

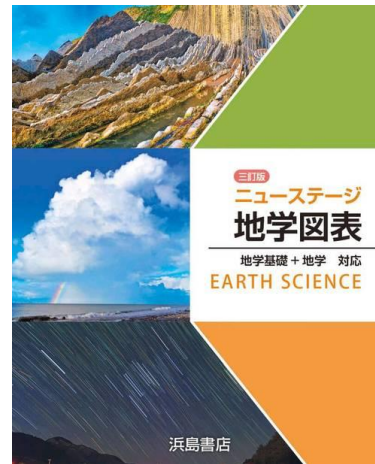
地球惑星科学II

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

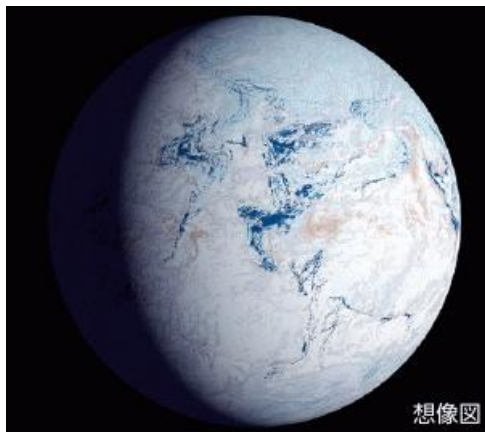
今日のテーマ

- 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？

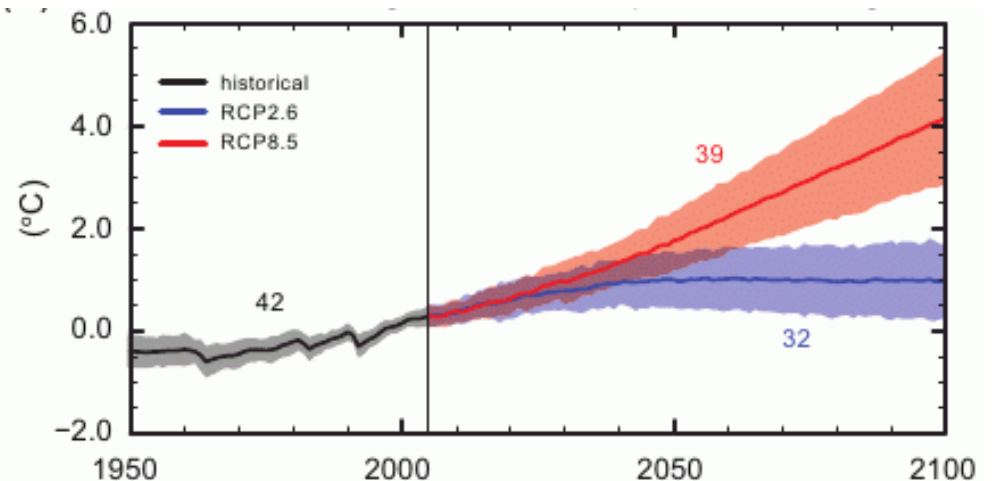
- 気象学の目的は天気予報だけではない
- 現在の環境が実現される条件を理解したい
 - 今の環境がどれほど「丈夫か」わからない
 - 今日と同じ明日が来る保証はない
 - 過去には大きく気候は変動した
 - 未来も気候は変わっていく

