

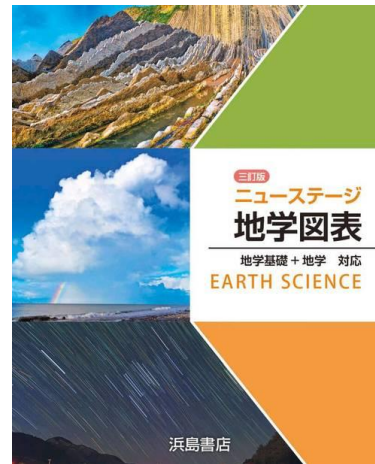
# 地球惑星科学II

## 第1回

2026年10月01日

# 地球惑星科学II では

- 担当：石渡（地球惑星科学科、理8-2-05, 内線3564）
- 気象、海洋、宇宙、惑星の話をします
  - 前半は気象・海洋
  - 後半は宇宙・惑星
- 持ち物
  - 地球惑星科学入門
  - 地学図表
  - ノート
  - （電卓）
- 授業で使った資料は順次公開する予定
  - <http://www.gfd-dennou.org/arch/momoko/>



三訂版ニューステージ  
地学図表（浜島書店）

# 注意

- 期末テスト
  - 対面形式で筆記試験を実施
  - 最終回授業日(2027/01/28) に実施
- ミニレポート
  - 何回か出題する予定
  - Moodle で回答
  - 回答期間は3日もしくは10日
- 評価の方法
  - ミニレポートと期末試験の総合評価で決定
  - 成績は総得点に応じて「機械的」に決定する。高成績が必要な人はしっかり勉強してください

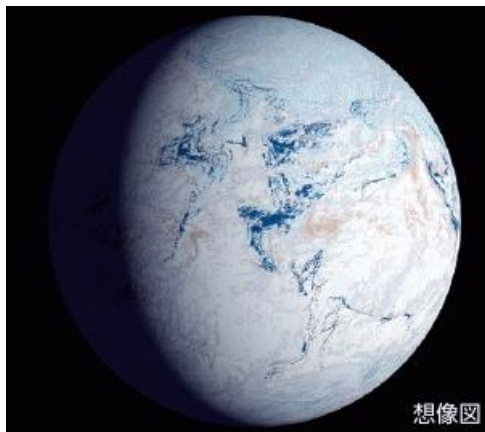
# 今日のテーマ

- なぜ気象・気候の研究を行うか？
  - 大気とは何か
  - 地球大気の鉛直構造
  - 地球大気の量
  - 地球大気の組成
- 
- 参照：地球惑星科学入門 18章

# なぜ気象・気候の研究を行うか？

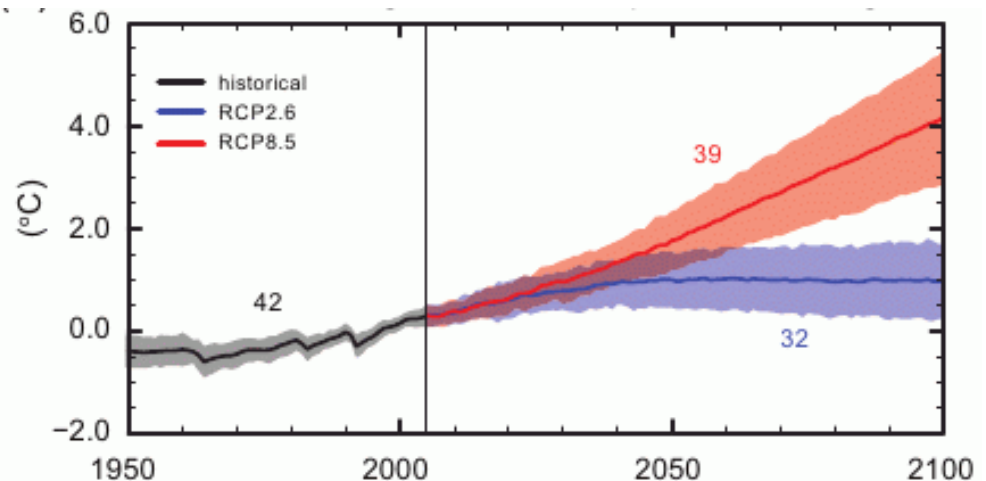
- 気象学の目的は天気予報だけではない
- 現在の環境が実現される条件を理解したい
  - 今の環境がどれほど「丈夫か」わからない
  - 今日と同じ明日が来る保証はない
    - 過去には大きく気候は変動した
    - 未来も気候は変わっていく

## 7億年前の全球凍結現象



地学図表P.189

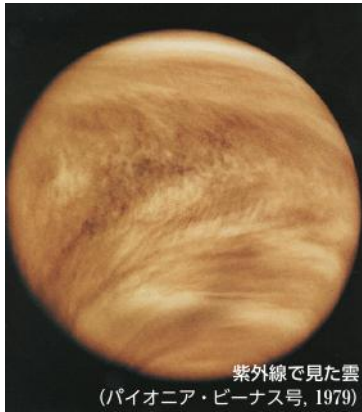
## 地球温暖化:世界平均地上温度の予測



IPCC(2013)

