

災害情報キュレーション研究領域報告

人流に現れる 災害レジリエンス

奥村 誠

mokmr@tohoku.ac.jp

東北大学災害科学国際研究所 教授
災害レジリエンス共創センター
災害情報キュレーション領域長

1

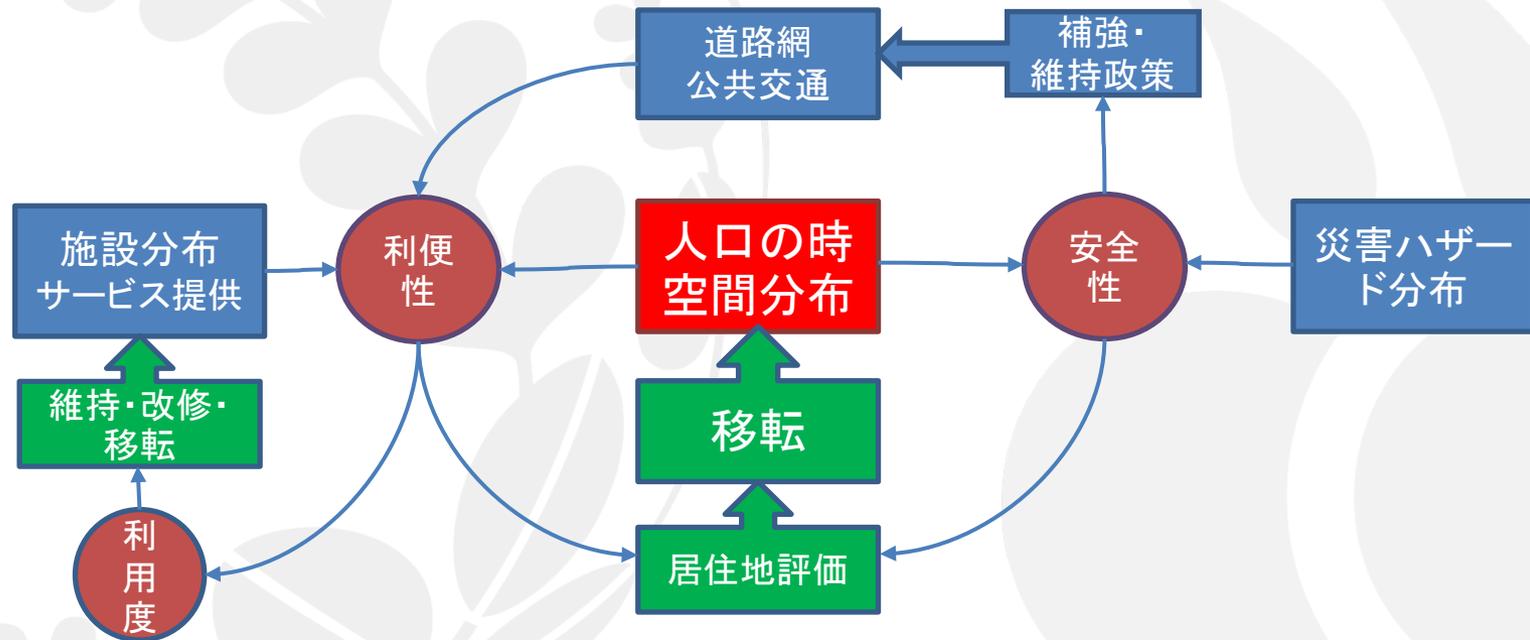
災害情報キュレーション研究領域

人文科学, 社会科学, 社会工学(都市・地域計画), 情報科学の研究者

- 「**キュレーション**」とは、美術館の学芸員がテーマに沿って選定し、展示品の**意義や魅力を理解しやすくする**仕事を指す。
- 本研究領域では、災害デジタルツインから生み出される膨大な情報の中から、災害対応から復興に至る過程における**コミュニティや社会がとるべき行動の選択**につながるような**情報の選択と意味づけ**を行ない、**活用していく方法**を研究する。
- 社会の構造特性と内在する行動特性の理解をベースに
 - **社会現象としての災害過程のモデル化** (①DTの予測ルール)
 - **災害対応策の列挙と整理** (②選択肢の提案)
 - **what-if分析結果の意味解釈** (③多面的評価)

まずは
ここから！

人口の時空間分布は Exposure(曝露)や生活の利便性, ニーズを決定づける重要要素



本センターの災害デジタルツインの中核をなす項目となる

モバイル空間統計データ (ドコモ・インサイト・マーケティング社)

モバイル空間統計* MENU docomo

サービス案内

国内居住者と訪日外国人を対象とした人口の「分布」や「動態」がわかります。

モバイル空間統計は、国内居住者の人口だけでなく、ローミング情報をもとに訪日外国人の人口も把握することができます。それらの人口を「分布」と「動態」で分析・集計し、有益な情報としてご提供いたします。

国内居住者

分布統計 人の分布

1時間ごとの人口増減を、性・年代別、居住エリア別に把握することができます。対象エリアや対象期間を任意に設定可能です。

データ提供対象期間：2013年10月以降

詳しく見る

人の動き 人の動き

1時間ごとの人口増減を、性・年代別、居住エリア別に把握することができます。対象エリアや対象期間を任意に設定可能です。

データ提供対象期間：2015年10月以降

詳しく見る

資料請求 お問い合わせ

ドコモ インサイト マーケティング社 HPより

共同研究を公募

災害への曝露状況と被害分布の分析

人々のWell-beingの評価のための分析(利便性や安全性の空間的評価)

デジタルツイン構築のための、人口分布変化(転居行動)の分析

など

3テーマで実施中

災害の時間軸とレジリエンス (Bruneauの三角形)



Damage, Impact

$\propto \text{Hazard} \times \text{Exposure} \times \text{Vulnerability}$

直接被害 \propto ハザード \times 暴露 \times 脆弱性

- Hazard 外力
 - Exposure 曝露
 - Vulnerability 脆弱性
 - Resilience 回復性
- 津波の大きさ
影響域の人口産業
建物の構造など
再建容易度・保険