7億年前の全球凍結現象



地学図表P.189

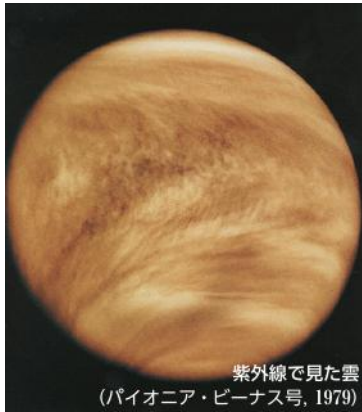
地球温暖化:世界平均地上温度の予測



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



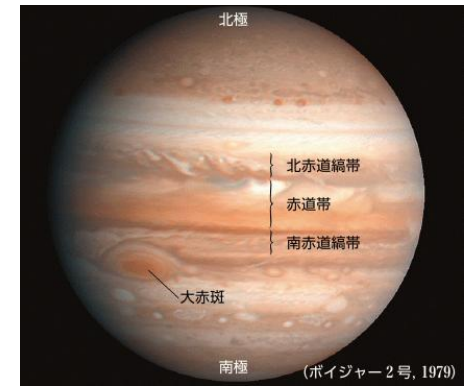
金星



地球



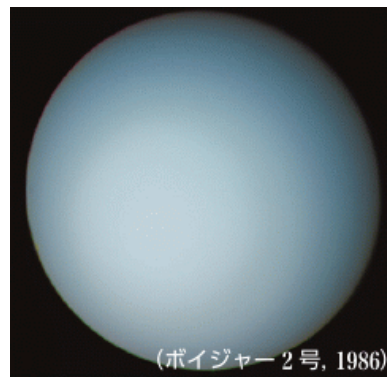
火星



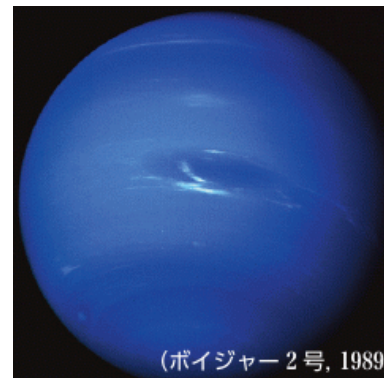
木星



土星



天王星

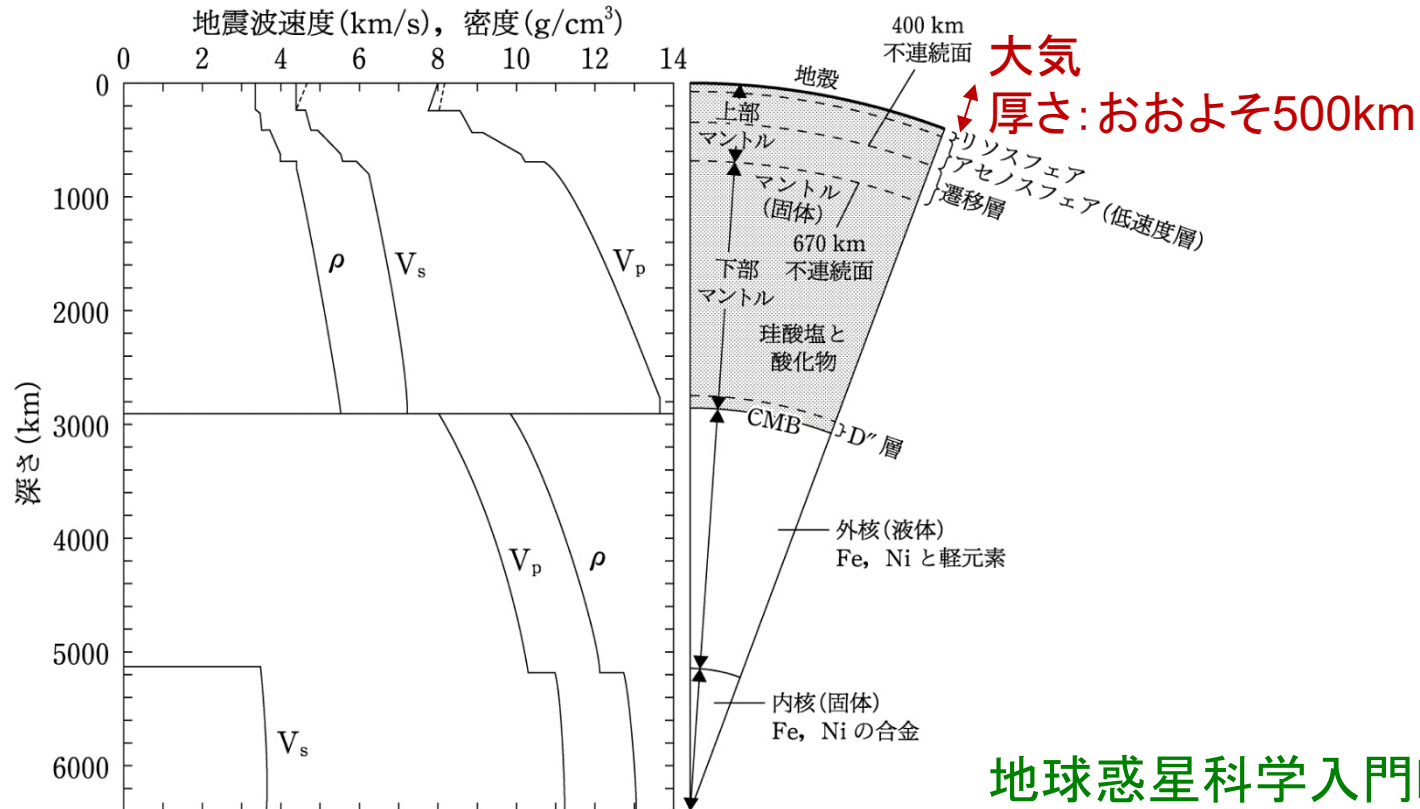


海王星



タイタン

地球大気の量

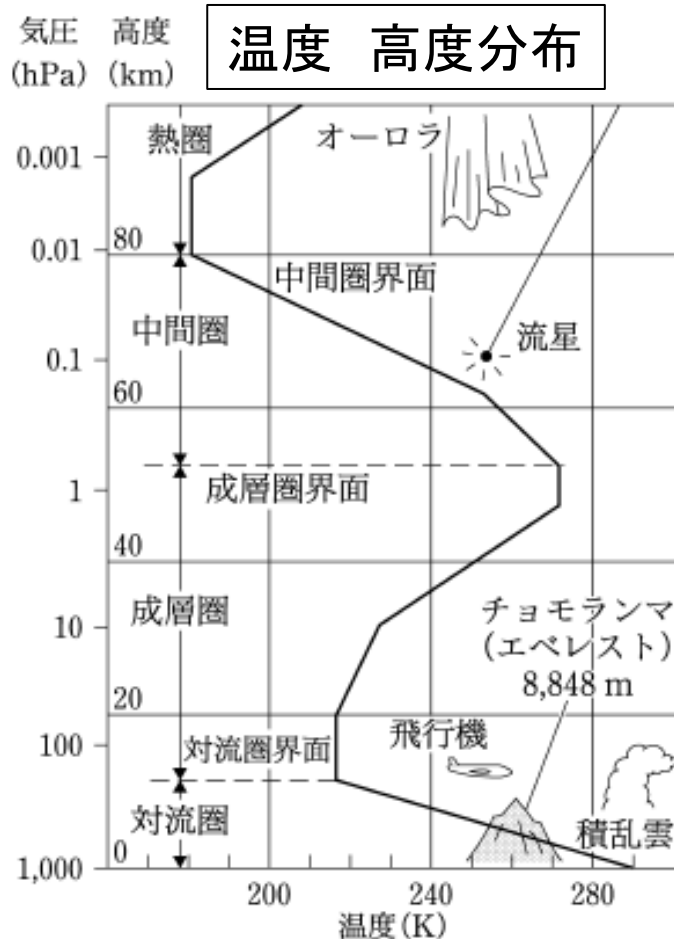


