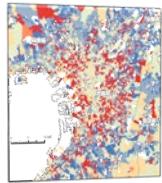




空間情報で考える健康格差

中谷 友樹

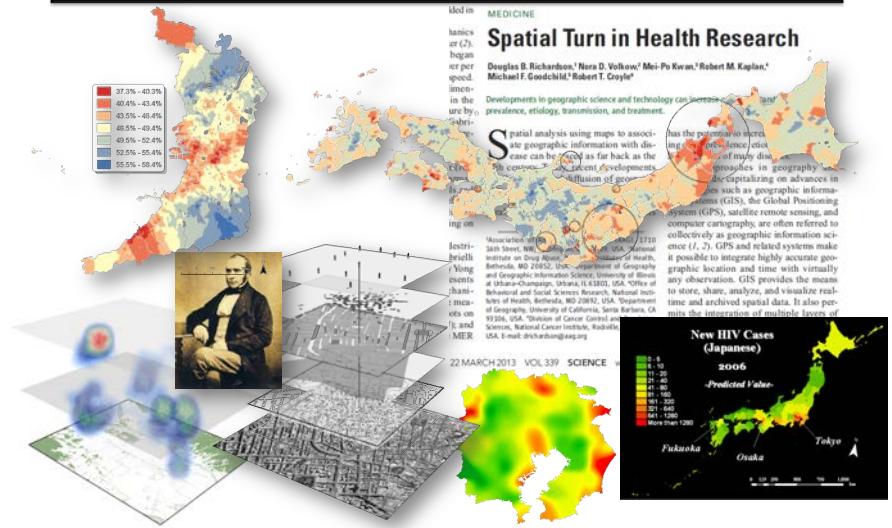
立命館大学文学部地理学教室教授
(歴史都市防災研究所兼任)



日本写真測量学会関西支部特別講演会
常翔学園・大阪センター
27 June 2014



GIS, Medical / Health Geography & Disease Mapping



Outline

GISと空間分析、地理空間情報を利用して、日本の**居住地間にみられる健康格差**を考える。

- Introduction: postcode lottery?
- 空間的「歪み」: 健康格差の「強調」
- 空間的「平滑化」: 健康格差の「復元」
- 空間的「類型化」: 健康格差の「分類」
- 空間的「計測」: 健康格差の「要因」

*Introduction
postcode lottery?*

BBC NEWS WORLD EDITION

You are in: Health
Tuesday, 9 July, 2002, 11:23 GMT 12:23 UK

Postcode lottery in GP services

GPs are under pressure
The service provided by Britain's GPs is highly variable across the country and could get worse if recruitment problems intensify, a report says.

WalesOnline.co.uk

Home News RugbyNation Sports FootballNation Business What's On
Wales News Cardiff News South Wales Valleys Columnists UK News World News
Anything's Possible. Keep Thinking.

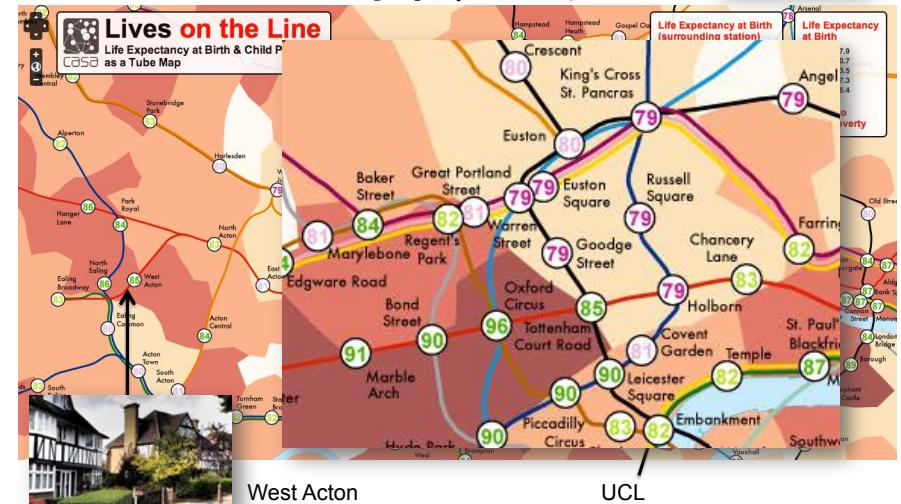
Cancer treatment postcode lottery 'still exists'

Dec 8 2008 Madeleine Brindley, Western Mail
ACCESS to speedy cancer diagnosis and treatment still depends on where in Wales patients live, it was claimed last night.
The Liberal Democrats said the postcode lottery still exists in cancer care, despite the first cancer waiting times figures showing progress on easing

Postcode lottery

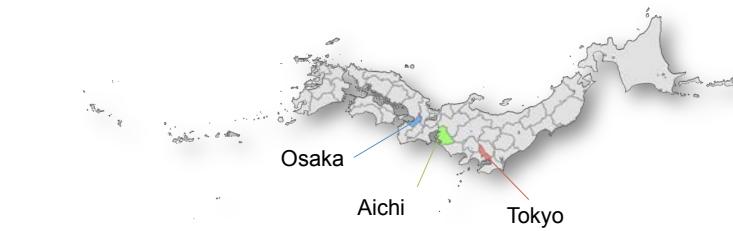
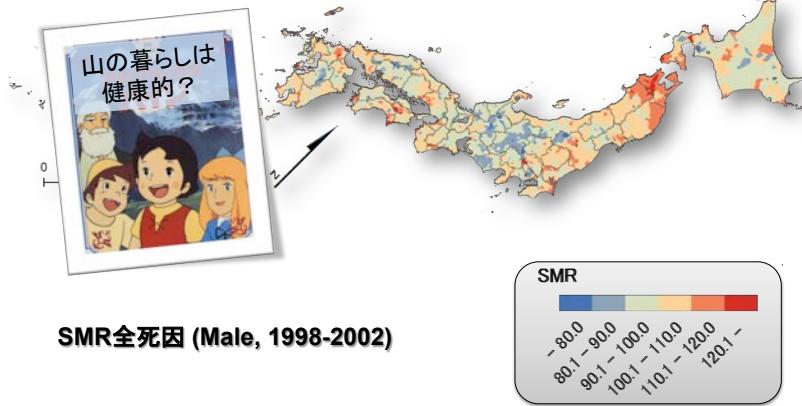
- 'postcode' 「郵便番号」
 - 住む場所の地理的位置を示す記号
 - 住む場所の豊かさ・貧しさを示す記号
- 'postcode lottery' 「郵便番号くじ」
 - 住む場所によって受けられる社会サービスの不公平さ
 - 住む場所によって生じる健康の(社会的)格差
- **日本社会にあるのだろうか？それは、どのように確かめられるのか？**