# 大気を持つ天体

- 大気：惑星をとりまき重力によってとらえられている空気



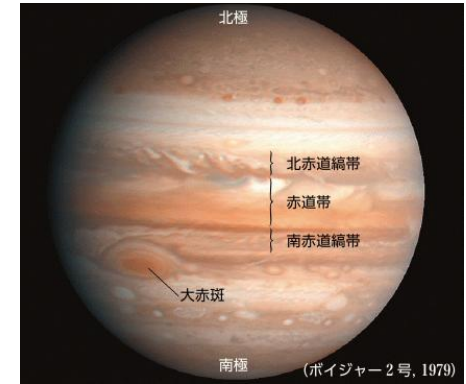
金星



地球



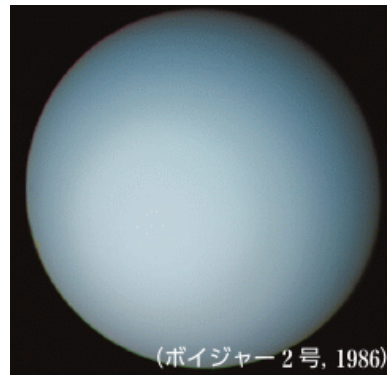
火星



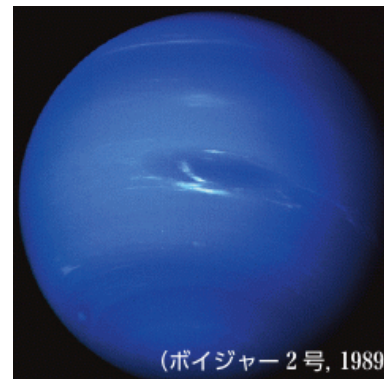
木星



土星



天王星