地球惑星科学入門P.19

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

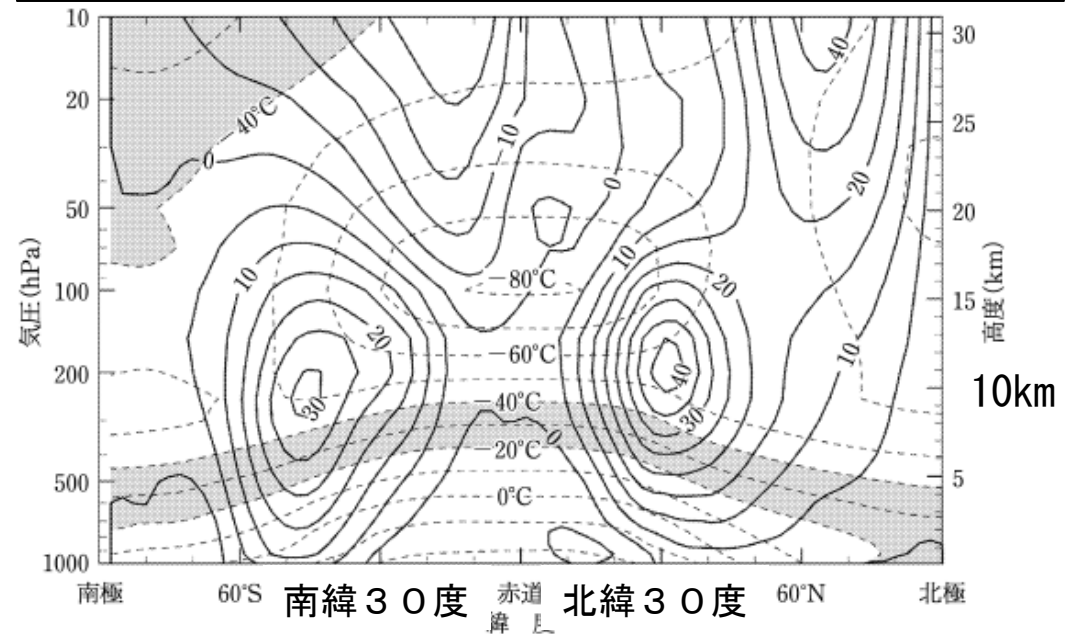
地球大気の様子

- 温度差と流れ(循環)が存在



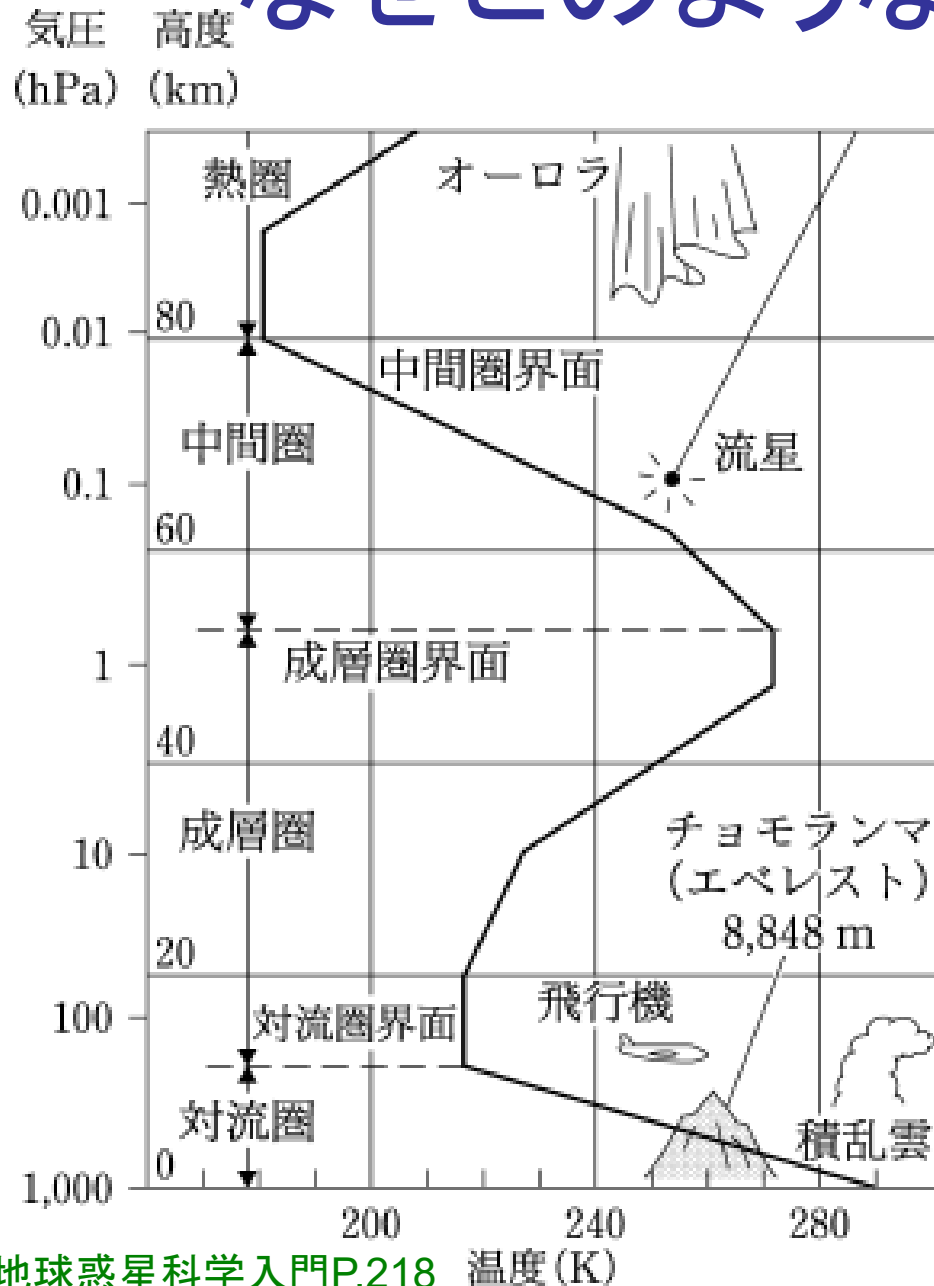
地球惑星科学入門P.218