ロンドンの地下鉄駅別 平均寿命の地図

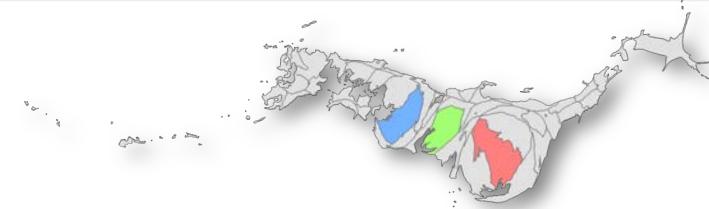


空間的「歪み」と健康格差の「強調」
新しい日本の死亡アトラス

GISによる疾病地図へ

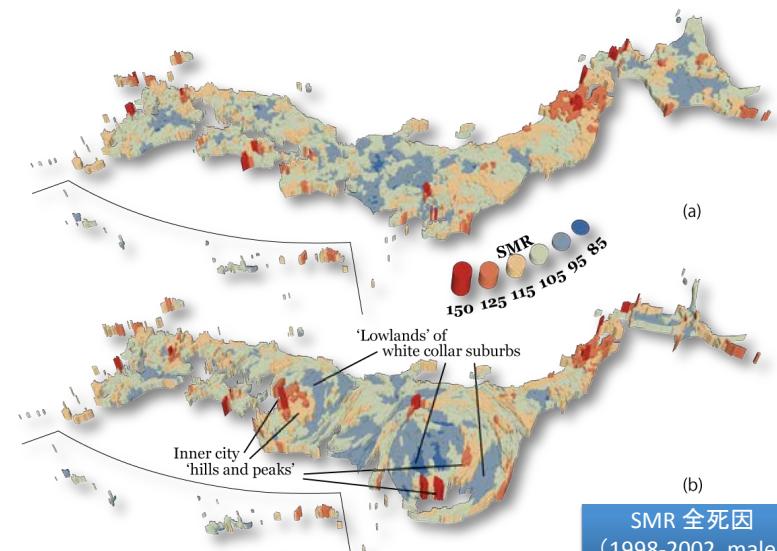
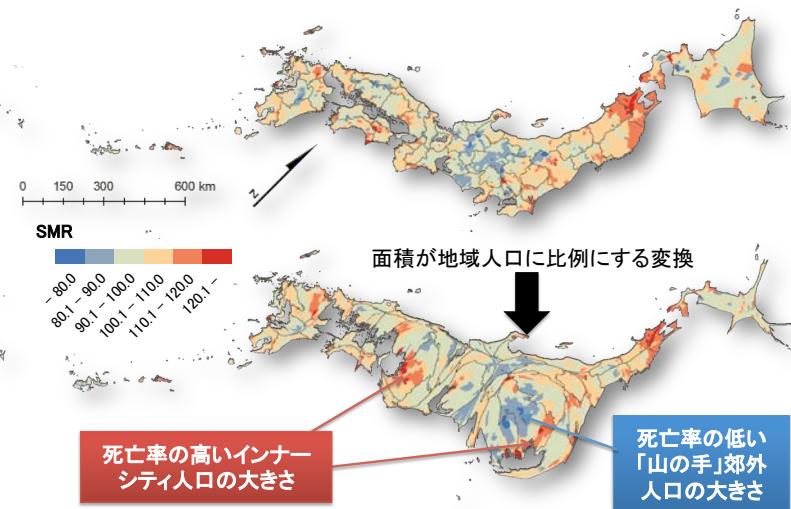


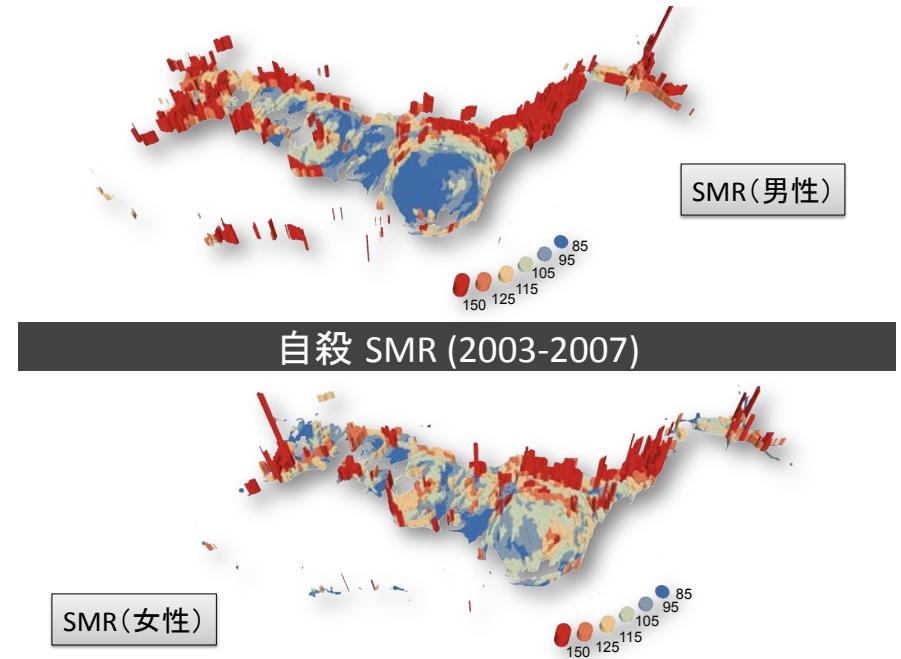
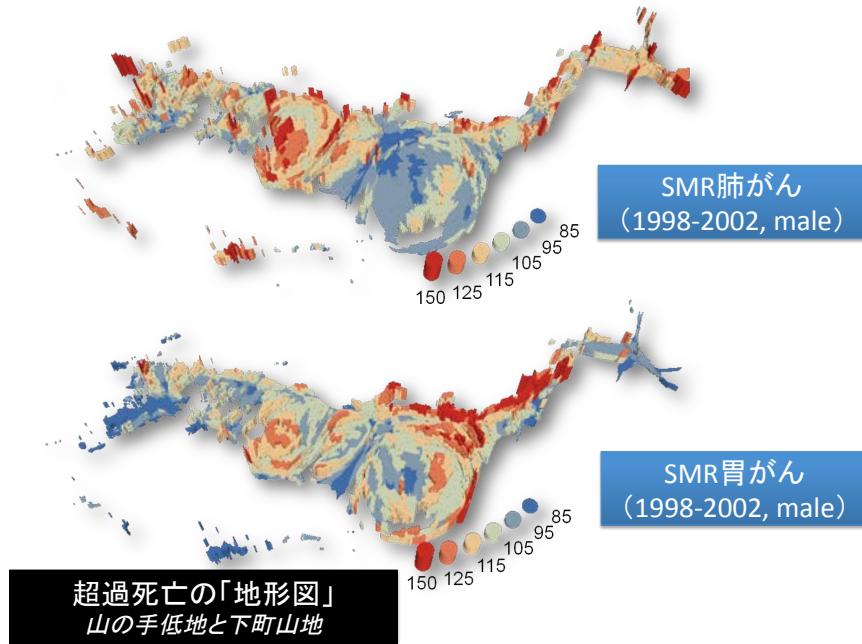
「ゆがめる」: カルトグラム



