

観光地理情報学 2017年度第9回  
空間解析の基礎Ⅳ  
行動分析

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



なぜ観光行動を知りたいのか？



2

今日の授業の目的

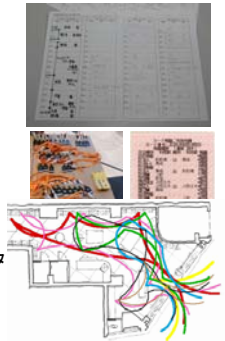
人々の行動履歴をどのようにして知り、そのデータをどのように分析すればよいかを学ぶ。  
ツーリズムとはとくに縁の深い空間解析手法である！



3

観光行動を知る様々な方法

- 独自調査
  - 行動観察
  - 日誌調査 (Activity Diary)
  - GPS調査
  - IC乗車券利用履歴の収集
  - ウェアラブルカメラ
- 既存データの利用
  - パーソントリップ調査
  - 携帯基地局通信履歴 (DoCoMoやAgoop)
  - 企業の収集しているスマホGPSデータ (混雑統計やNAVITIME)
  - SNS投稿データ



観光行動を知る方法Ⅰ：独自調査

- 行動観察
- 日誌調査 (Activity Diary)
- GPS調査
- IC乗車券利用履歴の収集
- ウェアラブルカメラ



観光におけるGPS調査

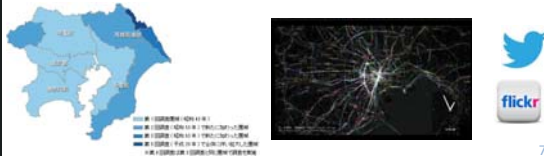
- メリット
- 精細な時空間データ
  - 旅行者への負担小
- デメリット
- 建物の中では「軌跡が飛ぶ」
  - 屋外でもビル街は精度悪い
  - 配布・回収の手間
  - バッテリーがすぐ切れる
  - 壊れているやつが紛れている



6

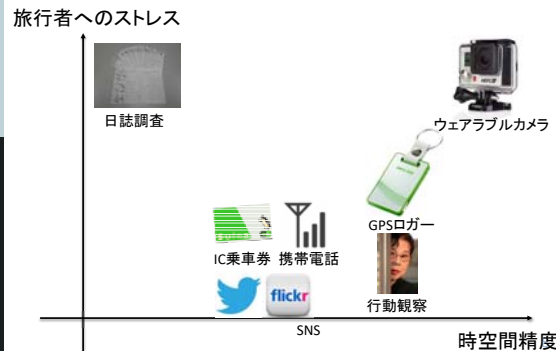
観光行動を知る方法Ⅱ：既存データの利用

- パーソントリップ調査
- 携帯基地局 通信履歴 (DoCoMo)
- 企業が独自収集しているスマホGPSデータ (ゼンリン混雑統計、NAVITIME、Agoop)
- SNS投稿データ



7

観光行動を知る方法：まとめ



行動データを解析する



9

## 行動解析のメニュー

1. 軌跡(track)を描く
2. アニメーションで見る
3. 時空間パスを描く
4. ヒートマップ(カーネル密度図)を描く
5. 各エリアの訪問率を求める
6. 各エリアの平均滞在時間を求める
7. 各エリアの平均訪問時刻を求める
8. 各エリア間の遷移フローを求める
9. パターン分類する