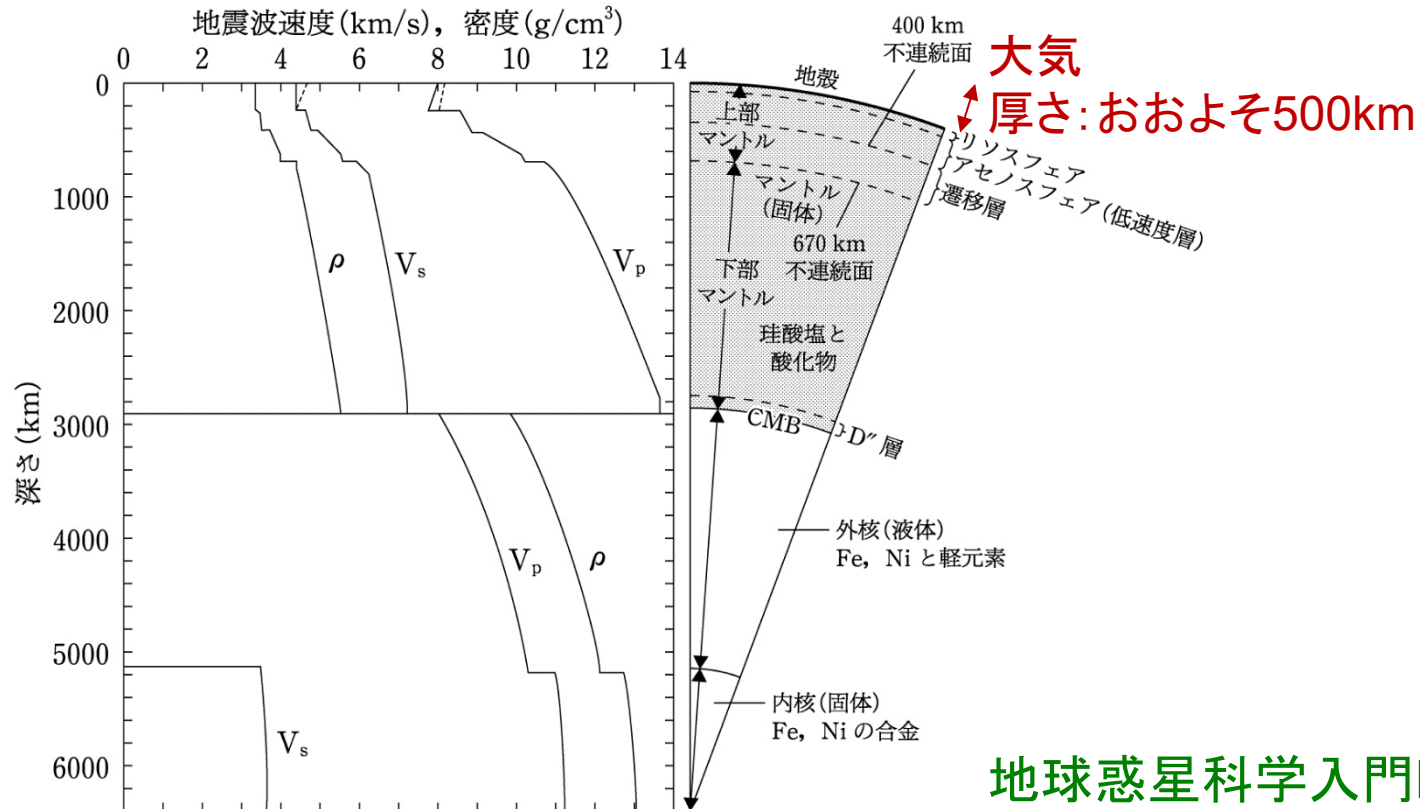


海王星



タイタン

# 地球大気の量

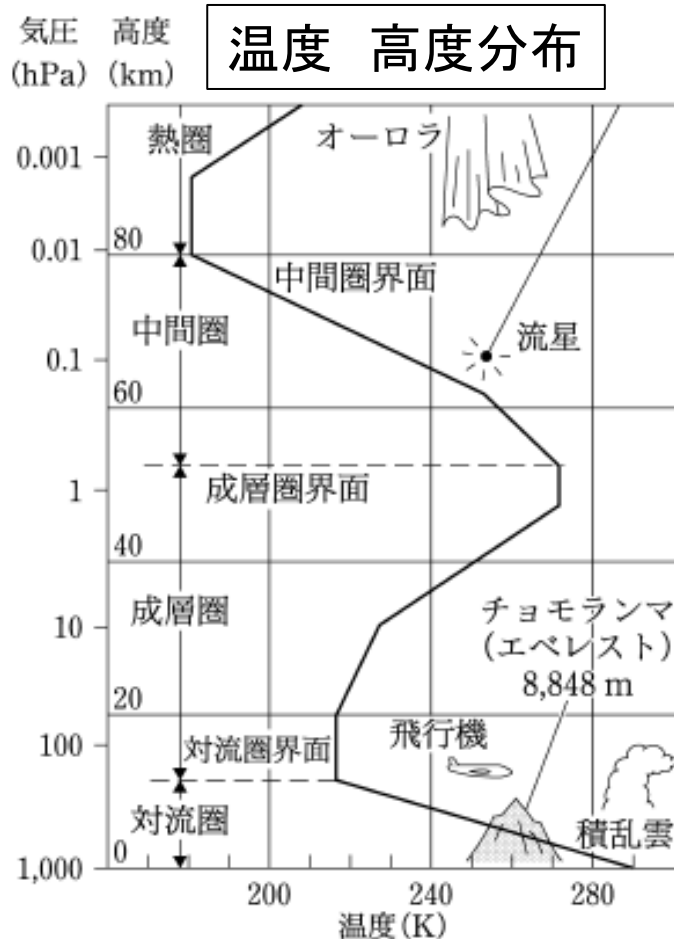


地球惑星科学入門P.19

- 地球質量  $6 \times 10^{24} \text{Kg}$
- 大気質量  $1 \times 10^{18} \text{Kg}$

