



Vision

隣の芝生

埼玉大学 理学部
中 林 誠一郎

私は、生理学の専門家ではない。10年前までは、半導体表面の光励起状態や、そこからの電子移動反応を調べていた。生物に対する知識は、中学生の範囲をでない。そういう、いささか場違いの人間が、縁あって、生理学を数年前から、少しずつ、覗き始め、今に至る。こんな事情を背景として、本稿は、通りすがりの物理化学者の、生理学印象記といった性格の文書である。

4半世紀前、私が大学院生の頃、正統的かつ優秀な物理化学者は、シンプルな系を良しとした。分子には、並進、回転、振動、電子状態といった、幾つかの内部自由度がある。化学反応の進行とともに、これらがどのように変化するか？ この問いが、研究の動機である。当然、分子が大きくなるほど、話はやっかいになる。化学反応の始まりである分子衝突も、ただ1回に限りた。こんな事情で、できるだけ単純な分子を、真空の中でただ一度だけ衝突させる。そこで起こる諸々を、レーザーや電子線、質量分析を駆使して調べる。こういう実験が、勃興し始めた時代だった。

私自身は、この種の演繹的な分野で勝負を打てるほど、頭が切れるとは、とうてい思えなかった。自信がなかったのである。かといって、話にならない阿呆というわけでもない、いささかうぬぼれてもいた。多少の逡巡を経て、少し変わった物理化学である「電気化学」を、専門に選んだ。電気化学の研究対象は、液体と接した固体表面だ。固体表面だけなら、原子が規則正しく並んだ綺麗

な表面を超高真空中において、これを研究対象にできる。良く定義された超高真空中の表面に比べて、電気化学的な界面は、やっかいと言わざるを得ない。再現性のよいデータを得るまでに、試料の取り扱いには、ずいぶんと試行錯誤が必要だ。しかしながら、濡れた界面は、乾いた表面に比べて、多彩な反応があることが大きな魅力である。

40歳になったとき、新しいテーマとして、非線形電気化学を始めた。電気化学的な界面は、電気エネルギーが消費され、分子やイオンが出入りする開かれた反応場だから、いくつもの散逸構造が観測される。散逸構造とは、エネルギーを消費しながらできる「空間的な模様」や「時間的なリズム」である。実際に、中学生でもできる簡単な実験で、電流や電圧の時系パルス列が発生し、また、電極表面に分子や原子を析出させて、顕微鏡で眺めれば、唐草模様や籠目格子が自発的に組みあがることが判る。非線形電気化学は、カオスやフラクタルに象徴される「複雑系の力学」と、理論的に相性がよい。算数好きの物理化学者は、このことに気をよくして、多少マニアックに非線形を楽しんだ。均一系の非線形反応、例えば、ピーカーの中で進むベルーソフ・ジャボチンスキー反応は、溶液の色が赤くなったり青くなったりと、交互に変化することで有名である。これらの溶液反応と比べて、非線形電気化学振動は、独立した非線形振動子が、数多く相互干渉できる例外的な反応系である。また、非線形性を表す微分方程式

群が、生理学でお馴染みのHodgkin-Huxley式と相似でもある。誰でも思うように、生物との接点を探した。

こんな事情で、少しずつ、生理学の本を眺めるようになった。いま、勝手の違いに、途方に暮れている。生物の話には、登場する役者（生理活性分子や組織）の数が、とてつもなく多いのである。これは、50歳を間近に見る異分野の研究者には、つらい。それでも、少しずつ、あまり焦らず、生理学者の友人にすがりながら、読み進めていくと、生理学は、「整理」の学問だという気がしてきた。膨大な事実の羅列の中から、見かけの現象の背後にあるストーリーを抽出し、それを検証するところに醍醐味がありそうだ。この点、少し、歴史に似ているかもしれないと思う。

私自身は、今後、生理学の分野で、見るべき成果を挙げる自信もない。ただ、生理学と物理化学、あるいは、物理学の融合領域に、大きな科学的興奮が潜んでいる事は疑いがないと思う。生体を、

精密な化学機械と見立てると、一見緩やかな規則が、集団としての高い機能を、しかも外界からの擾乱に対して頑丈に、作り上げている事実に驚く。半導体デバイスの性能が、恐ろしいまでの結晶の完全性に支配されている事と、驚くほどの対比がある。

非線形科学や複雑系に興味がある研究者は、時として、安易に自分たちの分野の言葉で、生物を記述して、そこで、止まってしまう事もある。まあ、これは、楽屋オチといった世界で、それはそれで、味わいがある事もある。しかし、なんと言っても、双方向の刺激をベースにした仕事が、一番良いに決まっている。こんな風に、仕事を展開できれば、きっと大きな実りがあるに違いない。

「隣の芝生」というと、ちょっと昔のテレビドラマのようでもあるが、私には、生理学の芝生が綺麗に見える。思い切って、玄関の呼び鈴を押ししてみようかと、逡巡している。