

みんなのPython勉強会 #15

2016.8.10

# 計算幾何学って なに？

辻 真吾

@tsjshg

---

# 自己紹介

---

- ❖ 1975年生まれ
- ❖ 都内のとある大学で研究やっっていることになっています
  - ❖ 研究室のテーマは癌とゲノム
  - ❖ 私がやっているのはPythonでデータ解析
- ❖ 最近、schoo（スクー）で生放送の講義をしました
- ❖ Udemyでは「実践Pythonデータサイエンス」やっています
- ❖ <http://www.tsjshg.info/>

---

# 今日の話題

---

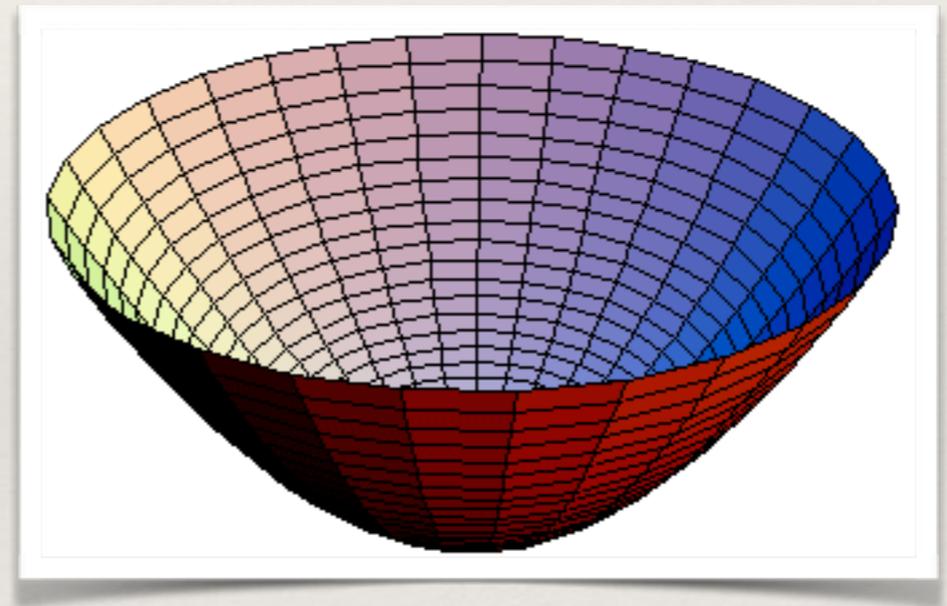
- ❖ 計算機科学 (Computer Science) ではなく
- ❖ 計算幾何学 (Computational Geometry) のご紹介
  - ❖ コンピュータで形を扱うための基礎
  - ❖ CG(Computer Graphics), CAD(Computer-aided design), Computer Visionなどの応用がある

