



Dr.Salmon Newsletter

# World News & Views

-Letters from Dr.Salmon, NSU-

Dear readers,

今月号のニュースレターを書き終え、私は今、新幹線で大阪から東京に向かっていきます。

日本に来るのはいつも楽しいのですが、今回の来日も楽しいものになりました。今回は18歳の息子と一緒に休暇を過ごすため、6月の終わりごろから日本に来ていました。そして息子と1週間の休暇を楽しみました。多くの友人を訪ね、おいしい日本の食事を楽しみました。そして日本に帰省している Northeastern State University (NSU) の日本人留学生たちとも会うことが出来ました。私の息子にとって今回の旅行のハイライトは川崎で見たJリーグの試合だったようです。



私は、7月5、6日に福岡で開催された日本コンタクトレンズ学会に参加してきました。そこでは、多くの友人にも会うことができ、有意義に過ごせました。学会では、トーリックレンズの処方に関するセミナーが多く開かれています。私はトーリックレンズの処方が少なすぎると考えていて、これからもっと開拓すべき分野であると思っています。科学者や医師は高次収差の矯正方法について研究を進めていくでしょう。しかし、多くの人にとって高次収差の矯正よりも乱視の矯正のほうがはるかに意味のあることです。日本でも、コンタクトレンズによる乱視矯正がメガネでの乱視矯正と同じくらい普及すると良いと思います。

今月のニュースレターでは先月に引き続きスポーツビジョンについて解説します。

Thomas O. Salmon, OD, PhD

**VIA AIR MAIL**

CooperVision **4e** Program  
enhance each and every contact lens experience.

## Sports Vision --- part2

スポーツビジョンには以下の4つの重要な要素があります。

1. 目の保護
2. 視力矯正
3. スポーツに関連した視覚テスト
4. 特定の能力を高めるための訓練

### 目の保護

多くのスポーツでは眼に怪我をする危険性があります。したがって、目の保護はスポーツビジョンの重要な一面です。目を保護するにはポリカーボネートの保護眼鏡の着用が簡単で効果的な方法です。保護眼鏡を着用することで以下の危険要素から目を守ります。

1. 紫外線
2. 砂、塵、指などによる角膜擦過傷
3. ボールや肘による鈍的外傷
4. 高速の飛来物による貫通性外傷

私も最近、ポリカーボネート製保護眼鏡を購入し、普段のサングラスとして使用しています。メーカーによると、5mの距離からのショットガンの弾丸にも耐えることができます。ポリカーボネートは非常に高い強度を示します。アメリカでは眼鏡の1/3はポリカーボネート製です。以下のような患者には保護機能の高いポリカーボネートの処方をお勧めします。

- ・ 室外競技の選手
- ・ 球技など、眼に衝撃を受ける可能性のある競技の選手
- ・ 外で遊ぶ子供
- ・ 単眼盲、弱視の患者

コンタクトレンズを使用しているアスリートでも、ポリカーボネート製保護眼鏡を用いて目を保護することができます。

### 視力矯正

アスリートのパフォーマンスを向上させる最もよい方法は、最高の視力を提供することであると先月の記事の最後に書きました。それは、屈折異常が適切に矯正されているかを確認する事です。コンタクトレンズは目と一緒に動き、見え方も自然なので、多くのスポーツアスリートの屈折矯正に適しているといえます。一般的にはハードコンタクトレンズよりソフトコンタクトレンズのほうがスポーツに向いています。

アスリートの屈折矯正を考えると、医師は以下の要件を考慮に入れる必要があります。

- ・ 見る距離：たとえばボクサーであれば近方から中間距離、ゴルファーが見るのは近方と遠方、というように競技により見なくてはならない距離が違います。老視のゴルファーでは図1に示したような特殊な2焦点眼鏡が有効かもしれません(図は右利き用)。それは2焦点レンズの近用部分を外側にずらしたような形をしています。近くのスコアカードを読むことが出来、スイングのときにも邪魔になりません。

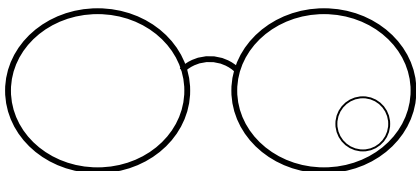


図1. ゴルファー用の特殊な2焦点眼鏡



- ・ 見る角度：たとえばバスケットボールの選手は上を見ることが多く、アイスホッケーの選手は下を見ていることが多い、というように競技により見る角度が違います。自転車競技では顔は常に下を向き、眼球も上方に回転しています。“芝目を読む”ゴルファーは周辺部で歪みが強くなる累進レンズはあまり向きません。
- ・ レンズの着色：屋外競技のアスリートはサングラスや特殊な着色のレンズを使用することがあります。たとえば射撃の選手は、コントラストを上げてターゲットを見やすくするため、黄色いレンズをかけることがあります。また釣りをする人は、水面の反射を防ぎ水中の魚が良く見えるようにするため、偏光レンズを使用することがあります。
- ・ 特殊なフレームや眼鏡：水泳選手やスキューバダイバーは度数の入ったゴーグルやマスクなどを使用します。オリンピックに出るような射撃選手には、片眼をふさぎ、片眼だけを矯正をするような特殊なフレームを使用する人もいます。

