

## 目的

ドライアイ症例の涙液メニスカスの評価法としてはビデオメニスコメトリーがあり、その有用性が報告されている。我々は以前に涙液メニスカスにおける涙液貯留量の新しい測定方法としてストリップメニスコメトリー(以下SM)を報告した。今回我々はストリップの素材を改良し、新しいストリップのドライアイ疾患への応用ならびに有用性について検討したので報告する。



## SMとは

仕様：主に、親水性ポリエーテルスルホン（低蛋白吸着性）  
レーヨン、アセテート、ニトロセルロース

サイズ：幅：3mm 長さ：35mm

溝の幅：0.4mm  
プレス溝の深さ：140 $\mu$ m



メンブランの  
ポアサイズ：8 $\mu$ m

ニトロセルロース  
メンブラン

ウレタン

ポリエチレンテレフタレート

溝

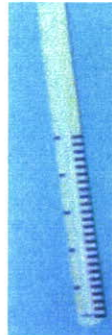
メンブラン  
マス킹

5mm

涙液



旧ストリップメニスコメトリー



新ストリップメニスコメトリー



旧SMの問題点として

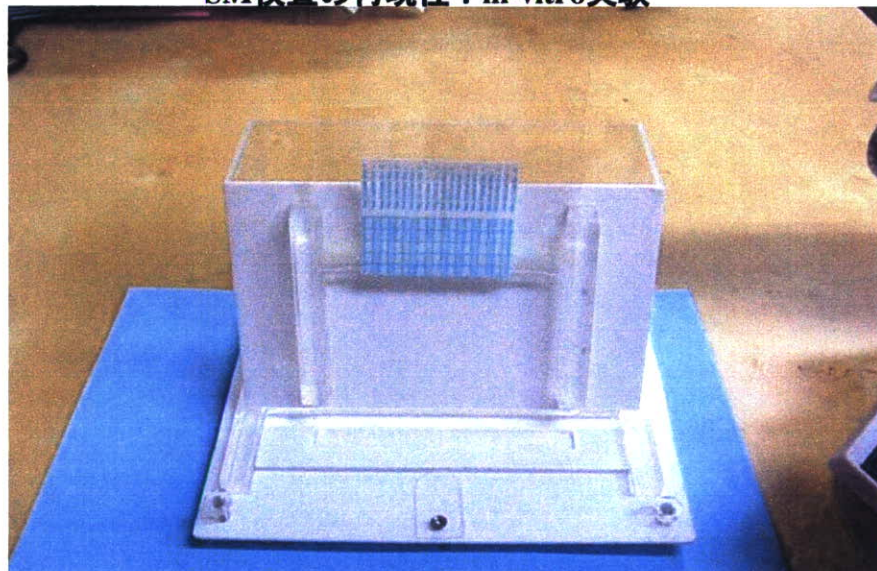
- 1) 製品は一つ一つと手作りであったため、品質にばらつきがあり、検査の再現性がやや不良であった。
- 2) また旧素材がやや固かったので反射性涙液分泌を起こしてしまうことがあった。

