

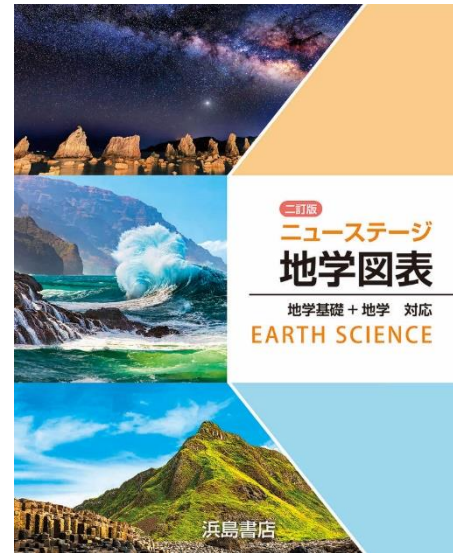
地球惑星科学II

第1回

2024年10月03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)
- 授業で使った資料は順次公開する予定
 - <http://www.gfd-dennou.org/arch/momoko/>



二訂版地学図表
浜島書店

注意

- 期末テスト
 - 対面形式でペーパーテストを実施
 - 最終回授業日に実施
- ミニレポート
 - 何回か出題する予定
 - 回答方法は授業日によって変わる可能性があります
 - 提出期限は授業日の次の日曜まで
- 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

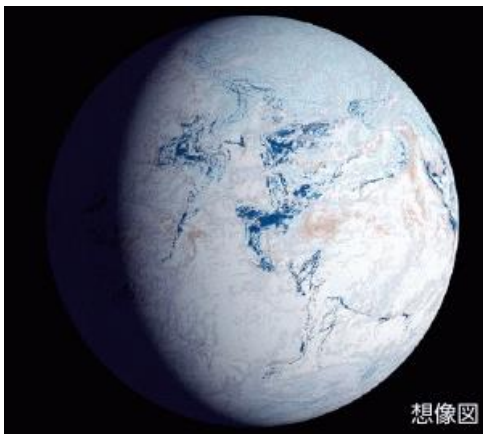
今日のテーマ

- なぜ気象・気候の研究を行うか？
 - 大気とは何か
 - 地球大気鉛直構造
 - 地球大気量
 - 地球大気組成
-
- 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？

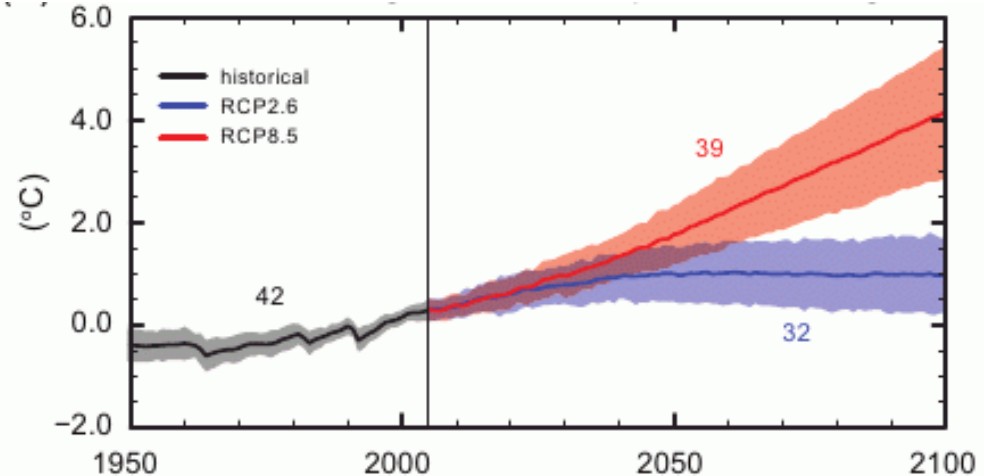
- 気象学の目的は天気予報だけではない
- 現在の環境が実現される条件を理解したい
 - 今の環境がどれほど「丈夫か」わからない
 - 今日と同じ明日が来る保証はない
 - 過去には大きく気候は変動した
 - 未来も気候は変わっていく

7億年前の全球凍結現象



地学図表P.189

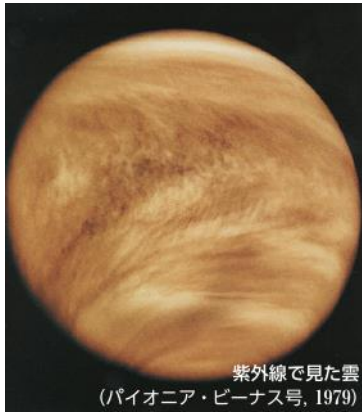
地球温暖化:世界平均地上温度の予測



IPCC(2013)