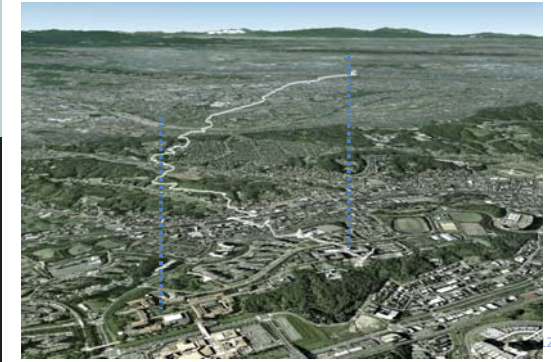
10

## ①軌跡を描く／②アニメーションで見る



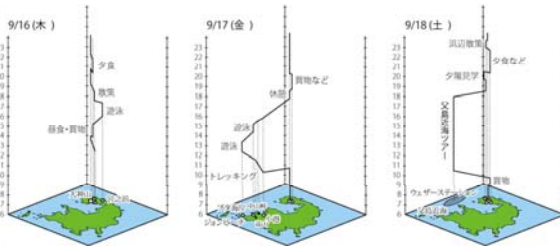
11

## ③時空間パスを描く



12

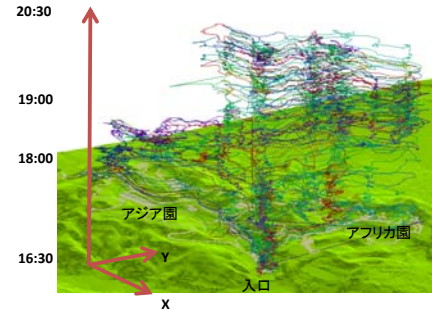
## 時空間パスを用いた分析例



有馬貴之, 駒木伸比古, 菊地俊夫(2010)

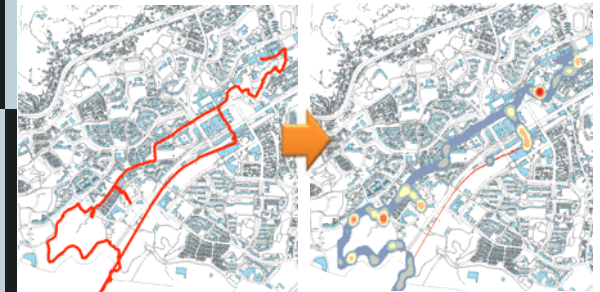
13

## 多人数の時空間パスを重ねる →うまくいくとパターンが見える

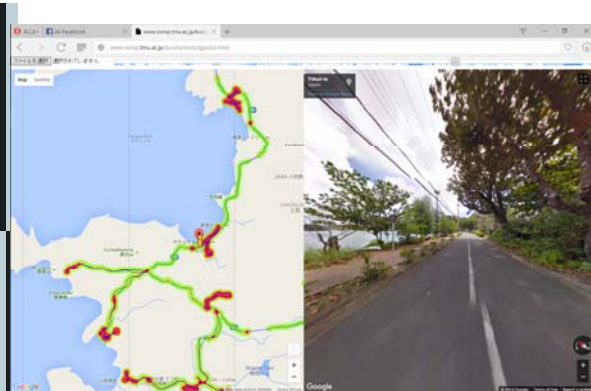


14

## ④ヒートマップ(カーネル密度図)を描く



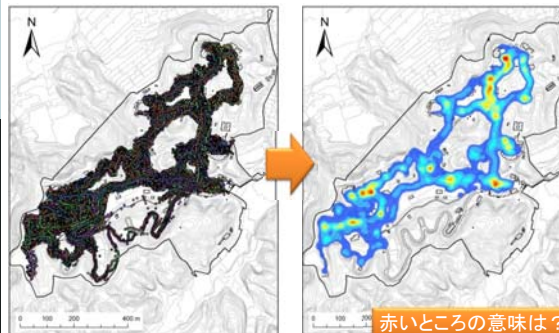
赤いところ=長時間滞在したところ



GPSの軌跡をストリートビューで見るツール by 倉田陽平  
<http://www.comp.tmu.ac.jp/kurata/tools/gpx2sv.html>

16

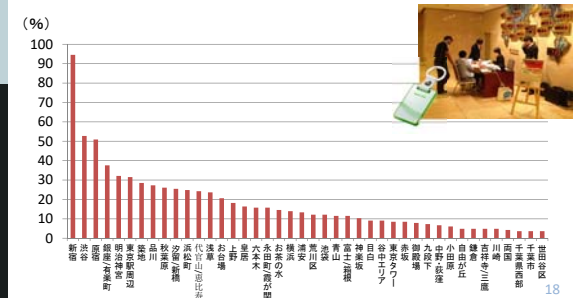
## 多人数のデータでヒートマップ (カーネル密度図)を描く



赤いところの意味は？

## ⑤各エリアの訪問率を求める

訪日外国人GPS行動調査のケース(2011)  
※京王プラザホテル新宿宿泊客のデータ



18

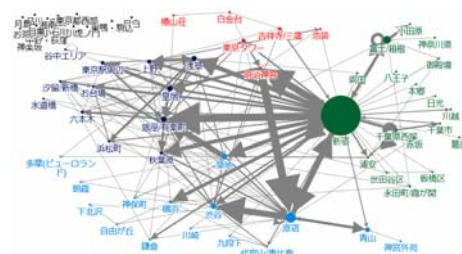
⑥各エリアの平均滞在時間を求める  
⑦各エリアの平均訪問時刻を求める  
訪日外国人SUICA履歴調査のケース(2010)



