. 結果

合計77名分の回答が得られ、回答率は22.6%だった(表1)。77名のうち、視覚障害者用補装具適合判定医師研修会(眼鏡等適合判定医師研修会)修了生が59名(76.6%)、未修了生が18名(23.4%)だった。勤務先の眼科医療機関が地元の厚生局へロービジョン検査判断料の施設申請済か否かに関しては、申請済が58件

表1 アンケート回答結果

回答率 [%(<i>n</i> / <i>n</i>)]	22.6% (77/340)
調査された全診療録数(<i>n</i>)	34,310
対象患者数(<i>n</i>)	2,483
性別	男性 1,393 (56.1%)
<i>n</i> (%)	女性 1,090 (43.9%)
平均年齢	72.4±15.8歳
診療録抽出法による割合	ランダム 9 (11.7)
<i>n</i> (%)	番号順 11 (14.3)
	氏名順 1 (1.3)
	来院順 56 (72.7)
眼科医療機関による割合	病院(大学も含む) 46 (59.7)
<i>n</i> (%)	医院 31 (40.3)

(75.3%)、未申請が19件(24.7%)だった。

調査された全診療録数は34310名分で、そのうち視覚障害の身体障害者手帳を所持している患者と両眼の矯正視力の和が0.8以下という基準を満たした対象患者数は2483名(7.2%)だった。2483名の性別内訳は、男性1393名(56.1%)、女性1090名(43.9%)で、平均年齢は72.4±15.8歳だった。原因疾患内訳では、2483名のうち、遺伝性網膜ジストロフィー(網膜色素変性症、錐体ジストロフィー等)が192名(7.7%)、糖尿病網膜症541名(21.8%)、緑内障445名(17.9%)、加齢黄斑変性281名(11.3%)、強度近視による黄斑変性(変性近視)106名(4.3%)、白内障325名(13.1%)、未熟児網膜症12名(0.5%)、その他581名(23.4%)だった。

77件の診療録抽出法の割合は、ランダム順9件(11.7%)、診療録番号順11件(14.3%)、氏名順1件(1.3%)、来院順56件(72.7%)であった(表1)。また、調査された77件の眼科医療機関

のうち大学病院を含む病院が46件(59.7%)、個人医院が38件(40.3%)だった。

4. 考察

本調査では、回答受付期間中にメールで催促を2回行ったが、22.6%という低い回答率に止まった。しかし、前回調査では20235名分の診療録調査だったが、今回は34310名分であり、実際に調査できた診療録数は前回は大幅に上回った。これは、1件の眼科医療機関あたり300名分の診療録調査という基準より多くの診療録を調査協力してくれた眼科医が多かったためと考えられた。結果として、2483名の対象患者数の情報を得ることができた。記入した眼科医のうち76.6%が視覚障害者用補装具適合判定医師研修会(眼鏡等適合判定医師研修会)修了生であり、勤務先の眼科医療機関が地元の厚生局ハロービジョン検査判断料の施設申請済か否かに関しても75.3%とほぼ同等であった。