Areal size \propto Population size

大都市圏の中の大きな「健康の社会的すみわけ」





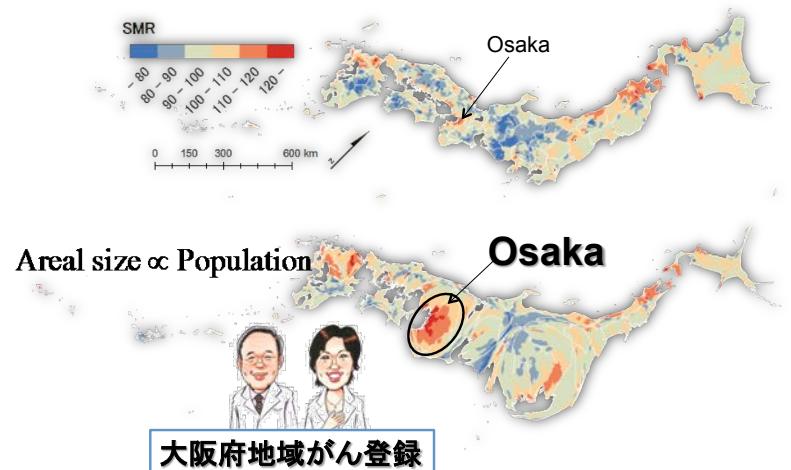
地理的にゆがめる「強調」

Key messages

- 従来の死亡率の地図は、大都市圏に潜む健康の社会的格差を「見にくい」ものにしている。
 - 健康の社会的格差を過小評価する一因？
- カルトグラムを利用した新しい疾病地図は、大都市圏に潜む健康格差の大きさを指し示す。
 - いかなる地図にも「ゆがみ」がある。利用する側が「強調すべき特性を選び、「ゆがみ」を選択する。

空間的「平滑化」と健康格差の「復元」
大阪府の小地域がんアトラス

がん死亡SMR(男性, 1998-2002)



がん登録資料へ

- 人口動態統計による死亡統計の限界
 - 死亡という結果しか分からぬ
 - 市区町村が限界(ホントに?)
- 地域がん登録
 - 罹患、生存率、早期診断など、がん対策に有効なより具体的な情報が得られる
 - ただし、個人の社会的属性は分からぬ

どこで「がんの早期診断」は達成し難いのか? データと方法

Data: 新発がん患者(20-79歳)
2000-2004 (大阪府がん登録)

96,237 staged cases
male: 56,535
Female: 39,712

Geocoding: 患者住所の地理座標取得

大阪市東成区中道1-3-3

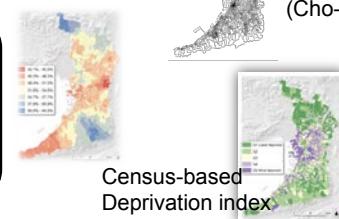
Lat: 34.6808
Lon: 135.5362



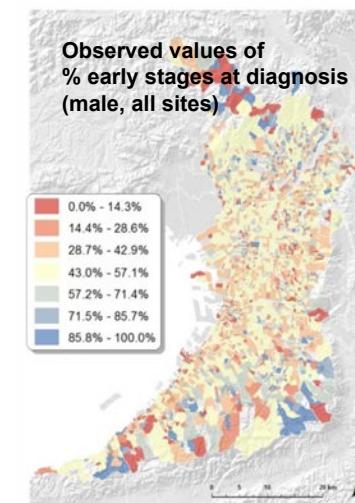
3345 tracts
(Cho-aza)

町字単位地区で集計

- 診断時にステージが早期(限局)であった割合の地域差を推定
- 国勢調査指標に基づく地理的剥奪との関連性を要約



町字別に早期診断割合を地図化しても。。。



空間的階層ベイズによる空間的平滑化 BYM (Besag, York and Mollié, 1991) model

#cases of early stages at diagnosis Rate of early stage detection #all of diagnosed cases

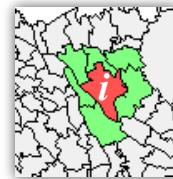
$$y_i \sim \text{Binomial}(\theta_i, n_i)$$

$$\text{logit } \theta_i = \alpha + u_i + v_i$$

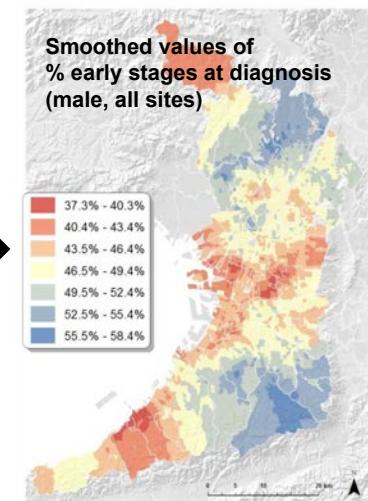
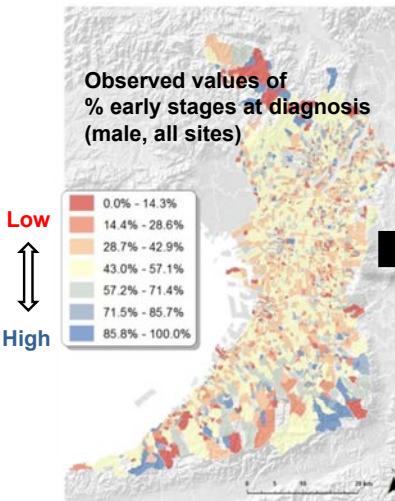
$u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$ Unstructured error

$v_i \sim N(\bar{v}_i, \sigma_{v_i}^2)$ Spatially structured error

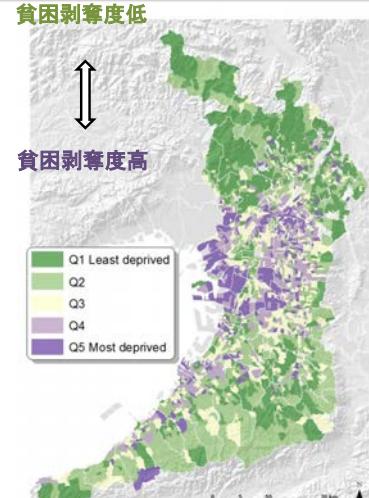
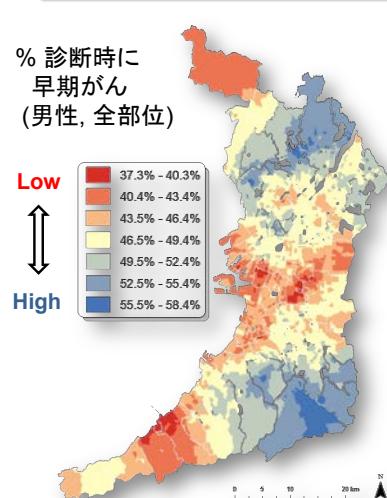
Average of the posterior distribution of θ_i
can be obtained as the smoothed estimated value
through MCMC method (using Winbugs and R2winbugs)



