

地球惑星科学II

第2回

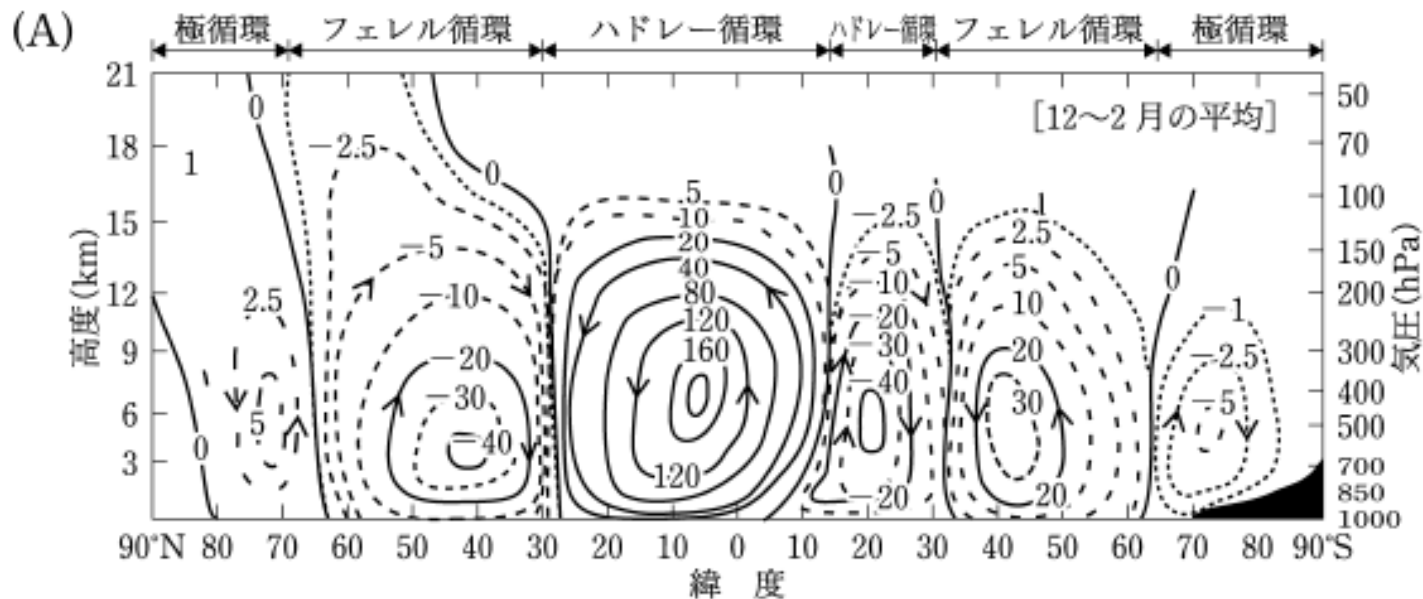
2025年10月09日

前回のミニレポートについて

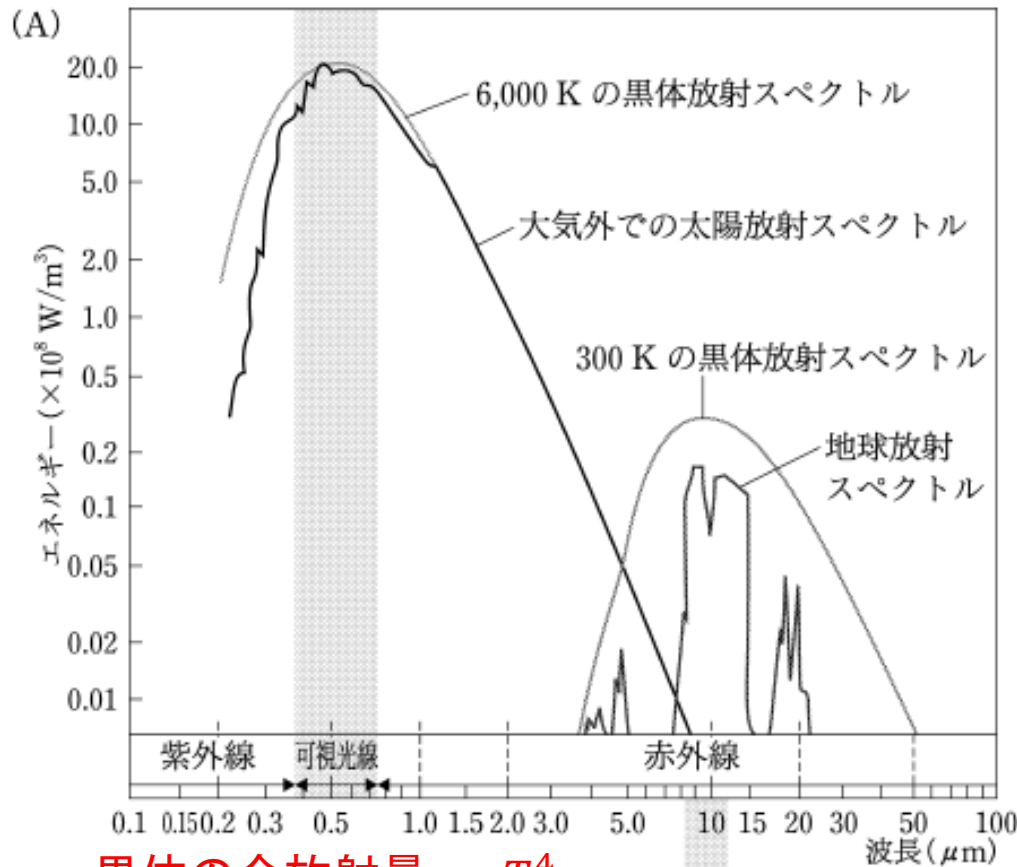
- 回答結果
 - 好きな分野・興味ある分野:
宇宙 49 惑星 41, 気象 48, 海洋 31, その他 12
 - 嫌いな分野・勉強したくない分野
宇宙 12 惑星 12, 気象 25, 海洋 18, 物理・計算 24 暗記 11
 - 基礎物理を含めて物理の授業の履修経験無し: 11
 - 高校で基礎地学・地学を履修: 8
- すみませんがご希望に添えません
 - 計算問題が好きではない
 - 皆既日食や金環日食が次回いつ見られるのか、どう予測？
 - 深海の生物に興味があります
 - 星座や星の名前、由来など