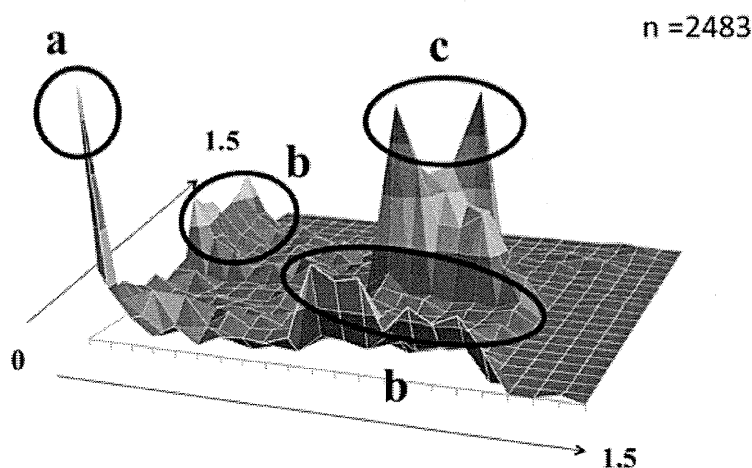


図1. 両眼の視力の分布

X軸、Y軸は左右眼それぞれの矯正視力を小数視力で、Z軸は患者数を表している。

- a. 両眼ともに矯正視力0.01以下
- b. 片眼の矯正視力が0.01以下かつ反対眼の矯正視力が0.1以下
- c. 両眼ともに矯正視力0.1-0.3

対象患者の視力分布では、3種類の大きな群がみられた(図1)。両眼ともに矯正視力0.01以下、片眼の矯正視力が0.01以下でかつ反対眼の矯正視力が0.1以下、両眼ともに矯正視力0.1-0.3の3つの群であり、前回調査でも同様の群がみられた。また、性差では、男性56.1%、女性43.9%と

約6対4の割合であった。前回調査では男女比が約4対6の割合だった。今回の平均年齢は72.4歳であるのに対し、前回調査では66.9歳であった。性差と年齢においても、前回同様の傾向が強く、抽出された対象患者の傾向は前回調査に近似しており、日本の眼科医療機関患者層のひとつの

表2 各視力障害基準

等級	現行基準	I案	II案	III案
	両眼視力和		良いほうの眼の視力	
1級	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.01
2級	≥ 0.02 ≤ 0.04	≥ 0.02 ≤ 0.04	≥ 0.02 ≤ 0.03	≤ 0.02
3級	≥ 0.05 ≤ 0.08	≥ 0.05 ≤ 0.08	≥ 0.04 ≤ 0.07	≤ 0.04
4級	≥ 0.09 ≤ 0.12	≥ 0.09 ≤ 0.12	≥ 0.08 ≤ 0.09	≤ 0.07
5級	≥ 0.13 ≤ 0.2	≥ 0.13 ≤ 0.2	≤ 0.1	≤ 0.1
6級	≤ 0.02 かつ他眼 ≤ 0.6で両眼和 >0.2	> 0.2 ≤ 0.4	≤ 0.2かつ他眼 0+現行基準	≤ 0.2+片眼0

