



Dr.Salmon Newsletter

# World News & Views

-Letters from Dr.Salmon, NSU-

Dear readers,

日本でもオクラホマでも秋になりましたね。1年の中でもこの季節は、快適な気候で森や川にも美しい自然があふれ、とても気持ちよく過ごせます。また、アウトドアスポーツにも最適です。今年の Northeastern State University (NSU)のサッカーチームは女子も男子も両方強いので、サッカーは特に楽しみです。男子サッカーチームは、全米ランキングで14位であり、チャンピオンシップトーナメントにも出場する予定です。また、私自身はサッカーのユースチーム(16歳以下)のコーチもしていて、日本人学生数人が私の補助をしてくれています。



先月、横浜で開催された日本国際屈折協会(IRSJ)のセミナーに参加するために日本に1週間滞在しました。日本に来るときはいつでも幸せな気分になれます。古くからの友人に会い、新たな友人も出来、美味しい日本食を楽しみ、地方のサッカーリーグの試合を見に行ったりもしました。

今月のニュースレターは IRSJ で私が行った講演の内容を簡単に紹介したいと思います。

皆さんにとってすばらしい秋でありますように。

**Thomas O. Salmon, OD, PhD, FAAO**  
Professor, Northeastern State University

*Enhance*  
Program

VIA AIR MAIL

## International Refractive Society of Japan meeting --Part1--

横浜で開催された北里大学主催の日本国際屈折協会(IRSJ)セミナーの今年のテーマは「屈折矯正とオキュラーサーフェス(眼表面)」でした。北里大学眼科教授であり、この学会の会長でもある清水公也先生が開会の辞を述べられ、3人の講演者を紹介しました。

最初の演者は京都府立医科大学准教授の横井則彦先生です。横井先生は「涙液動態と視機能異常」という講演をされ、その中で、涙液あるいは涙液層が正常であれば良好な視機能が保たれるが、涙道疾患やドライアイなどの異常があれば視機能異常が生じること、また、その検査や解析方法などについてお話されました。横井先生はドライアイや涙液の第一人者ですので、最先端の涙液研究の話をわかりやすく解説してくださいました。

2人目の演者は大阪大学大学院視覚情報制御学寄附講座教授の前田直之先生です。前田先生は「オキュラーサーフェスの眼光学」という講演で、眼表面の光学的特性を評価するために角膜形状解析や波面収差測定を行うことと、その臨床的な意義についてお話されました。前田先生は、角膜形状や波面収差の研究でも世界的に有名な先生ですので、最先端の研究についてお聞きすることができました。私が行っている波面センサーを用いたコンタクトレンズ表面の乾燥に関する研究は前田先生のグループの研究論文を参考にしたものです。

そして、3人目の演者が私でした。私の講演のテーマは「波面収差測定と涙液層 -新しい評価方法-」です。私の講演の内容を簡単に説明したいと思います。



左から、魚里博先生、横井則彦先生、私(Dr. Salmon)、前田直之先生

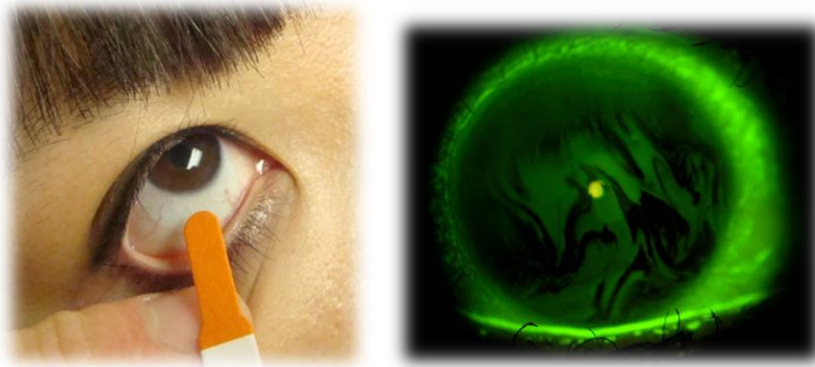
はじめに

ドライアイはよくある眼の疾患です。今までに様々な研究報告があり、それらによると人口の15~30%がドライアイとのことです。ドライアイは多くの人々のQOL(Quality of Life:生活の質)に悪影響を与える深刻な健康上の問題でもあります。ドライアイは一般に以下の人に多く見られます。

