

地球惑星科学II

第1回

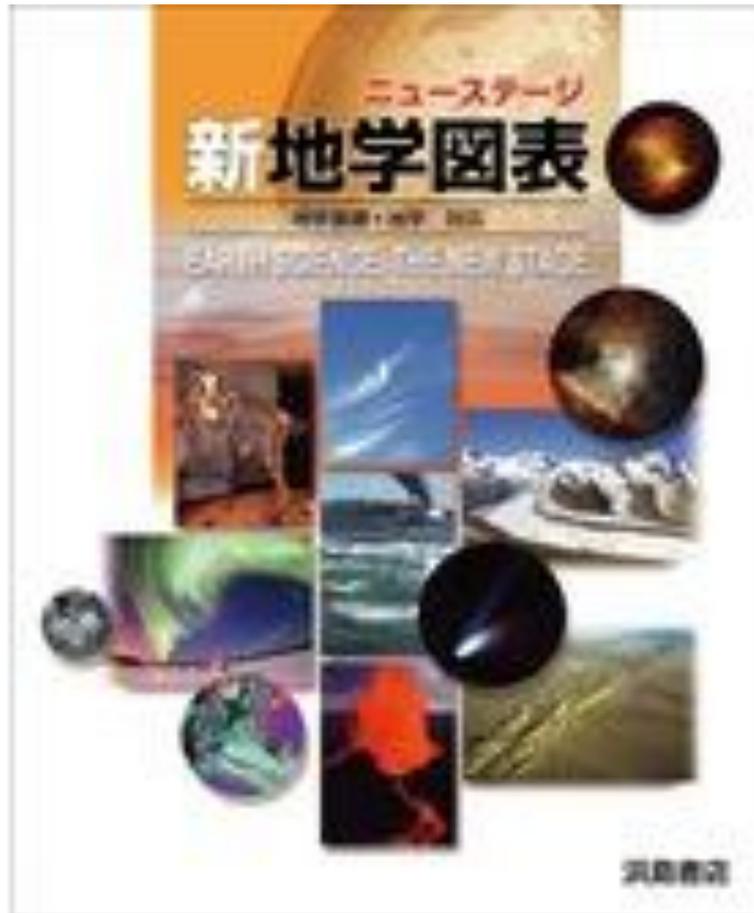
2017年10月05日

地球惑星科学II では

- 気象、海洋、宇宙、惑星の話をしてします
- 担当: 石渡 (宇宙理学専攻、理8-2-05, 内線3564)
- 内容
 - 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)
- 評価の方法
 - 授業中のミニレポート数回
 - 期末試験

参考図書

新地学図表, 浜島書店



参考文献:更に勉強するために

小倉義光, 1999: 一般気象学(第2版), 東京大学出版会,
pp308, ISBN4-13-062706-6



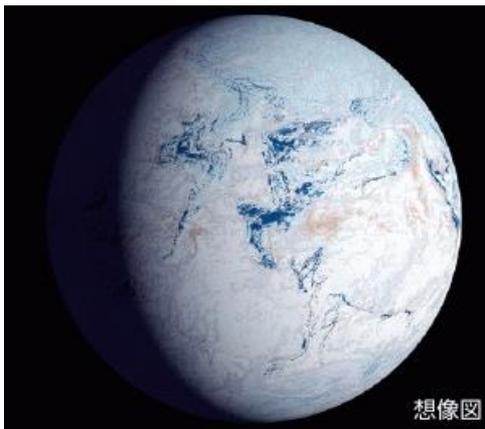
今日のテーマ

- 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？

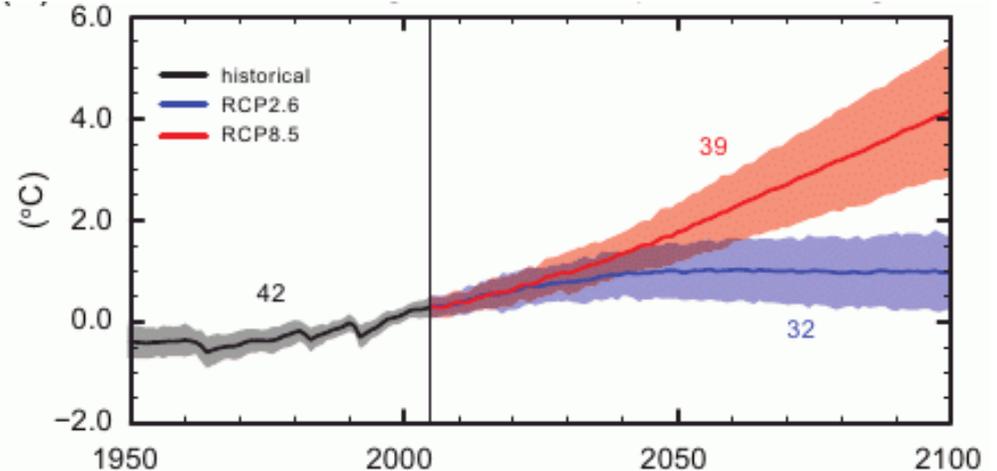
- 気象学の目的は天気予報だけではない
- 現在の環境が実現される条件を理解したい
 - 今の環境がどれほど「丈夫か」わからない
 - 今日と同じ明日が来る保証はない
 - 過去には大きく気候は変動した
 - 未来も気候は変わっていく

