

# 土星現象論：土星の探査

地球流体電腦俱楽部

1996年7月22日

## 目次

### 要旨

土星への主な探査として、パイオニア、ボイジャーをまとめる。

## 1 パイオニア 11 号

探査機	国	打ち上げ	到着	最接近距離
パイオニア 11 号	アメリカ	1973/04/05	1979/09/01	雲頂から 21000 km

表 1. パイオニア探査機 (Dyre 1980).

### 1.1 観測装置

パイオニア 11 号が搭載した観測器を記す (Dyre 1980).

- Helium vector magnetometer
- Flux-gate magnetometer
- Plasma analyzer
- Charged-particle detector
- Geiger-tube counter
- Cosmic-ray telescope
- Trapped radiation detector
- Ultraviolet photometer
- Imaging photopolarimeter
- Infrared radiometer

- Asteroid-meteoroid detector
- Meteoroid detector

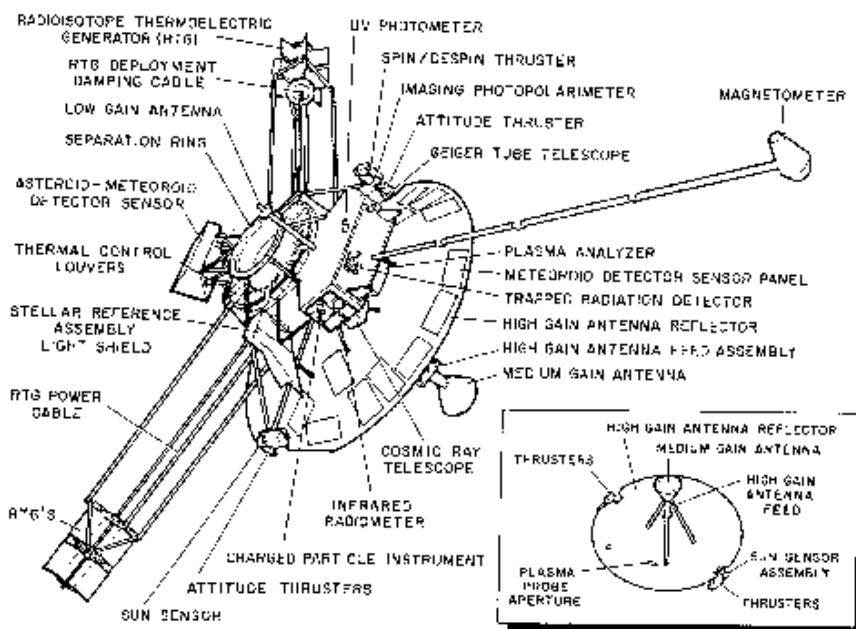


図1. パイオニア 11 号 (Dyre 1980)

