

豊橋市におけるフードデザートマップの作成とその評価 — 地域住民とのディスカッションを通じて —

駒木 伸比古

Trial Production and Evaluation of “Food Desert Map” of Toyohashi City: through the Discussion with Local Residents

Nobuhiko Komaki

要約：近年、新聞やテレビ、専門誌、業界誌などで「買い物弱者」、「買い物難民」というキーワードがとりあげられており、統計データからそうした状況を定量的に把握、地図化することが試みられている。筆者が所属する「フードデザート（Food deserts）問題研究グループ」も、これまで高齢者に対する生鮮食料品の需給状況を示す地図「フードデザートマップ」を作成してきた。しかし、地域住民がこうした地図にどのような印象をもつのか、またどのような評価を下すのかはまだ明らかになっていない。そこで本稿は、フードデザートマップの作成方法についてどのように改良してきたかをまとめ、豊橋市における地図を作成して地域住民とのディスカッションをすることで、地域住民のフードデザート問題に対する意識や地図が与える印象について検討した。その結果、「フードデザート」という単語を認識せずとも、高齢者の周辺で買い物の困難さが深刻になりつつあるという問題意識を持っていることが明らかとなった。また、「フードデザートマップ」については現状を示すものとして一定の評価は得られたものの、その公表方法についての示唆や留意しなければならない点などが指摘された。

キーワード：フードデザート問題、フードデザートマップ、地理情報システム、地域住民、豊橋市

1. はじめに

近年、新聞やテレビ、専門誌、業界誌などで「買い物弱者」、「買い物難民」というキーワードがとりあげられており、特に小売・流通業界では、こうした問題に対する取り組み（移動販売や宅配など）が注目されている。この背景には、日本における人口構造および社会・経済構造の変化を指摘できる。平成22年の国勢調査において高齢化率が23%となり、日本は「超高齢社会」に突入した。高齢者人口が今後も増加の一途をたどることは必至である。さらに、大型スーパーの出店などにより、生鮮食料品店の数は減少し続けている（図1）。これにより、「近くに買い物場所がない高齢者が『買い物難民/弱者』化する」という現象が全国的にみられるように

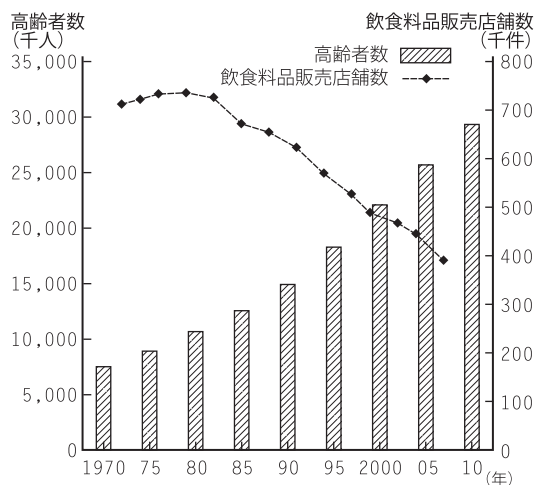


図1. 日本における高齢者数および飲食料品販売店舗の推移
(国勢調査および商業統計により作成)

なり、今後もその数は増えていくものと予想される。

しかしながら、本稿で扱う「フードデザート (Food Deserts, 以下本文ではFDsと表記)」は、そうした買い物場所の喪失にとどまらず、それともなう健康被害のリスクの拡大までとらえる視座である。欧米諸国では1980年代後半ごろより注目されており、例えばイギリスでは都市中心部に住む低所得者層における疾患発生率の増加、アメリカ合衆国ではダウントウンにおける肥満問題という現象としてそれぞれ表面化した。FDsは①社会・経済環境の急速な変化のなかで生じた「生鮮食料品供給体制の崩壊」と②「社会的弱者の集住」という2つの要素が重なったときに発生する社会的弱者層の生活環境悪化問題と整理できる(岩間2012a, b)。日本においては海外ほど社会格差が大きいものの、買い物手段を持たなかったり、社会から孤立したりしている高齢者の間でFDsが発生する、または深刻化するものと考えられる。