7億年前の全球凍結現象



地学図表P.139

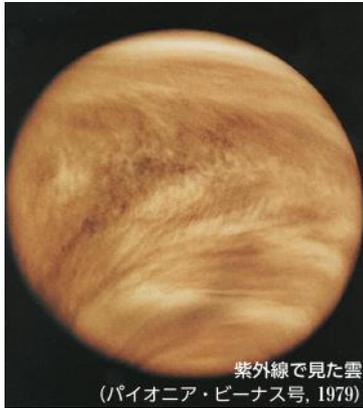
地球温暖化:世界平均地上温度の予測



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



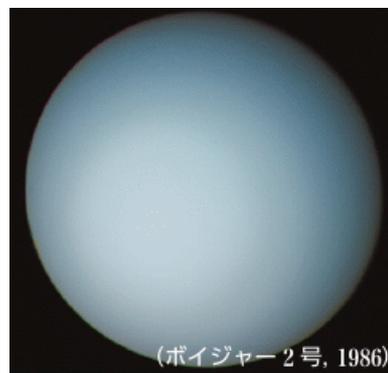
火星



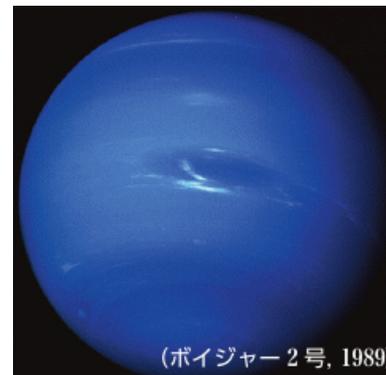