空間的平滑化

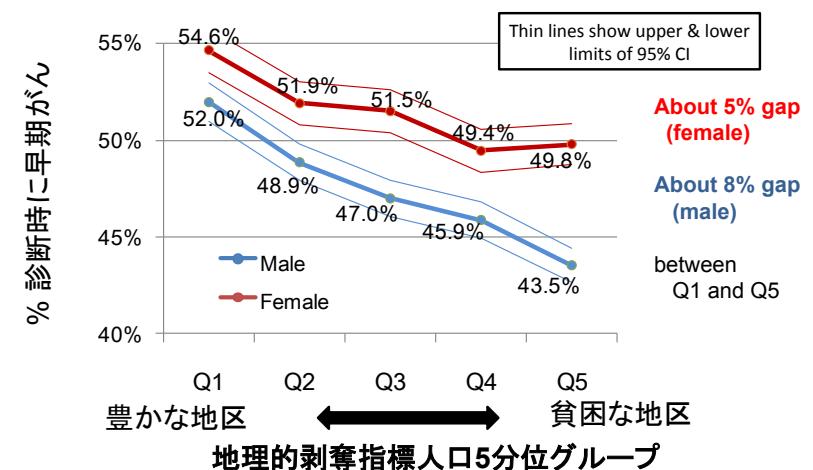


町字スケールでの地域剥奪指標の利用 例：どこでがんの早期診断が達成しがたいのか？



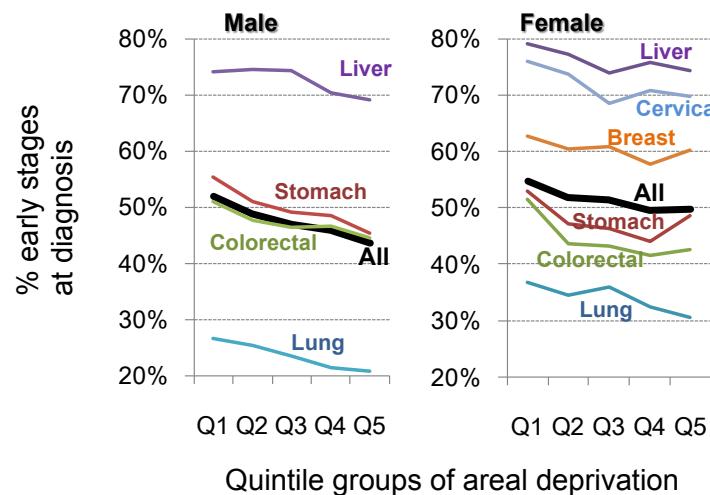
資料：大阪府がん登録資料2000-4（大阪府成人病センター 井岡・津熊との共同研究成果）

貧困な地区ほど早期診断の割合が低い



資料：大阪府がん登録資料2000-4（大阪府成人病センター 井岡・津熊との共同研究成果）

部位別にみてもほぼ同じ傾向にある



地理的「類型化」による健康格差の「分類」 健康な街と不健康な街のタイプ

空間的「平滑化」による「復元」 Key messages

- 小地域のがん登録指標の地図を、判読可能なものとするためには、データを空間的に平滑化することが有効である。
– ノイズの多い画像からの画像復元と同等
- 小地域のがん登録指標の地図は、大都市圏に潜む健康の社会的格差を明らかにする。
– がんの早期診断は、貧困な地区ほど低い。(がんの生存率も貧困な地区ほど低い)

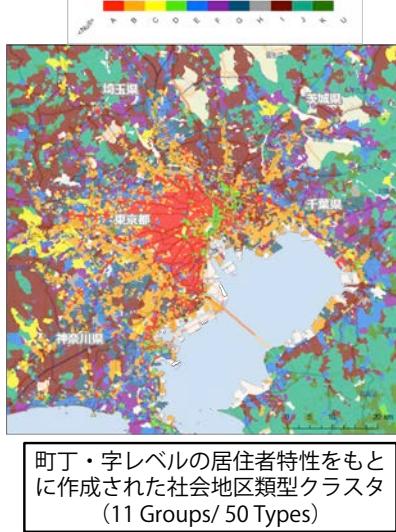
社会地区類型へ

- 貧困－富裕の属性だけで住み分けない
 - 居住地の特徴はより多元的な社会経済的次元から構成されている
 - 職業、居住家屋、世帯規模・世帯類型、年齢構成。。。
- 居住者特性をクラスター分析によって類型化
 - どこに、どのような人々が暮らしているのかを要約
 - マルチバンド画像の教師無し分類と同じ

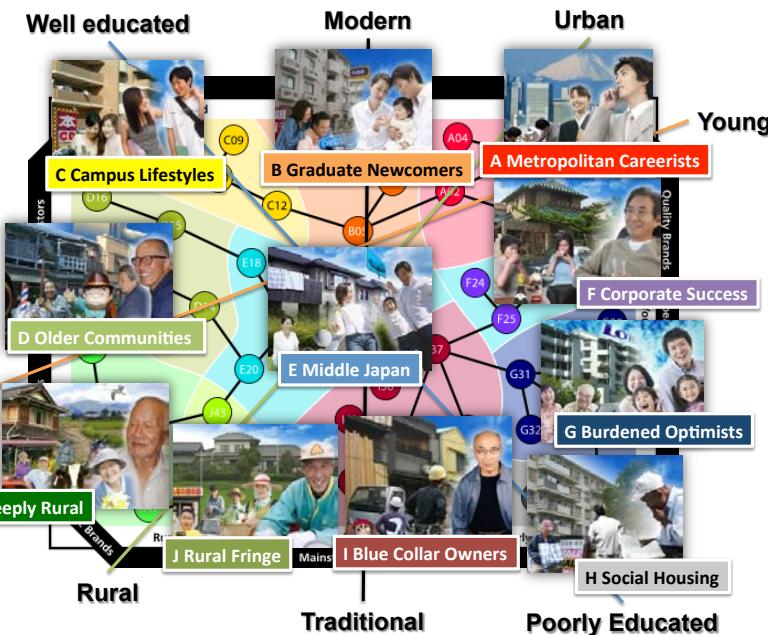
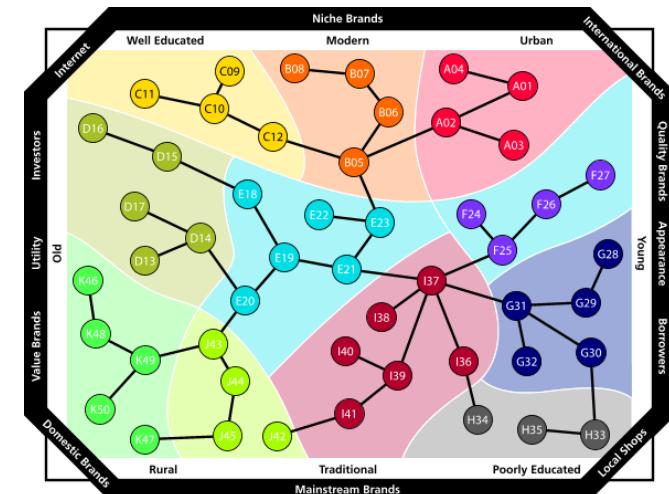
街の類型 Geodemographics

