
山形県のメッシュデータによる買い物困難地域の分析

Analysis of Retail Deserts using Grid System Data of Yamagata

古藤 浩 | Hiroshi KOTO

Recently in Japan, the issues of “food deserts” and “retail deserts” have become important. Schuetz et al. (2012) pointed out that poor urban neighborhoods often face conditions of so-called “food deserts”. Especially, the problem of elderly people in “retail deserts” is very important in Japan because the income of elderly people is not large, and they have justifiable anxiety about driving a car, making it difficult to shop for daily necessities. Other developed countries face similar problems because of the aging of populations in such societies. In this paper, first, we explore situations of “retail deserts” through grid system data of Yamagata prefecture (9323km²) in Japan. Research on retail deserts in such a wide region is scarce. Second, we try to derive the probability of areas becoming “retail deserts” by analysis of data from two different time periods. Finally, we estimate and forecast the number of elderly people in “retail deserts”, now and in the future.

Keywords:

Retail deserts, Time series data, Grid System data of Japan, Discriminant analysis of retail survival, Gravity model

1. はじめに

我が国の人口減少と高齢化の結果もたらされた買い物弱者の問題が近年注目されている^{1,2,5}。すなわち、人口減少の結果生じた低密度地域等での店舗撤退によって、日常生活の買い物に支障がある人口が増大しつつある。

この問題は多くの先進国で同様に重要となっている。例えば、フードデザート(food deserts)と呼ばれる、ジャンクフードしか手に入らないような地域に低所得者層が居住する傾向がSchuetz et. al. (2012)で指摘されている。一方、日本では貧富の差よりも、高齢者による買い物弱者問題が重要である。なぜならば高齢者は、所得が年金だけになる上に、自家用車の運転をしない場合が多いため、しばしば店への移動に困難があるためである。高齢化が進行している多くの国でこの問題は同様に重要だろう。

本研究では、山形県のメッシュデータを用いて買い物弱者の状況を度数分布の活用によって調べる。このような広域での買い物弱者に関する研究は少ない。次に、2時点のデータの照合を通して、ある位置が10年後に買い物困難地域に属するようになるかどうか、人口・世帯数の情報からどの程度判定できるかを調べる。また、買い物困難地域に住んでいる高齢者は何人程度で、今後どうなりそうかも検討する。

2. メッシュデータについて

国勢調査、事業所・企業統計調査等に対応して、総務省統計局では地域メッシュ統計を作成している。経緯度を

基準として日本全国を数十万の方形領域に分割し、それぞれの人口や企業数などの統計を取ったものである。統計項目は平成17年国勢調査からは296項目、平成18年事業所・企業統計調査からは294項目がデータとして市井に供与されている。

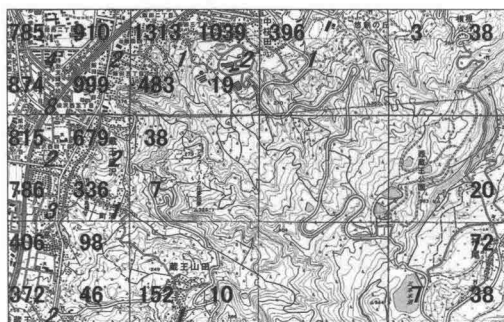
もっとも大きな基本区画となる、第一次地域区画は、「全国の地域を偶数緯度及びその間隔(120分)を3等分した緯度における緯線並びに1度ごとの経線とによって分割してできる区域」¹²⁾として定義される。緯度によって大きさは異なるが、概ね、南北、東西とも長さ80kmで構成される(約6400km²)。

第一次地域区画は第二次、第三次地域区画と分割される。そして、日本全国を覆う最も細かい単位は“2分の1地域メッシュ”と呼ばれる区画となる。それは第一次地域区画を南北、東西ともに160分割、25600区画にしたものである。2分の1地域メッシュは東西南北それぞれ500mほどの長さの方形となる。山形市付近では東西548m、南北462mである。

メッシュ統計は昭和40年から開始(全国的には昭和45年から)されているが、日本測地系から世界測地系への変更などの沿革をふまえ本研究では近年、平成7年と平成17年のメッシュデータを用いて分析を進めた。

データ項目は国勢調査の「人口」、「世帯数」、「高齢世帯数(世帯全ての構成員が65歳以上)」事業所・企業統計調査の「食料品店数」を用いて分析した。そのデータの例を2万5000分の1地形図の上に載せて示せば、図1のようになる。

山形県は9323km²なので、物理的には3万5千以上のメッシュが設定できるが、人口または店舗等が張り付いて



立体の数字は人口、斜体アンダーライン付きは食料品店数。(西蔵王には食料品店がない)
 [図1] メッシュデータ例。平成17年の調査結果(地図は平成21年修正1:25000地形図「山形南部」の部分)