大気を持つ天体

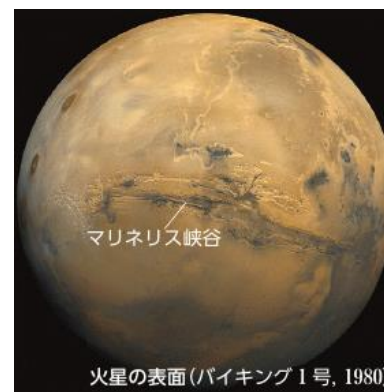
- 大気：惑星をとりまき重力によってとらえられている空気



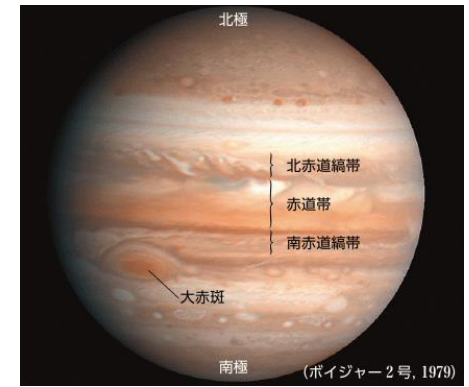
金星



地球



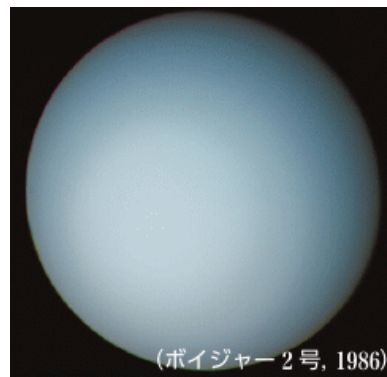
火星



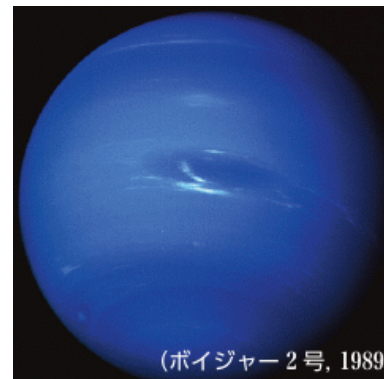
