

# < 研究課題名 > ビッグデータと超並列計算を活用した 全国の高齢者一人一人の生活環境の実証的評価

代表研究者 東京大学大学院情報理工学系研究科 准教授 大西 立顕  
共同研究者 東京大学大学院情報理工学系研究科 研究員 川畑 泰子

## 【まとめ】

日本全土をカバーする分解能が非常に細かいビッグデータとスーパーコンピュータによる超並列計算を活用して、全国の高齢者一人一人についてどれだけ離れた距離に食料品・飲食店や病院が存在しているかを計測する。全国の高齢者一人一人の生活環境を定量的に評価し、指標として地図上に可視化する。

## 1 研究の目的

人口減少・超高齢化が深刻な地域では、店・公共機関・交通機関の撤退、過疎化、人手不足などにより生活不安の増大、買い物難民や移動困難者の発生が懸念されている。本研究では、スーパーコンピュータによる超並列計算を活用することで、全国の小地域単位でビッグデータを網羅的に分析することにより、全国の高齢者一人一人の生活環境の実証的に評価することを目的とする。

## 2 研究方法と経過

全国規模で高齢者がどこに何人いるかを把握するために、平成22年国勢調査100mメッ

シュ推計データを用いた。これは、平成22年国勢調査に関する地域メッシュ統計のうちの4次メッシュ(500mメッシュ)に集計された統計データを、100mメッシュに配分することによって作成された推計データである。0~14歳人口、15~64歳人口、65歳以上人口、75歳以上人口、85歳以上人口、高齢単身世帯数、高齢夫婦世帯数などが100mメッシュの精度で把握できる。全メッシュ数は3,844,802である。

全国規模で食料品・飲食店や病院がどこに存在しているかを把握するために、東京大学空間情報科学研究センターが保有する2010年時点の座標付き電話帳データベーステレポイントPack!を用いた。これは、全国の電話帳に掲載されているデータに対して郵便番号、業種コード、住所コード、緯度経度情報などを付与したデータである。電話帳には大企業から法人各を持たない個人事業主まで幅広く収録されているため、全国規模であらゆる店舗・施設の地理空間情報を特定することが可能である。各店舗・施設は、業種に応じて39の大分類、824の中分類、2209の小分類に分類されている。本研究では、食料品・飲食店に該当する71個の中分類、病院・医療施設に該当する32個の中分類を抽出して分析を行っ

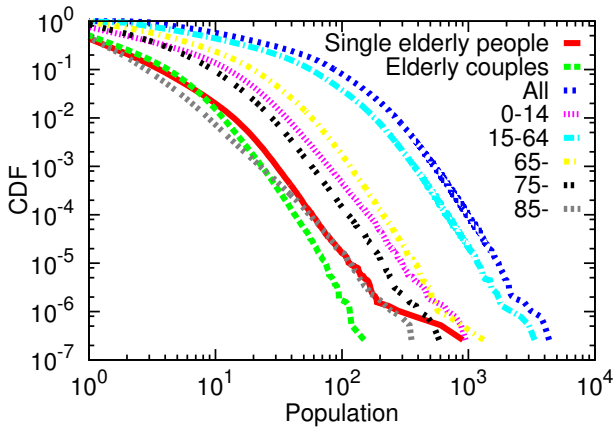


図 1: 各メッシュ上の人口の相補累積分布 .

た . 抽出した収録件数は , 食料品・飲食店は 1, 078, 381 個 , 病院・医療施設は 356, 267 個である .

全国の高齢者の生活環境を評価するために , 全国規模で食料品・飲食店や病院・医療施設がどれだけ離れた距離に存在しているかを調べた . 国勢調査 100m メッシュ推計データのすべてのメッシュについて , 一番近隣の食料品・飲食店や病院・医療施設までの距離を計算した . 緯度・経度情報から精度良く二地点間の距離を算出するために , ヒュベニの公式を用いて距離を計算した . そして , 各メッシュに存在する人口に応じた重みを用いて , 各地域毎に近隣の食料品・飲食店や病院・医療施設までの平均距離を算出した . これらの計算は , 計算量が膨大で並列計算に適した計算になるため , 東京大学情報基盤センター FX10 スーパーコンピュータシステムを使用して効率的に大規模計算を行った .