木星



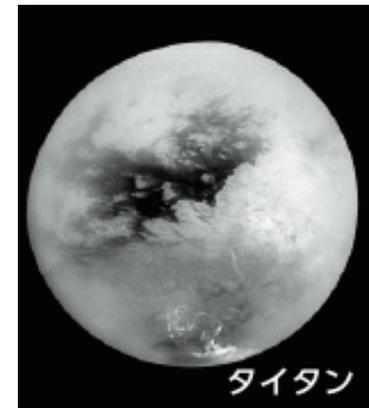
土星



天王星



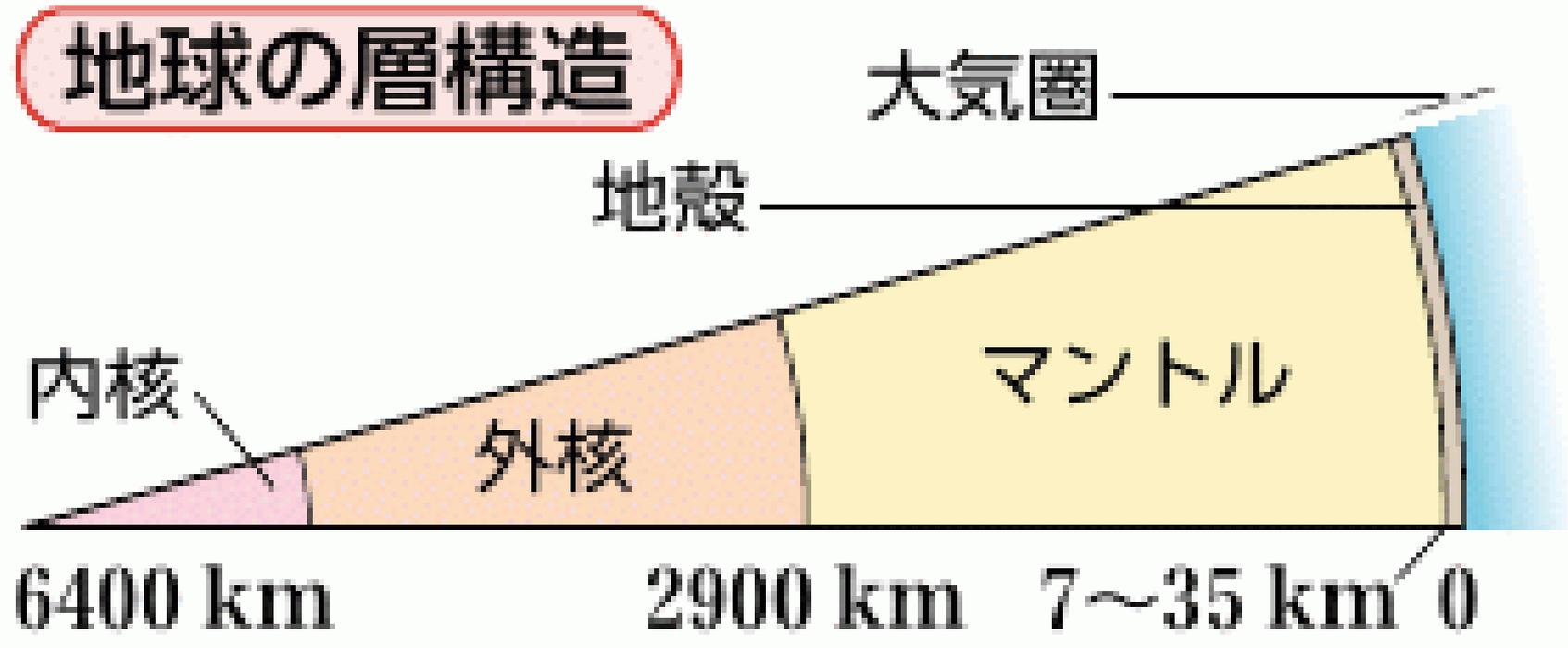
海王星



タイタン

地球大気的量

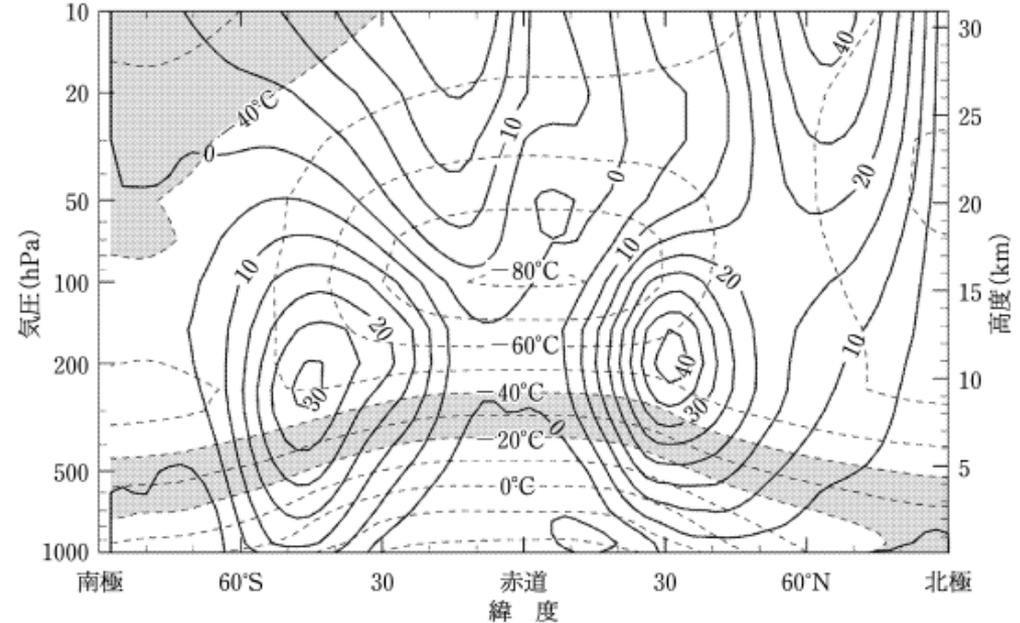
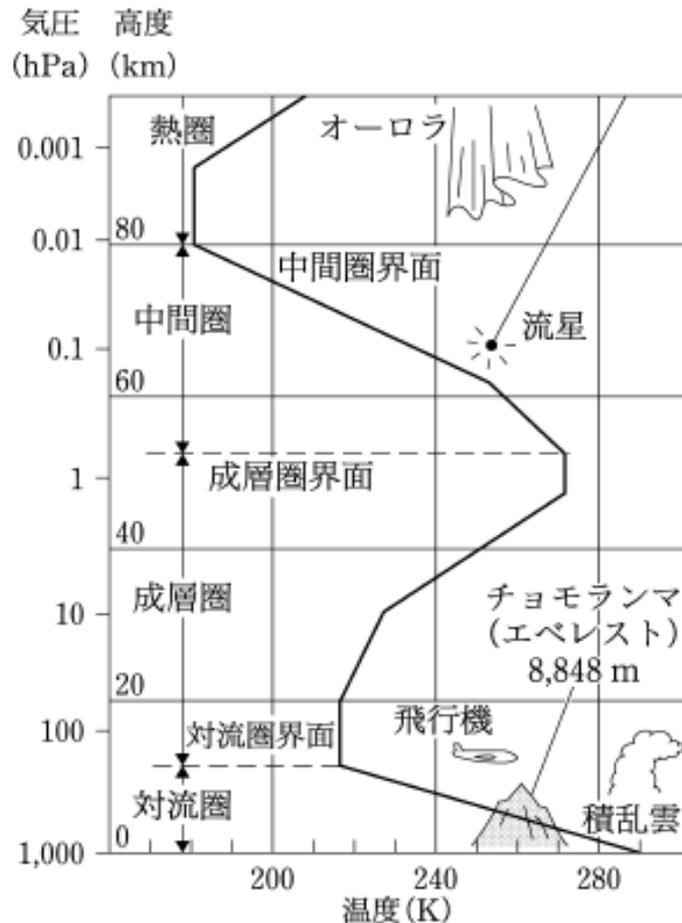
地学図表P.152



