

## 45. コンタクトレンズの摩擦

丸山 邦夫

ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社  
ビジョンケアカンパニー

### ●はじめに

コンタクトレンズ (CL) は、屈折矯正手術に比べて比較的侵襲性が低い視力矯正法であり、近年、十代から高齢者までの患者に広く普及している。ソフト CL (SCL) はハード CL に比べると素材自体が柔らかく、装着感に優れるが、眼表面に対して少なからず機械的な影響を及ぼすことがある。本稿では SCL と眼表面との間で生じる摩擦について概説する。

### ●球結膜とレンズエッジとの摩擦 (球結膜染色)

SCL 装用眼の球結膜で観察される球結膜染色<sup>1)</sup> (図 1a) とは、SCL のエッジと球結膜で生じると考えられる結膜上皮障害による染色像であり、SCL 装用者の半数以上で発症すると報告<sup>2)</sup> されている。球結膜染色は、SCL をはずした状態で、フルオレセイン染色下でコバルトブルーフィルターとイエローフィルター (もしくはブルーフリーフィルター) の組み合わせ<sup>3)</sup>、もしくはリサミンググリーン染色<sup>4)</sup> で容易に観察できる。この球結膜染色は、レンズエッジのこすれで生じると考えられ、フィッティング<sup>5)</sup>、レンズエッジ形状<sup>6)</sup>、素材の柔らかさ<sup>7)</sup> などの影響を受けると考えられる。

### ●上眼瞼縁とレンズ表面との摩擦 (LWE)

SCL 装用眼の上眼瞼縁で観察できる Lid wiper epitheliopathy (LWE)<sup>8)</sup> (図 1b) は、SCL の表面と上眼瞼縁で生じると考えられる上眼瞼縁結膜の上皮障害であり、約 3 割の SCL 装用者で発症することを Korb らが報告している<sup>9)</sup>。また、SCL 装用者の LWE 発症とドライアイ症状には関連があることも報告している<sup>9)</sup>。この LWE は、SCL 表面と上眼瞼縁結膜とで瞬目時に生じる摩擦が原因と考えられる。SCL 上には角膜上皮のような膜型ムチンが存在しないため、SCL のレンズ表面は涙液が安定しにくく、上眼瞼縁結膜との摩擦が生じやすくなると考えられる。後述するように、SCL の摩擦を測定する方法が近年開発され、いくつかの知見も得られ

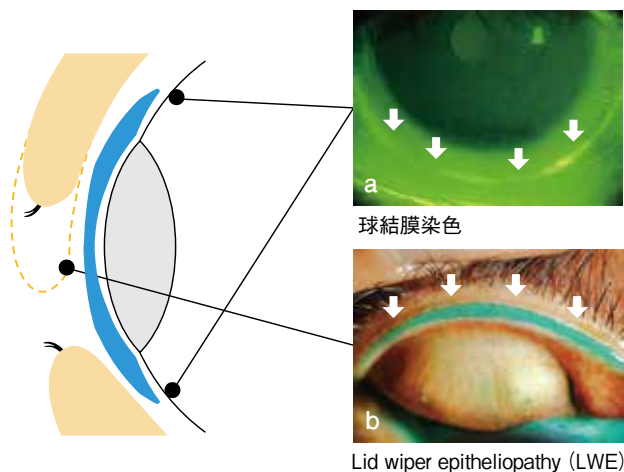


図 1 球結膜染色と lid wiper epitheliopathy (LWE)

ている。

### ●SCL 表面の摩擦の測定方法

SCL のレンズ表面の摩擦を測定するために、Roba ら<sup>10)</sup> は、眼表面に SCL が装着されている状態を模倣した測定方法を考案した。測定手順は次の通りである。①試験レンズを半球状の樹脂製の治具に固定して、それを人工涙液で満たす。②表面をムチン (牛顎下腺ムチン) で被覆したプレートを、試験レンズ上で一定の荷重で横方向に往復スライドさせる。③プレートにかかる応力をマイクロトライボメーターで検出する (図 2)。各種 SCL の摩擦係数の測定結果<sup>10)</sup> を図 3 に示すが、SCL の違いで摩擦係数が異なることがわかる。SCL の材質や表面処理方法は製品ごとに異なり、Hofmann ら<sup>11)</sup> により測定されたヒト角膜の摩擦係数の測定値  $0.015 \pm 0.009$  と同程度の SCL も存在する。また、Coles ら<sup>12)</sup> は、摩擦係数と一日の終わりの快適性が逆相関することを報告している。これは、摩擦係数が大きいと自覚症状も強くなることを示している。

