

K06a Ia型超新星の特異な減光則と星周ダストによる多重散乱の効果

長尾崇史、前田啓一（京都大学）、野沢貴也（国立天文台）

Ia型超新星は絶対光度と光度の減衰率に関係があり、距離測定の指標として使われている（Riess et al. 1998; Perlmutter et al. 1999）。この際、距離の見積もりで一番大きな不定性が生じるのは減光の補正である。Ia型超新星は観測的に特異な減光則（小さな R_V ）を示すことが知られており、このIa型超新星の減光の理解の不足が距離測定において大きな不定性となっている。その為、この特異な減光則を理解することは精密宇宙論にとって重要である。この特異な減光則をIa型超新星周りの星周ダストによる多重散乱で再現できるという提案がある（Wang 2005; Goobar 2008）。しかし、これらの研究ではいくつかのダストモデルについてのみ議論しており、どのような性質を持つダストであればそのような小さな R_V を再現するのか分かっていない。本研究では、多重散乱によって小さな R_V を再現するためにはどのようなダストが必要かを明らかにすることを目的とした。様々な散乱係数、吸収係数を持つ星周ダストモデルを使用し、定常光源の星周ダスト内での輻射輸送計算を行った。その結果、 V バンドに対する B バンドのアルベドの比が小さく、逆に質量減光係数の比が大きい場合にのみ多重散乱で小さな R_V を達成できることが分かった。またこのような光学特性を持つダストとして条件を満たすものは、サイズの小さなシリケートダスト、あるいはPAHであることを明らかにした。つまり、多重散乱により R_V が小さくなるという効果は普遍的なものではなく、ダストの種類やサイズに依存すること、またIa型超新星に対して測定された R_V から親星進化の過程で生成・放出するダストに制限をつけられることを明らかにした。また実際のIa型超新星は非定常光源であり、光源の時間進化によって多重散乱の効果がどのように影響されるのかも議論する。