今日のテーマ

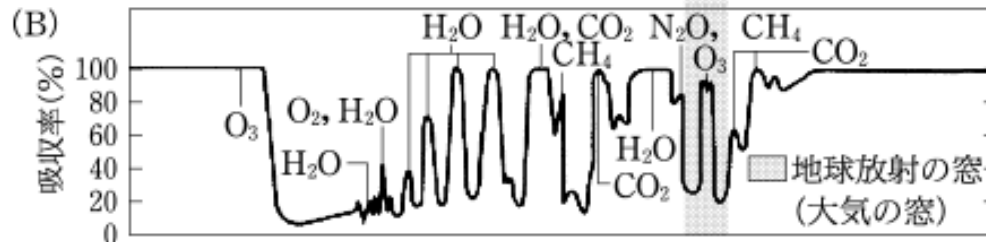
- 大気の平衡状態とは
- 大気の大循環とは
- 参照: 地球惑星科学入門 18章、19章



太陽放射と地球放射



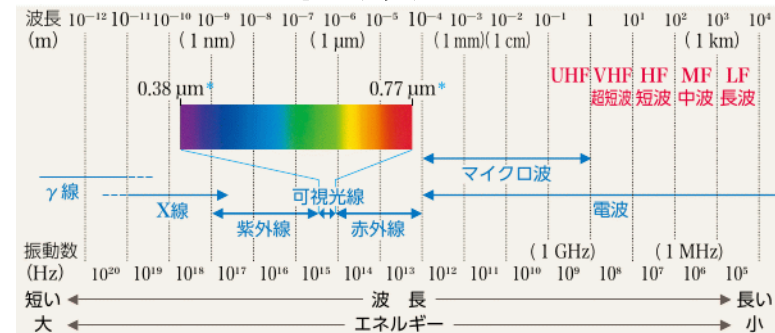
黒体の全放射量 $\sim \sigma T^4$



地球惑星科学入門P.223

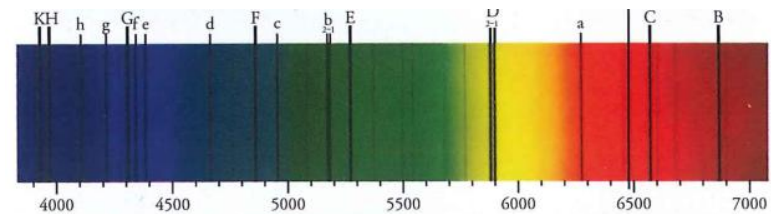
• 放射＝光(電磁波)

電磁波の種類



地学図表P.81

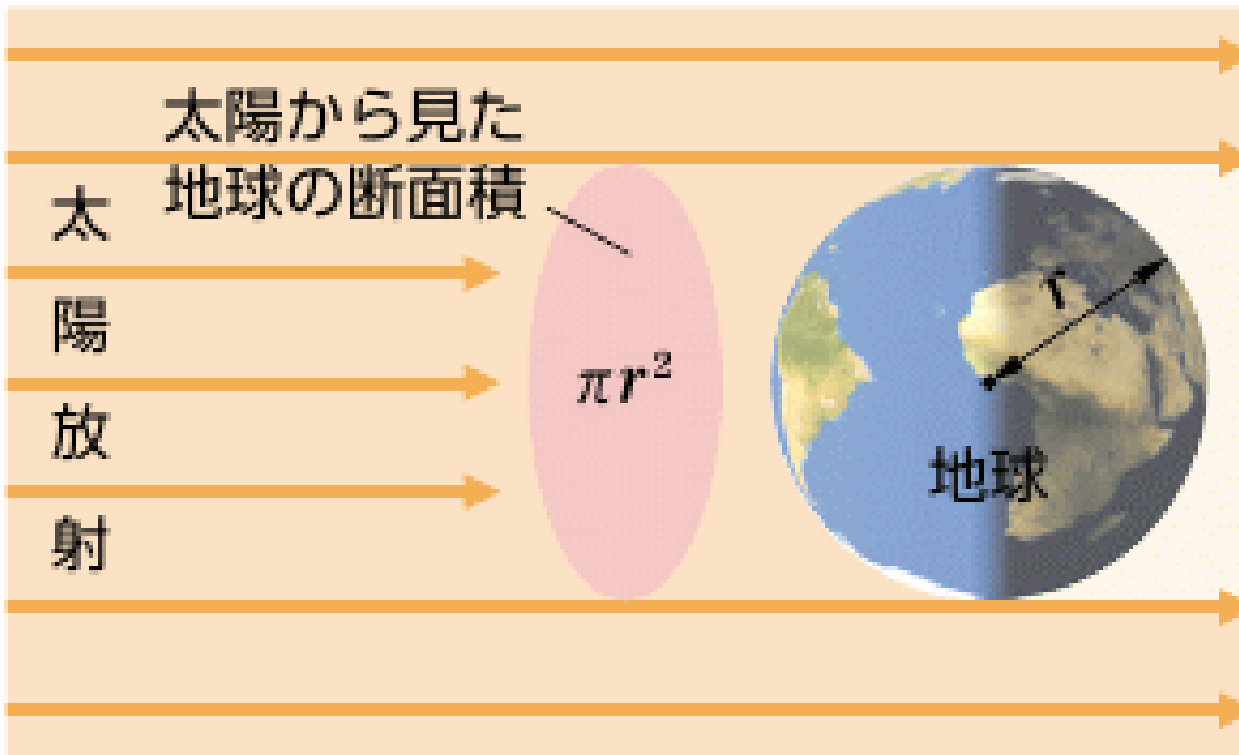
太陽光スペクトル



ラングミュアー・ブロッカー
「生命の惑星」

• μm は 10^{-6} m

入射量(太陽定数)