---

# ポリゴン

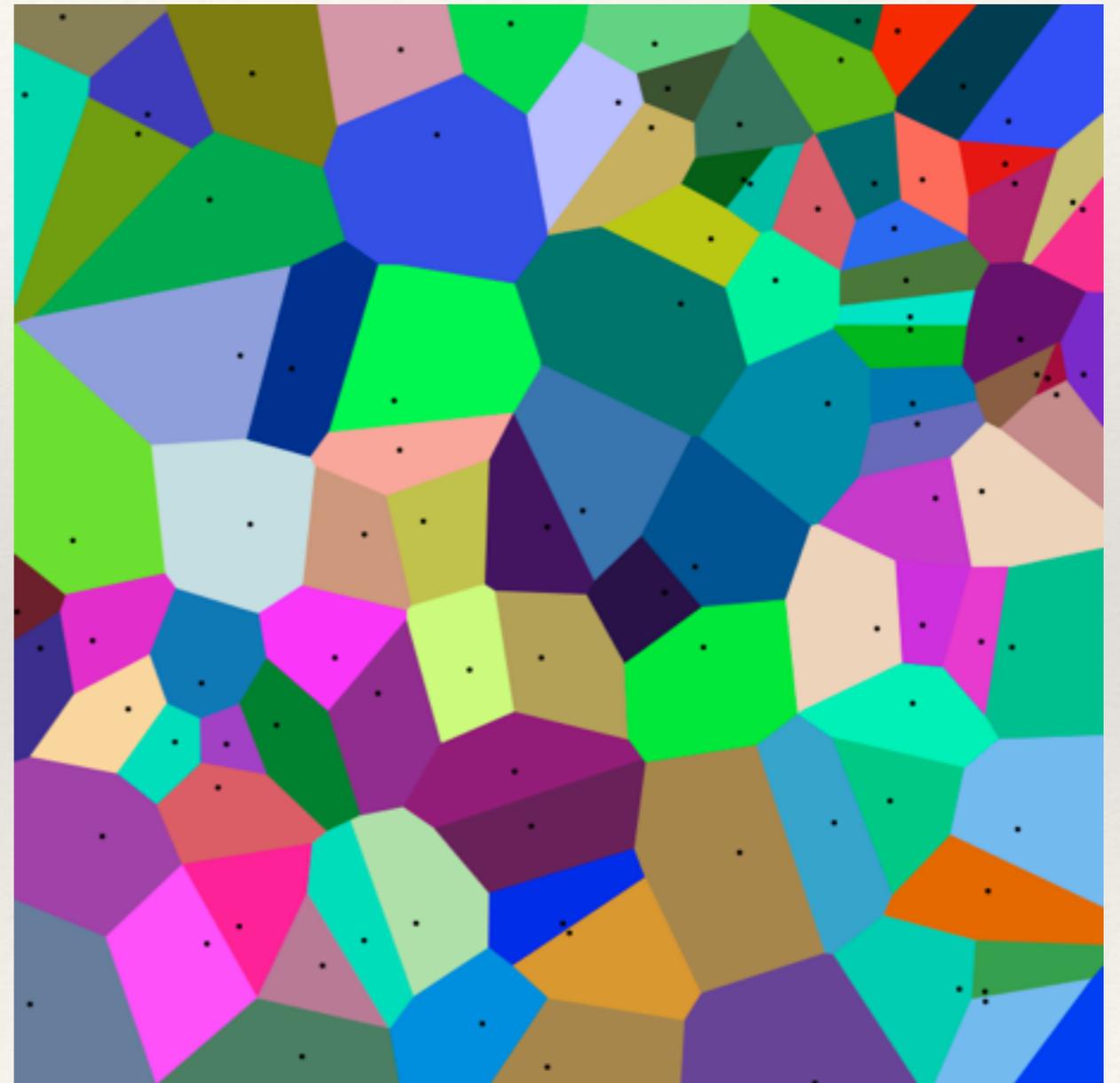
---

- ❖ ポケモンじゃないです
  - ❖ Google Searchで出てきてビックリ
- ❖ 多角形を意味する英単語
- ❖ 計算機で複雑な形を扱うためには、多角形への分割が必要
- ❖ 最近はCGの性能が良すぎて、ポリゴン感があまり無いですが・・・