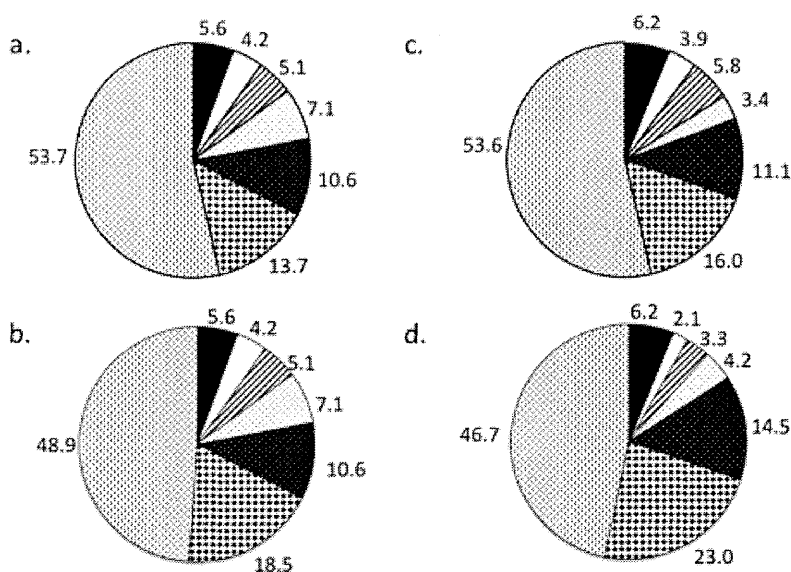


図2. 各基準による等級分布

調査対象患者2483名をa~dの各基準に基づいた各等級の割合(%)を表している。

■ 1級 □ 2級 ▨ 3級 ▩ 4級 ▪ 5級 ▫ 6級 ◻ 非該当
a. 現行基準 b. I案 c. II案 d. III案

特徴であると考えられた。

手帳基準については、現行基準とⅠ・Ⅱ・Ⅲ案とを比較してみた(表2、図2)。Ⅰ案は前回調査から得られた結果をもとに筆者らが提唱した基準である。視力两眼和で、現行基準と1～5級までは変更なく、6級のみ視力两眼和で0.2よりよく0.4以下と変更した基準である。現行基準では、左右眼ともに矯正視力0.2の患者は手帳非該当であるが、実際には読み書きで不自由を強いられている患者が多い。また、これらの患者の多くは眼鏡や拡大鏡使用等のロービジョンケアを導入することで、少しでも見えやすい視環境を作ることも可能であるが、手帳非該当であるがゆえにかかる費用も全額自己負担となるため、経済的に躊躇する患者も多い。そのような患者を少しでも救済するため、現行基準と两眼視力和0.4以下を上限としたⅠ案で6級の割合を比較したところ、現行基準では13.7%だったがⅠ案では18.5%となり約5%増となった(図1a,b)。現行基準では、片眼0.02、反対眼0.6の患者が6級に該当するが、0.6あれば多少の不便はあるにせよ読み書きには基本的に困らない視力が保たれている。しかし、前述のように两眼ともに0.2の患者は手帳非該当になる。このような矛盾した状況を回避するにはⅠ案は現行よりはよい基準であると考えられた。

しかし、国際的な視覚障害の基準を考えると、世界保健機関(World health organization; 以下、WHO)をはじめ多くの欧米諸国を中心に良いほうの眼の視力を採用していることが多い。元来、小数視力の数値はあくまでも順序尺度であって間隔尺度ではないため、算術的に加算することには無理がある。この点を改善するためには、两眼視力の和ではなく、国際基準の考え方を取り入れて、良いほうの眼の視力で新たな基準を検討し

た。この考えに基づき、今回はⅡ案とⅢ案を検討してみた。Ⅱ案は現行基準の各等級の割合にかなり近かったが、4級の割合が減っていた。4級が減少することで懸念されることは、1種と2種の違いであるが、現行の視力障害の4級は1種に含まれる。仮に、今回の対象患者2483名にⅡ案を適用すると、現行基準の4級に相当する患者の60.5%が5級に移行することになる。この点で問題となるのは手帳の1種が2種になることであり、鉄道等の旅客運賃割引制度上の違いが生じる。現行基準の各等級の割合にもっとも近いので理想的ではあるが、6級に良いほうの眼の視力が0.2以下と現行基準としてみたらどうだろうか。それに基づいて計算すると6級の割合が26.5%となり、Ⅱ案よりも約10%増となる。良いほうの眼の視力が0.2という患者が、実際には前述したように読み書きにはかなりの不自由を強いられている。公的サービスの問題はあるが、総合的に改変できるのであれば、より患者の側に立った理想的な基準になり得るのかもしれない。

Ⅲ案には、Functional vision score(以下、FVS)の基準を意識した案であるが、1級の割合は不変だが、2級は3.9%から2.1%、3級は5.8%から3.3%とそれぞれ割合が減る結果となった。その分、軽い等級がそれぞれ増えている。現行では、等級が重いほど公的サービスの内容は充実しているが、より等級が軽くなることでこれまで可能であった公的サービスを受けられなくなる可能性も生じてくる。FVSは視覚関連Quality of life(以下、QOL)との関連も確認されているため、ロービジョンケアとも連結しており、国際的には重宝されているので利点も多いが、現状の日本の福祉システムを考えると、適用には何かしらの工夫が必要なのかもしれない。

