リモートセンシング工学
（第３回：熱力学と降水過程）

小槻 峻司
(shunji.kotsuki@chiba-u.jp)

千葉大学・環境リモートセンシング研究センター
准教授

2020年度 千葉大学・工学部・情報工学コース 小槻担当③

各回の予定（小槻担当）

- 第1回：ガイダンス ＆ 天気予報とリモセン
- 第2回：大気の鉛直構造
- 第3回：大気の熱力学と降水過程
- 第4回：大気の放射
- 第5回：大気の運動
- 第6回：メソスケールの気象
- 第7回：気候の変動
- 第8回：数値天気予報の仕組みとデータ同化

３章：大気の熱力学

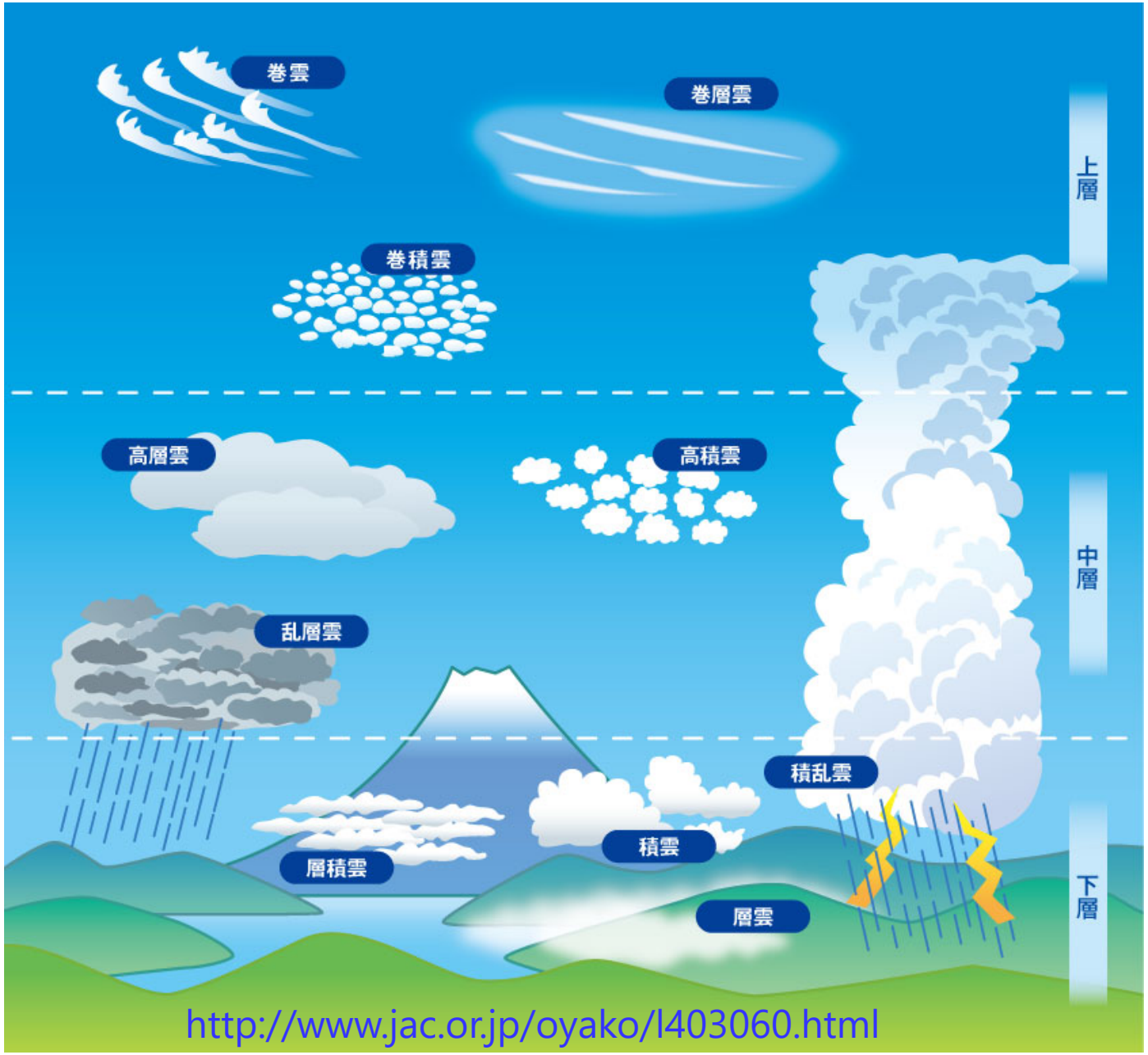
U-CAN 気象予報士講座から引用

今回はコンテンツ非公開
直接お問い合わせください

４章：降水過程

今回はコンテンツ非公開
直接お問い合わせください

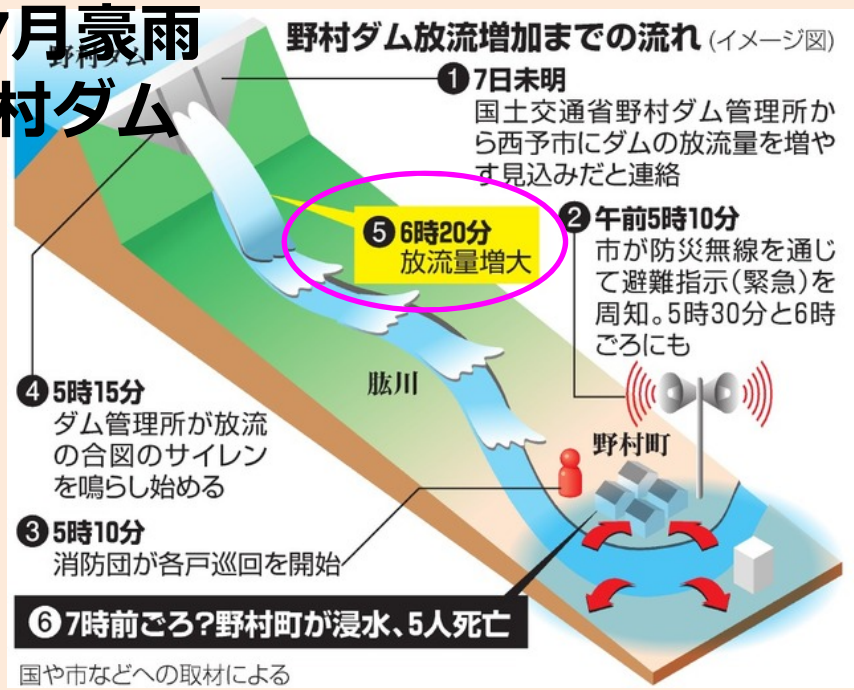
雲


巻雲
巻層雲
巻積雲
上層
高層雲
高積雲
中層
乱層雲
積乱雲
層積雲
積雲
層雲
下層
http://www.jac.or.jp/oyako/l403060.html

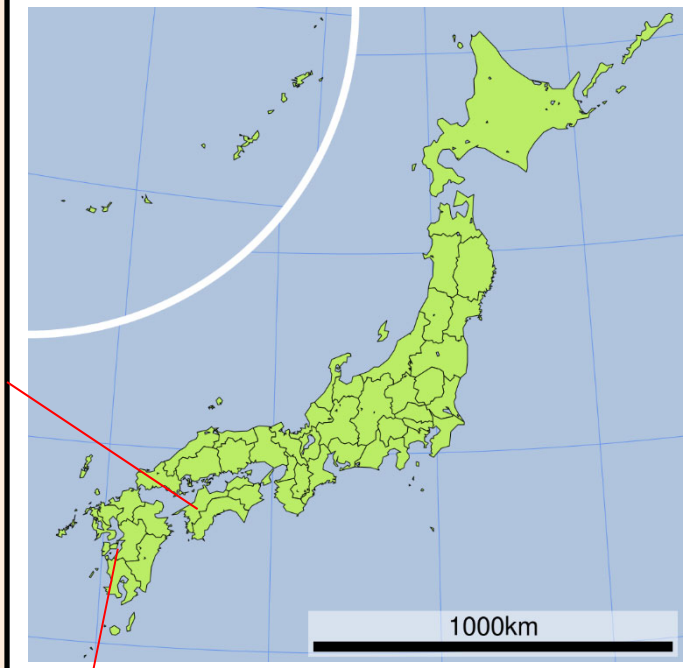
朝方の豪雨

朝方の豪雨

平成30年7月豪雨
肱川・野村ダム



https://www.asahi.com/articles/ASL7B5V30L7BPTIL03P.html



令和2年7月豪雨

目を覚ましたら家に水
「暴れ川」氾濫、
未明の恐怖　熊本豪雨

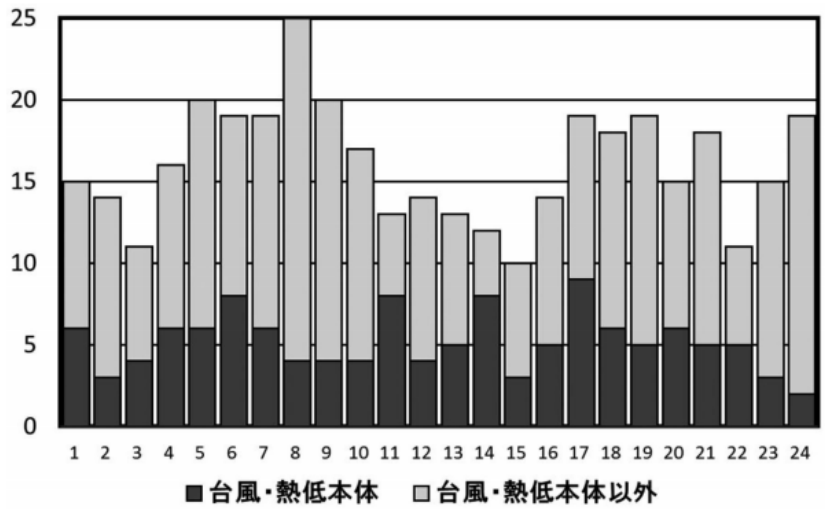
https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200804/k10012549941000.html

マーフィーの法則？

朝方の豪雨

津口・加藤（2014; 天気）

実際、朝方は雨が多い（日本）



第 9 図　時刻別の集中豪雨事例数．横軸は時刻，縦軸は集中豪雨事例数を示す．濃い陰影は台風・熱低本体，薄い陰影は台風・熱低本体以外の総観規模擾乱による集中豪雨事例数を表す．

FIG. 1. A graphical view of results from papers on the observed TC diurnal cycle. Papers are indicated by the author(s) and year of publication. The papers' findings regarding the timing of the TC diurnal cycle are organized by local time (LT) on the *x* axis. The maroon and gold boxes indicate the range of time when a variable's diurnal cycle is maximized or minimized, respectively. Variables are denoted along the *y* axis and each variable is associated with a different color block. An asterisk within a box indicates that a formal diurnal harmonic calculation was conducted in that study. In those cases, the width of the maroon and gold boxes corresponds to ±3 h of the maximum and minimum value of the diurnal harmonic for the given variable. If no asterisk is present, then the width of the boxes corresponds to the range of time associated with the diurnal cycle found in the text and figures of each paper.

