

高強度レーザーを使った衝撃圧縮回収実験と惑星科学への応用 :オリビンの回収と断面構造について

○永木恵太, 境家達弘, 近藤忠, 門野敏彦⁽¹⁾, 弘中陽一郎⁽¹⁾, 重森啓介⁽¹⁾

大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学専攻,⁽¹⁾大阪大学レーザーエネルギー学研究センター

衝撃圧縮によって変成をうけた試料を回収して分析することは、隕石中に見られる高圧鉱物の成因などの変成メカニズムを理解する上でとても重要である。これまで、ガス銃などを用いた衝突実験からの試料回収が行われているが、実際、隕石の衝突によって生ずる圧力(最大300-500GPa@30km/s)には及んでいない。

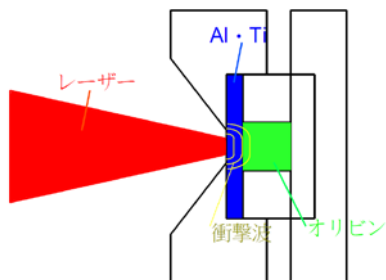
我々はより高圧の状態を作り出す方法としてレーザーによる衝撃圧縮に着目している。これまで行ったレーザー衝撃圧縮の回収実験は比較的低压の約100GPaまでしか行われていないので、数百GPa領域での試料回収を行い、圧力・温度・持続時間の変化による変成の状態を調べることを目的として実験を行った。今回は試料の回収と回収試料の断面について発表しました。

出発試料には、静的・動的圧縮のデータが豊富で隕石中の主要鉱物でもあるオリビン(サン・カルロス産)を用い、大阪大学レーザーエネルギー学研究センターのGXII/HIPPERレーザーを用いて実験を行った。

過去の実験ではオリビンに対して直接レーザーを照射して高圧を発生していたが、約100GPaの比較的低压の時を除いて、レーザー照射部分が吹き飛んでしまう。そこで試料が吹き飛ばないようにオリビン表面に金属板を配置し、この金属板に直接レーザーを照射した。この時金属板を介してオリビン中に衝撃波が伝播するので、オリビンが高圧になるように金属板の材料・厚みを調整して回収実験(圧力は約120-300GPa)を行った。

結果は金属板を設置したことにより、オリビンの回収率は100%となり完全な回収ができた。また切断して断面を観察してみるといくつかの破壊のされ方の分布がみられた。今後はこの分布を持って回収した試料の観察や相の同定を光学顕微鏡・電子顕微鏡(SEM・TEM)・顕微ラマン分光などを用いて観測していこうと思っています。

・回収方法概略図(断面)



・Tiを金属板として使用した回収後の試料の断面写真

