

深海研究室・成果報告

埼玉県立本庄高校地学部*

1 はじめに

私達は送られてきた深海での実験の様子を撮影した DVD とデータをもとに、自分たちなりに考察を行いました。

2 実験結果・考察

提案1 地上で液体を満たしたペットボトルや缶を深海に持ち運ぶとつぶれるのか？

提案者 内藤剛志

実験内容 液体で満たされたペットボトルや缶を深海に持ち運ぶ。

予想 深海は地上より圧力が強いので、液体で満たしたペットボトルや缶詰内の圧力より外の圧力が高いためつぶれる。だが、ペットボトルや缶詰内は液体でいっぱい満たされており、なおかつ水は気体より圧縮されづらいため 1.2m 程度しかつぶれない。

結果 缶は直径で 4.5mm 程度、ペットボトルは 1 cm 以上潰れた。そして、水面が徐々に上がり、ペットボトルが液体でいっぱいになった。だが、破裂はしなかった。

考察 下に持って行けば持って行くほど外の圧力の方が高くなるので、ペットボトルがだんだん潰れることが分かった。ペットボトル内が液体でいっぱいになっても外からの圧力の方が高いため多分破裂しないことが分かった。

提案2 よく振った缶コーラの栓を深海で開けるとどうなるか？

提案者 望月里紗

実験内容 振ることはできないので単に缶コーラの栓を深海で開けた。

予想 よく振ったとしても、炭酸ガスは低い温度（3～4℃）と高い水圧の為に発泡しづらいと考えられる。さらに缶を開けると中の水圧の方が低いため、缶の中に海水が流れ込み、泡が外に出ることはない。

結果 泡は出ないで、液体が少しだけ流れ出た。

考察 水温が低く水圧が高いため、泡は発生しなかった。液体が少し流れ出たのは、栓を開ける時の振動で流れ出たと思われる。

提案3 深海の場所ごとでは水温の違いはあるのか？

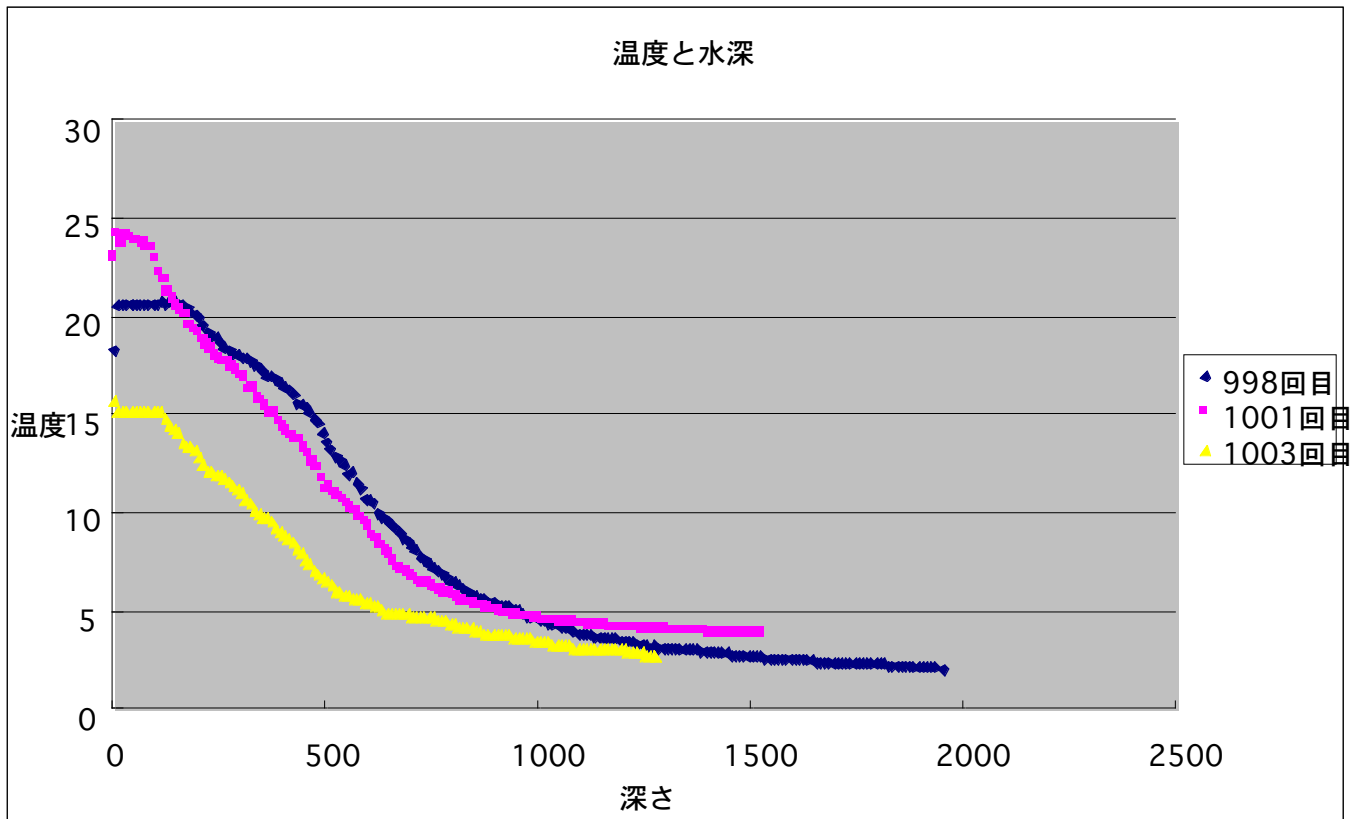
提案者 高森なつみ

実験内容 場所の違う海で深さと水温の関係を調べて比べる。

予想 深くなるにつれての水温の下がり方は、何らかの要因で場所ごとに違いがあるのではないかと。

結果 3 回とも深くなるにつれ温度が下がっていき、ある深さから温度があまり下がらなくなった。998 回目では 1700 メートルあたりから、1001 回目は一定にならず、1003 回目では 1300 メートルあたりから温度はほとんど同じになる。（添付資料-1）