木星



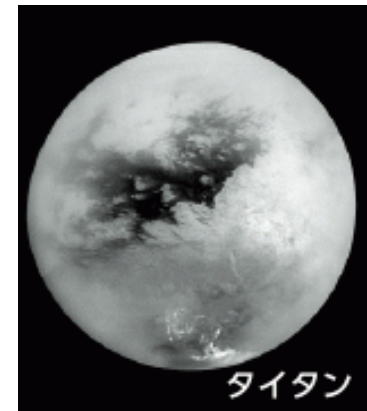
土星



天王星

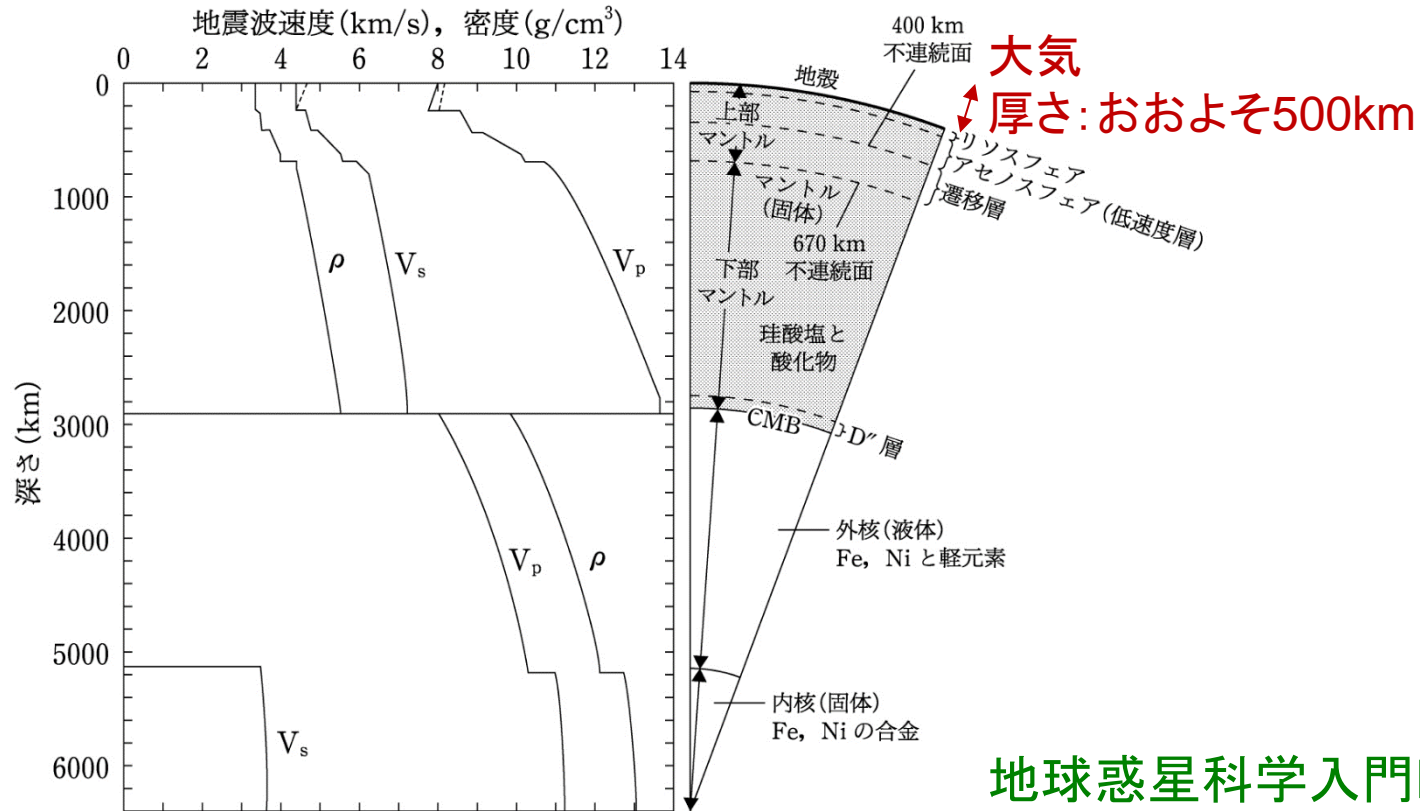


海王星



タイタン

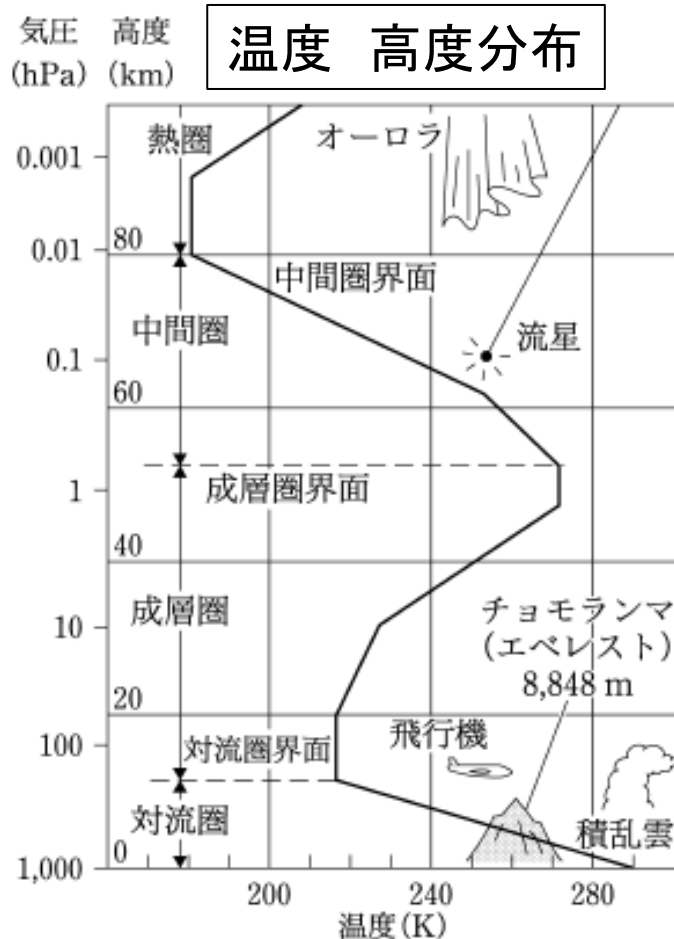
地球大気の量



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

