

海王星現象論：海王星大気の放射エネルギー収支

地球流体電腦俱楽部

1996年7月22日

目次

1 全球放射収支	2
1.1 放射エネルギー収支基本量	2
2 参考文献	3

要旨

海王星大気の放射エネルギー収支を概観する。

1 全球放射収支

1.1 放射エネルギー収支基本量

表 1 は海王星の放射エネルギー収支に関する基本的な数字である。他の外惑星の値も比較のため載せてある。

射出する赤外放射エネルギーと吸収する太陽放射エネルギーの比 (Energy Balance) が 2.61 である。このことをもって、「海王星が内部熱源を持つ」と巷で語られる。

TABLE 7. The Energy Balance of the Outer Planets, as Determined From Voyager IRIS Data

Parameter	Jupiter ^a	Saturn ^b	Uranus ^c	Neptune ^d
Geometric albedo ^e	0.274 ± 0.013	0.242 ± 0.012	0.215 ± 0.046	0.215 ± 0.050
Phase integral	1.25 ± 0.1	1.42 ± 0.1	1.40 ± 0.14	1.35 ± 0.16
Bond albedo ^f	0.343 ± 0.032	0.342 ± 0.030	0.300 ± 0.049	0.290 ± 0.057
Absorbed power, ^g 10^{16} W	50.14 ± 2.48	21.14 ± 0.90	0.526 ± 0.037	0.204 ± 0.019
Equilibrium temperature, ^h K	109.5 ± 1.4	82.4 ± 0.9	58.2 ± 1.0	46.6 ± 1.1
Emissivity, 10^{16} W	83.65 ± 0.84	19.77 ± 0.32	0.560 ± 0.011	0.534 ± 0.029
Effective temperature, K	124.4 ± 0.3	95.0 ± 0.4	59.1 ± 0.3	59.3 ± 0.8
Energy balance ⁱ	1.67 ± 0.09	1.78 ± 0.09	1.06 ± 0.08	2.61 ± 0.28
Internal power, 10^{16} W	35.5 ± 2.6	8.63 ± 0.60	0.034 ± 0.038	0.330 ± 0.035
Internal energy flux, 10^{-4} W/cm ²	5.44 ± 0.43	2.01 ± 0.14	0.042 ± 0.047	0.433 ± 0.046
Internal power/atom mass, 10^{-11} W/kg	17.6 ± 1.4	15.2 ± 1.1	0.392 ± 0.441	3.22 ± 0.34
Formal(ity: log(L/L _⊙)	-9.062 ± 0.034	-9.851 ± 0.030	-12.054 ^j ± 0.327	-11.025 ± 0.046

^aHanel et al. [1981].

^bHanel et al. [1983].

^cPearl et al. [1990].

^dThis investigation.

^eComparison of the Voyager 1 and Voyager 2 IRIS radiometer observations of Jupiter and of Saturn shows that calibrated Voyager 1 levels are about 12% below calibrated Voyager 2 levels. If this unexplained discrepancy is treated as a systematic error, with "actual" values considered to be 6 ± 6% below Voyager 2 values, then all albedo-related quantities must be readjusted. In particular, results for the energy balance of Jupiter, Saturn, and Uranus become 1.73 ± 0.16, 1.84 ± 0.17, and 1.03 ± 0.08, respectively.

表 1. 海王星大気の放射エネルギー収支に関する基本的な数字 (Pearl et al. 1991)

2 参考文献

Preal,J.C., Conrath,B.J., 1991 : The albedo, effective temperature, and energy balance of Neptune, as determined from Voyager data. *J. Geophys. Res.*, **96**, 18921-930

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なわれていた、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「天王星現象論」(92/10/17) であり、林祥介によって地球流体電腦俱楽部版「天王星現象論」として書き直された。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。