

日本の気象

趣旨・概要紹介、日本の気象の背景

全体をとおしての主な参考資料

小倉(1994)お天気の世界(森北出版)

小倉(2016)一般気象学 第2版補訂版 (東京大学出版会)

© 2025 stratoverse

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (CC BY-NC-ND 4.0).

趣旨・概要紹介

日本付近の気象

身近(日常生活、小中・理科)で、重要(災害)

しかし、その実態はあまり知られていないのでは

⇒本授業は、諸現象の基本的描像(特徴、成因、影響)等のお話

＊物理・数学的扱いなどは簡略化・省略

■今後気象を深く勉強したい人には

本授業はとっかかりで、さらに物理・数学的扱い等をつめたい

■今回が気象を勉強する最後の機会だという人には

これくらい知っておけばいいのでは

小中の理科で、気象単元を勉強したと思います
本授業で、大学生向けに“更新”できるとよいでしょう

中学生が知っている(いそうな)、現象のワード等
(中2教科書、東京書籍 2022)

偏西風、季節風

前線、気団

温帯低気圧、移動性高気圧

シベリア高気圧、太平洋高気圧

台風

梅雨前線

積乱雲

エルニーニョ現象

地球温暖化

線状降水帯

竜巻

異常気象

天気予報

特別警報

中学校理科の「日本の四季」のまとめの一例

+台風
(特に秋)

著作権に配慮し、
非表示

<https://hario-science.com/four-air-groups/>

この現代においても、災害をもたらす気象事例が、
毎年のように起きている

災害をもたらした気象事例

著作権に配慮し、
非表示

令和2年7月に、西日本・東日本・東北地方の広い範囲で大雨。4日から7日にかけて九州で記録的な大雨。球磨川(くまがわ、熊本南部)など大河川での氾濫が相次いだ。

令和2年7月豪雨

著作権に配慮し、
非表示

豪雨で大規模に冠水した熊本県人吉市の市街地。右は球磨川＝2020年7月4日

ひとよし・し

<https://www.asahi.com/articles/photo/AS20210629000647.html>

気象庁などは、この豪雨の要因を、 下のようにまとめた ...

令和2年7月
豪雨の要因

著作権に配慮し、
非表示

著作権に配慮し、
非表示

- ◎梅雨前線が本州付近に停滞、
偏西風蛇行がほぼ同じ位置で持続、
- ◎気圧の谷(上昇流)が前線を活発化
- ◎多くの水蒸気が流入
前線に沿って西から
南西に張り出した太平洋高気圧回りで南から
(インド洋の高い海面水温・活発な積雲対流活動による)

3～4日の熊本県を中心とした大雨や、
6日の九州北部地方の大雨は、
線状降水帯によりもたらされた

参考：<https://www.jma.go.jp/jma/press/2007/31a/r02gou.pdf>
<https://www.nishinippon.co.jp/item/n/625427/>

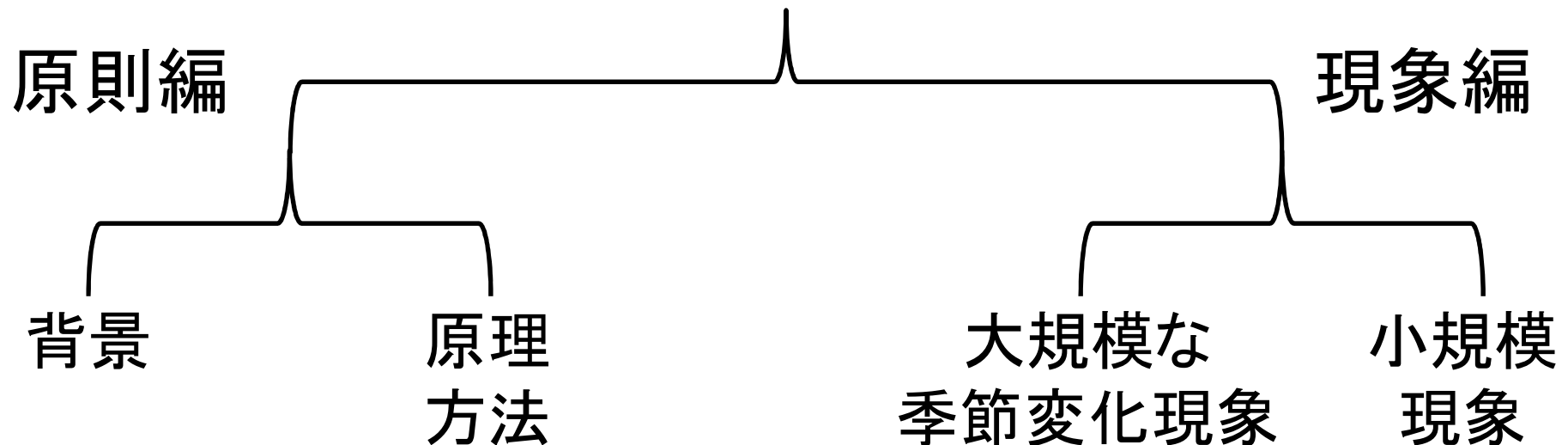
何となく知ってる・
分からないでもないけど.....

