

土星現象論：土星大気の子午面構造

地球流体電腦俱楽部

1996年7月22日

目次

要旨

土星表層大気の子午面水平温度・速度構造を概観する。

1 子午面温度構造

1.1 子午面温度構造

図 1. 土星の子午面温度分布¹

¹土星の子午面温度分布は 1990 年 7 月 21 日現在まだ発見していない。当面はシリーズ‘土星大気の水平構造’の帶状平均温度分布(図 2)を参照せよ。

1.2 子午面温度差

図2はボイジャー1号の赤外放射観測から得られた各高さでの緯度平均温度からのずれを示したものである。

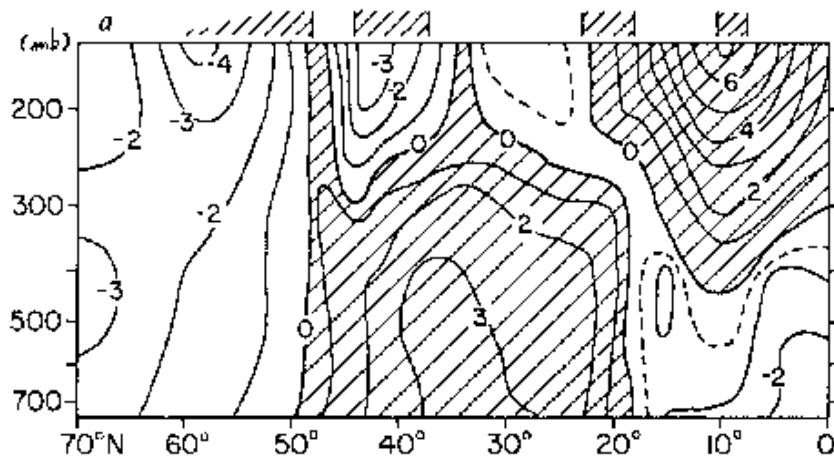


図2. ボイジャー1号の赤外放射観測から得られた土星北半球の平均子午面温度構造。

(Pirraglia *et al.* 1981)

1.3 風速分布との関係～温度風バランス

図3は温度風バランスにより見積もられる高度150mbでの風速シアーの緯度分布と、雲の動きから求められた雲頂での風速分布である。シアー分布と風速分布は関係があるように見える¹。緯度30°以上でほぼ同じ強さのシアーで符号を変えていくのに対して、風速分布は東向きの流れの傾向が強い。

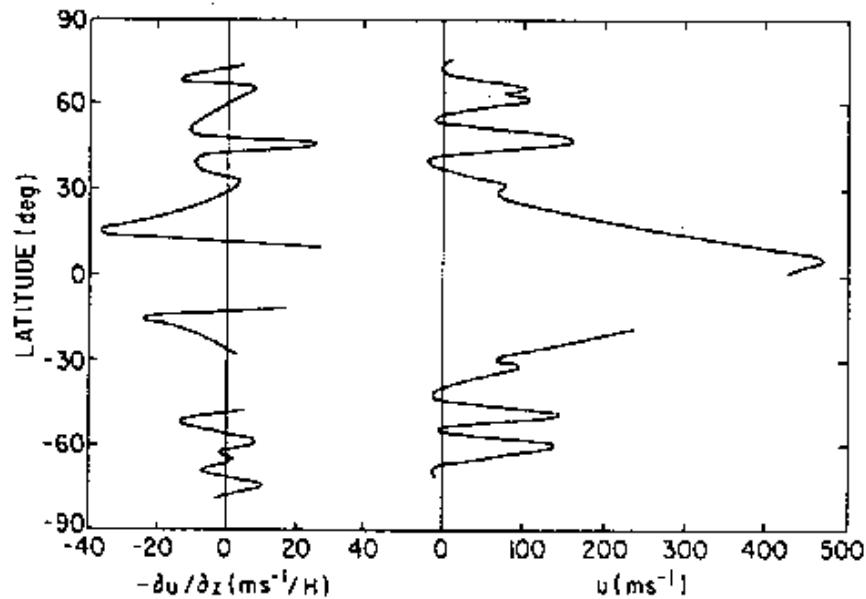


図3. 温度風バランスによる風速の見積り (Conrath *et al.* 1983)

