

図3：内服薬非投与群の視力とLoVEスコアの推移

# 時間固定型Low Vision Evaluator (LoVE) による 網膜色素変性患者の視機能評価

Evaluation of visual function in retinitis pigmentosa patients using duration- fixed  
type LoVE (Low Vision Evaluator)

中川陽一、和田裕子、板橋俊隆、佐藤肇、川村后幸、吉岡由貴、館花裕子、玉井 信  
東北大学大学院医学系研究科感覚器病態学講座眼科学分野  
Yoichi NAKAGAWA, Yuko WADA, Toshitaka ITABASHI, Hajime SATO,  
Miyuki KAWAMURA, Yuki YOSHIOKA, Yuko TATEHANA and Makoto TAMAI  
Department of Ophthalmology, Tohoku University School of Medicine

## 【要約】

従来型LoVEを改良し、発光時間を一定として輝度のみを変化させる時間固定型LoVEを作成し、網膜色素変性患者の視機能評価を行うとともに、従来型LoVEの検査結果との比較を行った。網膜色素変性患者22名を対象とし、時間固定型LoVEにおける発光時間は0.2秒に固定、輝度は1000cd/m<sup>2</sup>を0dBとし2.5dB刻みで0.1cd/m<sup>2</sup> (40dB) まで呈示可能とした。時間固定型LoVEによる測定結果 (LoVE閾値) は視力との相関を示し (r=0.738)、また従来型LoVEによる測定結果 (LoVEスコア) とも高い相関を示した (r=0.824)。時間固定型LoVEは結果解釈の容易さや統計処理の点で優れ、薬剤治療効果の判定などにも有用であると思われる。

## Summary

We evaluated the visual function of patients with retinitis pigmentosa using a duration-fixed type LoVE (Low Vision Evaluator). We examined 22 retinitis pigmentosa patients. Testing was conducted at 15 different luminance in 2.5 dB steps from 0 dB (1000 cd/m<sup>2</sup>) to 40 dB (0.1cd/m<sup>2</sup>) with "0.2-second" fixed duration and responses to the stimuli were recorded, respectively. "LoVE-threshold" determined by duration-fixed type LoVE showed statistically significant correlation with visual acuity (r=0.738) and "LoVE-score" measured by former type LoVE (r=0.824). This new type LoVE is appropriate for statistical analysis because of its plain data, and effective for evaluation of therapeutic medicine.

キーワード : LoVE (Low Vision Evaluator)、網膜色素変性、視機能

Key words : LoVE (Low Vision Evaluator), retinitis pigmentosa, visual function

## 緒言

最近の医療技術の進歩により、これまで治療が困難とされた重症眼疾患に対しても、様々な新しい治療が試みられるようになってきている。しかし障害の著しい症例においては、通常行われている視力、視野、電気生理学的検査の手法では患者視機能評価が困難な場合も多く、的確な評価法は未だ確立されていない。我々は平成11年度および12年度の本班会において、光覚測定装置LoVE (Low Vision Evaluator) とその検査法を紹介し、本装置により簡便に低視力症例の視機能評価が可能であることを報告した。本装置はLED発光に対する被検者の応答を記録するものであるが、複数の時間と輝度の組み合わせによる刺激を用いるため、検査結果を一元的に解釈する点で難があった。これは視機能変化や治療効果の大小の比較などの点では不便であり、検査結果

を定量的に間隔尺度として取り扱うことの出来る刺激方法の確立が求められた。そのため従来型LoVEを改良し、発光時間を一定として輝度のみを変化させる時間固定型LoVEを作成し、網膜色素変性患者の視機能評価を行うとともに、従来型LoVEの検査結果との比較を行うことを目的とした。

## 方法および対象

網膜色素変性患者22名 (男性12名、女性10名) を対象とした。検査装置LoVEは白色LEDを装着した刺激用ゴーグル、コントロールユニット、患者応答用スイッチより構成され、被検者に光刺激の有無を応答させる装置である。従来型LoVEと時間固定型LoVEにおいて異なるのは刺激光の呈示法であり、両装置での発光条件を図1に示す。