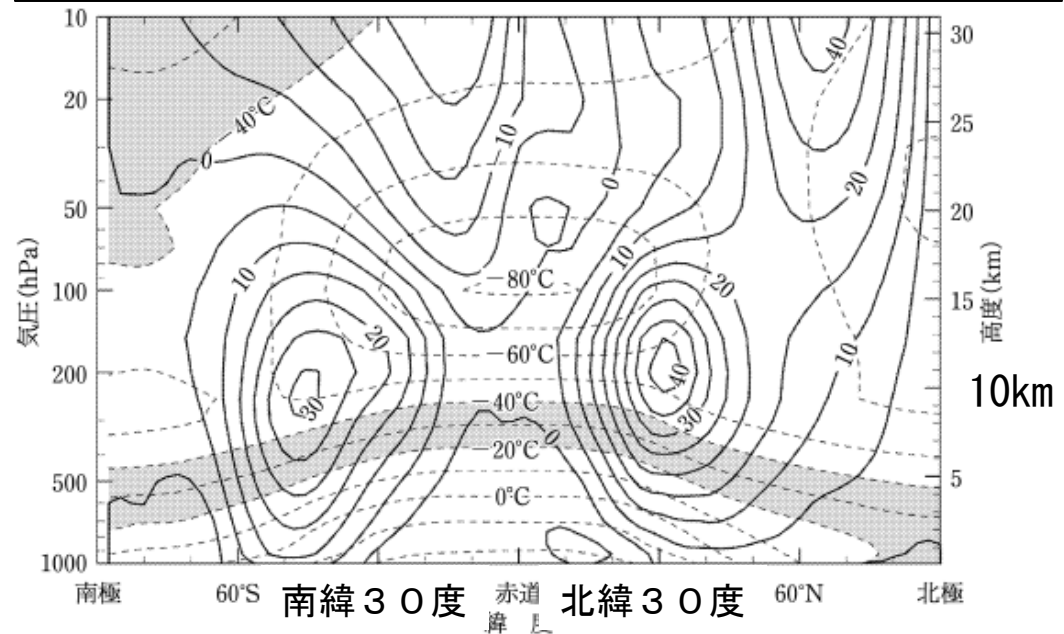
# 地球大気の様子

- 温度差と流れ(循環)が存在



地球惑星科学入門P.218

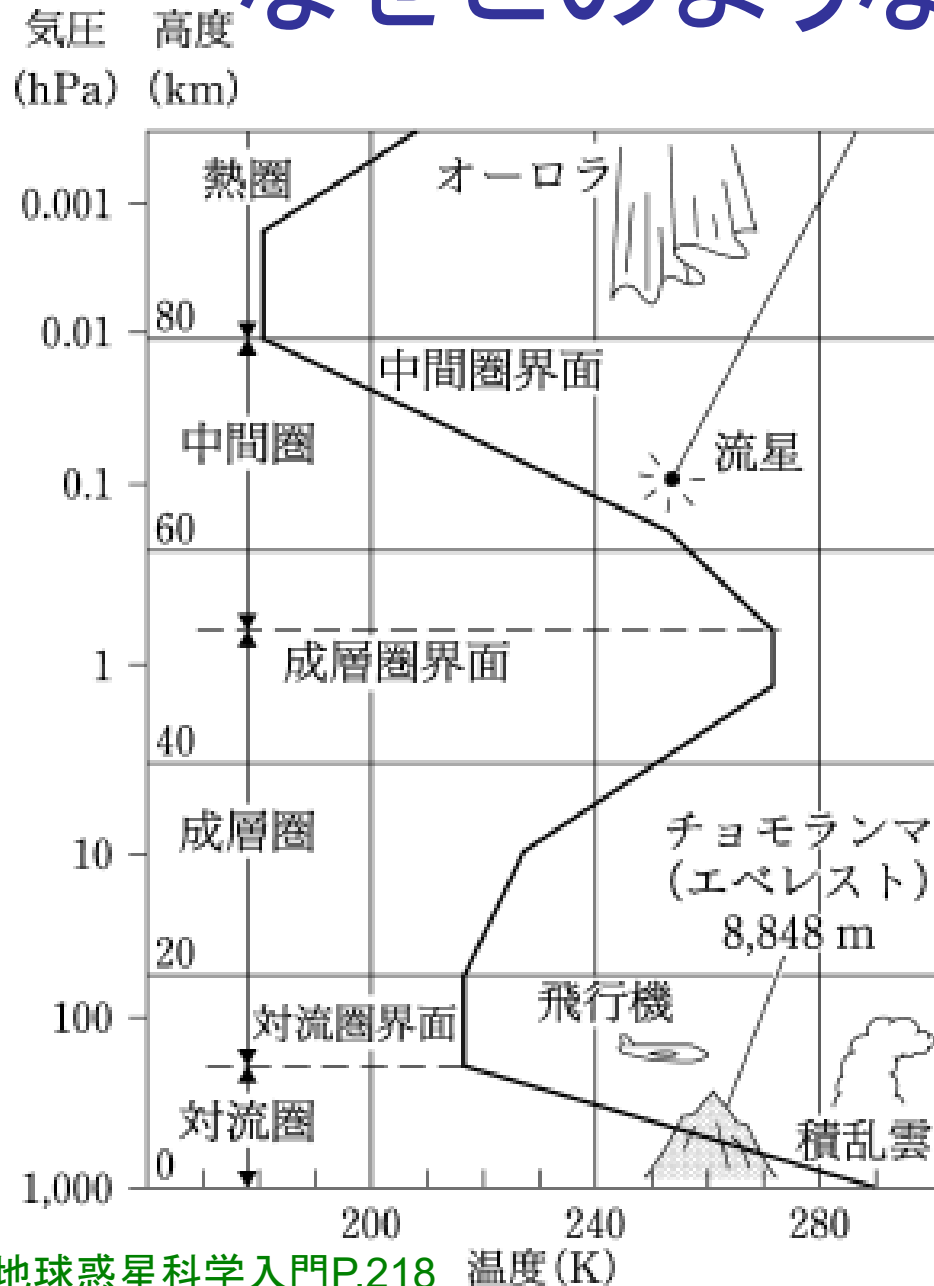
## 東西風(西から東に吹く風) 緯度-高度分布



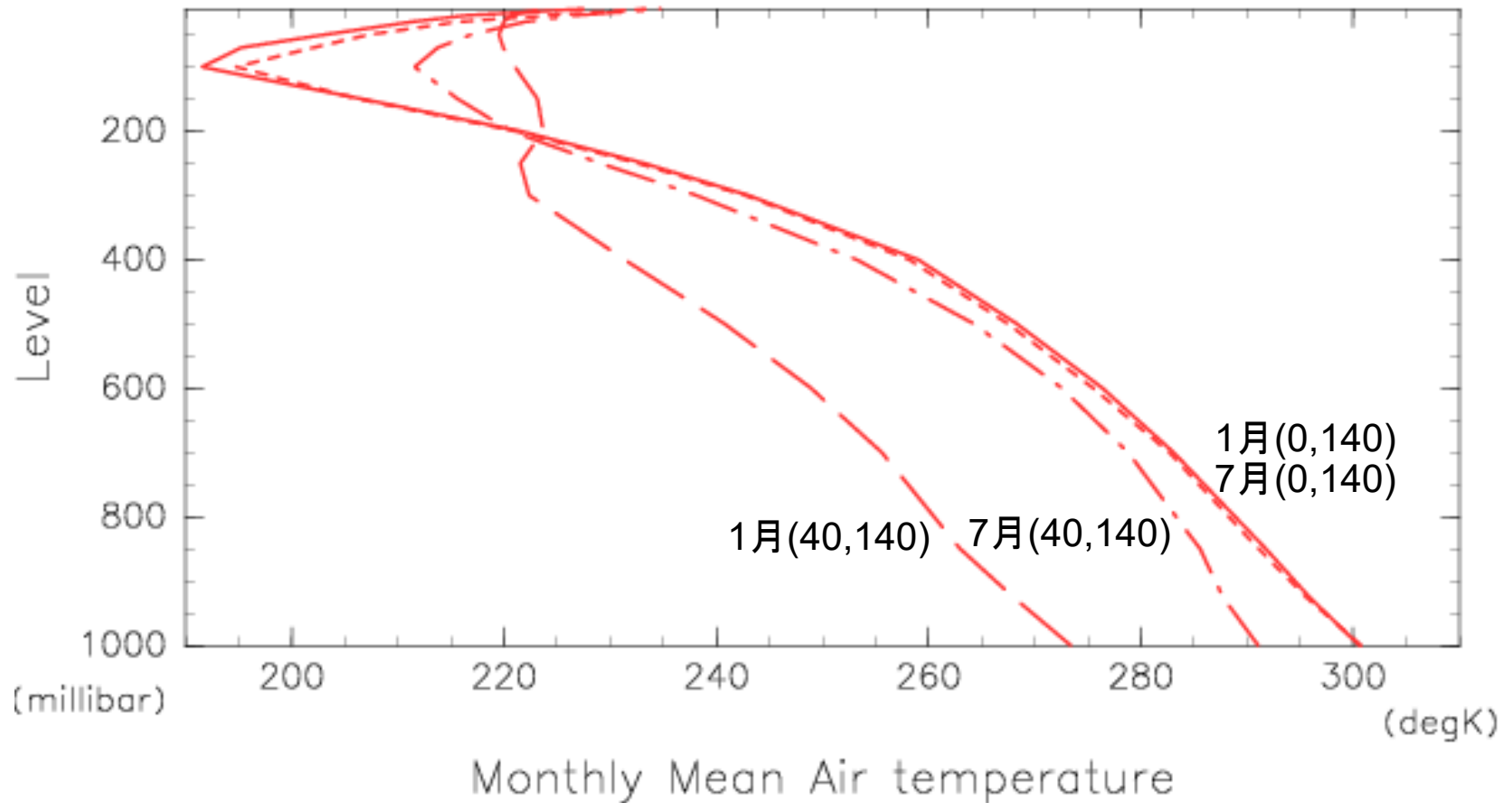
実線: 東西風  