こうした状況において、筆者の属する「フードデザート問題研究グループ¹⁾」では、日本におけるフードデザート問題に対し、地理学、社会学、栄養学などの視点から調査研究を続けている。研究課題は地方都市や農山村、大都市住宅団地、被災地などにおける高齢者の買い物環境や食生活、地域活動の把握などのように多岐にわたるが、そのひとつに日本全国においてFDsが発生している地域の把握がある。

岩間(2012a, b)が指摘するように、FDs問題は同居家族の有無や経済状態、家族、近隣住民からの生活支援の充実度などの生活環境によって大きく異なるため、FDsの渦中にある高齢者の規模や分布は、空間的な側面からだけで把握することは難しい。しかし、「FDsが発生する危険性が高い地域」を統計データから定量的に把握、地図化することを試みてきた。こうした地図を「フードデザートマップ(以下、本文ではFDsマップと表記)」と筆者らは名づけている。作成したFDsマップは研究成果として公表したり(駒木2010a, 2010b; 田中・駒木2011, 2012²⁾など)、行政機関などに提供したりしており、一定の評価を得ていると考えられる。し

かしながら、実際にそこで生活する地域住民は、「FDsマップ」からいかなる印象を受けるのか、またどのような評価を下すのかはまだ明らかになっていないのが現状である。そこで本稿は、FDsマップの作成方法についてどのように改良してきたかをまとめ、豊橋市におけるFDsマップを作成、検討する。そして、2012年11月に行われた「第1回吉田アカデミア³⁾」において発表した内容をもとに、地域住民の「フードデザートマップ」への評価およびFDs問題に対する認識について考察する。

2. 豊橋市におけるフードデザートマップの作成

2. 1. フードデザートマップ作成方法の検討過程

筆者らが作成してきたFDsマップの作成は、前述のようにFDsが発生している場所の特定および人数の把握を行うことに端を発する。FDs問題が提唱されたイギリスでも、食料品店舗へのアクセス状況およびFDsの定量化、地図化が試行されている(Clarke et al. 2002)。

日本においても、買い物難民/弱者問題およびFDs問題が注目されるにつれて、買い物状況やFDsを空間的な視座より把握しようとする試みが近年多くみられる。たとえば、崔・鈴木(2011)は地理的加重回帰法を用いて食料品アクセシビリティの推定を行っており、増山(2011)は町丁字および基本単位区別の人口データを用いて、最寄スーパーマーケットへの距離や店舗の利用圏内人口の推計などを行っている。また、WebGISなどによりデータ(地図)を公表している例もある。例えば、農林水産省農林水産政策研究所は、日本全国を対象に4次地域メッシュを単位とした「生鮮品販売店舗から距離が500m以上の人口割合」を、ウェブサイト「食料品アクセスマップ」においてKML形式やPDF形式で公表している⁴⁾。また、海外に目を向ければ、アメリカ合衆国農務省(United States Department of Agriculture, USDA)は、アラスカ州とハワイ州を除くアメリカ合衆国においてFDsと判別されたセンサストラクトの総人口や高齢者数、低所得者数、自家用車非所有世帯数などの情報を地図上で閲

覧できるウェブサイト「Food Deserts Locator」を公開している⁵⁾(田中・駒木2012)。

こうしたFDsマップの作成方法は、①店舗からの距離に基づく方法、②メッシュ統計に基づく方法、③アクセシビリティに基づく方法、の3種類に大きく分けられる(田中・駒木2012)。筆者の所属する「フードデザート研究グループ」では、2000年代中期よりFDsマップを作成してきたが(駒木・岩間・佐々木・田中2006; 駒木・岩間・田中・佐々木・斎藤2007)、特に③に相当するカーネル密度推定法に基づく方法によりFDsマップを作成してきた。カーネル密度推定法を用いる主な利点には、需要サーフェスおよび供給サーフェスをそれぞれ作成するため地点ごとの需給量が計算できること、そして距離による重みづけが可能のため店舗へのアクセシビリティ(ポテンシャル型アクセシビリティ)を考慮することができるが挙げられる。

