

火星現象論: 火星地表の熱慣性

地球流体電脳倶楽部

1996 年 12 月 12 日

目次

1	熱慣性の定義	2
2	火星地表の熱慣性	2
3	参考文献	5

Abstract

火星地表の熱的性質 (熱慣性) を概観する.

1 熱慣性の定義

熱慣性とは「単位体積あたりの熱容量×単位時間の熱拡散距離」で与えられる。密度 ρ , 熱伝導率 K , 熱容量を c , 熱拡散距離を l とすると,

$$\rho c \times l_D = \rho c \times \sqrt{\frac{K}{\rho c_p}} = \sqrt{K \rho c_p}$$

と与えられる。測定単位としては $10^{-3} \text{cal cm}^{-2} \text{sec}^{-1/2}$ が用いられる。熱慣性の小さいところは温まりやすく冷めやすい。

岩石の密度と熱容量はほとんど一定であると考えてよいので、熱慣性は熱伝導率に依存するといえる。熱伝導率に影響するのは岩石の間隙率 (porosity) である。一般に間隙率が大きいと熱伝導率は小さいので、熱慣性も小さくなる。

経験的には、構成物質の粒径が小さいと熱慣性は小さい。

2 火星地表の熱慣性

火星地表の熱慣性の値について、以下のことがわかっている。ただし単位は 1 節で定義したものである。

- 地表で 1-15 . 露出した岩石で 30 を越える (Kieffer *et al.*, (1977); Palluconi and Kiffer, (1981)).
- 分布をとると 6 と 2.5 付近に集中している。対応するアルベドの値は 0.135 と 0.275 (Kiffer *et al.*, (1977)).

図 1 に全球の熱慣性分布を示す。

- 白; 熱慣性の小さい領域。構成物質の粒径は細かい。20°N 330°W 付近と、Tharsis, Amazonis, Arcadia Planitiae を含む広い地域。
- 黒; 熱慣性の大きい領域。構成物質の粒径は大きい。南半球の Argyre, Hellas basin, Chryse Planitiae. 北半球では Acidalia, canyon, Utopia, Elysium Planitiae の東。

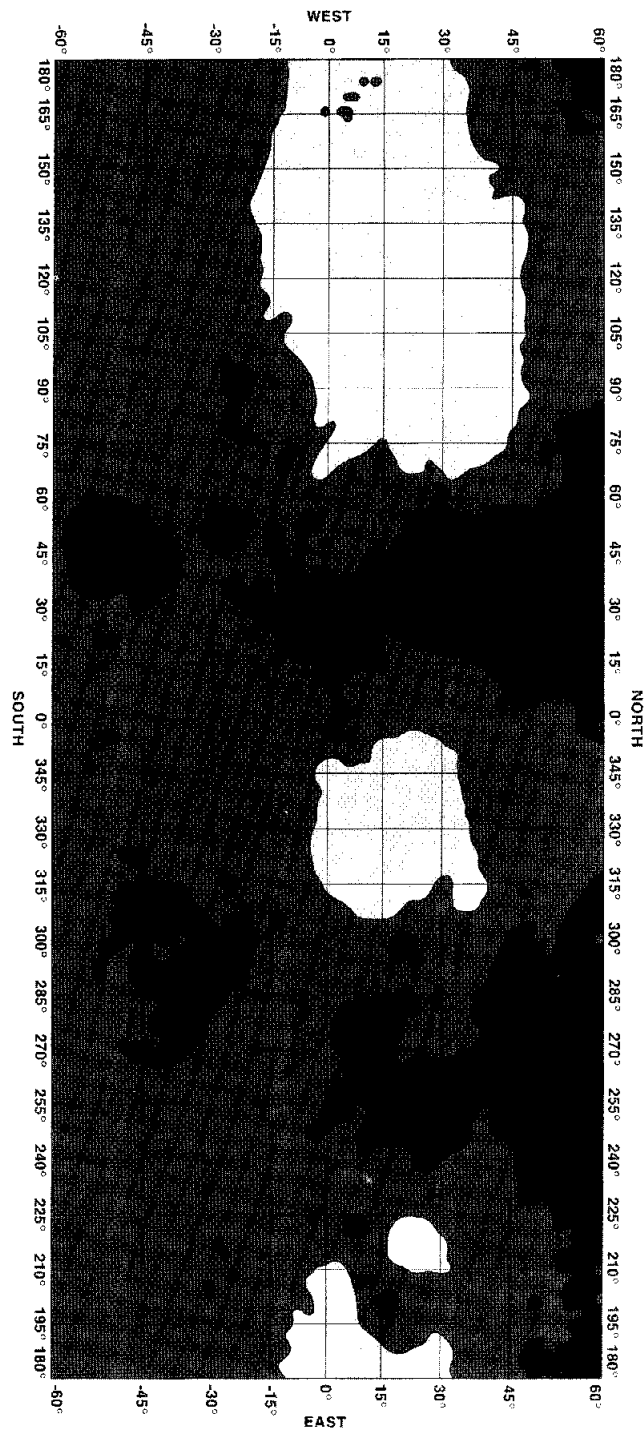


Figure 1-6. Generalized thermal inertia map. Surfaces within inertias of 0.001 to $0.004 \text{ cal cm}^{-2} \text{ s}^{-1/2}$, suggestive of fine grained surface materials, occur in Arabia and in a large area including Tharsis and its environs. Relatively high thermal inertias of 0.008 to $0.015 \text{ cal cm}^{-2} \text{ s}^{-1/2}$, suggestive of coarser materials are found within the canyons and the chaos areas to the east, within the low-lying northern plains, and in the impact basins, Hellas and Argyre. (Courtesy of F. Palluconi, NASA/JPL.)

図1 表面の熱慣性分布 (NASA/JPL; Carr, 1996, 図 1-6).

3 参考文献

- Carr, M.H., 1996: *Water on Mars*, Oxford Univ.Press, 229pp.
- Kiffer, H.H., Martin, T.Z., Peterfreund, A.R., Jakosky, B.M., Miner, E.D. and Palluconi, F.D., 1977: Thermal and albedo mapping of Mars during the Viking primary mission, *J. Geophys. Res.*, **82**, 4249-4291.
- Palluconi, F.D. and Kiffer, H.H., 1981: Thermal inertia mapping of Mars for 60°S to 60°N, *Icarus*, **45**, 415-426.

謝辞

本稿は 1996 年に東京大学地球惑星物理学科で行われていた、固体火星セミナーでのセミナーノートがもとになっている。小高正嗣によって地球流体電脳倶楽部版「火星現象論」として書き直された (1996/12/12)。構成とデバッグに協力してくれたセミナー参加者のすべてにも感謝しなければならない。

本資源は著作者の諸権利に抵触しない (迷惑をかけない) 限りにおいて自由に利用していただいて構わない。なお、利用する際には今一度自ら内容を確認することを願います (無保証無責任原則)。

本資源に含まれる元資源提供者 (図等の版元等を含む) からは、直接的な形での WEB 上での著作権または使用許諾を得ていない場合があるが、勝手ながら、「未来の教育」のための実験という学術目的であることをご理解いただけるものと信じ、学術標準の引用手順を守ることで諸手続きを略させていただきます。本資源の利用者には、この点を理解の上、注意して扱っていただけるようお願いする。万一、不都合のある場合には

dcstaff@gfd-dennou.org

まで連絡していただければ幸いです。