Ditchek et al. (2019; MWR)

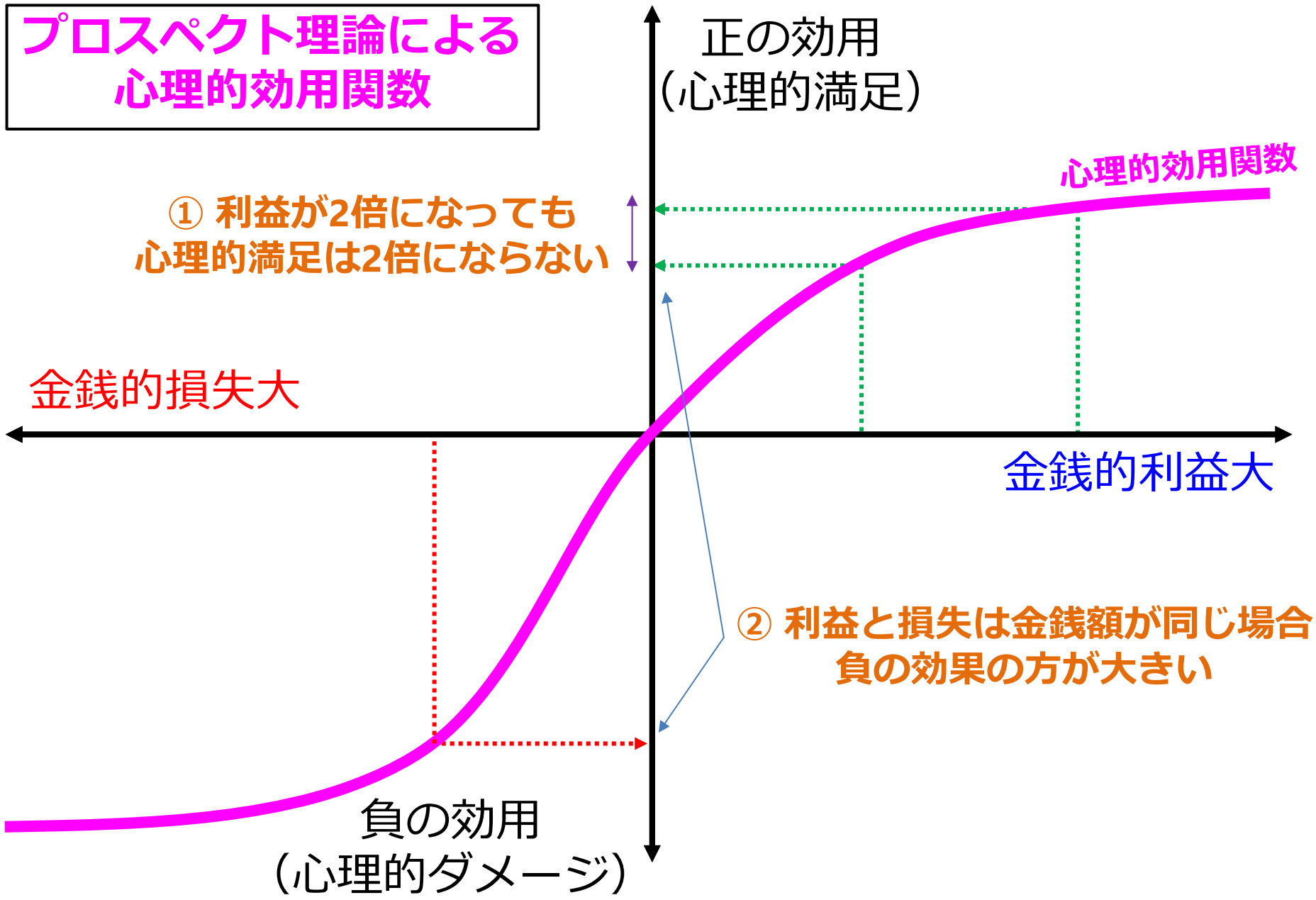
実際、台風が強い（世界）

今日の雑談：
行動経済学とプロスペクト理論

参考図書：

予想どおりに不合理（ダン・アリエリー）
選択の科学（シーナ・アイエンガー）
行動経済学～経済は「感情」で動いている～（友野典男）

プロスペクト理論


プロスペクト理論による
心理的効用関数
正の効用
（心理的満足）
心理的効用関数
① 利益が2倍になっても
心理的満足は2倍にならない
金銭的損失大
金銭的利益大
② 利益と損失は金銭額が同じ場合
負の効果の方が大きい
負の効用
（心理的ダメージ）

行動経済学って面白い

- **私たちは、「予想通りに不合理！」**
  - ①10,000円を二人で配分する。相手が同意すればOK、不同意なら0円。いくらに分配する？
  - ②買いたい物が100m先の店で500円引き。1,000円のパンなら行く？50,000円の時計なら？
  - ③選択肢が多ければ多い方が良い、という誤解。例) 保険商品は選択肢が多すぎて不満足を生む。

