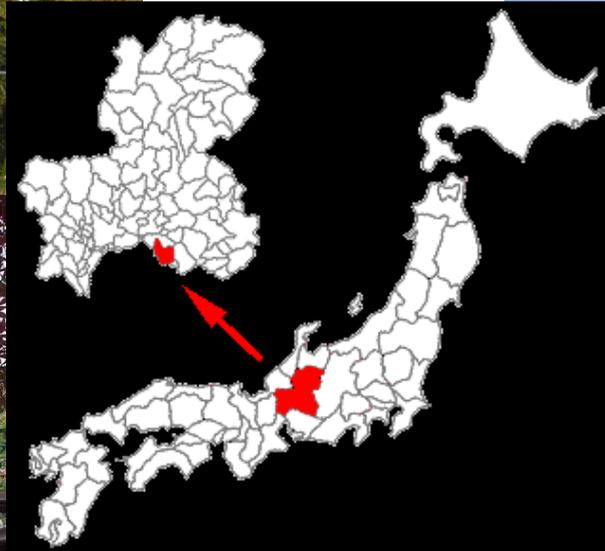
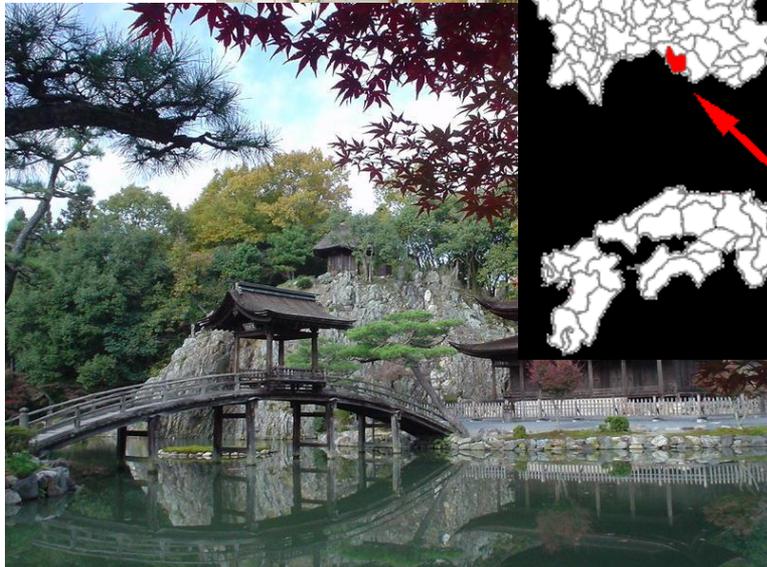


# 気温の予測



# 気温の予測（Dishel-D1モデル）

$$T(i) = \alpha \times \Theta(i) + (1-\alpha) \times T(i-1) + \varepsilon(i) \quad (1)$$

- $T(i)$ : 観測期間中の第*i*日目の気温
- $\Theta(i)$ : *i*日目にあたる日付の平均気温
- $\alpha$ : 係数
- $\varepsilon(i)$ : 平均 $\mu$ 、標準偏差 $\sigma$ の正規分布に従う独立な確率変数

# パラメータの決定

- 過去の気温データから最小2乗法を用いて定める。
- 過去の気象データ
  - 気象庁・気象統計情報  
(<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>)
  - NASA([http://data.giss.nasa.gov/gistemp/station\\_data/](http://data.giss.nasa.gov/gistemp/station_data/))
- 東京の場合
  - $\alpha=0.2237, \mu=0.7763, \sigma=2.3734$

# 練習問題1

- Dishel-D1モデルを用いて，東京の気温予測を10通り以上求めなさい.

## 目的

- Excelの利用方法を実習する.
- Excelで正規乱数を生成する方法を学ぶ.
- 気温予測を行う.

# ポイント

- Excelによる正規乱数の生成方法
  - 関数RAND()とNORMINV ()を用いる.
  - NORMINV(RAND(),平均,分散) と入力する.
  - RAND()は一様乱数なので, NORMINV()で正規乱数に変換する.
  - 何らかの処理をするごとに乱数の値は変化する. また, 他のPCとも乱数は異なるので, 値が変化することに慌てないでください.

# 練習問題1・回答例

- HPより実習用のデータをダウンロードする.
- F3セルをクリック
- 以下の式を代入して[Enter]を押す.  
$$= \$b\$34 * \$B3 + (1 - \$b\$34) * \$C2 + \text{NORMINV}(\text{RAND}(), \$b\$35, \$b\$36)$$
- F3からO32をマウスで選択する.
- 「ホーム」タブ->「フィル」->「下方向コピー」
- 「ホーム」タブ->「フィル」->「右方向コピー」

# 演習問題1

- 10通り以上求めた予測気温から, 毎日の最高気温と最低気温を予測しなさい. (ヒント: 関数MAX,MIN)
- 横軸に日付, 縦軸に気温をとって, 実際の気温と予測された最高気温, 最低気温について散布図を描きなさい.

# 練習問題2

1. 演習問題1で気温予測を10通り以上求めた.  
各日について, 平均気温が摂氏28度を上回る日数を求めなさい.

# 練習問題2・回答例

- F33セルからO33セルに結果を入力する.
- F33セルをクリック
- 以下の式を代入して[Enter]を押す.  
=COUNTIF(F3:32, ">=28")
- F33からO33をマウスで選択する.
- 「ホーム」タブ->「フィル」->「右方向コピー」

# 演習問題2

1. 演習問題1で気温予測を10通り以上求めた.  
各日について, 平均気温が摂氏24度を下回る  
日数を求めなさい.
2. 平均気温が摂氏28度を上回る日数の期待値と  
平均気温が摂氏24度を下回る日数の期待値を  
求めなさい. (期待値とは, 平均値です.)
3. 2013年7月のデータで平均気温が摂氏28度を  
上回る日数の期待値と平均気温が摂氏24度を  
下回る日数の期待値を求めなさい.