



Title	涙液に含まれる表面活性物質についての基礎的研究
Author(s)	川口, 茂登
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/30348">https://hdl.handle.net/11094/30348</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	かわ 川	ぐち 口	しげ 茂	と 登
学位の種類	医	学	博	士
学位記番号	第	2146	号	
学位授与の日付	昭和45年12月15日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	涙液に含まれる表面活性物質についての基礎的研究			
論文審査委員	(主査) 教授	水川 孝		
	(副査) 教授	岩間	吉也	教授 中馬 一郎

## 論文内容の要旨

### 〔目 的〕

細隙灯顕微鏡にて角膜前面を観察すると、結膜囊中の涙液が薄層となり角膜前面をおおっているのがみられる。この涙液層の表層には表面活性物質があり、眼球に対する保護膜を形成している。この涙液薄層はoil layer, fluid layerに分類され、oil layerはマイボーム腺脂質から生じ、角膜からの水の蒸発を抑制する作用がある。涙腺、副涙腺からの分泌液より生じるfluid layerの表層にも、これらの分泌液中の表面活性物質があるが、その水分蒸発抑制作用については未だ明らかでない。今回、涙液減少病における治療の根拠を得るため、正常人と涙液減少者の涙液中の表面活性物質について量的な検討をおこない、さらに水分蒸発抑制効果について単分子膜表面圧測定法を用いて実験をおこなった。

### 〔実験方法ならびに成績〕

#### (実験方法)

#### A 涙液中表面活性物質の単分子膜作成とその表面圧測定

表面圧測定はつり板型表面圧測定法を用いた。水槽(容量42×5×1 cm)は恒温槽として用いた陶器製水盤内に置き、水温を一定に保った。涙液の採取には、涙液中の表面活性物質が涙液表面に多量存在することを考慮し、一端が球状のガラス棒を作成し、球表面積が眼球露出面積に近い1.54~1.56 cm<sup>2</sup>のものを用いた。実験対象としては自覚的に無症状な正常人と涙液減少症状を示した者、各々14名(14眼)で、各例の結膜囊内涙液量を予め測定した。方法は0.5%フルオレスセイン・ナトリウム水溶液5 μlを点眼後、涙液を毛細管内に吸引し、稀釈率から求める水川一東より考案された方法を用いた。涙液量測定のための色素が完全に消失したのち、0.9%生理食塩水を一滴(50 μl)点眼し、ガラス球表面に涙液を採取した。自然乾燥後、これを直接水槽水中に30秒間入れたのち、水槽表面積の縮小をおこない、表面圧が発生したときの水槽表面積を測定した。水槽水には0.9%等張食塩水(PH7.2)を用

い、水温23°Cにておこなった。

## B 涙液中の表面活性物質による水分蒸発抑制作用

水分蒸発量の測定法は、F. Sebba (1940)がおこなったと同様型式の送気法を用いた。大気を送吸入にはガラス瓶(容量12ℓ)内に水を入れ、サイフォン法にておこない、水面上3mmの高さに置いた二重ガラス管へ一定量の大气を送吸入した。乾燥剤として、無水硫酸、シリカゲル、五酸化燐を用い、一定量の大气を送吸入するごとに秤量用ガラス管(五酸化燐)の重量を測定した。予備実験結果に基づき、測定は清浄水(a)、涙液成分を清浄水に加えたとき(b)、水面のかわりに板ガラスをおいたとき(c)についておこない、2重ガラス管からの外気混入量を除外した $\frac{b-a}{c-a} \times 100$ にて水分蒸発率を求めた。表面圧の測定装置は実験Aと同じものを使用し、水槽水は0.9%生理食塩水、蒸溜水を用い、水温は14°~23°C、室温にて実験をおこなった。

実験材料には、正常人眼瞼縁を指圧し、マイホーム腺開口部より圧出された分泌物と涙液を用いた。涙液の採取には二つの方法でおこなった。すなわち、涙液採取用ガラス球を使用し、正常人、涙液減少症者各々3例(6眼)の結膜囊中より涙液を採取する方法と、正常人眼(20眼)を蒸溜水で洗眼、脱脂濾紙片で採取した。採取涙液中の水分は、真空乾燥により除き、濾紙片に含まれた涙液成分を用いた。