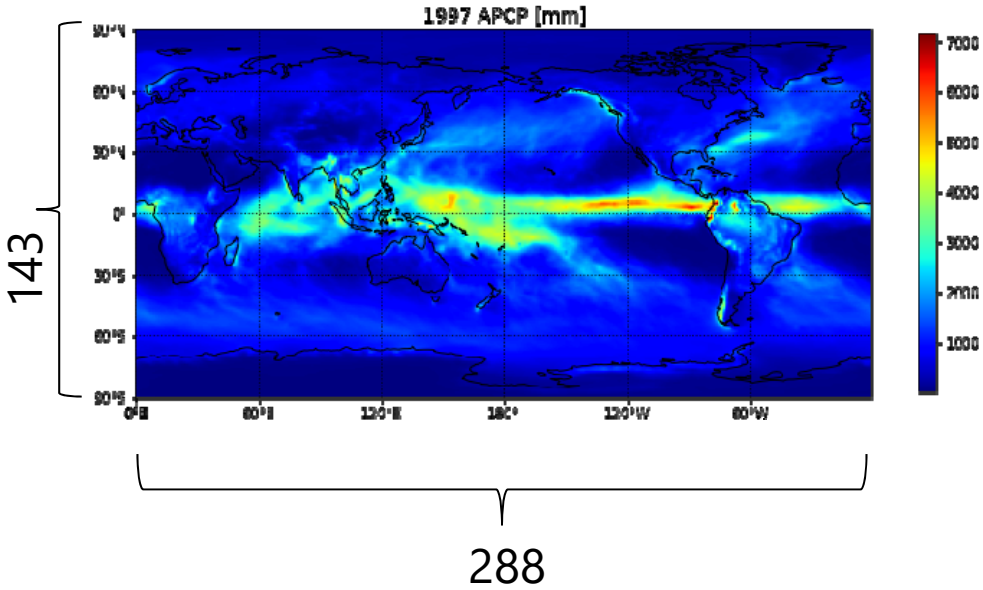
- **道徳観念の金銭価値化**
  - イスラエルの託児所事例
    - 園児を迎えに来る時刻に遅れる親が常態化。30分につき1000円の罰則化をしたら、問題は解決したか？
    - その施策を再廃止すると、元に戻ったか？

今回の演習

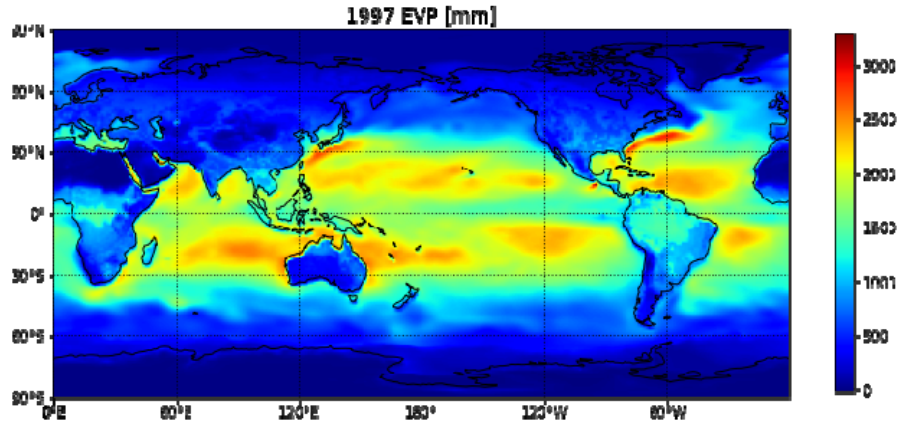
Structure of Data (1997-2000)

×11688 = 365+365+365+366 (days) * 8 (every 3 hours)

APCP: Precipitation (mm/day)