従来型LoVEによる発光輝度は0.1, 1, 10 cd/m<sup>2</sup>

(または1, 10, 100 cd/m<sup>2</sup> 10, 100, 1000 cd/m<sup>2</sup>)の3段階、発光時間は0.01, 0.03, 0.1秒の3段階とし、以上の組み合わせによる9段階の発光を呈示した。そして3回の発光に対して2回正確に回答した場合、その発行条件は認識できたと判定した。発光輝度0.1、1、10、100、1000 cd/m<sup>2</sup>の5段階、発光時間3段階の組み合わせにより、合計15段階の発光の中で、いくつの発光が認識できなかったかを“LoVEスコア”とし、“-15”から“0”で表した。

時間固定型LoVEにおける発光時間は0.2秒に固定し、輝度は1000cd/m<sup>2</sup>を0dBとし2.5dB刻みで0.1cd/m<sup>2</sup> (40dB) まで呈示可能とした。この場合も発光は40, 37.5, 35, 32.5, 30, 27.5, 25, 22.5, 20 dB (または30, 27.5, 25, 22.5, 20 17.5, 15, 12.5, 10dB、20 17.5, 15, 12.5, 10, 7.5, 5, 2.5, 0dB) の9段階を呈示し、3回の発光に対して2回正確に回答した場合その発行条件は認識できたと判定した。認識できた最も暗い輝度を“LoVE閾値”として表した。

何れの装置においても9段階の発光は各3回左右ランダムに呈示され、また無発光刺激を各眼に3回呈示し、これに対する回答はいわゆる“キャッチトライアル”として検査の信頼性の指標とした。

#### 結果

時間固定型LoVEによる測定結果 (LoVE閾値) と視力との相関を図2に示す。今回の対象患者の視力は光覚弁から1.5まで様々である。図に示すように視力の低下に伴い、LoVE閾値も低下する傾向が見られ、視力0.01以上の症例での相関係数は  $r = 0.738$  ( $p < 0.001$ ) と有意な相関が見られた。また視力光覚弁の場合、LoVE閾値は0dB未満から30dBまで広く分布していた。

本装置による測定結果と従来型LoVEによる測定結果 (LoVEスコア) との比較を図3に示す。LoVEスコアの増加に伴いLoVE閾値も上昇しており、両装置による測定結果は極めて高い相関を示した ( $r = 0.824$ ,  $p < 0.001$ )。

#### 考按

先にも報告したように、LoVEは従来の検査法では困難であった重症の網膜色素変性患者における視機能評価を可能とした。今回の時間固定型LoVEにおいても、視力光覚弁の場合LoVE閾値は0dB未満から30dBまで広く分布しており、これは臨床的に同一視力であっても、その視機能には差があることを示す結果と考えられた。また時間固定型LoVEと従来型LoVEの両装置間の検査結果の高い相関は、視機能を段階的に評価する両手法の妥当性を示唆するものと思われた。

LoVEによる測定は、非侵襲的であり網膜色素変性に対する薬物治療のほか、今後開発が進むであろう移植医療や遺伝子治療などに際しての治療効果判定にも有用であると思われる。特に時間固定型LoVEは測定値を“dB”という一元的な尺度で表示可能であり、結果はそのまま間隔尺度として取り扱うことができる。これによりデータ解釈が容易となる上に、統計処理の点でも優れることは、治療法の効果判定などの場面ではより有効であると考えられる。

#### 参考文献

- 1) 中川陽一、山田翼、國方彦志、吉田まどか、玉井信：三色光を用いた黄斑疾患における視機能評価の新しい試み：厚生省特定疾患 網脈絡膜・視神経萎縮症調査研究班 平成11年度報告書 p255-257、1999
- 2) 中川陽一、山田翼、和田裕子、佐藤肇、館花裕子、玉井信：全視野刺激型光覚測定装置LoVE (Low Vision Evaluator) による重症網膜色素変性患者の視機能評価：厚生省特定疾患 網膜脈絡膜・視神経萎縮症調査研究班平成12年度研究報告書 p 75-78、2000
- 3) 國方彦志、中川 陽一、角田雅宏、玉井信：重度低視力者の視機能評価とその測定機器Low Vision Evaluatorの開発：日本眼科学会雑誌 105、p161-166、2001