東西風(西から東に吹く風) 緯度-高度分布

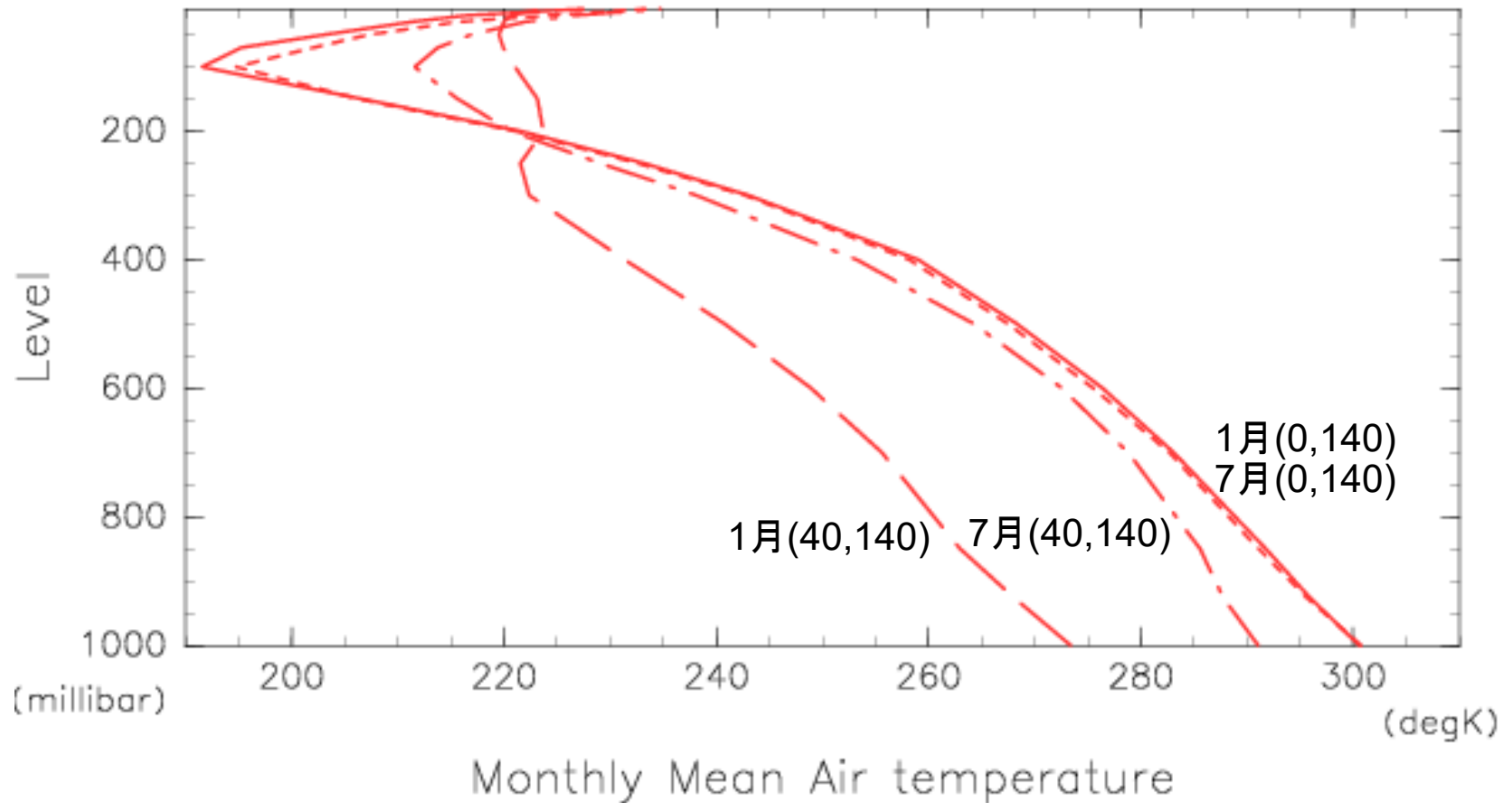


地球惑星科学入門p233

なぜこのような温度分布に？



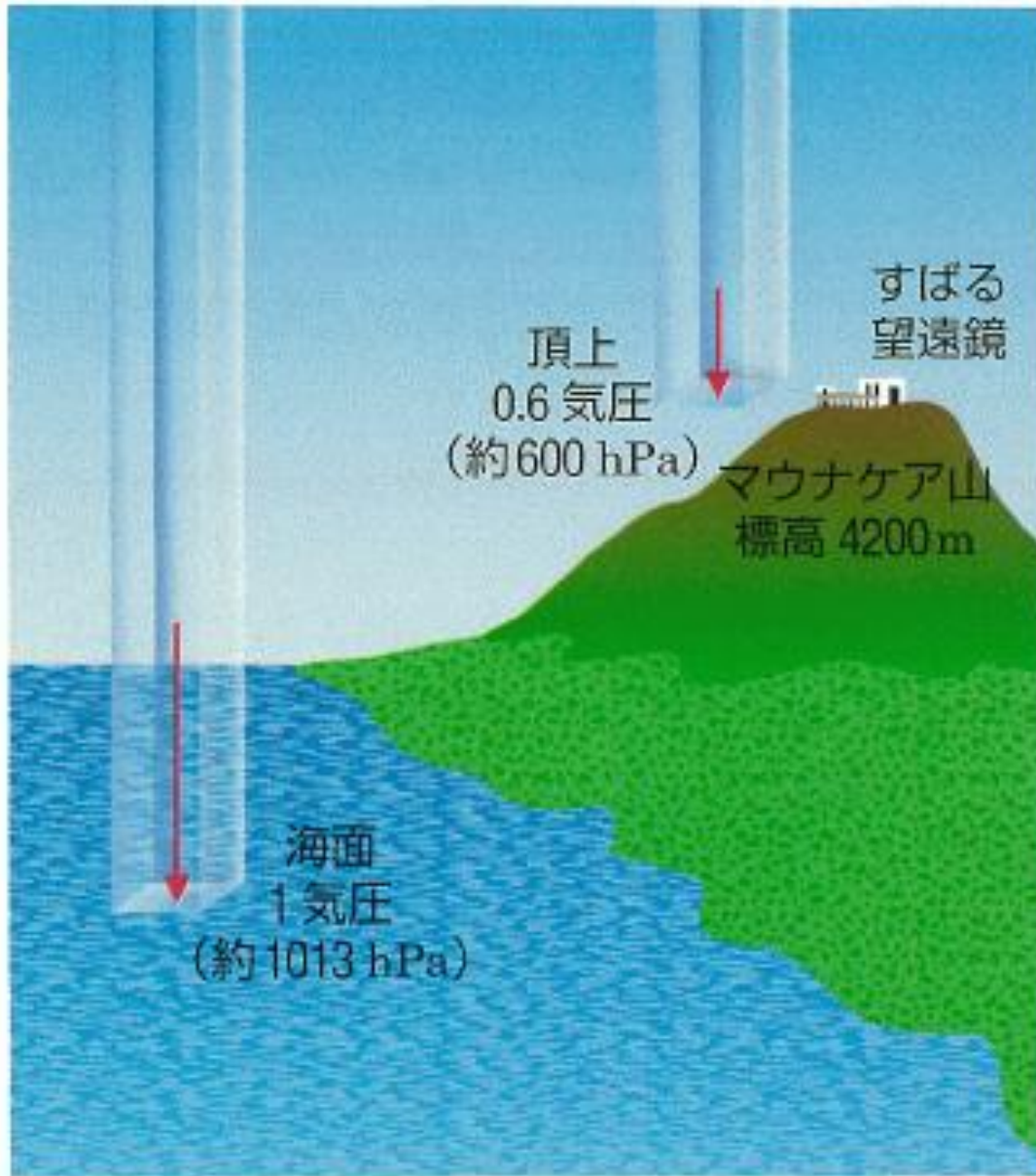
実際の大気の鉛直構造



- 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