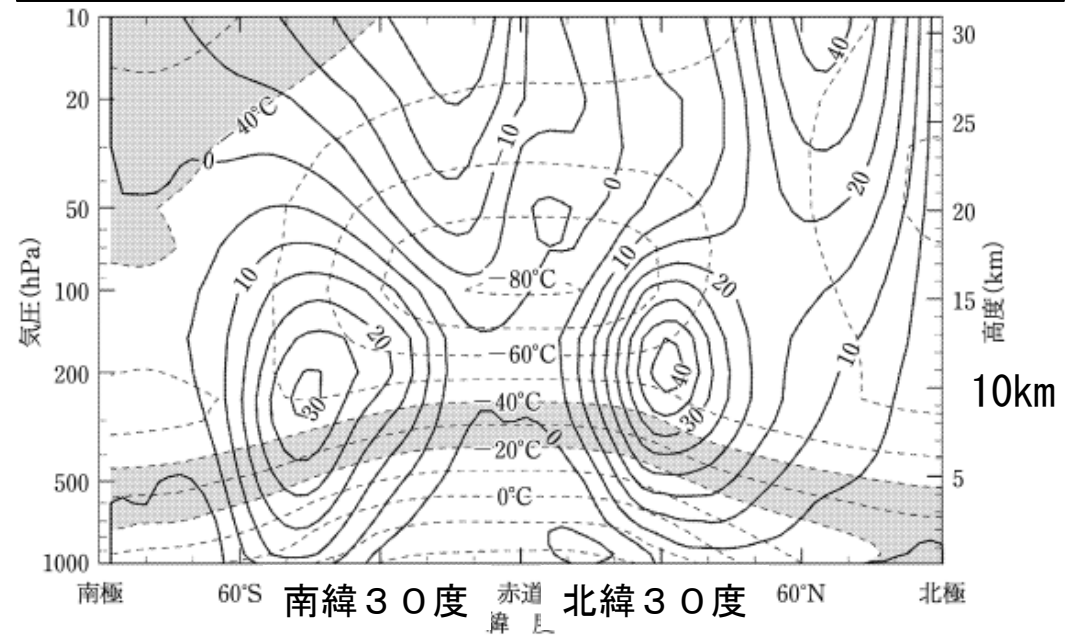
地球大気の様子

- 温度差と流れ(循環)が存在



地球惑星科学入門P.218

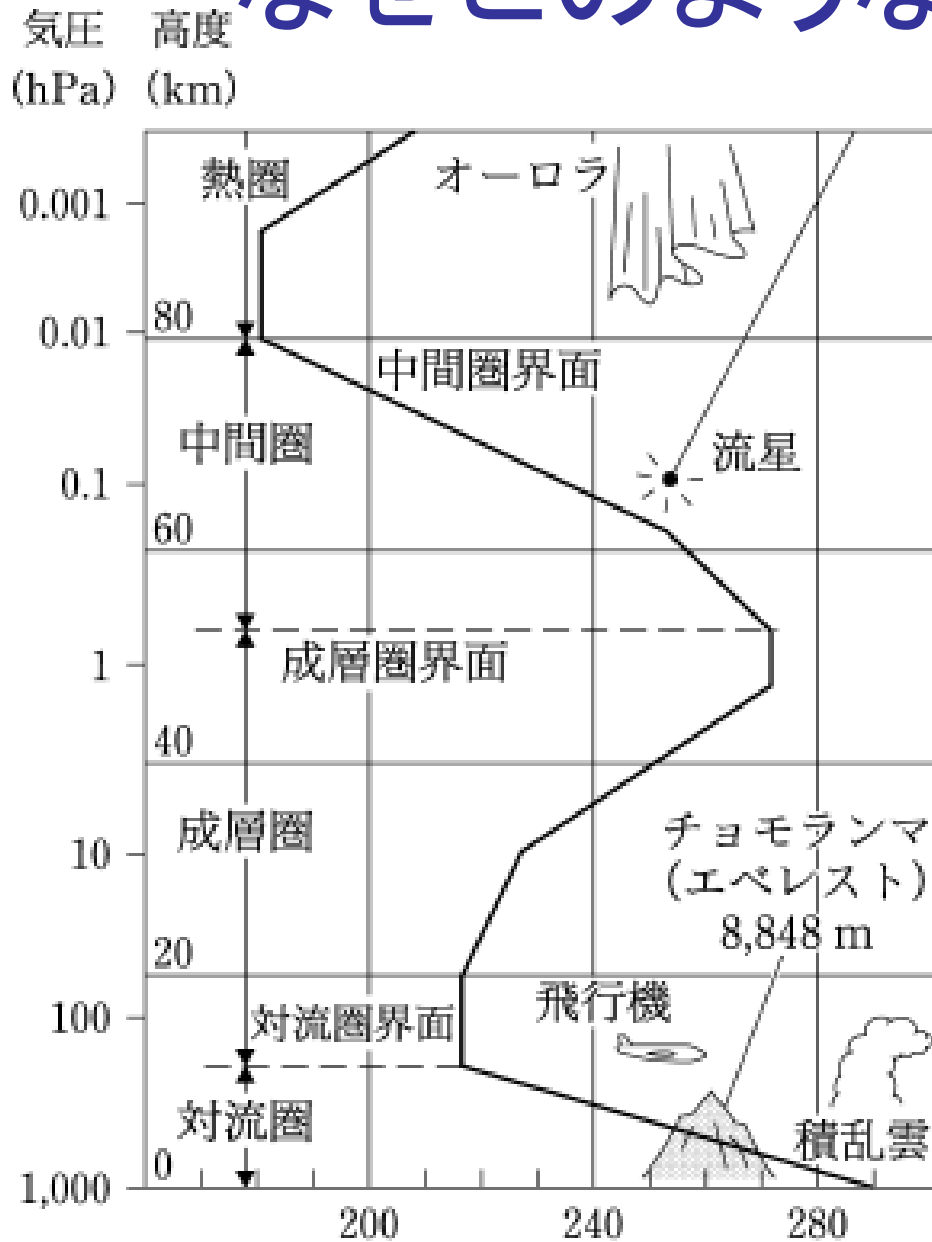
東西風(西から東に吹く風) 緯度-高度分布



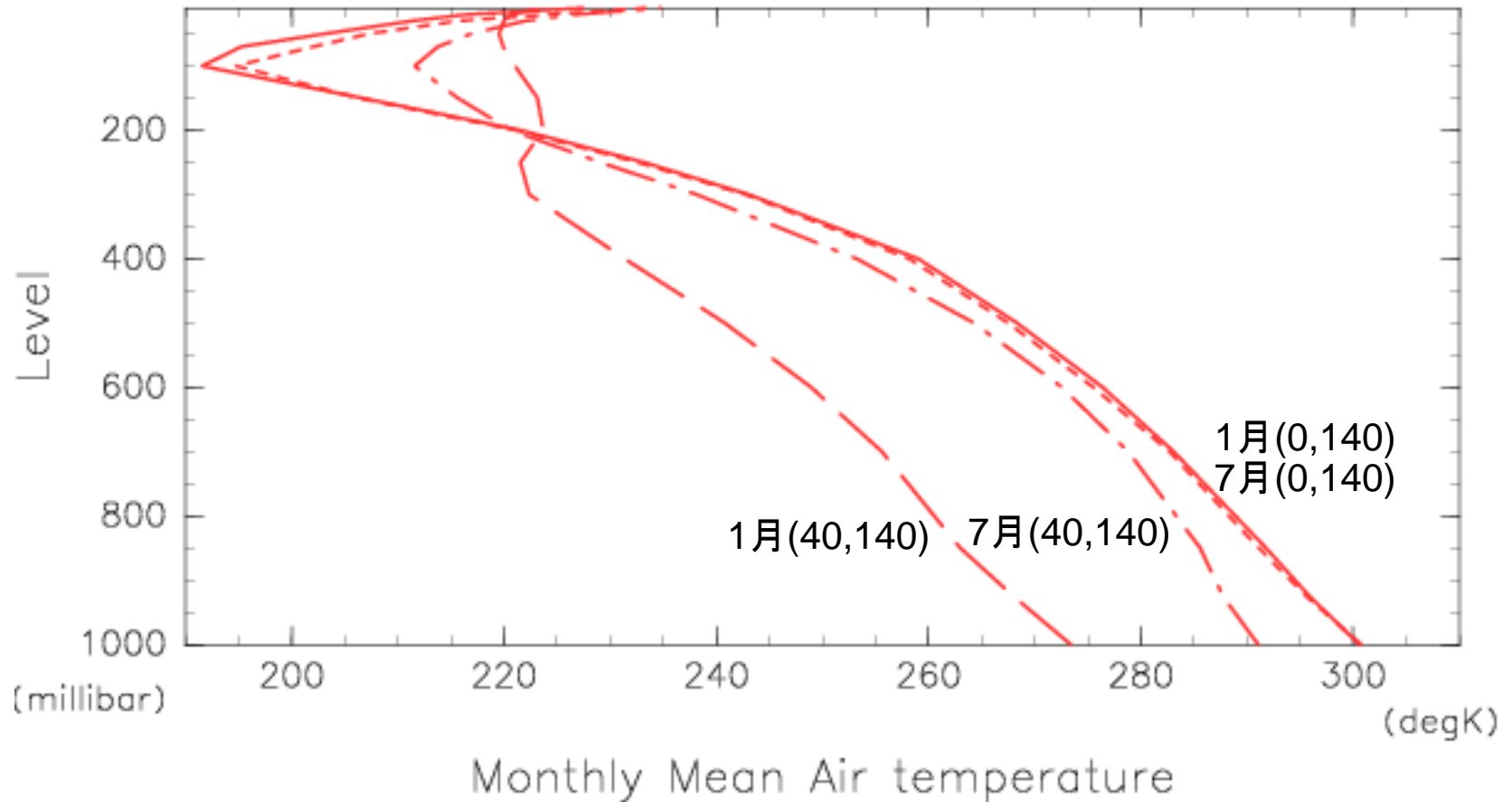
実線: 東西風
破線: 温度

地球惑星科学入門p233

