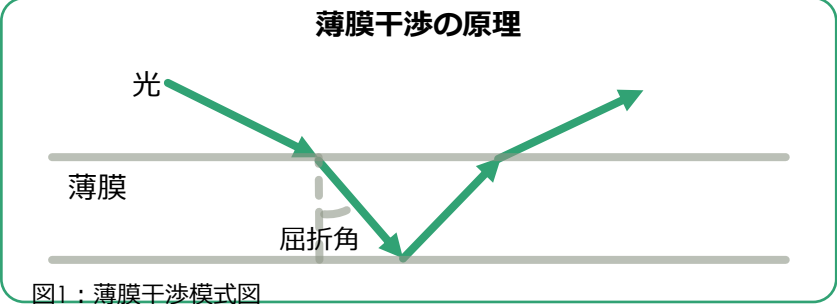


しゃぼん玉の凝固と薄膜干渉との関係

宮城県仙台第三高等学校 13班

背景

しゃぼん玉は構造色的一种である薄膜干渉がみられることが知られている。



発見

しゃぼん玉が凍ると膜内部に結晶が発現

社会への応用

ガラス細工等の芸術作品への活用、技術開発

目標

- ①しゃぼん玉を凍らせる
- ②凍ると薄膜干渉は見られるかを観察

仮説

しゃぼん玉は凍っても薄膜干渉が見られる



写真1：常温のシャボン玉⁵⁾



写真2：氷点下で凍ったシャボン玉⁶⁾

結果と考察

表2：実験で使用した材料の特性

材料	特性
板氷	冷めやすい
金属板	冷めにくい
ドライアイス	狭い範囲で冷える
液体窒素	広い範囲で冷える

表3：実験による凝固判定の結果

方法名	凝固の判定
方法①	凍らなかった
方法②	×凍らなかった
方法③	×凍らなかった
方法④	×凍らなかった
方法⑤水平	△凍った
方法⑤斜め	◎凍った

表4：実験時のしゃぼん玉の様子

方法名	実験時の様子
方法①	ドライアイスの気体によりしゃぼん玉が氷につかなかった
方法②	同上
方法③	氷との接着面のみ凍った
方法④	同上
方法⑤水平	全体が凍ったが金属板につかなかった
方法⑤斜め	全体が凍り金属板についた



写真3：割れた後のシャボン玉⁴⁾

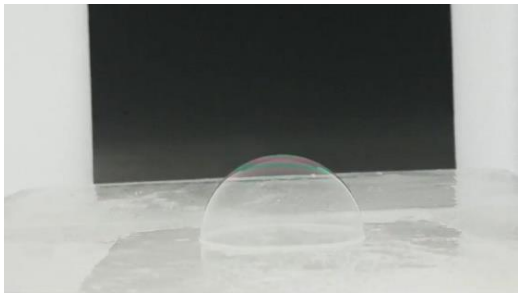


写真4：実験の様子

材料と方法

表1：各実験で使用した材料

方法名	材料
方法①	シャボン液、ドライアイス、氷
方法②	シャボン液、ドライアイス、氷、塩
方法③	シャボン液+グリセリン、ドライアイス、氷
方法④	シャボン液+グリセリン、ドライアイス、氷、塩
方法⑤	シャボン液+グリセリン、液体窒素、金属板

方法⑤は2種類の金属板の置き方で実施

1.金属板と床を平行にする

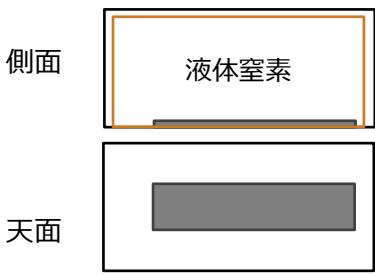
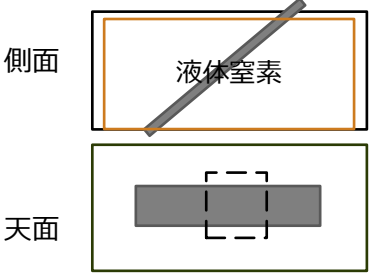


図4：方法⑤における金属板の置き方

2.金属板を斜めにする



まとめ・結論

方法⑤の時に最も効率よくシャボン玉を凍らせることができた。

方法①～④の時は最後まで凍らず割れてしまった。

シャボン玉が接着している面と触れている外気との温度差が小さいほどシャボン玉は凍りやすいと考えられる。

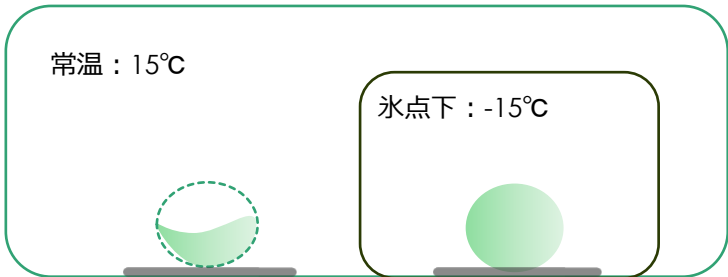


図3：凍るときの温度の違い

今後の展望

結果から分かったことを展開して考えていく方針である。

①しゃぼん玉を凍らせると構造色は本当に見れなくなるのか

→画像認識の技術を用いて色別判定を行い数値により評価

②仮説「凍ったしゃぼん玉は、大気圧を最も受けた点から割れる」

→実験によって検証し、考察する

参考文献

- 1) 【大発見】シャボン玉が凍るとどうなるの? https://www.excite.co.jp/News/odd/Tocana_201712_post_15310.html?_p=2
- 2) 【自然のアート】氷点下15℃で「シャボン玉」を膨らませたら ... <https://tabi-labo.com/234257/soap-bubble-art>
- 3) 薄膜による干渉 わかりやすい高校物理の部屋 <http://www.wakariyasui.sakura.ne.jp/p/wave/kannsyoku/hakumaku.html>
- 4) 割れたシャボン玉：空中で凍るシャボン玉の様子がとっても ... <https://matome.naver.jp/odai/2141555043750443101/2141555385251864503>
- 5) 偏光板で構造色を! <https://blogs.yahoo.co.jp/kozoshoku/45307132.html>
- 6) 霜氷カフェ & シャボン玉 http://sakuraterrace.info/tp_detail.php?id=102