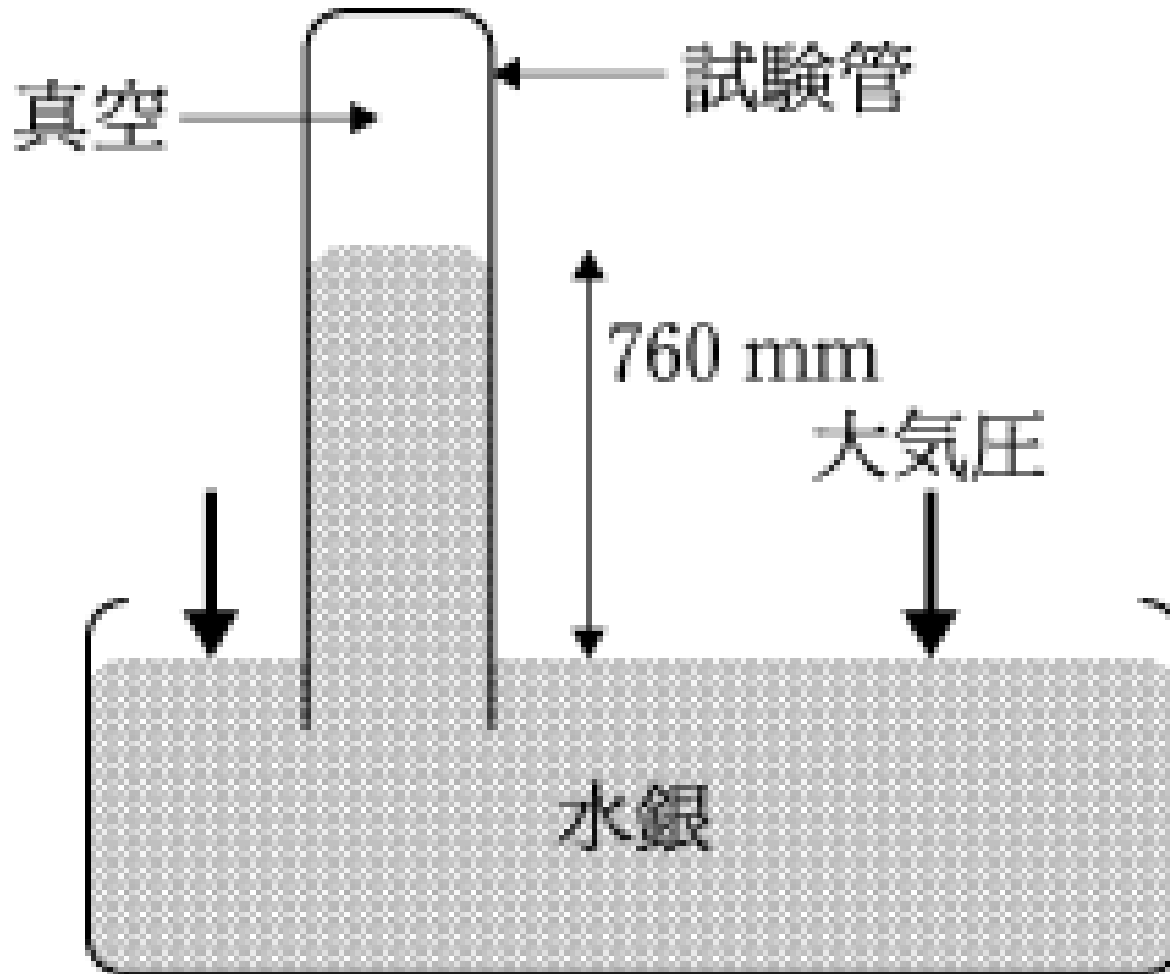
大気圧と高度

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



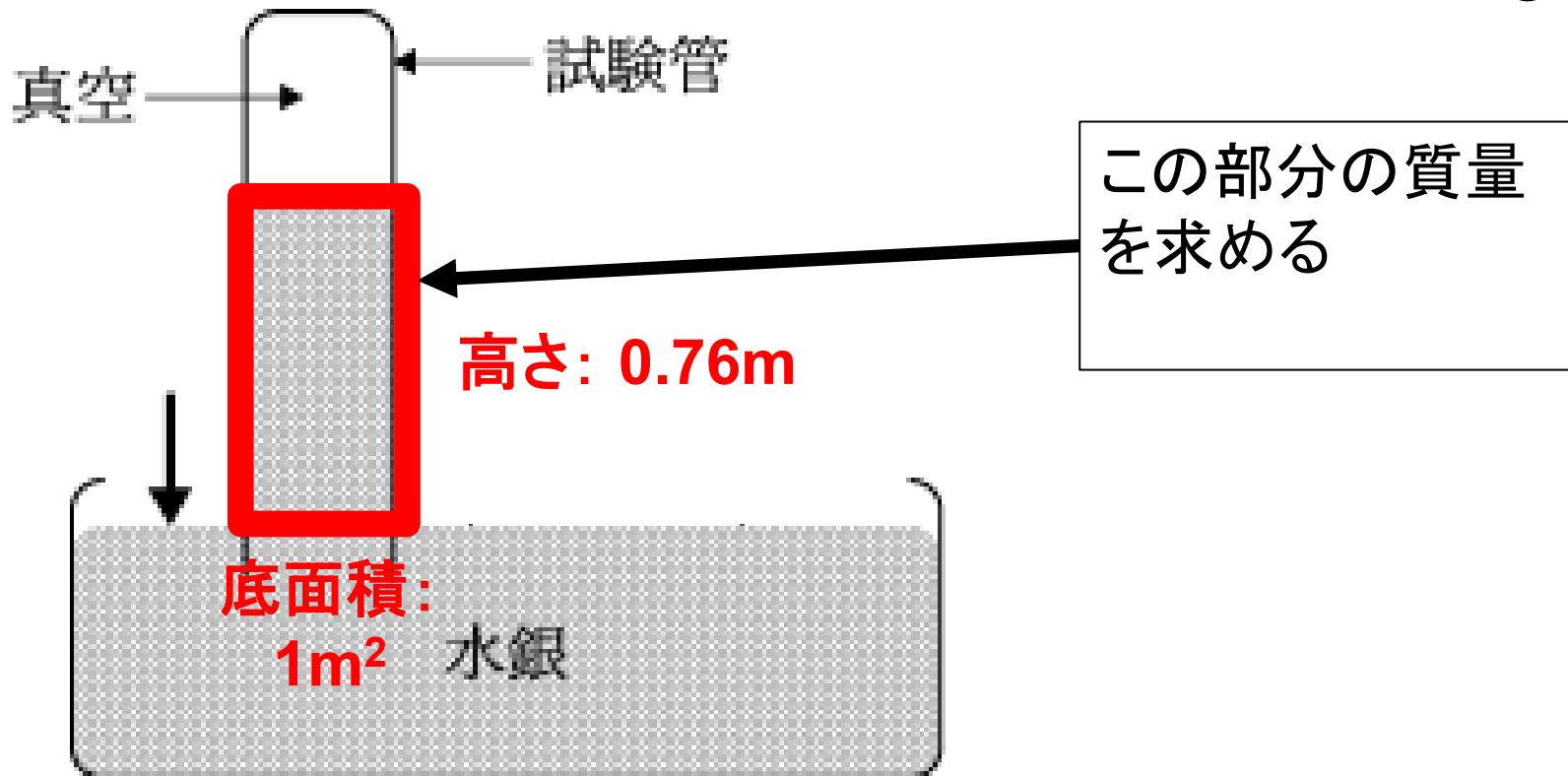
<https://ja.wikipedia.org/wiki/エヴァンジェリスタ・トリチェリ>

