地球惑星科学 II

第5回

2026年11月05日

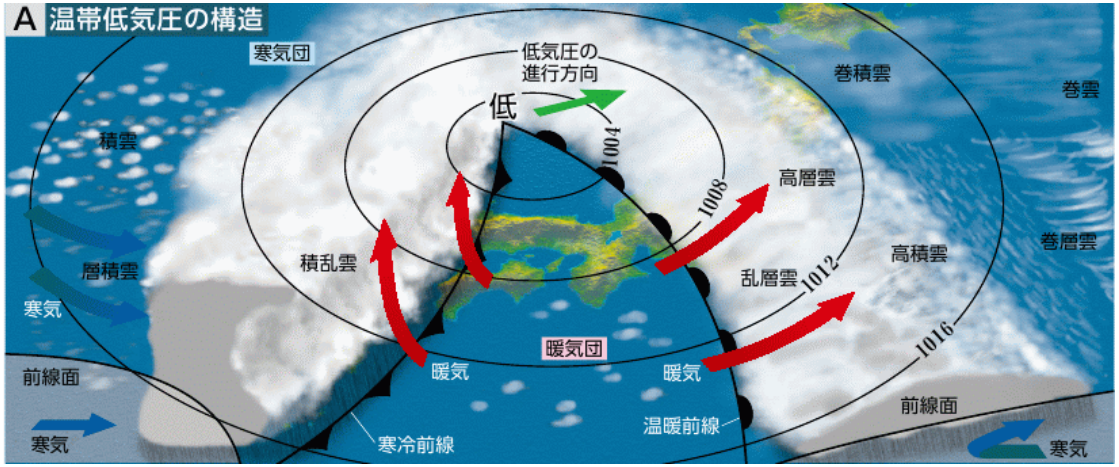
前回のミニレポート

- あなたが見た（あるいは、感じた、利用した）対流現象の紹介をしてください
- 回答例
  - インドネシアのディエン高原というところで日の出を見ていた際に雲海も見ることができました
  - 陽炎、ストーブの上、BBQの炭火の向こうの景色
  - 塵旋風、つむじ風
  - 夏の暑い日に急に風が吹き始めて涼しくなった後に、どしゃ降りの雨が降る
- 対流ではないです
  - サーキュレーター使う、洗面器使う