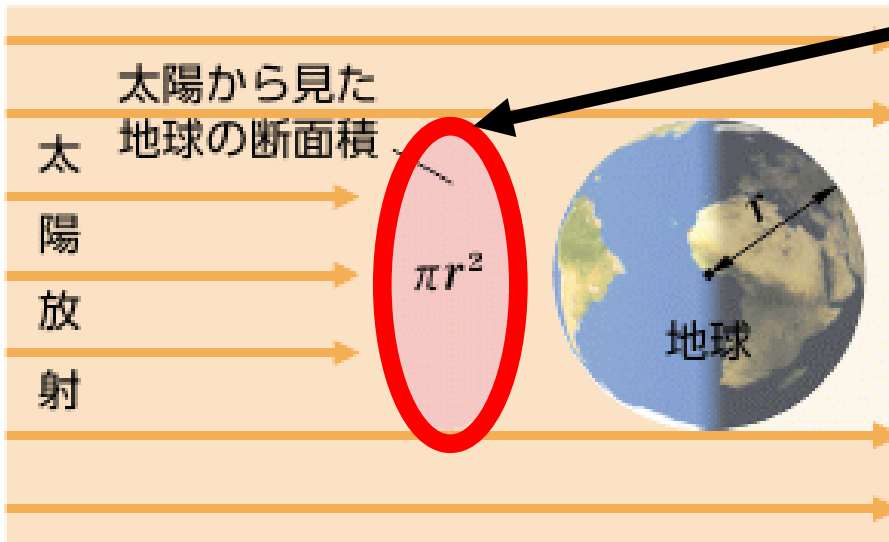


地学図表P.80

- 地球全体が受け取る太陽エネルギーは $1.8 \times 10^{17} \text{W}$
- 太陽定数: 太陽光線に垂直な面 1m^2 が1秒に受けるエネルギー
- 太陽定数は 1367 W/m^2

今日の計算問題

- 地球全体で平均した日射エネルギーを計算しよう
 - 太陽定数の値 1367 W/m^2

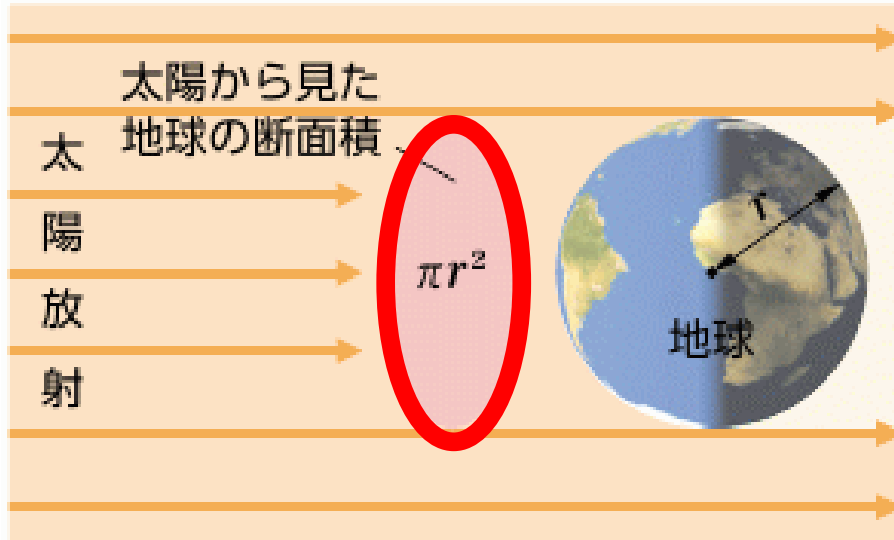


この面が1秒間に受ける日射エネルギーを地球全体(夜の部分も含めて)にばらまくことを考える

地学図表P.80

回答例

$$\frac{\text{入射エネルギー総量}}{\text{地球の表面積}} = \frac{\text{太陽定数} \times \text{断面積}}{\text{地球の表面積}}$$
$$= \frac{1367 \text{ W/m}^2 \times \pi R^2}{4\pi R^2}$$
$$= \frac{1367 \text{ W/m}^2}{4}$$
$$= 342 \text{ W/m}^2$$



