

ムラの問題

生産技術研究奨励会理事 小野 輝道



終戦直後の第2工学部応用化学教室で、“Gradientのある所にCurrentが生ずる”とFICKSの拡散式を黒板に書きながら、福田義民教授が言われた言葉が不思議に40年を経た今でも頭に残っている。

大学で学んだ熱力学や、ニュートンの力学などのConstitutional lawをはじめ、自然現象から抽出された多くの法則で構築された自然科学的世界像は、その後の社会に出てから出会った多くの現象の判断や経験蓄積の基本的マトリックスとなっている。

しかし、現実の現象は、日常の身近のものであれ、工場の製造プロセスであれ、有限の観測時間の中での非平衡状態に満ちている。最も拡散し易い気体の例でも、天気図に見られる雨雲は団塊のまま移動しつつ数日間も存在するし、工場の煙突からの排煙は、その地域の周辺にとどまって環境汚染を生みだしたりしている。

液体の場合、一番驚いたのは密度勾配管というもので、メスシリンダーの下半分に密度の大きい液体、上半分に密度の小さい液体を入れ、ガラス棒でちょっとかくはんしてやると、上から下まで直線的な密度の勾配が作られ、恒温槽の中では長期間その状態が維持されるものである。沸かしたての風呂(新湯)が皮膚に刺戟的なのも、湯の中の微細な温度ムラが原因であるらしい。更に粘度の高いポリマー融液の場合は、ポリマー分子間の拡散混合は事実上進まないから、製品の均一性を得るためにはプロセス上のさまざまな工夫が必要で、また不純物の除去、精製も、ろ過という古典的手段以外には有効な方法がなく、高分子製品(繊維、フィルムプラスチックその他)の生産技術の中核は、これらのKnow Howの集成であるといっても過言ではない。

他方、この非平衡不均一状態を積極的に利用している事例も多く、食品の味つけの工夫は身近なものであり、工業製品の場合でも異種ポリマーの複合製品、たとえば人工皮革用や眼鏡拭きに実用化されている超極細繊維など数多く存在する。

これら非平衡状態に関する生産技術は、精密科学の基盤の上に、むしろARTと呼ぶのが適当な領域のKnow Howを積み上げることによって構築されるもので、産業上、極めて重要な部分を占めているものであるから、学生の教育の中にも適切に組み込まれてしかるべきかと考える。

そして、この領域においては、Trial and Errorの実験が先行しなければならず、旺盛な好奇心と観察眼が大切であるという点も強調したい。

そこでまた思い出されるのは平田森三教授の応用物理実験の事で、「インクの液滴を紙の上に落させ、その飛散パターンを考察せよ」とのテーマに、全くお手上げであったことも忘れない。

世の中に統計的現象という別世界があるということを認識する緒であったことに気がついたのは、卒業後大分経ってからのことであるが、統計的現象の代表としての破壊強度や摩擦の問題は産業のプロセスの面でも製品の面でも、しばしば重要な役割を占めるものであり、適当な実験を学生に課すことは有益と思う。

最後に、特に化学系の学生に対して、“物を創生することを通じて手と頭で考える”人の育成を重視していただくことを切望する。

(東レ(株)顧問)