### 3 研究の成果

高齢単身世帯数 , 高齢夫婦世帯数 , 0~14 歳人口 , 15~64 歳人口 , 65 歳以上人口 , 75 歳以上人口 , 85 歳以上人口のそれぞれについて , 各メッシュ上に何人存在するかを調べた結果 , どの人口についてもほとんどのメッシュでは数人程度の人口であるが , 数 100 人や数 1000 人にも人口が集積しているメッシュ

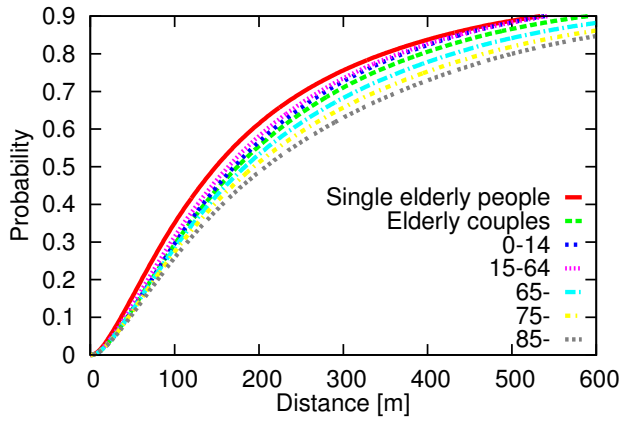


図 2: 最寄りの食料品・飲食店までの距離の累積分布 . 縦軸は , Distance メートル以内に最寄りの食料品・飲食店が存在する確率を示す .

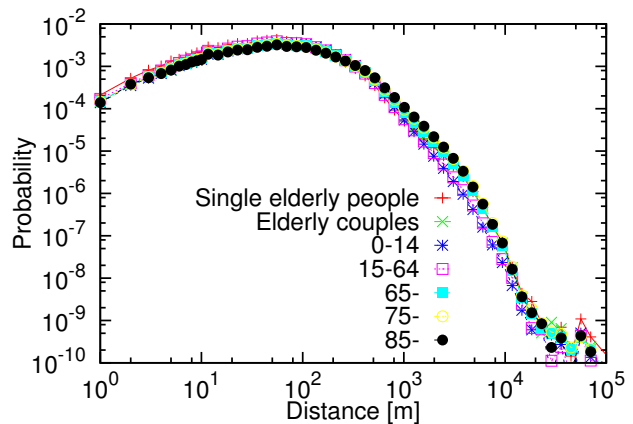


図 3: 最寄りの食料品・飲食店までの距離の確率密度分布 .

もごくわずかではあるが存在していることが分かった (図 1) .

何 m 離れたところに最寄りの食料品・飲食店があるかを調べた結果 , 50% の人は約 200m 以内に食料品・飲食店が存在しており . 高齢単身世帯は食料品・飲食店の近くに住んでいる人が多い傾向があることが分かった (図 2) . 一方で , 最寄りの食料品・飲食店が数 100m や数 km も離れているメッシュが存在し , 特に 65 歳以上や高齢世帯の人にそのような傾向が多いことが分かった (図 3) . 病院・医療施設についても , 同様の性質が確認できた (図 4 と図 5) .

