

# 雲の底がほぼ一定になる理由について考える

2020年2月

## 1 はじめに

遠くにある大きな積雲を見ると雲底が一定の高さになっていることを見かけます。また、高積雲や高層雲を見上げると、ほぼ同じ高さにあることに気づきます。これをチャレンジ問題として2月の授業で取り組んでいただきました。

## 2 ワークシート（別紙） 使用している教科書は啓林館です。

## 3 授業の展開

①導入 雲のでき方についてペアで確認しなさい。 1分間

②展開1 問題に取り組む

班の形になって個人で考える。分からなければ、班の子に聴く。聴かれた子は必ず応える。友だちの説明で納得できたら、自分の言葉で書く。

③展開2 全体交流と解説 5分

○全体として30分程度で終えた。残った時間はワーク(練習問題)に取り組む時間となった。

○生徒たちは自信がないためか、挙手が1～2名とだった。指名を含めて3名程度の発表となった。

○いろいろな解説を聞くことで理解が深まると考えるなら、もっとたくさん意見交流をさせるべきであった。

「1時間の中で班を変えて意見交流させる」という手法を使うと良かったかもしれない。

## 4 雲底がほぼ同じ高さになる理由

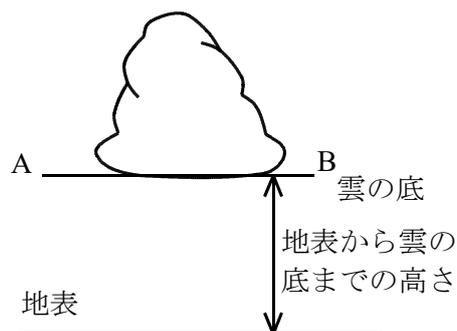
生徒たちには、いろいろな解説を聞くことで理解が深まると考え、次のような解説をした。

解説1 空気が上昇すると、空気が膨張して気温が下がる。空気は上昇しながら気温が下がっていく。空気の気温が露点と同じになったところから雲ができる。露点と同じ気温になったところより、上空は、気温が露点より低いので、そこより上空に雲ができる。露点になる地表からの高さと同じため、雲の底がほぼ一定になる。

解説2 雲の底の高さが、空気が上昇したときに露点になったときの高さである。露点になる高さが一定であるから。

解説3 線ABに境目がある。線ABより上空の気温は露点より低いので雲ができる。線ABより下空の気温が露点より高いので雲ができない。露点となる地表からの高さが一定であるため雲の底の高さが一定となる。

解説4 気圧は地表からの高さが高くなるにつれ、一定の割合で低くなっていく。空気が上昇していくと、一定の割合で気圧が低くなっていくので、一定の割合で気温が低くなっていく。ある高さで露点に達すると、そこから上空に雲ができる。空気は上昇するにつれて一定の割合で気温が下がっていくことから、露点の高さがほぼ同じ高さになると考えられる。



## 5 生徒の解答

○空気中には、一定の高さに露点があり、それより上になると、水滴や氷の粒に変わるから。(気圧、温度が上に上がるにつれて低くなる。露点の下は水蒸気はあるが見えていない。)

○露点の高さが一定。この高さより上は雲。水滴などに変わるという場所が全くの同じなので高さが一定。

- この問題は見えているあたり空の話なので、近くの空気の場合、大きく気温が違うことはないので、同じ露点だから上っていった空気もほぼほぼ同じ高さで飽和水蒸気量に達するので、同じ高さで雲ができる。雲は上に向かって発達していくのできんとうなままである。
- 雲は地上にある大気が上昇し、気温が下がり、水滴、氷の粒ができるときに発生する。飽和水蒸気量より水蒸気量が多くなったとき、水蒸気は水滴に変わる。水蒸気が水滴に変わる温度を露点というので、露点に達したときに雲ができるから、雲の底はほぼ一定になる。
- 露点をこえたら雲が見えるから、その境界線が底となって一定になる。
- 雲になるためには、上昇した空気がある一定量、気圧が下がった場所にいることと、温度が低いことが必要である。よって雲ができる一定の気圧の高さが決まれているので、そこを境界線として雲ができる。なので、雲の底の高さは一定になる。
- 気圧によって膨張した空気の中にある水蒸気が冷えて水滴や氷の粒にならないと雲にならない。その水蒸気が水滴になる温度、つまり露点の境界線が一緒だから。
- 空気が上に上がる → 気圧が低くなる → 空気が膨張する → 空気の温度が露点まで下がるところで雲ができる＝これが雲の底
- 露点に達する場所が一定の高さだから、雲の底が同じ。
- 気圧が低くなるときに、じわじわと空気が膨張して、気温が下がります。空気中の水蒸気が水滴などに変わるときに気温が一定なので、水滴になるときの高さ、つまり、露点となる高さが一定なので底の高さがほぼ一定と分かる。
- 露点より下だから水蒸気は見えないけど、露点を越えると水滴になって雲として見える。だから、雲の底になるところが露点になっている。境目
- 水蒸気が雲になることは水蒸気が水滴になるということだから、そのときの温度は露点である。空気中の水蒸気量が一定なら、露点も同じ。だから、露点より上の空なら雲になっていて、下の空なら露点に達していないから水蒸気。
- 空気が上昇していくにつれて、気圧が低くなり、温度が下がる。このとき、飽和水蒸気量が少なくなり、水蒸気が水滴になる。雲は露点に達したところからできはじめるので、一定の高さになっている。

## 6 マル先生へに記述された内容(一部)

- 私は説明が不得意なので、こういうのがとてもうれしいです。
- 難しかったけど、自分の力で解けるとやっぱりうれしい。
- このくらいの難しさが良いです。
- めっちゃ難しかった。
- 難しいなと思ったけど、分かったら楽しかったです。
- 理科は難しいけど、分かった時の達成感があって良いと思います。
- この問題は言葉にするのが難しかったです。
- 言葉で言い表すことは簡単だけど、文に直すと難しかったです。こういう問題をもっと解きたいです。

## 7 おわりに

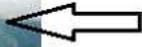
- 少し難しい問題、ちょっと頑張れば解けそうな問題は生徒たちを集中させることを改めて感じました。
- 随所で、学習したことを教科書やノートで振り返っていたり、それらを元に話しあったりする姿が見られました。少し難しい問題が基礎基本をより確実に定着させているということも実感できました。
- あるクラスでの出来事です。本時の導入で、雲のでき方を確認しあったにもかかわらず、この問題に取り組み始めるや、すぐに雲のでき方を自ら確認する姿がありました。とても印象的でした。面白そう、ちょっと頑張れば解けそう、という課題が彼を主体的な学習に向かわせた瞬間だと感じました。

～ マル先生からの挑戦状 ～

問題1 下の写真は、層雲(教科書p95)、積乱雲(教科書p94)、積雲(教科書p79)、層積雲(教科書p95)の写真です。それぞれ雲の底の高さがほぼ一定になっていることが分かります。どうして雲の底の高さがほぼ一定になっているのでしょうか。



層雲



雲の底がほぼ一定の高さになっている



積雲



雲の底がほぼ一定になっている。



積乱雲



雲の底がほぼ一定の高さになっている

<自分の考え>

.....

.....

.....

.....

.....

マル先生へ

.....

年

組・<sup>なまえ</sup>名前

.....