本授業は、以下のように、 日本付近の天気・気象の理解を図る

授業目標

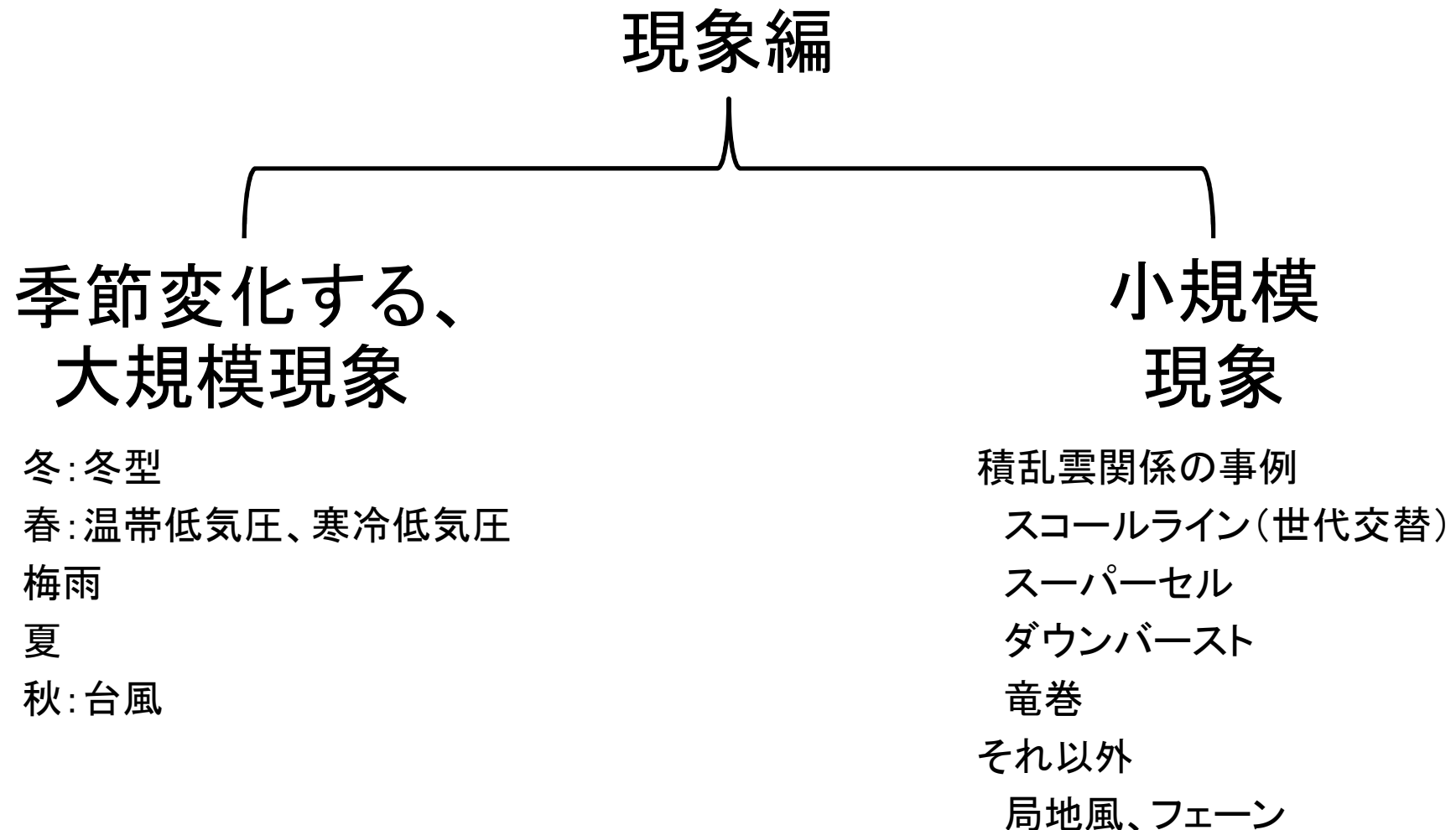
日本付近の天気・気象って、どうよ？

(特徴・成因・影響は、どのように理解できるか？)



現象編は、大規模現象と小規模現象で、 構成される予定

対象現象の例



まとめ1

本授業は、日本付近の天気・気象の基本的描像（特徴、成因、影響）等を、データ・物理法則など、から理解する

■対象

日本付近の気象で重要な、諸現象・事例：

冬型、温帯低気圧、梅雨、台風、積乱雲の動態、竜巻等、...