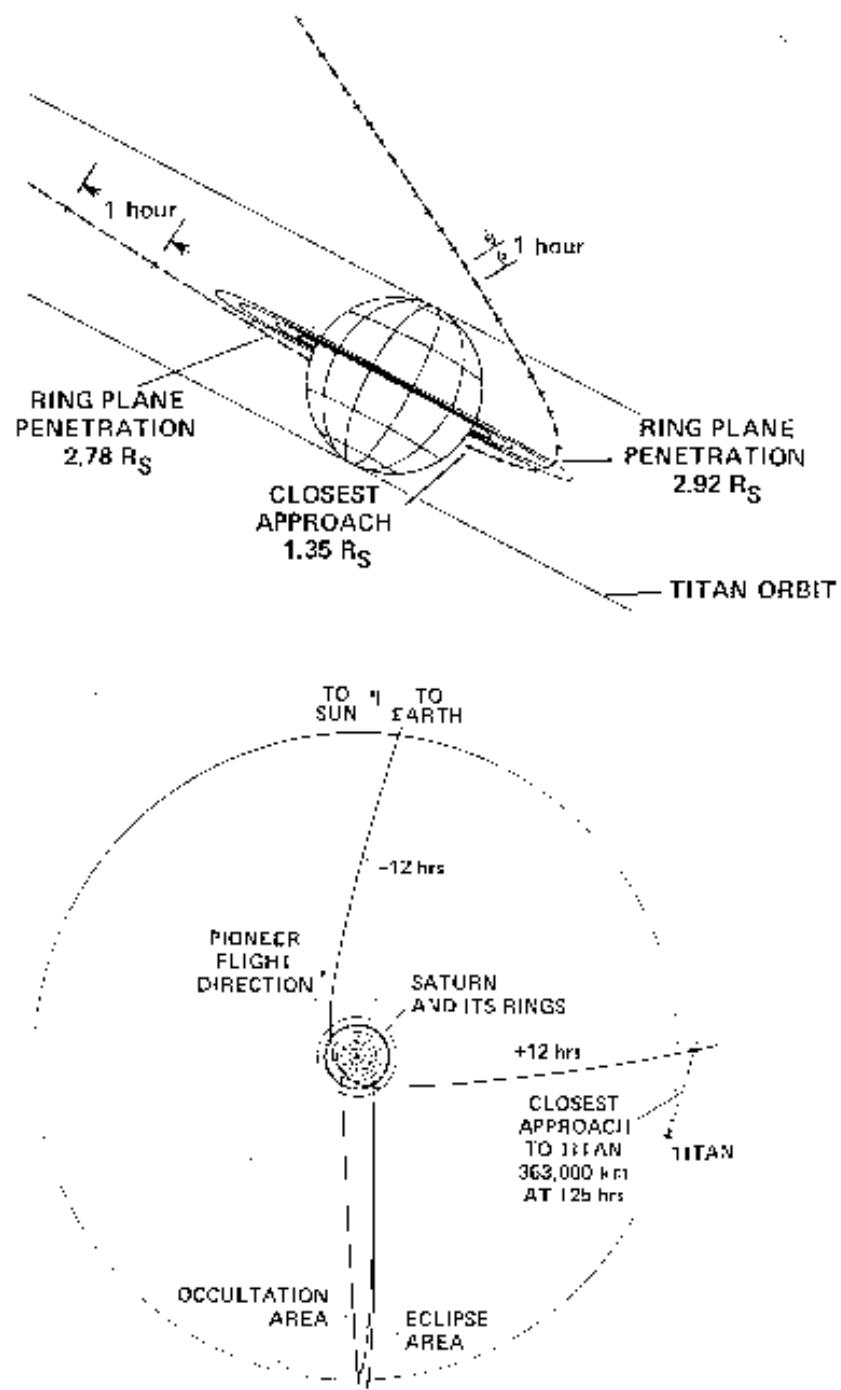


図2. パイオニア11号の航跡 (Dyre 1980)

## 2 ボイジャー計画

探査機	国	打ち上げ	到着	最接近距離
ボイジャー1号	アメリカ	1977/09/05	1980/11/12	中心から km (表面から 126000 km)
ボイジャー2号	アメリカ	1977/08/20	1981/08/26	中心から km (表面から 100800 km)

表1. ボイジャー探査機<sup>1</sup> (Stone and Miner 1981, 1982)

### 2.1 観測装置

ボイジャーが搭載した観測器を記す (Kondratyev 1982, Moore and Hunt 1983).

- 撮像科学装置 (Imaging Science Subsystem ; ISS)  
惑星表面, 視野の異なる2台のテレビカメラ
- 干渉型赤外分光測光装置 (Infrared Radiometer Interferometer and Spectrometer; IRIS)  
温度, 壓力, 組成
- 光電偏光装置 (Photopolarimeter System ; PPS)  
エアロゾル
- 電波科学実験 (Radio Science System ; RSS)  
Occultation (掩蔽) による大気構造の観測
- 紫外分光装置 (Ultraviolet Spectrometer ; UVS)  
上層大気構造, オーロラ
- 磁場計測実験 (Magnetic Fields Experiment ; MAG)  
磁場構造
- プラズマ実験装置 (Plasma Experiment ; PLS)  
磁気圏内のイオンと電子分布, 太陽風と土星磁場相互作用
- プラズマ波動計画 (Plasma Waves System ; PWS)  
プラズマ波動の電場測定 プラズマ粒子密度分布, 波動粒子相互作用,

<sup>1</sup>ボイジャー探査機のイラストについては別シリーズ‘木星の探査’を参照せよ。

- 惑星電波天文実験 (Planetary Radio Astronomy experiment ; PRS )  
惑星が射出する電波の偏光, スペクトル観測

- 低エネルギー荷電粒子計測実験 (Low-Energy Charged Particle experiment ; LECP )  
イオン, 電子の分布, 組成, エネルギー流束の測定
- 宇宙線検出装置 (Cosmic Ray Detector System ; CRS )  
高エネルギーイオン粒子, 電子の分布, 組成, エネルギー流束