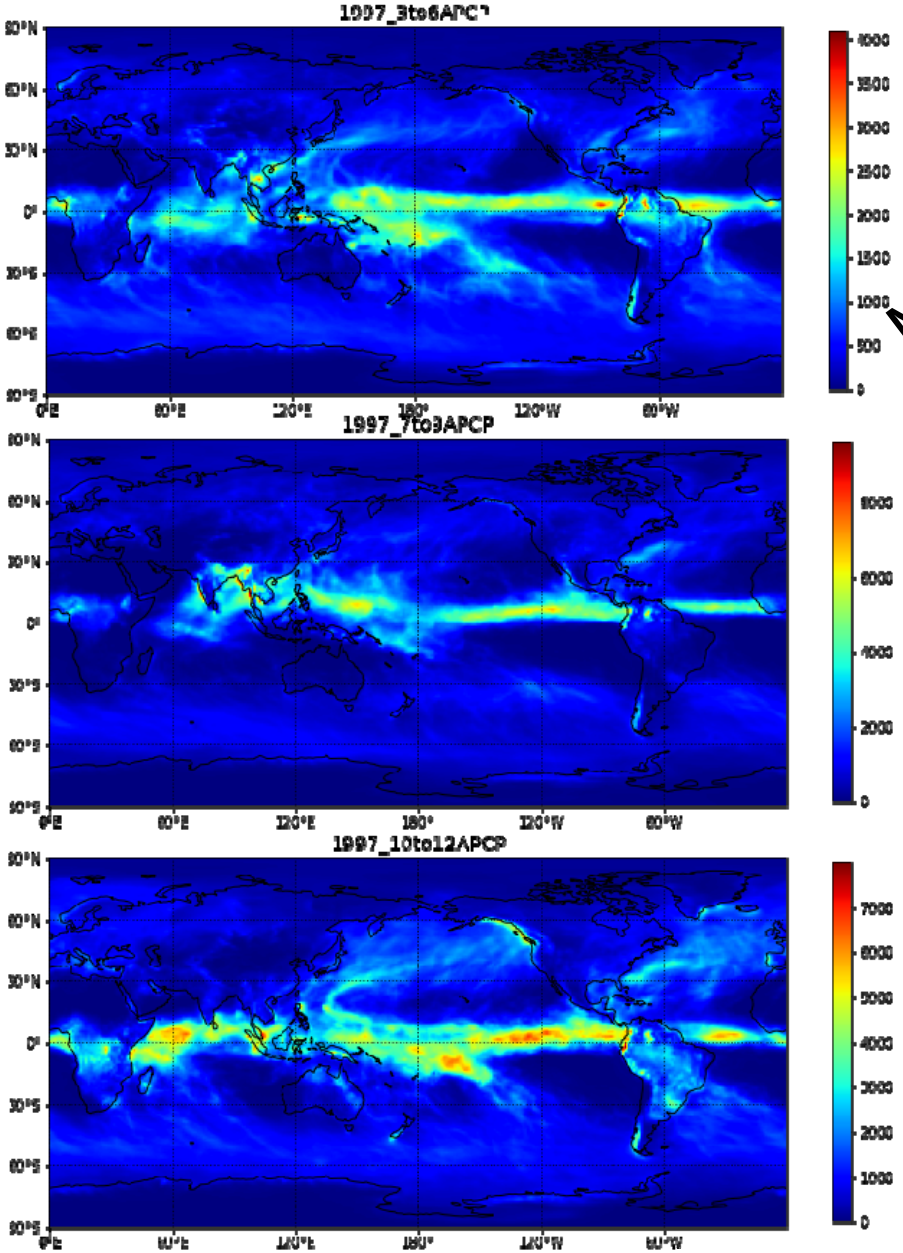


EVP: Evapotranspiration (mm/day)



This exercise uses the reduced data of JRA55.
(i.e. reanalysis data)