いるメッシュのみが集計対象となるので、計算対象となるメッシュ数は8234である。

3. 距離の扱いについて

メッシュデータは買い物困難地域を分析するのに十分詳細なデータとは言えない。「買い物困難地域」は一定距離以内に食料品店が無い場合と定義される。その定義距離は500m¹から2km¹³⁾と様々である。ただ、近年は500mの定義が用いられることが多いのでそれを採用して分析を進める。メッシュの重心間距離で考えれば辺を共有して隣接しているメッシュまでの距離は500m程度なので、隣接メッシュに行かなくては店にたどり着けない場合は「買い物困難地域」と言えるかもしれない。しかし、図2(a)に見るように居住地と同じメッシュ内に食料品店がある場合でもそこまで500mを超えることもあるし、図2(b)に見るように隣接メッシュとの関係でもすぐそばの店ということもある。



(a) 同じメッシュ内 2点でも500m以遠
 (b) 隣のメッシュにあっても 500m未満

(☆の位置を居住者または店舗の位置とする)
 [図2] メッシュ内での居住者と店舗の関係

本研究では腰塚と栗田の領域間平均距離の概念を利用し、領域間平均距離が750mを超えているメッシュの組に居住地と店舗がある場合、その居住地の居住者は買い物困難と考えることにした。そして、買い物困難地域に属する考えられるメッシュを「買い物困難メッシュ」と定義して分析を進める。

領域間平均距離は矩形の中に一様にランダムに起点または目的地が分布するときにそこまでの平均的な距離を近似的に与えるものである。矩形を正方形として近似距離を与えるならば、一辺の長さを a 、矩形の重心間距離を h とおいたとき、次のように与えられる。

$$\text{領域内々距離} : a^2/3$$

$$\text{領域間距離} : h + a^2/(3h)$$

メッシュを南北・東西の長さの平均値、一辺505mの正方形とおくと、メッシュ内々距離は290m、メッシュ間平均距離は

$$h+0.085/h(m)$$

となる。領域間平均距離理論によるメッシュから他のメッシュへの距離は図3のように示される。

本研究では図3を吟味し、きりのよい距離:1kmよりは500mに近い、平均距離が750m未満となるメッシュに店がなければ買い物困難地域と見なして分析をすることにした。すなわち、居住者の自メッシュ内または辺を共有して隣接するメッシュに食料品店が無い場合はそのメッシュを買い物困難メッシュと定義する。

2.5	2.2	2	1.9	2	2.2	2.5
2.2	1.8	1.5	1.4	1.5	1.8	2.2
1.9	1.5	1.2	1	1.2	1.5	1.9
1.8	1.3	0.8	0.6	0.8	1.3	1.8
1.7	1.2	0.7	0.3	0.7	1.2	1.7
1.8	1.3	0.8	0.6	0.8	1.3	1.8
1.9	1.5	1.2	1	1.2	1.5	1.9
2.2	1.8	1.5	1.4	1.5	1.8	2.2
2.5	2.2	2	1.9	2	2.2	2.5

中央のメッシュ(白抜き)から各メッシュへの距離(m)
[図3] 領域間平均距離

4. 山形県の買い物困難地域の概要

山形県の買い物困難地域の状況を俯瞰したのが表1である。山形県のデータが存在するメッシュが8234で、そのうち買い物困難地域となるメッシュ(買い物困難メッシュ)は41.3%の3400メッシュである。人口で数えるならば、買い物困難メッシュ内の居住者数は11.2%の13万人強である。さらに高齢世帯で数えるならば7.9%の7225人ということになり、比率では低い。

買い物困難メッシュに居住していても「買い物弱者」といえるかは別であり、就業地に食料品店がある、自家用車の利用が容易といった条件があれば、買い物弱者ではないだろう。一方、高齢者は、就業していない可能性が高く、

また運転免許を持っていない、返納したという人が多いことが考えられるので、高齢世帯で買い物困難メッシュに居住している場合は、買い物弱者である、またはそうなる心配が高いといえる。そのような人が山形県内には7000人以上いるといえる。