なぜこのような温度分布に？



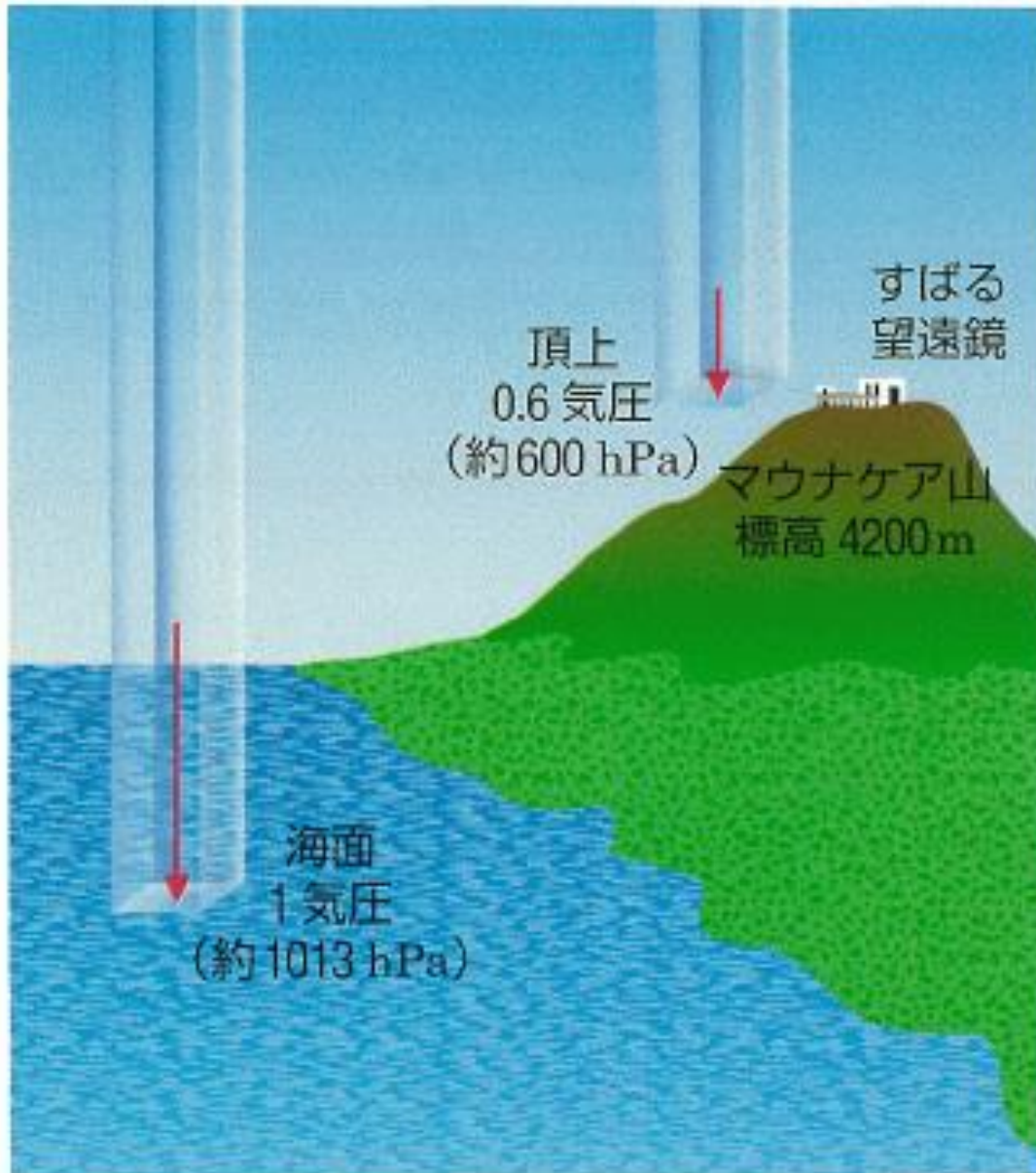
実際の大気の鉛直構造



- 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

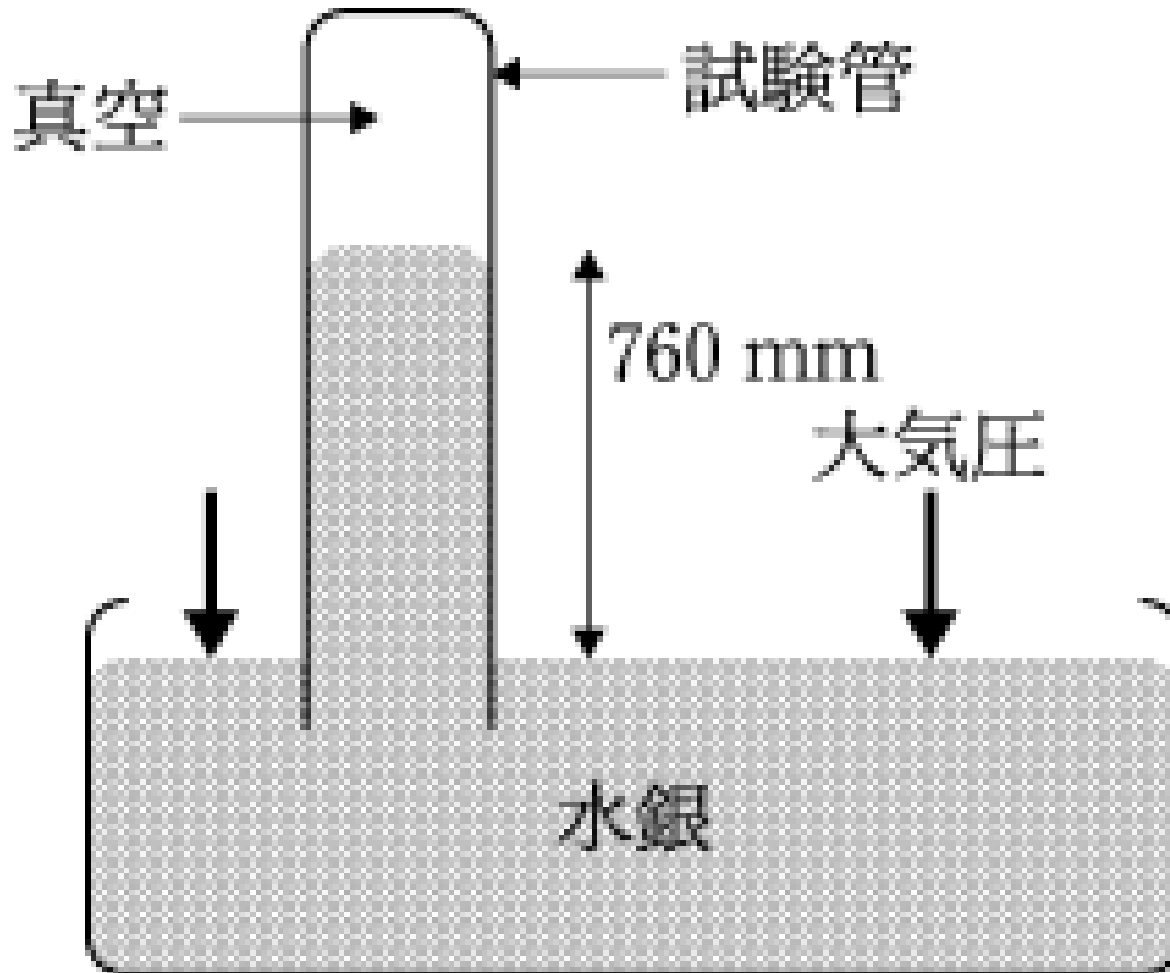
大気圧と高度

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