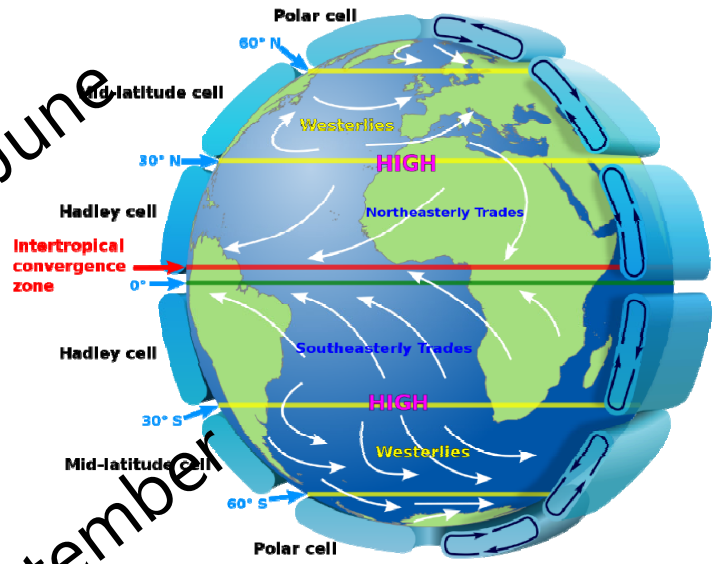
3-monthly data of Precipitation in 1997



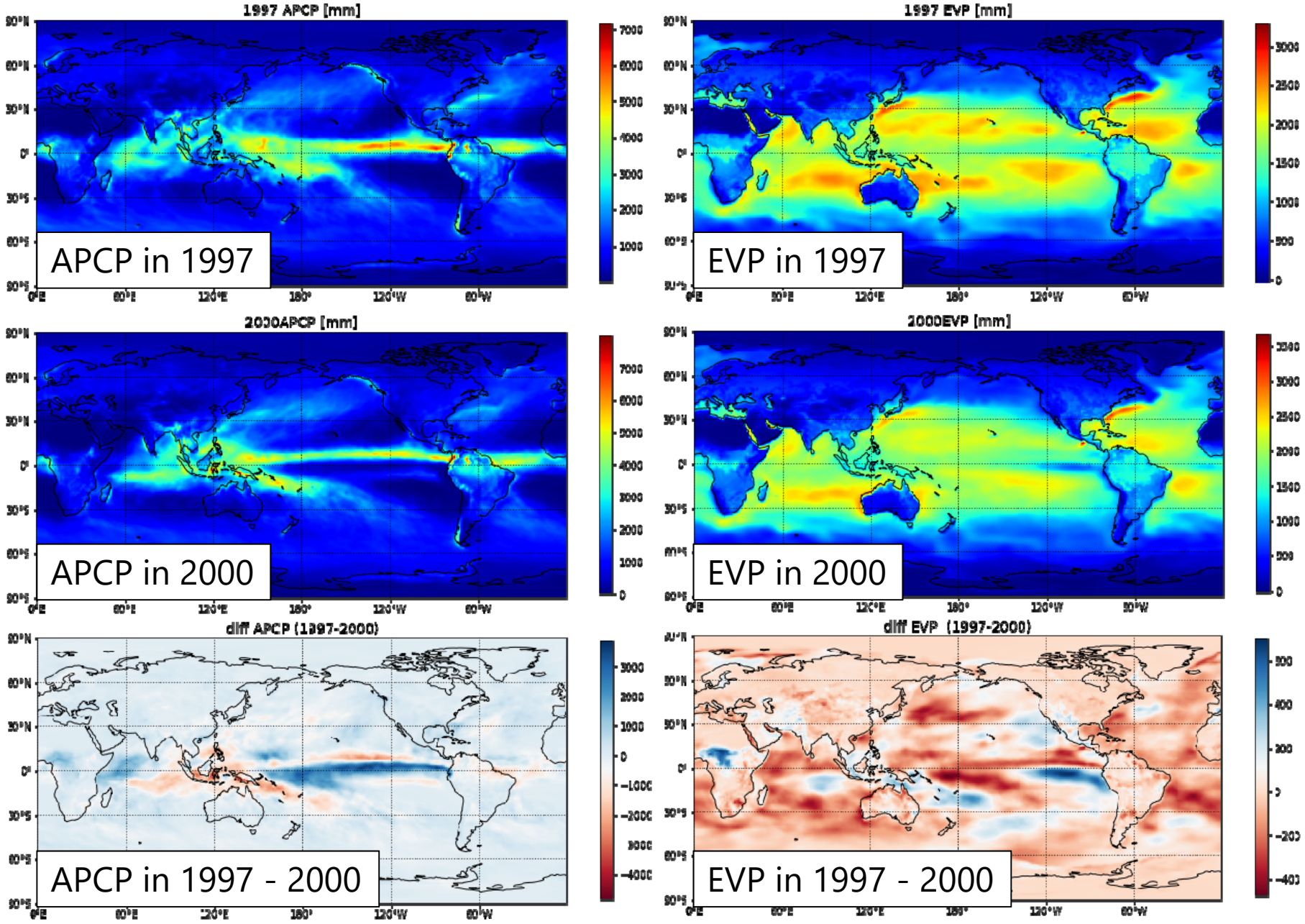
March - June

July - September

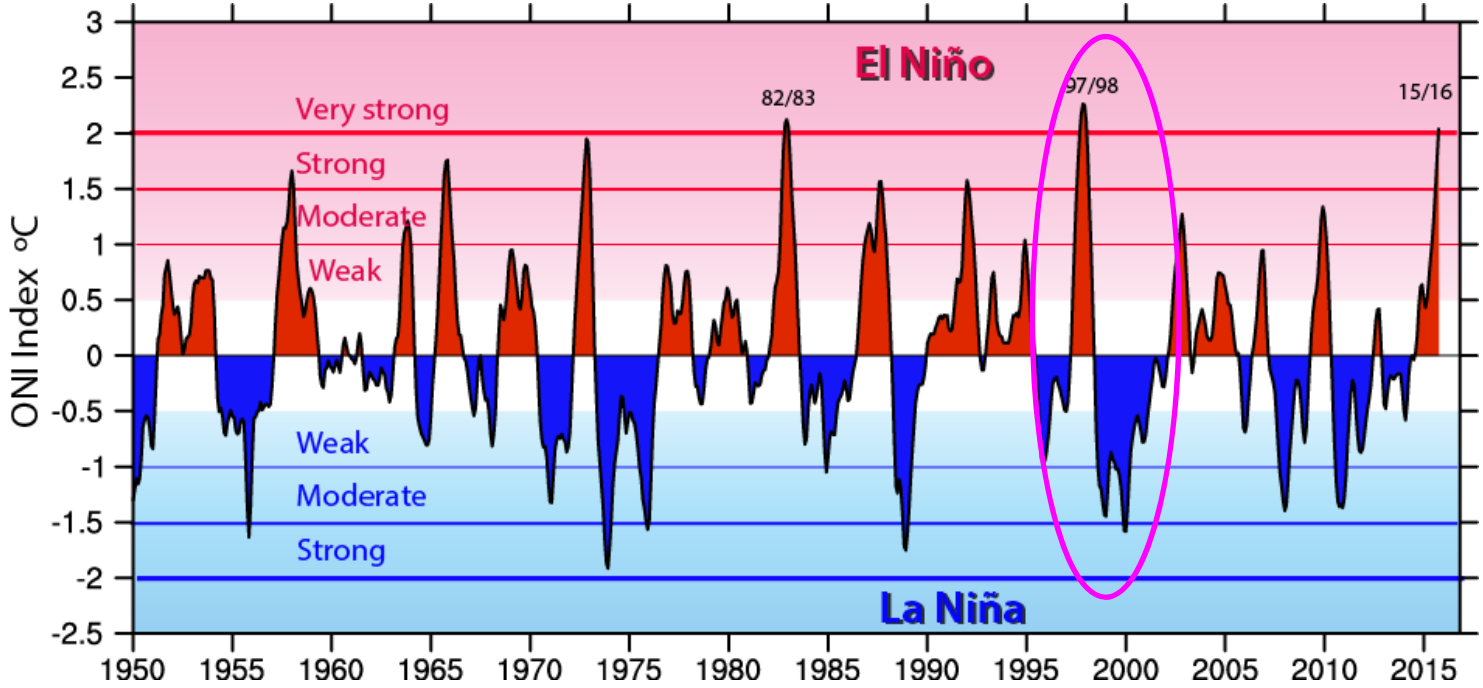
October -December



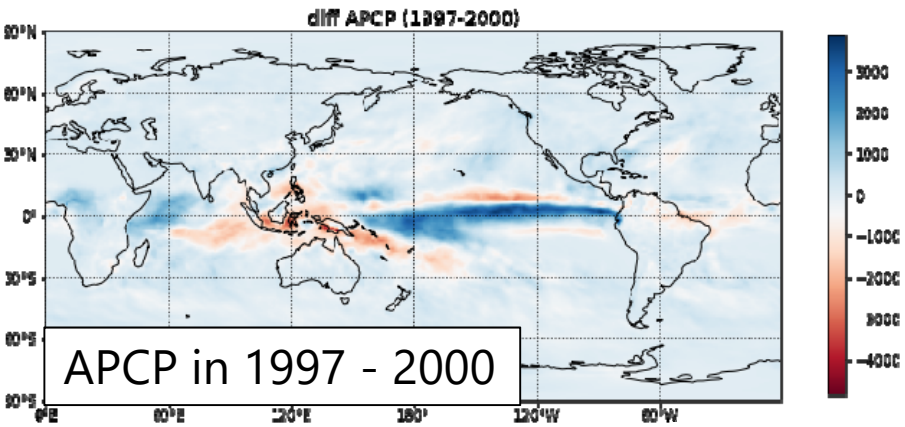
Annual Precipitation & Evapotranspiration