■見方

各対象の基本的描像 + 全体的な骨格・つながり

⇒さらなる学習の際の基盤となるように

■方法：気象特有の手立て

観測・予報データ、気象の物理法則・理論、数値シミュレーション、+α

* 気象・天気はごく身近な話題だが、おそらく十分には理解されていない
小中高の理科教科書や世の中（≡新聞、ネット）情報の次を知りたい

* 小倉（1994）の改訂版イメージ＋小倉（2010？）などへの接続

データなどから見る 日本の気象の背景・特徴

参考資料: 小倉(1994)、第1、2章
小倉(2015)第3章

日本の気象の背景は、 様々な要因によって、そもそも制約されている

日本の気象の背景要因

①地球の場所(公転軌道)

太陽定数 $S_0 \doteq 1365 \text{ W/m}^2$

太陽からの平均距離にある時に、
大気上端で、太陽光に垂直に測る
→平均的暖かさを決めている

②地球の形状

球 $A = 6370 \text{ km}$

重力 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

③地球の運動

公転: 一年

自転: 一日 (＋向き)

自転軸の傾き約23.4度

著作権に配慮し、
非表示

(Washington and Parkinson 2005)

太陽—地球間の平均距離(半長軸)は、1.5億km

公転軌道の離心率は、 $e=0.0167$

④地球大気存在と組成 (後述)

⑤日本の地理的場所 (北半球) 中緯度 海陸分布

地球大気の組成

| | 成分名 | 体積比 | 温室効果気体？ | 一言 |
|---|-------|---------------------|---------|--|
| 1 | 窒素 | 78 % | No | |
| 2 | 酸素 | 21 % | N | |
| 3 | アルゴン | 0.93 % | N | |
| | 水蒸気 | ☆ | Yes | 時に相変化し、様々な天気現象の源となる 大気の熱収支や運動に重要な役割を果たす |
| | 二酸化炭素 | 400 ppm = 0.04 % | Y | 化石燃料の消費などによって濃度が増加し、いわゆる地球温暖化をもたらす主因となっている |
| | オゾン | ☆ | Y | 主に成層圏に存在し、太陽紫外線を吸収 |

