



天然のばらつき

荒井 昌和†

Fluctuation of Natural Products

Masakazu ARAI†

ある日は白い砂浜と透き通る海が見える暑い沖縄で汗だくになりながら、またある日は小雪が舞う北海道で防寒服を着込んで・・・ヘルメットをかぶりバケット車の上から通信ケーブルを保持する鋼撚り線(吊り線、つり線)の塩害腐食調査を行っていた。これは私の10数年前の姿である。通信会社の研究所に勤務し化合物半導体の結晶成長、半導体レーザーの開発をしていた私は2年ほど事業会社に出向し、通信設備のトラブルシューティングや対策、診断機開発などを経験した。全国の様々な環境においても、安定した通信環境を提供するためのインフラを支える仕事である。そこで私は電信柱(電柱)に張られたメタルケーブルや光ファイバケーブルを保持する鋼撚り線が海岸沿いの塩害地域の錆による腐食状況の調査と、腐食による破断が起こらないように診断する方法の検討を行っていた。鋼撚り線自体は仕様に沿って公差内の均一な品質で生産あり、また人工的な耐候性試験などの結果はありながらも、それがおかれる自然環境は千差万別であり、腐食状況にはばらつきがあることを体感した。

研究所に戻り、数年たってから今度は大学に移り研究と教育を行うことになった。半導体結晶成長、半導体レーザーの研究だけでなく、光センシングに応用する研究にも挑戦しようと考えていた。また、地域貢献も重要であることから、農学部や県の試験場とも共同でセンシングの研究を始めた。茶葉、牧草、乳牛、害虫、マンゴー、ピーマンなど様々なものに光を当ててきた。反射、透過、蛍光、などを測定し、非破壊で目的の濃度を推定するためのスペクトル分析などを行っている。その中で農学系の論文を読むたびに感じるのは、統計的な扱いについてである。農産物などは、土地の養分や気象条件などパラメータが多く、また生物特有の個体差もあり、品質や生育速度のばらつきは大きい。そのため農学分野の論文では統計処理が重要になり、常に有意な差かどうかの検証が求められる。一方、工学分野の一般論とひとくくりにするのは難しいため、私が属している半導体デバイス研究では、論文に記載した材料、製法で作ればこういうスペックのものができるといふ報告が主であり、トップデータや新機能を主張する論文では、再現性や面内分布のエラーバーや構造や材料を変えた際の違いは有意な差などの検証を目にすることはあまりないように思われる。もちろん再現性のない突発的な異常データをトップデータとして記載してはいけないが、作製時のサイズのゆらぎの頻度分布を作り、標準偏差を求めている報告は多くない。作製上のゆらぎは寸法表記の有効数字から判断すべきという考え方であると思われる。このように人工物いわば、製品は均一なサイズ、特性が要求され、ばらつきは少ない方がよく、ほぼ均一として扱うことが多いように思われる。

しかしながら、結晶成長でも、エッチングでもミクロに見ると自然現象であり、精密に材料供給をコントロールしたつもりでも、すべての分子を制御することはできないため自己形成量子ドットはガラス窓につく結露の水滴と同じようにサイズはばらつく。また格子定数が異なる結晶で発生する転位も完全に制御することはできないなど、材料や製法によっては天然のばらつきが無視できないものである。

無かったことにしたいばらつき、やっかいなばらつき、奇跡を生んだばらつき(?)・・・皆さんの研究開発においても「ばらつき」を再考してはいかがだろうか。

† 宮崎大学 工学部 (〒 889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1)

† Faculty of Engineering, University of Miyazaki, 1-1 Gakuen Kibanadai Nishi, Miyazaki 889-2192