地学図表P.80

340W/m²の発熱量はどれくらいか？

1m²の
面積に

トイレの電球5-6個



<https://illustrimage.com/?dl=12510>

車1台のヘッドライト



<https://www.pexels.com/ja-jp/photo/120049/>

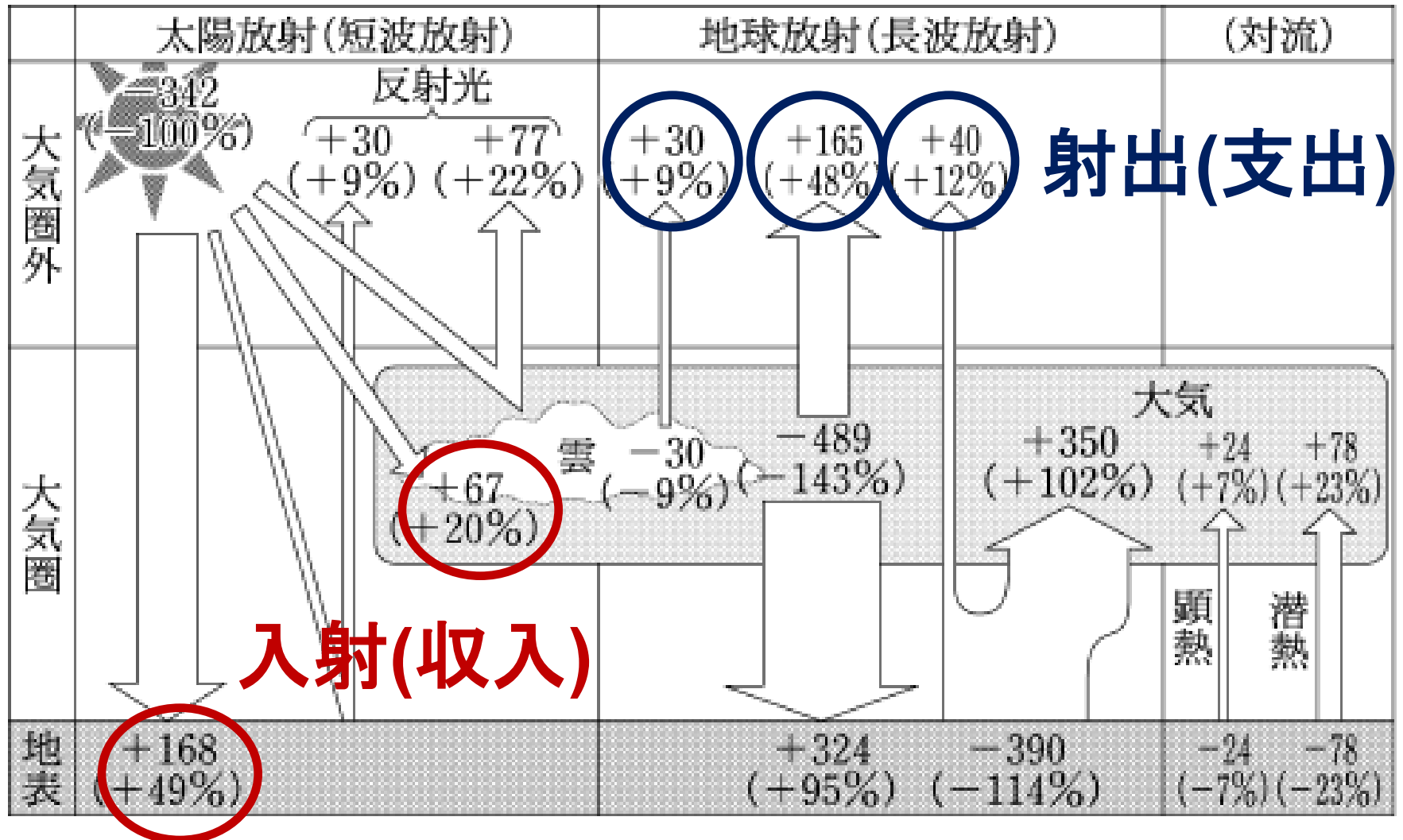
人3-4人



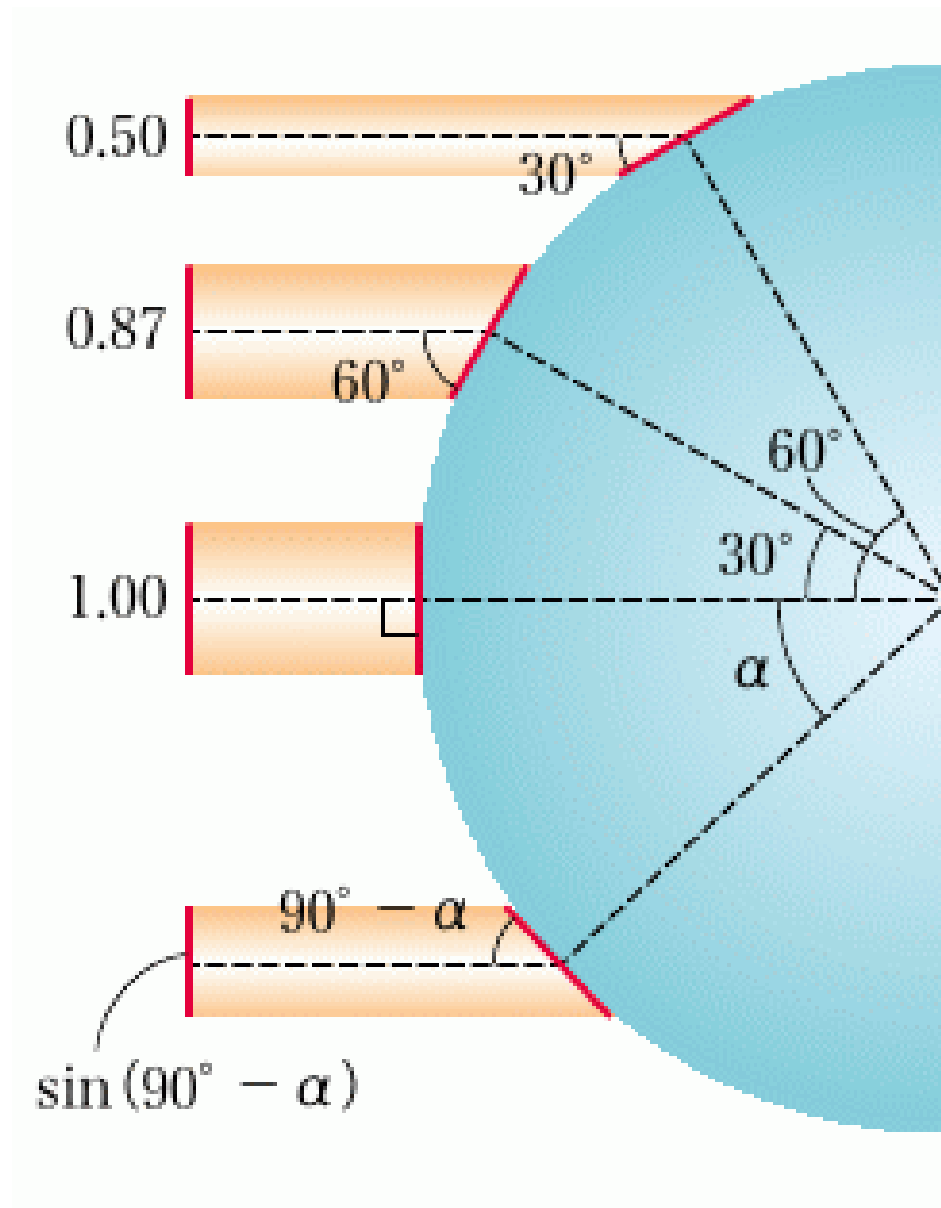
いらすとや

地球全体の熱収支

