

どうして標高が高くなると気温が低くなるのか？

ー富士山で実験してみたー

和泉市立北松尾小学校

6年 宇都宮 光璃

1. はじめに

今年の5月の連休に、家族で立山黒部アルペンルートを通して黒部ダムや雪の大谷などを見に行きました。雪の大谷の積雪量は16mありました。正午の時点で気温は4℃でした。その時の標高は、2390mでした。高い所に行くにつれて、気温が低く寒く感じました。そこで、富士登山をする予定があったので、標高が高くなると、どうして気温が低くなるのか実験から明らかにしてみようと考えました。

2. 研究の方法

2.1 標高と気温の関係を調べる実験

- (1)用意するもの スマートフォンの気圧計、気圧の変化を観察するためのお菓子、サーモレコーダー
- (2)実験の方法 気温の計測は、富士登山開始から下山までリュックサックに入れたサーモレコーダーで10分ごとに測る。気圧の変化を登山開始から頂上の山小屋まで測る。また、気圧の変化をお菓子の袋で観察する。標高0mの気圧は約1013ヘクトパスカルです。

2.2 気圧と気温の関係を調べる実験

2.2.1 気圧を高くする実験

- (1)用意する物 写真1に示すペットボトル、風船、圧縮ポンプ、空気入れ、サーモテープ、輪ゴム
- (2)実験の方法 ペットボトルの中にサーモテープを入れる。空気入れに水風船を取り付け、ペットボトルの中に入れる。風船は輪ゴムで空気が抜けないようにとめる。風船に空気を入れて、ふくらませて、空気入れからはなす。ペットボトル内の気温をサーモテープで測る。ペットボトルに圧縮ポンプを取り付ける。圧縮ポンプを使って気圧を高くしていき、ペットボトル内の気温を測り、風船の状態を観察する。

2.2.2 気圧を低くする実験

- (1)用意する物 写真1に示すビン、風船、ペチャンコポンプ、サーモテープ、空気入れ、輪ゴム
- (2)実験の方法 ビンにサーモテープを入れる。気圧を高くする実験と同じように風船を準備する。ビンの中の気温を測る。ペチャンコポンプを使ってビンの中の気圧を低くする。ビンの中の気温を測り、風船の状態を観察する。

3. 実験結果

3.1 標高と気温の関係を調べる実験

図1は登山の時の気温の変化です。標高が高くなるにつれて、気温が低くなったことがわかります。気温が高くなっている所は



写真1 実験に使った道具

温度計に直接日光があたったためだと思われ
ます。

図 2 は気圧と標高の関係です。標高が高くなるにつれて、気圧が低くなっています。五合目から頂上の気圧を比べると、約 100 ヘクトパスカル低くなっています。富士山の気圧を測定した同時刻の河口湖の気圧は、平均 913 ヘクトパスカルで気圧の変化はありません。写真 2 は気圧の変化によるお菓子袋の状態です。気圧が低くなるとお菓子の袋は大きくふくらみ、気圧が高くなると元にもどります。

表 1 は気温と気圧の関係です。河口湖の気温に標高差×0.6℃を引いて、すい測した富士山の気温と実際の気温を比べると、ほとんど合っています。

3.2 気圧と気温の関係を調べる実験

気圧を高くする実験では写真 3 のように気温は高くなり、風船は小さくなります。気圧を低くする実験では写真 4 のように気温は低くなり、風船は大きくなります。標高が高くなると気圧が低くなる¹⁾。そのため、お菓子の袋が大きくなる。空気の体積が大きくなると熱が散らばる¹⁾ため、全体として気温が下がります。

4. まとめ

実験を行って次のことが分かりました。

- (1)100m 標高が高くなると気温は 0.6℃低くなるのは間違いはない。
- (2)標高が高くなると、気温が低くなる理由は、気圧が下がると空気の体積が大きくなり、空気中の熱が散らばるから。

