

P305a ガリレオ衛星における生命発生の必要条件の考察

鴨川弘幸, 釜谷秀幸 (防衛大学校)

木星や土星を周回する巨大氷衛星では液体の水が示唆されており、原始生命の存在についてホットな議論がなされている。特に木星の第2衛星であるエウロパでは、熱水噴出孔を熱源とした内部海 (subsurface ocean) モデルが構築されており、生命の存在も期待されている。さて、こういった生命の存在を期待できる衛星の存在条件は、ハビタブルゾーンのように系統的にはまとめられていない。そこで、我々は、内部海の存在にこだわり、その試みを続けてきた。

ところで、内部海の氷の蓋は潮汐加熱と放射冷却のバランスでシンプルに定義できることを主張してきたが、生命の発生環境に必要と考えられている熱水噴出孔の存在条件に関しては曖昧な定義付けに終始していた。今回の講演では、熱水噴出孔の存在に関わるマグマ層の存在条件に関する考察を報告する。

まず熱水を維持するマグマの層厚を h とする。この h は衛星が生まれた頃は半径ほどの大きさであるが、進化とともに冷え薄くなっていく。よって、(氷の蓋条件を満たすにも関わらず) 内部海を持たないイオの h は、まだ冷えて薄くなり切っていない状態であると考えられる。エネルギー源を潮汐加熱と考え、厚さ h のマグマ層が維持されるとしてモデル化すると、これらの条件から、熱水噴出孔を維持するための木星からの距離に下限が与えられることが分かった。さらに講演では、 h の進化を加味した外側境界について議論の予定である。