[表1] 山形県の買い物困難状況

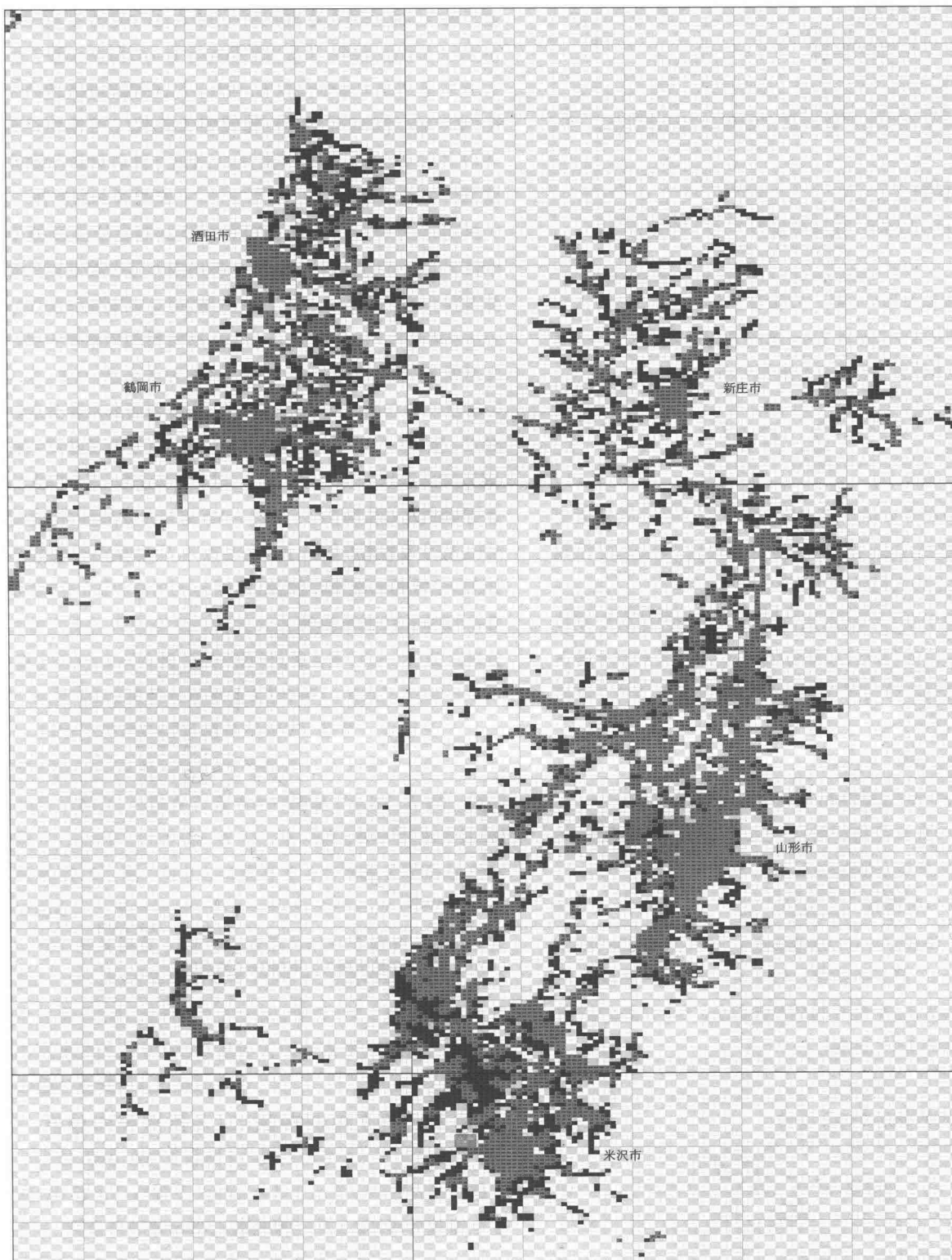
	メッシュ数	比率	人口	比率	高齢世帯数	比率
食料品店があるメッシュ	2071	25.2%	819039	67.3%	68683	75.3%
隣接メッシュに食料品店はあるメッシュ	2693	32.7%	261475	21.5%	15326	16.6%
無人だが食料品店があるメッシュ	70	0.9%				
買い物困難メッシュ	3400	41.3%	135667	11.2%	7225	7.9%
計	8234	100.0%	1216181	100.0%	91234	100.0%

山形県の買い物困難地域の分布は図4のように示される。山間部に買い物困難メッシュが多いことは明らかだが、無人のメッシュも多いため、それほど数はない。むしろ市街地の周辺部に多いことが見て取れる。特に米沢市の北東に面的に買い物困難地域が見られる。ここは長井市南部から米沢市北東部への農村地域である。比較的広い農村地域であり、居住者が点在しているため人口密度が薄く、そのため広く買い物困難地域が分布する傾向となっている。このような傾向は山間部が山形県より少ない宮城県ではさらに顕著に見られる。

5. 買い物困難地域分析のための指標

メッシュの周辺環境を調べるために2種類の指標を定義し、分析を進める。一つは重力モデルによる期待客数、もう一つは最近隣距離人口である。食料品店の周辺の人口が少なければ、店舗の維持は困難であろうということからこれらの指標を取り上げることにした。前者は店舗周辺のグロスな人口、後者はこの店がいざというとき最寄りとなる人の人数である。これらの指標から2種類の指標が買い物困難メッシュの存在と密接に関係することが導かれる。