破線: 温度

地球惑星科学入門p233

# なぜこのような温度分布に？



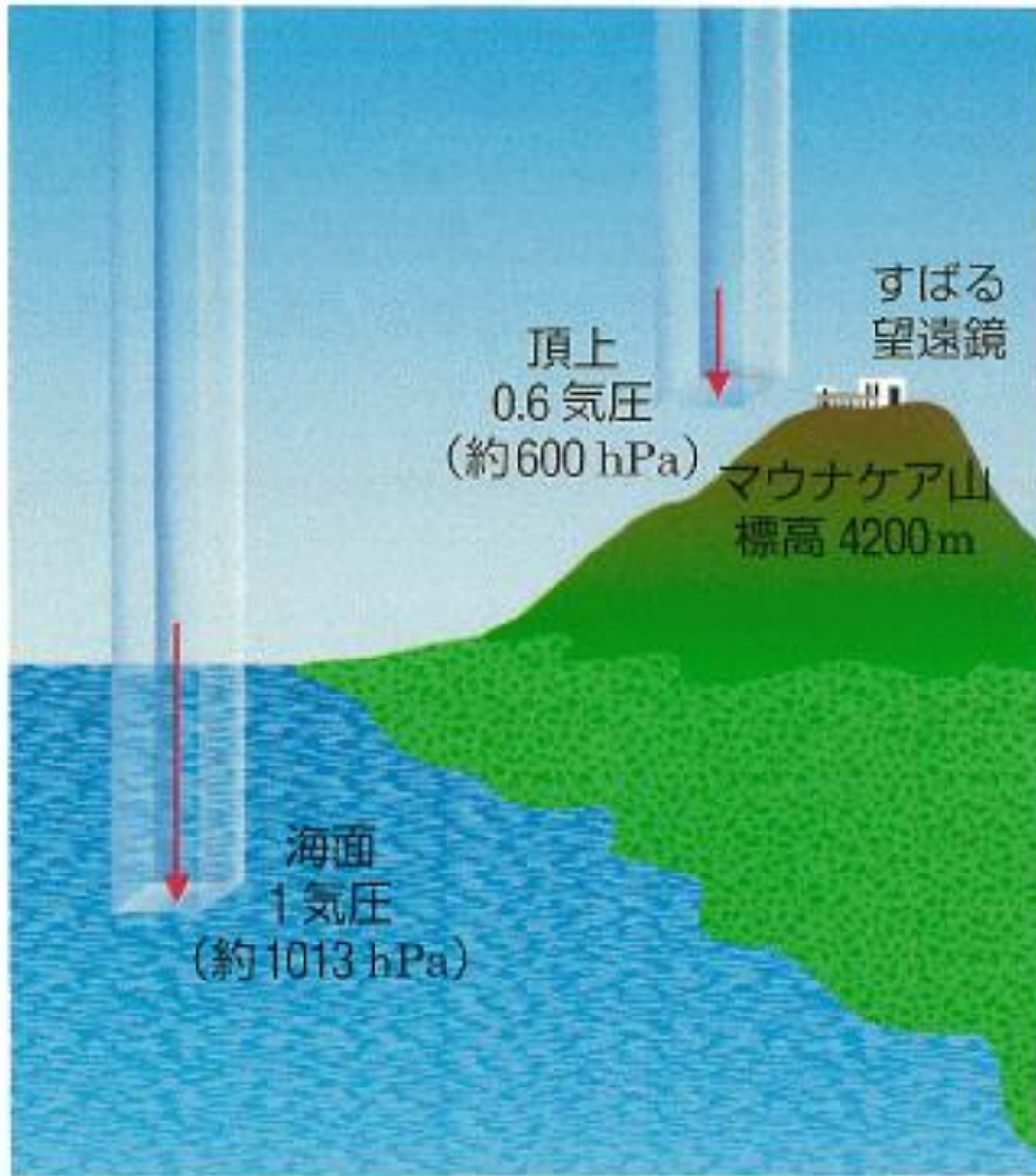
# 実際の大気の鉛直構造



- NCEPの再解析データ
- データ取得元: <http://www.gfd-dennou.org>
- 2003 年の1 月平均と7 月平均

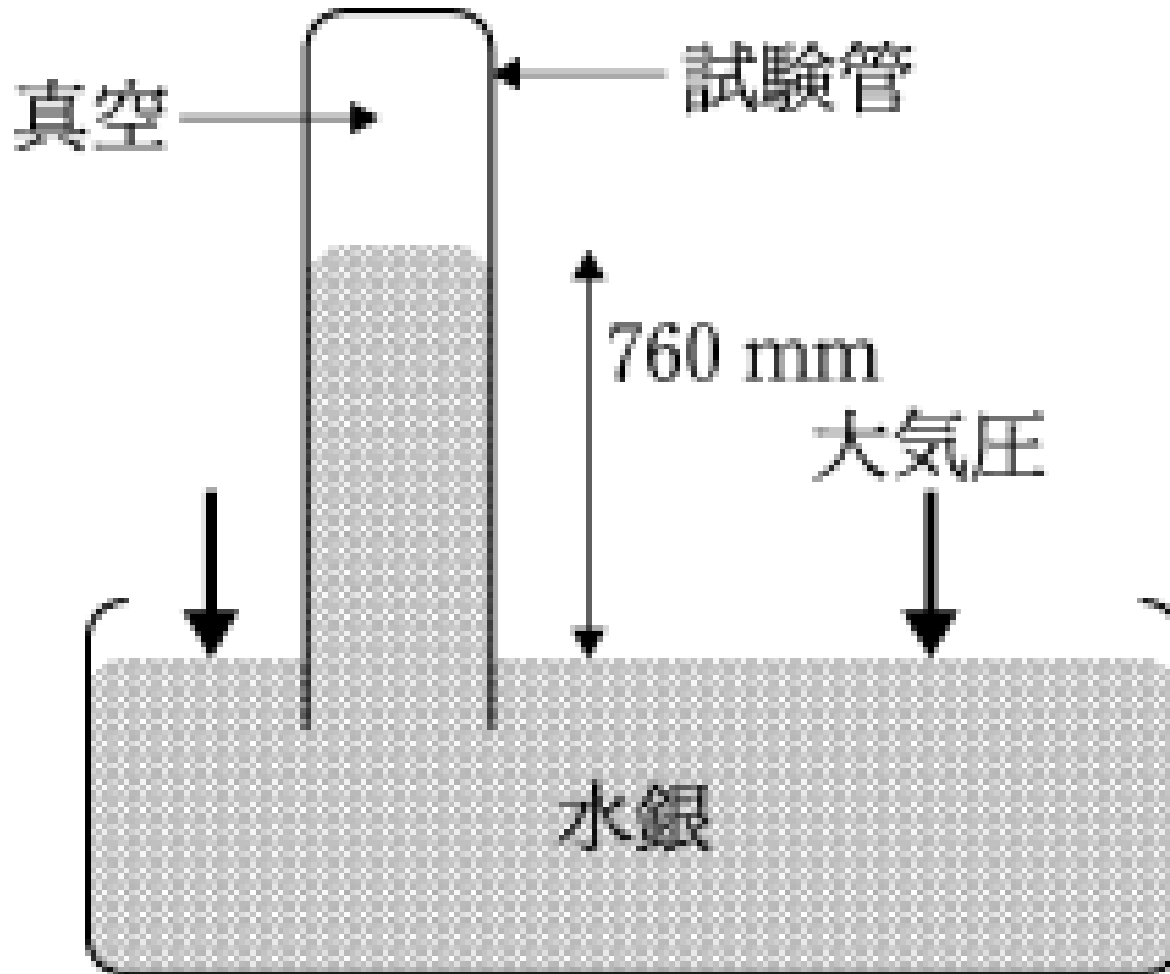