参考資料：百万分率ppm=1/10000 %、十億分率ppb=1/100000000 %

日本は、中緯度にあり、その中でも、ユーラシア大陸（ヒマラヤ山脈）
の東、かつ、太平洋の西端にある：

これらの条件は、どのような平均的気象状態に現れるか？

ひまわり画像の例

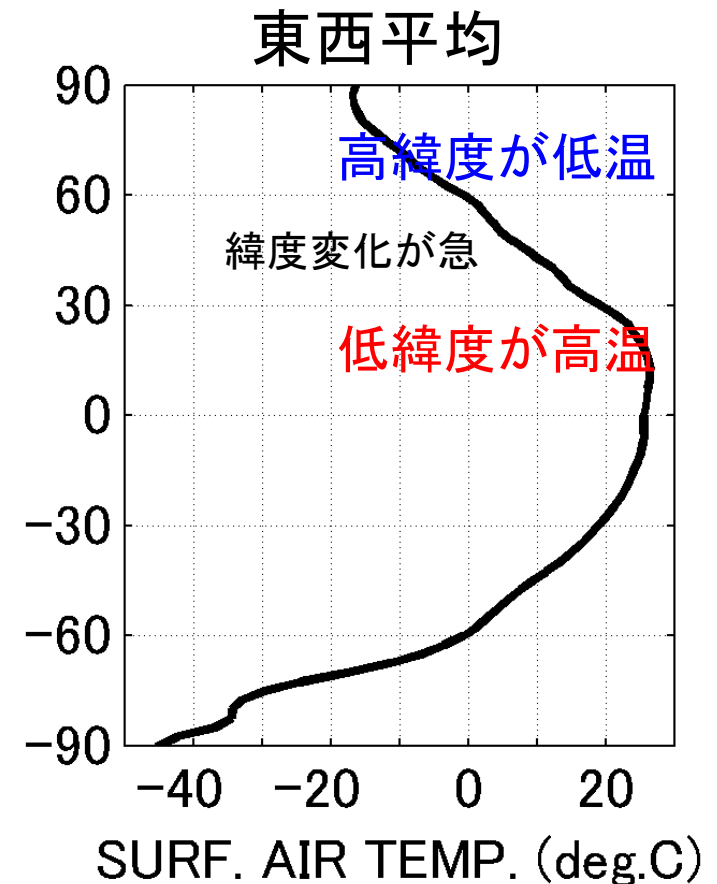
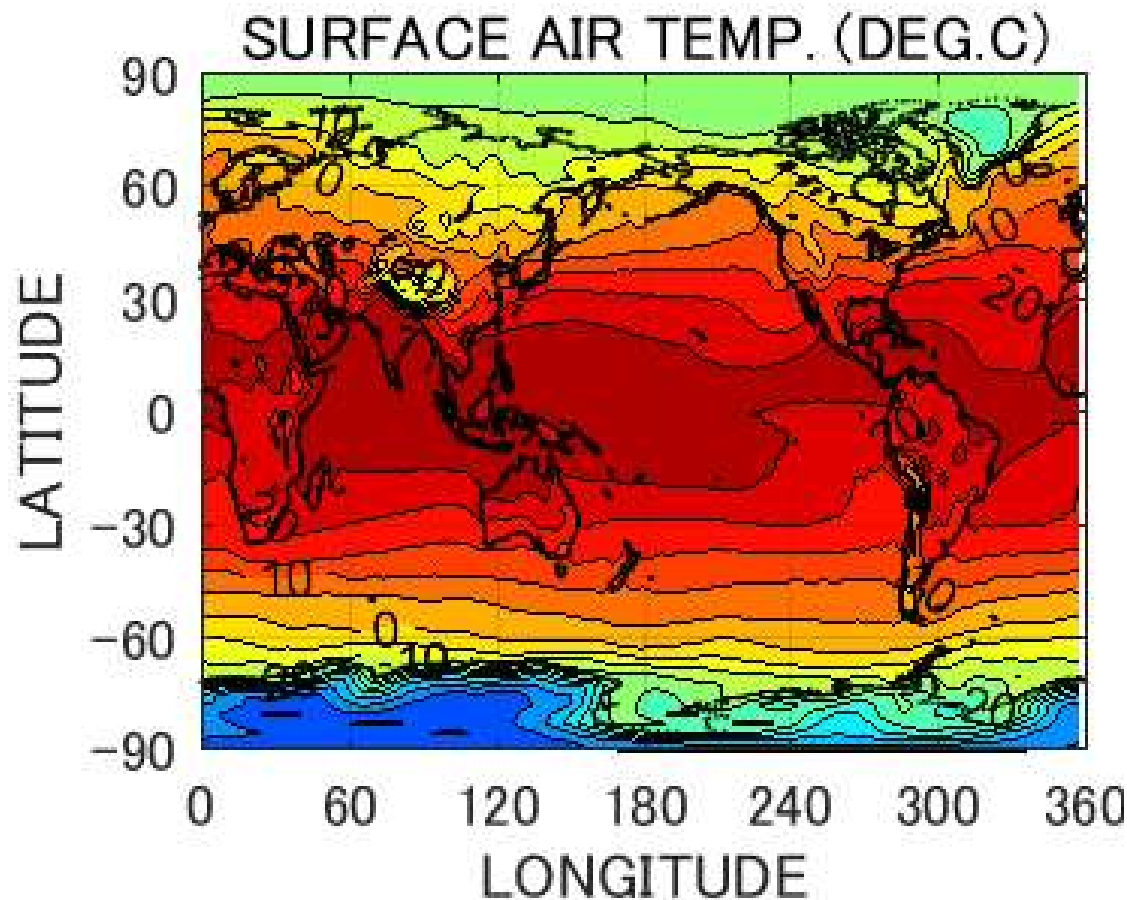
著作権に配慮し、
非表示

参考：気象庁

中緯度は、より高温の低緯度と、より低温の高緯度
に挟まれている(南北気温差がある)