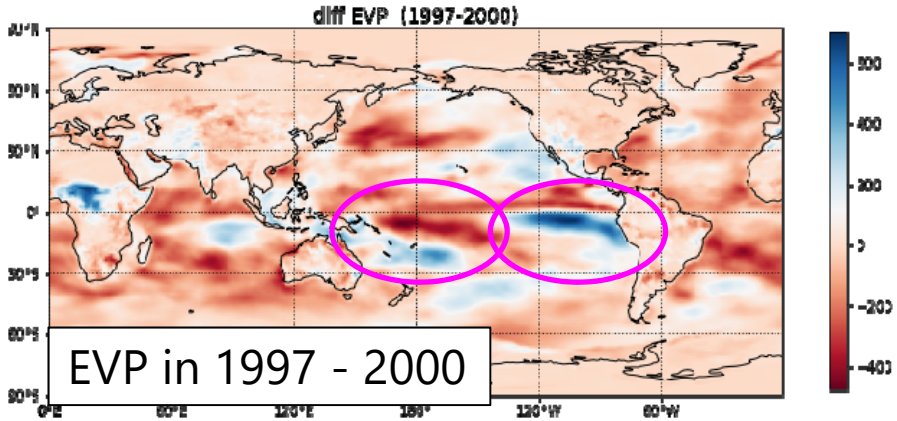


Annual Precipitation & Evapotranspiration

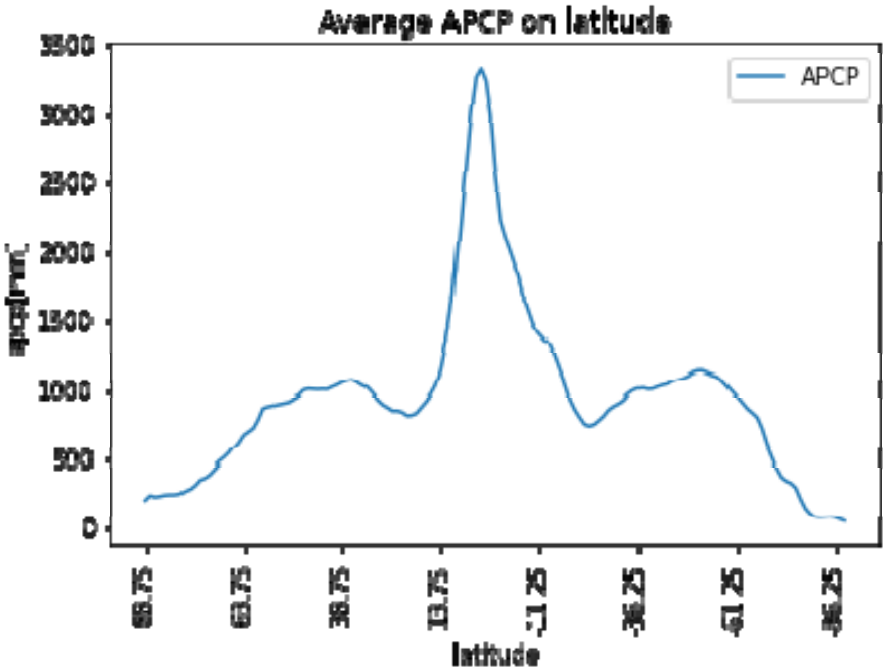


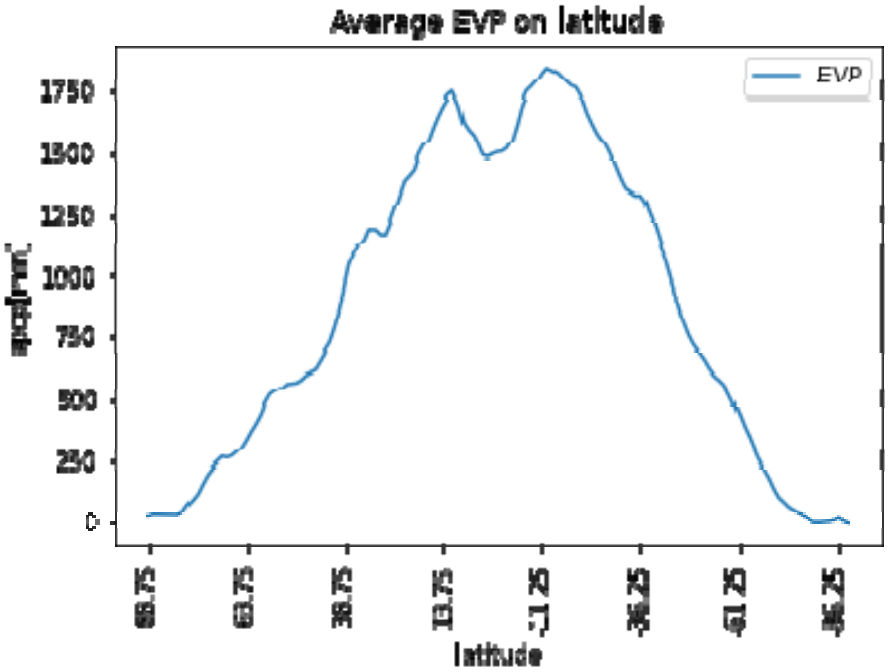
https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/nino-sst-indices-nino-12-3-34-4-oni-and-tni

