



「高齢者のための科学実験」

主催：NPO ふくい科学学園

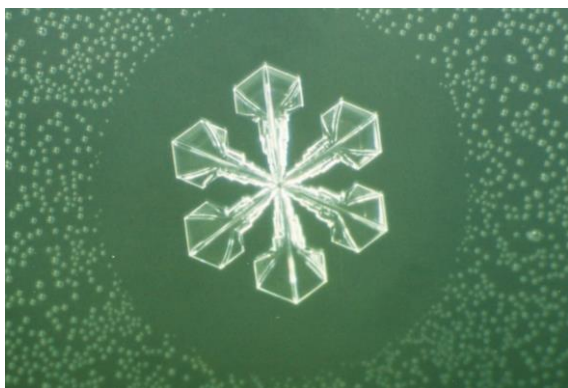
共催：社会福祉法人 藤島会

(場所：藤島園ケアハウス 6F)

平成29年 3月 24日 (金)

14:00~15:00

「人工雪とシャボン玉 の実験」



静電気を持ったプラスチックの基板
の上に見える雪の結晶の顕微鏡写真



シャボン玉を壊さずに貫通する水
(シャボン玉球の直径：約15cm)

実験指導： NPO ふくい科学学園理事長： 香川喜一郎

実験補助： 森川照男、村田武夫、香川弘子

名前：

1. 中谷博士の人工雪生成

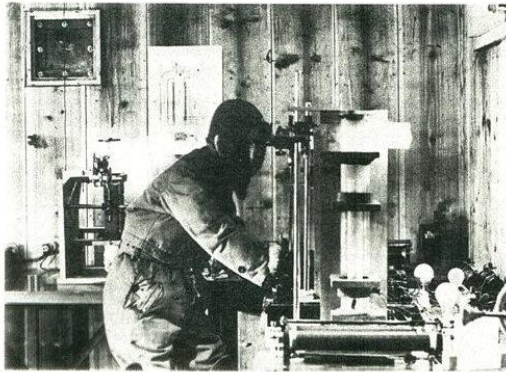
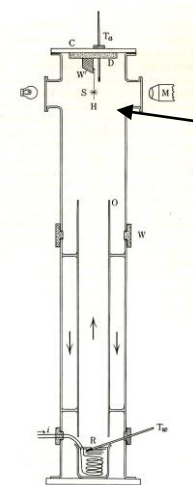


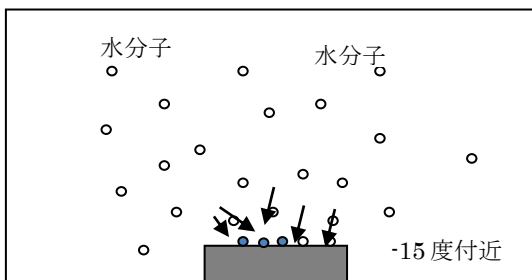
Fig. 267. The author and the snow-manufacturing apparatus in the cold chamber.

低温室で人工雪を作っているところ（1936年ごろ）
Snow Crystals, U. Nakaya, Harvard Univ. Press. より



中谷博士らが用いた人工雪を作る装置
(Snow Crystals, ハーバード大学出版、
1954年) より

雪ができるための条件——>温度（-15度付近）・水蒸気の量 ・核（結晶の種）



-15度付近の温度で水分子がゆっくり
集まると雪の結晶となる。(上空では空気
中のチリなどを核にして水分子が集まり、
雪結晶ができる)

2. 氷と塩でマイナス20度の低温を作る



左から順に、水、水と氷を混ぜたもの、
氷と塩を7対3の割合で混ぜたもの（氷140
グラム、塩60グラム）

	水	水と氷を混ぜる	氷と塩を混ぜる
温度			

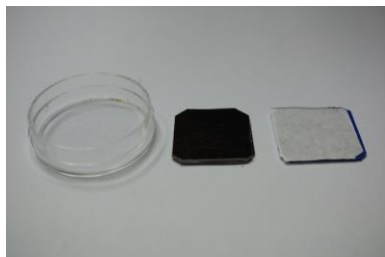
3. 人工雪生成実験

容器の準備

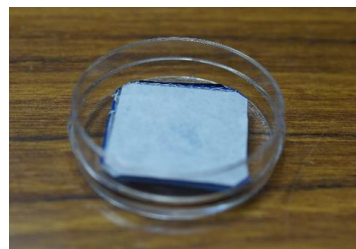
100円ショップで購入した容器に断熱材を巻く



基板の準備 (基板の上に人工雪を作ります)



人工雪を作る基板の材料
(小プラシャーレなど)