なお、カーネル密度推定法を用いる際には、ウェイトおよび平滑化パラメータの設定を行う必要がある(田中・駒木2012)⁶⁾。ウェイトの設定において、需要サーフェス算出については、高齢者人口を用いる。しかし、検討が必要であるのは、供給サーフェス算出の際のウェイトの設定である。需給バランスを計算するには、需要・供給の両サーフェスの単位を合わせる必要がある。したがって、生鮮品を販売する店舗のウェイト、すなわち店舗の供給量も「人数」として設定しなければならないのである(田中・岩間・佐々木2007)。この問題について、当初は個人商店などの小規模な店舗のウェイトを「20」、スーパーなどの大規模な店舗のウェイトを「200」として設定していたが、恣意的なものであった。その後、この問題点を解決するため、大規模小売店舗立地法の「大規模小売店舗を設置する者が配慮すべき事項に関する指針」に示されている「日來客数」を店舗のウェイトとして用いるようにした⁷⁾。これにより、需要サーフェス、供給サーフェスの比較が可能となり、需給バランスを計算できるようになった。

一方、平滑パラメータは、高齢者が無理なく移動できる距離を意味する。FDs問題を考える際には、自家用車を利用できない高齢者を対象とすることが

多く、徒歩距離として設定される。徒歩による限界距離には様々な値が考えられるが、500mに設定されることが多い(田中他2007)。そのため、FDsマップ作成の際もこの500mという距離を平滑パラメータに採用している。

2. 2. 豊橋市におけるフードデザートマップの作成

本稿でも豊橋市におけるフードデザートマップを作成するにあたり、前述のカーネル密度推定に基づく方法を用いる。

供給サーフェスを作成する際、供給源となる生鮮品を販売する店舗については、商業界編「日本スーパー名鑑2012年版」に掲載されている店舗のうち、生鮮(青果)を扱う店舗を抽出して用いた。ただし、同名鑑には全ての店舗が掲載されていないため、iタウンページ⁸⁾に業種が「スーパーマーケット」として掲載されている店舗を抽出し、データに追加した。なお、売場店舗が不明な店舗については、Google Mapにて確認された建物形状から推計した。こうしてリストアップしたデータについて、Google Mas APIを利用した緯度経度の検索が可能なウェブサイト「Geocoding and Mapping⁹⁾」により位置情報を取得(アドレスマッチング)し、GISデータ(ポイントデータ)を作成した。

需要サーフェスを作成するための高齢者人口データには、4次メッシュに基づく国勢調査のデータを利用することにした。しかし、最新の国勢調査である平成22年国勢調査のメッシュデータに基づく年齢別人口は、2012年11月現在、Web上ではまだ公表されていない。そこで、コーホート変化率法により、平成22年国勢調査メッシュデータにもとづく高齢者人口を推計することにした。豊橋市全域でコーホート変化率を算出し、メッシュごとにそれを適用させて2010年におけるメッシュごとの年齢別推計人口を算出した¹⁰⁾。なお緯度経度については、4次メッシュの重心座標とした。

これらのデータをカーネル密度推定により需要サーフェス、供給サーフェスそれぞれに変換した。平滑パラメータは、前述の500mに設定した。空間解析および地図化には、ESRI社 ArcGIS10を用いた。

2. 3. 結果

こうして作成した需要サーフェスおよび供給サーフェスをオーバーレイさせた需給サーフェス、すなわちフードデザート FDs マップが図2である。ここでは需要量－供給量を「FDs 値 (f)」として定義し、① $0 \leq f < m + 1/4s$, ② $m + 1/4s \leq f < m + 1/2s$, ③ $m + 1/2s \leq f < m + 3/4s$, ④ $m + 3/4s \leq f < m + s$, ⑤ $f \geq m + s$ の5つのエリアに分けて表示させた。ただし、m は豊橋市全体の FDs 値の平均値、s は FDs 値の標準偏差を示す。豊橋駅から井原電停にかけての地域や豊橋駅西周辺などの地域において、需要が供給を大きく上回っていることがわかる。また、人口集中地区で比較的高い値を示すほか、それ以外にも局地的に需要が高い場所がみられた。