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 1m^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) : $13.5951 \times 10^3\text{kg/m}^3$



計算問題の解答例

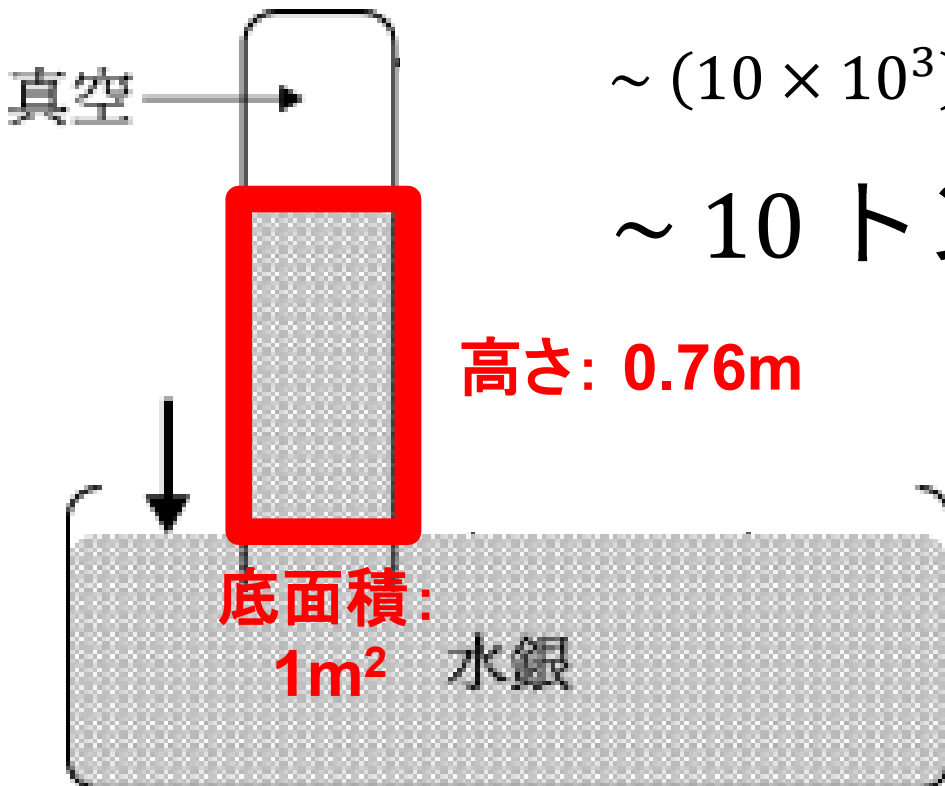
質量 = 密度 × 底面積 × 高さ

$$= \cancel{(13.5951 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)} \times (1 \text{ m}^2) \times \cancel{(0.76 \text{ m})}$$

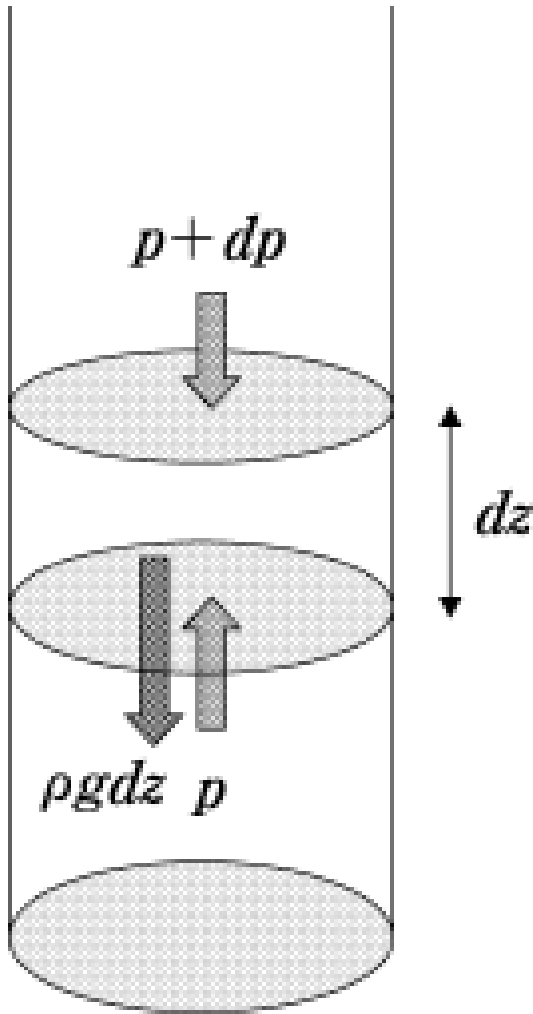
10 0.8

$$\sim (10 \times 10^3) \times 1 \times 0.8 \text{ kg} \sim 8 \times 10^3 \text{ kg}$$

