

惑星磁場を用いた放射線防護に関する研究

報告書番号：R17JU0804

利用分野：宇宙科学

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2017/4353/>

● 責任者

佐藤英一 宇宙科学研究所宇宙飛翔工学研究系

● 問い合わせ先

江本一磨 kazuma-emoto-vh@ynu.jp

● メンバ

國中均,鷹尾祥典,江本一磨

● 事業概要

有人宇宙探査における深刻な宇宙放射線被ばくが懸念されている.そこで,惑星磁場による磁気シールドで宇宙放射線遮蔽を行うことを目指す.惑星磁場は宇宙空間の広範囲に渡るため,数値シミュレーションを用いて磁気シールドの評価を行う.惑星磁場中における宇宙放射線の数値シミュレーションを行うことで,磁気シールドによる遮蔽性能を明らかにする.

● JSS2 利用の理由

多数の高エネルギー粒子の軌道計算を行うため,大規模な並列化が必要であった.

● 今年度の成果

火星磁場異常を利用した磁気シールドのシミュレーションを実施した.相対論的 Buneman-Boris 法による粒子法を用いることで高エネルギー粒子の軌道を計算し,磁場異常を利用した遮蔽効果を評価した.図 1 に火星表面に到達した高エネルギー粒子の無次元粒子数分布を示す.特定の方向から磁場トラップに入射する高エネルギー粒子は完全に遮蔽可能である結果を得た.宇宙放射線の完全遮蔽は有人探査における被ばく量ゼロを意味し,磁場異常による宇宙放射線遮蔽が可能であることが分かった.

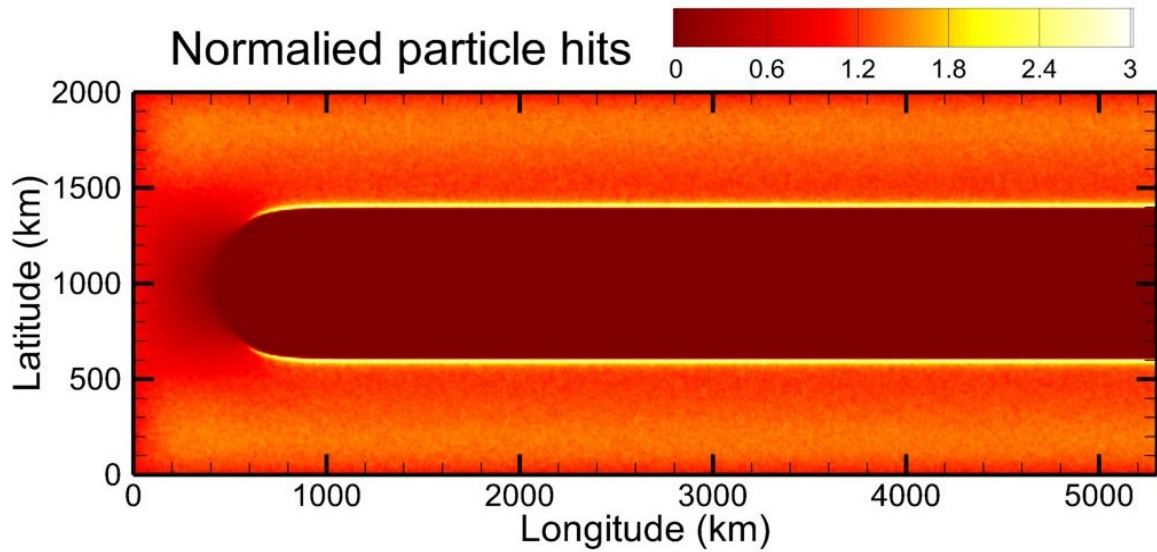


図 1 無次元到達粒子数分布

● 成果の公表

● 査読付論文

- 1) Kazuma Emoto, Yoshinori Takao, and Hitoshi Kuninaka: A Preliminary Study on Radiation Shielding Using Martian Magnetic Anomalies, Biological Sciences in Space, in press.

● 口頭発表

- 1) 江本一磨, 鷹尾祥典, 國中均, 火星磁場異常を利用した宇宙放射線遮蔽の初期検討, 平成 29 年度宇宙輸送シンポジウム, STEP-2017-021, 相模原, 2018 年 1 月

● JSS2 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	MPI
スレッド並列手法	N/A
プロセス並列数	3020
1 ケースあたりの経過時間	4.00 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.04

内訳

計算資源		
計算システム名	コア時間(コア・h)	資源の利用割合※2 (%)
SORA-MA	329,457.50	0.04
SORA-PP	0.00	0.00
SORA-LM	0.00	0.00
SORA-TPP	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合※2 (%)
/home	014.31	0.01
/data	143.05	0.00
/ltmp	2,929.69	0.22

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	0.00	0.00

※1 総資源に占める利用割合 : 3 つの資源(計算, ファイルシステム, アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合 : 対象資源一年間の総利用量に対する利用割合