また、直線距離および道路距離によって食品スーパーの利用圏外に居住する高齢者数を推計すると、表1の結果を得られた。利用圏を500mとした場合、直線距離では約6割、道路距離の場合は約7割の高齢者が利用圏外に居住していると計算される。利用圏を1,000mに拡大すると圏外人口は直線距離で約2割弱、道路距離で約3割強となり、さらに1,500mまで拡大すると圏外人口は直線距離で約1割弱、道路距離で約2割となることから、現実的には500~1,000mの間に、食品スーパーへの移動距離における閾値のひとつがあるものと考えられる。

なお、各年齢層において総人口に対する圏外人口の割合を算出したが、全年齢、高齢者、後期高齢者ともほとんど違いがみられなかった。このため、空

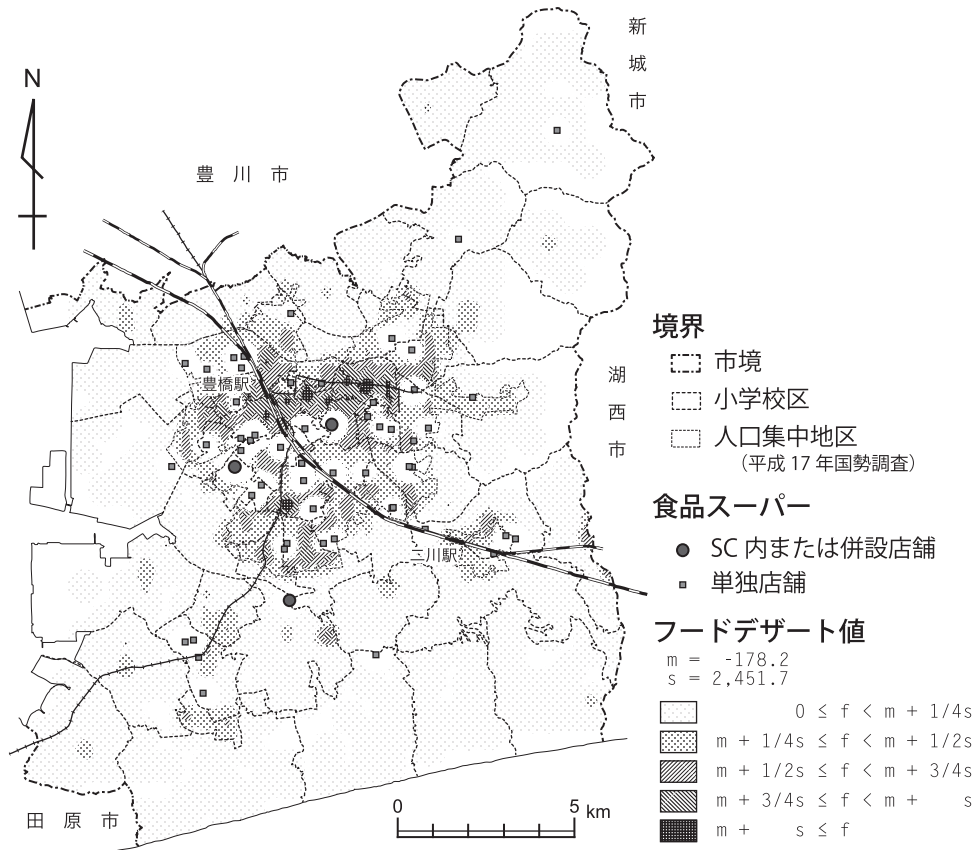


図2. 豊橋市におけるフードデザートマップ

注：本図は、生鮮食料品を扱うスーパーまでの空間的な近接性をもとに作成したものである。公共交通機関の有無や社会福祉の充実度、家族構成などは加味していない。また、データの制限上、個人商店やコンビニなども含まれていない。したがって、本図はフードデザートを把握するうえでの一つの目安であり、絶対的な指標ではないことに留意されたい。