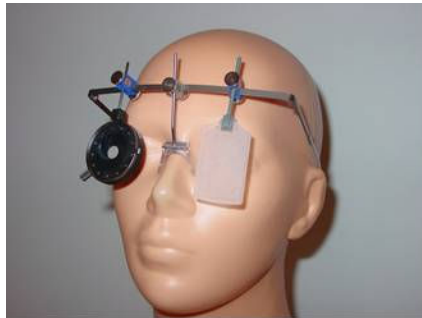


図 2. 射撃用特殊フレーム

### 視覚のテスト

適切な視力矯正をした後、スポーツビジョンの専門家は特定の視機能について評価するため、検査を行うことがあります。競技により求められる視機能は異なります。したがって、医師はさまざまな競技とそれらに求められる能力について精通していなければなりません。たとえばアーチェリーでは正確に矢を放つために、選手は目と手の協調性や、目の反応時間も求められます。野球選手であれば、以下の能力が求められます。

- ・ 動体視力
- ・ 眼球運動
- ・ 目と手の協調性
- ・ 目の反応時間
- ・ 正確な距離感
- ・ 周辺視野

視力に対する要求が高くない競技もあります。しかし医師はどのようなスポーツでも、見る環境について理解している必要があります。たとえば水泳選手に遠方視力はそれほど必要ではありません。しかし、隣のレーンを泳ぐライバルを見るために周辺がよく見えていなければなりません。

目と手の協調性や視覚の反応時間などの能力は通常の検査では測定できません。特殊な装置を用いて検査することになります。視機能訓練の専門家はアスリートの検査をしばしば行うので、スポーツビジョンの専門家でもあります。

### 視機能のスキルアップ

視機能の評価に用いた方法や専用の測定器をそのまま視機能の訓練にも使えます。したがって視機能訓練を専門とし、特定の視機能の検査をする医師は、スポーツビジョンの訓練をするための機器と知識も同時に持っています。



図 3. サカディック フィクスゼータ  
点灯するボタンスイッチを見て、すぐにそれを手で消すという動作で、視覚を介した入力回路と手への出力回路のスピードを検査する。

### AOA スポーツビジョンガイドブック

スポーツビジョンや視覚訓練について詳しく書かれた参考書は数多く出版されています。American Optometric Association (AOA: 米国オプトメトリック協会)が大変役立つスポーツビジョンの参考書を出しています。これは種目ごとに冊子が分かれ5冊で構成されています(表1)。

表 1. AOA スポーツビジョンガイドブックシリーズ

Vol.	スポーツ種目
1	アーチェリー, バスケットボール, カヌー, フィギュアスケート, ホクシング, ハレーボール
2	ゴルフ, ハンドボール, サッカー, 卓球, テニス
3	モータースポーツ, 野球, ラケットボール, 水上スキー, レスリング
4	釣り, ホッケー, ラグビー, ヨット, スキューバダイビング
5	バドミントン, フットボール, 水泳(室内), 柔道, スキー

アスリートに対するスポーツ種目ごとのアイケアについて、簡潔によくまとめられていて、種目ごとに以下の内容が書かれています。

- ・ 歴史背景、用語
- ・ 重要な視機能
- ・ その種目には重要ではない視機能
- ・ スクリーニングと検査の方法
- ・ 視機能改善の方法
- ・ 問題と解決策
- ・ その種目で起こる怪我、目の保護と応急処置
- ・ コーチが準備しなくてはならない必需品
- ・ 参照リスト

先月と今月のニュースレターでスポーツビジョンについて簡単に紹介しました。

日本でも、スポーツビジョンのガイドブックやウェブサイトがありますので、興味のある方はそちらを参照してください。



## Reviews

### ソフトコンタクトレンズの動きによる網膜像への影響とその動的シミュレーション

Niu, Sarver, Stevenson, Marsack, Parker and Applegate; in *Optometry and Vision Science*, April 2008, page 230

波面収差測定を用いた新しい視力評価方法を解説しています。

通常の視力検査(高コントラスト視力)は臨床では最も一般的な視力の評価方法です。しかし、その視力の値は患者の視力の質(QOV)を十分表しているわけではありません。図4は1.0の視標が見える2人の患者の網膜像シミュレーションですが、見え方の質が明らかに違うことがわかります。