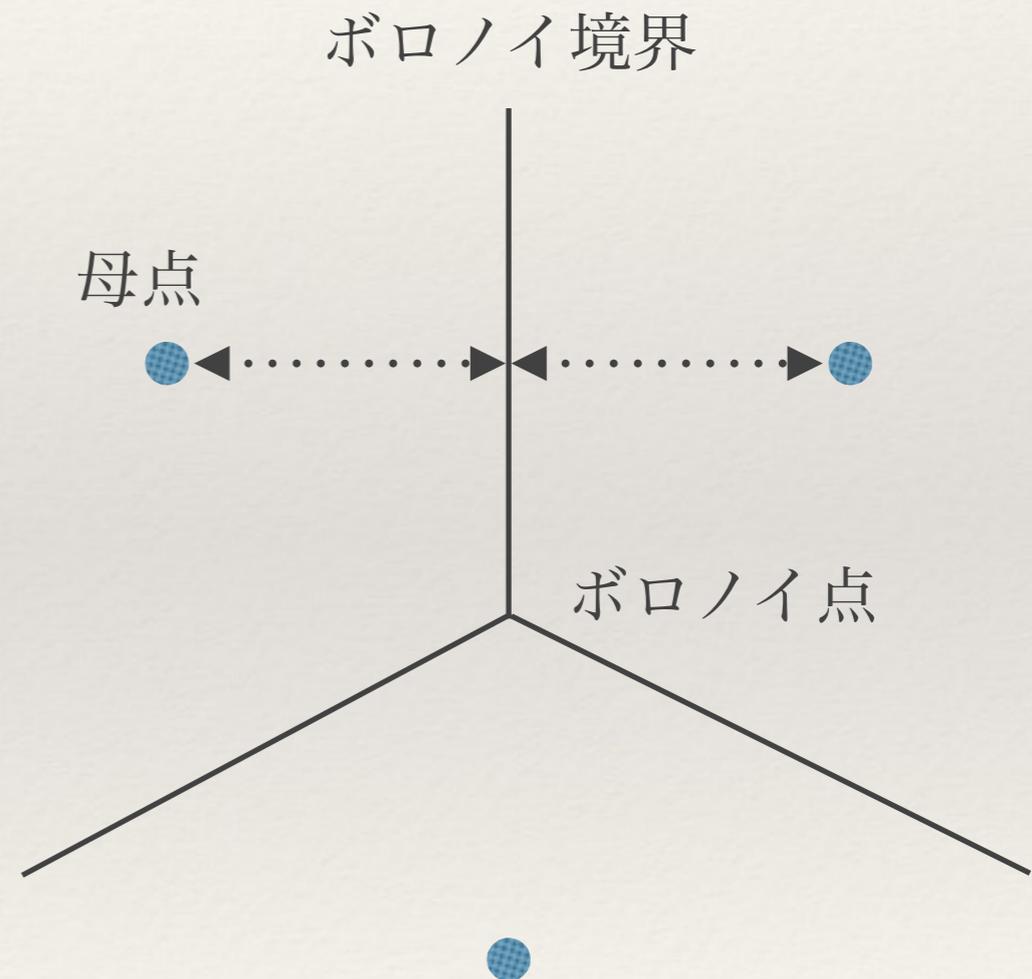
# ボロノイ図

- ❖ たぶん、ここで聞かなかつたら、生涯耳にすることはなかったでしょう
- ❖ 平面上に配置された母点によって、平面を分割するやり方



# ボロノイ図の仕組み

- ❖ ある母点の領域は、他のすべての母点との間を結ぶ線の垂直二等分線で囲まれた領域
- ❖ つまり、ある母点のボロノイ領域は、その母点に一番近い領域

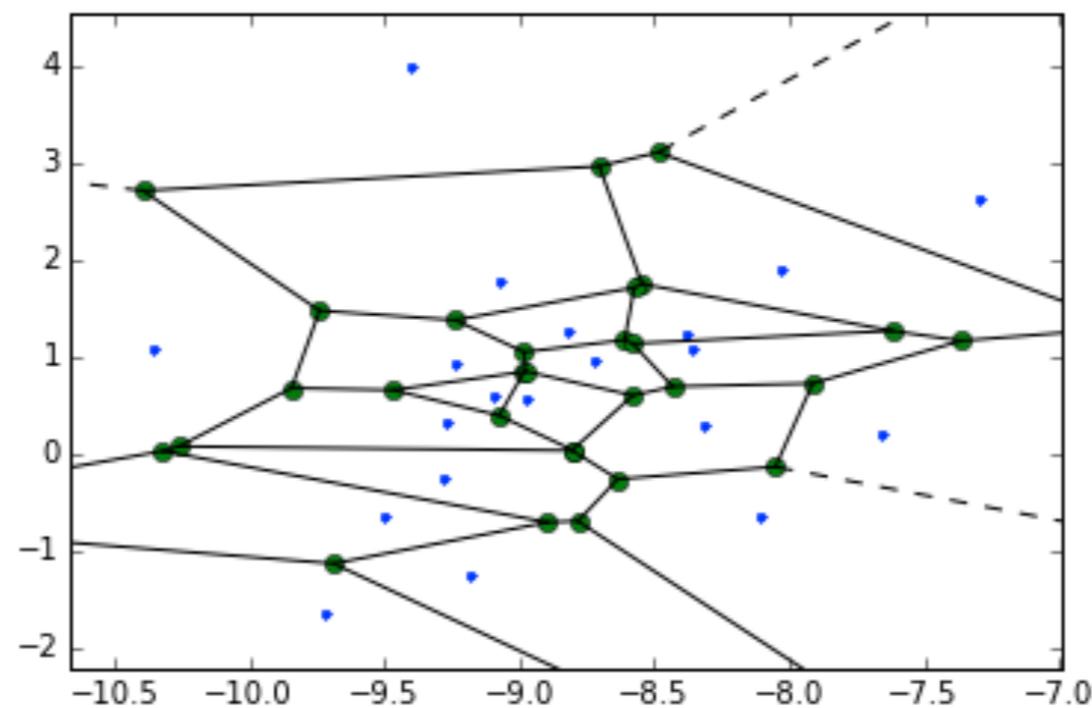


# Pythonで描けます

```
In [13]: # ランダムなデータの生成
from sklearn.datasets.samples_generator import make_blobs
points, _y = make_blobs(n_samples=20, centers=1, n_features=2)
```