表1. 距離別にみた食品スーパーの推計利用圏外人口

直線距離	500m 圏外		1000m 圏外		1500m 圏外	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
総人口	216,846	57.6	83,938	22.3	45,586	12.1
高齢者人口	44,465	58.3	17,415	22.8	9,932	13.0
後期高齢者人口	20,786	59.6	8,357	24.0	4,835	13.9
道路距離	500m 圏外		1000m 圏外		1500m 圏外	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
総人口	262,055	69.7	124,249	33.0	75,568	20.1
高齢者人口	53,512	70.2	25,157	33.0	15,850	20.8
後期高齢者人口	24,873	71.3	11,851	34.0	7,657	21.9

注：生鮮食料品を扱うスーパーまでの空間的な近接性をもとに推計したものであり、公共交通機関の有無、社会福祉の充実度や家族構成などの社会的要因は加味していない。

間的な近接性について限定すれば、豊橋市において年齢階層による食品スーパーへの利用環境格差は認められないということができよう。

3. フードデザート問題に対する意識と フードデザートマップの意義 — 地域住民とのディスカッションから —

2012年11月に豊橋市内で開催された「吉田アカデミア」には、約20名の地域住民が参加した。筆者の発表タイトルは「フードデザート問題とGIS」であり、発表構成は以下のとおりである。FDsについての説明、食生活を把握するための「食品摂取の多様性得点¹¹⁾」アンケートの体験実施、地方都市における事例紹介、FDs 解決に向けた取り組みの紹介、そして豊橋市におけるFDs マップの提示と問題提起を行った。

フードデザートとは？

フードデザート問題の現状

高齢者の孤立とフードデザート問題

地方都市におけるフードデザート問題とその課題

GIS（地理情報システム）によるフードデザートの把握

フードデザート対策に向けて

「フードデザート」というキーワードについては今回初めて聞いた参加者が多かったが、その概念についてはおおむね賛同を得られた。特に山間部における高齢者の生活状況は、まさにFDsそのもので

あるという指摘があった。ただし、「今回の発表を聞いて都市においてもそのような問題が起こっているのを知った」という感想もあった。このことから、都市部におけるFDsについては現時点では“表面化”していない、さらに言えば、FDsの説明要因である「空間的要因」と「社会的要因」とに関して、「空間的要因」のほうが把握しやすく、「社会的要因」については把握しづらいと解釈することができよう。

FDs マップについても、おおむね現状の人口分布と店舗分布を反映しているものと評価された。ただし、マップが“FDsの現状”を示していると理解されたり、需要量が供給量を少しでも上回っている地域であればFDsとみなして良いか、という意味の指摘があったりした。そのため、需給バランスを示すマップであることを強調する、また例えば一定値以上需要が供給を上回るエリアのみ「FDs エリア」として表現するなど、広く発表する際にはマップの扱いや表現方法についてより慎重になる必要がある。また、「食品摂取の多様性得点」の地図化も行ってはどうかという提案があった。これまでの研究グループの調査では、「FDs エリア」とみなされる地域においても、強いコミュニティがあれば、多様性得点が高く、またその逆もあることが明らかとなっている。したがって、買い物環境だけでなく、健康やコミュニティの状況まで包括する概念であるFDsをとらえていくには、こうした健康などに関するマップ作成の検討もするべきであろう。そうすれば、買い物環境と健康状態との空間的相関