指標の定義に先だつて変数を定義する。



濃色:買い物困難メッシュ 淡色:非買い物困難の居住者がいるメッシュ。

薄い市松模様は一単位が2×2メッシュに対応する。

[図4] 山形県の買い物困難地域メッシュ地図

P_i : メッシュ i の人口

d_{ij} : メッシュ i, j 間の距離

※指標に関する計量対象の最大距離は2kmとした。

γ : 重力係数

$s[i]$: メッシュ i まで 2km 未満のメッシュの集合

以上の変数を用い、第一の指標「メッシュ i の周辺人口 AP_i 」を以下のように定義する。域内人口は重力モデルによる期待客数と位置づけられる指標である。

$$AP_i = \sum_{j \in s[i]} p_j d_{ij}^{-\gamma} \quad (1)$$

周辺人口が多いほど、まわりに顧客となり得る居住者が多いことを意味する。重力モデルを利用しているため距離が近いほどその人口は多く計数される。

周辺人口が多くても、周辺に競合する食料品店が多ければ客顧客が多くなるとは限らない。そこで、その点を鑑みもう一つの指標: 最近隣距離人口を定義する。まず、追加する変数を次のように定義する。

$s_n[i]$: メッシュ i まで 2km 未満のメッシュで、かつメッシュ i の食料品店が最寄りとなるメッシュの集合。

R_{ij} : $s_n[i]$ の要素となるメッシュ j の最近隣となる食料品店の店舗数

これによって、第二の指標「メッシュ i の最近隣距離人口 PNR_i 」はメッシュ i が食料品店を含むかどうかによって2通りに分けて次のように定義した。

メッシュ i に食料品店がある場合:

$$PNR_i = \sum_{j \in S_n[i]} \frac{p_j d_{ij}^{-\gamma}}{R_{ij}} \quad (2-1)$$

メッシュ i に食料品店がない場合:

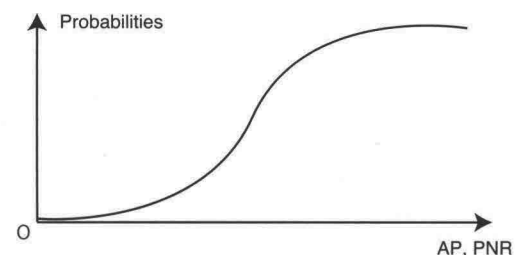
$$PNR_i = \sum_{j \in S_n[i]} \frac{p_j d_{ij}^{-\gamma}}{1 + R_{ij}} \quad (2-2)$$

式(2-2)に該当する場合、実際にはメッシュ i に食料品店は存在しない。そこでもしも、メッシュ i に食料品店がで

きた場合、最近隣距離人口がどうなるかの数値を与えた。メッシュ i を最近隣とする i 以外のメッシュの場合、メッシュ i に食料品店ができたとしても、同じような距離にある他のいくつかの店舗と同等の買い物候補店舗となる可能性があるため、このように新規店舗分の1を足した店舗数で除算する。

本研究では、これらの指標とメッシュの店舗存在確率 (REp: Retailer Existence probability)、店舗が買い物困難メッシュでない(非買い物困難メッシュ) 確率 (nRDp: non Retail Desert probability) の2種類の確率を用いて分析を進める。

2種類の指標で与えられる人口いずれでも大変少なければ、そこは店舗が存在せず、またその居住者は買い物弱者であるだろうと予想される。また、十分たくさんの人口が計量される範囲内では人口の多寡にかかわらず、店舗が存在するであろうことも予想される。それゆえ、2種類の指標と2種類の確率の関係は、図5のようなS字カーブとなることが期待される。



〔図5〕 指標と確率の関係の予想される関係図

6. 度数分布と判別関数による指標値の分析

6.1 度数分布による買い物困難メッシュ確率の分析

2種類に指標を考えるに当たって、重力モデルの係数 γ の値を考えなくてはならない。本研究では $\gamma=2, 0$ の2種類の場合で考えていくことにした。 $\gamma=2$ というのは最も一般的な重力モデルでの係数である。重力の法則など自然界の法則性はこの減衰パラメータに従う。ただし、人口移動

など社会事象ではこの値よりも小さな係数が推計される場合が多い。次に $\gamma=0$ は減衰無しなので、2km圏の人口、または最近隣距離人口そのものの値となる。

図5のように横軸に指標値、縦軸に2種類の確率をとり度数分布で分析を進めていくこととした。

最初に減衰係数 $\gamma=2$ での周辺人口APと確率の関係を図6に示す。図6以降の度数分布での分析では左軸で確率、右軸で各区間に属するメッシュの数も示す。区間の切り方は等間隔を原則とした。ただし、最小値の区間に属するデータが比較的多かったため、そのみ2分割して示した。また、最大の区間境界超のメッシュ数が1000以下になるように、区間の幅を設定した。図6の場合、最小値の区間(500人以下)は2分割で250人以下と250人超~500人以下となった。

