

“粉” と 粉 体

荒川正文

京都大学化学研究所 〒 611 宇治市五ヶ庄

(1981年9月14日 受理)

Kona and Powder

Masafumi ARAKAWA

The Institute for Chemical Research, Kyoto,
University, Gokasho Uji, Kyoto, 611

(Received September 14, 1981)

粉体という言葉は、私達にとってはもうそれほど珍しいものではない。学協会の名称としても幾つか使われているし、化学、工学、工業技術などの間では日常語になっている。しかし、これらに関係のない一般の人々の間ではまだほとんど使われていないし聞いたこともない人の方がはるかに多いと思う。粉体という言葉を最初に用いたのは寺田寅彦先生であるというのが定説のようである。岩波の“科学”3巻(1933)77頁の「自然界の縮模様」という文の中で、砂泥、クラドニの図形、鍍乳石、構造土などに対して、これらに関係する共通の基礎的問題として“粉状物質の堆積はガスでも液でも弾性体でもない別種のものであって、これに対して粉体の力学があるはずである。土壌の力学は発展しているがこれは静力学であって粉体の運動に関する研究は皆無であるという過言ではない”という記述がある。もちろん原文では粉体でなく粉體である。粉体粉末冶金協会を設立された故岩瀬慶三先生は、粉体というのは“粉”をシャレていった言葉だと何かに書いていられたが、粉體と書くことあまりシャレた感じはしないから文字というのは面白いものである。

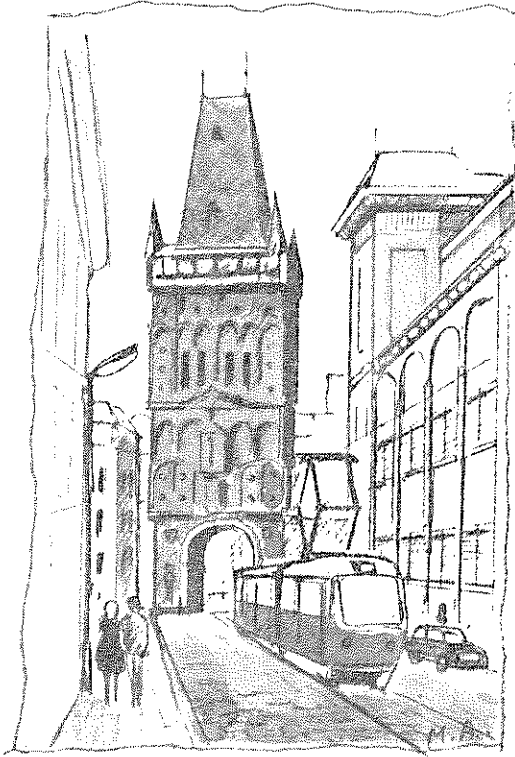
しかし、岩瀬先生が何の定義もなく“粉”を——粉体といわれたように、粉という言葉はずっと昔からあったし、最初に述べた世間一般の人にも粉といえはすぐわかっただけで、まさか、はじめに言葉があったのである。数年前から粉体に関するある工業協会が社団法人の認可を受ける話があり担当の方々が通産省との折衝に入った。だんだん話が煮えつまってかなり積極的な対応

になったとき担当官から「ところで粉体というのは何ですか？」という質問が出された。この場合「粉のことで」では答にならない。法人の定款に記載される言葉はいろいろと深刻に関係する分野が出てくるから簡単にきめるわけにはいかない。言葉の定義は感覚的にわかっていても開きなおられると難しいものである。

「きわめて多数の固体粒子が集合して、粒子間に適度の相互作用が働いている状態をいう」。これが私の粉体の定義である。自分で勝手に考えた定義だから他の方々に押しつけるつもりは全くないし、第一、きわめて非定量的表現で科学的な意味がないようである。しかし、人々が昔からどんなものを“粉”とよんだかを考えてみると多分次のような状態を指しただろう。

粉というのは米や麦の粒のように肉眼でその形状がはっきり認識できるものではなく、肉眼の分解能 0.1 mm ではその輪郭を見分けられない細かい固体の集合である。レンズのない時代でははっきりと形が見分けられないのは約 1 mm 程度以下の粒子を対象としているとしてよからう。現在の工業粉体の中には 10 nm 以下のものも少くない。このような超微粒子がそこにあることを肉眼で認めるには少くとも億という単位の粒子群が必要だし、100 μ m なら数 100 個もあれば微量の粉という感じになる。だからきわめて多数というのは、それらが存在していることがはっきり認められるのに必要な数以上ということである。そして、適当な相互作用力とは粉が壁土のように固まっているのでもなく、また砂塵のように雲散霧消するのでもない、普通の人々が触った程度でサラサラと崩れフワフワと変形するのに必要な応力を意味している。このように考えると前述の“粉”の定義もやや定量的になる。もちろん、現在粉体として取扱われているのはもっと広い範囲、固結物やエアロゾルも含まれ、むしろ固体処理技術というべきかも知れない。

日本語で粉はこのように固体の一つの状態をあらわす言葉である。しかし、ご承知の通り英語の powder は本来黒色火薬であり、また化粧品の白粉を意味する。小麦粉は flower である。モルダウ河をはさんだ 12 世紀以来の古い都、プラハは塔の町であり、街のいたるところにいるんな形と大きさの塔がある。その中の一つ Powder Gate Tower は町を守る火薬庫への出入の門であり、1475 年建築されて以来、19 世紀の大修理を経て今なお健在で、大きなパンタグラフをつけた市電がそこをくぐって走っていた。つまりヨーロッパでは powder は特定の物質を意味し、状態をあらわすものではなかったようである。外国文献では fine particle という言葉を powder と同じ意味に使っているものもよく見かける。海を隔て、遠く離れて異った文化の進んだ国の言葉では



Powder Tower

同じ意味をもつことがむしろ不思議かも知れない。

粉が粉体としてある定義された状態を指す言葉になるには柱になる特性が必要である。Thomas Graham が、拡散速度によって液体を分類し、とくに速度が遅くゼリー状になる一群の物質に対して膠質と名づけコロイド化学のもとを開いたのはよく知られている。その後、コロイドは本質的なものではなく、粒子の大きさや分散状態の違いによることが明らかにされてコロイド化学の体系が確立したのはご承知の通りである。1861年、コロイドは Graham により発見されたといわれる。しかし、コロイドは Graham 以前から存在し、人々は積極的にその性質を生活の中に生かしている。唯、誰もがそれを本質的に研究しなかったのである。粉はコロイドよりも、もっと身近かに、またあまりにも沢山存在し、いろいろの材料処理の過程での経験的な技術が先行し系統的研究が出遅れた。その特性が材料の中で積極的に利用される現在、私達は改めて“粉体”の意義を探り求める。それが粉から粉体への転進であり、粉体の発見である。コロイド化学の体系化の“いとぐち”になったのは拡散であった。粉体を発見する鍵は一体何だろうか。