

濃度の「単位」について

- 水の場合、大気の場合 -



はじめに

近年、ダイオキシンや、いわゆる「環境ホルモン」などの微量化学物質へ関心が高まるにつれて、これらの環境中での濃度を表す単位も、SO_x、NO_x など大気汚染物質や BOD、COD など水質汚濁の指標などに用いられている単位では表しきれなくなってきました。

また、大気中での濃度と水中での濃度では、同じ単位を使ってもずいぶん意味が異なることがあります。「濃度」の単位に注意してデータを見ることは、データを正しくつかむために最も重要なことです。

水中での物質の濃度

水中での物質の濃度は、mg/l や μg/l などのように、基本的に「水 1 リットル中に存在する物質の質量」で表されます。水の場合、1 リットルは 1kg である（正確には温度によって変わります）と見なせるので、1mg/l=1mg/kg ということができます。これを質量分率で表すと、1ppm(w/w)ということになります。この意味は、「水中に、その質量の 100 万分の 1 の質量の成分を含む濃度」ということです。w/w というのは、質量を質量で割っているということです。水の場合、上記のように 1mg/l=1mg/kg と見なせるので、1mg/l を 1ppm(w/v) と表すことも多いです（v: 体積）。

大気中での物質の濃度

水の場合、1 リットルが 1kg であることから、比較的感覺がつかみやすい（例えば、1ppm(w/v)は、家庭の大きめのお風呂に角砂糖 1 個を溶かしたレベル）ですが、大気中の濃度は、水に比べると少しわかりにくいかもしれません。

大気の場合、濃度は、体積を基準に考えます。μg/m³、ng/m³ など、「大気 1 立方メートル中に存在する物質の質量」で表します。このような表記の場合、「20 、1 気圧」や、「0 、1 気圧」というように温度と気圧が必ず記されています。気体は、温度と圧力で体積が大きく変わるため、基準となる温度、圧力を決めておき、その温度、圧力に換算して濃度を表します。

水の場合、質量分率で表した場合も、1mg/l =

1ppm(w/w)でしたが、大気の場合はそう単純ではありません。

大気は体積分率で表します。例えば、1ppm(v/v)は、「大気中に、その体積の 100 万分の 1 の体積の成分を含む濃度」となります。先ほどの μg/m³ を ppm に換算しようとする、まず、その物質の物質質量を求めます（質量 / 分子量で求める。単位は mol.）。そして、気体 1mol の体積は 0 で 22.4 リットル、20 で 24.04 リットルであることから、1 立方メートル中でその物質が占める体積を算出します。

水の場合は、A という物質と B という物質の濃度がともに 1mg/l であれば、どちらも 1ppm ですが、大気の場合、A、B ともに 1 μg/m³ でも、ppm で表すと、分子量が異なれば数値は異なってきます。

微量な物質の濃度を表す単位

平成 14 年 4 月 1 日から、新しい計量法が施行されました。この中で、新たな計量の単位として、ppt（1 兆分の 1 の濃度）、ppq（1000 兆分の 1 の濃度）が追加されました。このような単位は、ダイオキシンの測定などの場面でよく用いられます。

このようなごく微量を表す単位を用いると、数字が大きくなります。例えば、0.0001% = 1ppm = 1000ppb = 1000000ppt となります。

こうしたことから、分析データにつける単位は、その物質の重要性、数値の範囲などを考え、数値が一人歩きしないよう、しかも、分析データの持つ意味がわかってもらえるよう注意しなければなりませんし、見る側にも、データの正しい意味を読みとる努力が必要でしょう。

濃度を示す単位（計量法計量単位令第 3 条別表第 3 より）

%	百分率（100 分の 1）
‰	千分率（1000 分の 1）
ppm	百万分率（100 万分の 1）
ppb	十億分率（10 億分の 1）
ppt	一兆分率（1 兆分の 1）
ppq	千兆分率（1000 兆分の 1）

【大気担当】