

# ガラス表面の結露を防ぐには

理数科2年 上岡 輔乃 河井 麻尋 菊池 倫匡  
指導教諭 石丸 靖夫

## Abstract

This research is about the prevention of condensation on the surface of glass. Condensation is affected by the water-repellency of glass. So we can prevent condensation by putting surfactant on the glass. We found that SAPONIN, the natural surfactant derived from plant extract, is effective in preventing condensation.

## 1 目的

窓や鏡におこる結露の防止は、温度や湿度の調整による方法が一般的である。しかし先行研究<sup>※1</sup>で、「身近な液体製品をガラスに塗ることで表面が親水性となり結露を防げる」ことが明らかになっている。本研究では、界面活性剤がガラス表面や結露に与える影響を調べ、植物由来の活性剤である“サポニン”（ムクロジの果皮に由来）で結露を防ぐことを目的とした。

## 2 方法

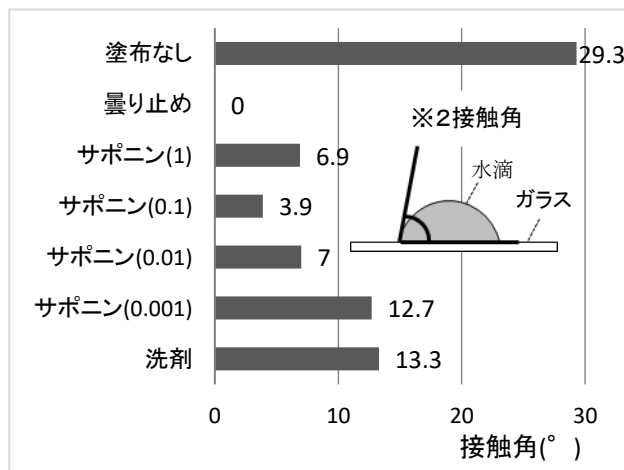
先行研究からは、親水性の表面で「水滴の付着を防いでいる」のか、「ガラスの不透明化を防いでいる」のか分からないため、(1)で検証した。その後、(2)でサポニンの結露防止効果を調べた。

- (1) ガラスの撥水/親水性による結露の違い (2) サポニンの濃度による結露防止効果
- ①洗剤、柔軟剤をガラスに塗布
  - ②接触角<sup>※2</sup>測定（画像を撮影しPC<sup>※3</sup>で測定）
  - ③結露させ、双眼実体顕微鏡や肉眼で観察
- ①濃度を変えたサポニン液等をガラスに塗布  
②接触角測定

## 3 結果

- (1) 全てのガラスに水滴が付着したが、親水性のガラスが最も透明であった（表）。  
表 水滴の接触角と透明性との関係
- (2) 親水性の効果が強い順に、眼鏡用曇り止め、サポニン、洗剤となった（図）。  
図 サポニンの濃度による結露防止効果

	塗布なし	洗剤	柔軟剤
接触角(°)	29.3	13.3	61.1
水滴	付着	付着	付着
透明度	(基準)	透明	不透明



注：サポニンの( )内は相対濃度。洗濯の時に使われる濃度を1としている。(1)(2)両方において、洗剤や柔軟剤も通常使用されるときに濃度で実験した

## 4 考察

- (1) 親水性の表面（洗剤）では結露そのものは防げないが、ガラスの不透明化を防げる。これは水滴が平坦になることで可視光の屈折・反射が少なくなるためだと考えられる。
- (2) サポニンの親水効果は、洗濯で使用される濃度と比較すると洗剤より大きい。

## 5 結論

ガラスに物質を塗布し表面を親水性にすれば、水滴による光の反射を防ぐことができ、サポニンはその効果が大きい。周りの温度や湿度の調整が難しいガラス（例：風呂場の鏡）を、透明に保つなどの用途が考えられる。

## 6 参考文献・謝辞

- ・(※1) H21 SSH 群馬県立高崎女子高校「Image-Jによる結露解析」
  - ・(※3) 画像解析プログラム Image-J <http://imagej.nih.gov/ij/>
  - ・井上勝也, 彦田毅 (1991)「活性剤の科学」裳華房
  - ・堀口博 (1975)「新界面活性剤」三共出版
  - ・*The Journal of Physical Chemistry B*, 2009, Volume 113, Issue 2, pp.474-481
- ご指導をいただいた、大阪工業大学工学部応用化学科 益山新樹教授 に感謝申し上げます。