考察 温度があまり下がらなくなった地点が、それぞれの場所ごとで少し違う。よって、場所によって温度の下がり方も同じ深さでの温度も違うことが分かった。



提案 4 ドライアイスを深海に放置すると固体から液体に変化するのか？ 海水に溶けないのか？

提案者 浅見沙也佳

実験内容 ドライアイスを容器に入れ、深海に持って行く。

予想 ドライアイスは液体に変化し液滴となるが、周囲の海水の圧力が高く、海水温度が低いので、二酸化炭素は海水中に溶けやすい条件にある。従って、二酸化炭素の液滴は次第に消滅へ向かう。

結果

入水 (1 気圧 / 24°C) : ドライアイスが溶けていて泡が発生 →

潜水する前から溶け出していた分と、海水の中に入ったことで発生した二酸化炭素が容器からあふれてきた。

1 2 9 m (14 気圧 / 22°C) : 泡が出続ける。

2 2 0 m (23 気圧 / 19°C) : 容器から泡が出てこなくなる。 →

二酸化炭素の発生は進んではいるのだが、水深が深くなったことで圧力が高まり海水が入ってしまい容器から出られなくなった。

4 7 5 m (49 気圧 / 12°C) : 容器の上部がくもった。 →

二酸化炭素は発生しているのだが、海水が入ってしまったことにより外に出られなくなり、容器の上部にたまった。増えすぎた二酸化炭素が圧縮されて、白くなった。

6 0 4 m (61 気圧 / 9.2°C) : 容器上部にたまった二酸化炭素の体積が小さくなる。 →

理論的には二酸化炭素は液化するはず (20°C、56.5 気圧で液化)。

6 4 0 m (65 気圧 / 8.0°C) : 容器内に液滴ができ、たわんでいる (ゼリーのような)。 →

液体炭酸と思われるゼリー状のようなものができた。液面の上部には海水。

680m～700m〈約70気圧/6.5～7.0℃〉：ドライアイスが1/3以上溶けて、容器の中央あたりに浮いているように見える。→

ゼリー状のような液滴が容器の中央部あたりに出来て、それに乗っかっているように思える。ゼリー状の液滴の周りを取り囲んでいるのは海水と考える。海水に浸かっている部分のドライアイスの方が溶けるのが早いように思える。

1170m〈118気圧/4.2℃〉：液滴が下がっている。→

液体炭酸の密度が上昇したため、液滴が下降したと考えられる。液滴の表面が白くなってきたのはハイドレードができたから？

448m〈46気圧/13℃〉：ゼリー状のものを囲んでいるように見える。→

予想→ゼリー状のもの：液体炭酸？

囲んでいるもの：海水

容器内にドライアイスおよび二酸化炭素の発生が確認できなくなったので、容器内にドライアイスはなくなったと思う。液体炭酸だとすると、13℃では、46気圧で液体状態にあることになる。

400m〈41気圧/14℃〉：容器内で気体が発生。→

液体炭酸から二酸化炭素が発生したと考えられる。水温が大幅に変わっていないので、41気圧で、気化が始まったと考えられる。

360m〈37気圧/16℃〉：液体炭酸？が下がっていく。→

液体炭酸の液滴が下がったのは、密度が増加したからと考えると、400mで液滴が白く濁ったのは、ハイドレートができたため？

333m〈34気圧/16℃〉：ドロドロした液体（液体炭酸）が容器から出てくる。→

液滴が沈下して、ゼリー状のものが排出された。容器から出てくる気泡を見ると、ただの気体には見えない。〔気体ならば容器から排出されてすぐに、上に上がると思うから〕状態は気体と液体の間みたいな感じで膜っぽい。

185m〈20気圧/19℃〉：容器内に白いものを確認。→

ドライアイスは減圧下に噴射させると、気化熱を多量に必要とするため温度が下がって、一部が雪状の固体となる。〈化学小事典より〉

ゼリー状のものが排出され残った白いものは雪状の固体（ドライアイス）。

帰還〈1気圧/24℃〉：最後までドロドロしたものが出た。白いものは消失。

海面に浮上する直前までゼリー状のものは排出され続け、ドライアイスのように思われた白いものは消えてしまった。

まとめ

以上が映像で確認できたことです。

680mで現れたゼリー状のものの詳細は映像でははっきりと確認できませんでした。液体なのか気体なのかもはっきり判りません。液体炭酸が発生したのではないかと考えられますが、高压下で海水中に豊富にあるNaやClとの化合物の可能性はないでしょうか。

*本庄高校地学部

高森なつみ、浅見沙也佳、望月里紗、星野陽子、小林康孝、内藤剛志、土橋智裕、小池学、
小山森也、（顧問）宮嶋 敏