

高強度レーザーを用いたスーパーアース内部状態の生成と観測 Laboratory generation and observation of super-Earth's interior using high-power laser

尾崎 典雅^{1*}, 木村 友亮³, 奥地 拓生⁴, マルティン フレンチ⁵, 掛下知之¹, 喜田美佳¹, 宮西 宏併¹, ロナルド レドマー⁵, 佐野 孝好⁶, 佐野智一¹, 清水克哉⁷, 寺井智之¹, 兒玉了祐¹
Norimasa Ozaki^{1*}, Tomoaki Kimura³, Takuo Okuchi⁴, Martin French⁵, Tomoyuki Kakeshita¹, Mika Kita¹, Kohei Miyanishi¹, Ronald Redmer⁵, Takayoshi Sano⁶, Tomokazu Sano¹, Katsuya Shimizu⁷, Tomoyuki Terai¹, Ryosuke Kodama¹

¹ 大阪大学 大学院工学研究科, ² 大阪大学 光科学センター, ³ 愛媛大学 地球深部ダイナミクス研究センター, ⁴ 岡山大学 地球物質科学研究センター, ⁵ ロストック大, ⁶ 大阪大学 レーザーエネルギー学研究中心, ⁷ 大阪大学 極限センター
¹Graduate School of Engineering, Osaka University, ²Photon Pioneers Center, Osaka University, ³Geodynamics Research Center, Ehime University, ⁴Institute for Study of The Earth's Interior, Okayama University, ⁵Institut für Physik, Universität Rostock, ⁶Institute of Laser Engineering, Osaka University, ⁷Center for Quantum Science and Technology under Extreme Conditions, Osaka University

スーパーアース内部に相当する状態を初めて実験室で生成した。高強度レーザーパルスを水の試料に照射し、100-200 GPaの圧力まで動的に圧縮した。得られた状態方程式実験データは、第一原理計算で予測されるスーパーアース GJ1214b の内部状態量とよく一致した。光反射率の測定も同時に行い、同領域で水がイオン性から電子性の伝導性をもつ流体に遷移することが示された。このパワーレーザーを用いた実験のアプローチは、系外巨大惑星内部構造の理解および惑星形成のシナリオの構築などに有効であると思われる。

キーワード: スーパーアース, 水, 超高压, 相転移, パワーレーザー, レーザーショック
Keywords: Super Earth, Water, High pressure, Phase transition, Power laser, Laser shock