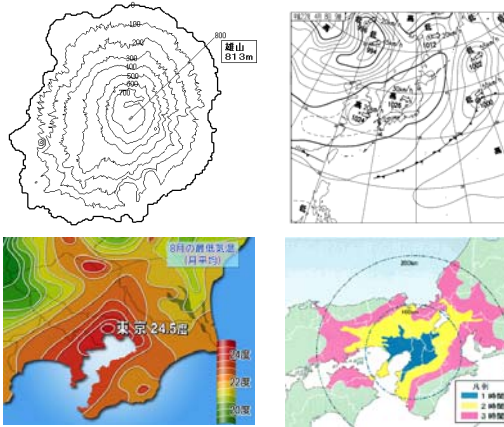


### 空間解析の基礎Ⅴ サーフェスの分析

首都大学東京 都市環境学部 自然・文化ツーリズムコース

倉田 陽平

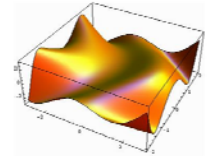
ykurata@tmu.ac.jp



## サーフェスとは？

地表面にそって連続的に変化する(とみなせる)量を記述したもの

- 標高
- 気温・気圧・降水量
- 放射線量
- 人口密度
- 都心までの所要時間



・  とも言う

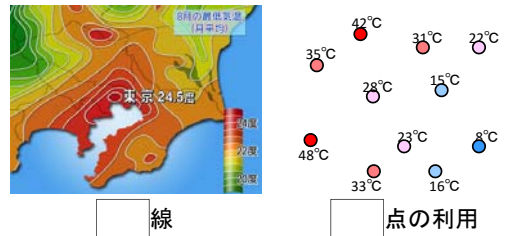
## 今日の授業の目的

地形や気象、生態学をはじめとする解析を行う際に用いられる「サーフェス」の考え方と分析方法について学ぶ



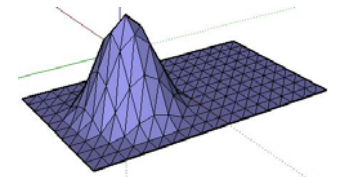
## サーフェスの記録方法

人類はサーフェスを記録するために二つの方法を編み出してきた

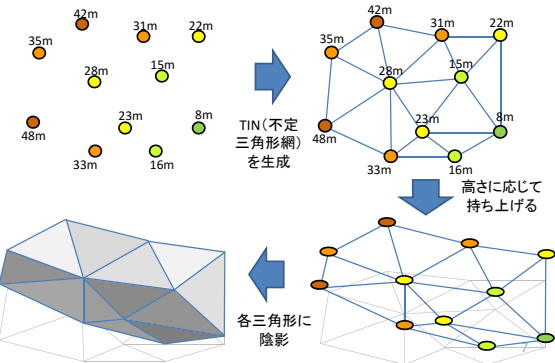


## 復習: DEM (Digital Elevation Model / 数値標高モデル)

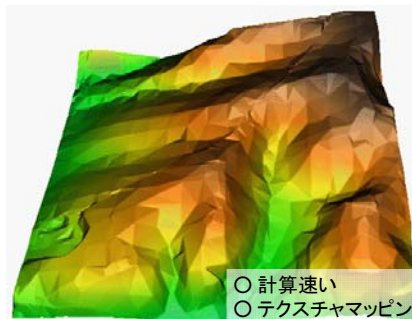
- ・ 一定間隔にとられた標本点の標高データ
- ・ 代表例:
  - 数値地図50mメッシュ(Yドライブにあり)
  - 国土基盤情報10mメッシュ(無料でダウンロード可能)