これら問題点を解決するために

- 1) 機械を使って生産することにより品質を高いものとし、
- 2) またSMの素材を柔らかいものに改良した。

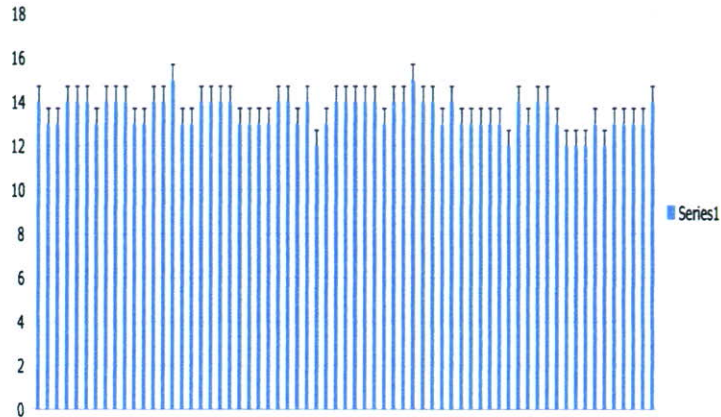


SM検査の再現性：in-vitro実験



## SMの再現性実験の結果

Machine



Min : 12mm    Max : 15mm  
Mean: 13.4 ± 0.7mm



## 対象

**日本ドライアイ研究会診断基準にてドライアイと確定診断された症例**

84例    155眼    男性：21人    女性：63人  
平均年齢：42.3歳（30歳～54歳）

**全身疾患及び眼疾患を認めない正常人**

67例    134眼    男性：28人    女性：39人  
平均年齢：38歳（26歳～50歳）

年齢と性別：有意な差なし



方法：

**涙液機能検査**

TMH(tear meniscus height)検査



SM検査 (5秒間に施行)



涙液層破壊時間 (BUT)



角結膜生体染色検査

フルオレセイン染色 (0～9点)

ローズベンガル染色 (0～9点)

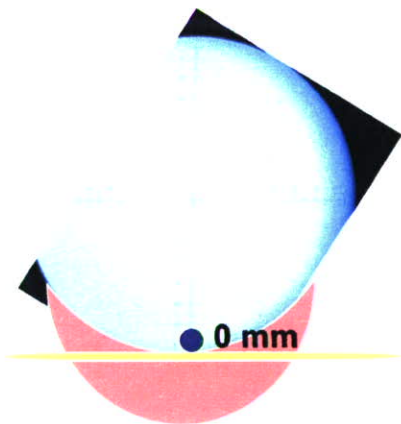


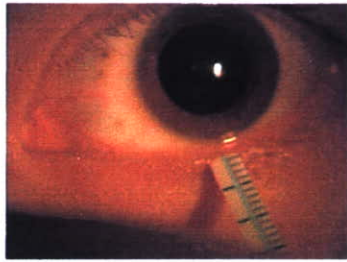
シルマーテスト第1法



方法：

TMHの評価





SM

- 1) 刺激が少ない  
↓  
反射性分泌を生じない
- 2) 検査時間が短い
- 3) 精度が高い
- 4) 再現性がある

## 考察



シルマーテスト

- 1) 刺激がある  
↓  
反射性分泌を生じる
- 2) 検査時間が長い
- 3) 精度が高い?
- 4) 再現性がある?

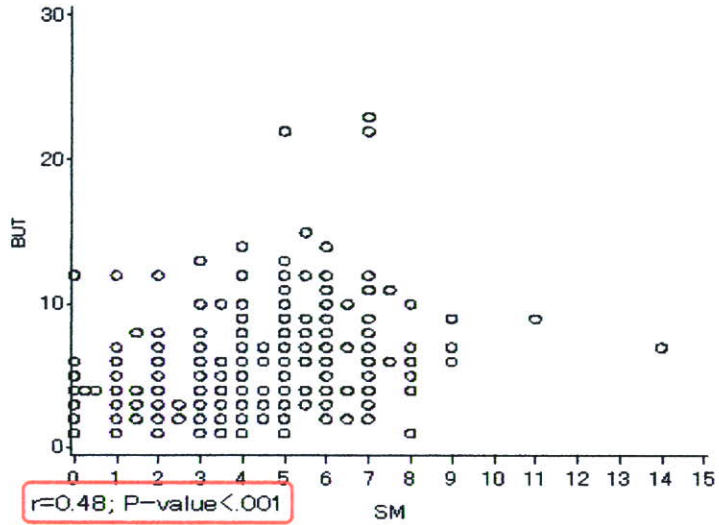
### 正常例およびドライアイ例の涙液機能・眼表面検査の比較

涙液機能・眼表面検査	正常例 (134 眼)	ドライアイ確定例 (155 眼)
シルマー (mm)	20±10.4	9.2±8.0 *
涙液層破壊時間(秒)	8.2±3.0	2.9±1.4 *
フルオレセインスコア(pts)	0.3±0.6	4.3±2.2 *
ローズベンガルスコア (pts)	0.4±0.6	2.7±1.6 *
SM(mm)	5.3±1.9	3.0±1.9 *
TMH(mm)	1.0±0.8	0.6±0.3 *