札幌都市圏 2022年2月豪雪の例

2月6日の大雪に伴う札幌圏輸送概況



JR北海道
HPより

札幌都市圏 2022年2月豪雪の例

1.2 2月6日の大雪に伴う札幌圏輸送概況

	6日(日)	7日(月)	8日(火)	9日(水)	10日(木)	11日(金)	12日(土)	13日(日)	14日(月)	
小樽方面	始発から間引き運転するも降雪により 夜の段階で29本留置 12時以降終日運休	桑園1・札幌3 4本収容	19時再開	札幌2本収容	琴似(折返線)1本収容					
千歳方面			普通1本/時	6時再開	北広島1本収容	5割程度	5割程度	9割程度	通常運転	
北斗			琴似1・札幌2 苗穂2・白石1 平和1 新札幌1 上野幌1 北広島1・島松1 11本収容	AP1本/時 普通1本/時	AP3本/時 普通1本/時	5割程度	5割程度	9割程度	ほぼ通常運転	
すすらん							1割(3本)	9割(20本)	通常運転	
おおぞら							3割(4本)	通常運転	通常運転	
とかち							3割(4本)	8割(10本)	通常運転	
岩見沢方面						白石1・厚別1 野幌1・江別2 幌向1 6本収容	18時再開			
カムイ・ライラック						2本/時	5割程度	5割程度	9割程度	通常運転
宗谷・サロヘツ								4割(18本)	8割(39本)	通常運転
オホーツク・大雪								通常運転	通常運転	通常運転
札幌線					篠路1・あ公園1 当別2 4本収容	6割(5本)	通常運転	通常運転		
運休本数	661本	728本	724本	634本	1~2本/時	5割程度	9割程度	通常運転	15本	

通常運転

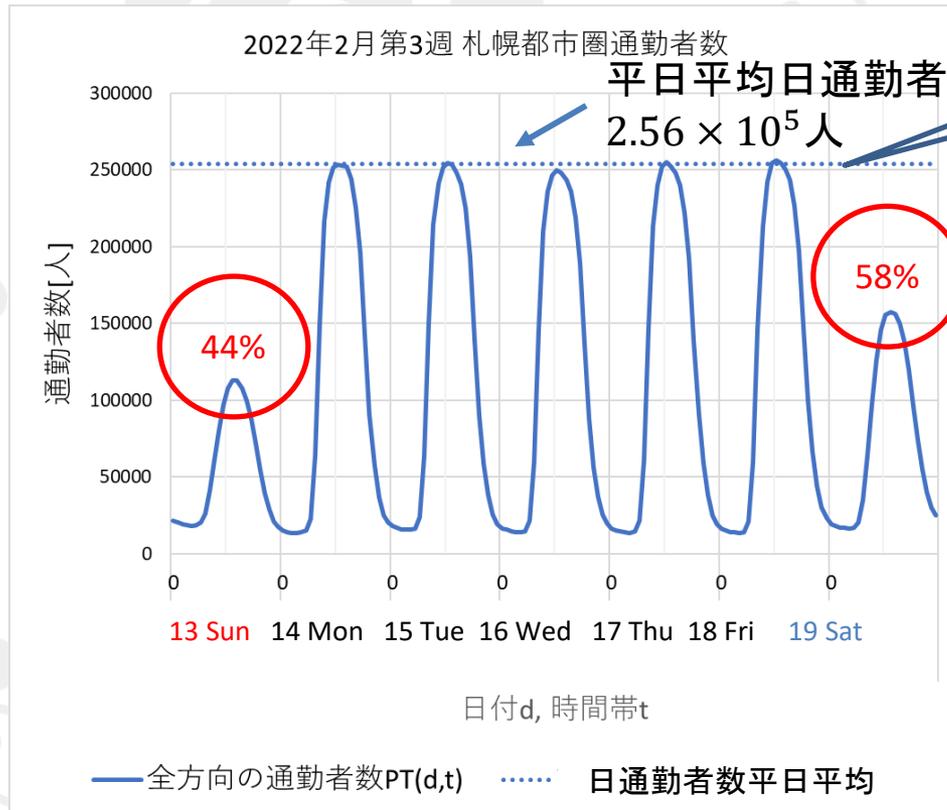
JR北海道
HPより

通常時の分析 札幌都市圏

(24市区町村全方向)

2022年2月第3週の通勤者数

平日の日通勤者数は
ほぼ一定で推移

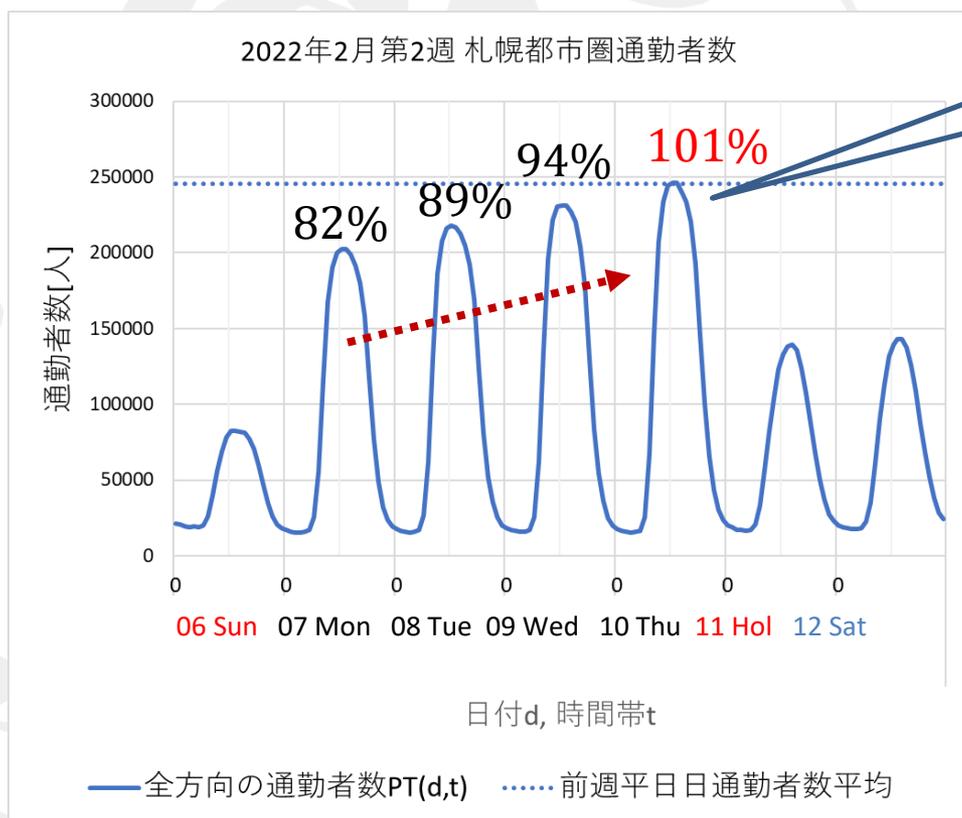


- 平日の日通勤者数は $2.50 \times 10^5 \sim 2.56 \times 10^5$ 人とほぼ一定
- **土曜**は 1.57×10^5 人に減少 (平日平均の58.3%),
- **日曜**は 1.13×10^5 人に減少 (平日平均の44.4%)