## 復習: 標高データから3Dの再現

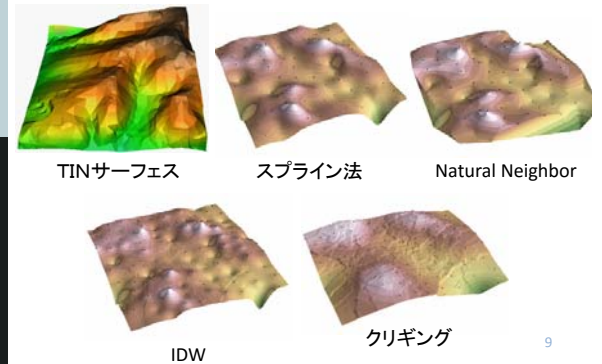


## TINによるサーフェスの再現



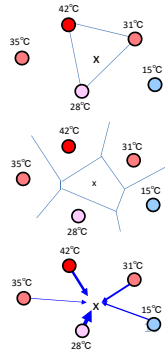
- 計算速い
- テクスチャマッピングしやすい
- × ゴツゴツしてしまう

## さまざまな補間法

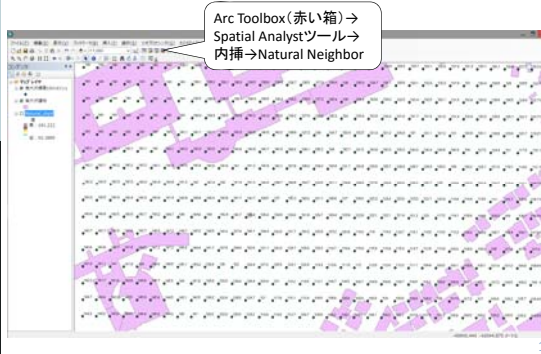


## さまざまな補間法の原理

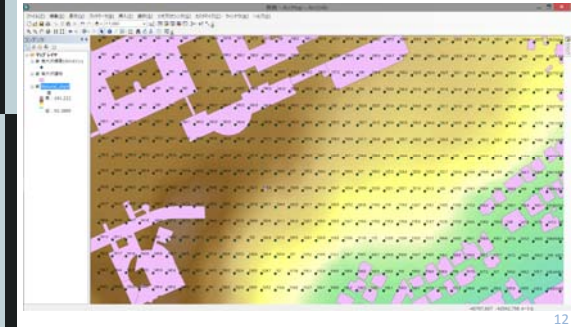
- TINサーフェス
  - 直近三点がつくる平面三角形で考える
- スプライン
  - 隣との滑らかな接続を考え、三角形をカーブさせる
- Natural Neighbor
  - 「近所の点」からの影響で考える
  - ポロノイ図を利用
- IDW
  - Inversed Distance Weighted)
  - 多くの点からの影響を考える



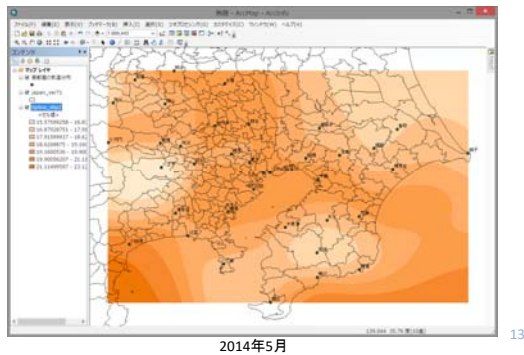
## 補間の実例(地形)



## 補間の実例(地形)



## 補間の実例(気温)



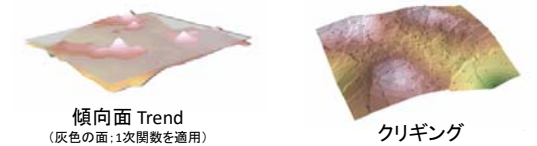
## 単純な補間法の性質と限界

- 補間の結果、得られる曲面は各観測点の値を必ず通る
- つまり「は存在しない」と暗黙に仮定していることになる
- ホントにそれでいいの？



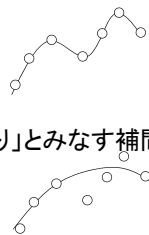
## 観測誤差前提の補間法

- 傾向面 Trend
  - 地理的回帰分析とも言われる
  - 全体に多項式をあてはめたモデル
- クリギング Kriging
  - 多項式では説明しきれない局所的変動を説明するために空間的自己相関を考慮に入れたモデル