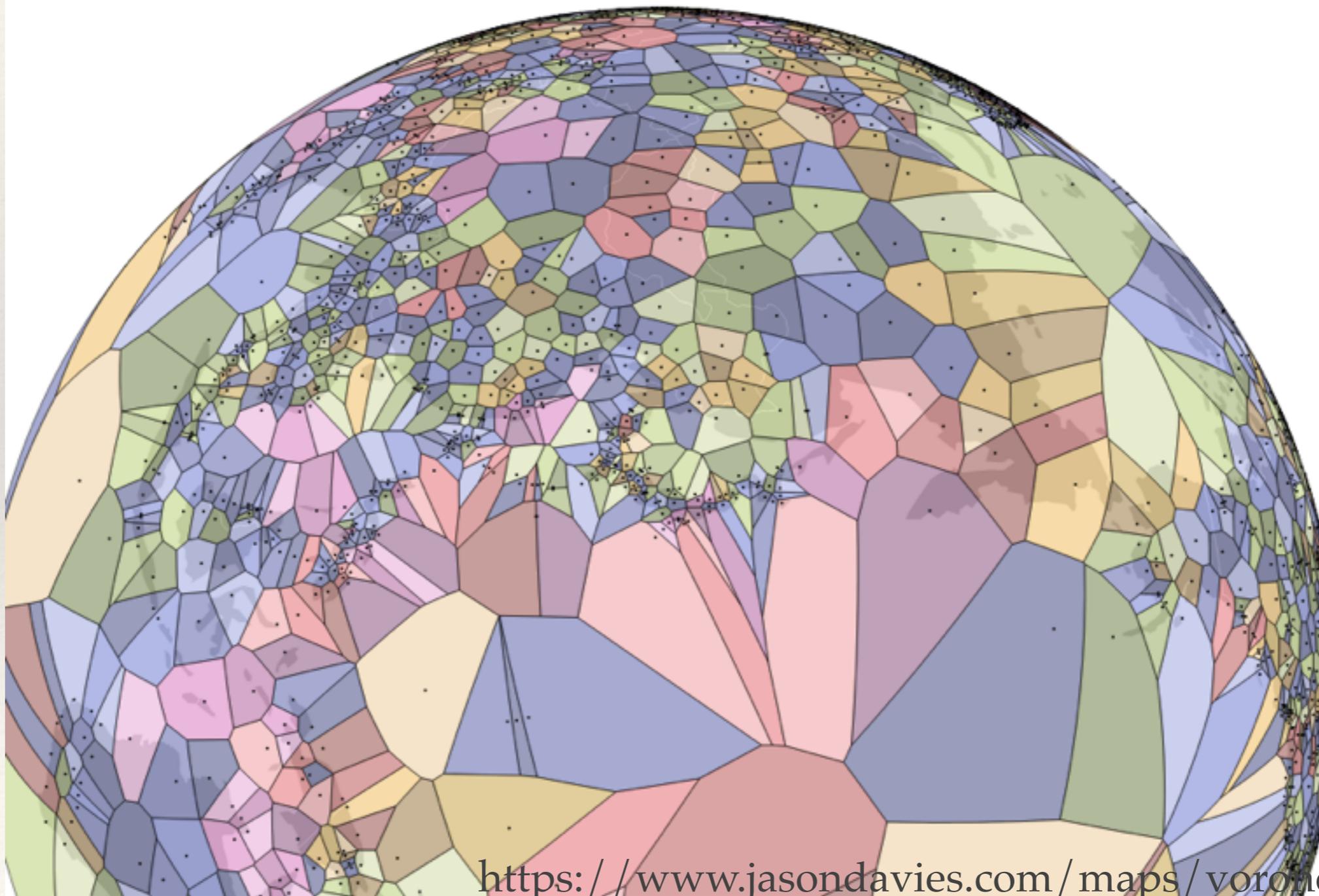
```
In [11]: # ポロノイ図を作る
from scipy.spatial import Voronoi, voronoi_plot_2d
vor = Voronoi(points)
```

```
In [12]: %matplotlib inline
import matplotlib.pyplot as plt
voronoi_plot_2d(vor)
plt.show()
```