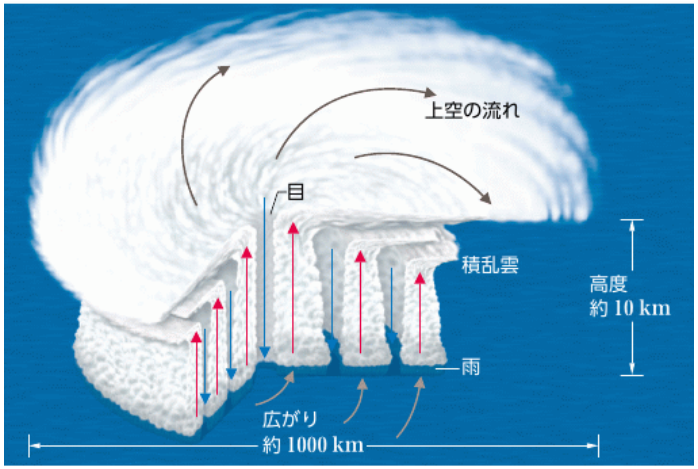
今日のテーマ

- 温帯低気圧・高気圧
- 熱帯低気圧
- 大気・海洋の観測

- 参照：地球惑星科学入門20章、22章

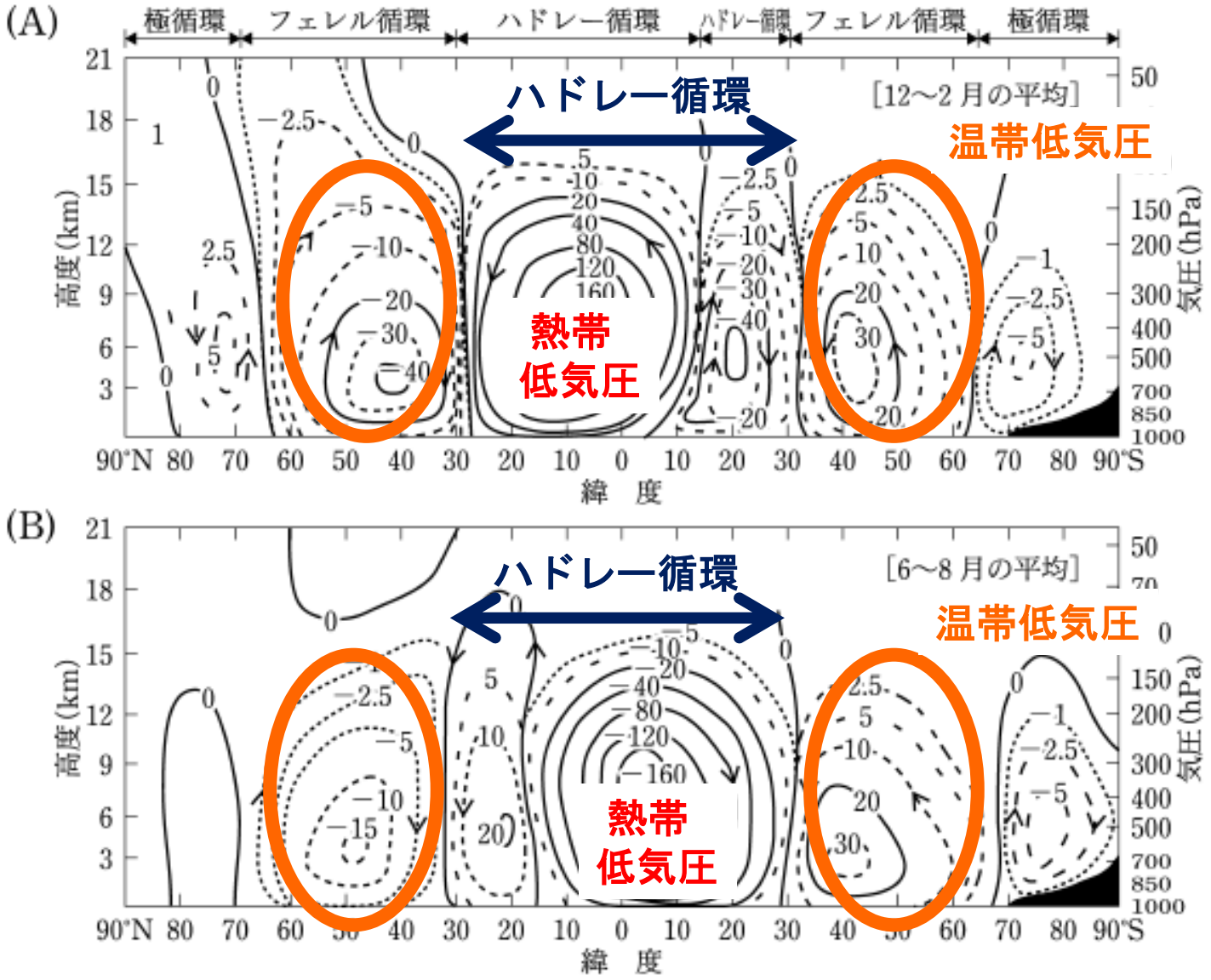


地学図表P.86



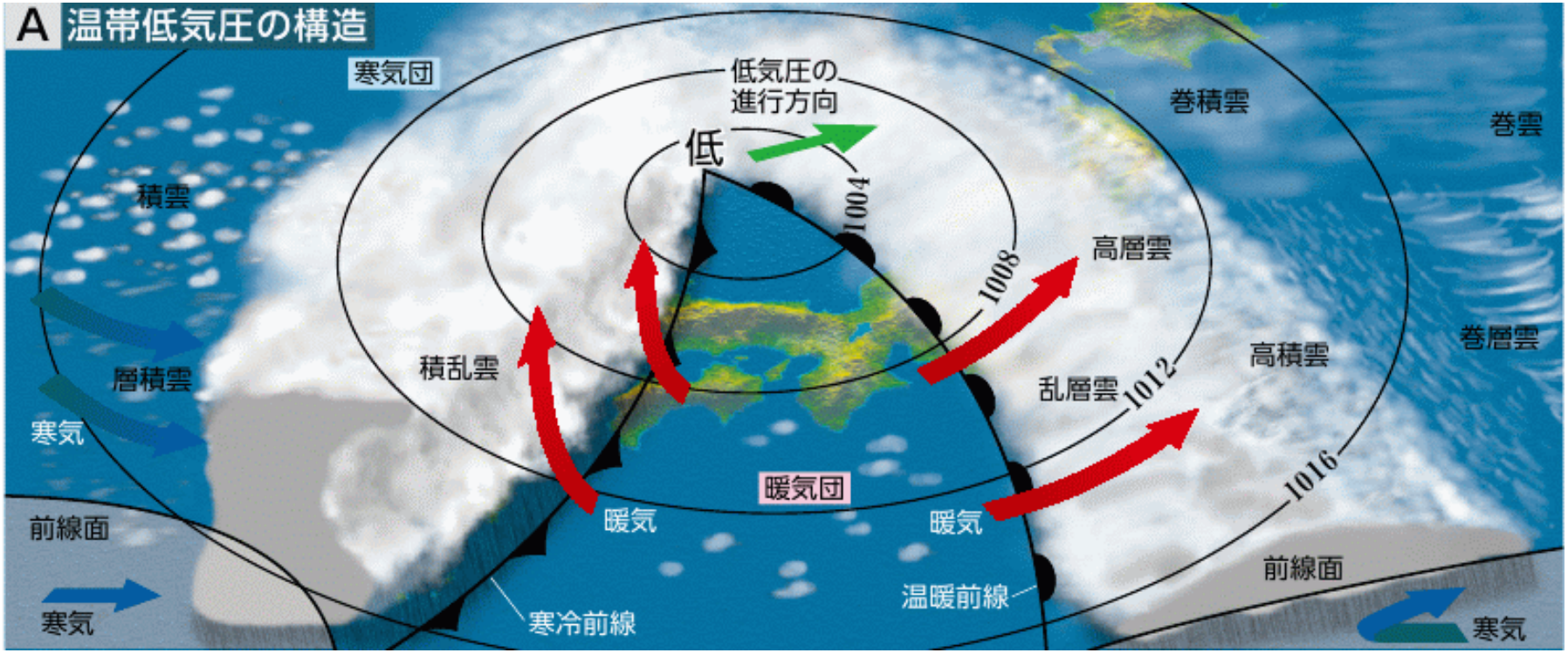
地学図表P.87

復習：地球大気の大規模循環



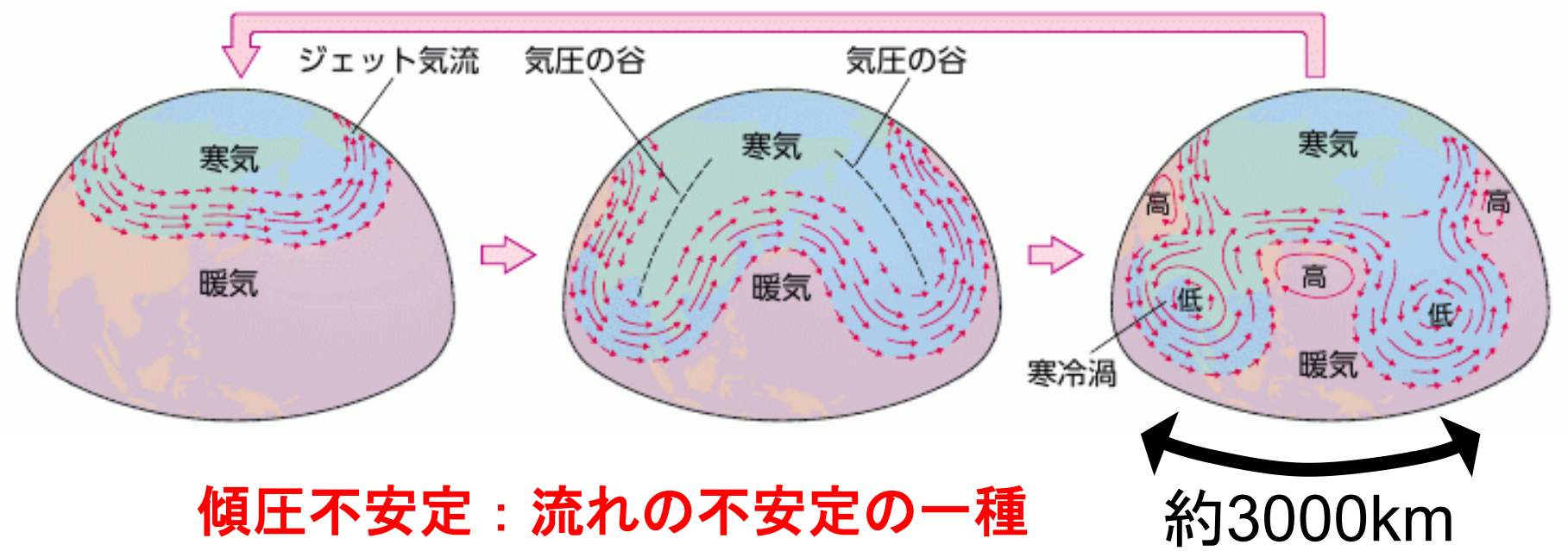
地球惑星科学入門p232

温帯低気圧



地学図表P.86