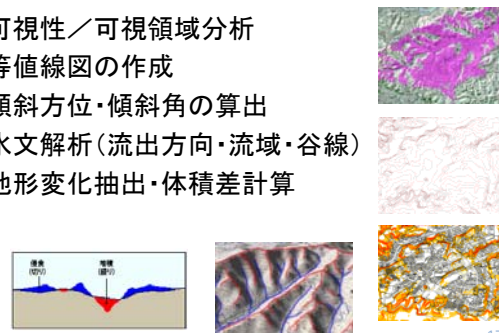
## 補間法まとめ

- 補間(内挿): 観測点のデータを用いて、任意の地点の値を求める方法
- 「観測データは正しい値」とみなす補間法
  - TINサーフェス
  - スプライン
  - Natural Neighbor
  - IDW
- 「観測データは多少の誤差あり」とみなす補間法
  - 傾向面 Trend
  - クリギング Kriging

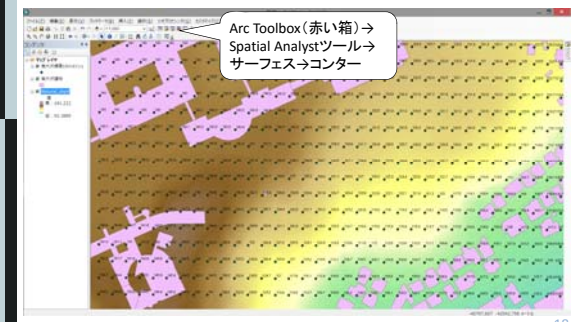


## サーフェスを使った解析

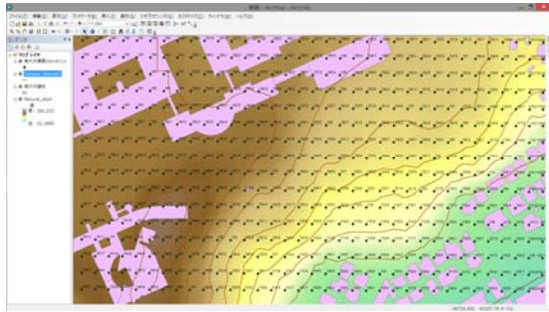
- 可視性/可視領域分析
- 等値線図の作成
- 傾斜方位・傾斜角の算出
- 水文解析(流出方向・流域・谷線)
- 地形変化抽出・体積差計算