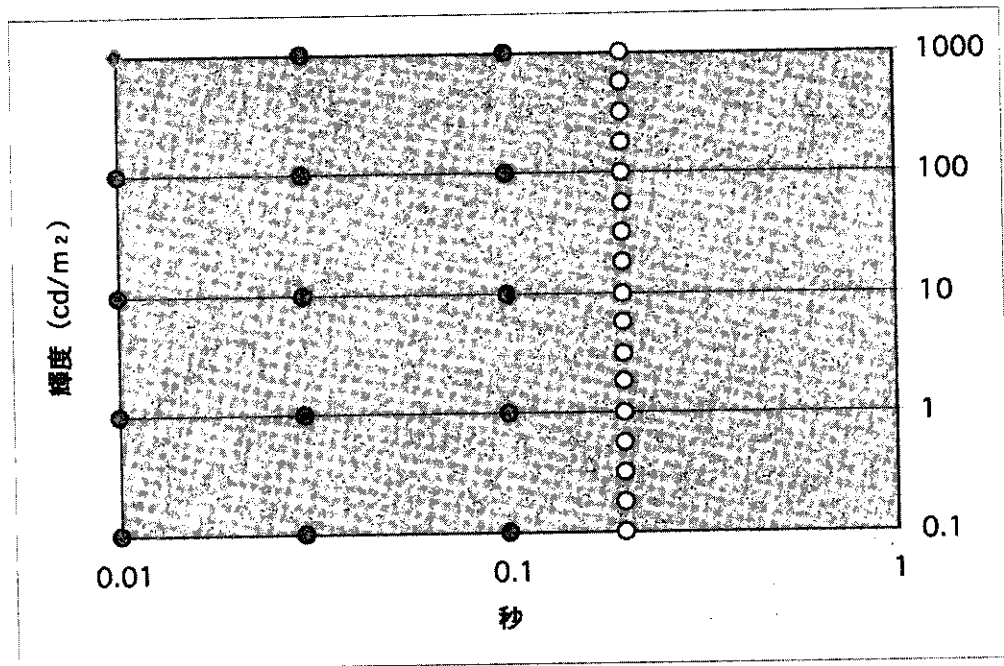


図1. 従来型 LoVE と時間固定型 LoVE の発光条件  
 ● : 従来型 LoVE    ○ : 時間固定型 LoVE

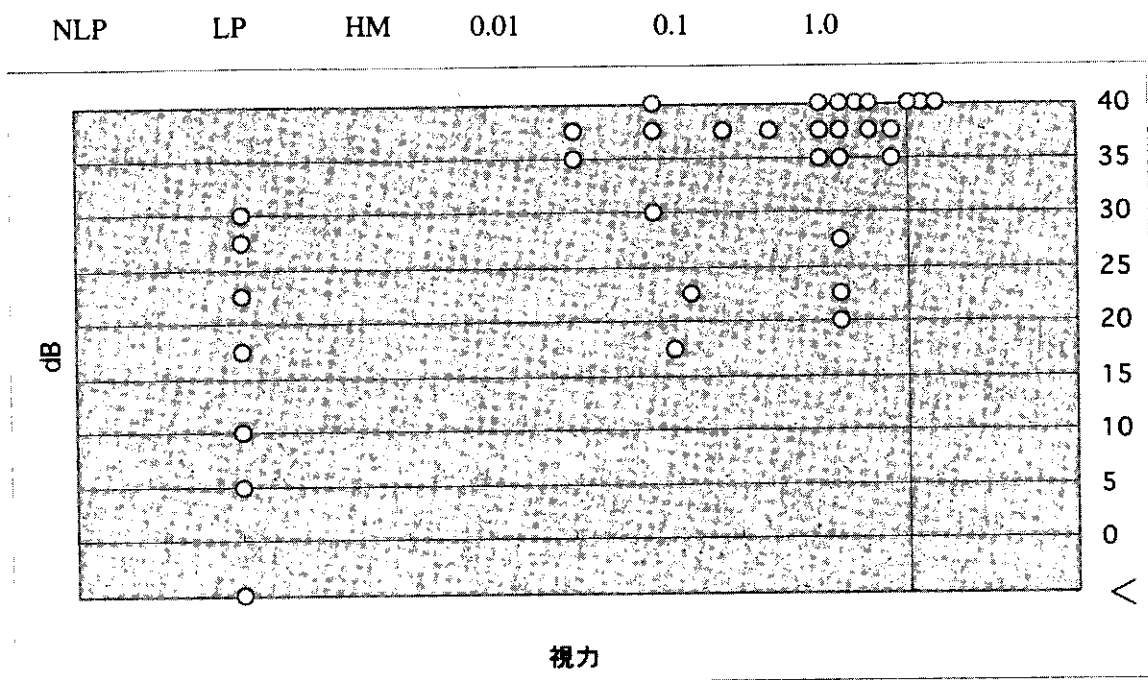


