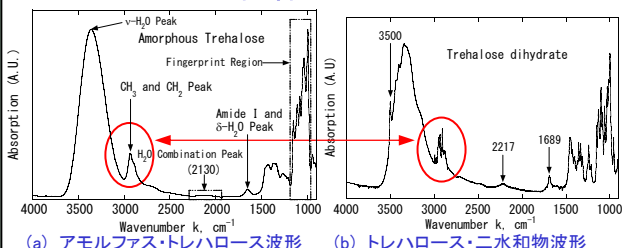


常温急速乾燥したトレハロース水溶液膜の赤外吸収スペクトルと含水率の測定

<研究の背景>

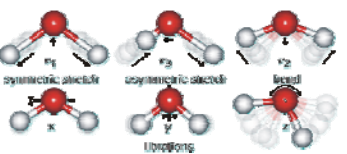
臨床検体や薬剤など**生理活性を維持**したまま保存する方法として、**ガラス化したトレハロース**を保護物質として使用した保存法が注目されている。
本研究は、トレハロース水溶液を容易にガラス化させる手法として、水溶液を**薄膜液化させて急速に乾燥させる方法**が有効であることを示すと共に、初期液膜厚さとガラス状態の急速乾燥膜の**含水率**を測定した。

<トレハロース固体のFT-IRスペクトル>



水分子の振動パターン

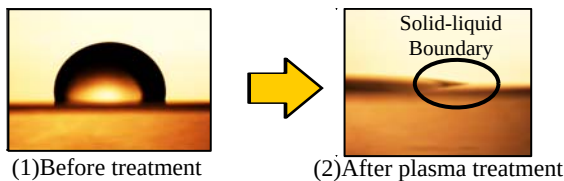
Water Structure and Scienceより引用
(<http://www1.lsbu.ac.uk/water/vibrat.html>)



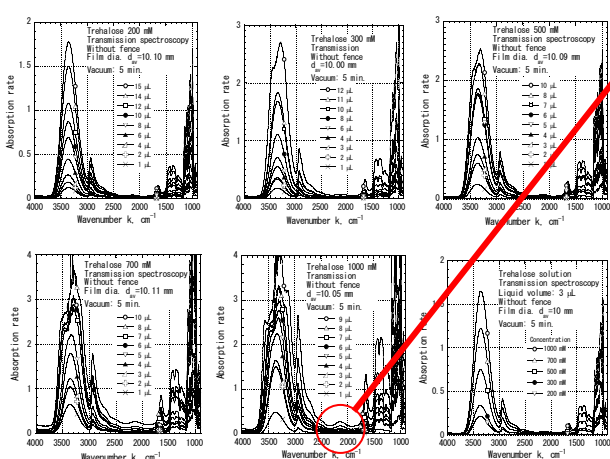
<FT-IR測定の準備、および方法>

- *トレハロース水溶液: 200、300、500、700、1000mM
- 1. CaF₂ガラスを**プラズマ表面処理**(2分間)
- 2. トレハロース水溶液をガラスに塗布 (**直径φ=10mm**)
- 3. 真空ポンプによる**急速乾燥**(5分間)

<プラズマ表面処理による薄液膜の作製>



<急速乾燥膜の透過FT-IR測定結果>

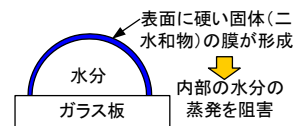


* 全ての条件でアモルファス波形(ガラス化)が確認された

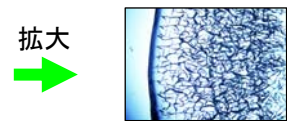
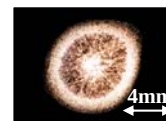
<トレハロース水溶液の常温自然乾燥>

トレハロース水溶液をガラス板上に滴下し、常温・低湿度環境で自然乾燥させると、

①乾燥の初期段階: 液滴表面に**硬い固体膜**(二水和物)が形成し、内部の水分の蒸発が阻害

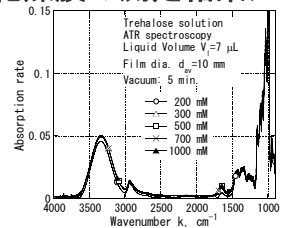
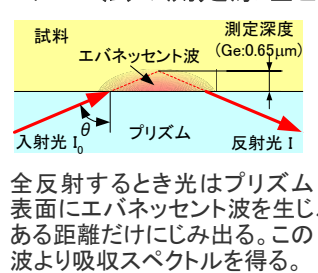


②最終段階: 全て**二水和物結晶**が生成、ヒビ割れ形成



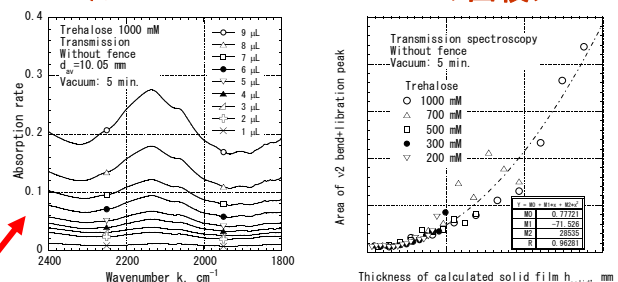
トレハロース水溶液25wt%, 5μLをガラス板上に滴下し、温度25℃、相対湿度1.8%の環境で十分に自然乾燥させた実験
⇒**二水和物結晶**が生成し、ヒビ割れが発生した。

<ATR法の測定原理と乾燥膜の測定結果>



* 全ての条件でガラス化が確認された。

<ν₂ bend + libration Peak の面積>



ピーク面積は、横軸を計算上の固体膜厚さに対してプロットすると、概ね1本の2次曲線で整理できる。

<含水率の測定結果>

CaF₂ガラス上と同一条件の急速乾燥膜を40mm×59mmのガラス板上に形成させ、乾燥前後の質量差より水分率を測定した。測定された**ガラス状態**の急速乾燥膜の**含水率**は10%以下であった。