Mosaic Japan

ACTONWINS Co. Ltd.



Mosaic tree plot



「街」の類型を用いた健康格差の把握

「街」の地区類型 (地理的マクロデータ)

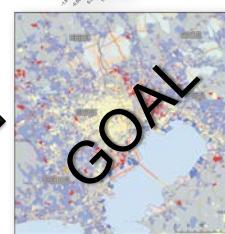


社会／疫学調査による サンプルデータ (ミクロデータ)



「街」の健康格差

Healthy → Unhealthy



Geodemographics
“Mosaic Japan”

JGSS
Micro data

Health Variations
at a small areal level

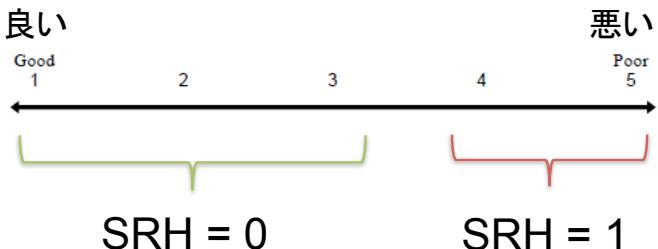
JGSS Micro-dataset

- 日本版General Social Survey (JGSS)データ
 - 大阪商業大学比較地域研究所(現在は、JGSS研究センター)が、2次利用を前提に作成している日本代表サンプルのミクロデータセット(日本に居住する20-89歳人口が対象)
- 使用データ: JGSS2000-2003累積データ
 - 調査地点数: 1430 (各地点での調査数15人)
 - 回収率 約60% (48.0-64.9%)
- 調査地点(基本単位区に相当)の住所情報から各サンプルが居住する町丁・字のモザイクコード(社会地区類型)を特定(成功率約90%)

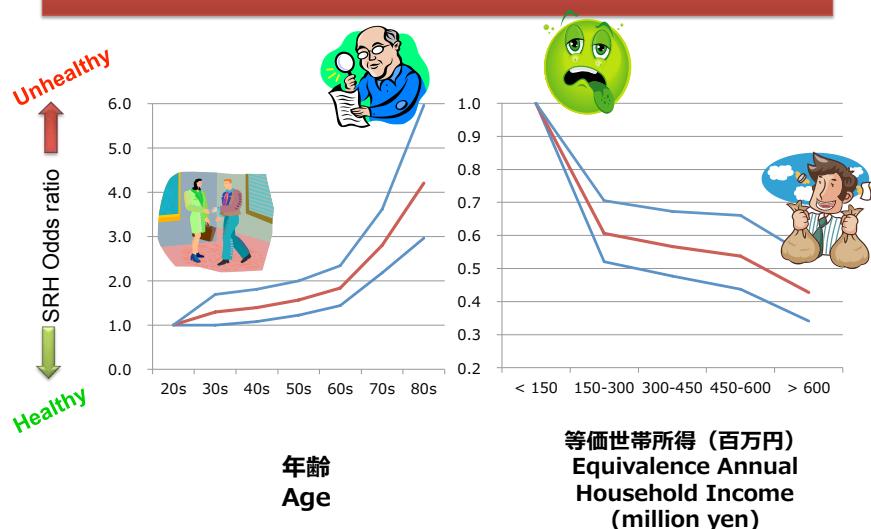
住所「京都市上京区XX町2」
→"Mosaic Group: F"

