

内核サイズの異なるMHDダイナモシミュレーション

MHD dynamo simulations with various inner core sizes

大石 裕介 [1]; 櫻庭 中 [2]; 浜野 洋三 [3]

Yusuke Oishi[1]; Ataru Sakuraba[2]; Yoza Hamano[3]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・理・地球惑星科学; [3] 東大・理・地球惑星物理

[1] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [2] Dept. of Earth and Planetary Science, Univ. of Tokyo; [3] Dept. Earth & Planetary Physics, Univ. of Tokyo

地球の内核は地球の冷却に伴う液体鉄の固化によって形成し、その後徐々に成長していると考えられている。内核が成長を開始した年代はよくわかっていないが、多くのモデルが太古代または原生代であったことを示唆している (e.g., Stevenson et al., 1983)。一方で、古地磁気記録によると、地磁気は少なくとも 35 億年前には存在していたこと (McElhinny & Senanayake, 1980)、32 億年前には逆転現象を起こしていた可能性があること (Layer et al., 1996) が知られている。すなわち、地磁気は内核の成長過程で常に存在し続けていたことになる。

コアの対流によって維持されている地磁気ダイナモは、内核サイズの変化に伴い、(1) コアの対流領域の厚さが変化する、あるいは、(2) 対流を駆動するメカニズムの性質が変化する、等による影響を受けることが予測される。本研究では、特に (1) がどのようにダイナモ作用に影響するかに着目する。

現在の内核半径は、およそ $R_1 = 1220$ km で、外核半径 $R_0 = 3480$ km との比 $\beta = R_1/R_0$ はおよそ 0.35 となる。本研究では、(a) $\beta = 0.35$ (現在の内核サイズ)、(b) $\beta = 0$ (内核のない場合)、(c) $\beta = 0.175$ (内核半径が現在の半分の場合)、(d) $\beta = 0.7$ (内核半径が現在の 2 倍の場合) の 4 つのモデルによる MHD ダイナモシミュレーションを実施した。(4 つのモデルとも対流は内部発熱のみによって駆動される。) 本発表では特に、これまでにほとんど報告されていない (b) $\beta = 0$ (内核のない場合) のダイナモシミュレーションを広範囲のレイリー数に関して行った結果を中心に示す。