図4 2022年2月第3週の通勤者数

災害時の分析 札幌都市圏(24市区町村全方向)

- 2022年2月第2週(2/6 記録的大雪の発生)の通勤者数



4日目に前週平日
平均まで回復

前週平日平均日通勤者数
 2.46×10^5 人

- 日通勤者数と前週平日平均比
 - 7日 (月) : 2.02×10^5 人 (82.5%)
 - 8日 (火) : 2.18×10^5 人 (88.6%)
 - 9日 (水) : 2.31×10^5 人 (94.1%)
 - 10日 (木) : 2.46×10^5 人 (101%)
 - 11日 (祝) : 1.39×10^5 人 (56.0%)

図7 2022年2月第2週の通勤者数

災害時の分析 札幌都市圏(24市区町村都心方向)

- 2022年2月第2週(2/6 記録的大雪の発生)純通過流量

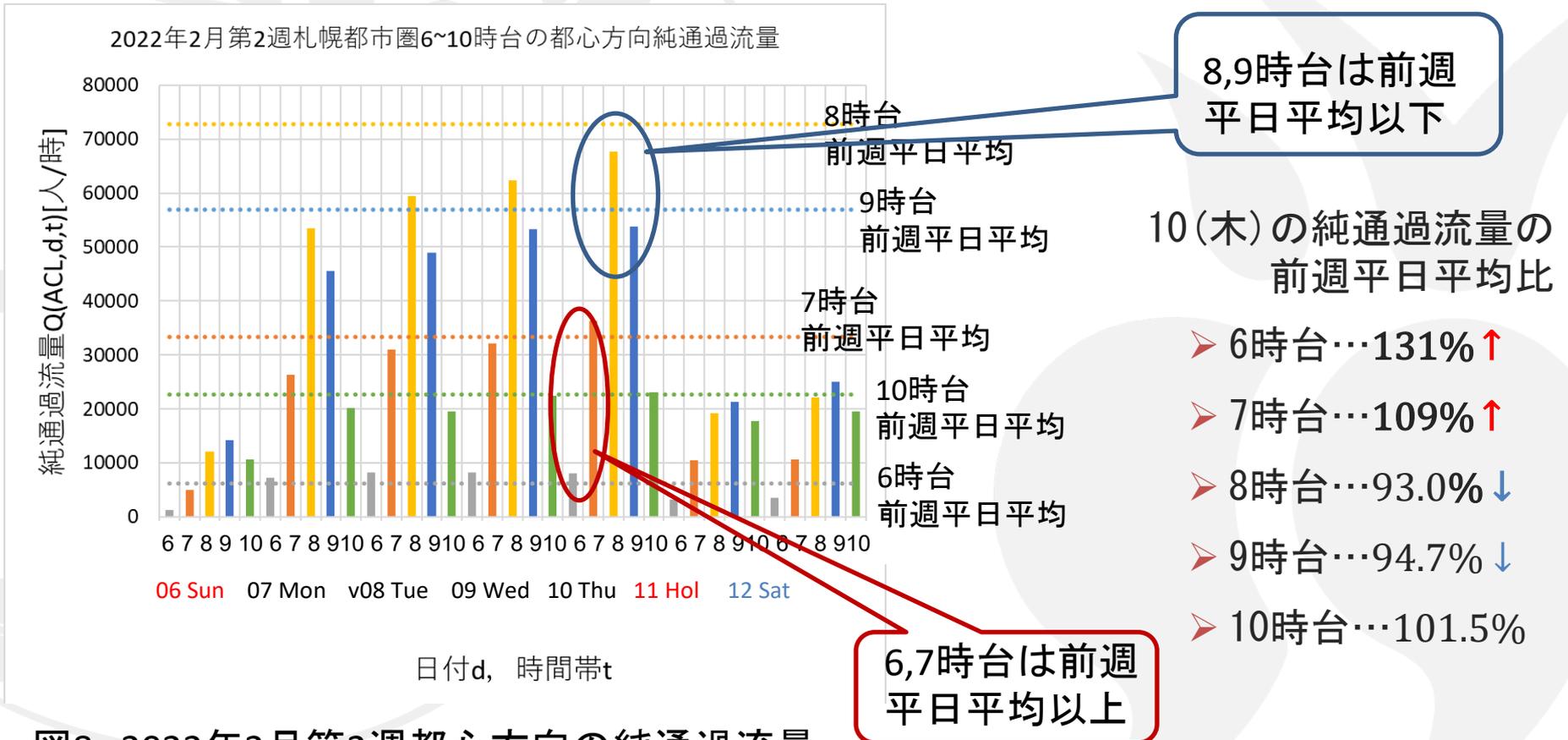


図8 2022年2月第2週都心方向の純通過流量

災害時の居住地の違い (江別市と石狩市)