Outcome: 主観的健康感

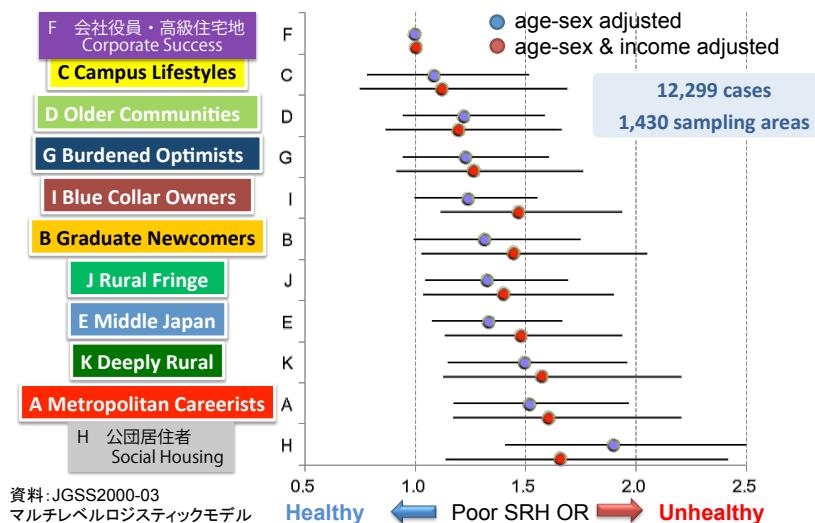
(主観的健康観の質問)
「あなたの現在の健康状態は、いかがですか?」



主観的不健康感と年齢と所得



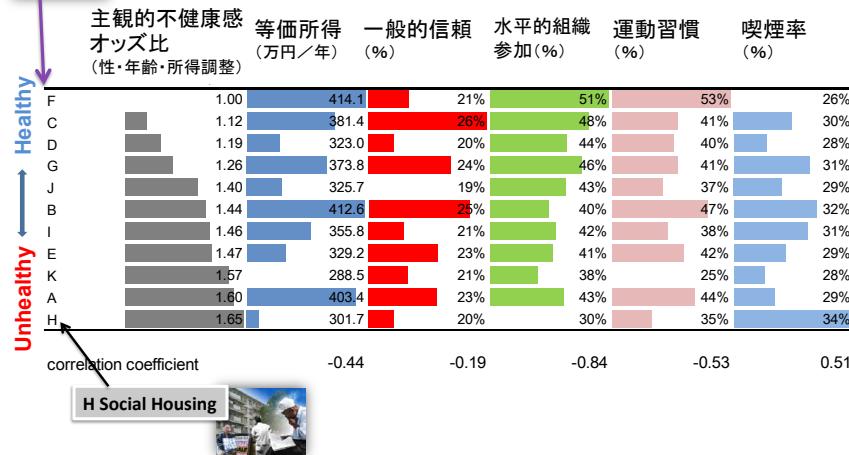
自分を不健康と感じる人の割合は、
「街」のタイプによって有意に異なる



F会社役員・高級住宅地
Corporate Success

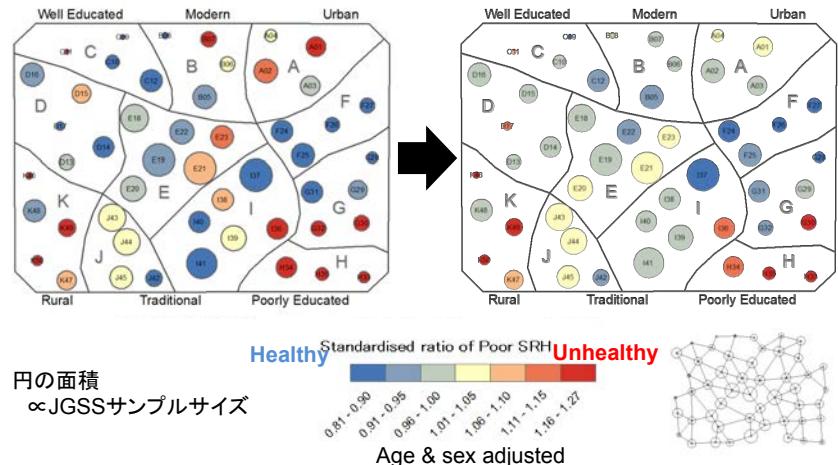


街の類型別にみた健康指標

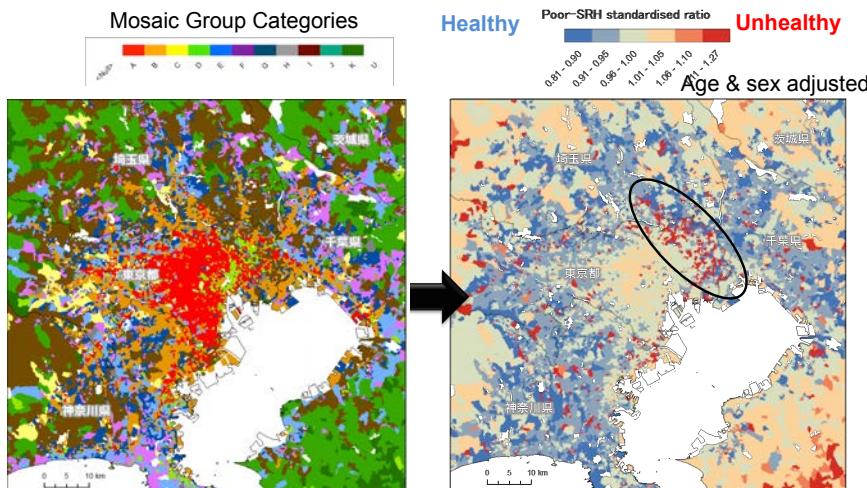


社会空間での空間的平滑化

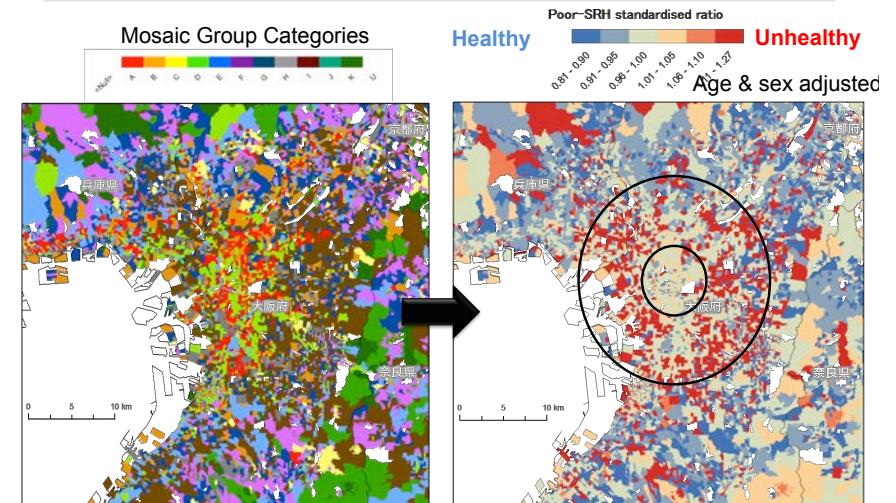
Bayesian smoothing (BYM model)による
50地区類型別の主観的健康感の水準



どこで主観的な健康に優れるか 街の類型(50タイプ)に基づく推計(Tokyo)



どこで主観的な健康に優れるか 街の類型(50タイプ)に基づく推計(Osaka)

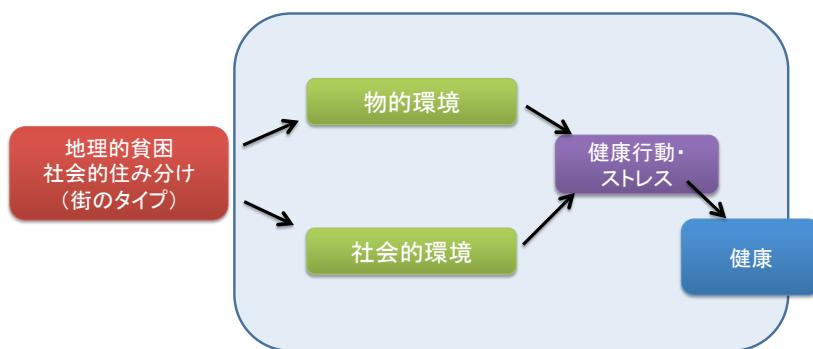


空間的「分類」による要約 Key messages

- ・社会経済的な地理情報を類型に「分類」することで、居住地による健康の違いをよりよく位置づけられる。
 - 地理情報を用いた予測（点から面へ）「同じような街は同じような健康政策上の課題をかかえている」
- ・健康と居住する街の文脈性
 - 居住地による主観的健康の地域差は、所得に代表される個人の豊かさの違いを考慮しても残る。