# 大気圧と高度

地学図表P.75



# 大気圧の大きさを測る実験

トリチェリの実験  
1643 年



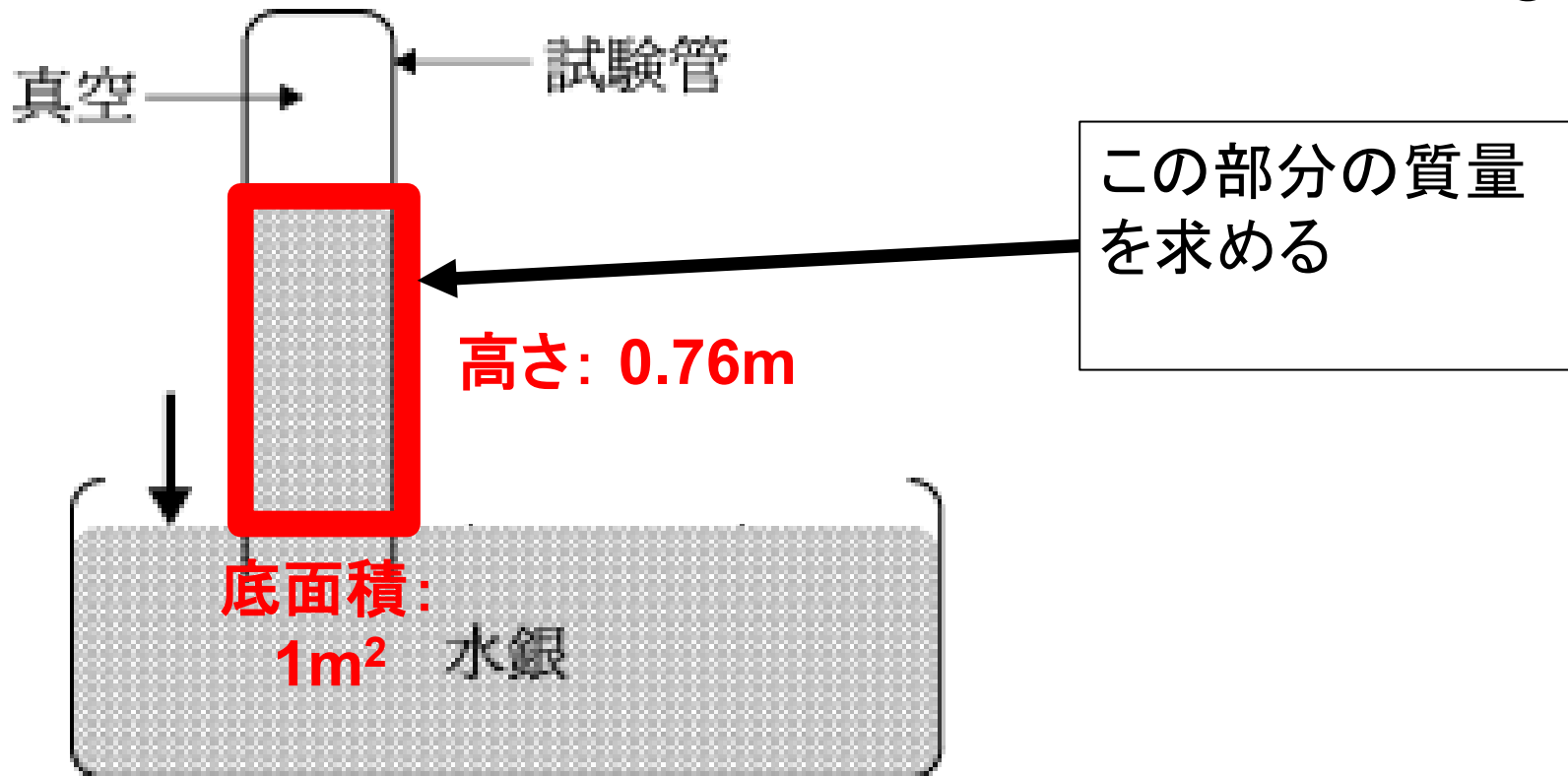
<https://ja.wikipedia.org/wiki/エヴァンジェリスタ・トリチェリ>

Evangelista Torricelli  
イタリアの物理学者  
ガリレオの弟子