～ 10 トン



静水压平衡

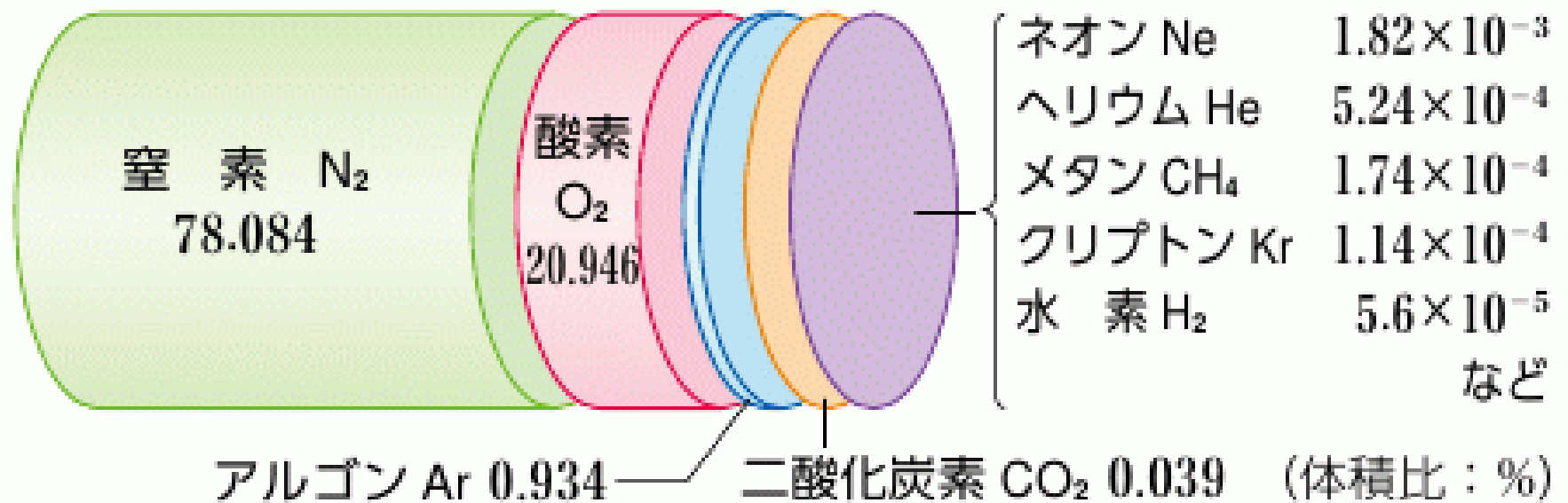


気圧の差～ 気層に働く重力
(圧力差) ～ 重力加速度 × 気層質量
 $\Delta p \sim - g \times (\rho \times \text{体積})$

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

地表付近の大気組成

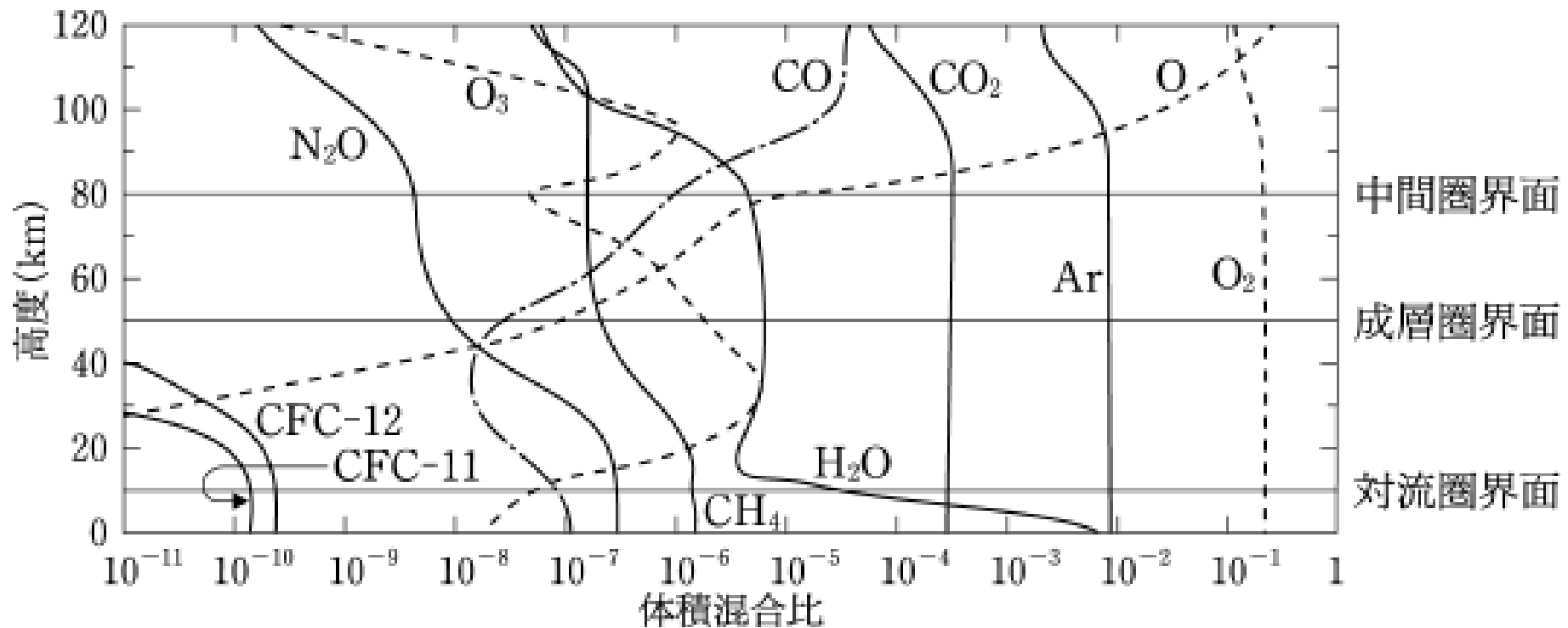
地学図表P.75



- 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

今日のミニレポート

- 気象・海洋・宇宙・天文分野に関して
 - 好きなこと、興味をもっていること
 - 嫌いなこと、勉強したくないと思っていることを書いてください
- これまでに(高校、大学で)履修した理科科目の科目名を教えてください
- Moodle にて回答
- 回答期限: 10/04(日)