

48. コンタクトレンズの水濡れ性

横井 則彦

京都府立医科大学大学院医学研究科
視覚機能再生外科学

●はじめに

水濡れ性 (wettability) とは、おもに固体表面に対する水の親和性 (水分の付着のしやすさ) を表すものであり、親水性とも表記され、水分保持性とも解釈される。角膜表面は糖蛋白質である膜型ムチンが広く分布し、その水濡れ性はきわめて良好であり、その特性は涙液層の安定性を維持するうえで不可欠である。一方、ソフトコンタクトレンズ (SCL) の表面は膜型ムチンのような構造をもたないため、その水濡れ性は角膜に比べて不良である。本稿では SCL 表面の水濡れ性の基礎知識について述べる。

●水濡れ性の評価法

固体表面の水濡れ性の評価法にはさまざまな方法があるが、代表的なものとして、液滴法、気泡法、Wilhelmy プレート法 (動的接触角測定法) の三つがあり、これらは、SCL 表面の水濡れ性の評価にも応用可能で

ある。液滴法では、細い針先に水滴を作り、それを固体表面に付着させて、水滴と固体表面とのなす角 (接触角) を測定する (図 1a)。小さい接触角は表面の良好な水濡れ性を意味し、表面の親水性が良好、撥水性が不良と同義である。気泡法では、固体の裏面を水で満たし、水中で細い針先に気泡を作り、それを固体の裏面に付着させて、その接触角を測定する (図 1b)。Wilhelmy プレート法では、プレートを液体のなかで抜き差しして、液体とプレートとの接触角を測定するが、前進と後退の動的接触角を測定することも可能である (図 1c)。

●角膜表面と SCL 表面の違い

角膜上に SCL が装用されると、角膜上の涙液層は SCL 上の涙液層と SCL 下の涙液層 (油層を欠く) に分かれ、SCL 下の涙液層の安定性は良好と考えられるのに対し、SCL 上の涙液層には破壊が生じやすい (図 2) ことが知られている^{1,2)}。

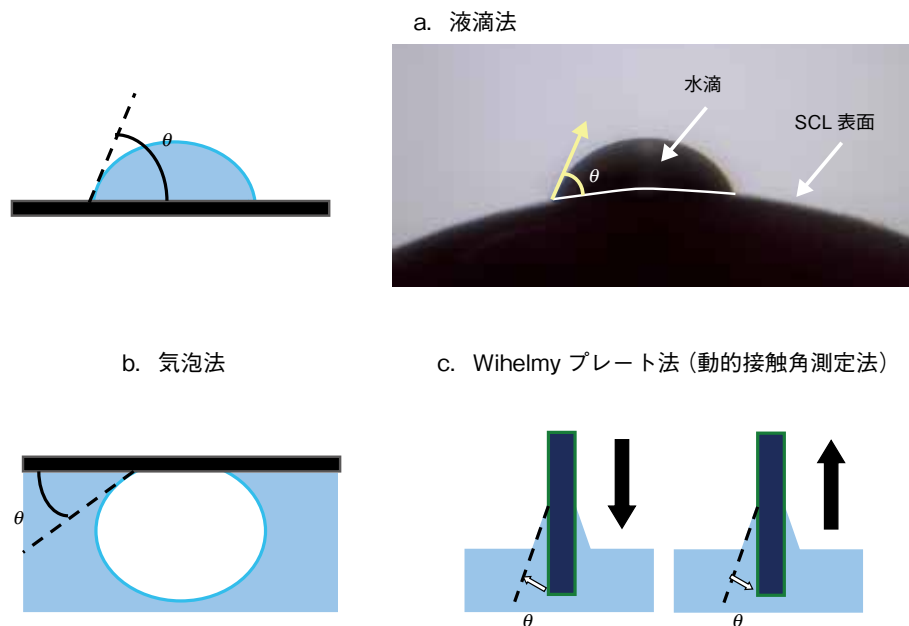


図 1 水濡れ性の評価法 (接触角の測定法)