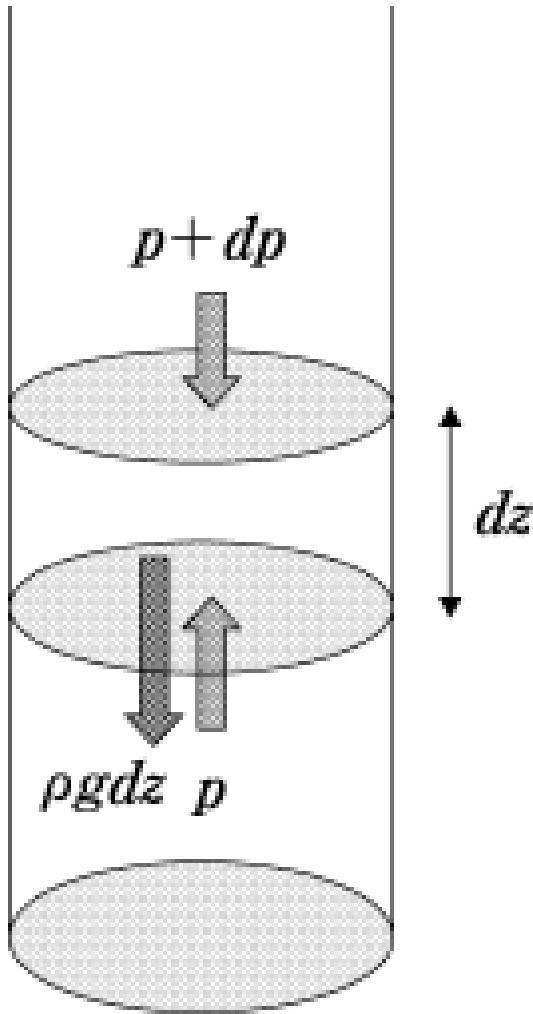
地球惑星科学入門 P.227

# 計算問題：大気の質量を求めよう

- 底面積が  $1\text{m}^2$  の大気柱の質量を**おおざっぱに**計算しよう (1g か1kg か1000kg か)
- 水銀の密度 (摂氏0度) :  $13.5951 \times 10^3\text{kg/m}^3$