参考文献

- 1) 未来へひろがるサイエンス 2, ページ 70~71, 啓林館

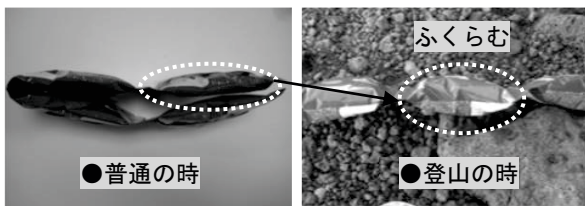


写真 2 お菓子袋の気圧の変化

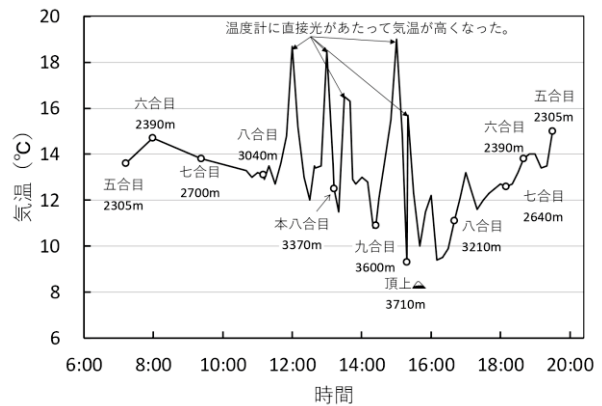


図 1 登山時の気温の変化

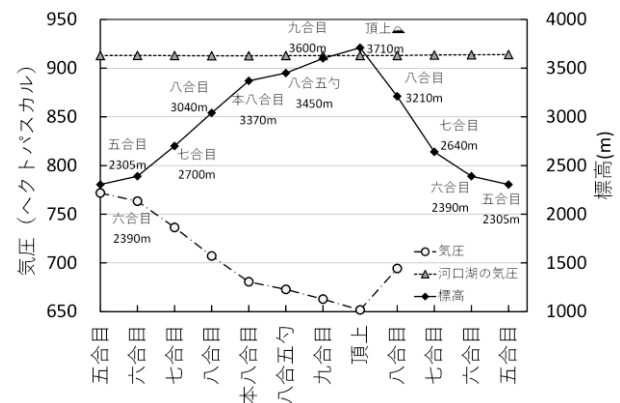


図 2 気圧と標高の関係

表 1 気圧と標高の関係

計測場所	登山時		河口湖		標高差 (m)	河口湖の気温と標高差から推測した気温 (°C)	登山時の気温とすい測した気温の差(°C)
	①気温 (°C)	気圧 (hPa)	②気温 (°C)	気圧 (hPa)			
五合目	13.6	771.8	21.7	913.0	1445	13.0	0.6
六合目	14.7	763.4	23.4	913.1	1530	14.2	0.5
七合目	13.8	736.4	25.7	912.9	1840	14.7	-0.9
八合目	12.9	707.1	25.4	912.7	2180	12.3	0.6
本八合目	12.5	680.6	25.5	912.7	2510	10.4	2.1
八合五勺	12.9	672.8	25.4	912.9	2590	9.9	3.0
九合目	10.9	662.8	25.1	912.9	2740	8.7	2.2
頂上	9.3	651.7	25.3	912.9	2850	8.2	1.1
八合目	11.1	694.2	24.7	913.0	2350	10.6	0.5
七合目	12.6		23.4	913.5	1780	12.7	-0.1
六合目	13.8		22.8	913.7	1530	13.6	0.2
五合目	13.5		21.9	914.0	1445	13.2	0.3

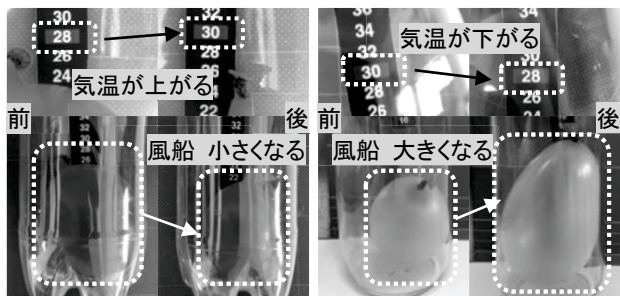


写真 3 気圧を高くすると

写真 4 気圧を低くすると