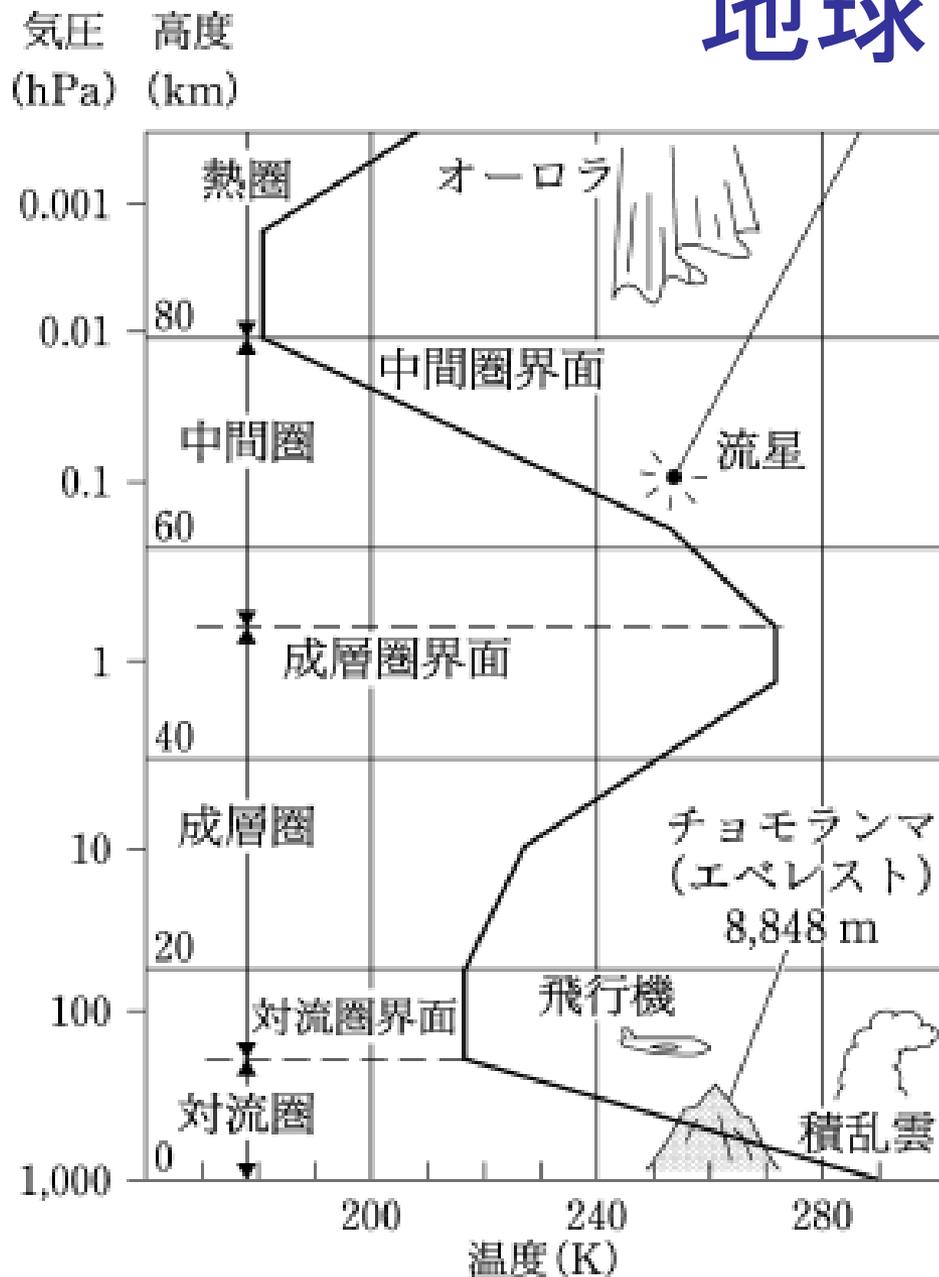
- 地球質量 6×10^{24} Kg
- 大気質量 1×10^{18} Kg

地球大気の様子

- 温度差と流れ(循環)が存在