黒の紙に、青プラスチック板 (1mm厚) をおしつける

かき氷と塩をまぜ、ブラインを作る

・雪がない時は、“電動氷かき機”に氷を入れてシャーベット状に細かくします。



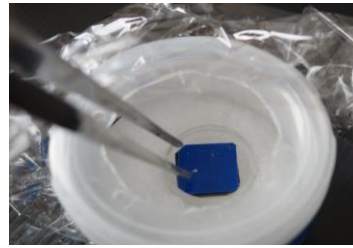
電動かき氷機



デジタル温度計で温度を調べる

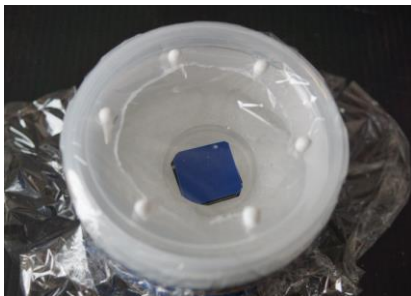
・ジャンボラーメンの容器に、けずった氷160グラム (または雪) と、塩70グラムを入れてスプーンでよくかきまぜます。飽和食塩水 (溶けきれないほど塩をふくむ水) を約20ccを加えて、ブラインをやわらかくします。

紙をはがすと
静電気を帯び
る



ブラインの上
に基板を入れ
たプラシャー
レをのせる

- すぐにクッキングラップをかけ、CO₂ガスかN₂ガスを度容器の中に流して、中のしめった空気を追い出します。



6 個の綿棒を上からさしこむ



綿棒から水を送る

- **数回に分けて**、**少しずつ水を送り**、**ゆっくり水蒸気を基板に送ります**。

<注射器を使って水を送る手順>

水は室温（20度）としておくこと！

- 1) 基板をブラインの上に置いてから、約3分後、各綿棒に0.5滴の水を与える。(アルミホイルで覆う)
- 2) さらに5分後、各綿棒に0.5滴の水を与える。(アルミホイル)
- 3) さらに5分後、各綿棒に1滴の水を与える。(アルミホイル)
- 4) さらに5分後、一度、基板表面を顕微鏡で観察する。まだ結晶が小さい場合は さらに1滴の水を与える。(アルミホイル)



実体顕微鏡に人工雪を作る装置をのせる(左)、基板の表面にできた雪結晶(右)



星状 (ほしじょう)

扇形 (おおぎがた)

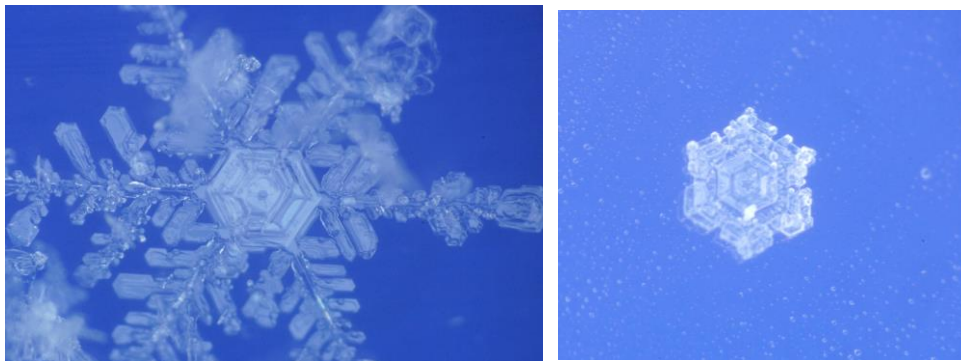
角板 (かくばん)

黒のプラスチック表面にできたいろいろな形の人工雪

<自然雪の結晶観察>

- ・雪と塩をまぜて低温を作り、その上に基板を置いて雪をとらえ、雪を融かさないようにすれば、北陸地方でも雪の結晶の顕微鏡観察ができます。
- ・大野市和泉地区は雪の結晶観察に適しています。下の写真は本年1月25日に撮りました。

自然雪の結晶撮影は、高齢者にとって“楽しい生きがい活動”になると思います。

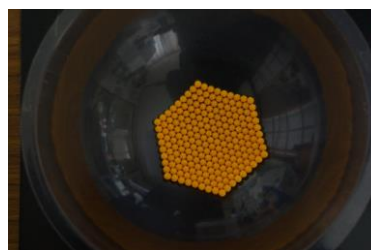


自然雪の顕微鏡写真

4. 雪はなぜ六角形か



半球状容器の底に BB 弾を入れる



容器をゆすると六角形に近づく
(全体の玉のエネルギーが低い状態)



パイプも強く縛ると六角形になる

<実験2. シャボン玉の実験>

1. シャボン膜の厚さによって色が出る

注意：膜の表面で光が反射して、膜がピカッと光るように目の位置を決めて下さい！



膜を傾ける、最初、色はでない



膜の上の方から色が出てくる

(液が流れ落ち、段々膜が薄くなる)

