

る。3-パルスエコーでは例えば、第3パルスを第1、第2パルスに反平行に入射すると、エコーが第1、第2パルスに反平行に放出されるバックワード・エコーが可能である。これはNaのD₁線において確かめられている。バックワード・エコーはその放出方向と偏光特性のためにシャッターなしでS/N比のよい測定ができ、減衰時間がピコ秒領域にある大きな分子に対する実験に特に有利である。実験ではナノ秒光源として窒素レーザー励起色素レーザー、ピコ秒光源としてはモード同期Ar⁺レーザーで同期励起された色素レーザーをNd³⁺:YAGレーザーの第2高調波を用いて増幅したものを使用した。測定の結果、エコー強度の減衰曲線は $I_{\text{echo}} = I_0 e^{-\frac{\tau_2 p}{\tau}}$ (τ_2 は第1・第2パルス間隔、 p はArの圧力)で表わすことができ、エコーの減衰に対するArの寄与がほとんど横緩和(位相変化衝突)によることがわかった。得られた τ から衝突半径を計算すると、X-A・X-B遷移に対してそれぞれ12.7 Å, 13 Åとなり、先にNaのD₁線に対して得られた10.4 Åと余り違わない。NaとArの原子半径1.9 Å, 1.4 Åに比べてNa-Arの衝突半径が上記の様にずっと大きい事と、Na₂の核間距離が約3 Åである事を考えると上の結果は納得できるものである。また同様の原理によるバックワードFIDについてもNaのD₁線においてピコ秒領域で実験を行ない、予期した結果を得た。

2. 揺動力を受けた自律振動系の統計力学

久保 博 嗣

周期現象は、様々な形で自然界のいたるところに見出すことができるが、殊に生物界においては、生体の機能制御において、きわめて重要な役割を果していることが知られている。

これらの振動現象は、細胞下レベルから個体集団のレベルまで幅広く見出されるが、もし我々が組織、器管ないし個体のレベルにおける周期現象(例えば概日周期)に着目するならば、それはよりミクロな多数の自律的振動過程の協同作用の結果として理解されなければならない。ここに非線型振動子を多数含む系の統計力学理論を展開する必要が生まれる。

ここでは、統計的に同等な多数のリミットサイクル個々の運動を記述する有効な変数として、各振動子の位相 ϕ_i を取り出し、この位相間の二体相互作用と、外的ゆらぎを考慮した ϕ に対するランジュバン型方程式から、位相の分布関数 $N(\phi, t)$ に対する非線型拡散方程式を導びく。

この方程式を基礎にして、リミット・サイクル間の相互ひきこみ、外部ひきこみ、及びパルスの外部刺激に対する応答などについて論じ、また計算機実験の結果とも比較する。