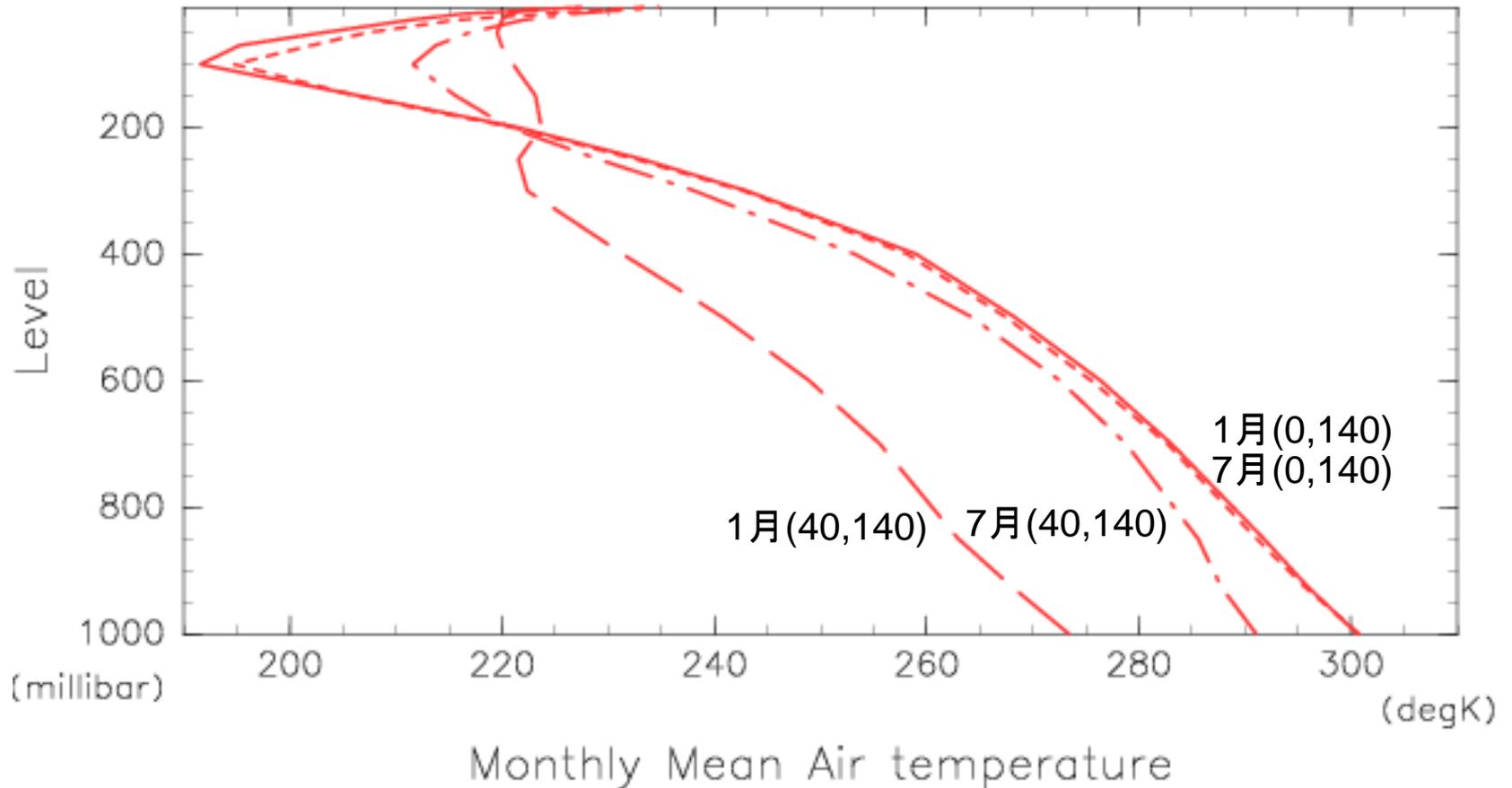
地球大気鉛直構造



- 層の区分
 - 対流圏
 - 成層圏
 - 中間圏
 - 熱圏

地球惑星科学入門P.218

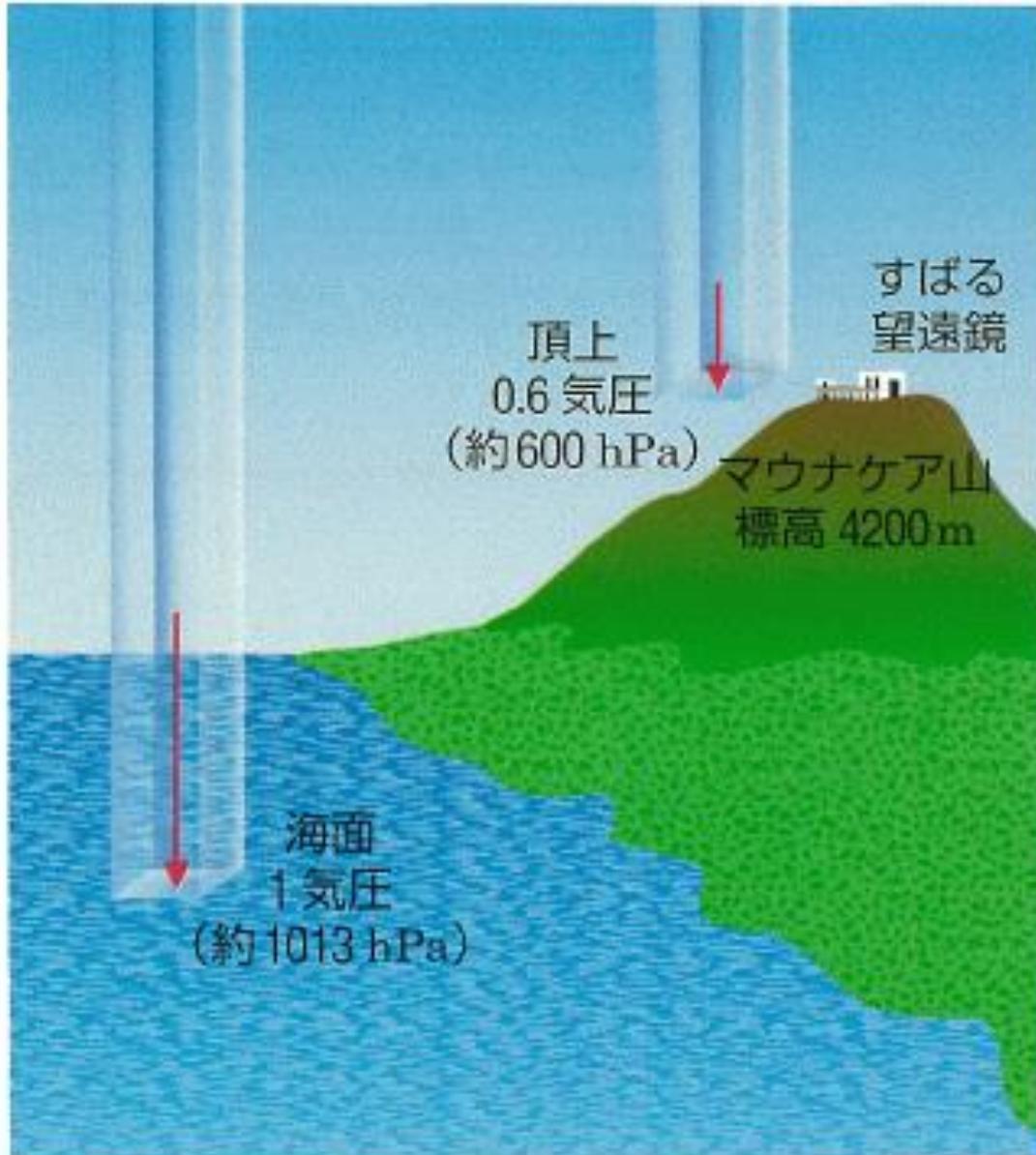