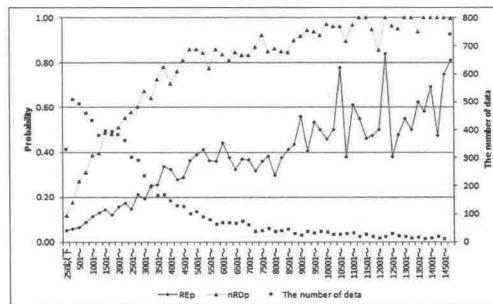
図6~図9でのメッシュの数はどれも同じような傾向となり、指標値で示す人口が小さいとメッシュ数は多く、人口が大きくなるにつれてメッシュ数は減る。ただ、指標値のばらつきが大きく、図の中での最大の区間境界値以上の区間に属するメッシュの数がどの図でも最も多くなった。最大に近い区間では2種類の確率は大きな値(0.6以上)となった。

APが大きければ店舗存在確率、非買い物困難メッシュ率ともに大きな値になるという関係性がわかる。図6上での相関係数は、店舗存在確率との関係で0.88、非買い物困難メッシュ率との関係で0.87と高い値となった。ただし、相関係数は区間の切り方に依存するので限定的な参考値である。

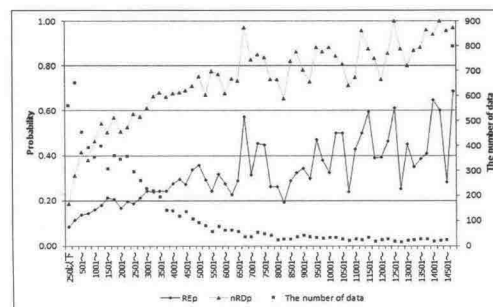
次に減衰係数 $\gamma=0$ での周辺人口APと確率の関係を図7に示す。図6と同様の結果となるが、図6の場合よりも関係性は弱くなるが見取れる。すなわち、食料品店維持の見地では、より近い位置の人口が重要であることが二つの図の比較からわかる。

なお、図6、図7では図5のようなS字カーブは現れなかった。周辺人口が数千人のレベルでは多いほど線形に確率が上がり、十分多い場合は漸増という、図5の仮説の半分だけが成り立つ結果となった。

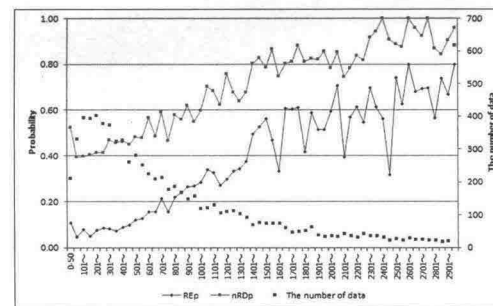
減衰係数 $\gamma=2$ での最近隣距離人口PNRと確率の関係を図8に示す。PNRを用いた場合の特徴は、図5のようなS字カーブが指標と確率の関係に現れることである。一方、指標値の人口が多い場合、いずれの確率も不安定な結果となった。これは、郊外に大型店舗が立地する場合、



