

## 授業で使える！！実験・工作



## 過冷却実験～流氷について～

オホーツク海に面する紋別市で毎年流氷を見ることができます。流氷とは海上を流れる氷なのですが、流氷はどのようにできるのでしょうか？今回は過冷却実験をもとに、流氷のでき方に迫ります。

## 流氷はどのようにできるのか？

流氷はオホーツク海が凍ることによってできています。オホーツク海は大陸に囲まれた閉ざされた海であり、アムール川から雪どけ水などの真水が大量に流れ入っている海です。真水が入ることによって、海面から50mに薄い塩分の層ができ、この塩分が薄い層が大陸からの冷たい風で冷やされて、対流が起きます。この対流によって凍結温度に達した塩分の薄い層が凍っていくのです。これが流氷の正体です。(図1参照)



▲図1 流氷。

## 流氷のあかちゃんを作ろう！！～過冷却実験～

流氷は過冷却状態の海水が対流を起こすことによって凍っています。その流氷ができる瞬間(流氷のあかちゃん)を過冷却実験で作ってみました。

- ①試験管に海水を入れましょう。
- ②試験管を約 $-7^{\circ}\text{C}$ の塩水の中に入れ、試験管内の海水を $-2^{\circ}\text{C}$ 以下にする。
- ③試験管の中に氷を入れるなどの衝撃を与える。
- ④凍って行く様子を観察する(図2)。



▲図2 樹枝状に凍っていく。

## 過冷却実験のポイント

- ・海水を用いることで凍る瞬間が見やすくなる。
- ・海水が凍る際、塩分をはき出すので大きい試験管で実験するとシュリーレン現象を見ることができる。
- ・過冷却の実験に失敗しない方法は、何本かの試験管を準備し、冷やしている最中に何もせずに1～2本が凍っていたら実験を始めると失敗しない。
- ・過冷却現象を応用した「エコカイロ」(図3)などもある。



▲図3 エコカイロ。

## オホーツク海の2層構造

オホーツク海では薄い塩分の層と塩分の濃い層の2層構造でできています。対流が薄い塩分の層でしか起きないことを図4のような浮沈子を使って見せる方法があります。これは上層がミネラルオイル、下層が真水になっています。浮沈子が上層でしか上下できないことから、上層でしか対流ができないことを伝えましょう。また、その比較として真水だけのものに浮沈子を入れて、これを日本海・太平洋として、深さがある分、対流するのに時間がかかり、オホーツク海のように海水が凍らないということを伝えましょう。



▲図4 オホーツク海の2層構造モデル。