地球惑星科学入門P.224

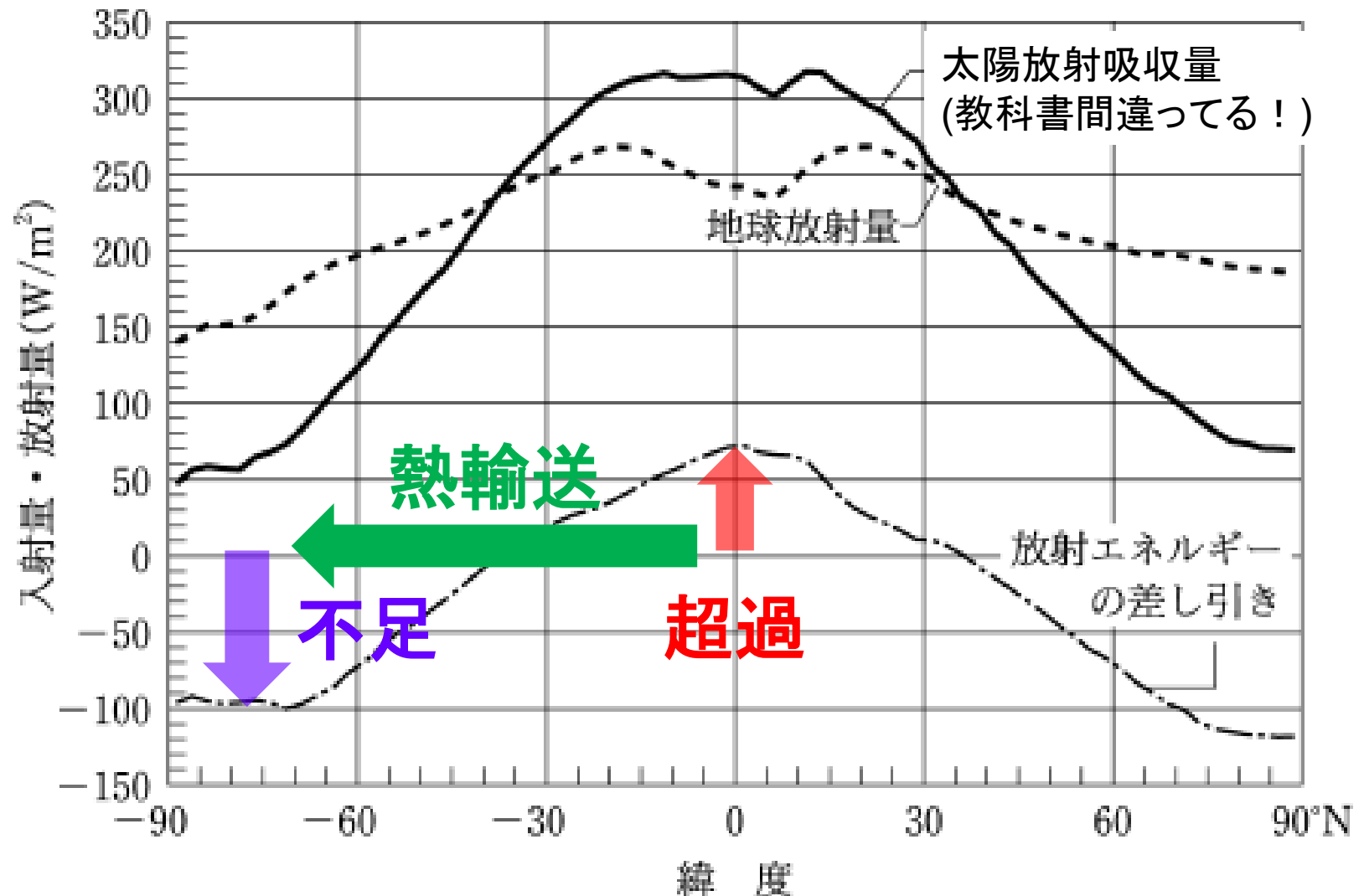


入射量の違い

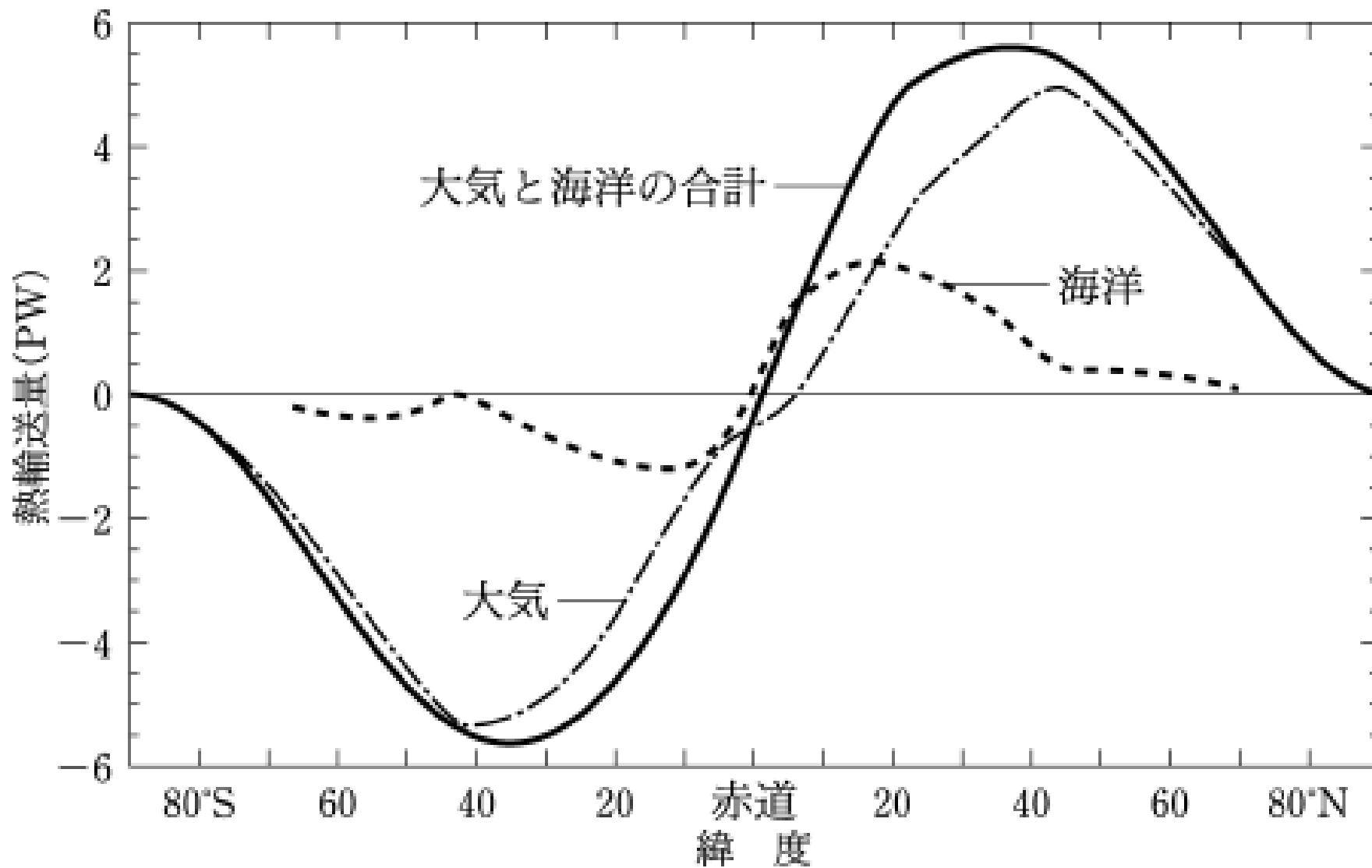


地学図表P.84

