

ダイヤモンドダストの発生と過冷却雲の生成時間

千葉県立木更津高等学校 笹子陽音（3年） 梅津光咲（3年）

1 はじめに

ダイヤモンドダストとは、空気中の水蒸気が凝固して氷晶となり輝く現象である。日本ガイシホームページでは、ダイヤモンドダストを実験で再現できることが紹介されている。特に、エアキャップを潰して発生する氷晶を利用する方法がよく知られている（雪氷編集委員会、2011）。しかし、湿度の条件によってはダイヤモンドダストが発生しないなど不確定な要素があることが知られている（青山、2020）。そこで、実際に実験してダイヤモンドダストを発生させ、その発生条件について調べることを目的に研究を始めた。

2 実験 1

(1) 方法

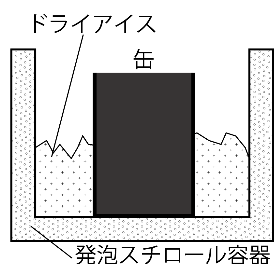


図1. 実験1の装置

発泡スチロールの容器内に缶を入れ、ドライアイスで冷却しながら実験を行った。そこに息を吹き入れ、エアキャップを潰して様子を観察した。

(2) 結果

発泡スチロール容器内の温度は -20°C 以下になっていた。息を吹き込み、エアキャップを潰してから30秒～1分後にダイヤモンドダストが発生した。また、ダイヤモンドダストの発生までに時間差があることが確認できた。

(3) 考察

ダイヤモンドダストが発生したのは、エアキャップを潰してできた氷晶が成長したためである。氷晶の成長には、吹き込んだ息の水蒸気が十分に冷却されて生成された過冷却雲が関係している（雪氷編集委員会、2011）。息を吹き込んだ直後にダイヤモンドダストが発生しなかったことから、過冷却雲の生成には時間がかかると考えられる。

3 実験 2

(1) 方法

カメラや光源を固定した装置をつくり、実験した。発泡スチロール容器を密閉して10分以上冷やす。沸騰したお湯の湯気から注射器で水蒸気を150ml取り、缶に入れた。エアキャップを潰すタイミングを変えて、水蒸気を缶に入れてからダイヤモンドダストが発生するまでの時間を計り、過冷却雲の生成時間を調べた。

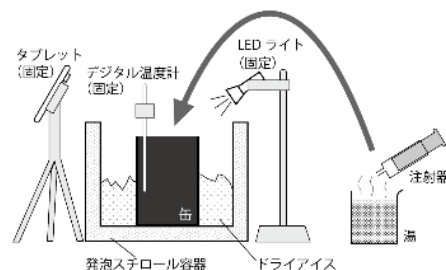


図2. 実験2の装置

(2) 結果

表1. ダイヤモンドダストが発生するまでの時間

実験日時	水蒸気を缶に入れてからエアキャップを潰すまでの時間(秒)	水蒸気を缶に入れてからダイヤモンドダストが発生するまでの時間(秒)
2103261107	10	104
2103261134	30	88
2104011132	エアキャップなし	163
2104011200	エアキャップなし	132

水蒸気を入れた缶の中でエアキャップを潰すと、1分30秒程でダイヤモンドダストが見られた。エアキャップを潰すタイミングをずらす過程で、エアキャップなしでもダイヤモンドダストが発生した。エアキャップなしの場合では、2～3分の間にダイヤモンドダストが見られた。

(3) 考察

水蒸気を缶に入れてからダイヤモンドダストが発生するまでの時間は、過冷却雲が生成されるまでの時間と考えられる。エアキャップを使った実験では過冷却雲の生成には1分以上時間がかかると予想される。

エアキャップなしの実験では、缶の中に入れた水蒸気が氷晶になって残り、過冷却雲が生成されたときに、残っていた氷晶が成長してダイヤモンドダストになったと考えられる。

今後、エアキャップを使わずに実験を行って過冷却雲の生成時間を明らかにする。そして、過冷却雲が生成された時間に、エアキャップを潰してダイヤモンドダストが多く発生するか検証する。

4 参考文献

- (1) 青山沙彩、2020：ダイヤモンドダストの発生条件、日本気象学会ジュニアセッション発表プログラム、PJ20-05
- (2) 日本ガイシ：ダイヤモンドダスト氷点下の宝石（No.91）NGKサイエンスサイト、URL：<https://site.ngk.co.jp/lab/no91/>（令和3年4月10日）
- (3) 雪氷編集委員会、2011：質問箱 プチプチ潰しとダイヤモンドダストを作る実験との関係を教えてください、雪氷73巻、第2号、p.147-148