- ・ 女性
- ・ 中高年
- ・ コンタクトレンズ使用者
- ・ 屈折矯正手術を受けた人
- ・ コンピュータ使用者
- ・ 特定の薬物摂取

ドライアイを診断したり評価したりする方法は今までに多く開発されてきました。

- ・ シルマーテスト
- ・ 涙液層破壊時間(BUT)
- ・ 角膜染色
- ・ 眼瞼、角膜、結膜、涙液層などの細隙灯顕微鏡検査



患者自身の自覚症状も重要です。ドライアイを診断するために OSDI(下図)などの質問表も多く開発されています。

**Ocular Surface Disease Index® (OSDI)®**

Ask your patients the following 12 questions, and circle the number in the box that best represents each answer. Then, fill in boxes A, B, C, D, and E according to the instructions beside each.

| Have you experienced any of the following during the last week? | All of the time | Most of the time | Half of the time | Some of the time | None of the time | NA |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----|
| 1. Eyes that are sensitive to light?                            | 4               | 3                | 2                | 1                | 0                |    |
| 2. Eyes that feel gritty?                                       | 4               | 3                | 2                | 1                | 0                |    |
| 3. Itchy or sore eyes?                                          | 4               | 3                | 2                | 1                | 0                |    |
| 4. Blurred vision?                                              | 4               | 3                | 2                | 1                | 0                |    |
| 5. Poor vision?                                                 | 4               | 3                | 2                | 1                | 0                |    |

Subtotal score for answers 1 to 5 (A)

| Have problems with your eyes limited you in performing any of the following during the last week? | All of the time | Most of the time | Half of the time | Some of the time | None of the time | NA |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----|
| 6. Reading?                                                                                       | 4               | 3                | 2                | 1                | 0                | NA |
| 7. Driving at night?                                                                              | 4               | 3                | 2                | 1                | 0                | NA |
| 8. Working with a computer or bank machine (ATM)?                                                 | 4               | 3                | 2                | 1                | 0                | NA |
| 9. Watching TV?                                                                                   | 4               | 3                | 2                | 1                | 0                | NA |

Subtotal score for answers 6 to 9 (B)

| Have your eyes felt uncomfortable in any of the following situations during the last week? | All of the time | Most of the time | Half of the time | Some of the time | None of the time | NA |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----|
| 10. Windy conditions?                                                                      | 4               | 3                | 2                | 1                | 0                | NA |
| 11. Places or areas with low humidity (very dry)?                                          | 4               | 3                | 2                | 1                | 0                | NA |
| 12. Areas that are air conditioned?                                                        | 4               | 3                | 2                | 1                | 0                | NA |

Subtotal score for answers 10 to 12 (C)

Add subtotals A, B, and C to obtain D (D = sum of scores for all questions answered) (D)

Total number of questions answered (do not include questions answered NA) (E)

Please turn over the questionnaire to calculate the patient's final OSDI score.

**Evaluating the OSDI® Score**

The OSDI® is assessed on a scale of 0 to 100, with higher scores representing greater disability. The index demonstrates sensitivity and specificity in distinguishing between normal subjects and patients with dry eye disease. The OSDI® is a valid and reliable instrument for measuring dry eye disease (normal, mild to moderate, and severe) and effect on vision-related function.

**Assessing Your Patient's Dry Eye Disease®**

Use your answers D and E from side 1 to compare the sum of scores for all questions answered (D) and the number of questions answered (E) with the chart below. Find where your patient's score would fall. Match the corresponding shade of red to the key below to determine whether your patient's score indicates normal, mild, moderate, or severe dry eye disease.

