

火星現象論：火星大気の圧力場

地球流体電脳倶楽部

1996 年 11 月 13 日

目次

1	火星大気の圧力の観測方法	2
2	圧力の日変化	2
3	圧力の年変化	2
4	参考文献	5

Abstract

火星大気の圧力場を概観する.

1 火星大気の圧力の観測方法

火星大気の表面気圧はバイキング着陸船の圧力計により観測された。火星大気の表面気圧は着陸船に搭載された圧力計によって観測する。これまで圧力を観測したのはバイキングの着陸船だけである。よって、圧力が測られたのは、バイキングが着陸した2地点(1号が着陸した(22.4°N , 48.0°W)と2号が着陸した(47.9°N , 225.8°W)) だけであり、全球的な観測はまだ無い。

2 圧力の日変化

図1は圧力の日変化を示したものである。この図に見られる気圧変動は1日周期と半日周期が卓越しており、その振幅は $0.2\text{mb} \sim 0.6\text{mb}$ である。この変動は熱潮汐波であると考えられている。というのは、この変動の周期と振幅が潮汐波の理論で説明することができるからである。図の中に計算からもとめられた潮汐波の1日周期成分(\bullet)と半日周期成分(\circ)が描かれている。この2つの成分で気圧の日変動がうまく説明できると考えられている。(森山,1981)

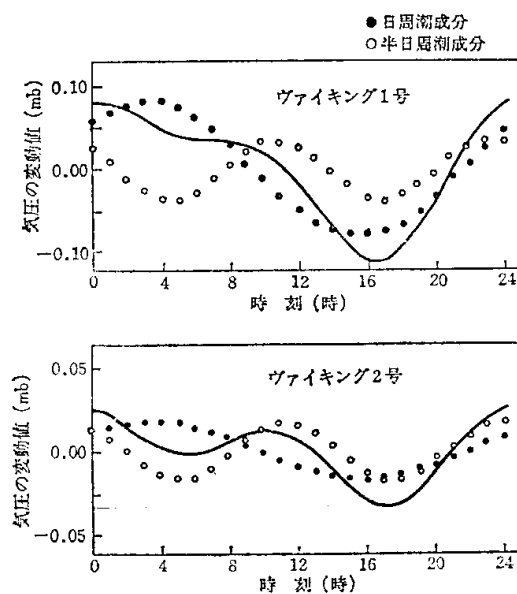


図1 地表面気圧の日変化

(森山 (1981), fig 5.17: この図の original paper が見つからない)

3 圧力の年変化

図2はバイキングによる気圧の年変化の観測結果である。この図の横軸はバイキング1号が火星に着陸してから時間を火星日であらわしている。図の上端には対応

する L_s (火星中心黄経) の値も示されている。 L_s というのは火星の軌道上の位置をあらわす1つの座標である。 $L_s = 0^\circ$ が北半球の春分に、 $L_s = 360^\circ$ が北半球の秋分になるようにとる。 縦軸は日平均圧力を mb であらわしている。 バイキング1号の観測値よりもバイキング2号の観測値の方が常に 5mb ~ 6mb 高いのは、2つの地点で高低差があるからである。(1号の着陸地点の方が2号の着陸地点よりも高い。) 図2の特徴をまとめると、以下ようになる。(Leovy,1979)

- 表面気圧は $L_s \sim 150^\circ$ と $L_s \sim 360^\circ$ に極小となる。

$L_s \sim 90^\circ$ は南半球の冬至にあたる。 従って、圧力の最小値が $L_s \sim 150^\circ$ に存在するのは南の極冠に大気中の CO_2 が condense し、大気量が減少することに対応する。 同様に、 $L_s \sim 270^\circ$ は北半球の冬至にあたる。 よって、圧力の最小値が $L_s \sim 360^\circ$ に存在するのは北の極冠に大気中の CO_2 が condense し、大気量が減少することに対応する。 南半球の冬の方が北半球の冬よりも大気量は少なくなっている。 これは南半球の極冠には北半球の極冠よりも多くの CO_2 が condense するためであると考えられている。 また、圧力が最小の時 ($L_s \sim 150^\circ$) と最大の時 ($L_s \sim 260^\circ$) とでは、約 2.5mb (極大時の 25%) の差がある。