大雪時には江別市よりも、石狩市の方が回復が早い

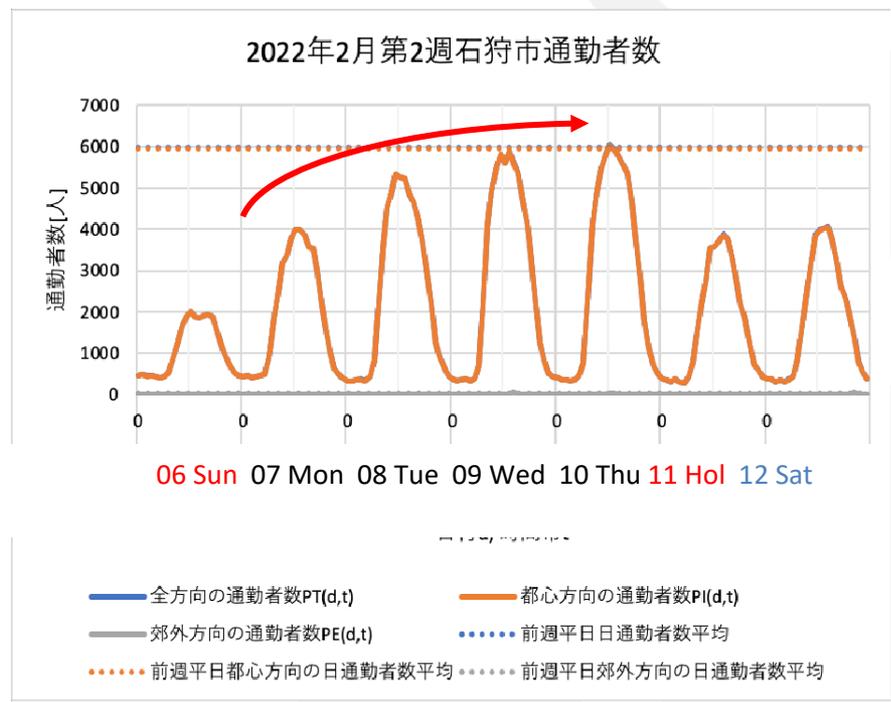
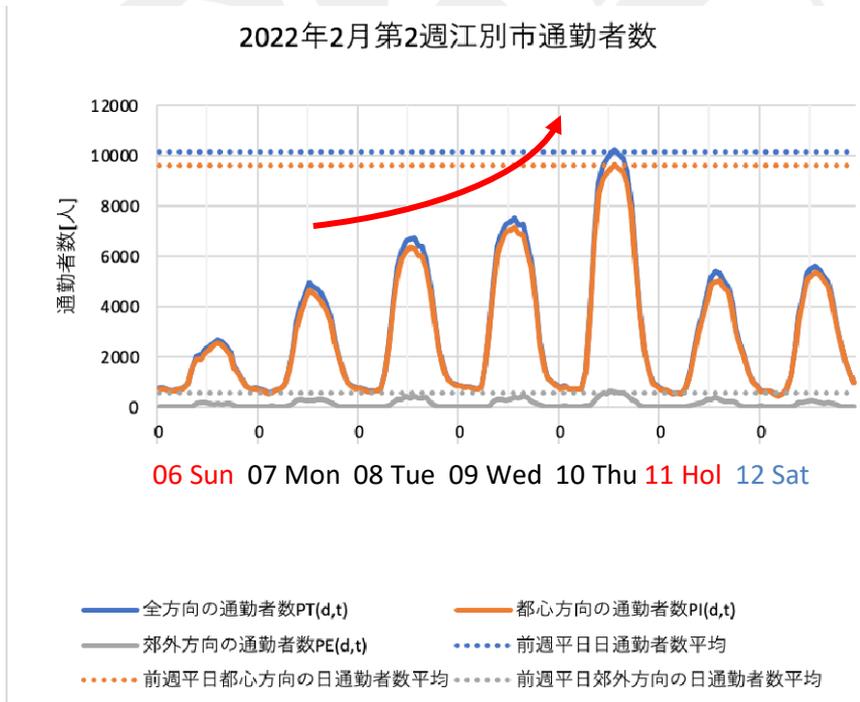


図 4-2 2022 年 2 月第 2 週の江別市居住の通勤者数

図 4-3 2022 年 2 月第 2 週の石狩市居住の通勤者数

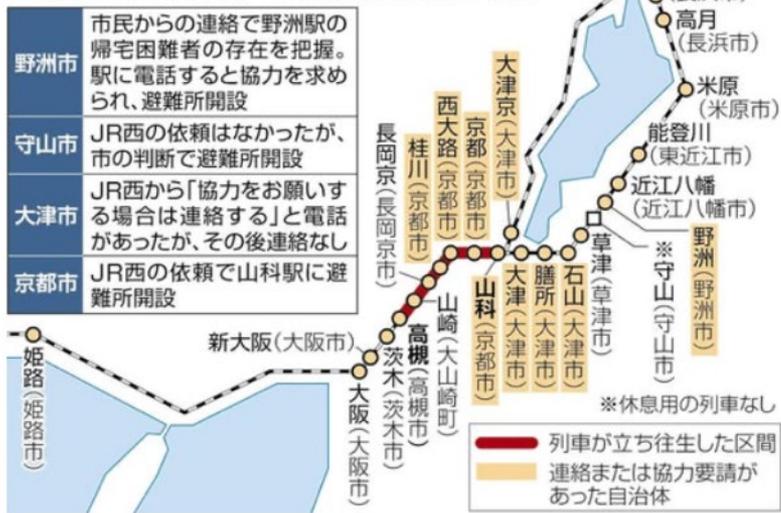
江別市よりも、石狩市の方が自動車分担率が高い？

鉄道停止の影響 (京阪神: 2023年1月24日)