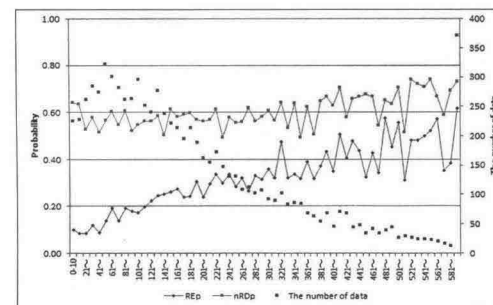
〔図6〕 減衰係数 $\gamma=2$ での周辺人口APと確率



〔図7〕 減衰係数 $\gamma=0$ での周辺人口APと確率



〔図8〕 減衰係数 $\gamma=2$ での最近隣距離人口PNRと確率



〔図9〕 減衰係数 $\gamma=0$ での最近隣距離人口PNRと確率

nRDp	PNR																				Total									
	~100	~200	~300	~400	~500	~600	~700	~800	~900	~1000	~1100	~1200	~1300	~1400	~1500	~1600	~1700	~1800	~1900	~2000		~2100	~2200	~2300	~2400	~2500	~2501			
~400	13%	15%	14%	9%																								14%		
~800	44%	32%	29%	23%	21%	23%	18%	0%																				25%		
~1200	45%	40%	34%	34%	37%	31%	32%	35%	31%	11%	42%	57%																34%		
~1600	49%	36%	50%	43%	46%	34%	29%	46%	28%	44%	48%	46%	24%	57%														42%		
~2000	68%	63%	42%	51%	47%	58%	49%	42%	44%	45%	37%	26%	57%	55%	45%	67%	50%											49%		
~2400	81%	50%	71%	49%	45%	48%	42%	53%	38%	43%	50%	34%	71%	53%	62%	50%	60%	86%	67%									52%		
~2800	73%	56%	56%	56%	55%	50%	58%	52%	58%	70%	65%	61%	53%	61%	57%	78%	38%	60%	82%	67%								59%		
~3200	80%	65%	67%	72%	65%	52%	90%	50%	73%	43%	69%	75%	53%	41%	33%	50%	50%	78%	64%	83%	57%	63%					50%	62%		
~3600		70%	55%	67%	50%	63%	61%	45%	72%	73%	80%	47%	75%	67%	86%	73%	92%	83%								17%	86%	67%	67%	
~4000	86%	88%	80%	76%	50%	60%	73%	57%	60%	75%	80%	86%	83%	44%	75%	89%	67%											87%	75%	
~4400	50%	80%	77%	82%	38%	40%	75%	73%	75%	71%	67%	67%	69%	71%												60%	80%	74%	71%	
~4800	86%	73%	85%	71%	60%	78%	73%		100%	77%	63%	92%																95%	82%	
~5200	88%	83%	88%	86%	88%	83%	70%	86%	100%	92%	86%	90%																89%	87%	
~5600	89%							71%	86%	63%																		89%	87%	
~6000	83%																											78%	82%	
~6400							67%																						90%	80%
~6800							75%	78%																					90%	80%
~7200																													97%	86%
~7600																													92%	82%
~8000																													81%	90%
~8400																													93%	86%
~8800																													94%	85%
~9200																													95%	87%
~9600																													88%	89%
~10000																													100%	96%
10001~	100%	100%	84%	91%	100%	100%	97%	100%	94%	97%	100%	97%	100%	100%	100%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	
Total	44%	40%	41%	46%	46%	48%	53%	53%	57%	58%	65%	66%	72%	66%	82%	83%	77%	85%	82%	84%	82%	78%	83%	93%	96%	95%	95%	59%		

【図10】 非買い物困難メッシュ確率と減衰係数 $\gamma=2$ でのAP,PNR 2次元区間表示
 ※5メッシュ以上のデータがある(2次元)区間のみ確率を表示

nRDp	PNR								Total		
	~20	~40	~80	~160	~320	~640	~1280	~2560		~2561	
~100	20%	4%	5%	9%						7%	
~200		0%	20%	9%	14%					11%	
~400		36%	16%	19%	13%	15%				16%	
~800	67%	40%	37%	32%	27%	22%	5%			25%	
~1600	80%	63%	51%	38%	39%	36%	35%	57%		38%	
~3200	80%	73%	72%	64%	56%	52%	51%	60%	40%	55%	
~6400	100%	79%	76%	79%	73%	67%	75%	81%	86%	78%	
~12800	100%			82%	93%	86%	87%	85%	92%	94%	91%
12801~				100%	94%	100%	99%	100%	100%	100%	100%
Total	68%	42%	40%	42%	48%	59%	60%	65%	85%	59%	

【図11】 非買い物困難メッシュ確率と減衰係数 $\gamma=2$ でのAP,PNR 2次元・指数区間表示

比較的遠距離でも移動が容易な世帯がそこに買い物に行くようになるため、周辺に人口があっても店がないメッシュが発生しがちであることを反映する。ただ、そのような場所は市街地境界部に多い。

減衰係数 $\gamma=0$ での最近隣距離人口PNRと確率の関係を図9に示すと、相関が弱いとわかる。特に非買い物困難メッシュ確率とPNRの関係は無相関に近い。最近隣距離人口は、その場所を最寄りとする人数を表すが、ある程度以上距離がある場合は意味がないと思われる、たとえば1~2kmの距離にある小さな店に行くことはほぼ無いことを反映していると思われる。

以上から、買い物困難メッシュ確率や店舗存在確率を考える上では、減衰係数 $\gamma=2$ (図6、図8) で考えることが有効とわかった。

減衰係数 $\gamma=2$ での周辺人口APと最近隣距離人口PNRの両者をクロスさせた二次元区間で、非買い物困難メッシュ確率を度数分布で示したのが図10、図11である。

図6、図8の傾向は図の周辺分布として最下行と最右列に表示した。二次元区間なので属するメッシュが大変少ない組が多く、そのため5データ以上ある組のみ確率を示した。

APの値が等しい中でPNRが大きくなっていくとどのような傾向が現れるか吟味する。APが800人以下の場合、PNRが大きいくほど、非買い物困難メッシュ確率nRDpは低い。意味を考察中であるが、最寄りの人口があるほどいいと決まっているわけではないようである。