偏西風波動

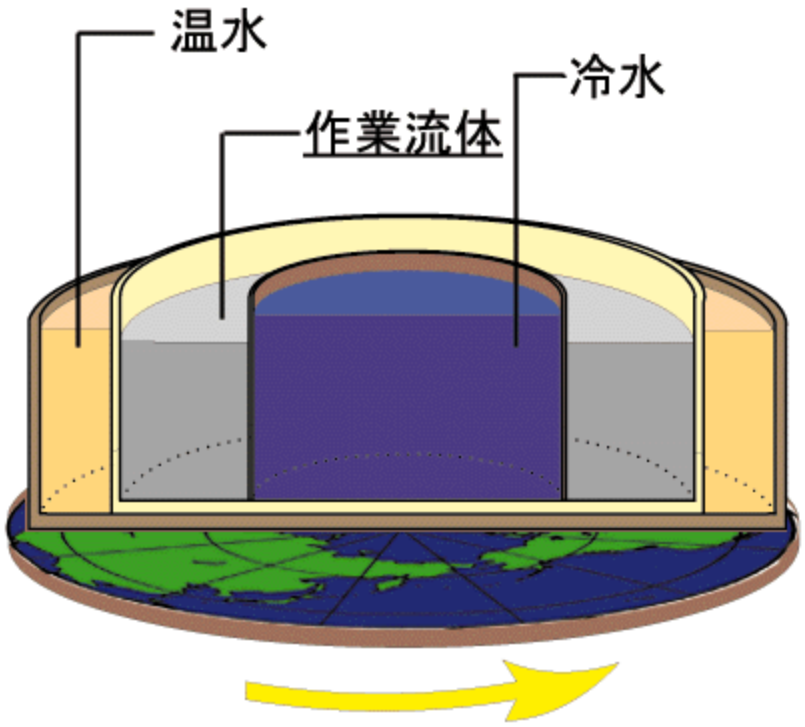


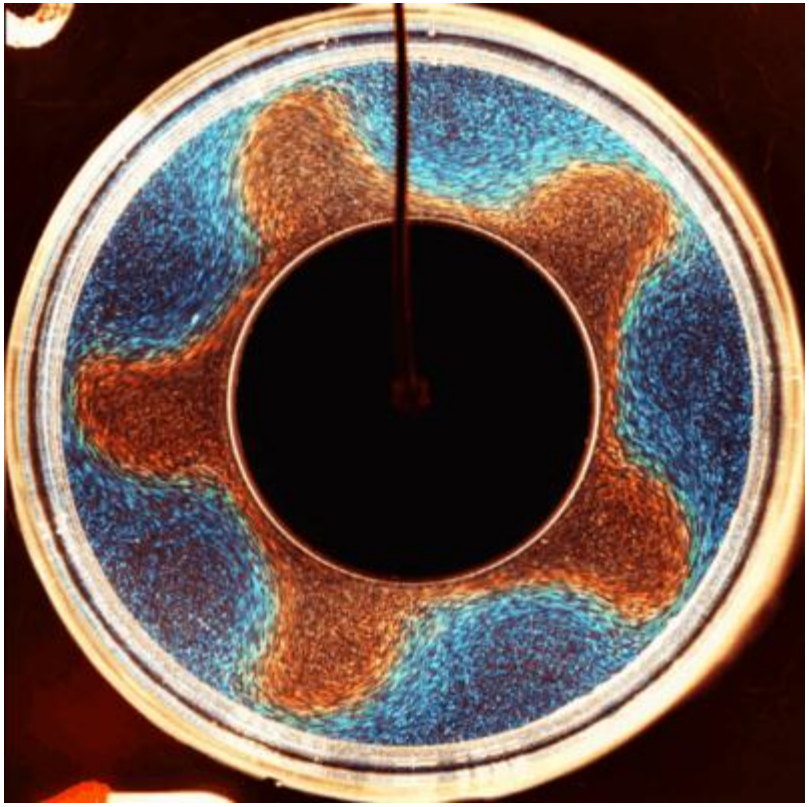
傾圧不安定：流れの不安定の一種

地学図表P.89

偏西風波動の流体実験

- 簡単な装置で偏西風波動を作ることができる
  - http://www.gfd-dennou.org/

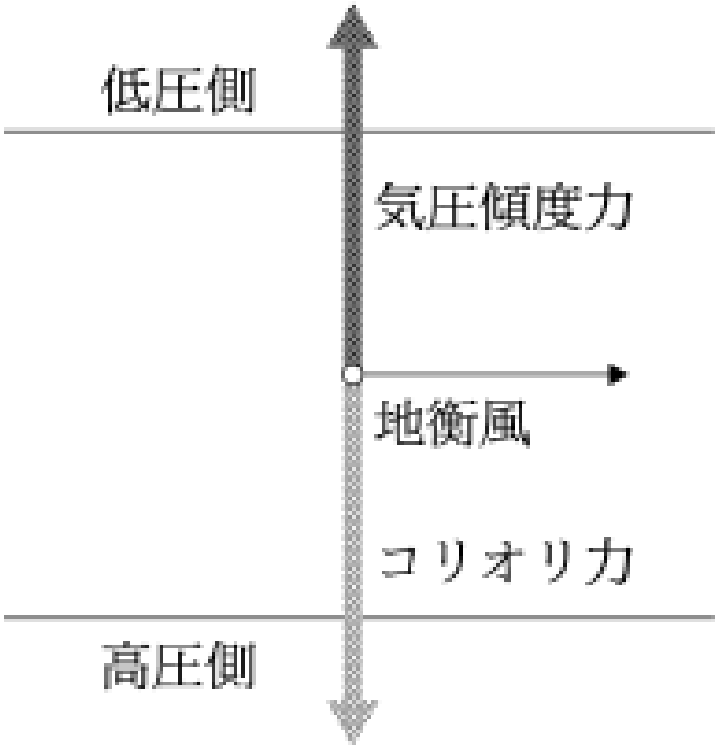




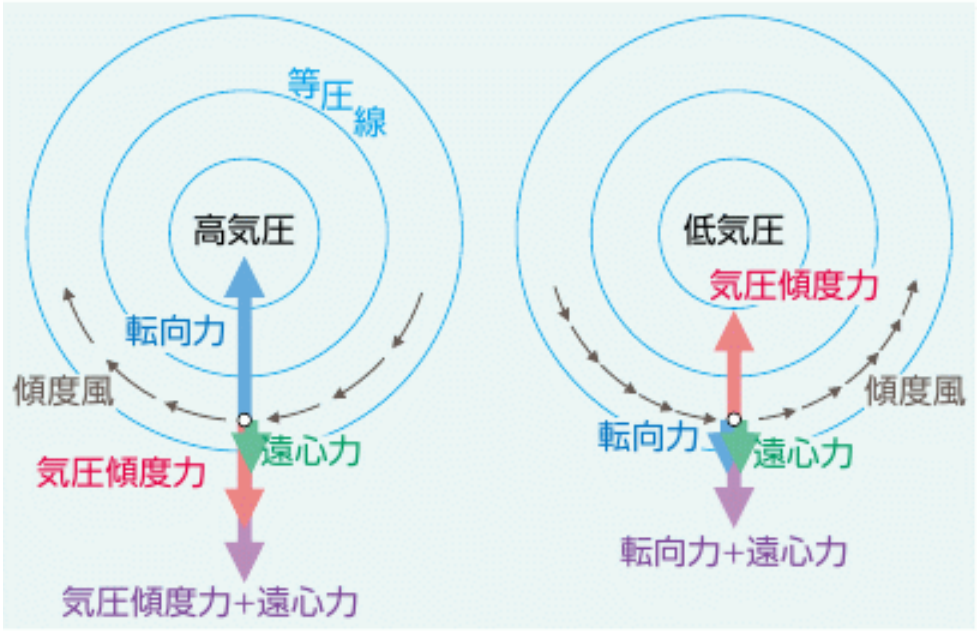
高・低気圧の周りの風（上層）：地衡風

北半球の場合