空間的「計測」から健康格差の要因へ さらなる挑戦に向けて

Diez Roux and Mair's Diagram



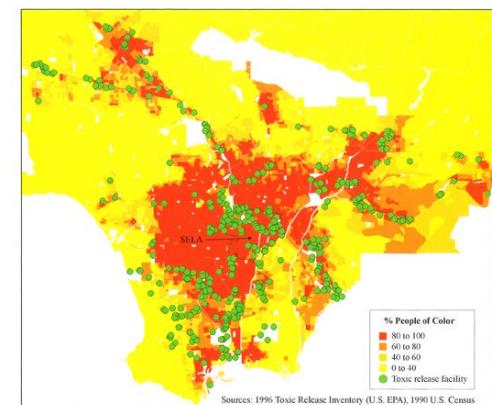
Annals of the New York Academy of Sciences
Volume 1186, Issue 1, pages 125-145, 16 FEB 2010 DOI: 10.1111/j.1749-6632.2009.05333.x
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-6632.2009.05333.x/full#t1>

43

環境の不公正 Environmental injustice 貧しいマイノリティ居住地域に 環境を汚染する工場が立地する

赤い地域：
エスニック・マイ
ノリティ人口割合
が高い地域

緑色の点：
環境汚染物質を
排出する工場

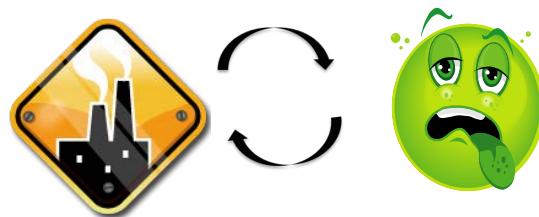


[http://www.sundancechannel.com/
thegoodfight/projects/toxic_tour](http://www.sundancechannel.com/thegoodfight/projects/toxic_tour)

44

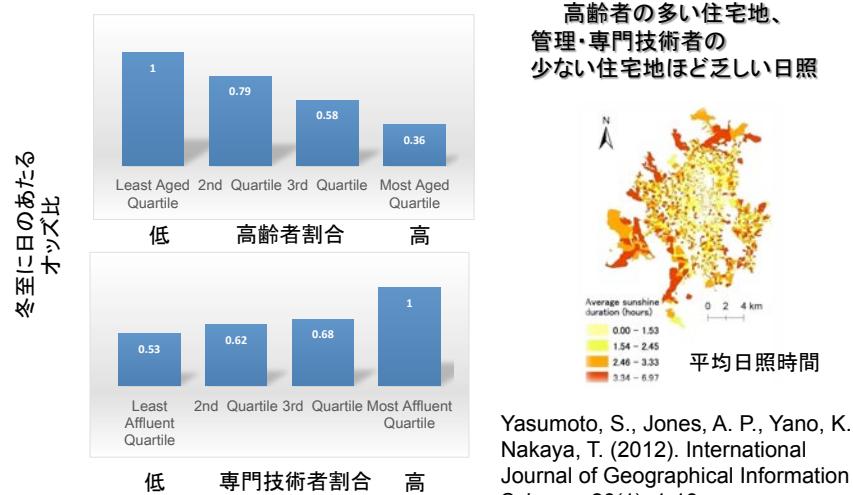
環境の不公正の拡大

- 環境の悪化 → 貧困な地区に集中
 - 貧しい人には「異議申し立て」の負担が難しい
- 市場原理による負のサイクル
 - 環境の悪化→居住地区の価値の低下→貧困の加速→さらなる環境の悪化...



45

京都市内での日照の小地域間比較



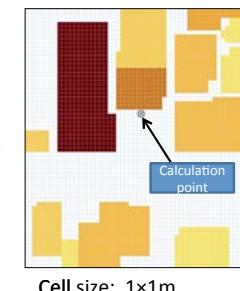
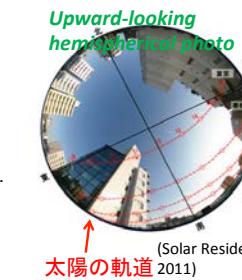
だれが日のあたる場所に住んでいるのか？



3次元景観モデル Virtual Kyoto: 41万の建物モデル(cm精度)を利用した建物別日照時間の居住地別格差を計測: 環境的公正の測定



Yasumoto, S., Jones, A. P., Yano, K., Nakaya, T. (2012). International Journal of Geographical Information Science, 26(1), 1-13.



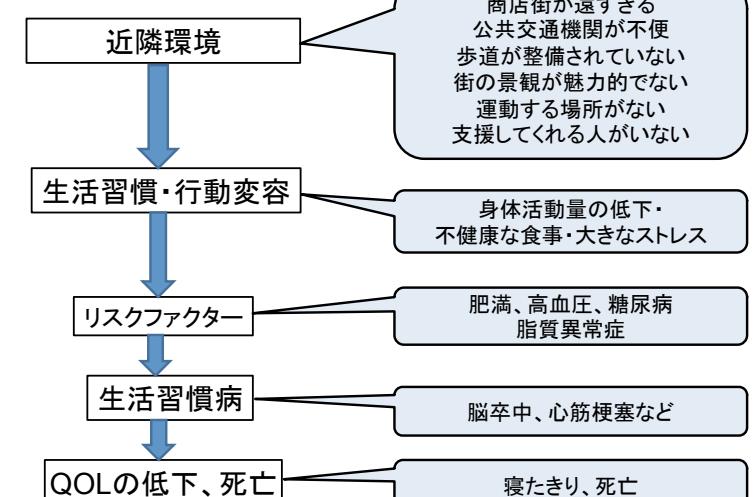
商店街が遠すぎる
公共交通機関が不便
歩道が整備されていない
街の景観が魅力的でない
運動する場所がない
支援してくれる人がいない