次に、APが2000人~5000人の場合、APがそれ以下の場合と同様にPNRが小さいと非買い物困難メッシュ確率が高く、PNRが大きくなるに従いその確率が下がる。そして、PNRが700人前後を越えるとnRDpが増加する傾向が見られる。すなわち等しい周辺人口の条件下では、その店が最寄りとなる人口PNRが大きいほど店が存在する傾向がある。これは分析に当たって最初に考えた仮説の傾向である。APが5000人を超える場合は、PNRが多いほどnRDpが増加する傾向が見られる。

APが多い場合、PNR毎のメッシュの数が大変少ないため、傾向がわからない。そこで図10での区間を指数的に切った場合を図11に示す。すると、APが1600人まではPNRが大きいほどnRDpが高くなる傾向、APが1601人~6400人ではPNRに対して一旦nRDpが下がり、それから上昇する傾向、それ以上のAPでは安定して非買い物困難メッシュである傾向が見られる。

6.2 買い物困難メッシュである確率

2種類の指標と買い物困難メッシュへ確率を判別分析で考える。本研究の定義では山形県のメッシュの41.6%は買い物困難、58.4%は買い物困難ではないと言える(ここでは“無人だが食料品店があるメッシュ”を分母から除いているので表1の値より0.3%多い)。

まず減衰係数 $\gamma=2$ でのAP、PNRのいずれかによる一変数判別(境界値による判別)の結果は、表2、表3に与えられる。表2はAPによる判別結果であり、全体での正判別率は73.6%となった。このとき判別の境界となる値は2026人である。表3はPNRによる判別結果で64.7%の正判別率となり、境界は502人である。図10、図11に見たようにPNRの増加に対して買い物困難メッシュ確率の変化の傾向には増減の複雑な傾向があるため、判別にはAPがより効果的に使えるという結果となった。

さらに、AP、PNRの2変数の判別関数を用いた結果を表4に示す。判別関数は

$$Z=3.86AP-PNR-6680$$

となった($Z>0$ ならば非買い物困難メッシュ)。正判別率は表2の場合に対し0.1%上がるだけなので、この関数による買い物困難メッシュの判別は効果的とは言えない。図10上で直線による判別は困難ということであり、図からそれは尤もとわかる。曲線の判別関数を考えるなどの工夫が必要と思われるが、そのメカニズムを今後考える必要がある。

7. 買い物困難メッシュへの変化確率

1995年から2005年の10年間で山形県の店舗数は7586店から5758店と1824店、24%減少した。食料品店が存在するメッシュ数も342カ所(14%)減少した。そのため買い物困難メッシュは著しく拡大した。それをふまえ、1995年国勢調査による周辺人口、最近隣距離人口と、10年後への店舗存在確率を分析する。すなわち、1995年の店舗存在位置の、10年後への維持確率とAP、PNRの関係を分析する。

まず、1995年のAPと店舗維持確率は図12に示される。APの増加に従い店舗維持確率が上がっていくことがわかる。またPNRと店舗維持確率の関係は図13に示される。図12、図ともに全ての区間で確率は50%以上なので、店舗維持の判定にこれら2指標を使うことはできない。しかし、正の相関関係は見られるので、店舗消滅の危険がある地域(メッシュ)の検出への活用は可能である。

APによる図12の方が高い相関は見られるが、PNRを用いた方が危険メッシュの検出には有効である。メッシュ数を見ると図12は“13000人超”を除きどの区間でも114人以下だが、図13での最小区間に227メッシュとたくさんが属している。指標値が小さい方から店舗維持確率が62%以下のメッシュ数を数えると、APでは289メッシュ、PNRでは394メッシュとなりPNRの方が多い。最近隣距離人口PNRを有効に活用できる可能性が見て取れる。

なお、国勢調査からのメッシュデータ作成の時系列的整合性の問題がある。2005年の国勢調査は以前の調査に比べ位置の同定がきめ細かくなっており、完全に連続なデータではないことを付記する。

以上によって、2指標よっての買い物困難地域の拡大

[表2] 周辺人口APによる買い物困難の判別

AP $\gamma=2$		実現値	
		非買い物困難	買い物困難
推定値	非買い物困難	3694	1084
	買い物困難	1070	2316
計		4764	3400
正判別率		77.5%	68.1%
		73.6%	

[表3] 最近隣距離人口PNRによる買い物困難の判別

PNR $\gamma=2$		実現値	
		非買い物困難	買い物困難
推定値	非買い物困難	3352	1470
	買い物困難	1412	1930
計		4764	3400
正判別率		70.4%	56.8%
		64.7%	