地表気温：年平均

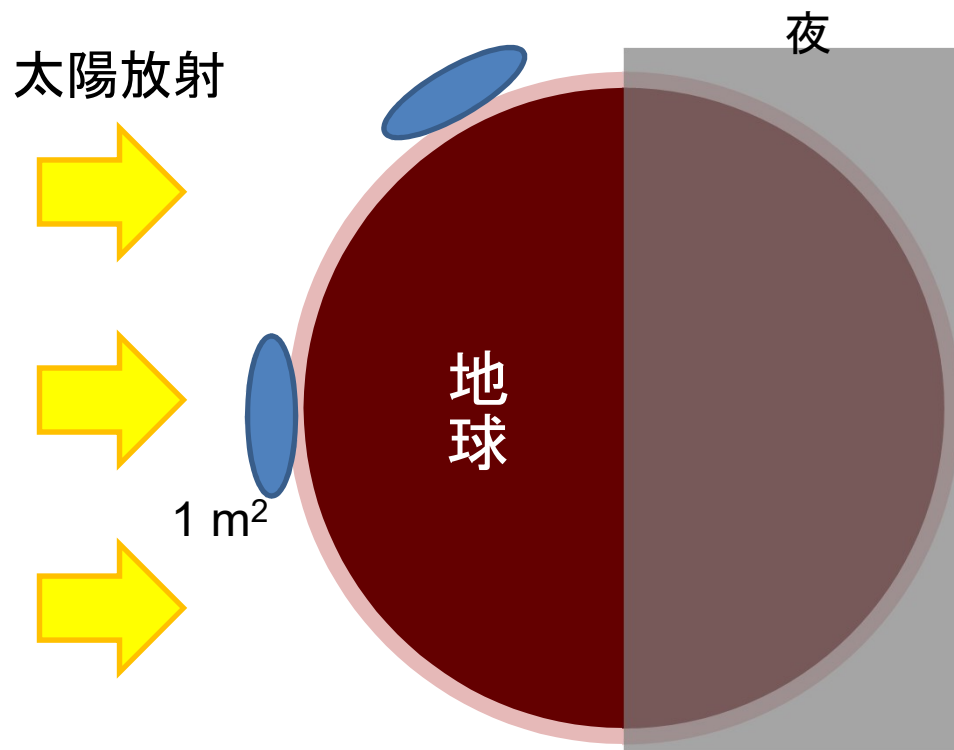
どうして？



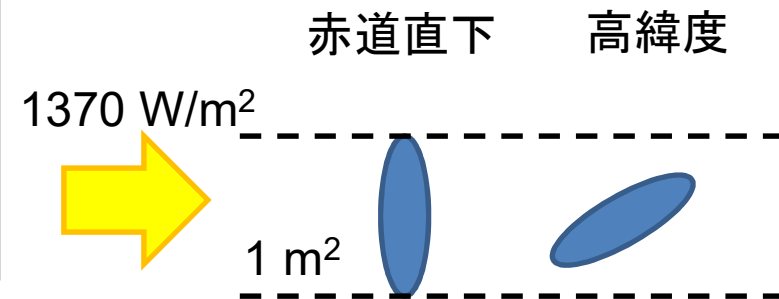
参考：NCEP/NCAR再解析データ。