等圧線が曲がっていない場合



低気圧・高気圧の上空の風



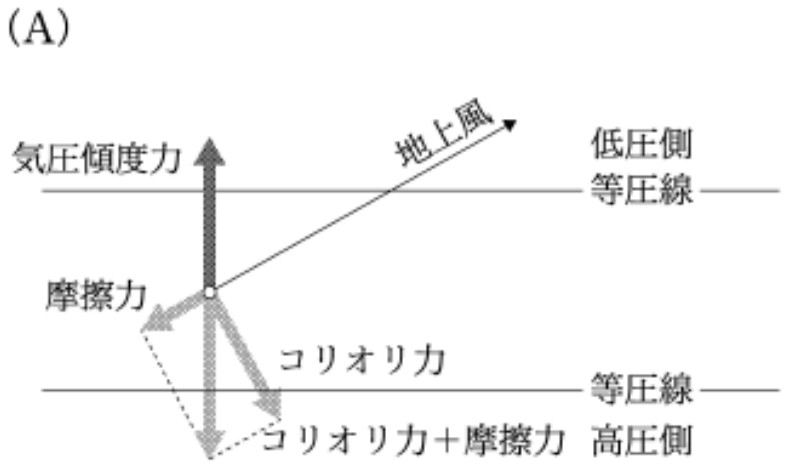
地球惑星科学入門 p244

地学図表P.83

高・低気圧の周りの風（地表付近）：地上風

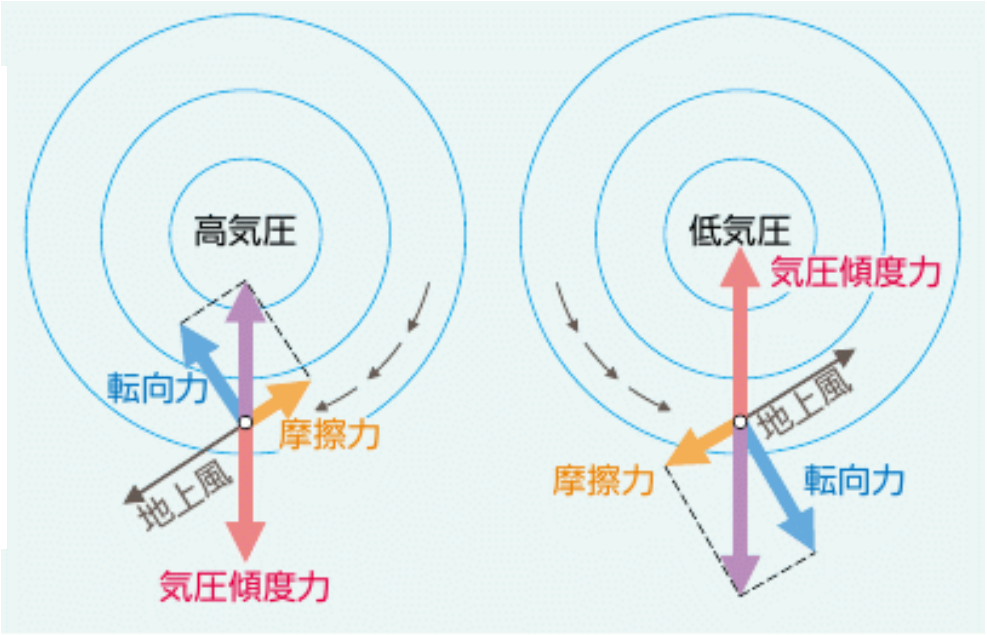
北半球の場合

等圧線が曲がっていない場合



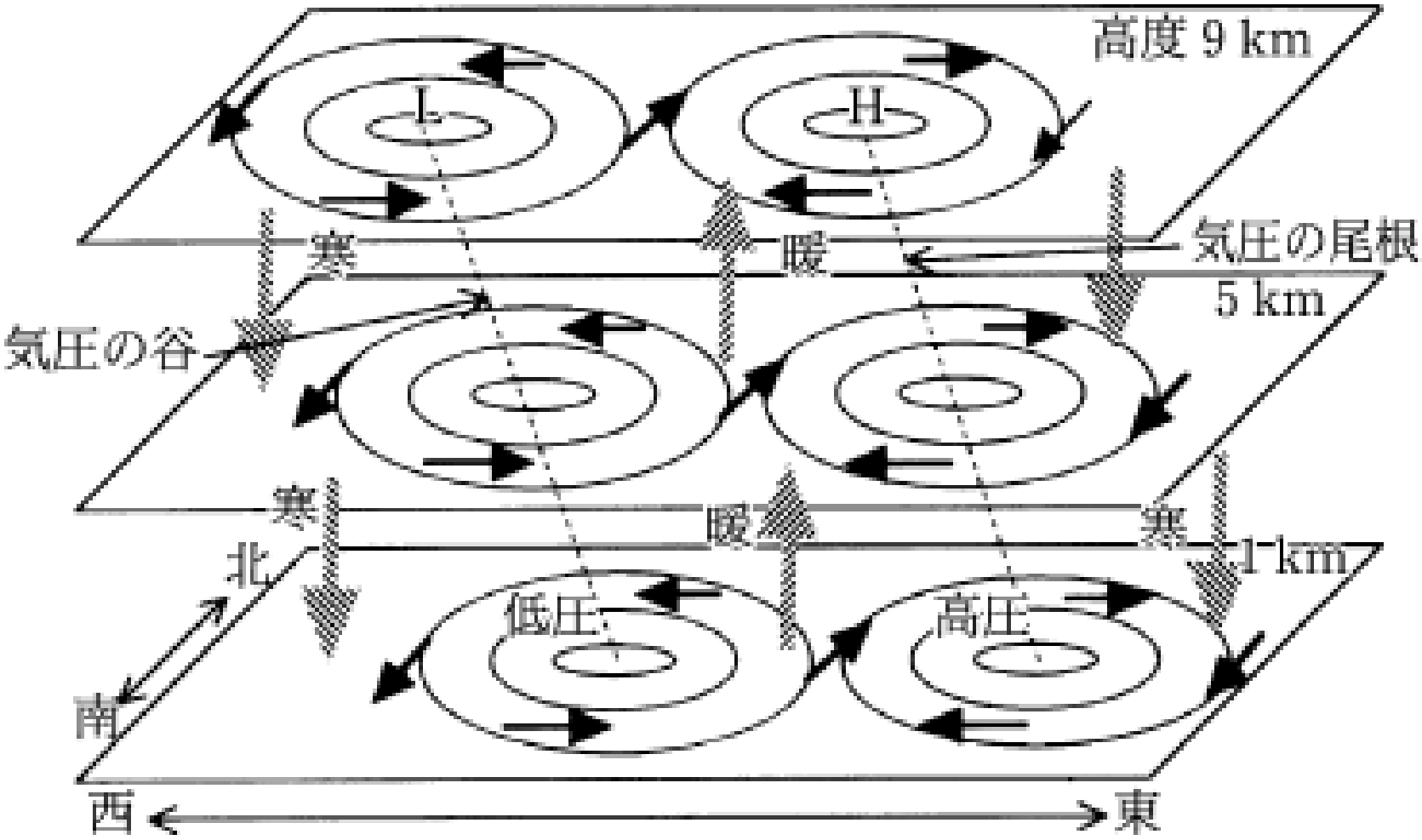
地球惑星科学入門 p244

低気圧・高気圧の地表付近の風



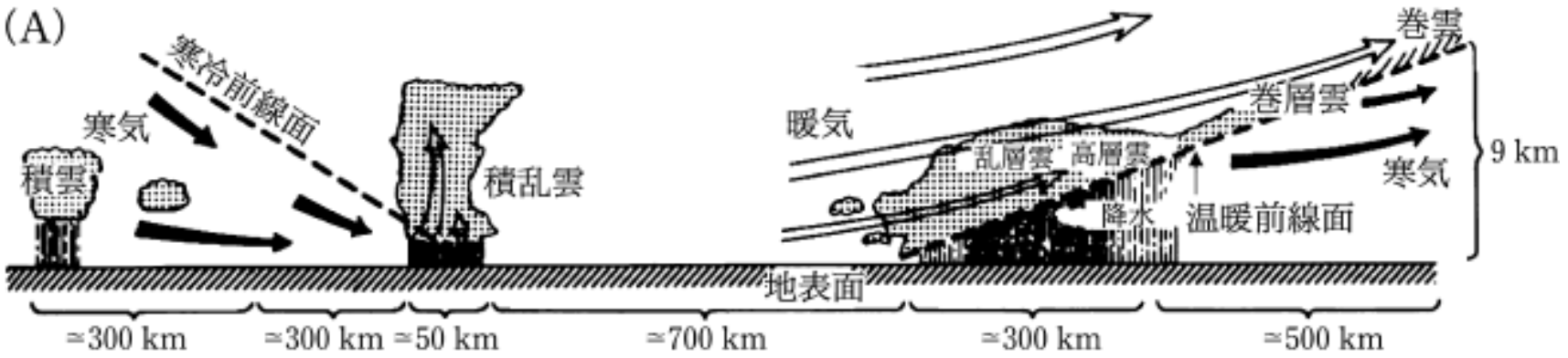