# こんな強者も

## World Airports Voronoi



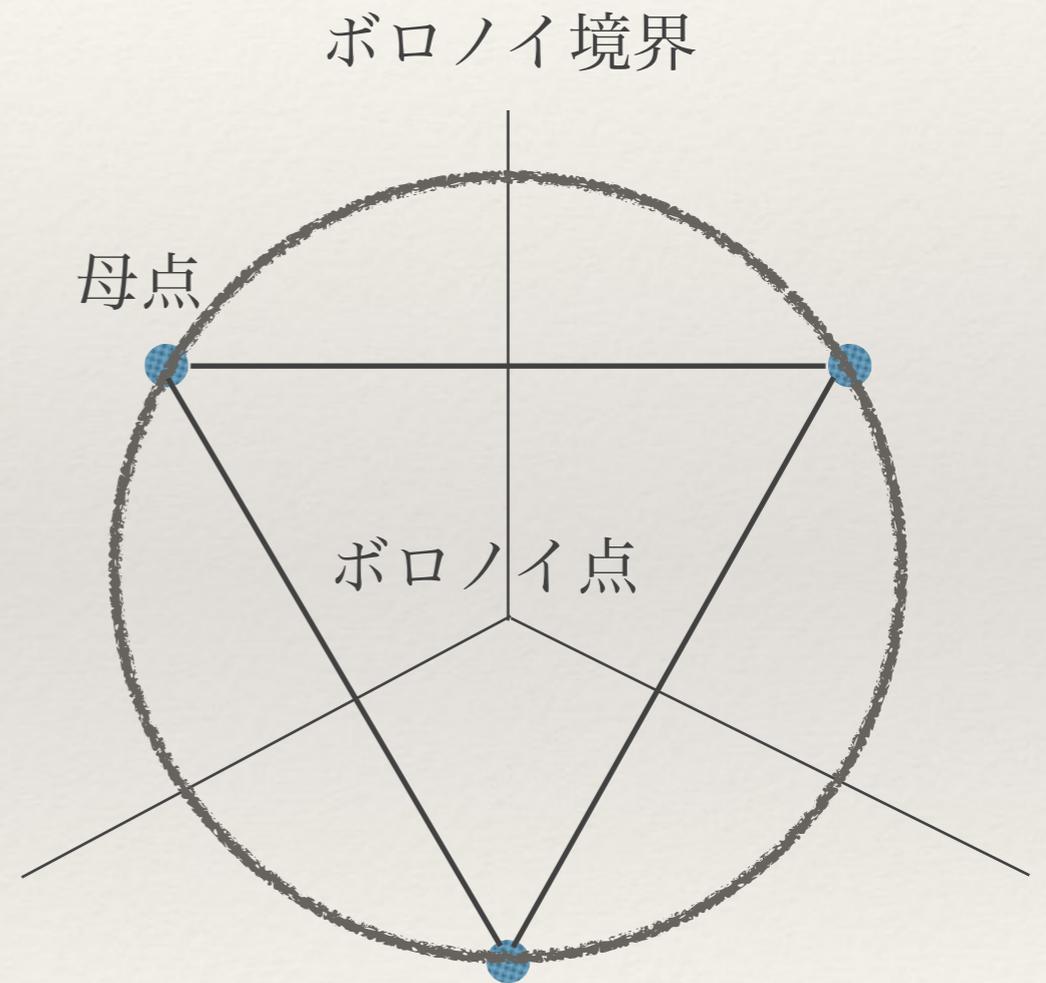
# データ解析にも

データをK-meansクラスタリングした結果を、PCAで2次元に描画した図



# まだ、続きます

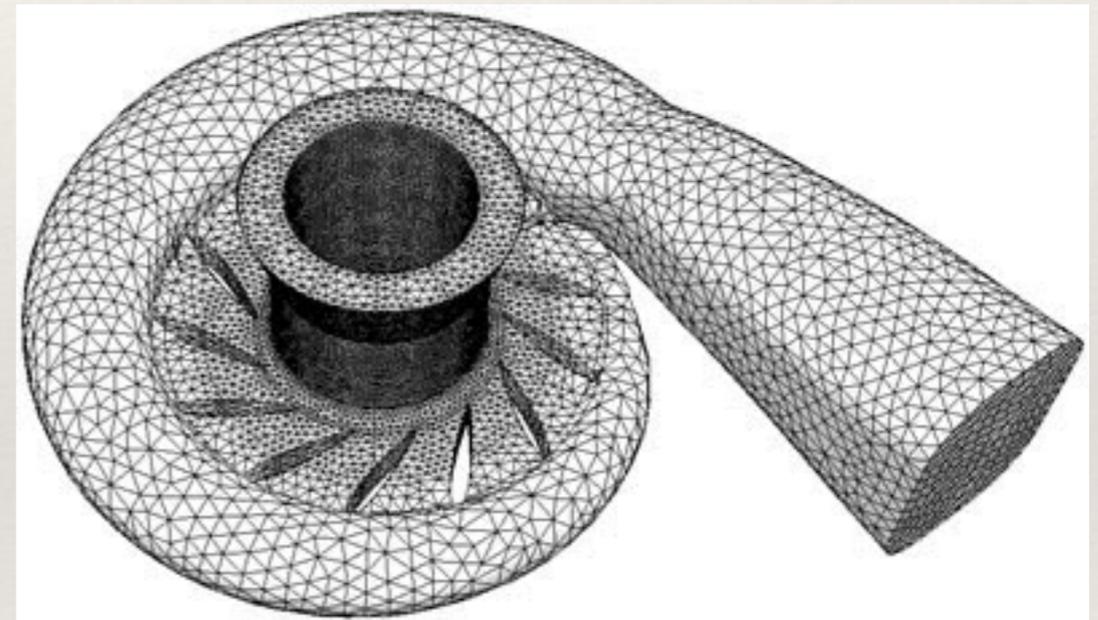
