

シリカ微粒子焼結体のネック成長による強度変化

Sintering of silica-particle aggregates: Increase of the strength due to neck growth

町井 渚 [1]; 大西 市朗 [2]; 三軒 一義 [3]; 平岡 賢介 [4]; 中村 昭子 [5]

Nagisa Machii[1]; Ichiro Ohnishi[2]; Kazuyoshi Sangen[3]; Kensuke Hiraoka[4]; Akiko Nakamura[5]

[1] 神大・理・地惑; [2] 神戸大・理・地球惑星; [3] 神戸大・理・地球惑星; [4] 神大・自然; [5] 神戸大・理

[1] Graduate school of Sci., Kobe Univ.; [2] Earth Planet. Sci., Kobe Univ.; [3] Earth and Planetary Sci., Kobe Univ.; [4] Graduate School of Sci. & Tech., Kobe Univ.; [5] Grad. Sch. of Sci., Kobe Univ.

微惑星は原始惑星系円盤内でダストアグリゲイトが互いに衝突・合体成長して形成したと考えられている。しかし、この過程にはまだ多くの問題が残されている。我々はダストアグリゲイトの物性変化に着目した。焼結は「接触している粒子間の結合が融点以下の加熱で成長する過程である」と定義されている。粒径が小さいほど焼結速度は速くなり、ダストアグリゲイトのような微粒子集合体の物性を考える上で無視できない現象である。したがって、本研究では焼結体のネック成長による強度変化について調べた。

使用したサンプルはシリカ微粒子（半径 $0.8 \pm 0.3\mu\text{m}$ ）、ソーダライムガラスビーズ（半径 2.5mm ）であり、それぞれ円柱状に成形した。シリカ微粒子サンプル、ソーダライムガラスビーズサンプルともに温度・時間を変化させて焼結を行った。焼結後、シリカ微粒子サンプルは一軸圧縮強度を測定し、ソーダライムガラスビーズサンプルは引っ張り強度を測定した。また、焼結によるネック成長を調べるために、シリカ微粒子サンプルは走査型顕微鏡を用いてネック太さを測定し、ソーダライムガラスビーズサンプルは偏光顕微鏡を用いてネック太さを測定した。

粒子が結合しネックが成長すると、その結合の引っ張り強度はネック半径の二乗に比例して増加することが期待できる。しかし、本研究のシリカ微粒子サンプルについては、強度がネック半径の 0.97 ± 0.08 乗に比例した。講演ではソーダライムガラスビーズサンプルの結果を示し、シリカ微粒子サンプルとの比較を行い、それらの考察を報告する。