地学図表P.83

温帯低気圧の構造

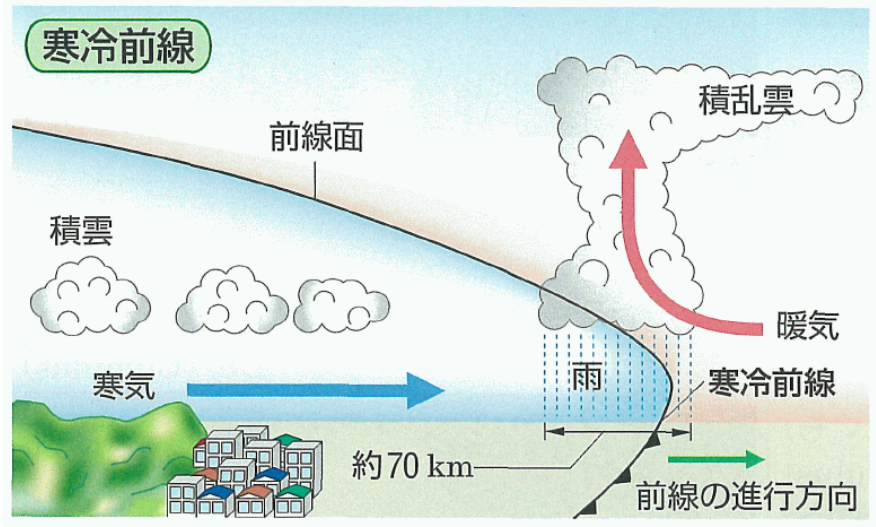


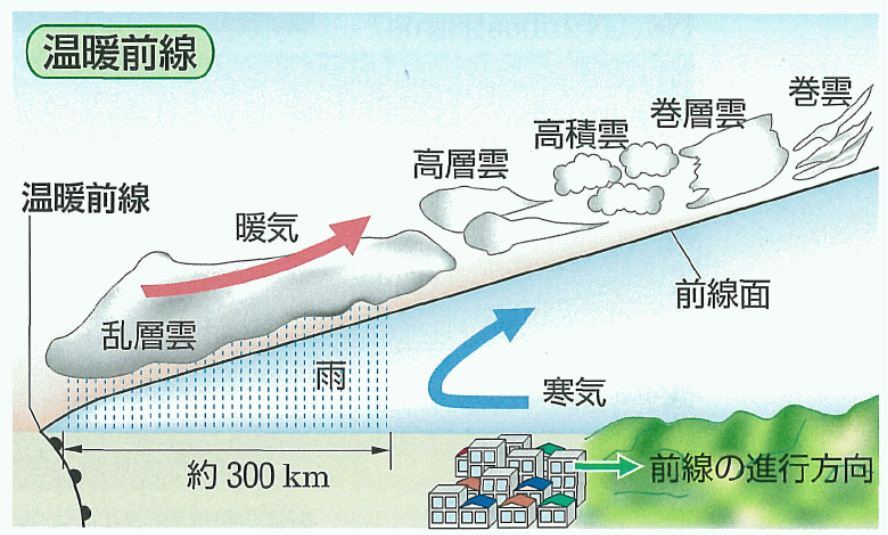
地球惑星科学入門p263

前線



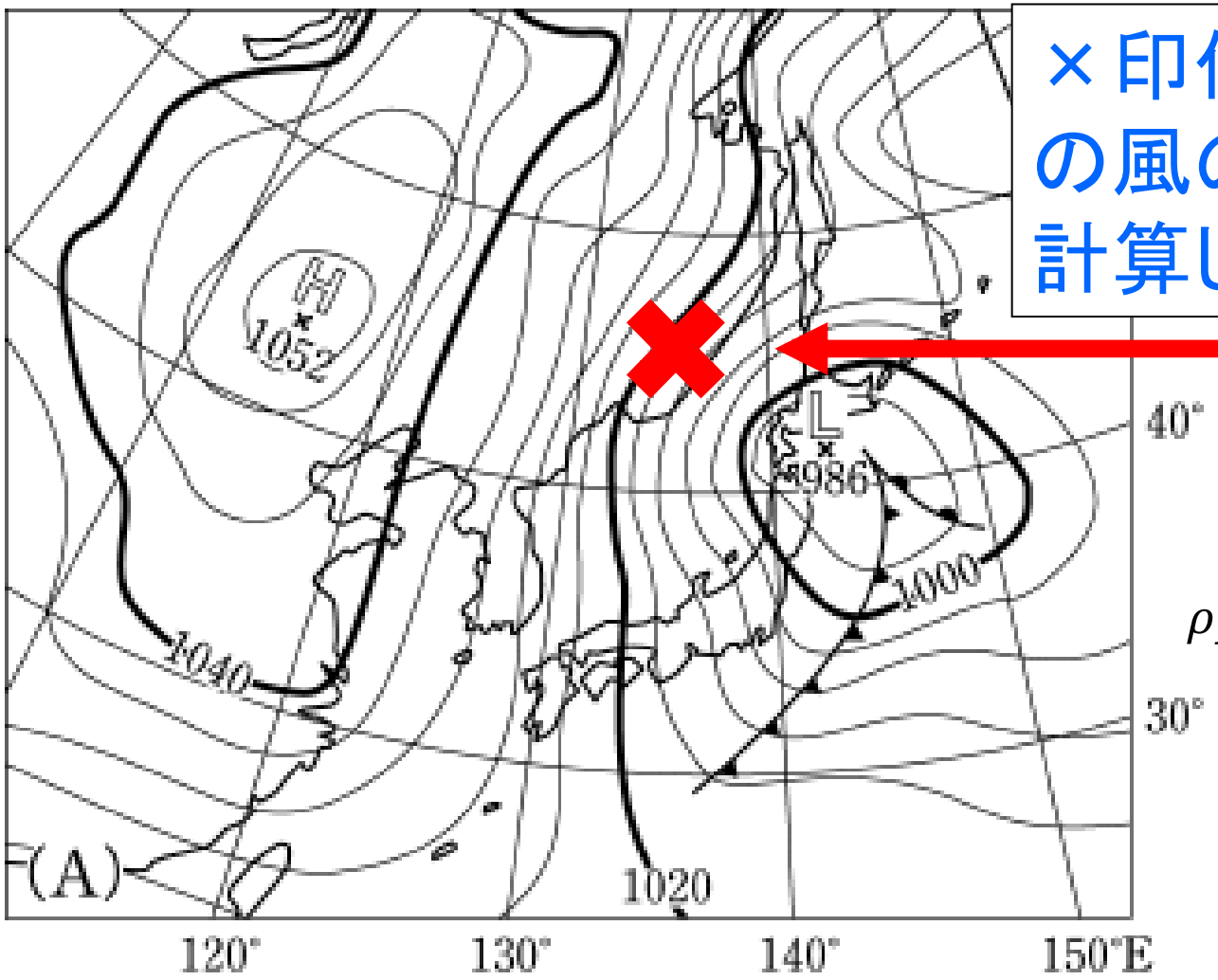
地球惑星科学入門p265





地学図表P.86

今日の計算問題



×印付近の大体の風の大きさを計算しよう！

$$-\rho f u = \frac{\Delta p}{L}$$

$\rho f = 7 \times 10^{-5}$[kg/m^3/sec]