(矢部・倉田 2013)

⑧各エリア間の遷移フローを求める

訪日外国人GPS行動調査のケース(2011)  
※京王プラザホテル新宿宿泊客のデータ



NodeXLというExcelアドインを使用して作図

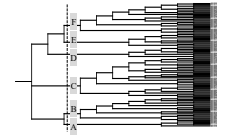
⑨パターン分類する

配列アライメント手法

1. 一人一人の所在地を一定間隔にサンプリングして文字列化
2. 文字列の「類似度」を算出
3. クラスタ分析を適用

ID1: 原台台浅浅  
ID2: 原台台台浅浅  
ID3: 原原原原原原

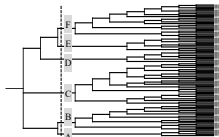
似てる  
似ていない



配列アライメント手法の例

上野動物園のケース

(川瀬・矢部・伊藤 2015)



クラスター名	主な観覧ルートと特徴
クラスター A	Ea→Ef→Eg→Eh→Ei→Ej→Ek→El→Em →Emに長時間滞在したのち、西園に移動する群
クラスター B	Ea→東園北側→東園南側→西園→東園に定着して動物園から退園する群
クラスター C	Ea→東園北側→西園に長時間滞在→西園に移動し、西園の門から退園する群
クラスター D	Ea→東園北側→東園南側→西園に移動し、Wbに長時間滞在する群
クラスター E	Ea→Ee→Em→Ekと移動する群
クラスター F	Ea→東園北側→西園に長時間滞在したのち、東園南側へ→Ek→El→Ee→Emと移動し、西園に移動する群

行動解析のメニュー

1. 軌跡(track)を描く
2. アニメーションで見る
3. 時空間パスを描く
4. ヒートマップ(カーネル密度図)を描く
5. 各エリアの訪問率を求める
6. 各エリアの平均滞在時間を求める
7. 各エリアの平均訪問時刻を求める
8. 各エリア間の遷移フローを求める
9. パターン分類する

これからの行動調査

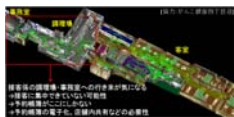


屋内測位技術の利用

- Wi-Fi
- Bluetooth
- IMES
- 超音波の利用
- 可視光通信
- 自立航法 (Dead Reckoning)

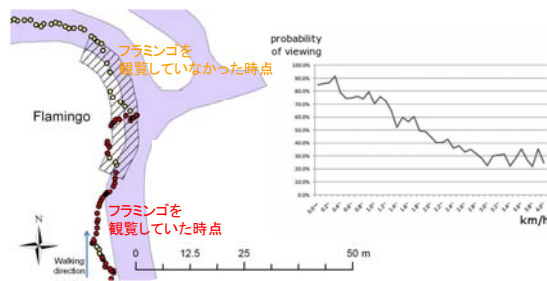


<http://nttd-mse.com/bizprism/bluetooth-low-energy.html>



<http://www.kodo-lab.co.jp/>  
サービス案内/行動計測サービス

本当に「観光」していたのはどこか？  
それはどれくらいの時間か？



(Kawase, Yabe, Kurata 2012; 2014)

どこでどんな感情をいただいたか？

GPS調査に生体計測を組み合わせる？

- 脳波センサ
- 心拍センサ
- 視線センサ
- 発汗センサ



## どこでどれくらいお金を使ったか？

- データはあるが・・・
  - SUICA
  - VISA



↑訪日外国人の消費先(東京都)  
※RESASより取得

- 代替データ
  - ガイド随行記録  
(倉田・鈴木 2017.7発表予定)

28

## 今日のキーワード

- 行動観察
- 日誌調査
- GPS調査
- パーソントリップ調査
- 時空間パス
- 訪問率・平均滞在時間・平均来訪時刻
- 遷移フロー
- 屋内測位技術
- 生体計測



29