

K06a 継続的エネルギー流入による爆発についての自己相似解

坪木曜一郎, 茂山俊和 (東京大学)

超新星爆発等の爆発現象は単純化して記述するとただ1つの無次元量しか持たない。系をただ一つの無次元量のみによって記述する相似解の一つとして、Sedov 解が挙げられる。Sedov 解は、一様媒質中の点源爆発によって生じる球対称な衝撃波の伝搬を表し、系全体は爆発エネルギーと一様媒質の密度によって特徴づけられている。Sedov 解は、超新星爆発における衝撃波の伝搬等を表す際に用いられ、様々な場合について応用するための研究が歴史的に行われている。

我々の研究では、中心からのエネルギー流入が、衝撃波伝搬のタイムスケールに比べて無視できない程の時間に渡って起きており、そのエネルギー流入のみによって衝撃波が生じている場合を考えた。本研究では、特にエネルギー流入が球対称かつ時間によらずに一定であり、さらに媒質の密度は点源からの距離の負の冪乗に比例している場合を考えた。我々は、この媒質密度の冪乗をパラメータとして解の挙動を調べ、あるパラメータでは接触不連続面が生じ、系全体を1つの相似解では表しきれないことを発見し、接触不連続面が生じる場合には、接触不連続面より内側は、衝撃波の通過に伴い十分に高温になっていると考えて、一様な光子気体で満たされているとして、系全体を表した。この解を適用する候補とともに、本研究の詳細な結果を報告する。