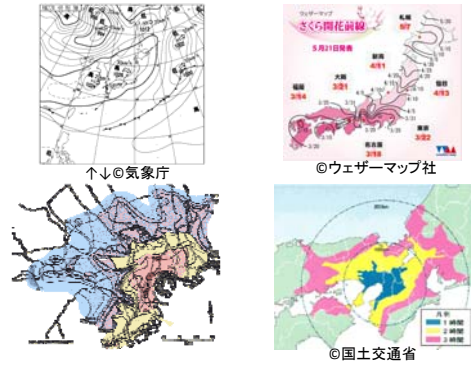
## 等値線図の作成



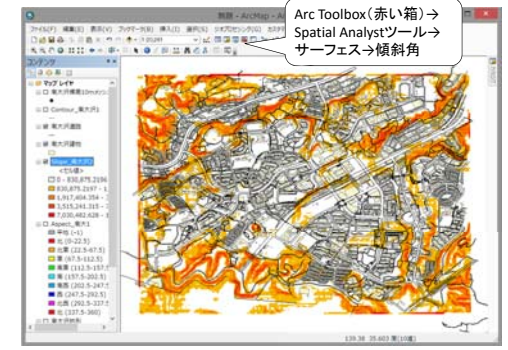
## 等値線の作成



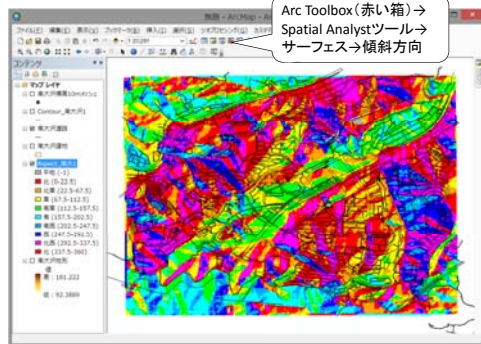
## 注:等値線は地形以外でも作成可能



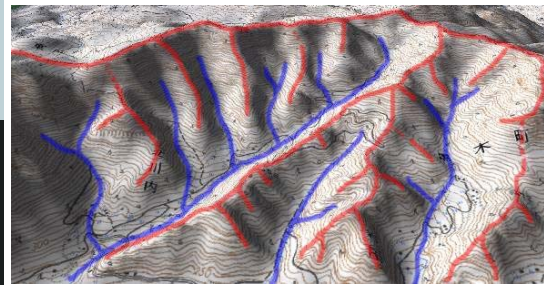
## 傾斜角・傾斜方向の算出



## 傾斜角・傾斜方向の算出

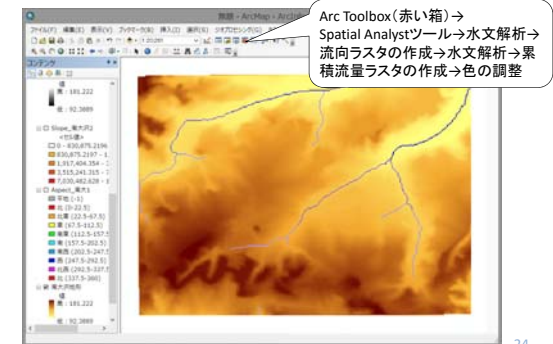


## 尾根線・谷線

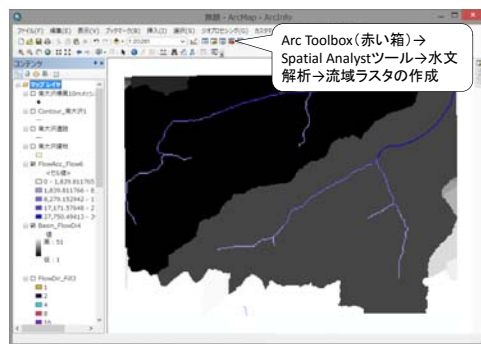


なぜ観光で重要なのか?

## 水文解析(谷線抽出)

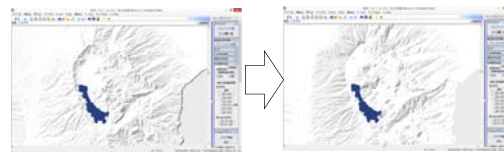


## 水文解析(流域図作成)

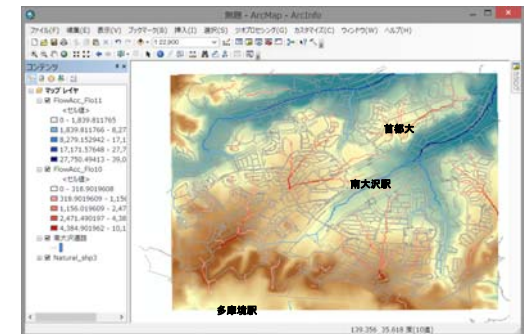


## 尾根線を出すには?

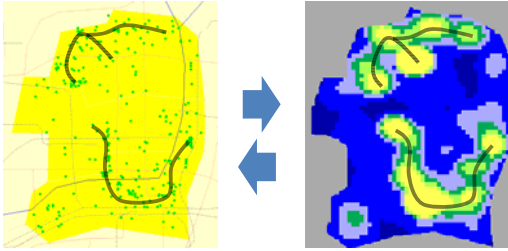
- 谷線や尾根線を直接、抽出するコマンドはない
- 谷線の場合は、「谷は水が集まる」という性質を用いて、水文解析により算出できた
- 尾根線の場合は?



## やってみた



点分布からカーネル密度図を経由して「軸線」を抽出できる？



28

## 今日のキーワード

- サーフェス
- 補間(内挿)
- TIN
- 傾向面
- クリギング
- 等値線図
- 傾斜
- 水文解析
- 尾根線・谷線



29