左の2枚
Yahoo News
Japan より
元画像は
JR西日本

JR西日本が帰宅困難者向けに列車を開放した22駅(○)と、自治体への連絡、協力要請の有無



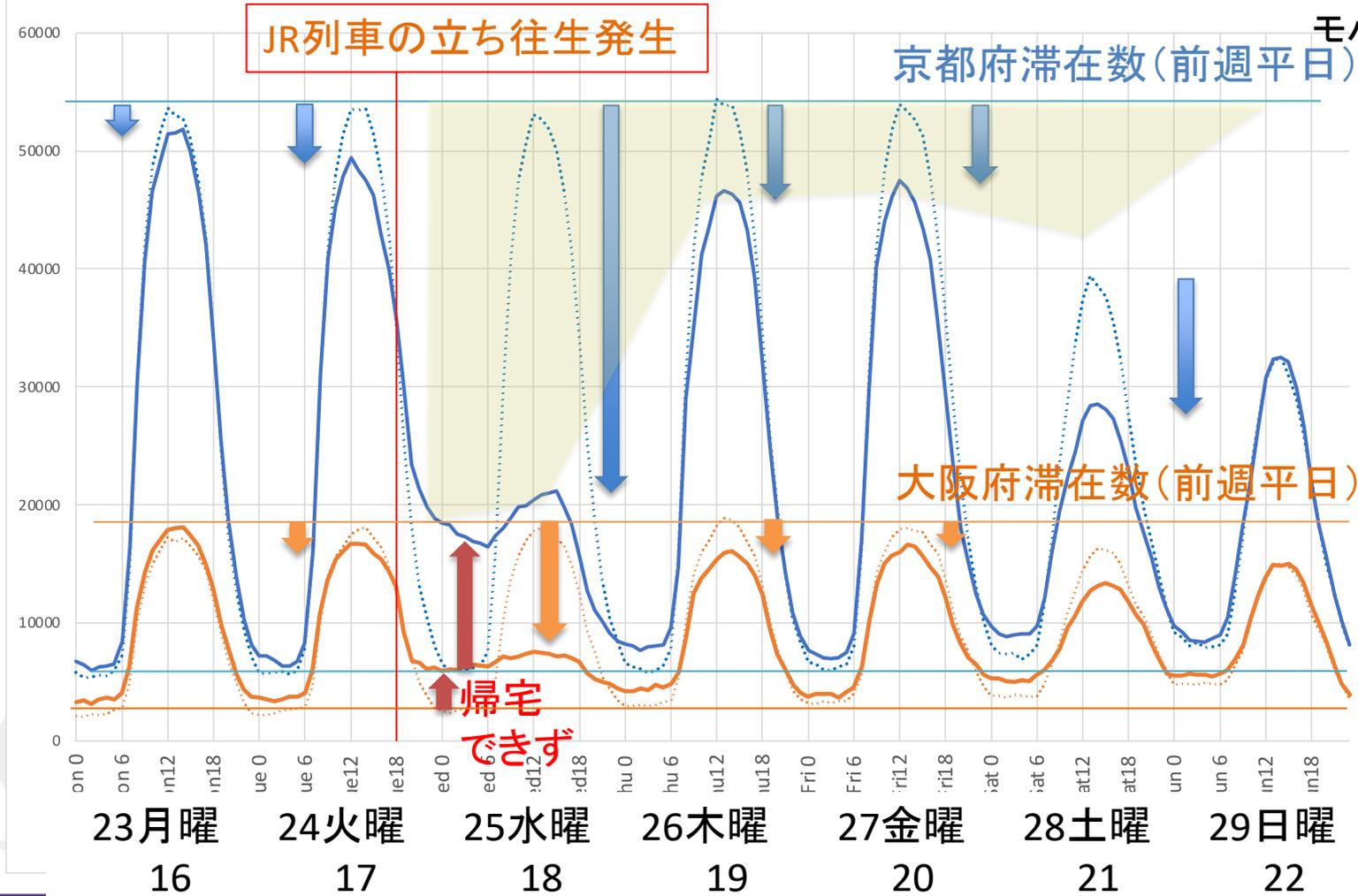
乗りもの
ニュース
元画像は
JR西日本

読売新聞地域ニュース(1/25)Web Page

2023年1月大雪 滋賀県居住者の京都・大阪滞在数

ドコモ・インサイト・マーケティング社
モバイル空間統計を集計

2023年1月中下旬の滋賀県在住者の京都府大阪府滞在数の推移



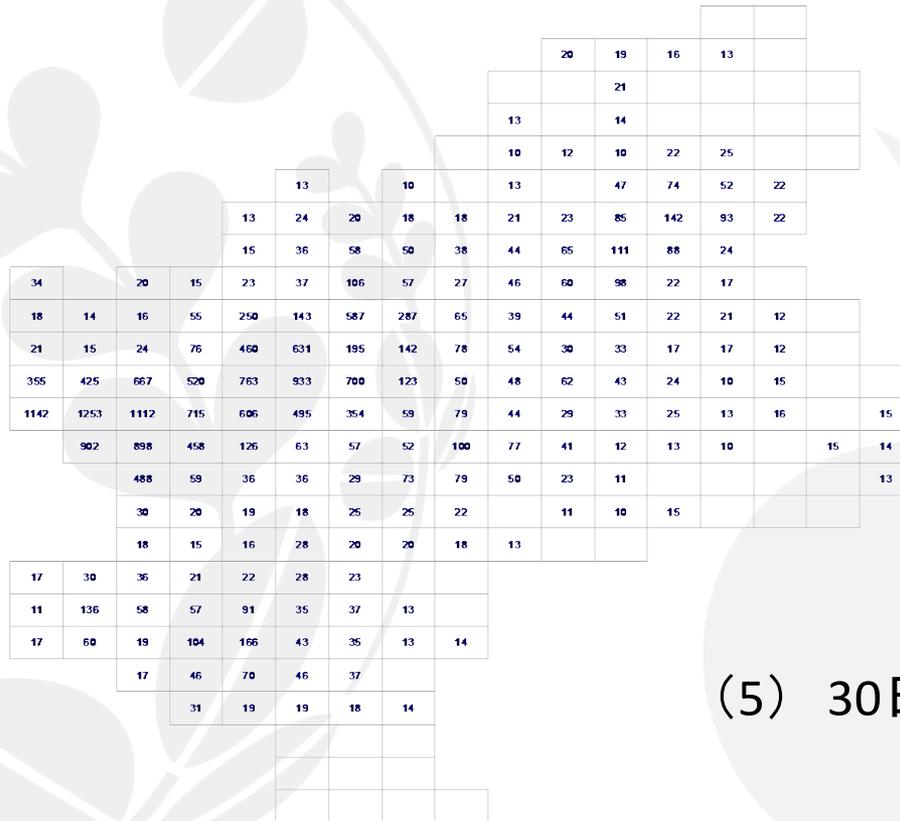
出勤困難者
翌日6万人
26日1万人
27日1万人
28日1.7万人

当日の
帰宅困難者
約2万人

災害からの復旧速度(レジリエンス)

2016年熊本地震平日02時居住者30-11日前(益城町)

2016年
4月14, 16日
熊本地震前後
熊本県益城町
居住人口



平日夜間
(午前2時台)
の, 同町に居
住する人口
の平均値

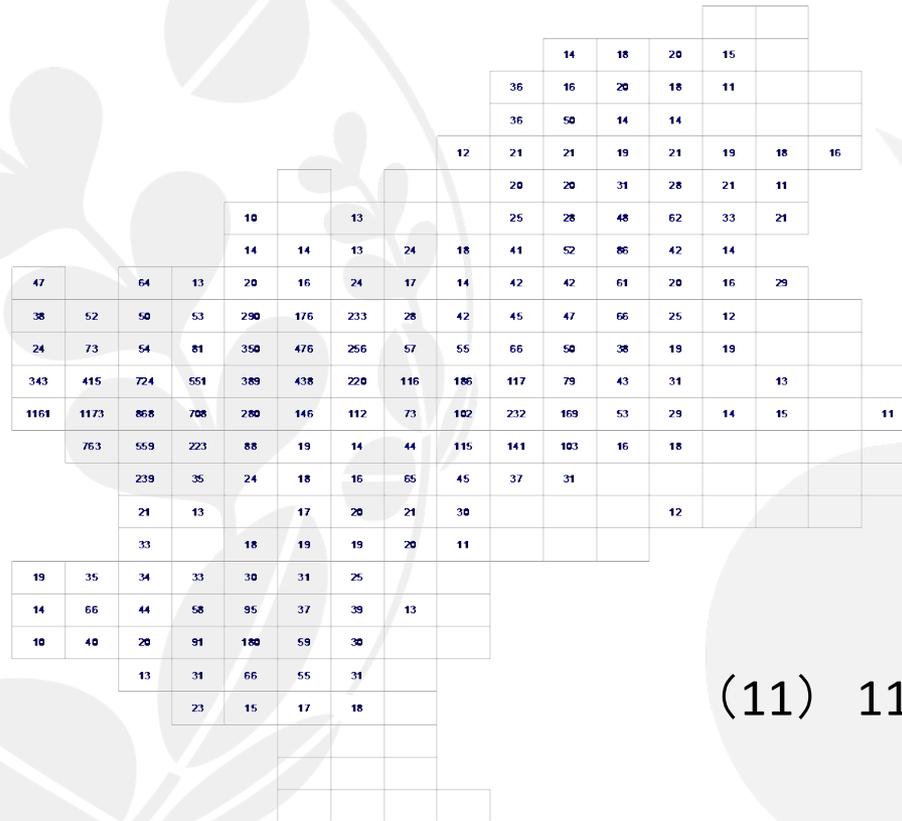
(5) 30日前~11日前

fill 0 500 1000 1500 2000

災害からの復旧速度(レジリエンス)