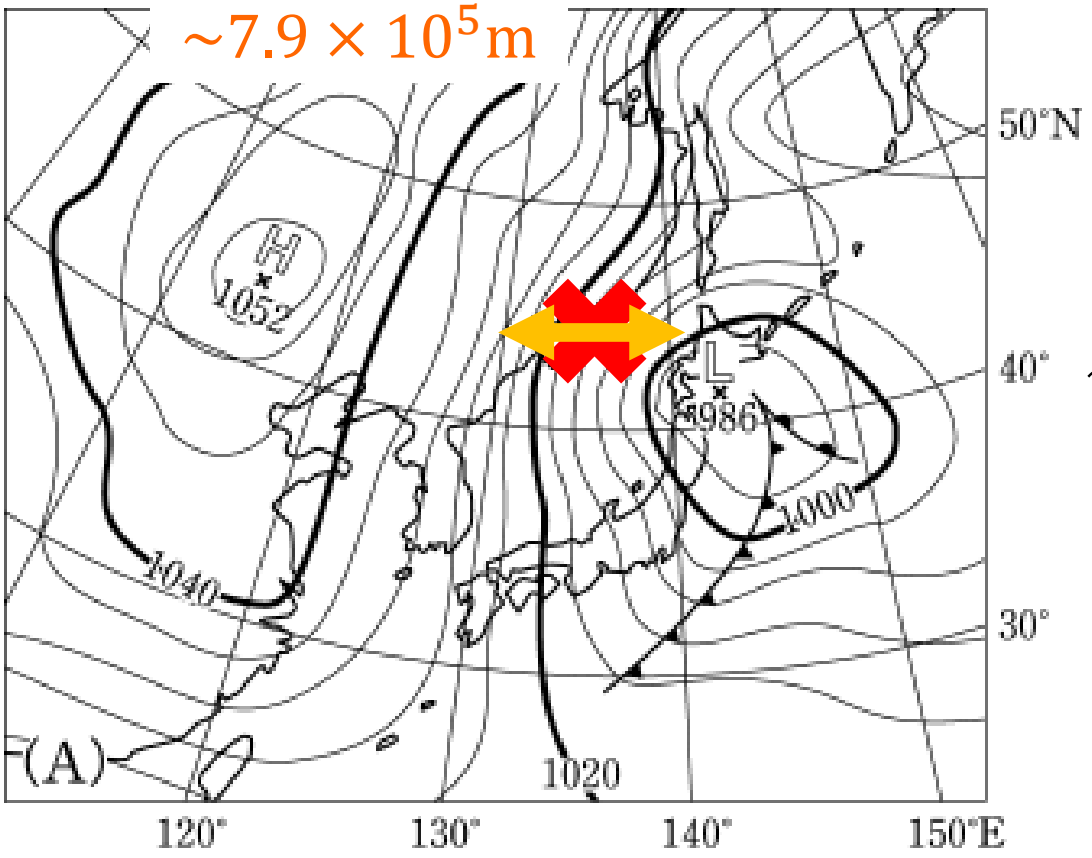
地球惑星科学入門p269

計算問題の解答例

Δp：圧力差　$\sim 1028 - 1008 = 20\text{hPa} = 2000\text{Pa}$

L：距離　$\sim 2\pi R\cos 45^\circ \times \frac{10}{360}\text{m}$　$\sim 2 \times 3.14 \times 6.4 \times 10^6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{10}{360}\text{m}$

$\sim 7.9 \times 10^5\text{m}$



$$-\rho f u = \frac{\Delta p}{L}$$

$\rho f = 7 \times 10^{-5}$[kg/m³/sec]

$$u = \frac{\Delta p}{L \times \rho f}$$

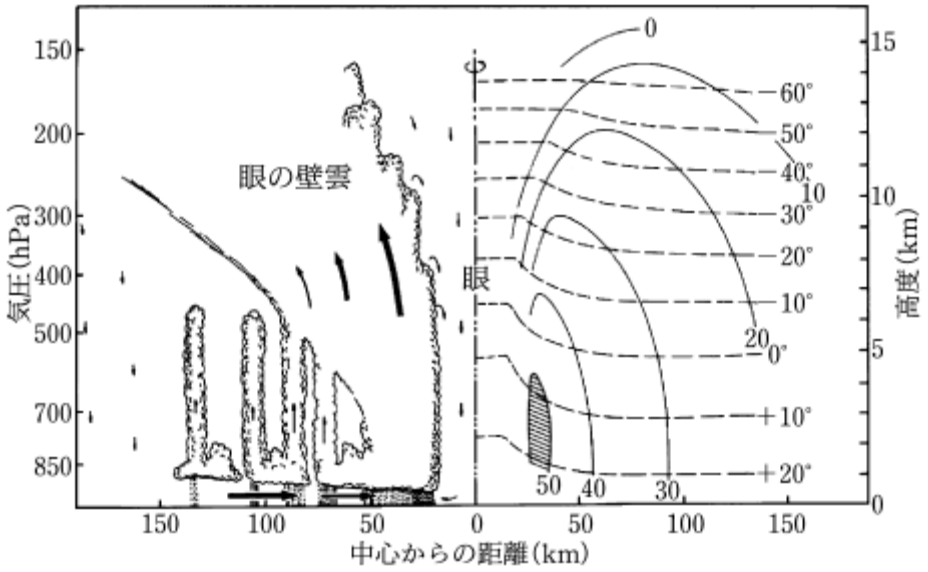
$$\sim \frac{2000}{7.9 \times 10^5 \times 7 \times 10^{-5}}$$