緯度による気温の違いは、基本的には、 日射と地球の丸さ、で説明できる

緯度による日射の違い

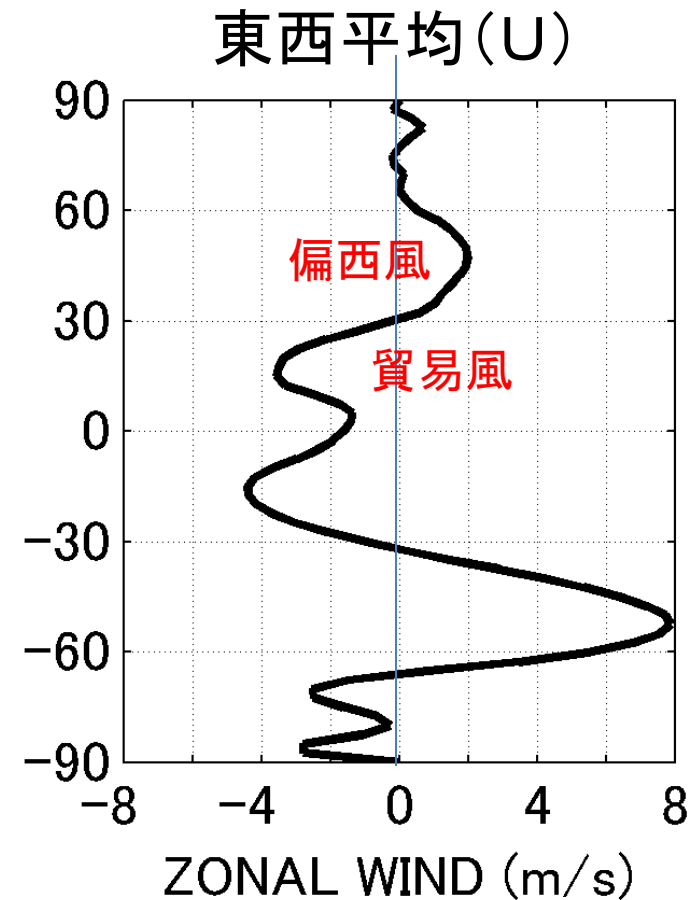
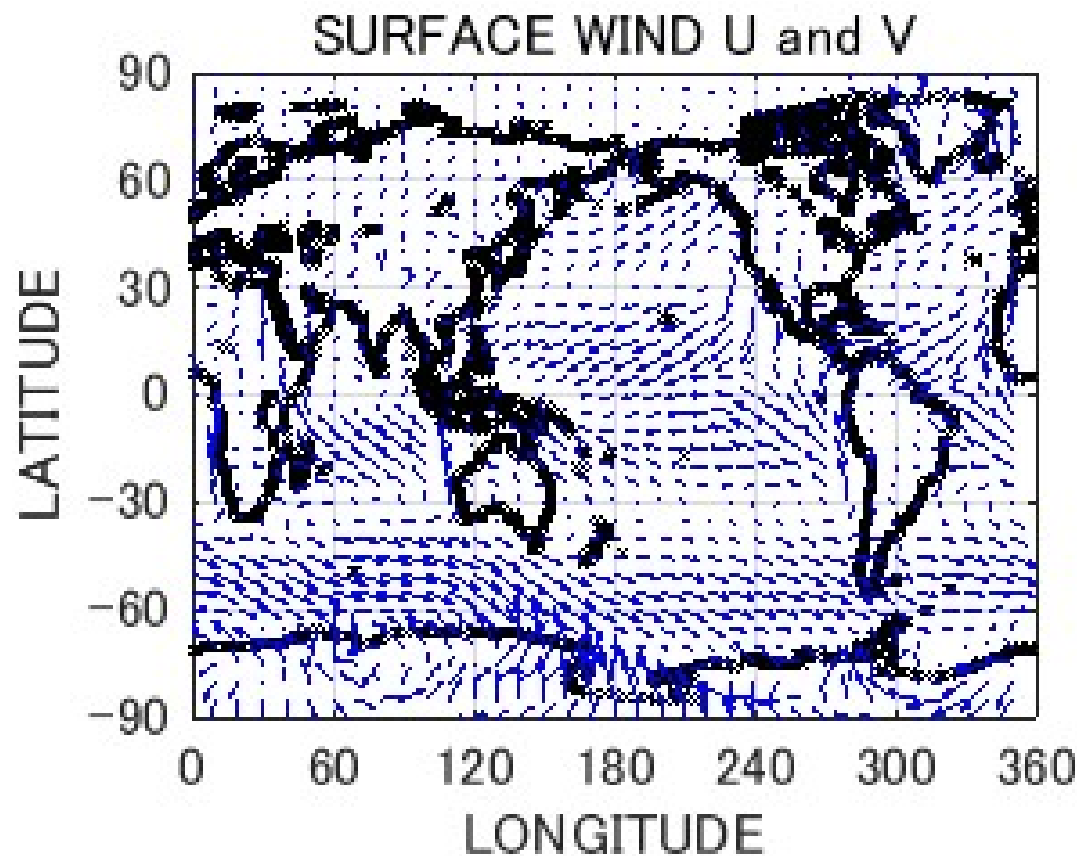