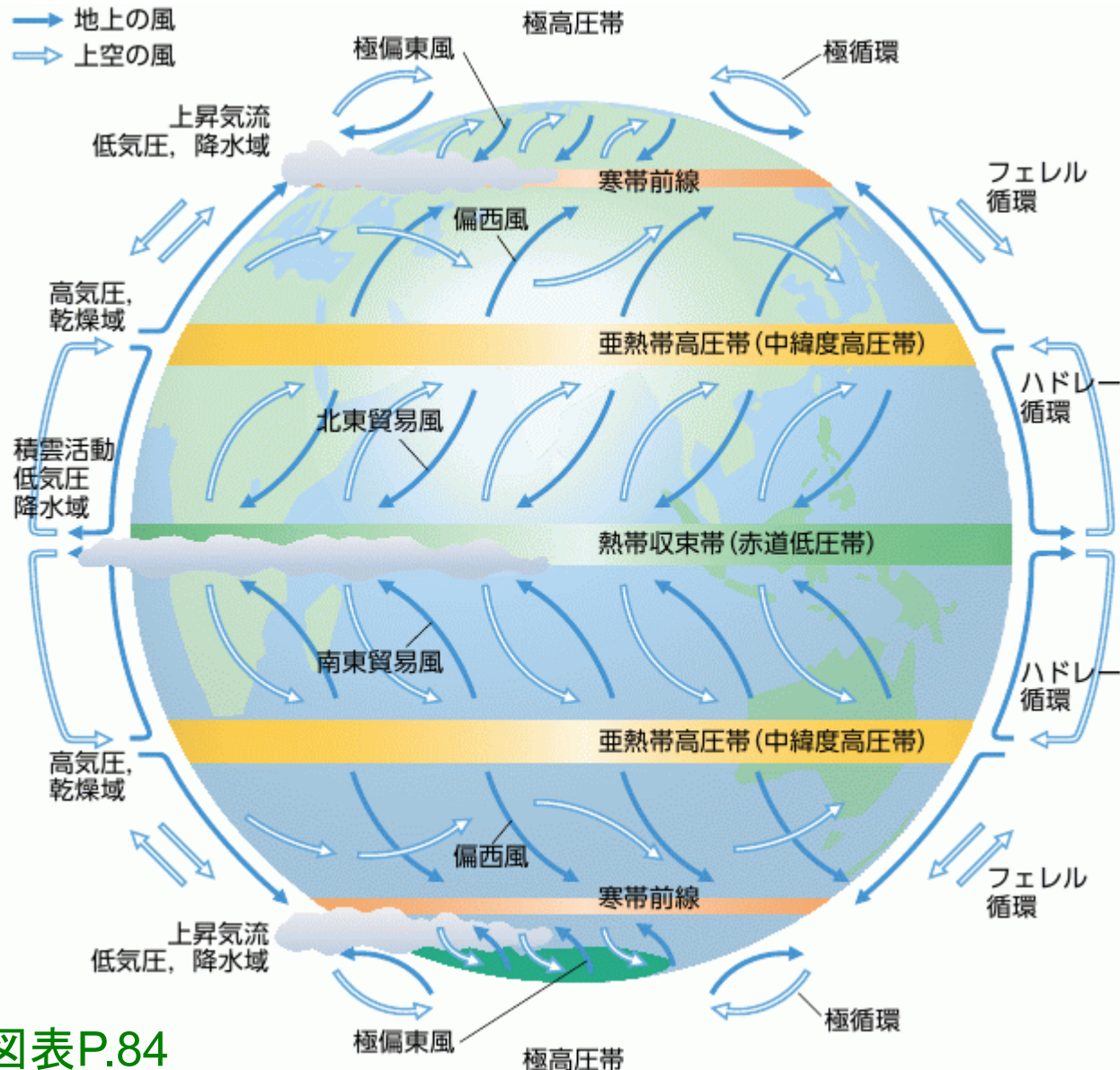
太陽放射・地球放射の緯度分布



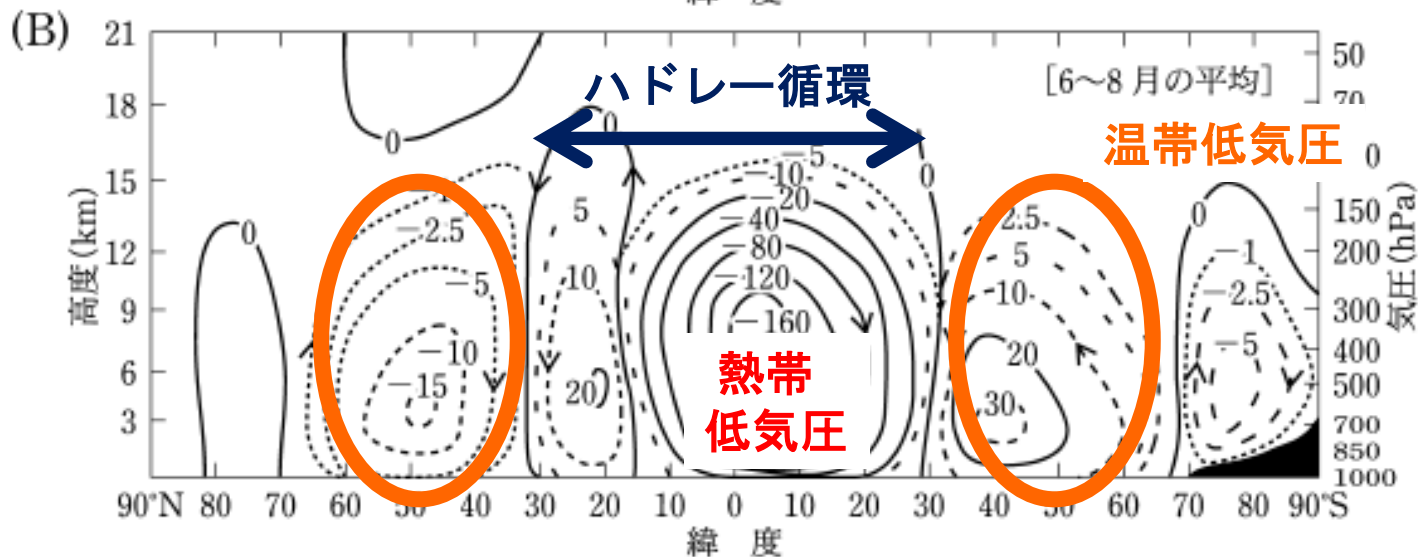
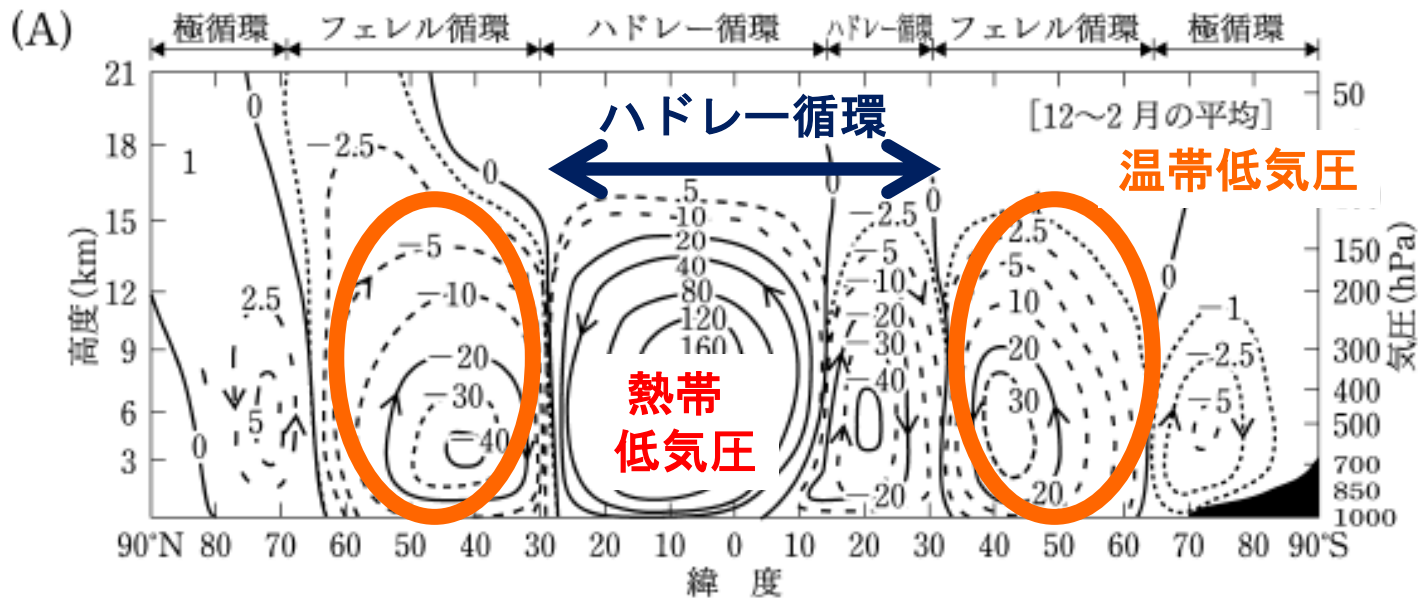
熱の輸送



