

ソーダ石灰ガラスビーズを用いた焼結実験による焼結体の強度変化と焼結機構の考察

Change of tensile strength of sintered soda-lime glass beads: Consideration from sintering mechanism

町井 渚 [1]; 中村 昭子 [2]

Nagisa Machii[1]; Akiko Nakamura[2]

[1] 神大・理・地惑; [2] 神戸大・理

[1] Graduate school of Sci., Kobe Univ.; [2] Grad. Sch. of Sci., Kobe Univ.

微惑星はダストアグリゲイトが衝突・合体して形成したと考えられている。しかし、微惑星形成過程は未だ解決されない問題が残されている。物体の強度変化は衝突現象を考える上で重要なパラメータであるので、我々はこの強度変化に着目した実験的研究を行った。焼結による強度変化は重要な物性変化の一つであると考えられ、原始惑星系円盤でも起こりうる現象である。

実験に用いた試料は直径 5 mm のソーダ石灰ガラスビーズである。ガラスビーズをアルミナ円筒の中に 2 粒入れ、上から重しをのせた状態で焼結させた。焼結条件は加熱温度が 570、600、630°C であり、加熱時間は 0.5 から 120 時間である。

焼結後にネック測定と引張強度測定をおこない、ネック半径と焼結体の強度関係を調べた。加熱時間 600°C の場合、ネック半径と引張強度の関係は加熱時間が 30 から 120 時間では焼結体の引張強度がネック断面積に比例するような関係が見られるが、4 から 12 時間では強度やネック半径にばらつきが見られた。特に 4 時間の焼結体は引張強度とネック半径が比例関係であるような結果が得られた。ネック断面の観察から、加熱時間が長くなるとともにネック断面の構造が不均質な構造から均質な構造へと変化していくのが見られた。

焼結機構には主に拡散、粘性流動、蒸発凝縮があるが物質移動速度はそれぞれの機構によって異なる。つまりそれぞれの機構での物質の移動の仕方、すなわち構造の変化の特徴が分かれば、どの温度、時間条件の時にそれぞれの機構が支配的であるのか区別できる。また、ネック半径 焼結時間関係はそれぞれの機構によってベキが異なることが知られている。講演では 570、630°C の結果も加えて、本実験で見られたネック断面の構造とネック半径 焼結時間関係から焼結機構の区別を行った結果を報告する。