実際の大気の鉛直構造



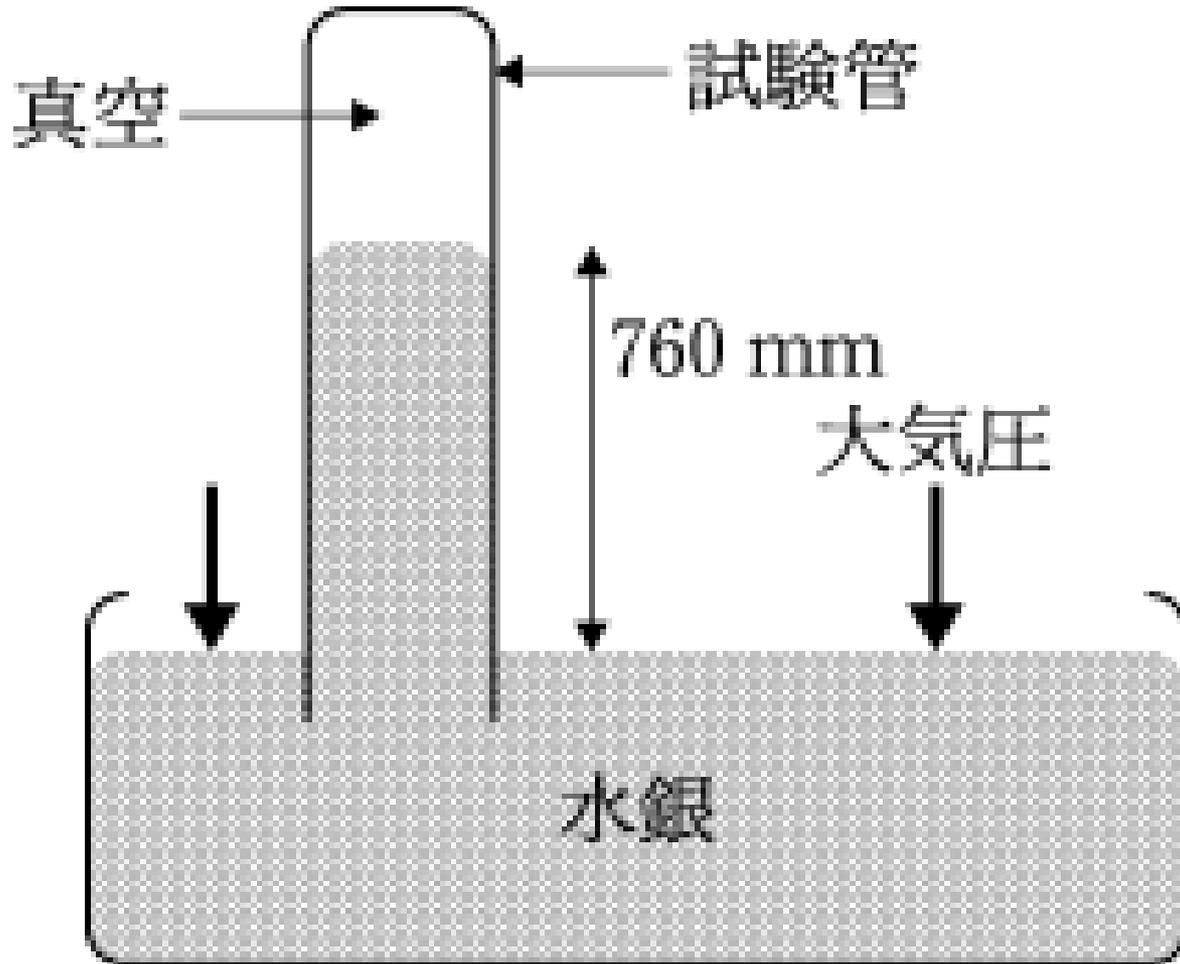
- NCEPの再解析データ
- データ取得元：<http://www.gfd-dennou.org>
- 2003年の1月平均と7月平均

