

U14b Shock Diagram with Post-shock Radiation

上原英也（国立天文台）、西亮一（京大理）

原始ガス雲中の衝撃波 ($v_s \gtrsim 30 \text{ km/s}$) では、post-shock flow での非平衡過程のため水素分子が形成される (Shapiro & Kang 1987)。水素分子は 10^4 K 以下の原始ガス雲での主要な放射冷却源であるため、衝撃波は原始ガス雲での星形成、銀河形成に重要な役割を果たすと考えられる。一次元・定常の仮定の下では、post-shock flow の進化は密度に依らず、温度-電離度平面上の進化として記述できることが Susa et al (PTP 1998 Vol. 100, in press) によって示されている。しかし、Susa et al の解析では post-shock radiation が考慮されていなかった。post-shock radiation の UV は、ガスの電離、水素分子の光解離、等の効果により、最終的な水素分子の割合を変えることが知られている (Kang & Shapiro 1992)。

今回我々は post-shock radiation を考慮した解析を行ない、その結果 post-shock radiation を考慮した場合でも、post-shock flow の進化が pre-shock density に依存せず、shock-velocity だけで決まることを見出した。post-shock flow 中のある流体素片の密度、温度を (n, T) とすると、定圧（一次元・定常ではよい近似）より $nT \sim n_0 T_0$ (0 : 衝撃波面直後での値)。 $k_\nu \propto n \propto n_0$ (k_ν : 吸収係数)、低密度 ($n \lesssim 10^4 \text{ cm}^{-3}$) なので $j_\nu \propto n^2 \propto n_0^2$ (j_ν : 放射率) 従って $S_\nu \equiv j_\nu/k_\nu \propto n \propto n_0$ (S_ν : source function) となるので、輻射強度 $I_\nu \propto n \propto n_0$ となる。そのため photo-ionization/dissociation rate 及び radiative heating rate は、collisional-ionization/dissociation rate 及び radiative cooling rate と同様に、(初期) 密度の二乗に比例するからである。また、一次元・定常・定圧の下で post-shock flow の輻射輸送方程式を解き、いくつかの pre-shock velocity の場合について、post-shock flow の shock-diagram 上での進化を計算した。