



以上、短時間に思うままを書きましたが、これから研究の本筋に入ろうとする若い研究者諸君の批判を期待したいと思います。また、もし、今後の方向を定めようとしている諸君に多少とも参考になれば望外の幸いです。

一つの方向としての化学物理

名大・理 垣谷俊昭

現在の物性物理は広範囲にわたり、それぞれの分野でより精密な研究がなされているようで、生物物理という境界領域に飛び込み、10余年たった筆者にとって、物性物理の将来を云々することは面映ゆい気がします。しかし、かつて私が基研に在職中に「物性研究」編集にたずさわわり、やはり「10周年記念特集」を企画した当時を思い出し、多少門外漢の意見も役に立つのではないかと考え、雑文を書くことにします。

一昨年、昨年と米国のイリノイ大学とコロンビア大学で勉強する機会に恵まれ、生命科学を中心とした各分野のアメリカでの実情をある程度見聞出来ました。生命科学の分野に限らないでしょうが、特にこの分野でアメリカは世界をリードしています。激しい競争と有能な若手を起用し得る人事制度、そして即戦力となる膨大な数のPDFの活用が今日の隆盛を保つ秘訣ではないかと思います。さらに、生命科学を対象として、物理、化学、生理、生物、数学、工学等の多分野の研究者がテーマに応じて協同研究の離合集散を行っていることも注目すべきことです。例えば、網膜中の視神経の情報処理機構を研究するグループでは、まず、動物を飼育し、網膜に電極を挿入し、電気信号をコンピューターに貯え、そこから非線型応答の数理解析を行っています。DNAを扱う遺伝関係の仕事では、合成化学の技術が威力を発揮しています。

私が上のようなことを書き出したのは、学問は基礎概念にもとづく分野に一応分かれているけれど、生物のようなものを対象にしたとき、従来のワクにとじこもっていることははなはだ見識がせまいと言いたかったのです。この分野で、現象のきれいな定式化をただちに夢みても、実現されることは皆無に近いでしょう。むしろシステムとして見事に制御され、機能を最大限に発揮出来るよう物質群が設計されていることに興味に移ります。ここでは効率とか制御という概念が重要であって、生物界でいかにこれらの機能を磨きあげているかを知ることによって、

自然界の多様性と可能性を探るわけです。

このような生物界の研究から得られた成果は、既製の学問分野にも影響を及ぼします。例えば、蛋白質はたった20種のアミノ酸が一次元に重合したのですが、その機能と構造は千差万別です。しかし、少くとも安定な構造に関しては、自由エネルギー極小の原理に従って決っているようです。また蛋白は生理活生時にはマイクロ秒～ミリ秒で機能するが、光反応する系ではフェムト秒～ピコ秒の高速の過程を重要な素過程として含むことがわかってきました。生体膜は生命を維持するためのエネルギー源ATPを作る場所として重要ですが、ATPを作るために、プロトン（あるいは電子）が生体膜の内側（外側）から外側（内側）に移動しなければならない。このようなエネルギー勾配に逆らって物質が一方向に効率よく輸送されるしくみは生物が開拓した最も重要な発明の一つです。上に述べた問題は現在活発に研究されて大体全貌が見えてきたところです。そしてより厳密な定式化が望まれています。この意味で Chemical Physics = 化学物理の問題として格好ではないかと思われます。

生体系は非平衡系であり非線型応答系である。しかし、生体系を暗箱にして、その非線型性や非平衡を議論しても実りが少ない。あるいは勝手な方程式を用いて非線型性の議論をしても、長い眼でみれば結局忘れ去られていく。ドロドロした暗箱の中に首をつっ込んで生物の実体の臭いをはらまなければならないと思う。物理学は対象の抽象化によって、より簡潔に公式化し、より広い応用性をもつことに成功した学問ではある。しかし、対象の抽象化を誤ると、非現実的なものとなる。生物界のすぐれた機能を学び取ろうとする限り、非現実的な描写は許されない。実体に則した複雑さの抽象化。物理学者が生物をながめた場合の関門がここにあると思われます。

最近、ガンの分子レベルの研究が急速に進展してきた。ワトソン・クリックのDNA二重らせん発見以来の重大事件がおこるかも知れない。物理屋もその深淵をのぞいてみたらいかがでしょう。

研 究 は よ り 深 く

慶応大・理工学部物理

近 角 聡 信

「物性研究」誌創刊20周年をお祝い申し上げたい。

今から20年前と云えば、1963年で、この頃は磁性の分野では、さまざまな磁性物質が出揃い、中性子回折やメスバウアー効果などの微視的実験がさかんに行われるようになった華やか