| Number of Questions Answered (E from Side 1) | 10-4 | 20-8  | 30-3  | 40-7  | 50-1  | 60-3  | 70-9  | 80-3  | 90-9  | 100-3 |
|----------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 12                                           | 10.4 | 20.8  | 31.3  | 41.7  | 52.1  | 62.5  | 72.9  | 83.3  | 93.7  | 104.1 |
| 11                                           | 11.4 | 22.7  | 34.1  | 45.5  | 56.9  | 68.3  | 79.7  | 91.1  | 102.5 | 113.9 |
| 10                                           | 12.4 | 24.8  | 37.6  | 50.1  | 62.2  | 74.3  | 86.4  | 98.5  | 110.6 | 122.7 |
| 9                                            | 13.4 | 27.8  | 41.7  | 55.6  | 69.4  | 83.2  | 97.0  | 110.8 | 124.6 | 138.4 |
| 8                                            | 14.4 | 31.9  | 46.9  | 62.3  | 78.1  | 93.9  | 109.7 | 125.5 | 141.3 | 157.1 |
| 7                                            | 15.4 | 37.1  | 53.4  | 70.1  | 87.9  | 105.7 | 123.5 | 141.3 | 159.1 | 176.9 |
| 6                                            | 16.4 | 43.7  | 62.3  | 81.3  | 101.0 | 121.0 | 138.0 | 155.0 | 172.0 | 189.0 |
| 5                                            | 17.4 | 51.9  | 74.9  | 95.1  | 115.1 | 135.1 | 155.1 | 175.1 | 195.1 | 215.1 |
| 4                                            | 18.4 | 61.3  | 90.1  | 111.1 | 132.1 | 152.1 | 172.1 | 192.1 | 212.1 | 232.1 |
| 3                                            | 19.4 | 72.9  | 108.1 | 130.1 | 150.1 | 170.1 | 190.1 | 210.1 | 230.1 | 250.1 |
| 2                                            | 20.4 | 85.7  | 130.1 | 150.1 | 170.1 | 190.1 | 210.1 | 230.1 | 250.1 | 270.1 |
| 1                                            | 21.4 | 100.7 | 155.1 | 175.1 | 195.1 | 215.1 | 235.1 | 255.1 | 275.1 | 295.1 |

Normal Mild Moderate Severe

Patient's Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

How long has the patient experienced dry eye disease? \_\_\_\_\_

Eye Care Professional's Comments: \_\_\_\_\_

1. Data on file, Allergan, Inc.  
2. Schirmer IAN, Christenson MD, Jacobson G, Hirsch JD, Rao B. Reliability and validity of the Ocular Surface Disease Index. Arch Ophthalmol. 2000;118:615-621

Copyright © 1999, Allergan



## OSDI 質問表

ドライアイを診断する上でジレンマもあります。それぞれの臨床検査結果が相反することもありますし、他覚所見と自覚症状が相反することもあります。より良いドライアイの検査方法が求められています。以下の新しい検査方法はより良い診断方法になるのではないかと考えられています。

- ・ 角膜トポグラフィ
- ・ 涙液の浸透圧の測定
- ・ 波面収差測定
- ・ 前眼部 OCT

このプレゼンテーションでは波面収差測定をドライアイ診断に使う方法について述べます。

### 波面収差測定の基礎

#### 1. 収差とは

屈折矯正手術が登場して以来、波面収差測定は眼科の臨床において重要な意味を持つようになりました。しかし、波面収差にそれほど詳しくない眼科医や眼科スタッフもまだいらっしゃいます。ですので、最初の質問は、

質問: 収差とは何?

答え: 収差とは、屈折異常のことである。

屈折異常とは、わかりやすいところでは、近視や遠視などの球面度数や乱視などがそうです。近視、遠視、乱視などの屈折異常は収差の中でも低次収差といいます。低次収差以外の屈折異常もあり、高次収差といいます。高次収差には多くの種類があります。

- ・ コマ収差
- ・ 球面収差
- ・ トレフオイル
- ・ その他、多数

波面収差測定のとくに瞳孔径が大きく影響しますので、瞳孔径を測定し、記録することが重要になります。

#### 2. 波面センサーは何を測るのか?

収差とは屈折異常のことですので、波面センサーは屈折異常を測定する機器です。このように書くと、オートレフラクメータと同じもののように聞こえます。

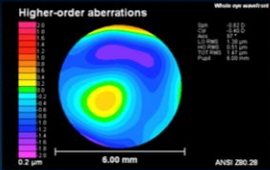


質問: 波面センサーとオートレフラクメータは何が違うのか?