2016年熊本地震平日02時居住者11-30日後(益城町)

2016年
4月14, 16日
熊本地震前後
熊本県益城町
居住人口



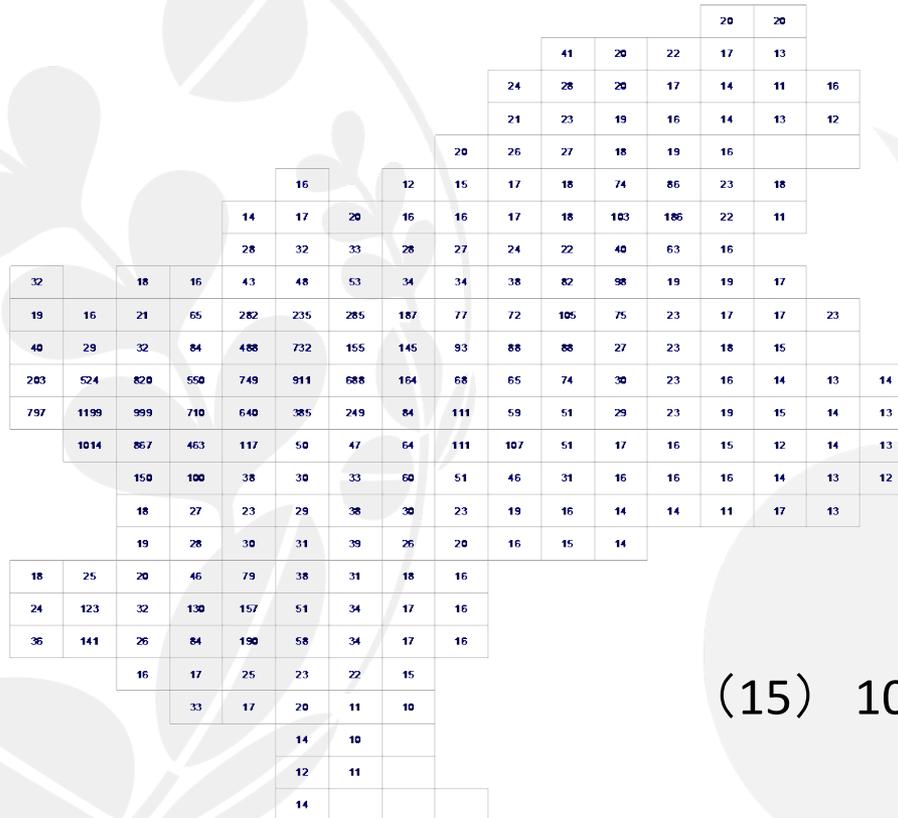
平日夜間
(午前2時台)
の, 同町に居
住する人口
の平均値

fill 0 500 1000 1500 2000

災害からの復旧速度(レジリエンス)

2016年熊本地震平日02時居住者1001-3000日後(益城町)

2016年
4月14, 16日
熊本地震前後
熊本県益城町
居住人口



平日夜間
(午前2時台)
の, 同町に居
住する人口
の平均値

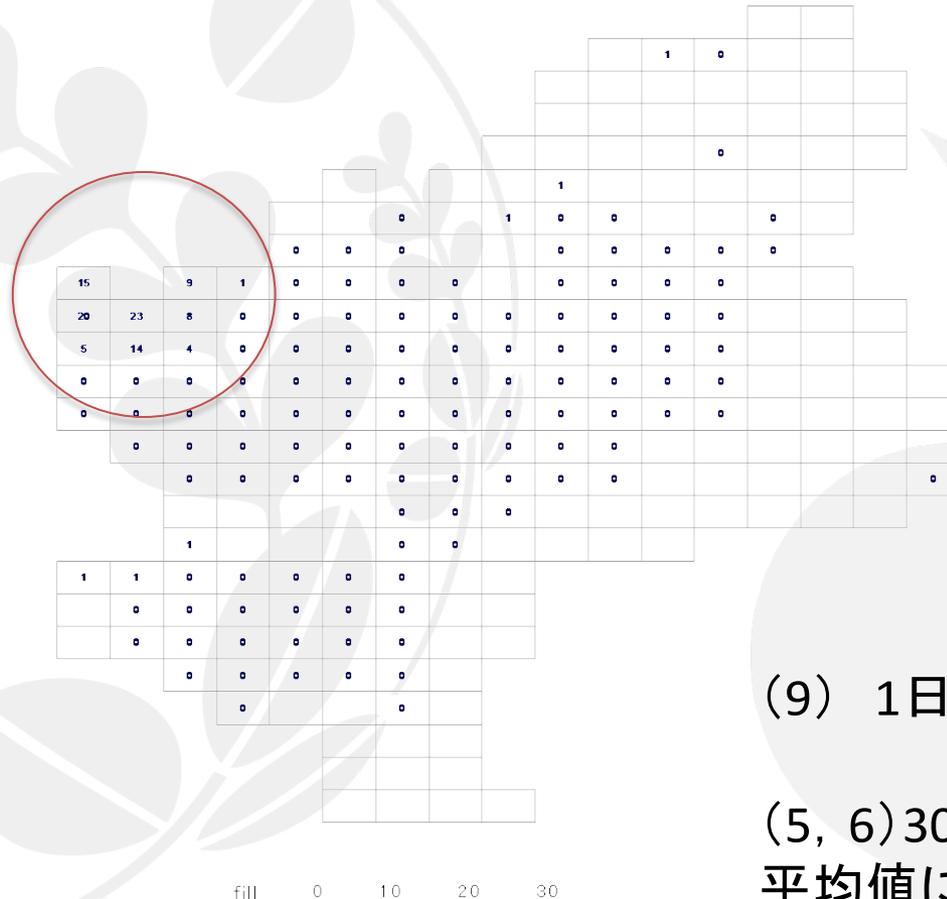
(15) 1001日後~3000日後

fill 0 500 1000 1500 2000

災害からの復旧速度(レジリエンス)

2016年熊本地震平日02時居住比1-3日後(益城町)