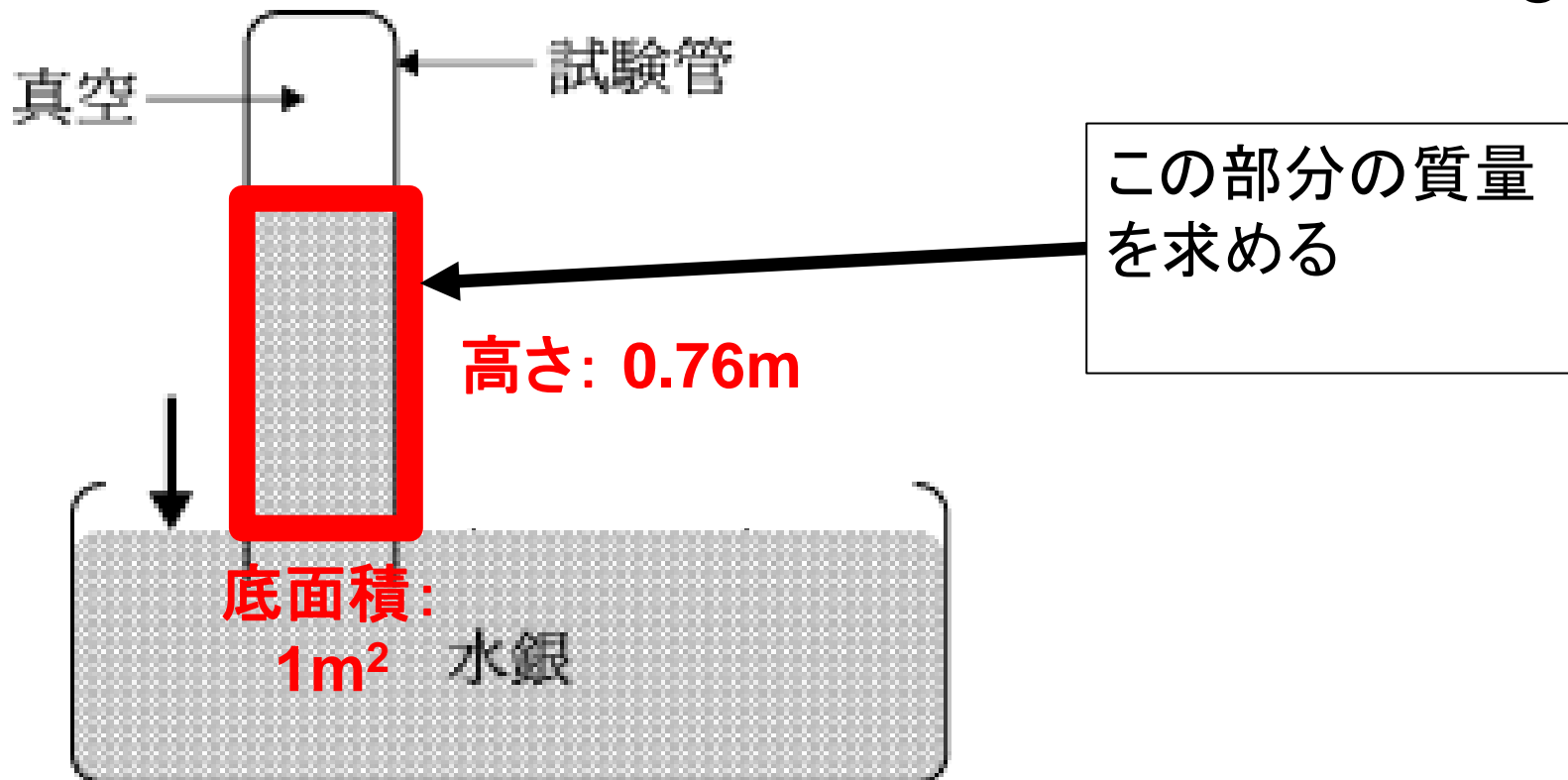


<https://ja.wikipedia.org/wiki/エヴァンジェリスタ・トリチェリ>
Evangelista Torricelli
イタリアの物理学者
ガリレオの弟子

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



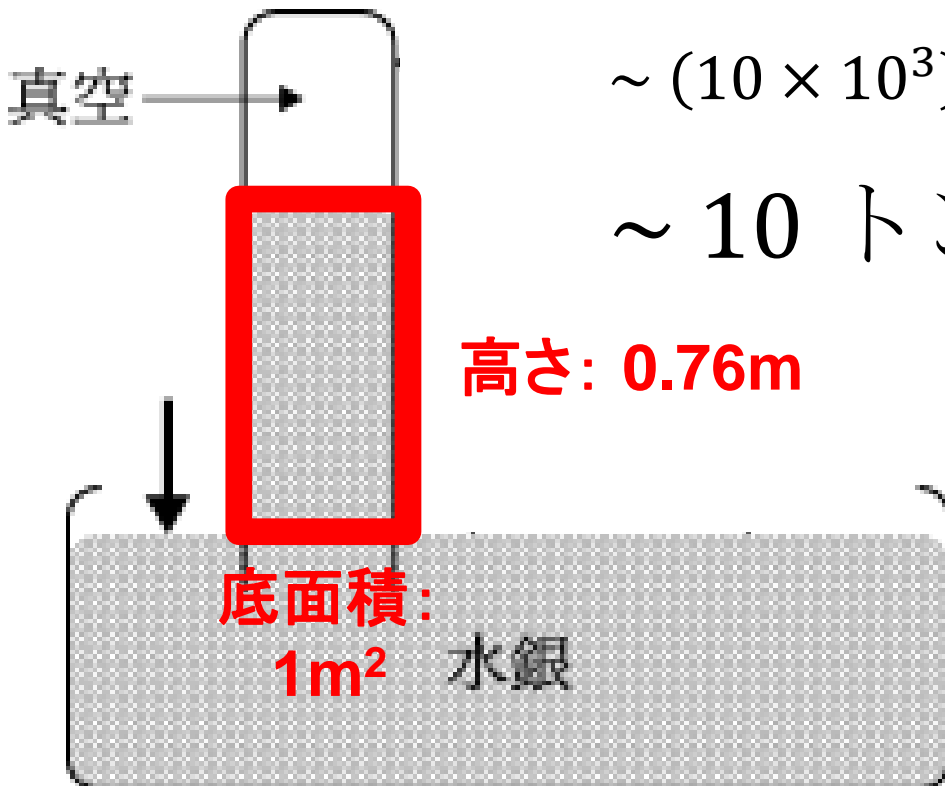