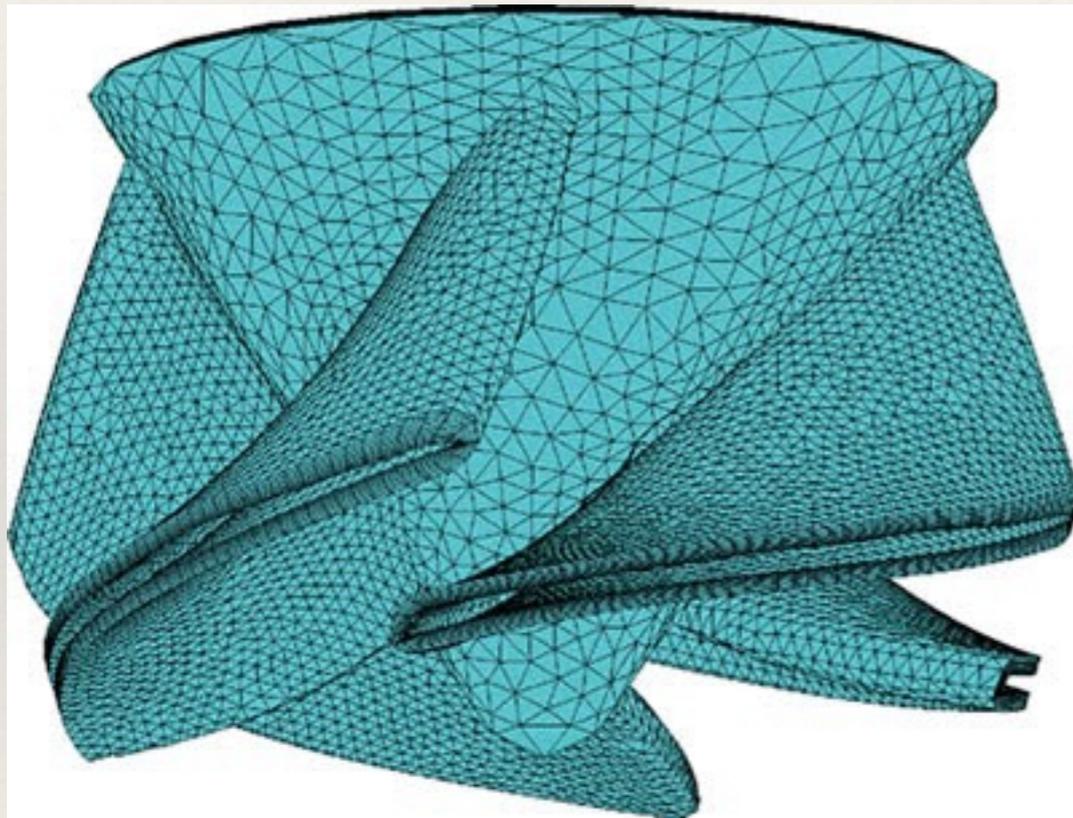
- ❖ ボロノイ領域が隣接する母点どうしを線で結ぶと、ドロネー三角形分割が得られる
- ❖ ボロノイ点を中心とする円に内接する三角形
- ❖ 4点以上が乗ってしまった、  
適当に三角形に