2016年
4月14, 16日
熊本地震前後
熊本県益城町
居住人口



平日夜間
(午前2時台)
の, 同町に居
住する人口
の平均値

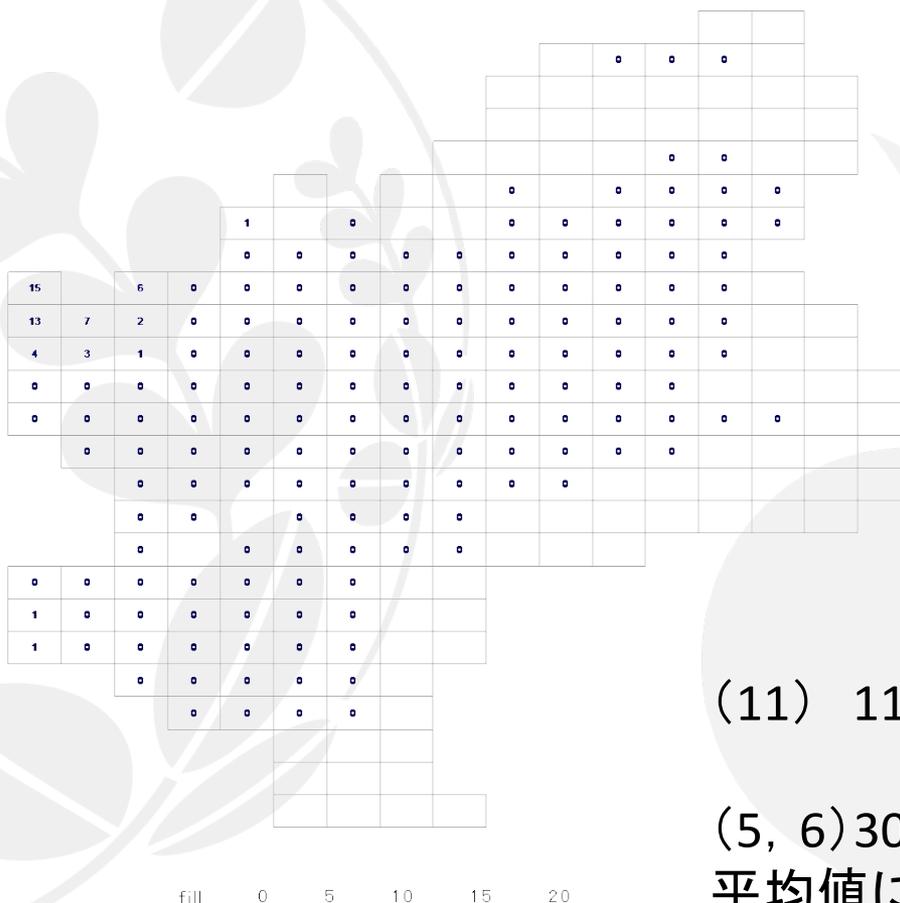
(9) 1日後~3日後

(5, 6) 30日前~4日前の
平均値に対する比率

災害からの復旧速度(レジリエンス)

2016年熊本地震平日02時居住比11-30日後(益城町)

2016年
4月14, 16日
熊本地震前後
熊本県益城町
居住人口



平日夜間
(午前2時台)
の, 同町に居
住する人口
の平均値

(11) 11日後~30日後

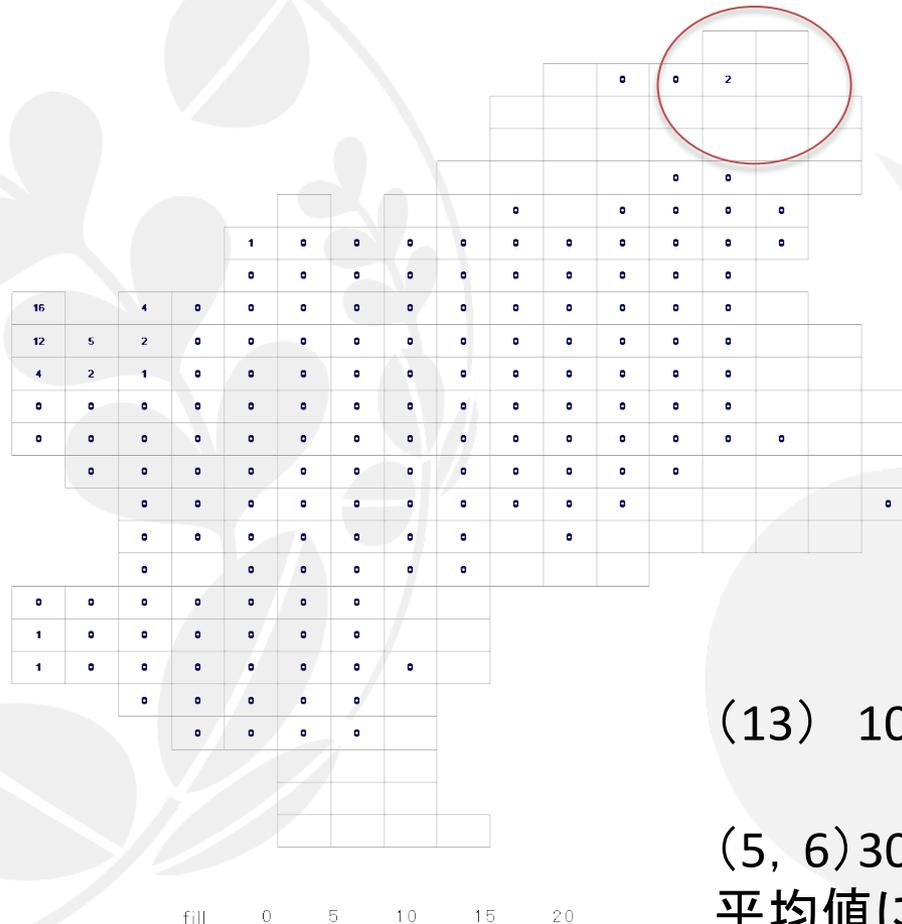
(5, 6) 30日前~4日前の
平均値に対する比率

災害からの復旧速度(レジリエンス)

2016年熊本地震平日02時居住比101-300日後(益城町)