大気圧と高度

地学図表P.153



大気圧の大きさを測る実験



トリチェリの実験
1643 年



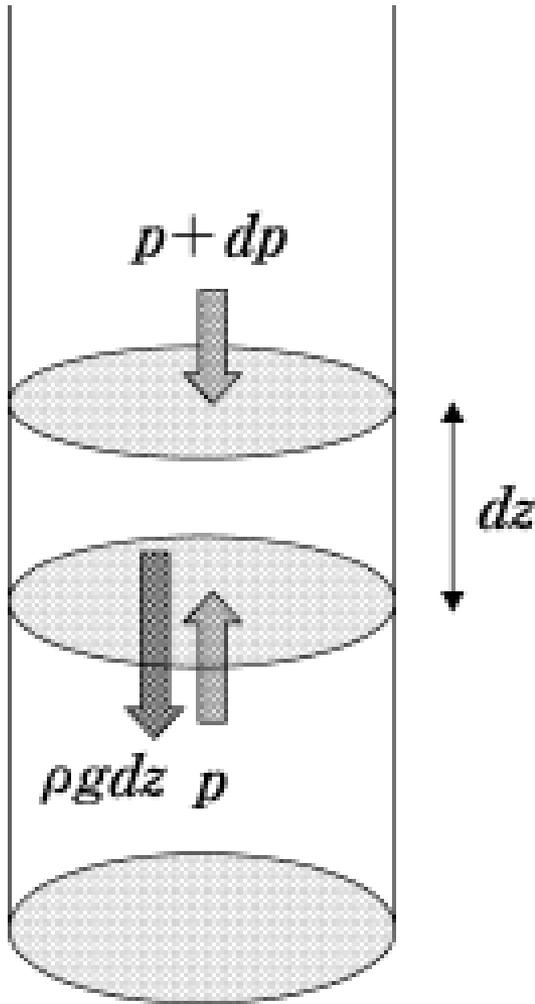
Evangelista Torricelli
イタリアの物理学者
ガリレオの弟子

地球惑星科学入門 P.227

大気の質量の概数を求めよう

- 次の知識があるとしましょう
 - 水銀 76 cm の重さと大気の重さは同じ.
 - 水銀の密度(摂氏0度)は $13.5951 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- まず底面積が 1m^2 の大気柱の質量を**おおざっぱに**計算しよう
- 次に大気全体の質量を**おおざっぱに**計算してみよう
 - 地球半径は6400km

静水圧平衡



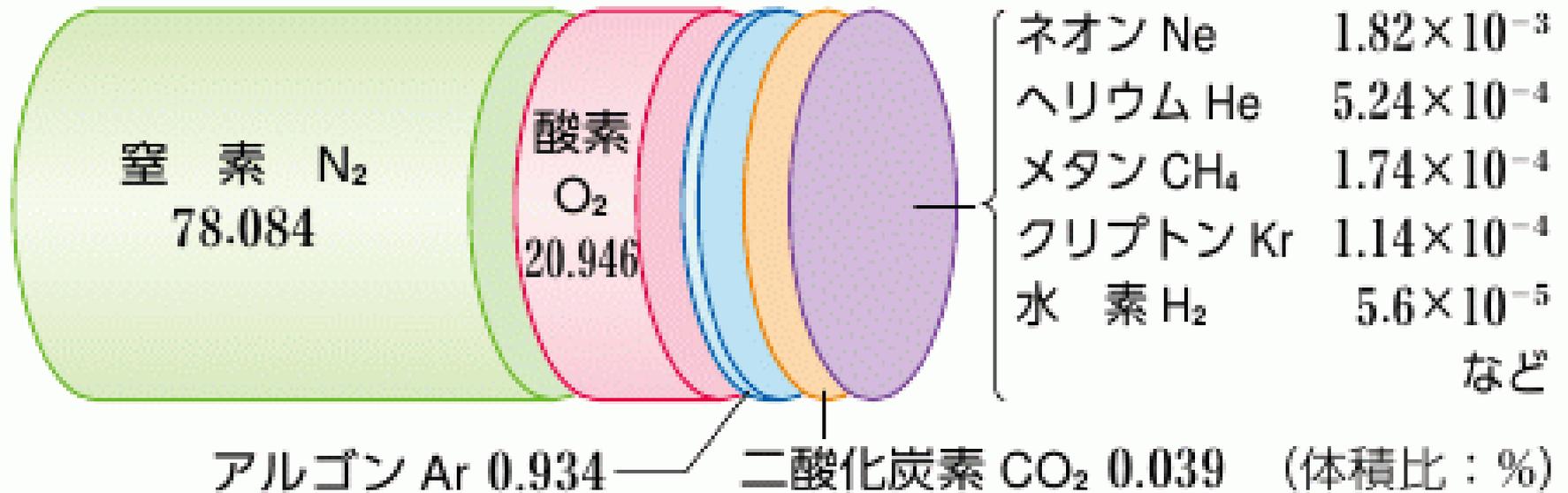
気圧の差～ 気層に働く重力
(圧力差) ～ 重力加速度 × 気層質量
 $\Delta p \sim g \times (\rho \times \text{体積})$

