

物質の電子状態の変化により結合力が増す効果で形成される天体 Formation of celestial body that was caused by the change of electronic states of matter

*唐澤 信司¹

*Shinji Karasawa¹

1. 宮城工業高等専門学校 名誉教授

1. Miyagi National College of Tecnology Professor emeritus

従来の天体の形成理論では星間ガスの重力崩壊と宇宙塵の集積と凝縮が論議されました[1]。物質の塊は大きくなるに従い収縮した電子状態に変化して自己凝集して結合力を増します。ここでは、天体の形成において物質の凝集による電子状態の変化の効果を論議します。

短距離力のクーロン力と長距離力の万有引力が同時に作用しています。隣接した原子の 10^{-10} m程度の近傍において万有引力の 10^{36} 倍も強力な物質を形成する短距離力が作用します。星間物質には水の分子が含まれていて、その分子による分子間結合も宇宙塵の塊の成長に寄与します。一般に、物質が大きな塊になると電子状態間の相互作用が大きくなります。また、電子状態が収縮した状態になると、エネルギーが低い状態になります。なお、塊の内部で構成要素の接触点の近傍だけが短距離力で結合に寄与する場合には構成要素が大きくなると接点の結合の効果の割合は減少します。

他方、万有引力は質量が増えると接点に関係なく累積されます。そして、質量が 2.0×10^9 kgを超えると重力が短距離力を凌駕します。大きな微惑星は小さい微惑星を取り込みます。天体が大きくなると水素ガスの重力崩壊の核になり天体の成長を加速します。天体の成長で微粒子が接触して短距離力で成長するので時間がかかります。他方、天体が巨大になり、宇宙塵の100倍も有る星雲ガスの重力崩壊が始まると短時間で成長が進行します。巨大惑星形成時間の問題は水素ガスの重力崩壊の以前に原始惑星が成長したとすれば解決です。太陽は第一世代の恒星ではないので、核融合を始める前の中心部には固体のコアがあり、その外側に金属の電子状態の水素がありました。そこで、固体のコアの外層の水素外層底部で核融合が始まります。

46億年前に太陽の中心部の固体のコアの外層の水素層で核融合が始まり、核融合反応で固体のコアが爆発したことを隕石に含まれる放射性物質が物語っています。

詳しくは “https://youtu.be/Wi5G2F_pDXM” , “<https://youtu.be/BrzQAS2rr8Y>” をご覧ください。

[参考文献]

[1] Black, D. C. & Matthews, M. S., eds., “Protostars & Planets II” , The Univ. of Arizona Press, (1985).

キーワード：原始星、宇宙塵、分子間結合、短距離力、重力崩壊、核融合

Keywords: protostar, cosmic dust, intermolecular bond, short-range force, gravitational collapse, nuclear fusion