### ●おわりに

SCL が眼表面に与える機械的な影響として、レンズ

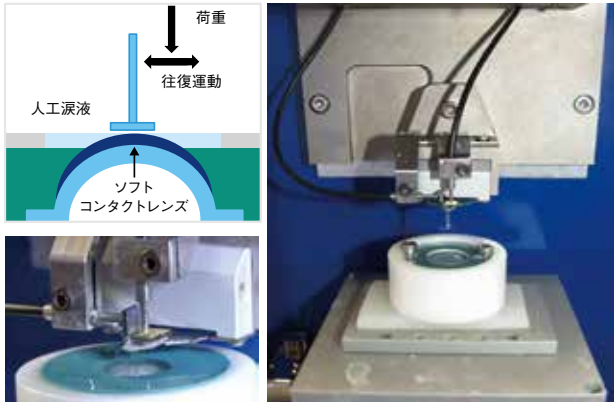


図2 摩擦係数の測定方法

エッジと球結膜との関係、レンズ表面と上眼瞼縁との関係について着目してそれらの摩擦について概説した。また、レンズ表面の摩擦の測定法とその測定結果を紹介した。日常診療において球結膜染色やLWEのような眼表面への機械的な影響が原因と考えられるCLの眼障害に遭遇した場合、摩擦という視点を持ち、治療やSCL選択をすることが望ましいと考える。

#### 文 献

- 1) 丸山邦夫, 横井則彦: 写真セミナー ソフトコンタクトレンズ装用により生じる球結膜染色. あたらしい眼科 **25**: 325-326, 2008
- 2) Lakkis C, Brennan NA: Bulbar conjunctival fluorescein staining in hydrogel contact lens wearers. *CLAO J* **22**: 189-194, 1996
- 3) 大野建治, 野田 徹: 蛍光濾過フィルターを用いた細隙灯顕微鏡による角結膜フルオレセイン染色所見の観察・撮影法. 眼紀 **58**: 202-204, 2002
- 4) Norn MS: Lissamine green vital staining of cornea and conjunctiva. *Acta Ophthalmol* **51**: 483-491, 1973
- 5) Robboy MW, Cox IG: Patient factors influencing conjunctival staining with soft contact lens wearers. *Optom Vis*

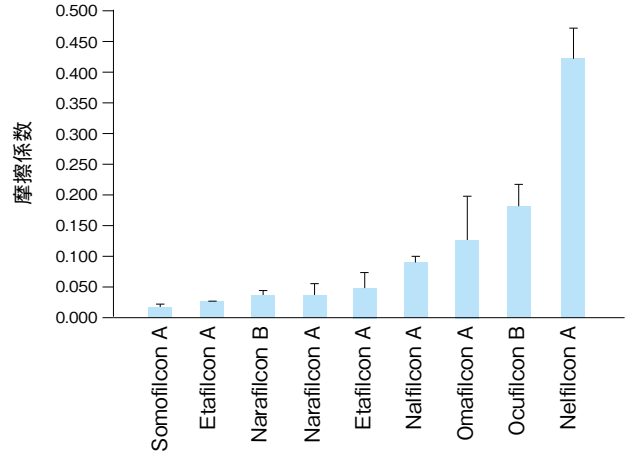


図3 各種SCLの摩擦係数の測定結果 (文献10を改変引用)

*Sci* **68**: 163, 1991

- 6) Lofstrom T, Kruse A: A conjunctival response to silicone hydrogel lens wear. *Contact Lens Spectrum* September: 42-44, 2005
- 7) Covey M, Sweeney DF, Terry R et al: Hypoxic effects on the anterior eye of high-Dk soft contact lens wearers are negligible. *Optom Vis Sci* **78**: 95-99, 2001
- 8) 丸山邦夫, 横井則彦: 知っておきたいCL合併症 第27回. 日コレ誌 **50**: 127-128, 2007
- 9) Korb DR, Greiner JV, Herman JP et al: Lid-wiper epitheliopathy and dry-eye symptoms in contact lens wearers. *CLAO J* **28**: 211-216, 2002
- 10) Roba M, Duncan EG, Hill GA et al: Friction measurements on contact lenses in their operating environment. *Tribology Letters* **44**: 387, 2011
- 11) Hofmann G, Jubin P, Gerligun P et al: In-vitro method for determining corneal tissue friction and damage due to contact lens sliding. *Biotribology* **5**: 23, 2016
- 12) Coles C, Brennan N: Coefficient of friction and soft contact lens comfort. *Optom Vis Sci* **89**: E-abstract 125603, 2012

うすくてやわらか、レンズのうるおいキープ。

ワンデーアキュビュー®モイスト® シリーズ



近視・遠視用



乱視用



遠近両用



ディファイン®

◎コンタクトレンズは高度管理医療機器です眼科医による検査・処方をお願いします。特に異常を感じなくても定期検査は必ず受けるようにご指導ください。  
◎患者さんがコンタクトレンズを使用する前に、必ず添付文書をよく読み取扱い方法を守り正しく使用するようにご指導ください。

販売名・承認番号: ワンデーアキュビュー モイスト・21600BZY00408000/ ワンデーアキュビュー ディファイン モイスト・22300BZX00126000

【効能・効果: 視力補正、虹彩又は瞳孔の外観(色、模様、形)を変えること】

ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社 ビジョンケアカンパニー 東京都千代田区西神田3丁目5番2号 登録商標 ©J&J KK 2018