身体活動量の低下・
不健康な食事・大きなストレス

肥満、高血圧、糖尿病
脂質異常症

脳卒中、心筋梗塞など

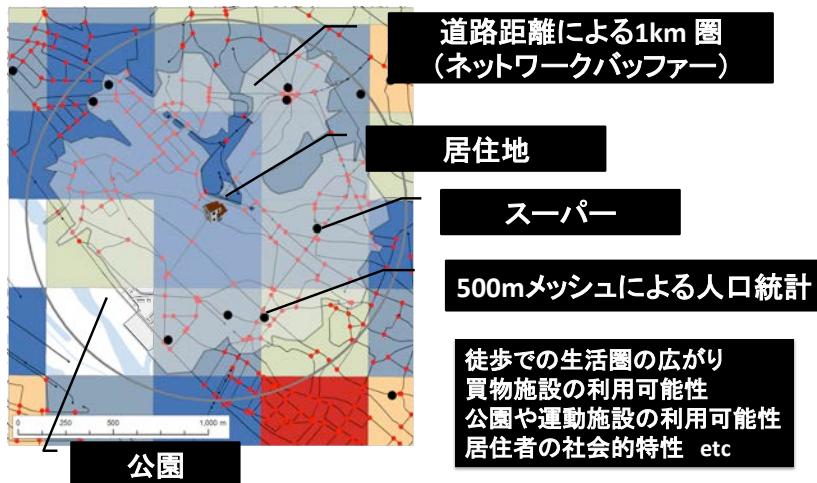
寝たきり、死亡



近隣環境と生活習慣病

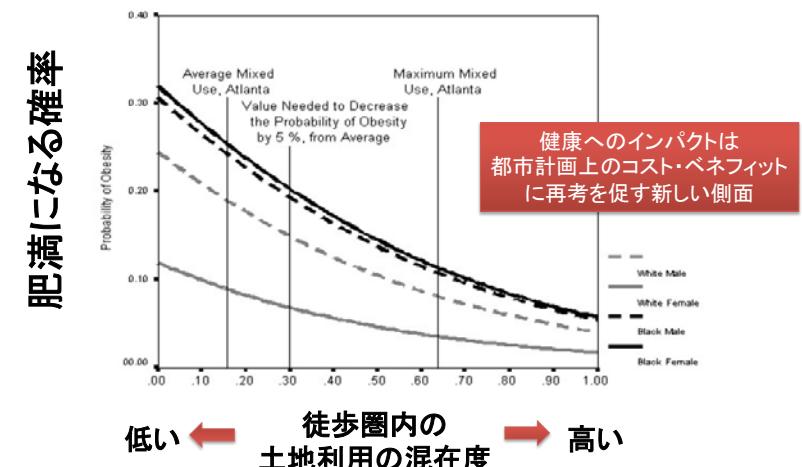
東京医科大学井上・下光(2011) 医学の歩み 236 より(一部改変)

GISによるwalkableな環境評価



歩行可能な近隣の土地利用混在度と肥満

Frank et al. American Journal of Preventive Medicine 2004; 27: 87-96



50

高齢者のスポーツ習慣と GIS-basedな近隣環境指標

Hanibuchi, Kawachi, Nakaya et al., 2011

International Journal of Health Geographics 10:43

AGES(愛知老年学的評価研究)資料による(n = 9414)

近隣に公園があり、傾斜が緩い地区に居住するほど、スポーツ活動を定期的に行う傾向あり

| Independent variables ^a | r = 250 m | | r = 500 m | |
|------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | OR ^b | 95%CI | OR ^b | 95%CI |
| Population density | 1.002 | (0.999, 1.004) | 1.003 | (1.000, 1.006) |
| No. of intersections | | | | |
| No. of dead-ends | | | 0.992 | (0.985, 0.999) |
| Parks or green spaces | 1.186 | (1.007, 1.397) | 1.036 | (0.902, 1.190) |
| Land slope | 0.966 | (0.945, 0.987) | 0.964 | (0.938, 0.992) |

^a Independent variables were included simultaneously.

^b Age, gender, marital status, educational attainment, equivalized income, having paid work, SRH, GDS, and IADL were adjusted.

「歩くまち・京都」憲章：公共交通政策と健康

本文

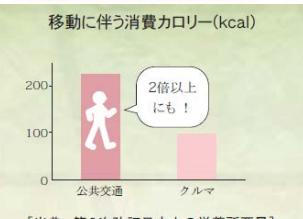
わたしたちの京都では、市民一人ひとりは、

1 健康で 人と環境にやさしい、
歩いて楽しい暮らしを大切にします。

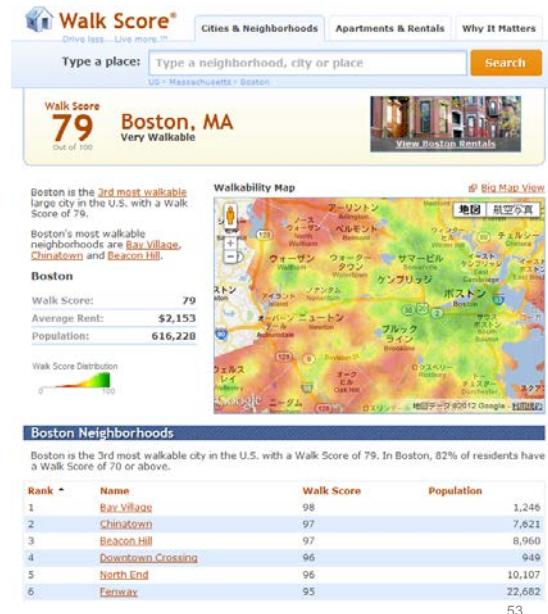
そして、市民と行政が一体となって、

1 だれもが歩いて出かけたくなる
道路空間と公共交通を整え、
賑わいあるまちを創ります。

1 京都を訪れるすべての人が、
歩く魅力を満喫できるようにします。



Walkability index の地図配信 Walk Score



空間的「計測」による分析 Key messages

- 居住地と健康の関連については、様々な仮説があり、その中にはGISによる空間計測が有用である場合も多い。
 - 環境の不正義、ウォーカビリティ、食環境など
- 日本ではまだ研究の蓄積に乏しい。
 - 今後のさらなる研究が求められる

Conclusion

- GISと空間分析、地理空間情報を利用すると、日本の**居住地間にみられる健康格差**の存在が浮かび上がる。
 - 日本版のpostcode lottery
- GIS・地理空間情報による健康研究・政策へのさらなる貢献が期待される。
 - 空間的思考の有効性:「歪み」「平滑化」「類型化」「計測」
 - 地理空間情報への新しい意義づけ

References

- ◆ 中谷友樹・埴淵知哉 (2013) 居住地域の健康格差と所得格差, 経済地理学年報 59(1), 57-72.
- ◆ 中谷友樹 (2012): 地理情報システムを利用した健康づくり支援環境の研究. ESTRELA, 218, 2-9.
- ◆ 中谷友樹 (2012): 地理疫学とがん登録. JACR Monograph, No. 17, 11-13.
- ◆ 中谷友樹 (2011): 地理統計に基づくがん死亡の社会経済的格差の評価—市町村別がん死亡と地理的剥奪指標との関連性—. 統計数理, 59(2), 239-265.
- ◆ 中谷友樹 (2011):「健康な街／不健康な街」を観る—GISを用いた小地域における地理的健康格差の視覚化—. 日本循環器病予防学会誌 46(1), 38-55.
- ◆ Yasumoto, S., Jones, A. P., Yano, K., Nakaya, T. (2012). International Journal of Geographical Information Science, 26(1), 1-13.
- ◆ Hanibuchi, T., Kawachi, I., Nakaya, T., Hirai, H., Kondo, K. (2011). Neighborhood built environment and physical activity of Japanese older adults: Results from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES). BMC Public Health 11: 657 (available at online).
- ◆ Nakaya, T. (2010): 'Geo-morphology' of population health in Japan: Looking through the cartogram lens. Environment and Planning A, 42(12), 2807-2808.