[表4] AP、PNRの2変数による買い物困難の判別

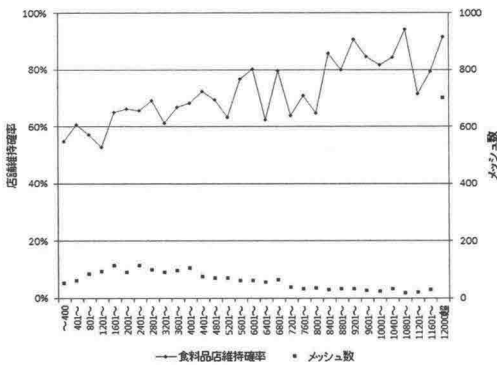
AP and PNR $\gamma=2$		実現値	
		非買い物困難	買い物困難
推定値	非買い物困難	3782	1168
	買い物困難	982	2232
計		4764	3400
正判別率		79.4%	65.6%
		73.7%	

の判別は困難とわかったが、買い物困難メッシュ化の危険度の評価は可能とわかった。

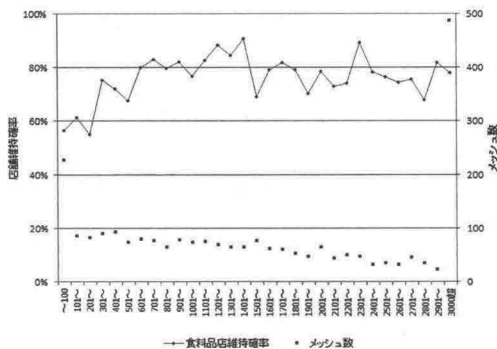
8. まとめ

周辺人口APと最近隣距離人口PNRは買い物弱者問題を考えるための基本的な指標となることが示された。またこれら指標の活用の限界も示された。この問題を考えるために行政がこれら指標を活用しやすいように更に考えていきたい。店舗消滅の危険があるような位置の店舗に補助など働きかけをすることで、これ以上の買い物困難地域の拡大をできる限り抑えることが望ましいのではないかと考えている。

なお、データの精度や、時系列的なデータ位置の不適合などの問題を解決してより信頼性の高い結果にしていくことを今後の課題としたい。



【図12】 1995年のAPと10年後への店舗維持確率



【図13】 1995年のPNRと10年後への店舗維持確率

【参考文献】

- 1) 岩間信之(2012)フードデザート問題—地理学の視点からの分析. 都市計画, vol.60, NO.6, pp.8-11.
- 2) 姥浦道生(2012)買い物難民と都市計画. 都市計画, vol.60, NO.6, pp.20-25.
- 3) 農林水産省農林水産政策研究所食料品アクセス研究チーム(2011):食料品アクセス問題の現状と対応方向.http://www.maff.go.jp/primaff/meeting/gaiyo/seika_hokoku/2011/pdf/akusesu_purezen1.pdf
- 4) 古藤 浩・三浦英俊(2012):メッシュデータによる低密度地域の人口推計、GIS—理論と応用, vol.20, No.1, pp.71-80.
- 5) Hiroshi KOTO and Hidetoshi MIURA (2013):Exploring the problem of 'retail deserts' from a time series analysis of grid system data, 18th European Colloquium on Quantitative and Theoretical Geography; Abstracts, pp.136-137. Dourdan, France
- 6) Jenny Schuetz, Jed Kolko, Rachel Meltzer(2012) Are poor neighborhoods "retail deserts"?, Regional Science and Urban Economics, pp.269-285.
- 7) Jeroen Cant & Ann Verhetsel(2013):The accessibility of food:examining food deserts in Flanders, 18th European Colloquium on Quantitative and Theoretical Geography; Abstracts, pp.50-51.
- 8) Jenny Schuetz, Jed Kolko, Rachel Meltzer(2012) Are poor neighborhoods "retail deserts"? Regional Science and Urban Economics 42, 269-285.
- 9) T. Koshizuka and O. Kurita(1991):Approximate formulas of average distances associated with regions and their applications to location problems, Mathematical Programming 52, pp.99-123.
- 10) 腰塚武志 他(1986) 都市計画数理.朝倉書店.
- 11) 栗田 治(1988) 領域間平均距離の近似理論と都市分析への応用.筑波大学社会工学研究科博士論文
- 12) 総務省統計局:地域メッシュ統計の特質・沿革.<http://www.stat.go.jp/data/mesh/pdf/gaiyo1.pdf> (2013年11月2日アクセス)
- 13) 丁 育華、近藤光男、渡辺次次郎(2009) 地方都市における消費者の買物意識と行動の分析、日本建築学会計画系論文集、74(626),417-422.

謝辞

本研究は文部科学省科学研究費基盤研究(C)(課題番号 21510154)の援助のもとで行われた。また、本研究の成果は本学学長予算の補助を受け、フランスDourdan市でおこなわれた欧州理論計量地理学国際会議(ECTQG2013)にて発表された。

[執筆者]

古藤 浩

Hiroshi KOTO

教養教育センター

Cener for Liberal Arts

准教授

Associate Professor