### (実験成績)

#### 1. 正常人、および涙液減少症者の涙液中の表面活性物質の量の比較

正常人群および涙液減少症群の涙液中の表面活性物質の量を比較する方法として展開率を求めた。すなわち初圧発生面積をガラス球の総表面積で除し、これに稀釈率を乗した。稀釈率は、涙液量と涙液採取時の追加水分量(50 $\mu$ ℓ)から求めた。その結果、正常人群の展開率は $447 \pm 191$ 、涙液減少症者群では $224 \pm 94$ で有意の差を認めた。

涙液量が同じ値であった場合の展開率について比較すると、正常人より涙液減少症者の方が低く、表面活性物質の濃度が薄かった。

なお、涙液中の脂質量は、マイボーム腺分泌物を用いて単分子膜表面圧測定法をおこなって求めた。その結果正常人、涙液減少症者6例の全てに90%以上の脂質が含まれていた。

#### 2. マイボーム腺分泌物による水分蒸発抑制作用

マイボーム腺分泌物中には水溶性の表面活性物質は含まれておらず、非水溶性の脂質のみであった。今回使用した水槽では、マイボーム腺脂質量が90%以下であれば、水面上に単分子膜が確実に形成され、初圧発生面積と脂質量とは相関々係がみられた。マイボーム腺脂質量80%を用い、脂質単分子膜を形成させ、表面圧と水分蒸発率の関係を求めた。その結果、水槽水に蒸溜水を用いた場合、表面圧が4.5.9dyne/cmにあるとき、蒸発率は最低となり、平均16%であった。しかし、0.9%生理食塩水を用い、同量のマイボーム腺分泌物で実験した結果、蒸溜水を用いたときに比べると、同じ表面圧では、蒸発率は高く、表面圧が76.5dyne/cmのとき、平均44%であった。

#### 3. 涙液中の表面活性物質による水分蒸発抑制作用

涙液吸収濾紙片を水中に入れたのち生じた表層膜は、表面圧を91.8dyne/cmにまで上昇させたが、水分蒸発抑制効果をあらわさなかった。

石油エーテルに溶解した涙液成分を用いると、表面圧と水分蒸発率とは、特に相関々係がみられなかった。また、マイホーム腺分泌物を用いておこなった結果に比べて同じ表面圧では、水分蒸発率が高かった

涙液吸収濾紙片を直接水中に入れたのち、表面積を50cm<sup>2</sup>にまで縮少し、表面圧は91.8dyne/cm以上にまで上昇したが、水分蒸発抑制効果はみられなかった。

#### 〔総括〕

単分子膜表面圧測定法を用いて、涙液に含まれる表面活性物質の量的検討をおこない、涙液減少症者は、涙液中の水溶性表面活性物質の濃度、および絶対量が正常人に比べて少いことがわかった。したがって、涙液減少症に対する治療として、水溶性表面活性物質を含む人工涙液を適用することが合理的である。

涙液に含まれる水溶性表面活性物質によっては、水分の蒸発は抑制されないが、マイボーム腺分泌物は、単分子膜としても水分の蒸発抑制効果があることを証明した。

### 論文の審査結果の要旨

微量な涙液が“tear-film”を形成して眼球を保護している。著者は表面圧測定装置を試作し、その表面活性物質の解析を試み（眼紀：18巻3号、1967）、さらに今回は困難な量的検討を正常者と涙液減少症についておこなって減少症においては、涙液水分と共に水溶性表面活性物質が減少している事実、水分蒸発抑制効果を有するマイボーム腺由来の脂質は十分保有されていることを明らかにしたもので、これによって減少症では表面膜の張り難い条件があつて、そのために蒸発を促進し、悪循環の末、乾燥症に導かれるという機作が推定された。従つて、水溶性表面活性物質を含む人工涙液の適用が減少症に有用であることに根拠を与えたものである。

研究の少ないこの分野において、長年月にわたる苦心の末の本研究論文は非常に価値の高いものと思う。