

オゾン全量

ドブソン分光光度計で大気オゾン測定する場合、太陽から測定器までの光路に沿ったオゾンの積分量を測ることになるので、この積分量を大気オゾンの量を表すのに使っている。この量そのままだと、太陽高度によって積分光路が変わるので、一般性を持たせるため鉛直方向の積分量に換算して、鉛直積分量を取扱うことにし、これを「オゾン全量」と呼んでいるのである。この換算の際、太陽高度が 30° より高ければ、大気中の斜光路から鉛直光路への換算係数は $\sin \theta$ (θ は太陽高度) が良い近似 (誤差 0.3% 以下) となるが、太陽が地平線に近い場合は、地球の曲率や大気屈折などの幾何学的補正を考慮しなければならない。それとはにかく、オゾン全量というのは、単位面積を持つ鉛直気柱に含まれるオゾンの量のことである。その単位についてもまた、説明が必要であろう。

吸光法で物質の量を測るときには、その物質の吸光係数を基準にとることが多い (吸光係数は波長によって異なる)。 0°C 、1 気圧の気体の中を光が進む際、長さ 1 cm につき $1/e$ だけ光の強さが減衰するとき、その気体の吸光係数を 1 cm^{-1} とする。オゾンの吸光係数は別に実験室で測定してあるので、ドブソン分光光度計で太陽紫外光の減光量を測定すれば、オゾンの量として 0°C 、1 気圧の条件で厚さ何センチメートル相当という値が出てくる (測定される減光量はオゾンの吸光によるだけでなく、大気分子のレイリー散乱、およ

びエアロソルによるミー散乱による減光もあるので、これを除く必要がある。そのために多波長の測定をするのである)。これが全量を表す単位であり、1 気圧 (0°C) で何センチメートル分の厚みということで、 $\text{atm}\cdot\text{cm}$ と表記する。実際のオゾン全量の数字の取扱いと測定精度から言って有効数字 3 桁が具合がいいので、1,000 分の 1 $\text{atm}\cdot\text{cm}$ を単位として慣用し、 $\text{m atm}\cdot\text{cm}$ と表記する。「m」はミリであってメートルではない。ミリをメートルと誤解されないよう、試しに $10^{-3}\text{ atm}\cdot\text{cm}$ と表記してみたことがあるが、あまり良い反響はなかった。とにかく困った単位である。業界ではこれを「ドブソン単位」と呼ぶ習慣があり、「DU」などと表記することもある。

そもそも全量というのは単位面積を持つ鉛直気柱内に含まれる分子の個数のことであるから、 $\text{atm}\cdot\text{cm}$ と分子の個数で表した気柱密度との間にはきちんとした換算ができる。 0°C 、1 気圧の気体の分子数密度は 2.6868×10^{25} 分子個数 $\cdot\text{m}^{-3}$ であるから、1 $\text{atm}\cdot\text{cm}$ は 2.6868×10^{23} 分子個数 $\cdot\text{m}^{-2}$ である。なるべく基本単位で表現するという精神からすれば「分子個数 $\cdot\text{m}^{-2}$ 」を使うのが良いと思うが、ドブソン単位でオゾン全量の数値を憶えてしまった者にとっては、やはり抵抗がある。だから、専門外の人を困らせることは当分続きそうである。

(東大理 小川利紘)

日本気象学会第27期役員・委員名簿「天気」12月号に追加 教育と普及委員会

委員 小林哲夫 佐橋 謙 高谷美正 黒岩広司 名越利幸
