マクロとミクロ

東 畑 平一郎
Heiichiro Tohata

日本粉体工業協会の会報である“粉体工業だより”に書かれた大川原製作所大川原専務の随筆“星空”を興味深く拝見した。それは法華経にあるマクロとミクロの対比の妙、すなわち三千大千世界と十世界微塵数についての随想であるが、よく似た話を紹介しよう。

囲碁の術語に“劫”(コウ)ということばがある。カットのAに黒石を打ってBの白石を取ったとき、白がBに打ってAの黒石を取ることを繰返せば際限がない。そこで白は直ちにBに取返すことはできず他に少なくとも1手打った後でないとBに打てないというのが“劫”のルールである。さて、“劫”には中国の古書におもしろい定義がある。“方40里、高さ40里の城にけし粒を満たし、3年に1粒づつを取出して城が空になる時間”である。昔の中国の1里はわが国の大宝律令に定められているようにおよそ4町、すなわち463.3mであるから、けし粒を径0.3mmの球とし最疎充てんとして計算すると 1.77×10^{24} 年となる。時間の単位としては人類にとっておよそ意味のない数字であるが、ミクロの世界を考えれば数そのものはアボガドロ数と大差なく、けっして意味のない数ではない。また、別の定義に“方40里、高さ40里の石を3年に1度天人の羽ごろもでなで、石がすり減って消滅するまでの時間”とある。別説ではこれは小劫で、その上にまだ大劫があるのだそう。こうなると計算の手がかりもない。もっとも計算すること自体が間違っているのかも知れない。劫ということばは梵(ボン)語に由来するといわれ、無限数の思念は上記の微塵数に通ずるものがある。ここにも大川原氏の指摘されたミクロとマクロの対比の妙があるのではない。

いささか話が現実的になるが、粉体工学では1個の粒子がミクロであり、集合体としての粉体はたとえ方40里

にはほど遠い一つかみの量であろうとマクロである。粒径、形状、真密度などはミクロの物性であり、粒度分布、見かけ密度、諸角特性などはマクロの物性である。すなわち粉体はミクロとマクロの織りなす世界といえる。それはまた個人と社会との関係にも似ている。個人がそれぞれ違うように、形も大きさも、ときには種類も異なる粒子の集まりであるマスとしての粉体の挙動は、工学の対象として簡単なものではないことを読者はかねがね感じておられるはずである。しかし、工業的には粉体は常にマスとして取扱われるから、粉体工学でもマクロ的なりあげ方を避けることはできない。

つい先頃、プライバシーの侵害とかなんとかいわれながら国勢調査が行なわれた。行政の基本は個人にあることはいままでもないから、個人に関するこの種のデータの必要性は否定できないが、問題はデータのマクロ的処理とその結果の有効な活用であろう。さて、粉体工学でも個人調査がときとして必要なようである。たとえば集塵、分級などでは、流体中での粉体の挙動を1個の粒子をもととして解析が行なわれることが多い。しかしその場合でも、結果は1個の粒子では実験的に裏付けできず、集合体によってはじめて工学的に意義のある裏付けが可能となる。マクロにおけるミクロの手法といえよう。もちろん、すべての粉体工学的現象にこの手法が適用できるわけではない。したがって直接マスとしての挙動を把握するてだてをくふうする必要がある。工学と工業の接点は現実の現象にあり、現実の現象を離れては工学は成立たない。その現象の主役が不連続体であるだけに粉体工学はむずかしいわけである。ミクロの上に立ったマクロ的把握こそ粉体工学のオーソドックスな進め方であろうか。

(中央大学理工学部教授)