低緯度では、
地表の単位面積あたりの、
日射エネルギーが多いので、
高温になるのが自然



中緯度での南北の気温差は、偏西風を含意する： 温度風平衡

地表付近の風：年平均

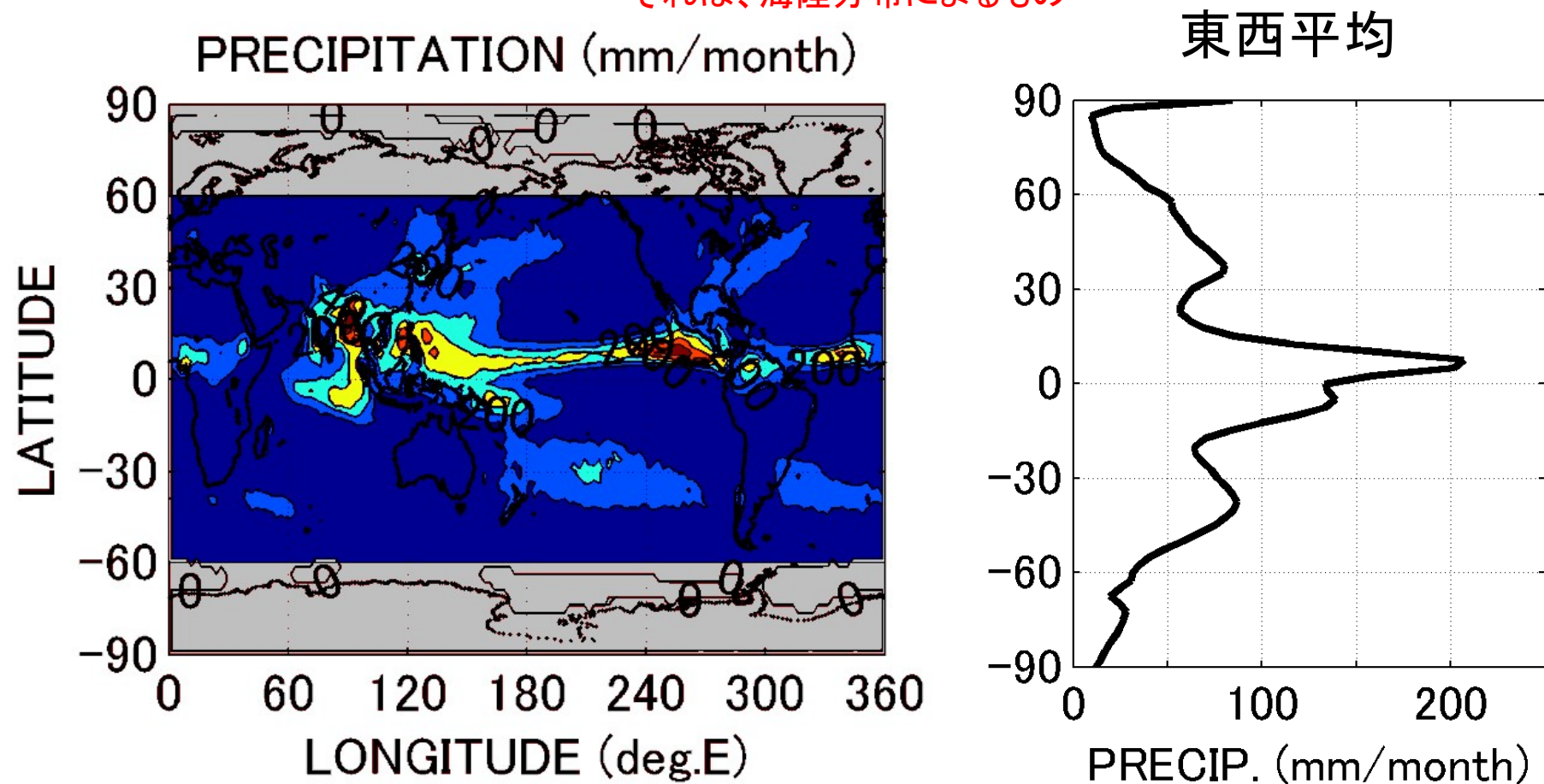


参考：NCEP/NCAR再解析データ。

東西平均した降水量は、赤道付近で最大、
中緯度は2次ピーク(日本は、その中でも多い所)