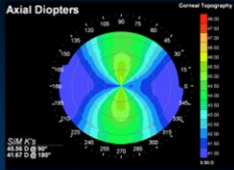
答え: オートレフラクメータは低次収差のみを測定。波面センサーは低次収差に加え高次収差も測定。

波面センサーはオートレフラクメータに似ていますが、より詳しく収差を測定できるということです。波面センサーの測定結果は波面収差マップとして表されます。角膜トポグラフィのマップと似ていますので間違わないようにしないといけません。波面センサーと角膜トポグラフィは下の図に書いてある点で異なります。

## 波面収差測定 ≠ 角膜トポグラフィ



**波面**  
眼球全体の光学  
高解像度オートレフ



**角膜トポグラフィ**  
角膜前面の形状  
高解像度ケラトメトリ

**オートレフ ≠ ケラトメトリ**

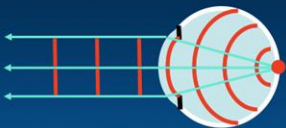
波面センサーは眼全体の光学系を測定しますが、角膜トポグラフィは角膜前面の形状のみを測定するものです。波面センサーは高解像度のオートレフメータのようなもので、角膜トポグラフィは高解像度のケラトメータのようなものといえます。

質問: 具体的に波面センサーは眼のどの部分を測定しているのでしょうか?

答え: 波面センサーは眼光学系を通過した光学的な波面の形状を測定します。

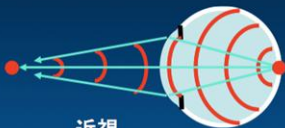
### 波面センサーは何を測るのか?

- 眼底から反射された波面
- 全眼球光学系を1回通過
- 完璧な波面= 平面



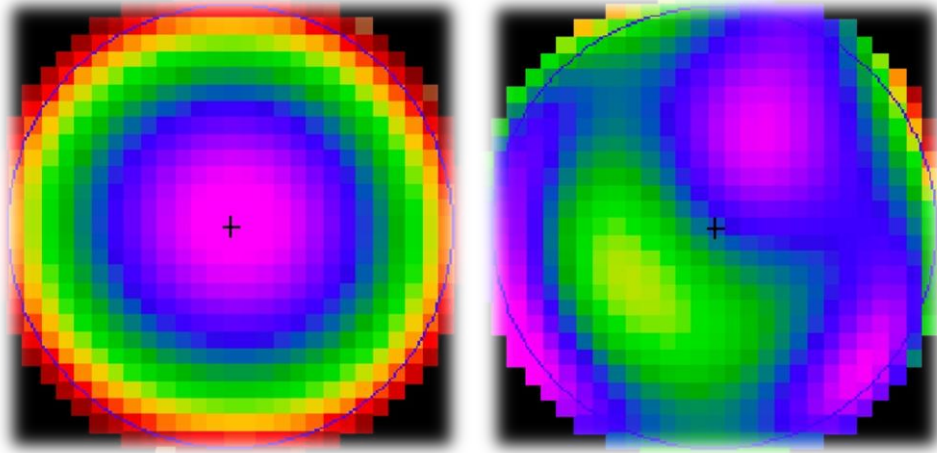
### 収差のある眼では...

- 屈折異常(収差)は波面を歪ませる。
- 歪みを起こしている屈折異常を調べるため、波面の形状を解析する。



近視

もし、収差の全く無い眼があったとしたら、その眼底から反射された波面は完全な平面になります。左上の図に示した垂直の赤い線のようになります。屈折異常があれば、どんな屈折異常であっても波面の形状を歪ませます。波面の形状を解析することによって、全ての屈折異常、つまり眼にある全ての収差の状態を知ることが出来るのです。右上の図は単純な近視の状態を示しています。近視では波面は平面ではなく、湾曲したものになっています。このような波面の歪みを解析することで屈折異常を調べるのです。



多くの波面センサーは、目の収差全てを表示する全収差マップ(左上)と高次収差のみを表示する高次収差マップ(右上)の2種類のマップを表示します。ここで示した全収差マップでは、球面度数のずれと乱視があることがわかります。マップのパターンは丸く若干楕円形をしています。右の高次収差マップは高次収差のみを表しているのですが、複雑で不規則なパターンになっています。波面センサーは、眼光学系を通過した光の波面を測定し、それを波面収差マップにして表示するのです。また MTF (Modulation Transfer Function, 空間周波数特性) など他の評価方法の結果を表示したりすることも出来ますし、網膜像のシミュレート画像を作ることも出来ます。例を下に示します。左の図は正視の網膜像シミュレートで、右の図は少し乱視のある眼のシミュレート画像です。ちなみにこの写真は私が働いている NSU College of Optometry です。



今月のニュースレターはここまでにします。私の講演の後半部分は来月のニュースレターで紹介します。

(翻訳: 小淵輝明)