次に , 都道府県単位で最寄りの食料品・飲食店までの平均距離を計算した . 人口集積が進んでいる都会では距離が短かく , 過疎化が

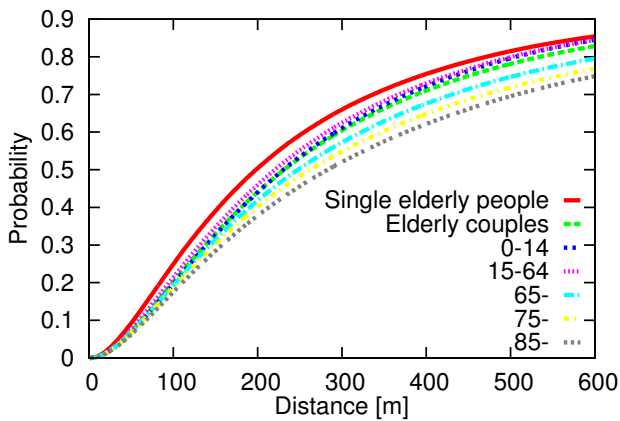


図 4: 最寄りの病院・医療施設までの距離の累積分布．縦軸は，Distance メートル以内に最寄りの食料品・飲食店が存在する確率を示す．

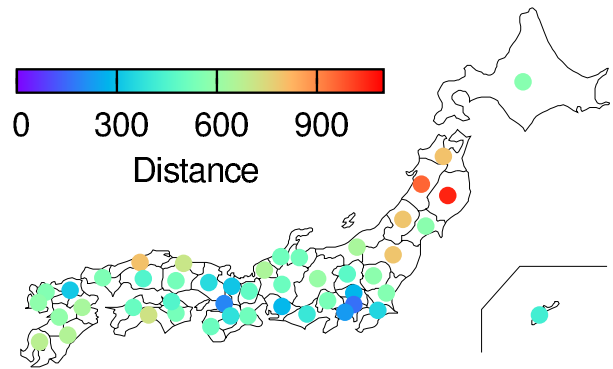


図 8: 15～64 歳について，最寄りの病院・医療施設までの平均距離．0～14 歳についてもほぼ同様の結果になる．

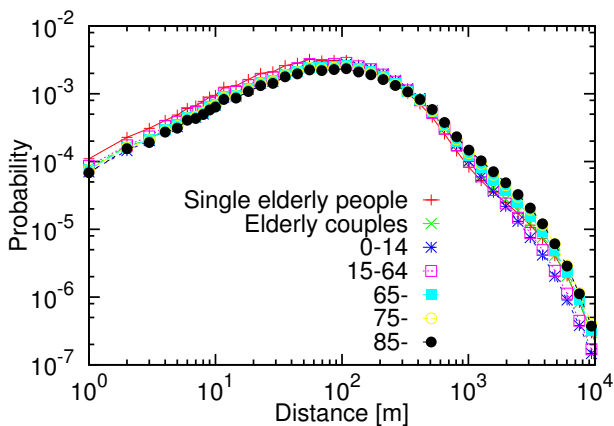


図 5: 最寄りの病院・医療施設までの距離の確率密度分布．

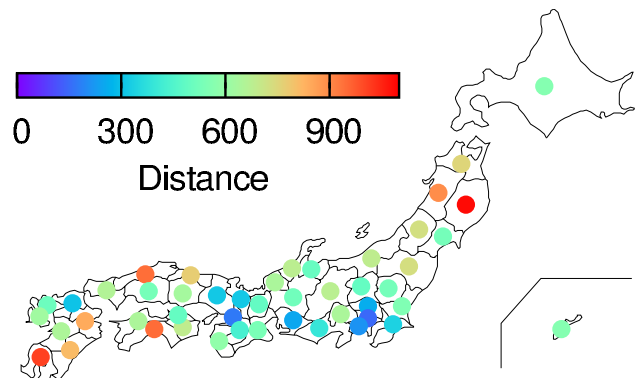


図 9: 高齢単身世帯について，最寄りの病院・医療施設までの平均距離．高齢夫婦世帯についてもほぼ同様の結果になる．

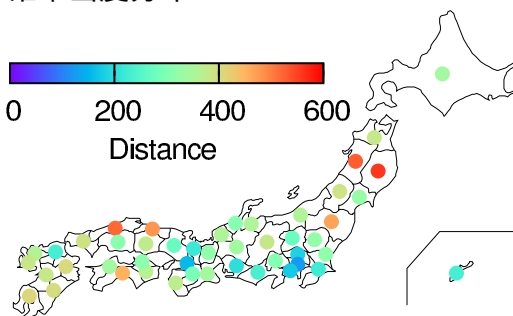


図 6: 15～64 歳について，最寄りの食料品・飲食店までの平均距離．0～14 歳についてもほぼ同様の結果になる．

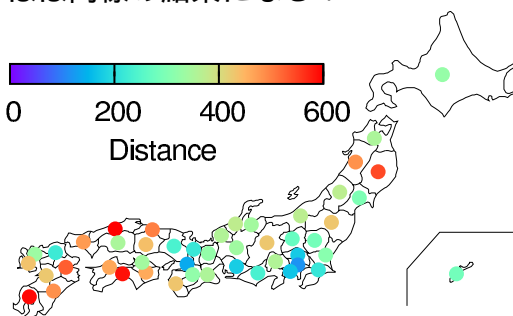


図 7: 高齢単身世帯について，最寄りの食料品・飲食店までの平均距離．高齢夫婦世帯についてもほぼ同様の結果になる．

見られる地方では距離が長くなる傾向が確認できた(図 6)．また，地方の高齢世帯については，距離が長くなる傾向がより顕著になることが分かった(図 7)．病院・医療施設についても，同様の性質が確認できた(図 8 と図 9)．

次に，市区町村単位で最寄りの食料品・飲食店までの平均距離を計算した．離島や過疎の進んだ地方では距離が大きい地域が観測できた(図 10)．高齢単身世帯について最寄りの食料品・飲食店までの平均距離が 3km 以上の市区町村は鹿児島県鹿児島郡十島村，高知県土佐郡大川村，東京都三宅島三宅村，東京都小笠原村，山梨県北都留郡丹波山村，宮崎県児湯郡西米良村，宮崎県東臼杵郡椎葉村，70m 以下の市区町村は東京都千代田区，東京都台東区，愛知県名古屋市中区，大阪府大阪