~ 36 m/sec

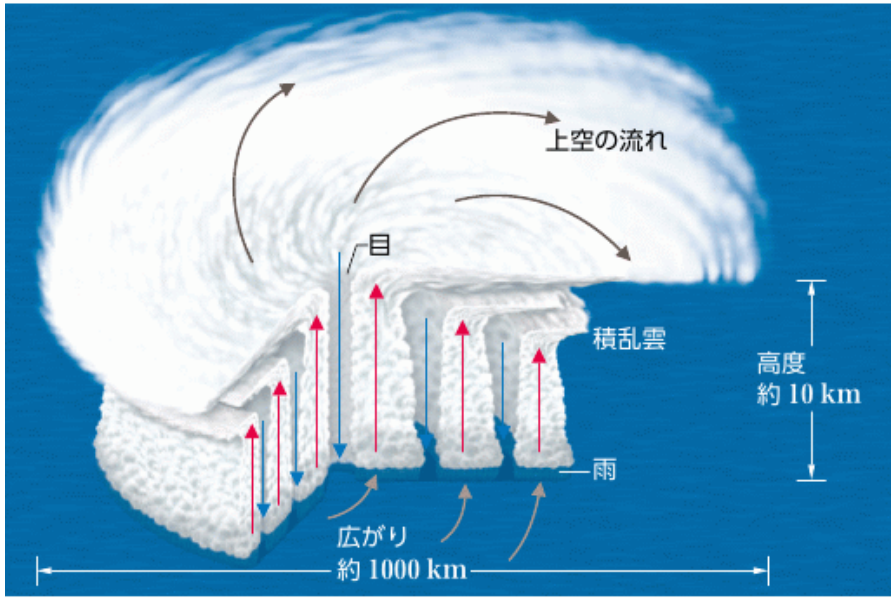
~ 10 m/sec

地球惑星科学入門p269

台風(熱帯低気圧)の構造

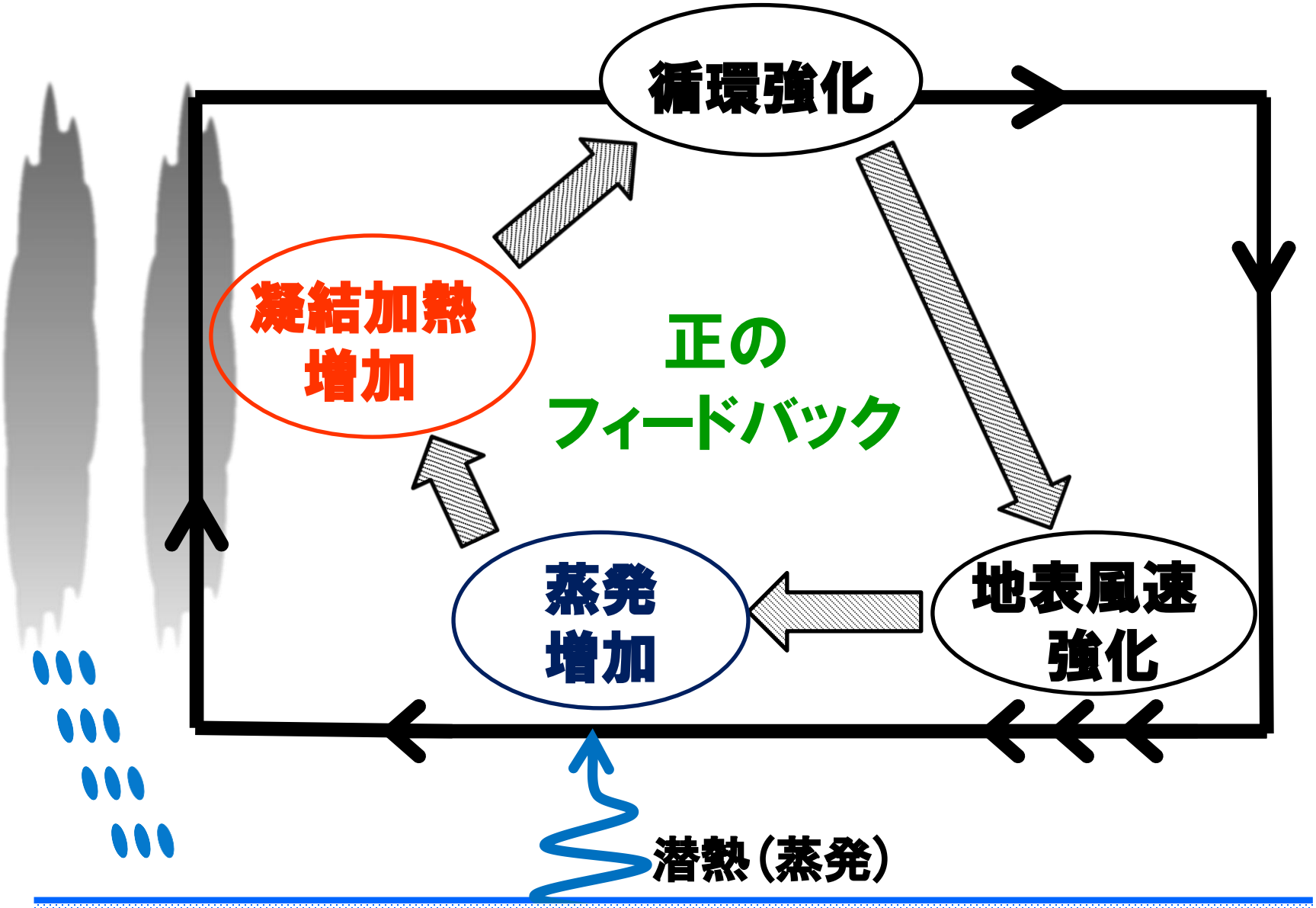


地球惑星科学入門p268

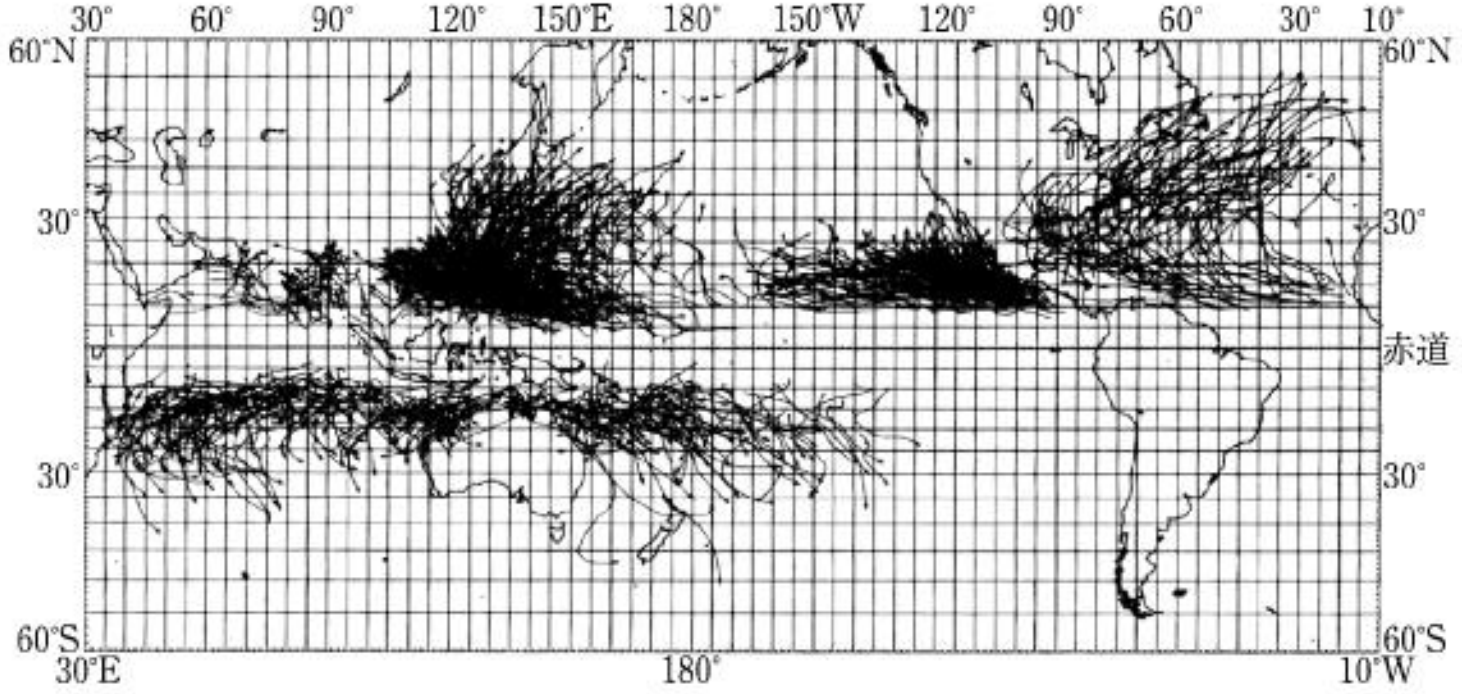


地学図表P.87

熱帯低気圧の発達



熱帯低気圧の発生場所・経路

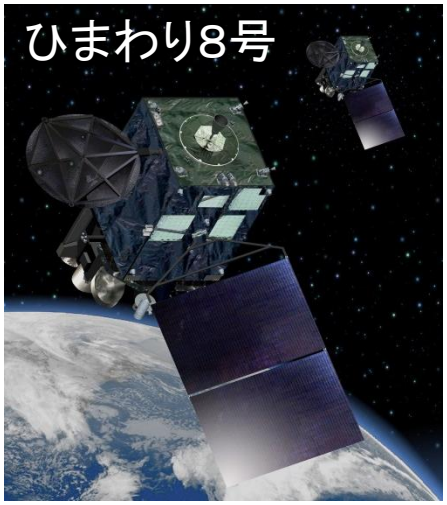


地球惑星科学入門p267

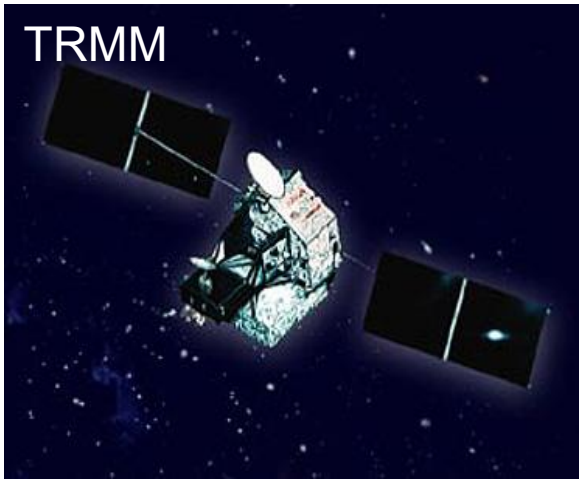
- 熱帯低気圧は発生場所により名前が異なる
  - 北半球太平洋：台風
  - インド洋：サイクロン
  - 大西洋：ハリケーン

気象観測

気象観測衛星



http://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/whitep/1-3-1.html



http://www.jaxa.jp/projects/sat/trmm/index_j.html