市販と強い液
を1対1に混ぜる

2. ヨーグルト容器にシャボン玉を固定する



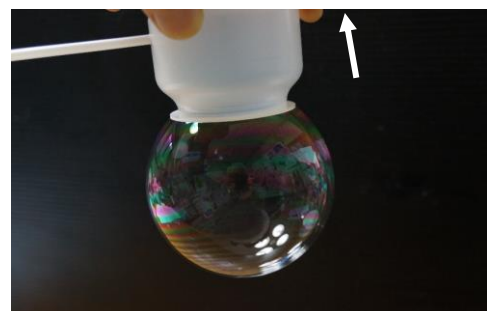
シャボン玉の後に黒いついたてを置く。色がはっきり見える



シャボン玉の後ろが明るいとき色がはっきり見えない。

3. シャボン玉にヘリウムガスを入れる

- ・シャボン玉を少しふくらませたのち、ヘリウムのガスをストローの穴から送り、シャボン玉を切り離すと、天井まで登ります。



容器からシャボン玉をきりはなす

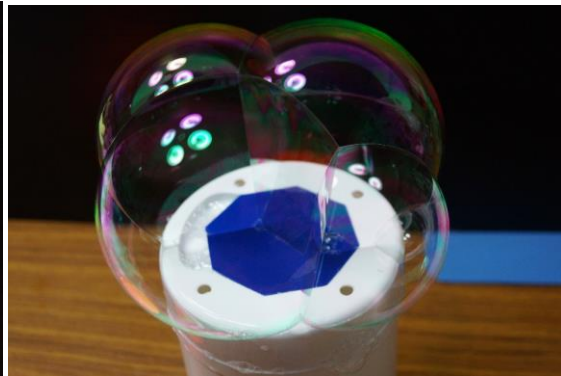
4. 大きな容器で大きなシャボン玉を作る

- ・ウエットティッシュの容器を使ってみます。シャボン玉は直径15cm程度に大きくなり

ます。また、膜の色はより鮮明になります。空気は手押しポンプで送ります。

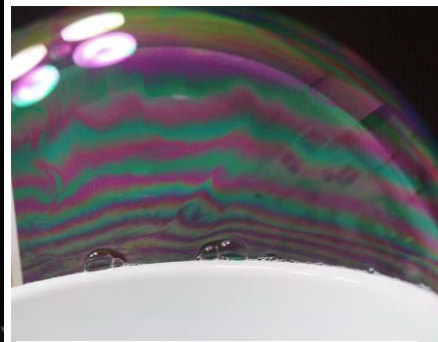


ウエットティッシュの容器にシャボン玉を作る（口の内側を濡らしておく）



ふたに4つの穴をあけ、4つが重なったシャボン玉を作る（境界膜に注目）

- ・ 白い洗面器を使ってさらに大きなシャボン玉を作り、美しい縞模様を鑑賞します。



白い洗面器に作る大きなシャボン玉

目の高さを 色々変えて見ます！墨流しで現れるのによく似た、美しい模様を楽しみます！

5. シャボン玉の中にもう1つのシャボン玉を作る

- ・ 種明かしは、細いストロー（または注射器の針）でシャボン膜をプット吹きます。



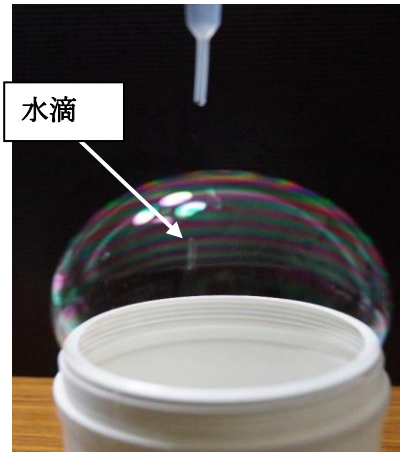
シャボン玉の中にシャボン玉を作る！

6. シャボン玉の膜を水やBB弾が突き抜ける

- 針のついた注射器(針の先は落としておく)に水を入れて水をジェットのように押し出し、シャボン玉を貫通させます。次に、針金、BB弾を液で濡らして貫通してみます。



水ジェットがシャボン玉を割らずに突き抜ける



スポイドから水滴を落とす

7. 筒状の大きなシャボン膜を作る

- 金魚すくいに用いる輪をシャボン液につけて、水平に保ちながらそっと持ち上げます。



輪をシャボン液につけてそっと引き上げる



表面張力が働き、底の方が縮み、ついに膜は液から離れる

- 次に、直径が15cm程度の輪でやってみましょう。

今回は、アヒルをシャボン玉に閉じ込めます)

8. シャボン玉に空気砲をあてると?

- 空気砲から空気が吹き出ることを、風船を打ち上げて確かめます。次に、空気砲の輪が通過する付近の空間に小さなシャボン玉の集団を撒き、その動きを観察します。



人が入る大きなシャボン玉