降水量：年平均

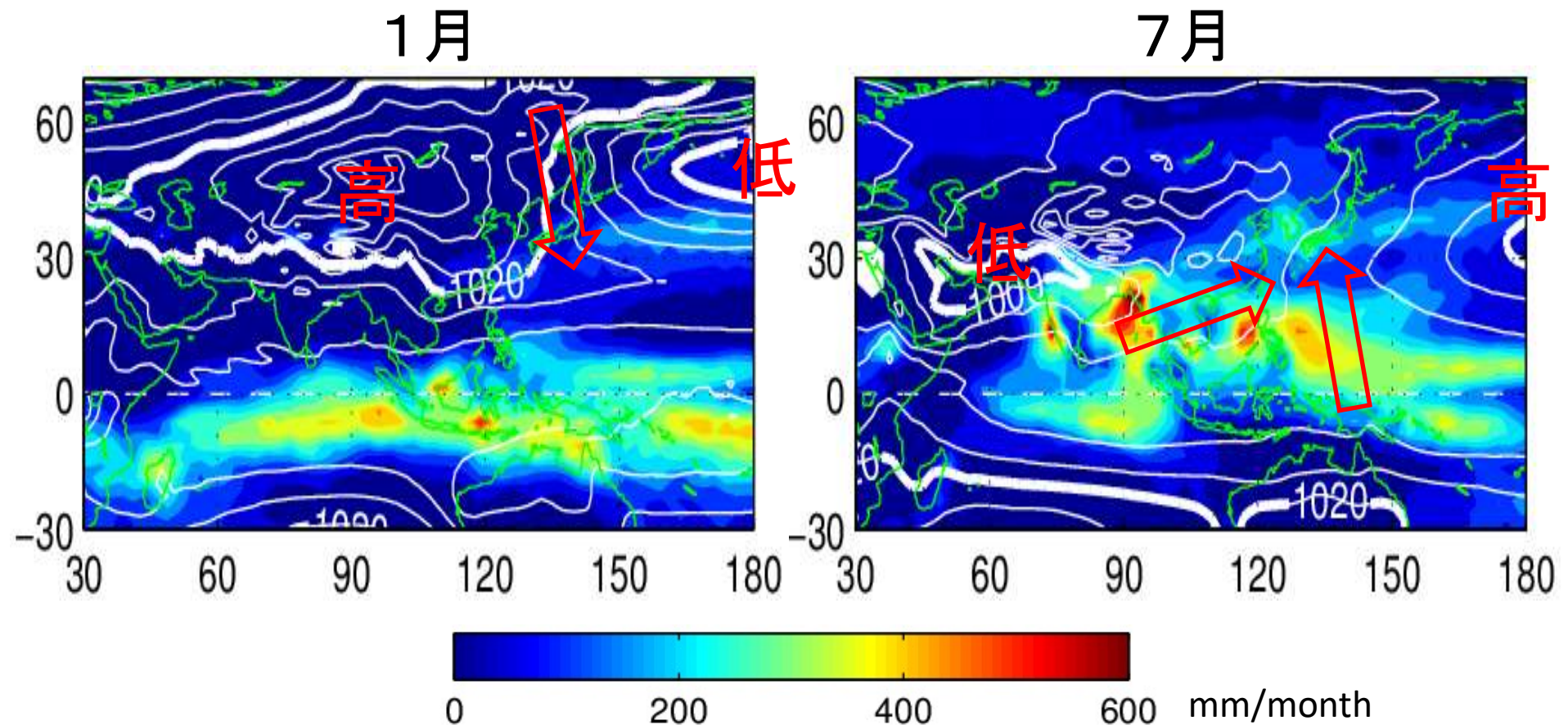
長期間での東西非一様性があれば、
それは、海陸分布によるもの



参考：NCEP/NCAR再解析データ。緯度60度より高緯度は、降水量をプロットしていない。

日本付近での東西非一様性は、特徴的な 季節変化(“アジアモンスーン”の一部)に認識できる

海面更正気圧(hPa、白線)と降水量(mm/month、色): 季節変化



参考: NCEP/NCAR再解析データ

夏・冬の大規模気圧配置は、 気団と表裏一体である

気圧配置と気団の対応

冬：シベリア高気圧
寒冷・乾燥

梅雨、秋雨：
オホーツク海高気圧
冷涼、湿潤

気団とは何か？

気団内には、似た（一様な）性質
の空気がかたまっている

周囲との差（傾度）が大きい

⇔ 前線

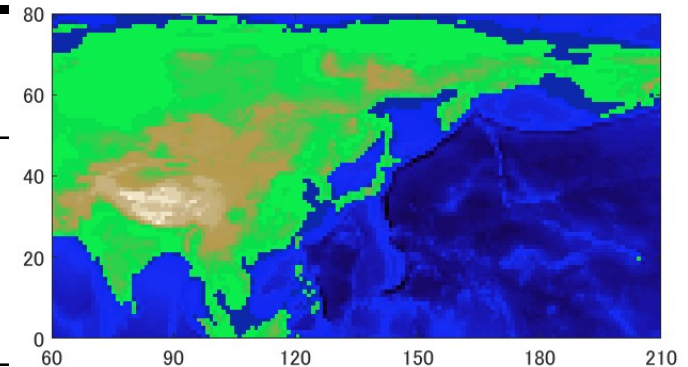
春、秋：
温暖、乾燥

著作権に配慮し、
非表示

夏：太平洋高気圧
高温・多湿

主たる気圧配置(気団)の変化は、 海陸間の、比熱・熱容量の違いから説明できる

| | ユーラシア大陸 (極東) | 太平洋 (西部) |
|------------------------|------------------|------------------|
| 比熱 (\propto 熱容量) | 小 | 大 |
| 暖まりやすさ (= 冷めやすさ) | 暖まりやすく、 冷めやすい | 暖まりにくく、 冷めにくい |
| 冬には、 | 低温、高圧 | 高温、低圧 |
| 夏には、 | 高温、低圧 | 低温、高圧 |



MATLAB
低解像度標高データ

西高東低
北風

東高西低
南風

* 低温の空気が重いので、低温のところで
地表気圧が高くなると思ってよい

中緯度、及び日本付近での、 特徴(と成因)について

まとめ2

■中緯度での、一般的特徴と成因

◇特徴(年平均)

気温: **南が高温、北が低温**

緯度変化が大きい

東西風: **偏西風**、ジェット気流

降水量: 二次ピーク (最大は熱帯)

◇特徴(季節変化)

夏に比較して冬には、

低温、偏西風が強く、降水が多い

←強弱の変化

◇成因

日射＋地球の丸さ

■特に日本付近での、特徴と成因

◇特徴(年平均)

上空の気圧: 気圧の谷

ジェット気流: 北半球最強

降水量: 同じ緯度では多い

水蒸気量: **熱帯並みになることも**

◇特徴(季節変化)

夏には、下層で、南よりの風

冬には、下層で、北よりの風

向きも変化

“アジアモンスーン”の一部

◇成因

海陸分布(海陸の違い＋大規模山脈)

* 海流(黒潮)の影響も