\* Mann Whitney P-value <0.001

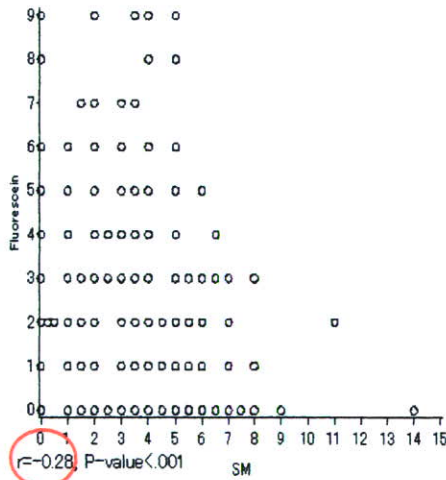
### SMと涙液層破壊時間の相関

Distribution of BUT and SM(Both Eye)

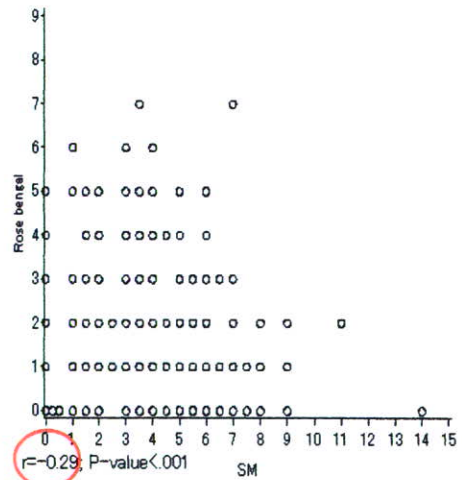


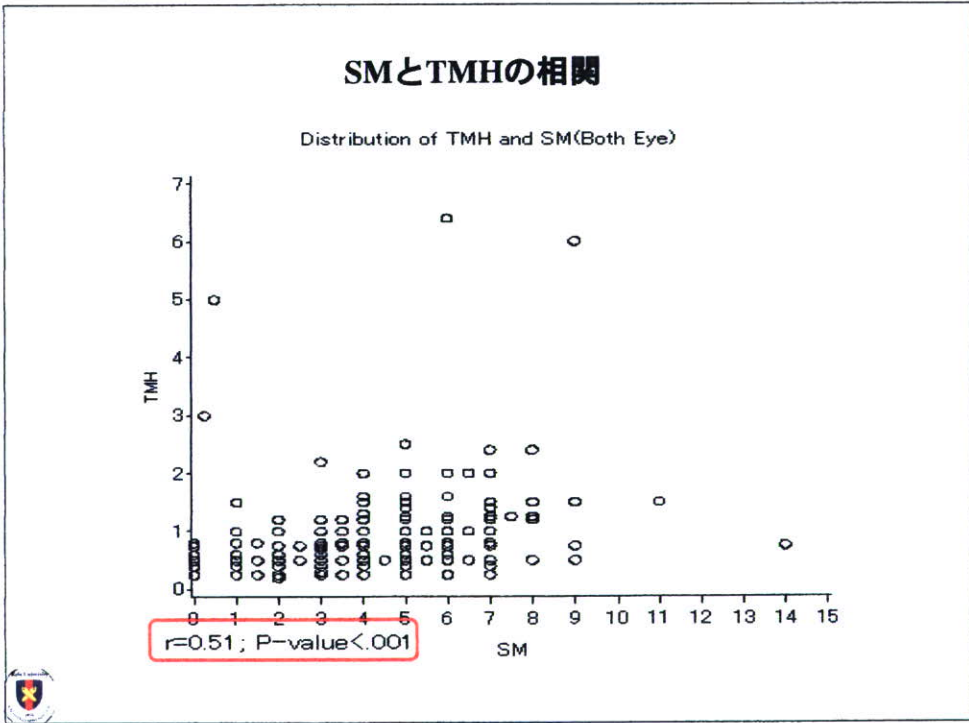
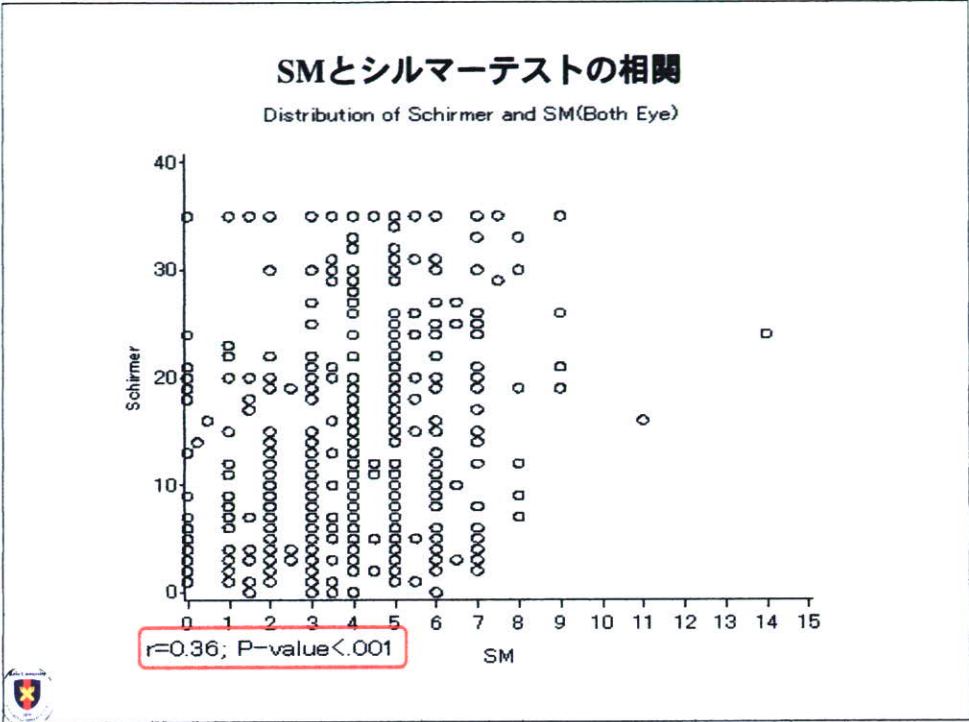
### SMと角結膜生体染色スコアの相関