図2. 時間固定型 LoVE による LoVE 閾値と視力  
 $r=0.738$   $p<0.001$

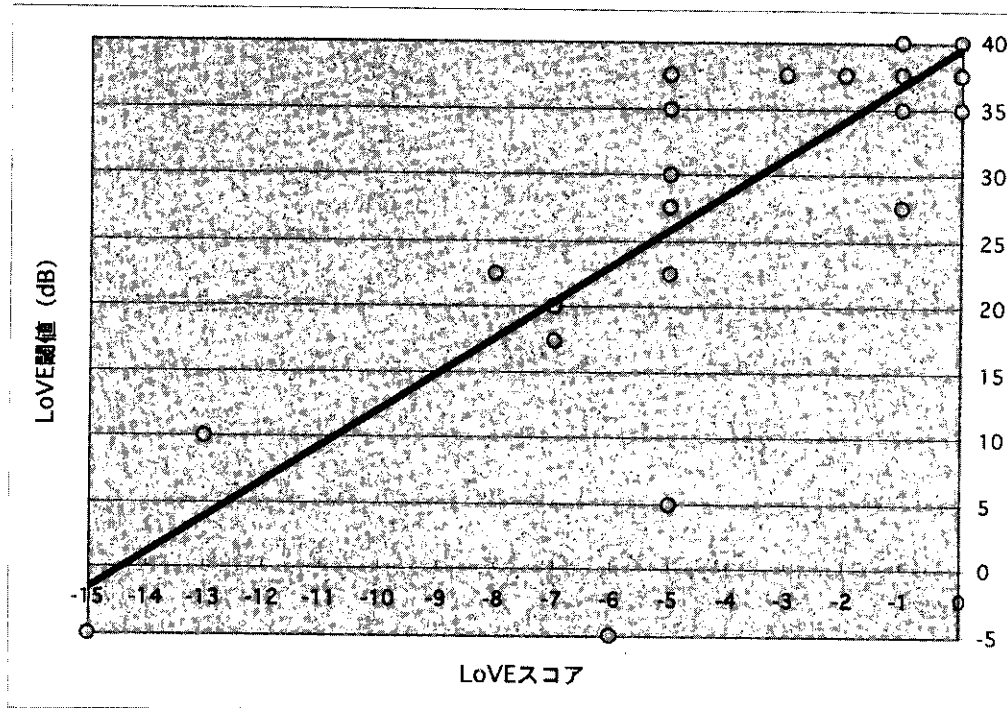


図3. 従来型 LoVE スコアと時間固定型 LoVE 閾値の相関  
 $r=0.824$   $p<0.001$