計算問題の解答例

質量 = 密度 × 底面積 × 高さ

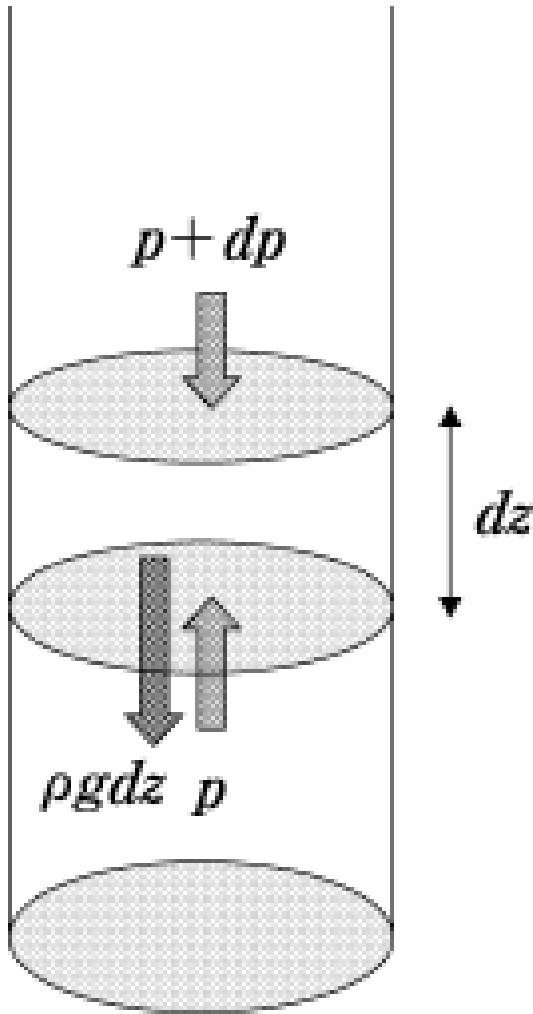
$$= \frac{13.5951}{10} \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times (1 \text{ m}^2) \times \frac{0.76}{0.8} \text{ m}$$

