

# 高圧力下での X 線イメージングによる地球惑星物質の研究

鈴木昭夫

東北大学大学院理学研究科地学専攻

マルチアンビル型と呼ばれる高圧発生装置では、高圧セルの部品に主にセラミックが使われる。放射光実験施設にある装置の場合はX線の透過性を良くするためにボロンをエポキシ樹脂で固めたものなどが用いられるが、いずれにしても可視光を透過しないため、セル内部の観察には強力なX線が不可欠である。放射光を利用して高圧セルの内部を観察する先駆的な実験は、1980年代にフotonファクトリーにおいて神崎らによって始められた。彼らは試料容器にマグマのモデル物質(珪酸塩)と白金などの金属球を入れた。X線の吸収コントラストにより、両者は影像で識別できる。高圧高温下で珪酸塩を溶融させ、メルト中を落下する金属球の速度を測ることにより、珪酸塩メルトの粘度を測定することに成功した。それ以後、特に1990年代後半からはマルチアンビル型装置とX線イメージング装置の組み合わせは日本のみならず欧米の放射光実験施設にも導入され、粘度測定以外の実験でも高圧セル内部の観察は

さて、地球の内部は高圧高温の世界であり、多くは固体であるが液体の部分も存在している。例えば日本列島など火山がある地域の深部では岩石が溶融してマグマができています。また、主に鉄ニッケル合金でできた核のうち、外核は融けている。そのほか、地球物理観測によって地球深部に岩石が融けた部分があることが近年明らかになった。このマグマは地表へと噴出しない。一般に液体は固体より低密度であり、岩石を構成する鉱物の場合も同様である。地球深部でマグマがなぜ留まっていられるのか、それはどのような組成でどのような物性なのかについての関心は世界的に高い。圧力の増加に伴う粘度や密度の変化は液体の構造変化と密接な関係があるため、高圧高温下でマグマ(珪酸塩メルト)の構造を調べる研究も近年盛んに行われている。一方で外核の対流は地球磁場や地球の熱進化と密接な関係があるため、金属融体の物性を高圧高温下で調べる研究は、マグマと同様に近年精力的に進められている。講演では、X線イメージングを使った地球深部の融体に関する研究について紹介する。