

P248a 地球型惑星の溶融時間と放射スペクトルの時間進化

濱野景子, 河原創, 阿部豊 (東京大学), 大西将徳 (神戸大学), はしもとじょーじ (岡山大学)

惑星形成論によれば, 地球型惑星は巨大衝突を経て形成し, 形成直後は全球的にマグマに覆われていたと推測される. 岩石の融点を超える高温の地表からは, 赤外だけでなく, 近赤外可視領域からも強い熱放射が射出される. これが惑星の大気によって完全に吸収・散乱されずに十分残る場合, 系外惑星系の直接撮像によって将来的に観測されうる.

惑星が固化する間には, 地表温度だけでなく, 大気量も内部からの脱ガスと宇宙空間への散逸によって大きく変化する. 大気による温室効果は, 惑星外への熱放射スペクトルを弱める効果と溶融期間を長くする効果をもつ. 本発表では, 水蒸気大気-マグマオーシャンの進化に伴う放射スペクトルモデルにライン-バイ-ラインの放射計算を組み込んだ. そして, 水蒸気大気をもつ地球サイズの地球型惑星について, 固化に伴う熱放射スペクトルの時間変化と溶融状態の継続時間とを, 主星からの軌道距離ごとに調べた.

放射スペクトルの時間進化と継続時間は, 主星からの軌道距離に強く依存することがわかった. 特にハビタブルゾーンよりも主星に近い軌道では, 近赤外の窓領域からの強い放射が固化の期間中維持される. また, 惑星が溶融してられる期間は, 軌道距離と初期の惑星の水量に依存する. これは軌道ごとの溶融した惑星の観測頻度から, 地球型惑星が形成時に獲得する水量を制約できる可能性を示唆する.