# なんの役に立つの？

メッシュ生成 出来るだけ形のよい（とがっていない）三角形や四面体でモノを分割



---

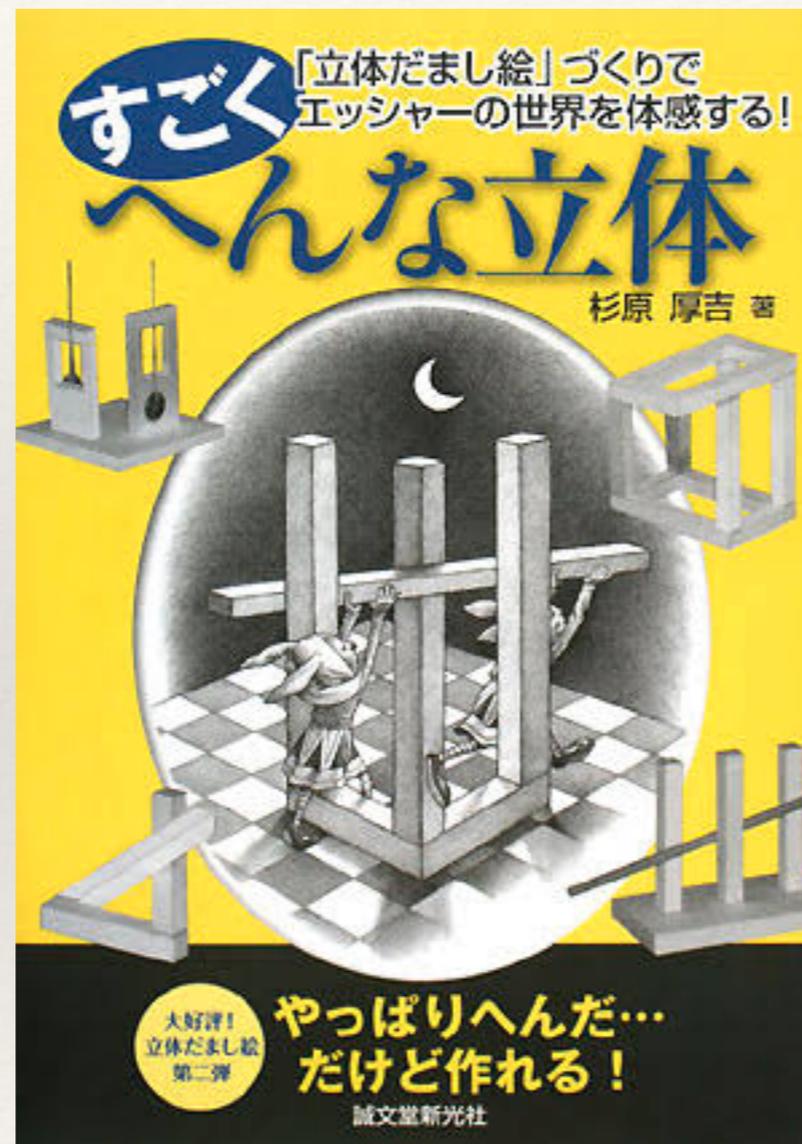
# 計算幾何学の究極的な応用

---

まずはこちらをご覧ください

<http://illusionoftheyear.com/cat/top-10-finalists/2010/>

# 夏休みの自由研究に是非



杉原 厚吉先生  
数理工学者  
計算幾何学の第一人者  
著著多数

実は、大学時代の恩師

バイトばかりして、勉強  
しない学生で、本当にすみ  
ませんでした