2016年
4月14, 16日
熊本地震前後
熊本県益城町
居住人口

平日夜間
(午前2時台)
の, 同町に居
住する人口
の平均値



(13) 101日後～300日後

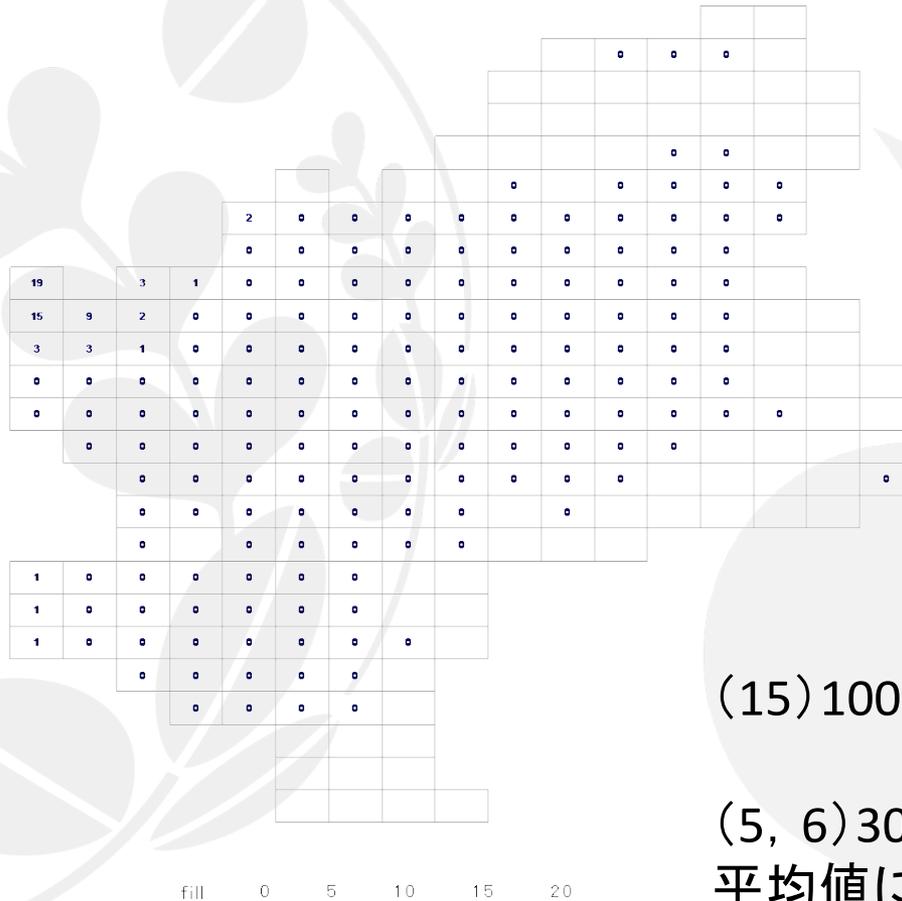
(5, 6) 30日前～4日前の
平均値に対する比率

災害からの復旧速度(レジリエンス)

2016年熊本地震平日02時居住比1001-3000日後(益城町)

2016年
4月14, 16日
熊本地震前後
熊本県益城町
居住人口

平日夜間
(午前2時台)
の, 同町に居
住する人口
の平均値



(15) 1001日後～3000日後

(5, 6) 30日前～4日前の
平均値に対する比率

災害からの復旧速度(レジリエンス)

2016年熊本地震平日02時居住比1001-3000日後(益城町)

2016年
4月14, 16日
熊本地震前後
熊本県益城町
居住人口

平日夜間
(午前2時台)
の, 同町に居
住する人口
の平均値

どういう条件を持つ地域が
復旧するのか
(レジリエンスが高いか)
の分析をしています

例えば,
他の地域からの直後の救援
災害前の他地域からの訪問者数
災害前の人口構成?

00日後

日前の

平均値に対する比率

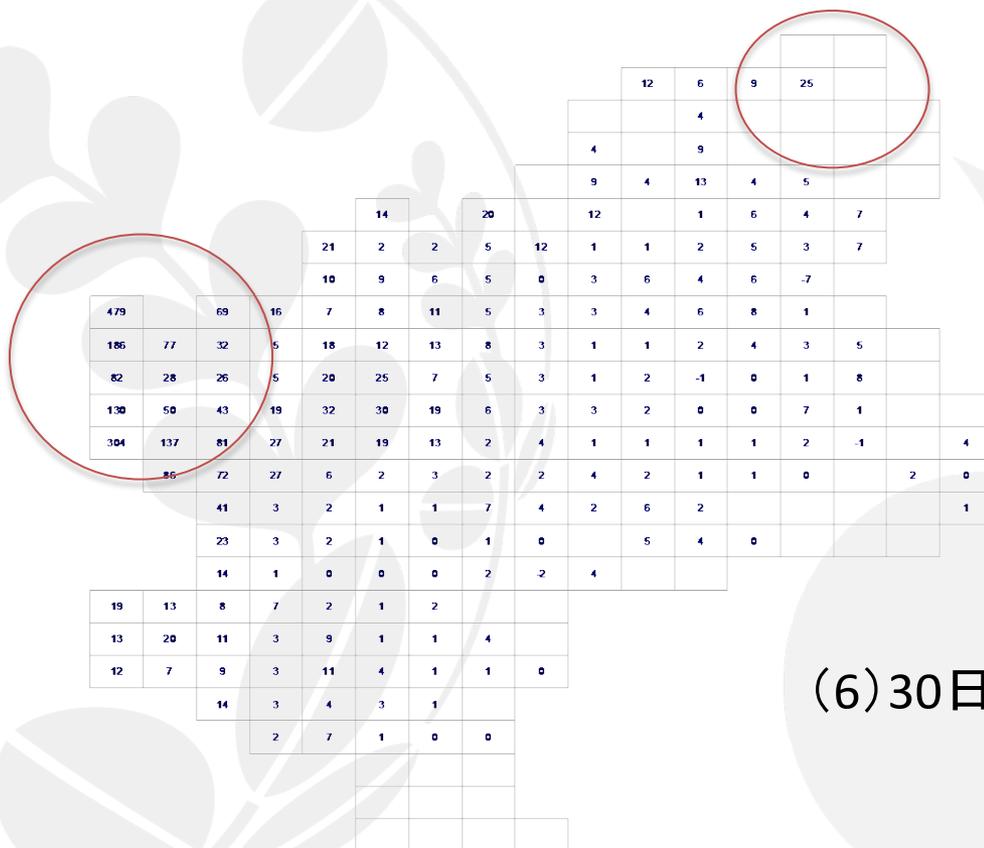
fill 0 5 10 15 20

災害前の他地域からの訪問宿泊者数

2016年熊本地震平日02時来訪者30-11日前(益城町)

2016年
4月14, 16日
熊本地震前後
熊本県益城町
居住人口

平日夜間
(午前2時台)
の, 同町に居
住しない人口
の平均値



宿泊施設が
避難先として
活用可能？

(6) 30日前～11日前

まとめと展望

- 詳細な人流データ(人口分布データ)を活用したレジリエンスの把握の研究を推進中
 - 人口の動きから自然災害後の復興曲線を把握
 - 短期: 自然災害による交通障害
 - 中期: 大災害からの復興
 - 長期: 大災害からの人口移動
- 今後の課題
 - 統計データの特徴を踏まえた補正方法の開発
 - レジリエンスに関する他の指標との関係分析