疾患別の視力分布では、遺伝性網膜ジストロフィー(網膜色素変性症、錐体ジストロフィー等)が他疾患と比べて比較的良好な視力の患者が含まれていることがわかった(図3)。また、各疾患における視野障害認定者の割合では、網膜色素変性症を含む遺伝性網膜ジストロフィーが62.5%と多疾患と比べても圧倒的に多かった(図4)。さらに、網膜ジストロフィーのなかで、1・2級の視野障害取得者

が44%を占めていた。割合は少なかったが、そのなかには両眼ともに矯正視力が1.0以上の患者も含まれていた。求心性視野狭窄の代表疾患である網膜ジストロフィーには、現行の視野障害基準が該当しやすいと考えられる。一方、日本の視覚障害原因疾患第2位である糖尿病網膜症では4.4%、昨今国内の患者増加が特徴とされる加齢黄斑変性では2.5%にそれぞれ止まった。

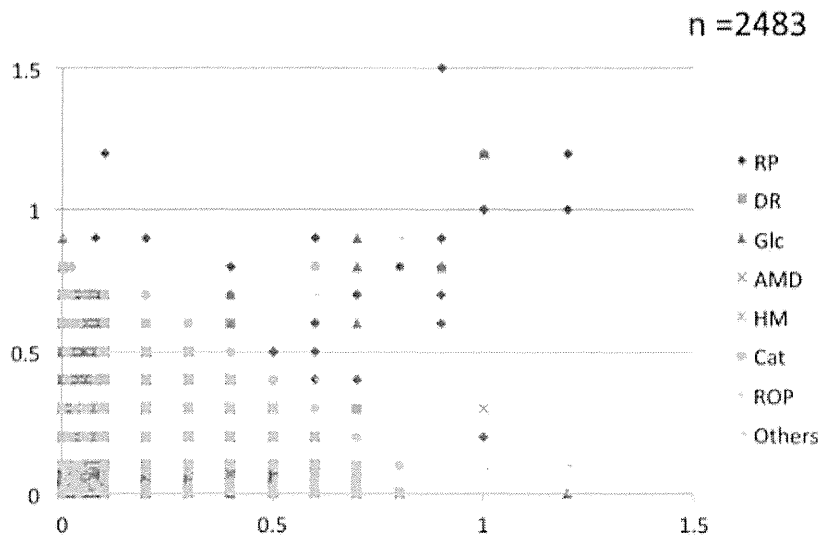


図3. 疾患別視力分布

X軸、Y軸は左右眼それぞれの矯正視力を小数視力で表している。

RP:網膜ジストロフィー(網膜色素変性症、錐体ジストロフィー等)

DR:糖尿病網膜症

Glc:緑内障

AMD:加齢黄斑変性

HM:強度近視による黄斑変性(変性近視)

Cat:白内障

ROP:未熟児網膜症

Others:その他

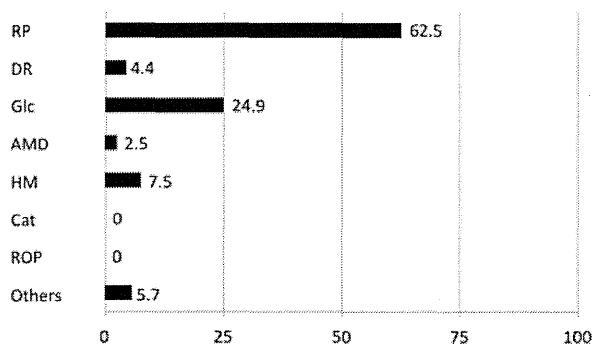


図4. 疾患別視野障害

各疾患における視野障害認定者の割合(%)を表している。

RP:網膜ジストロフィー(網膜色素変性症、錐体ジストロフィー等)

DR:糖尿病網膜症

Glc:緑内障

AMD:加齢黄斑変性

HM:強度近視による黄斑変性(変性近視)

Cat:白内障

ROP:未熟児網膜症

Others:その他