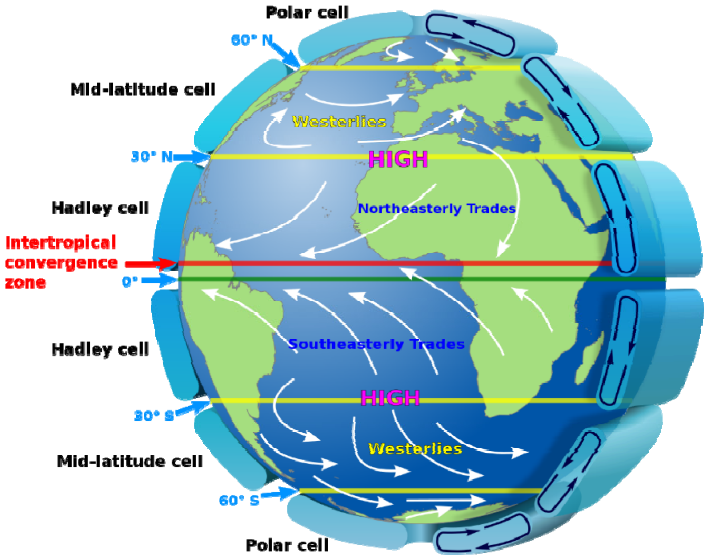




Additional Exercise

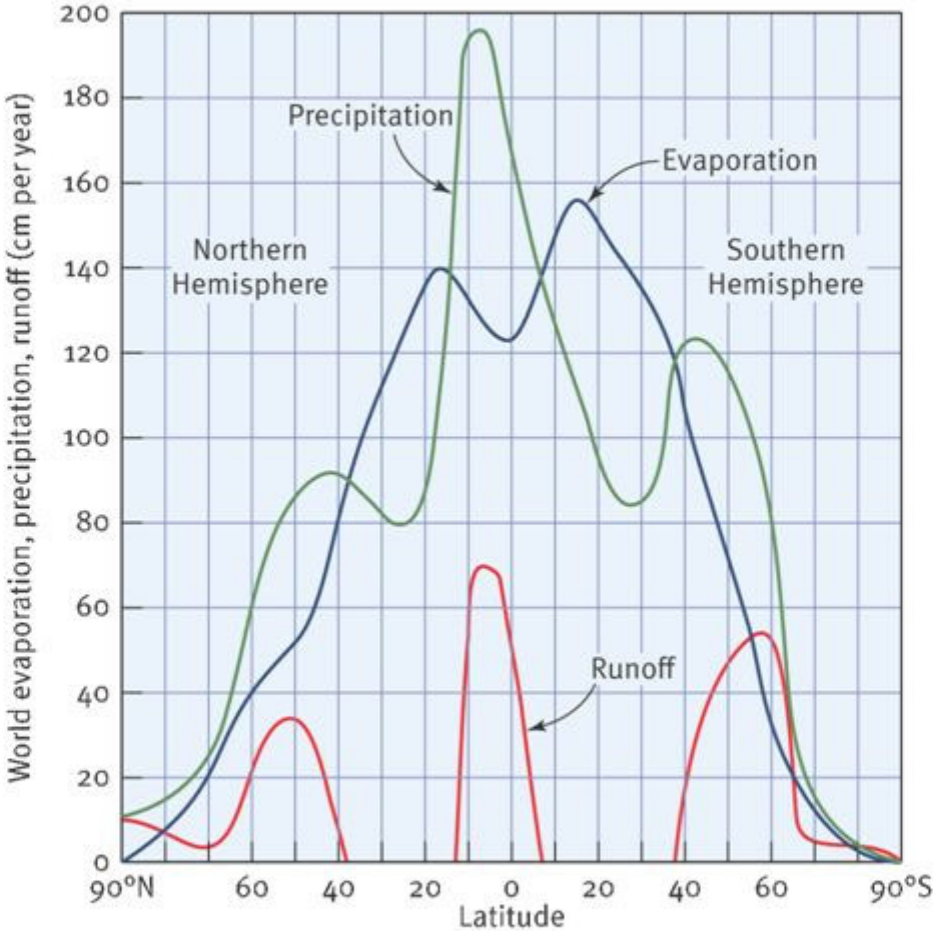






slice and average for longitude direction

Water Balance Averages by Latitude



Average annual latitudinal distribution of precipitation, evapotranspiration, and runoff in cm per year. The arrows show the direction of the water vapor flux by the atmospheric circulation.

https://slideplayer.com/slide/9129095/

講義は以上です。
プログラミング演習に取り組み、
ソースコードを提出してください。

次回までに、教科書の
５章：大気における放射
を読んできて下さい