気象レーダー



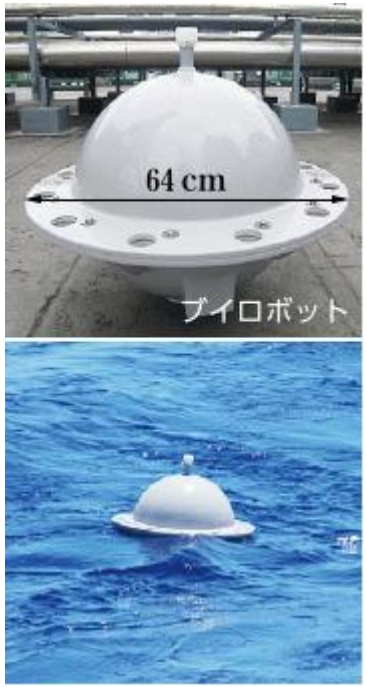
地上観測網



地学図表P.79

海洋の観測

漂流ブイ



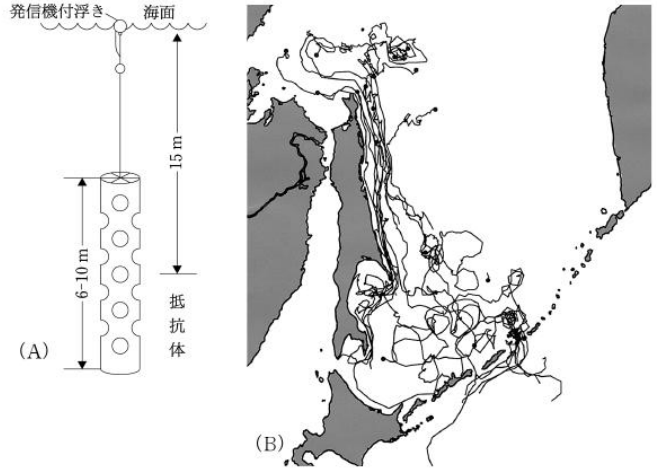


図 25.3 (A)表層漂流ブイの形状。(B)オホーツク海に投下した 20 個のブイの軌跡(Ohshima *et al.*, 2002 をもとに作成)。黒丸はブイ投入点で観測期間は 1999 年 8 月～2000 年 2 月である。

地学図表P.79

フロート

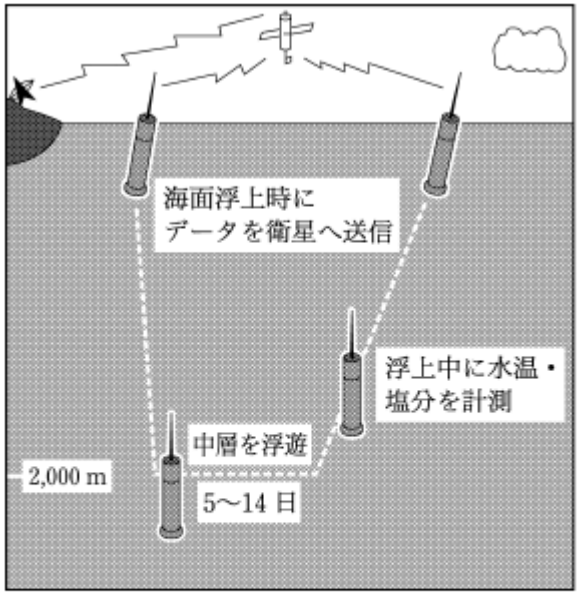


図 25.2 プロファイリングフロート。中層に浮遊し一定時間ごとに浮上して，その際の水温・塩分の鉛直プロファイルを位置とともに衛星を介して送る。

ADCP

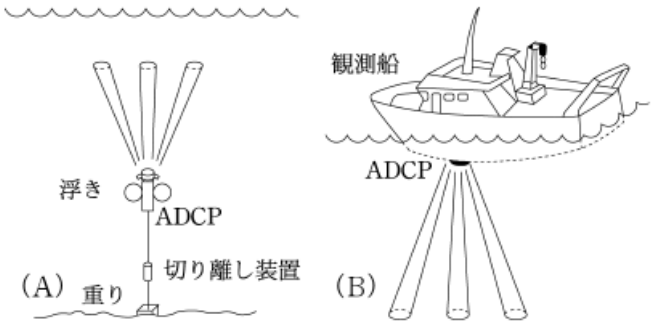


図 25.4 ADCP による流速の鉛直分布の観測(柳，2002 に加筆)。(A)係留系による長期連続観測，(B)船底設置型

地球惑星科学入門p295-p297