Distribution of Fluorescein and SM(Both Eye)

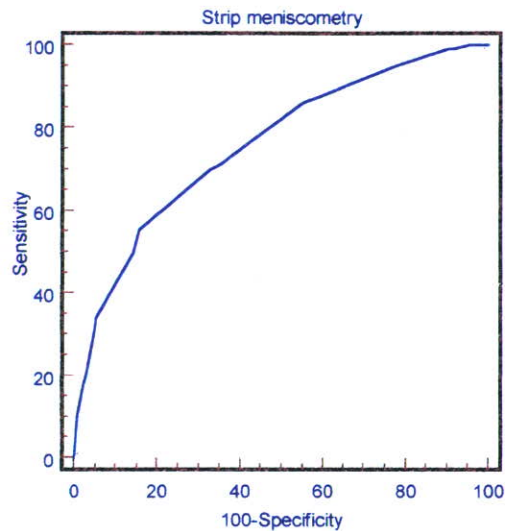


Distribution of Rose bengal and SM(Both Eye)





## SM検査の特異性および感受性のROCグラフ



ROC下の面積 : 0.76    95% CI:0.72-0.797  
Cut-off値 : 4 mm



## まとめ

In Vitro実験にてSM検査の再現性が高かったため、涙液貯留量の新測定方法としてSMのドライアイ疾患への臨床応用を試みた。

ドライアイ症例では正常人に比較して、生体染色スコアの高値を認めた。また、ドライアイ症例ではBUTは有意に短縮しており、シルマー値およびTMHの低値を認めた。

ドライアイ症例のSM値は正常人に比較して有意に低値を示した。

SMの値においてシルマー値、BUTの値、生体染色スコア、またTMHとの相関性が認められた。





## 結論

本法は“capillary tube effect”によるシンプルな原理に基づいており、涙液メニスカスの涙液の貯留程度を短時間で定量的に比較することができる非侵襲的な方法であり、多くの臨床応用が期待できると思われる。