$$dp/dz = -\rho g$$

底面積 1

地表付近の大気組成

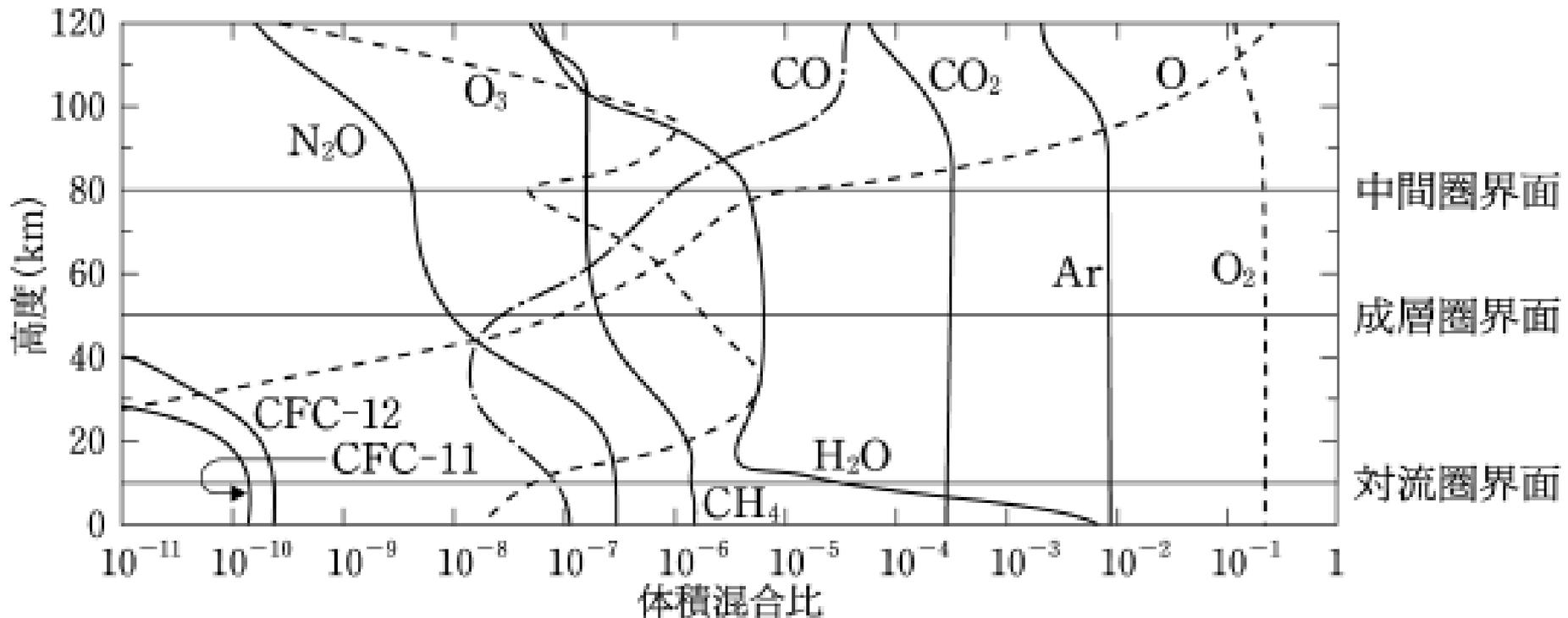
地学図表P.153



- 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

ミニレポート

- これまでに理科の科目で履修した科目名
 - 高校の授業：物理、化学、生物、地学など
 - 前期の基礎科目：物理I、化学Iなど
- 気象・海洋・惑星・天文で興味をもっていること
- 気象・海洋・惑星・天文に関して、嫌いなこと
- それぞれ理由も書いてください！