

分 か る と 快 感 !

Z会ナビ

算数

▶理科

歴史

地理

お題

地球の全大気の質量に占める、高度11キロメートルより上にある大気の質量の割合は？

(大学入試センター試験 2005年 地学 I B 本試験)

大気圧は、大気の重さによって生じる圧力なので、上空に行くほど低くなり、約5.5キロメートル上昇するごとに半分になる。このとき、高度11キロメートルより上空の大気の質量は、地球の全大気の質量の何%か？

10月22日掲載のZ会ナビでも、大気圧に関する話題を紹介しましたが、今回は、大気圧の値を具体的に考える大学入試を紹介します。

11キロメートルは、5.5キロメートルの2倍だから……

5.5キロメートル上昇するごとに大気圧が半分になることと、11キロメートル=5.5キロメートル×2であることから、高度11キロメートルでの大気圧は、地上での大気圧の半分、そのまた半分です。また、地上での大気圧は1気圧(1atmとも表せます)なので、高度11キロメートルでの大気圧は、次のとおりです。

$$1 \text{ 気圧} \div 2 \div 2 = 0.25 \text{ 気圧}$$

この結果と、「大気圧は、大気の重さによって生じる圧力である」こと、さらには、「ある高さでの大気圧は、その高さよりも上にある空気の重さによって生じる」ことから、地球の全大気の質量を1とすると、高度11キロメートルより上にある大気の質量は0.25であることがわかります。したがって、求める値は25%です。ちなみに、高度16.5キロメートル=5.5キロメートル×3での大気圧は、さらに半分の0.125気圧、ということになります。



イラスト：瑞木匠

大気圧は空気の重さで生じます

地球の大気はどこまで広がっている？

大気は、ある高さで急になくなるのではなく、高さとともに徐々に薄くなります。たとえば、国際宇宙ステーションの軌道(高度約400キロメートル)での大気圧は、地上の約100億分の1と非常に低いですが、ゼロではありません。

なお、約5.5キロメートル上昇するごとに大気圧が半分になるのは、高度100キロメートル程度までのことで、それより上空では、大気圧の減少が緩やかで

す。このため「大気圏は高度100キロメートル程度まで」という考え方もあります。

高度11キロメートルの上下で、大気は状態が異なる

地表から高度11キロメートルまでの範囲は、大気圏の中でも対流圏と呼ばれます。対流圏では、上空ほど温度が低いため、大気が上下方向によく動くので、天気の変化が生じます。

一方、高度11キロメートルより上空(～50キロメートル)を成層圏、対流圏と成層圏の境界(高度約11キロメートル)を対流圏界面と呼びます。成層圏は、上空ほど温度が高いため、上下方向には大気が混ざらないので、天気の変化がなく、常に晴れています。一定の高度で飛行中の国際線の飛行機から見ると、雲がいつも下にあるのは、対流圏界面の少し上(成層圏)を飛んでいるためです。

[Z会・菅亮一]

! 今回の教訓

11キロメートルは、5.5キロメートルの2倍なので、高度11キロメートルでの大気圧は、地上での半分の半分です。

関連のインターネットサイト

大学入試センター <http://www.dnc.ac.jp/>

大気圧 <http://www.s-yamaga.jp/nanimono/taikitoumi/taikiatsush.htm>

圏界面(学研キッズネット) <http://kids.gakken.co.jp/jiten/3/30001200.html>



菅亮一さん 1996年Z会入社。大学受験用の理科(ときどき小論文)の教材編集を担当。趣味は献血、野球、ドライブ。妻と小4の娘の3人家族。1971年、岡山県玉野市生まれ。