

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成27年 3月10日現在

機関番号：32607

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22791684

研究課題名（和文） 超高速光干渉断層計によるコンタクトレンズフィッティング測定

研究課題名（英文） Contact lens fitting measurements with the ultra-high-speed OCT

研究代表者

中西 基 (NAKANISHI MOTOI)

北里大学・医学部・助教

研究者番号：40433718

研究成果の概要（和文）：

すべての CL 上には、製造番号が刻印されている。われわれは、CL 上の製造番号と角膜の相対的位置関係を超高速 OCT にて計測することによって、瞬目前後の角膜上の CL の動きとセンターリングの状態を評価することに成功した。さらに、研究計画で購入したデジタルカメラ DC-3 は、角膜上の CL の動きだけでなく涙液のダイナミクスを評価出来ることを発見し、特に涙液のダイナミクスに注目した研究も進めた。

研究成果の概要（英文）：

Serial number was imprinted on all contact lens (CL) surfaces. We were able to evaluate the movement and centering of CL on the cornea before and after eye blinking by measuring the relative positional relationship between the serial number and cornea with the ultra-high-speed OCT. We further found that digital camera DC-3 that has been purchased in this study can evaluate the dynamics of tear film as well as the movement of CL and subsequently conducted the research focused on the dynamics of tear film.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,500,000	450,000	1,950,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床学、眼科学

キーワード：光干渉断層計、コンタクトレンズフィッティング

1. 研究開始当初の背景

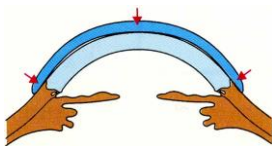
(1) CL 装用による眼障害患者数の増加

コンタクトレンズ（以下 CL）装用者は、今や 1500 万人を超えるとされ、CL 装用による眼障害もそれと共に増加し社会問題になっている。特に装用感のいいソフトコンタクトレンズ（以下 SCL）装用者において重篤化しやすい傾向があり、その対策は急務である。

(2) 眼障害発症者は適切なフィッティングの CL を装用しているのか？

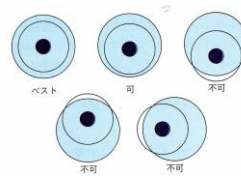
元来 CL 装用による眼障害は、CL の変形や細菌の付着などが原因で起こるとされているが、まずは適切なフィッティングの CL を装用することが大事である。適切なフィッティングの CL は角膜頂点と角膜輪部の 3 点で接触している（図 1）。

（図 1）適切なフィッティング

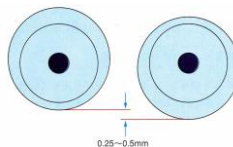


しかし、これまでの検査では図 1 の状態を眼表面におけるセンタリング（図 2）や動き（図 3）で予想しているに過ぎなかった。

（図 2）センタリング



（図 3）動き



2. 研究の目的

光干渉断層計（以下 OCT）は光学的に組織の断層像を測定出来る次世代の医療機器である。測定時間の高速化により、生体の動きもとらえられる。そこで、当教室が開発した超高速 OCT にて角膜上の CL の動きを測定し、そこから適切なフィッティングを考察することにした。

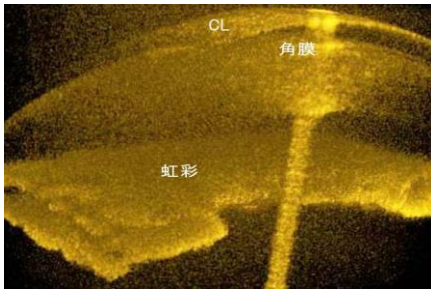
3. 研究の方法

細隙灯顕微鏡 SL-D7 に専用デジタルカメラ DC-3 接続し、CL のセンタリング、瞬目時の動きを評価するとともに、超高速 OCT による計測を従来のフィッティング検査と平行に行えるようにするため、細隙灯顕微鏡 SL-D7 の鏡筒に超高速 OCT をビームスプリッターにて接続し、CL フィッティングを評価した。