# 静水压平衡

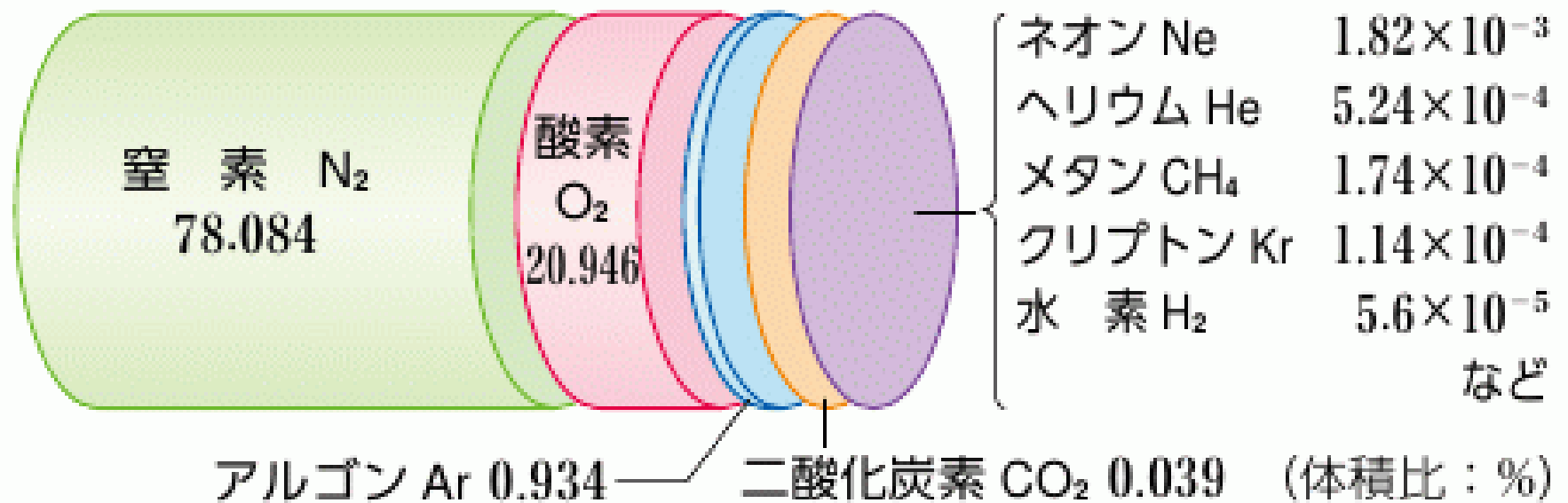


気圧の差～ 気層に働く重力  
(圧力差) ～ 重力加速度 × 気層質量  
 $\Delta p \sim - g \times (\rho \times \text{体積})$

$$\frac{dp}{dz} = -\rho g$$

# 地表付近の大気組成

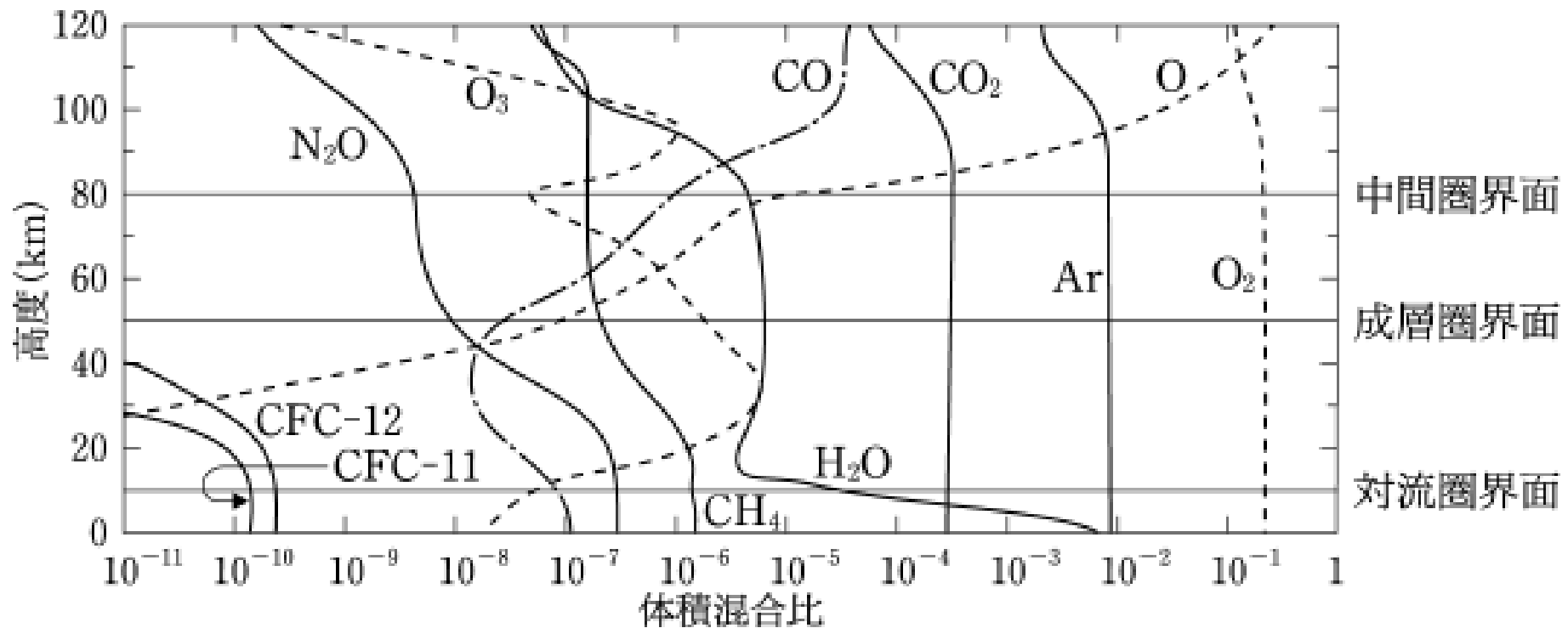
地学図表P.75



- この他に水蒸気
- 80km まで組成はほぼ同じ

# 大気の組成の高度変化

地球惑星科学入門P.221



80km程度までほぼ一様