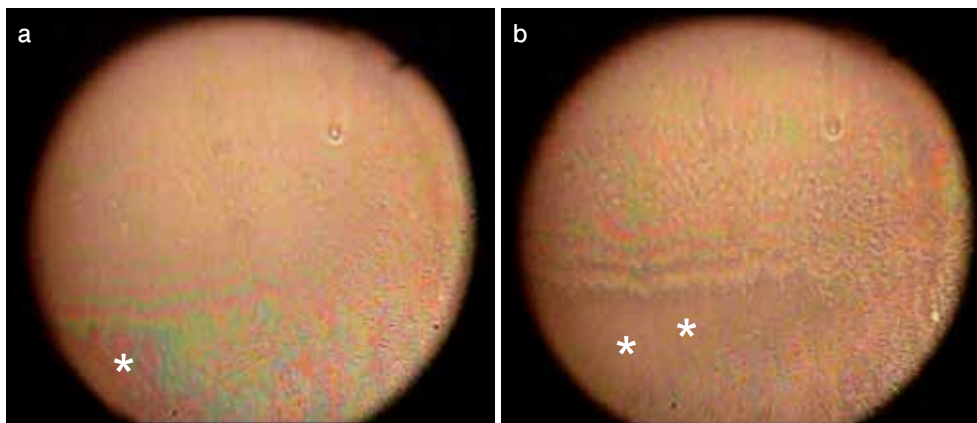


図 2 DR-1 による SCL 表面の涙液層の破壊の広がり観察

a: 開眼 2 秒後. b: 開眼 5 秒後. 涙液層の破壊領域の拡大は, 下方涙液メニスカスの毛管圧の強さと SCL 表面の水濡れ性の低さに依存するメカニズムでもたらされる.
*: 涙液層の破壊領域 (涙液層の被覆を失い露出した SCL 表面).

すなわち, SCL が装用されると SCL の周辺部が涙液メニスカスを占拠するため, 本来の涙液メニスカスが SCL 上に移り, その部に貯留する涙液量が減少する²⁾. 一方, SCL 上の涙液層の液層の厚みは涙液メニスカスの曲率半径 (R) に比例する. したがって SCL の装用により, 非装用時に比べて R が小さくなることで SCL 上の液層の厚みは薄くなり, SCL 上の涙液層には破壊が生じやすくなる^{1,2)}. しかし, SCL 表面の水濡れ性は角膜上に比べて不良であるため, いったん破壊が生じると急速に拡大しやすい (図 2). また, ウサギの角膜表面は摘出 90 分後まで接触角 0°とされ³⁾, ヒトの角膜の表面の水濡れ性も良好であると考えられる. 一方, SCL の表面の接触角は, SCL の種類によっても異なるが, 報告では約 20°から約 80°までの値をとる^{4,5)}.

●おわりに

近年, SCL 装用における眼乾燥感, 眼不快感は, CL discomfort とよばれるようになり, SCL 装用のドロップアウトの原因となるため, その病態生理の解明と対策

が求められている. 現在までのところ, CL discomfort の克服への道は, SCL 上の涙液層の安定性にあるとされ¹⁾, SCL 側の対策として, SCL 表面の水濡れ性の向上がその鍵となり, 近年, 進歩がみられる.

文 献

- 1) Craig JP, Willcox MD, Argüeso P et al : The TFOS International Workshop on Contact Lens Discomfort : report of the contact lens interactions with the tear film subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci* **54** : TFOS123-156, 2013
- 2) 横井則彦 : 涙液からみたコンタクトレンズ. *日コレ誌* **57** : 222-235, 2016
- 3) Tiffany JM : Measurement of wettability of the corneal epithelium. II. Contact angle method. *Acta Ophthalmologica* **68** : 182-187, 1990
- 4) Tonge S, Jones L, Goodall S et al : The ex vivo wettability of soft contact lenses. *Current Eye Research* **23** : 51-59, 2001
- 5) Lin MC, Svitova TF : Contact lenses wettability in vitro : Effect of surface-active ingredients. *Optometry and Vision Science* **87** : 440-447, 2010

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