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

$$\sim 10 \text{ トン}$$



静水圧平衡



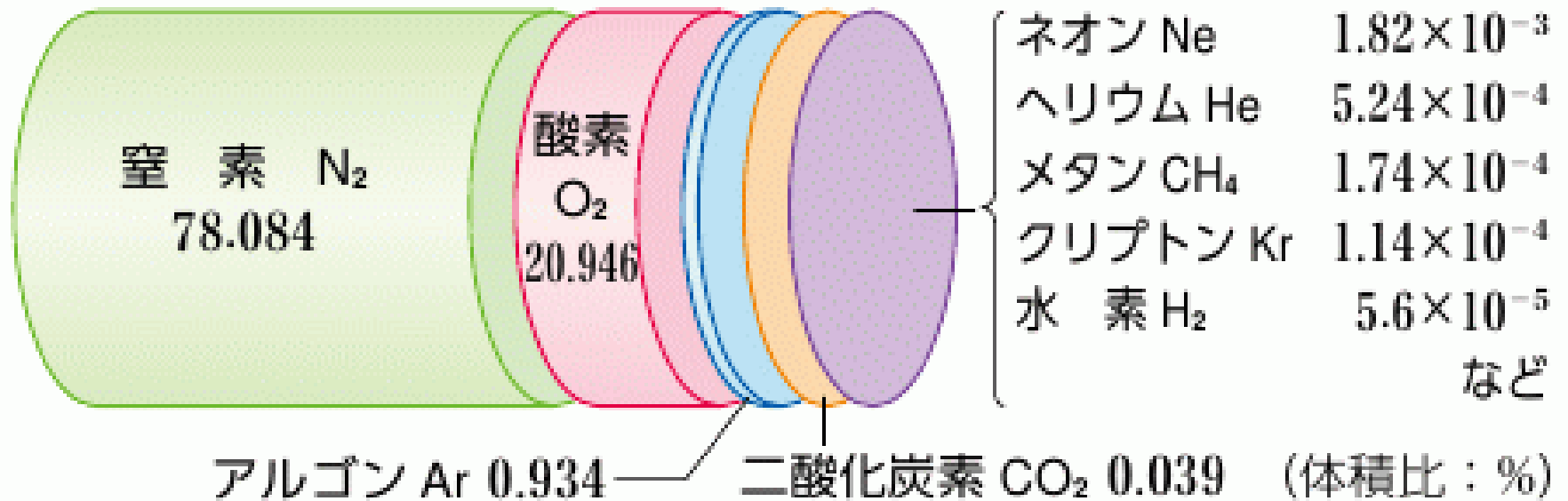
気圧の差 ~ 気層に働く重力
(圧力差) ~ 重力加速度 × 気層質量
 $\Delta p \sim - g \times (\rho \times \text{体積})$

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

底面積 1

地表付近の大気組成

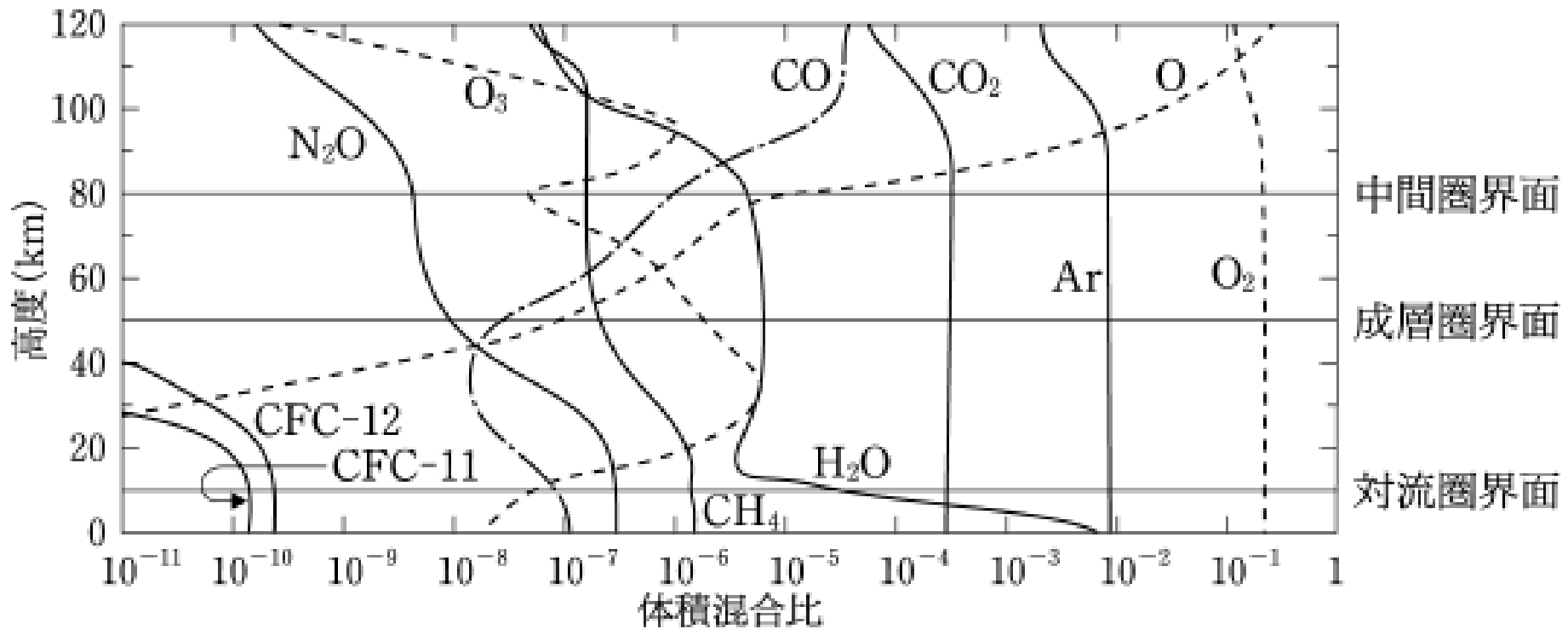
地学図表P.75



- 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：日曜