

16. ナトリウム分子におけるバックワード・ フォトン・エコーの衝突緩和

山田 啓文

本研究では、 Na_2 分子気体の $X\Sigma-A\Sigma$ バンド間遷移において、Ar 緩衝気体との衝突による種々の緩和過程をバックワード・フォトン・エコーを用いて分離測定した。

衝突による緩和過程の情報は、Ar 緩衝気体の圧力に対するエコーシグナル強度の減衰を測定することにより得られる。エコー強度の減衰は一般に、緩衝気体との (1) 位相変化衝突 (PIC), (2) 状態変化衝突 (SCC), (3) 速度変化衝突 (VCC) に起因するが、第1・第2励起パルス間 (τ_{12} 間) に起こるコヒーレンスの減衰は、(1)(2)及び(3)を反映し、第2, 第3励起パルス間 (τ_{23} 間) に起こるポピュレーションの減衰は、(2)と(3)を反映している。

我々は、 τ_{12} , τ_{23} を独立に変化させることにより、これらの衝突過程における断面積を分離測定した。特に基底状態のポピュレーションについては、(2)の断面積 σ_{11}^{SCC} と(3)の断面積 $\sigma_{11,\text{eff}}^{\text{VCC}}$ を求めることができた。 $\sigma_{11,\text{eff}}^{\text{VCC}}$ は速度変化衝突による速度の遷移確率を表わす、いわゆる collision kernel $W(\vec{V}' \rightarrow \vec{V})$ に対する情報を与え、より詳細な衝突過程の手がかりとなる。本実験では、 $\sigma_{11}^{\text{SCC}} \sim 52 \text{ \AA}^2$, $\sigma_{11,\text{eff}}^{\text{VCC}}(\tau_{12})$ に関しては Gaussian Kernel が比較的实验にあっており、速度変化衝突の総断面積 $\sigma_{\text{tot}}^{\text{VCC}} = 880 \sim 1560 \text{ \AA}^2$, 1回の衝突による平均速度変化 $\Delta u = 840 \sim 1070 \text{ cm/s}$ という結果が得られた。コヒーレンスに関しては、この実験の時間領域では、(3)の効果は観測されず、(1)と(2)による緩和の断面積 $\sigma_{12}^{\text{tot}} \sim 274 \text{ \AA}^2$ という値を得た。

この他、第1・第2励起パルス光を直交にした場合と平行にした場合で状態変化衝突の断面積に差がでることから、分子の方位量子数の変化する衝突断面積 $\sigma_{\text{depol}} \sim 16 \text{ \AA}^2$ という値を得た。

17. Karman 渦列の数値実験

吉村 卓弘

一様流中に流れと直角におかれた円柱の下流には、Reynolds 数が数十から数百程度のと