4. 研究成果

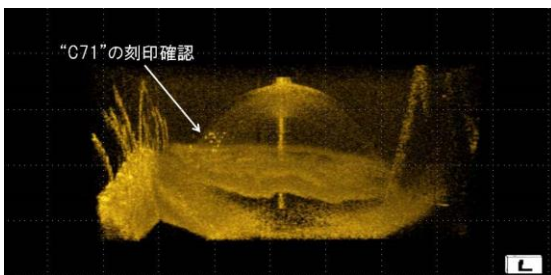
まず、超高速 OCT にて瞬目前後の角膜上の CL の動きを撮影することに成功した（図 4）。

(図4) 超高速 OCT による CL の観察



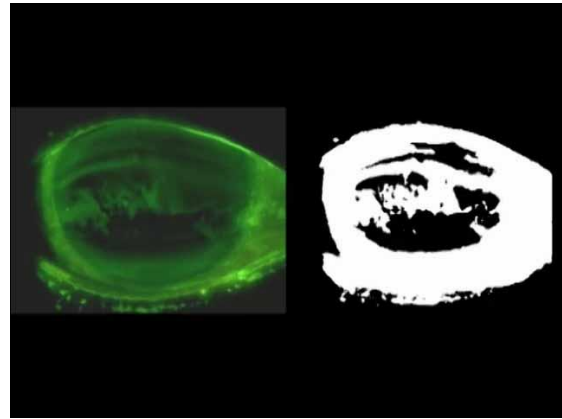
また、CL 上に製造番号として刻印されている記号の位置から、CL と角膜のセンタリングが良好であることを担保する方法を開発し、この時の CL と角膜のフィッティングの状態を評価することに成功した (図 5)。

(図5) CL と角膜のセンタリングの確認



一方、研究計画で購入した細隙灯顕微鏡 SL-D7 専用デジタルカメラ DC-3 にて、角膜上の CL の動きのみならず涙液のダイナミクスが評価出来ることを発見し、特に涙液のダイナミクスに注目した研究も進めた。その結果、涙液をフルオレセイン染色したのち画像解析ソフト Photoshop にて 2 値化処理して観察すると、涙液の角膜上での動きと蒸発していく様子が捉えられることが分かった (図 6)。

(図6) 涙液のダイナミクスの評価



この発明は、従来の眼科診療機器とは全く異なる新規性のあるものであると判断し、「眼科測定方法、眼科測定装置および被検物質の評価方法」として特許申請中である。

そのため、これまでの研究成果については、申請案件の受理成立までは秘匿扱いとした。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 3 件)

- 1) 中西基、神谷和孝、清水公也：涙液の安定性を評価しうる新しい診断指標の検討。第 65 回日本臨床眼科学会 2011 年 10 月 8 日 東京
- 2) 中西基：超高速 OCT による瞳孔ダイナミクスの観察。第 11 回眼科臨床機器研究会 2010 年 9 月 5 日 横浜
- 3) Nakanishi M, Choi D, Hiro-oka H, Furukawa H, Yoshimura R, Igarashi A, Ohbayashi K, Shimizu K:

Three-Dimensional Pupillography Using
Optical Demultiplexer-OCT (OD-OCT) at a
Speed of 5,000,000 Axial Scans Per Second.
ARVO May 2-6, 2010, Fort Lauderdale,
USA

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 1 件）

名称：「眼科測定方法、眼科測定装置および
被検物質の評価方法」

発明者：中西 基

権利者：学校法人北里研究所

種類：特許願

番号：23H477

出願年月日：平成 24 年 3 月 6 日

国内外の別：国内

○取得状況（計 0 件）

〔その他〕

ホームページ等

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中西 基 (NAKANISHI MOTOI)

北里大学・医学部・助教

研究者番号：40433718