¹中・高緯度でのみ成り立つように思える。

図4は風速分布を用いて地衡風バランスの関係から見積もられた木星・土星の緯度による等圧面高度差の緯度分布である。

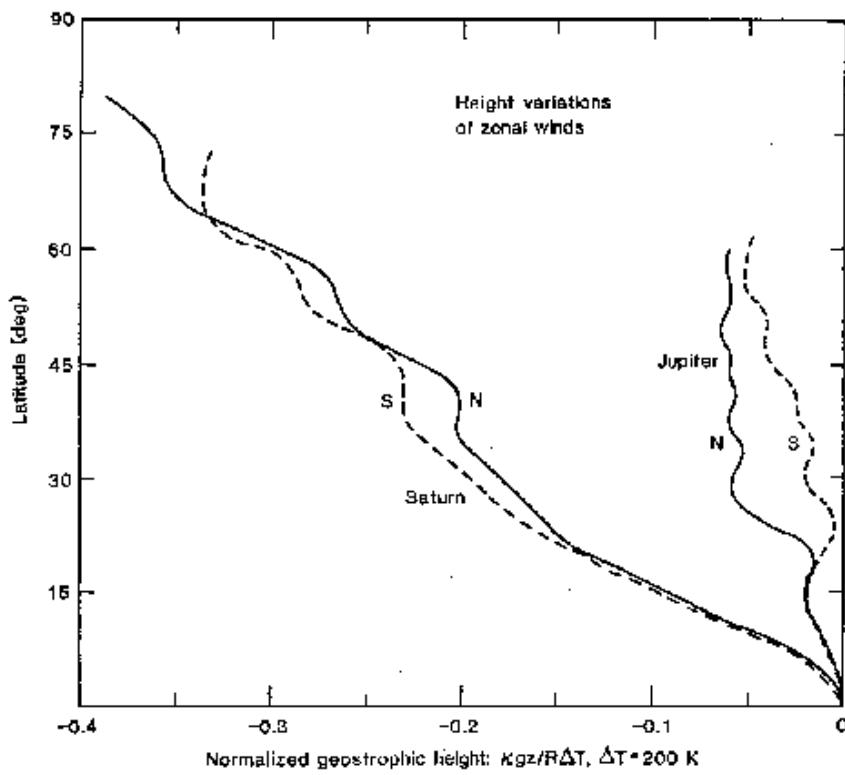


図4. 地衡風バランスによる等圧面高度差の見積り。高さはスケールハイト $C_p T/g, T = 200\text{K}$ で規格化してある。(Smith *et al.* 1982).

2 参考文献

Conrath,B.J., Pirraglia,J.A., 1983 : Thermal structure of Saturn from Voyager infrared measurements : implications for atmospheric dynamics. *Icarus*, **53**, 286-292

Pirraglia,J.A., Conrath,B.J., Allison,M.D., Gierasch,P.J., 1981 : Thermal structure and dynamics of Saturn and Jupiter. *Nature*, **292**, 677-9

Smith,B.A., Soderblom,L., Batson,R., Bridges,P., Inge,J., Masursky,H., Shoemaker,E., Beebe,R., Boyce,J., Briggs,G., Bunke,A., Collins,S.A., Hansen,C.J., Johnson,T.V., Mitchell,J.C., Terriel,R.J., Cook,A.F.,II., Cuzzi,J.C., Pollack,J.B.,

Danielson,G.E., Ingersoll,A.P., Davies,M.E., Hunt,G.E., Morrison,D., Owen,T., Sagan,C., Vererka,J., Storm,R., Suomi,V.E., 1982 : A new look at the Saturn system: the Voyager 2 images. *Science*, **215**, 504-37

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、流体理論セミナーでのセミナーノートがもとになっている。原作版は竹広真一による「土星現象論」(90/07/23) であり、林祥介・豊田英司によって地球流体電腦俱楽部版「木星現象論」として書き直された(96/07/22)。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。