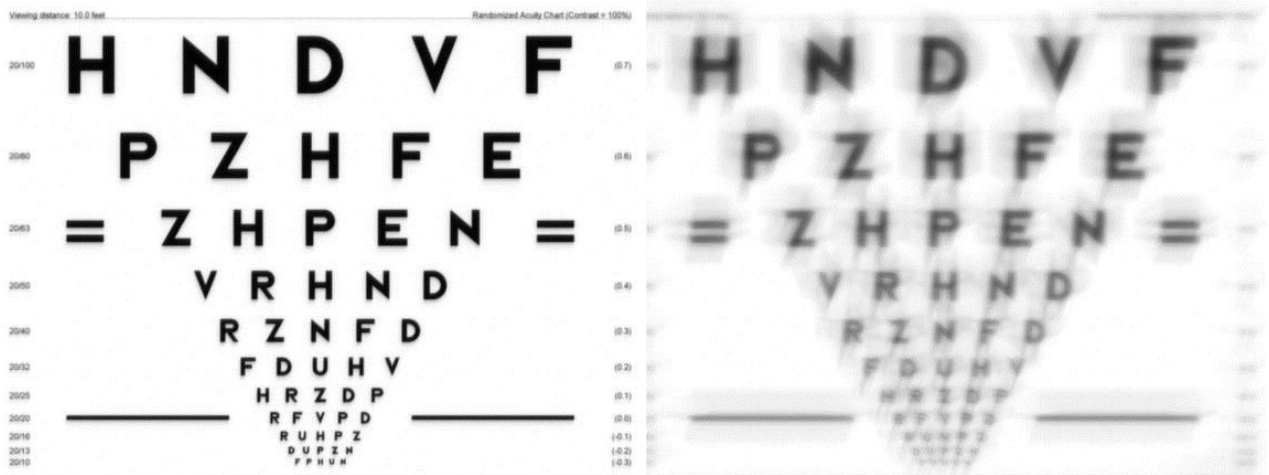


図4. 1.0の視標が見える2人の患者の網膜像シミュレート

トーリックソフトコンタクトレンズ装着している3眼の波面収差を、COAS(図5の波面センサー)を用いて測定しました。トーリックソフトコンタクトレンズを装着することで起こる視力の変化をみるため、10秒間隔で1秒30回の測定を行いました。視力の変化は、瞬目、レンズの動き、レンズの回転、レンズ表面の乾燥などによって起こります。波面センサーのデータと画像処理ソフトを使って、網膜像をシミュレートした動画を作ることが出来ます。そして、シミュレーション画像の視力を臨床的に測定した視力と比較しました。その結果、1眼についてはシミュレーションと実際の視力は同等でした。しかし、他の2眼についてはシミュレーション画像の視力が若干悪い結果になりました。

この研究で、動的なシミュレーション画像により患者の見え方をかなり忠実に再現できることが示されました。しかし、全ての目を完璧に再現することは難しいようです。さらに研究が進めば、シミュレーション画像は本当の見え方に近づいていくでしょう。そしてそれは、医師や科学者が患者の視力に関する他覚的研究を行うときに役立つものになるでしょう。

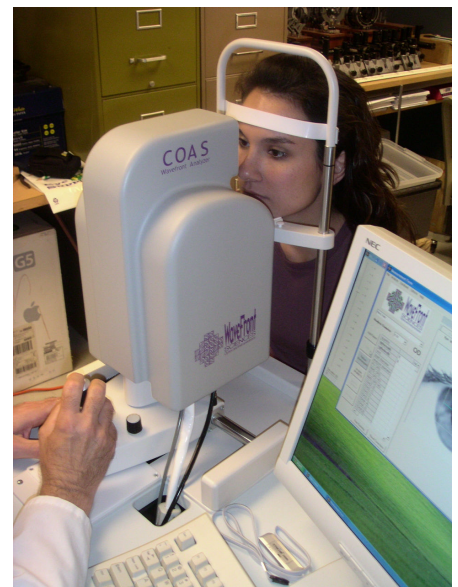


図5. COAS(波面センサー)

**オルソケラトロジーレンズの波面収差およびコントラスト感度測定による長期観察**  
Stillitano, Schor, Lipener, and Hofling-Lima, in Eye and Contact Lens, May 2008, page 140

この研究の目的は、終夜装用でオルソケラトロジーレンズを使用した 26 眼に対して、1 年間における高次収差とコントラスト感度の変化を観察することです。高次収差は 1, 8, 30, 90, 180, 365 日後に、終夜オルソケラトロジーレンズを装用した後、実施しました。角膜を変形させたことによる光学的変化はオルソケラトロジーを開始して 1 週間以内に起こり、1 年間安定していました。球面度数は低減していましたが、乱視度数は変化せず、高次収差は有意に増加していました。コントラスト感度はわずかに低下していましたが、統計学的に有意な差ではありませんでした。

屈折異常を矯正するためには、次の 3 つの方法のうちどれかが使われます。

1. LASIK では、角膜の一部を除去して屈折を変えます。
2. オルソケラトロジーでは、角膜を削るのではなく、その形を変えます。
3. コンタクトレンズやメガネでは、光学系に別のものを追加することで屈折を変えます。

上記の 1 と 2 の方法では、角膜中央の狭い部分を変形するため、その光学径は最大瞳孔径より小さく、高次収差が増加してしまいます。したがって、今回の研究で高次収差が増加したことは想定内であるといえます。方法 3 のコンタクトレンズやメガネの矯正では、光学部が広く、屈折矯正を行う人にとってより自由に矯正ができるものといえます。したがって、コンタクトレンズは LASIK やオルソケラトロジーと比較し、広い光学径を持っているため高次収差の矯正という点においては優れた方法であるといえます。コンタクトレンズにとっての最大の課題は、眼の上で如何にレンズの動きを安定させるかです。