

土 粒 子

t 秒間に流出する水量は Q?

ある本(例えば土質工学会編「土質試験法」)では、ダルシー式が次のように説明されている(ただし、SI単位とした)。

$$Q = KA t \frac{h}{l}$$

ここで、 Q : t 秒間に流出する水量 (m^3)、 K : 透水係数 (m/sec)、 A : 試料の断面積 (m^2)、 h : 水位差 (m)、 l : 試料の長さ (m)

この本の巻頭には記号の一覧表があって、そこには Q は流量 (m^3/sec) とされている。では、上の式の Q は流量を意味するのだろうか、それとも水量(体積)を意味するのだろうか?

式の Q の次元は L^3 だから体積である。では、体積ならば $V (m^3)$ の記号を使うのが一般的である(前述の記号一覧表にも明記されている)のに、流量の記号である Q を使うのはなぜだろうか。くせ者は「t 秒間に流出する水量」という説明である。それは流量を意味するのだろうか?

もし、「単位時間に流出する水量」ならば、それは流量 $Q (m^3/sec)$ を意味する。本によってはそのように説

明してあるものもあり、その場合 t は Q に含まれるから式には出てこない。一方、「t 秒間に流出する水量」とした場合は、流量 $Q (m^3/sec)$ ではなく体積 $V (m^3)$ を意味する。それは、「t 秒間に走った距離」が速度ではなく距離であるのと同じである。

問題は、「t 秒間に流出する水量」を $Q (m^3)$ と書くことである。これを V とし、流量 Q について $Q = V/t$ の関係を認めればすっきりする。そうすれば、最初の式の中には t が出てこないか、または Q の代わりに V が使われる。

このように、流量 Q と水量 V が混同して使われている例が意外に多い。個々の説明の中に矛盾はなくても、前後のページで Q が流量 (m^3/sec) になったり水量 (m^3) になったりしていることもよくある。特に測定法の記述の部分でそのような例が多い。この混乱の原因は、「単位時間に流出する水量」 $Q (m^3/sec)$ から、測定法の説明で時間 t を分離する際に、 Q を (quantity の連想からか?) 「水量」の記号としてそのまま使ってしまったことにあるように思われる。

(茨城大学農学部 軽部重太郎)