- $L_s \sim 280^\circ$ で、バイキング2号の測定値に不連続がある。
これはダストストームによる効果と考えられている。
- $L_s = 330^\circ \sim 10^\circ$ で、high frequency の変動がある。
これもダストストームによる効果と考えられている。

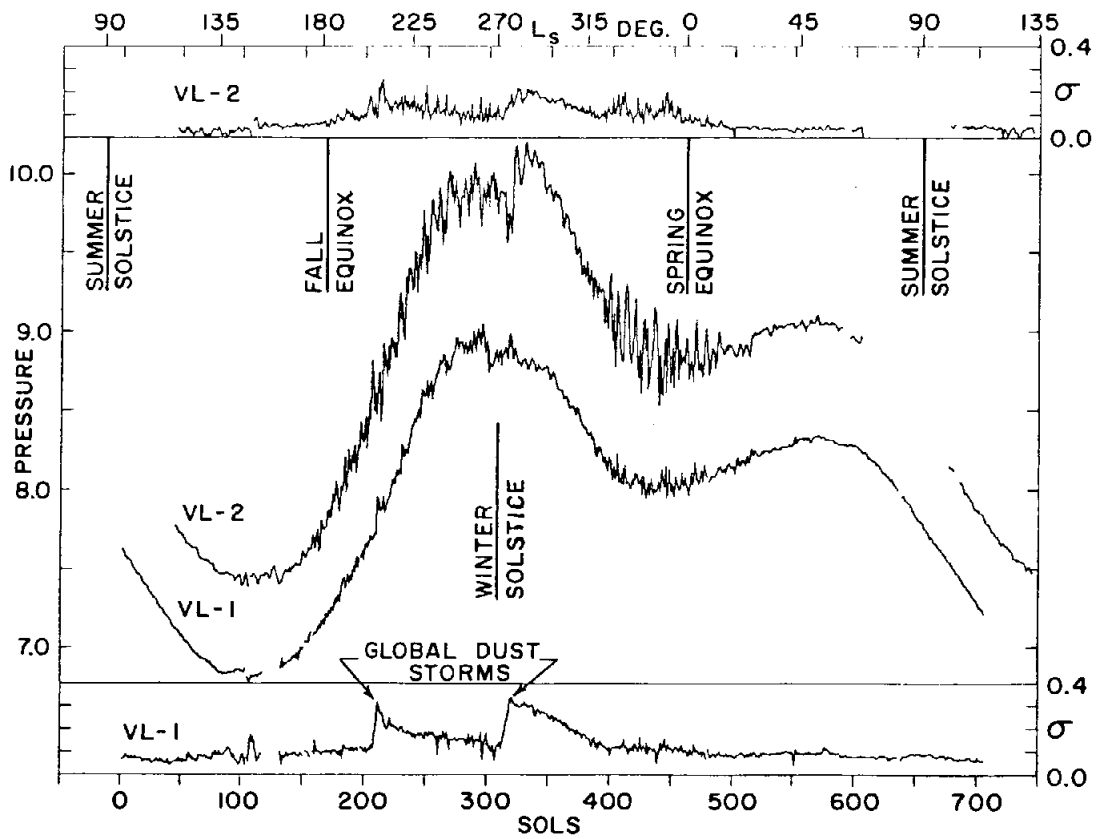


図2 地表面気圧の年変化 (Hess et al., 1980; Carr, 1996, 図 1-2). σ (上下に付値されている図) は標準偏差である. ダストストーム時の標準偏差の増大は日変化の振幅の増大に対応している.

4 参考文献

- Carr, M.H., 1996: *Water on Mars*, Oxford Univ. Press, 229pp.
- Hess, S.L., Ryan, J.A., Tillman, J.E., Henry, R.M. and Leovy, C.B., 1980: The annual cycle of pressure on Mars measured at Viking 1 and 2. *Geophys. Res. Lett.*, **7**, 197-200.
- Leovy, C.B., 1979: Martian Meteorology, *Ann. Rev. Astron. Astrophys.*, **17**, 387-413.
- 森山 茂, 1981: 気象学のプロムナード 1, 大気の歴史, 東京堂出版.

謝辞

本稿は 1989 年から 1993 年に東京大学地球惑星物理学科で行われていた, 流体理論セミナー, 及び 1996 年に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. 原作版は石渡正樹による「火星現象論」(1989/05/19)であり, 林祥介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(1996/06/23). その後小高正嗣によって加筆修正された(1996/11/13). 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.