大気の大循環

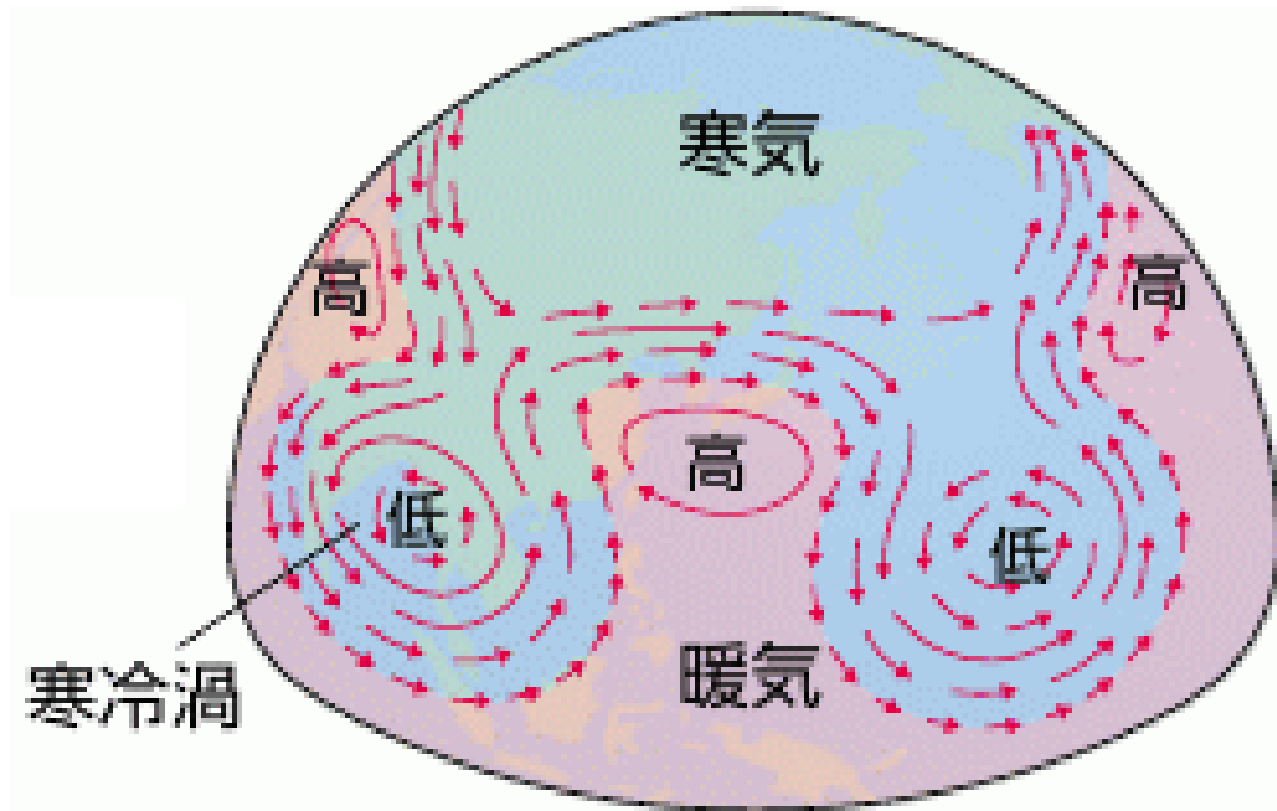


地球大気の大規模循環



中緯度の循環：高気圧・低気圧

高気圧・低気圧：偏西風の蛇行に伴って生じる巨大な渦



地学図表P.89

詳しくは第5回に！

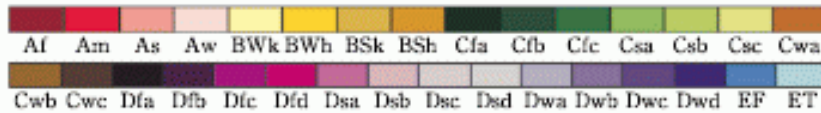
全球の雲分布



地学図表P.85

世界の気候図

ケッペン—ガイガーの気候区分



主要気候区分

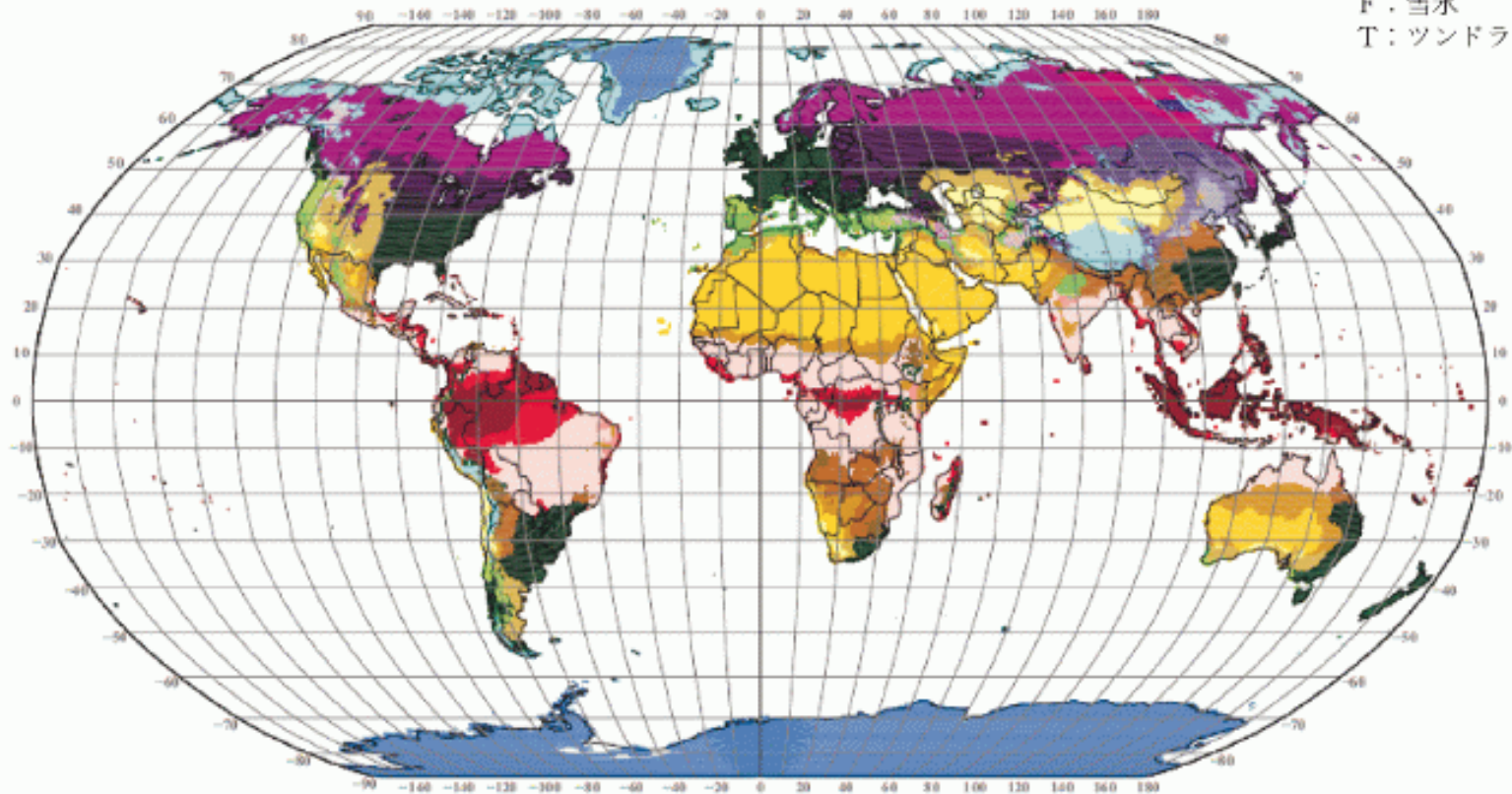
A: 熱帯
B: 乾燥帯
C: 温帯
D: 冷帯
E: 寒帯

降水による区分

W: 砂漠
S: ステップ
f: 湿潤
s: 夏季乾燥
w: 冬季乾燥
m: モンスーン性

気温による区分

h: 高温乾燥
k: 寒冷乾燥
a: 暑い夏
b: 暖かい夏
c: 涼しい夏
d: 大陸性
F: 雪氷
T: ツンドラ

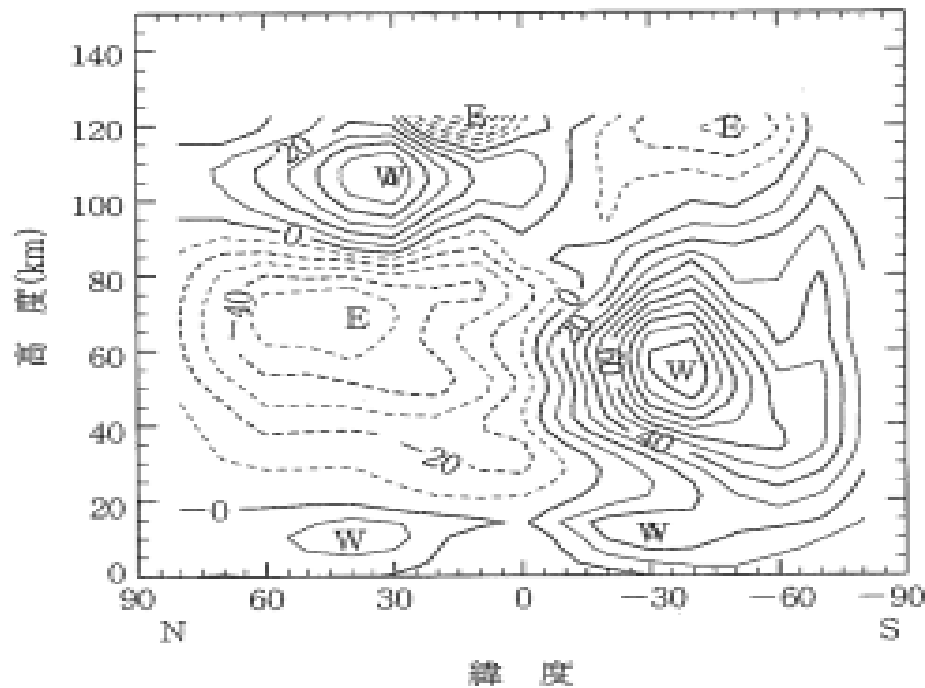


地球惑星科学入門口絵 19

成層圏・中間圏の東西風

気象ハンドブック

6 月



12 月