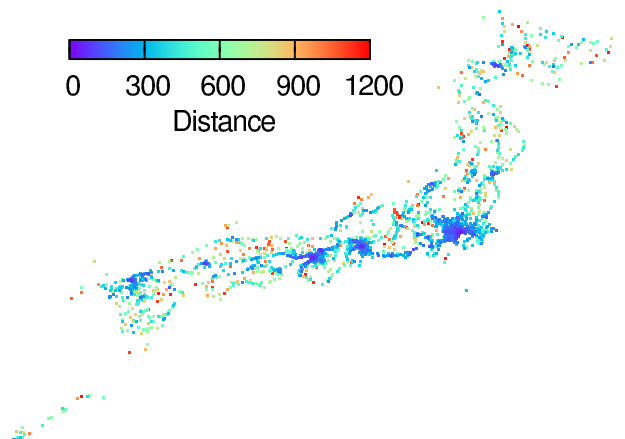


図 10: 高齢単身世帯について、最寄りの食料品・飲食店までの平均距離。

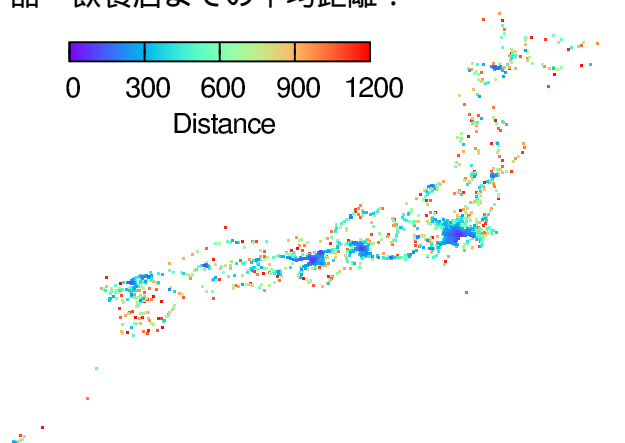


図 11: 高齢単身世帯について、最寄りの病院・医療施設までの平均距離。

市中央区，京都府京都市下京区，京都府京都市中京区，東京都豊島区，大阪府大阪市東成区，大阪府大阪市天王寺区である。病院・医療施設についても，同様の性質が確認できた(図 11)。

次に，町名・大字単位で最寄りの食料品・飲食店までの平均距離を計算した。離島や山間部になるほど，距離が遠くなる傾向が観測できた(図 12)。病院・医療施設についても，同様の性質が確認できた(図 13)。

#### 4 今後の課題

本研究実施時点では，利用可能な最新の国勢調査データが平成 22 年であった。現状を把握するためには，最新のデータ(平成 27 年国勢調査)を用いた分析を行う必要がある。本

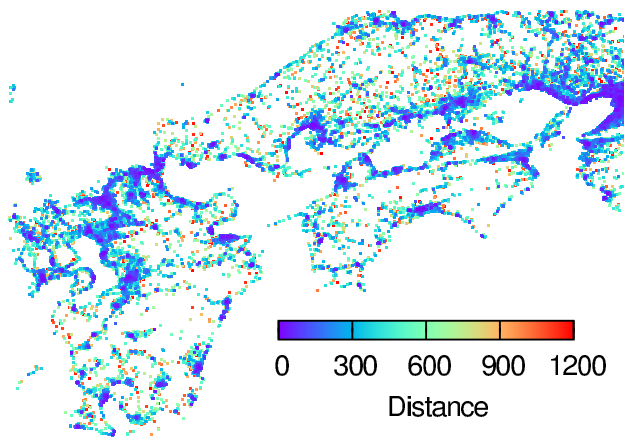


図 12: 高齢単身世帯について、最寄りの食料品・飲食店までの平均距離。

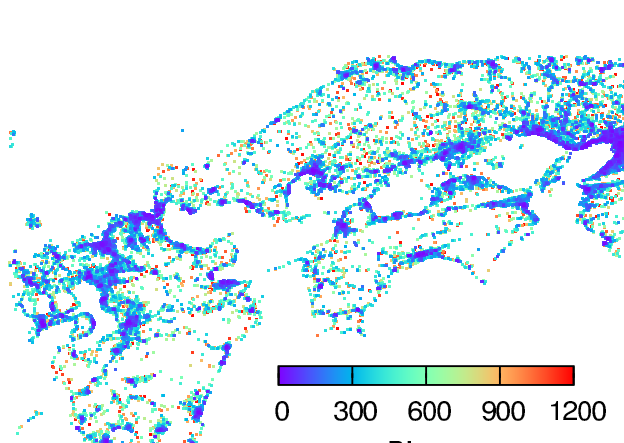


図 13: 高齢単身世帯について、最寄りの病院・医療施設までの平均距離。

研究では，距離として単純なユークリッド距離(最短距離)を考えたが，道路に沿った経路距離，起伏を考慮した距離，移動手段(電車，車，徒歩)に応じた距離など現実に即した距離を検討する必要がある。また，電話帳に収録されていない食料品・飲食店や病院を把握する手法の開発，携帯電話等の GPS を用いた人の移動履歴データの活用も今後の課題である。

#### 5 研究成果の公表方法

本研究の成果は，国内外の学会・会議，学術論文に発表する予定である。

以上