

# こちら危機管理課お天気相談所

～気象防災アドバイザーによるすぐに役立つ気象情報を月1で配信～

※気象防災アドバイザーとは「地域の気象に精通し、地方公共団体の防災対応を支援することができる人材」として国土交通大臣が委嘱した方です。



Yoshiaki Yano

## 湿った空気は 軽い？ 重い？

冒頭から皆さまにご質問させていただきます。“乾いた空気”“湿った空気”どちらが軽いでしょうか？ この質問、大気の安定・不安定を解説させていただく際の私の定番です。

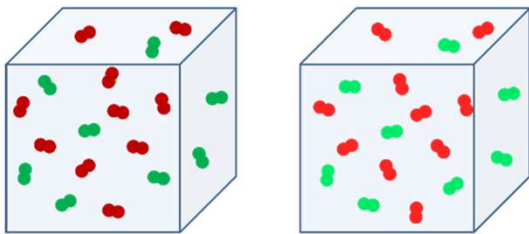
「そりゃ、乾いた空気だよ～！」とお答えになる方もいますが、中には「わざわざこんな質問するんだから、理屈は分からないけど、湿った空気なんだろうね」とお答えになる方もいらっしゃいます。

軽いのは どちら？

乾いた空気 湿った空気



アボガドロの法則  
同じ体積 同じ圧力 同じ温度  
であれば  
含まれる分子の数は同じ



では重さは？ ⇒ 分子の重さによる

「同じ体積、同じ圧力、同じ温度であれば、含まれる気体分子の数は同じ」という“アボガドロの法則があります。では、重さの違いはどこで生じるのでしょうか。それは含まれる気体分子の重さです。

水蒸気を含まない乾燥空気は窒素・酸素・アルゴンが主な成分で、二酸化炭素などもあります。微量ですのでここでは省略させていただきます。窒素(原子量 14)は 78% 含まれ、その分子は 2 つの原子からなっていますので、その重さは “28” になります。酸素(原子量 16)は 21%、これも 2 つの原子からなり重さは “32” になります。アルゴン

(原子量 40)はグッと減って 0.93%、1 つの原子からなっていますので、重さは “40” です。これらから乾燥空気の分子量の重さを、トータル的に計算すると、式は、 $(0.78 \times 28) + (0.21 \times 32) + (0.0093 \times 40)$  となり、約 “29” になります。

一方、水蒸気である水の分子量は、ご存じのとおり  $H_2O$  で、2 つの水素原子(原子量 1)と 1 つの酸素原子(原子量 16)からなり “18” で、乾燥空気の約 6 割です。

アボガドロの法則に従えば、“気体分子の数は同じ” なので、空気が湿っていくということは、“29” の重さのものが “18” の重さのものに置き換わり、軽くなるということです。

意外だと思の方もいらっしゃるかもしれませんが、“空気が湿っているほど軽い” のです。また、温められた空気は軽くなるということは、熱気球の原理からも既にご存知のことと思います。

天気解説やニュースで、「南から“暖かく湿った”空気が流れ込み、大気が非常に不安定になり(大)雨になります」という解説がよく聞かれます。空気は、暖かいほど、湿っているほど、軽く上昇しやすくなります。“大気が不安定”とはこの状態を指します。上昇した空気は高さが増すにつれ冷やされ、やがて露を結び雲となって雨を降らせます。夏場を中心とする雨は主にこれらによるもので、激しい雨を降らせる積乱雲にもなります。

### 空気の主な組成と各分子量の重さ

成分	組成割合	分子の重さ	
窒素(N <sub>2</sub> )	78 %	14 × 2 = 28	乾燥空気の 分子量は <b>29</b>
酸素(O <sub>2</sub> )	21 %	16 × 2 = 32	
アルゴン(O <sub>2</sub> )	0.93 %	40 × 1 = 40	
その他	0.07 %	(省略)	
成分		分子の重さ	水・水蒸気の 分子量は <b>18</b>
水・水蒸気(H <sub>2</sub> O)		$\frac{1 \times 2 + 16 \times 1}{H_2 \quad O} = 18$	