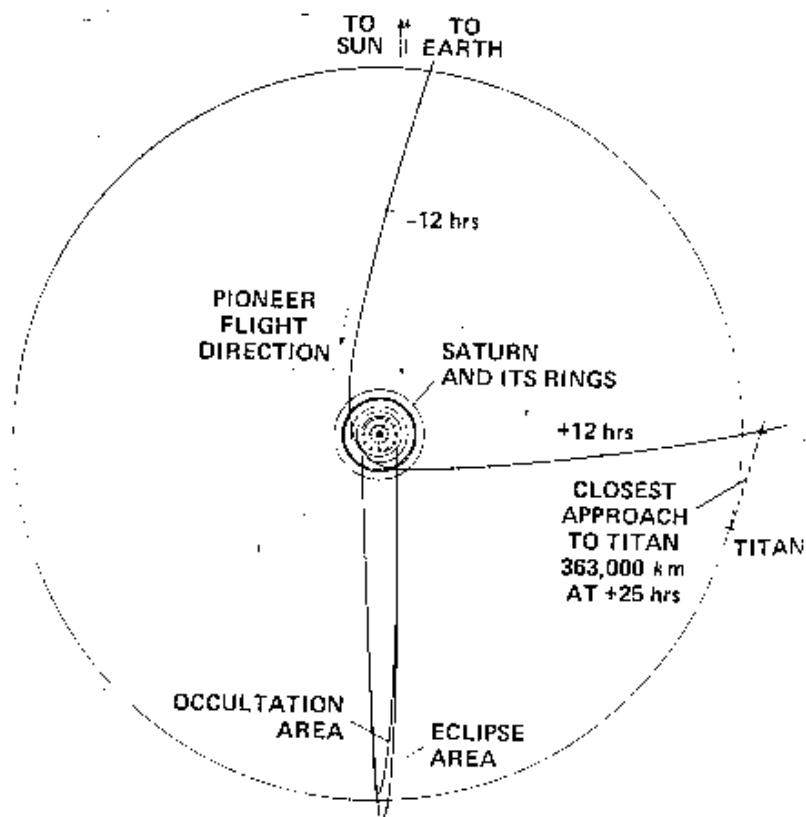


図3. ボイジャー1号の土星付近での軌道. 左図は外側の衛星, 右図は内側の衛星に対する軌道を示す ( Stone and Miner 1981 ).

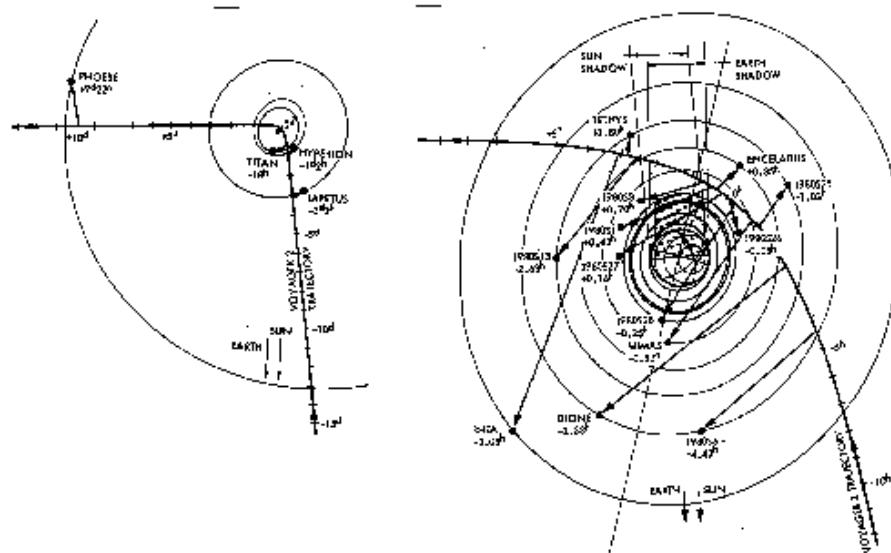


図4. ボイジャー2号の土星付近での軌道. 左図は外側の衛星, 右図は内側の衛星に対する軌道を示す ( Stone and Miner 1982 ).

### 3 探査機一覧

土星の探査機すべてを次に示す.

探査機	国	打ち上げ	到着
パイオニア11号	アメリカ	1973/04/05	1979/09/01
ボイジャー1号	アメリカ	1977/09/05	1980/11/12
ボイジャー2号	アメリカ	1977/08/20	1981/08/26

表3. 探査機一覧 ( Dyre 1980, Stone and Miner 1981, 1982 )

### 4 探査機一覧

土星の探査機すべてを次に示す.

探査機	国	打ち上げ	到着
パイオニア 10号	アメリカ	1972/03/02	1973/12/03
パイオニア 11号	アメリカ	1973/04/05	1974/12/02
ボイジャー 1号	アメリカ	1977/09/05	1979/03/05
ボイジャー 2号	アメリカ	1977/08/20	1979/07/09

表3. 探査機一覧 ( Hall,C.F.,1974 and 1975, Stone and Lane,A.L.,1979,*Nature*,1989 )

## 5 参考文献

Dyre,J.W.,1980 : Pioneer Saturn . *Science*,**207**,400-401

Kondratyev,K.Y.,Hunt.G.E.,1982 : Weather and climate on planets. Pergamon Press. 755pp.

Moore,P.,Hunt.G.,1983 : Atlas of the solar system. Rand McNally & Company, 464pp. 清水幹夫訳：図説我らの太陽系

Stone,E.C.,Miner,E.D.,1981 : Voyager 1 encounter with the Saturnian system. *Science*,**212**,159-162

Stone,E.C.,Miner,E.D.,1982 : Voyager 2 encounter with the Saturnian system. *Science*,**215**,499-504

## 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、流体力学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力学部版「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。