の検討や、コミュニティの強さを定量的に把握することにも結び付くと考えられる。

なお、今回のディスカッションでは、住民に対してどのように買い物手段を提供するか、が特に話題に上った。買い物手段の提供方法には、買い物バスやデマンドタクシーの運行など、店舗への物理的距離を克服する方法（田中2010）と、移動販売やネットスーパー、配達のように住民の近くまで食料品を「運ぶ」という方法（池田2010）の2つが考えられる。しかし、ディスカッションでは、移動販売や配食サービスなどは人件費や経費がかかり、経営が安定するまでに時間を要するため、買い物バスなどを運行することにより店舗への利用しやすさを高めたほうが良いのではないか、という意見がだされた。その一方で、行政による買い物支援事業への限界も指摘された。たとえば、民間によるショッピングセンターが行政に対して買い物バスの運行を要請したが、特定の企業のみ営利目的のために運行させることができないため、ショッピングセンターから少し離れた場所にバス停をつくらざるを得ず、結果として利用者は不便を強いられてしまっているという。

さらに、市街地にあったスーパーが新装開店のため一時的に閉店したため、買い物場所がなくなってしまったという、いわば“期間限定的なFDs”の発生や、医薬品の買い物場所の喪失などの問題も指摘された。

4. おわりに

本稿は、豊橋市におけるFDsマップを作成するとともに、地域住民とのディスカッションからFDsおよびFDsマップに対してどのような評価を下すかについて述べた。ディスカッションでは「フードデザート」という単語を認識せずとも、高齢者の周辺で買い物の困難さが深刻になりつつあるという問題意識を持っていることが明らかとなった。ただし、買い物難民とFDsとの違いについての質問も得られたことから、買い物場所の消失だけでなく、それによる健康問題の発生についても今後は考慮していく必要があるだろう。

さらに、FDsマップについては現状を示すものとして一定の評価は得られたものの、その公表方法については留意する必要があることが示された。現在作成している方法のFDsマップは、距離に基づく食料品店舗へのアクセス状況を示すマップとも言える。しかし筆者らが定義する「フードデザート」を把握するためには、単純に食料品店舗への距離だけでなく、店舗までの移動負荷を克服できる手段やコミュニティ機能の状況も考慮しなければならない。FDsマップの限界についてはFDs問題研究会などでも議論を重ねており、マップを示す際には注釈によってこのことを示すようにしている。しかし、今後のFDs、買い物難民/弱者問題に対して取り組むにあたっては、そうした条件も含めたマップの作成について検討していく必要がある。これらについては、今後の課題としたい。

謝辞

本稿は、第1回吉田アカデミア（JUJU、愛知県豊橋市）にて発表した内容をもとにしている。発表の機会を与えていただいた吉田リンケージの石原隆行氏および榊原春香氏に感謝いたします。また、発表の際には、参加者の皆様から有意義なご意見をいただき、様々なご指摘をいただきました。今後の研究活動の参考にさせていただきます。全ての方のお名前を挙げることはできませんが、ここに厚くお礼申し上げます。

注

- 1) 地理学者、社会学者を主なメンバーとする研究グループであり、2000年代後半より調査研究を行ってきた。研究活動の詳細や履歴については、岩間編著（2011）や下記ウェブページなどを参照されたい。『フードデザート問題研究グループ』http://www18.atwiki.jp/food_deserts/（2013年1月6日確認）
- 2) 東京都特別区（23区）や人口40万未満の県庁所在地都市におけるFDsマップを作成した。
- 3) 「吉田アカデミア」は、宿場町の連携によるソーシャルプロジェクト「東海道リンケージ」傘下の「吉田リンケージ」が主催するまちづくり講演会・勉強会である。第1回吉田リンケージは、2012年11月10日（土）

にJUJU（愛知県豊橋市）にて開催された。講演者およびタイトルは以下のとおりである。

杉浦大西洋（一期家一会・総合バイヤー）：「超ローカルスーパー 一期家一笑のひみつ」

駒木伸比古（愛知大学地域政策学部・助教）：「フードデザート問題とGIS」

- 4) <http://cse.primaff.affrc.go.jp/katsuyat/>
 5) <http://www.ers.usda.gov/data-products/food-desert-locator/go-to-the-locator.aspx>
 6) カーネル密度推定法による地点 i の推定量 $V(i)$ は以下の式で求められる。

$$V(i) = \sum_{j=1}^n K_{ij}$$

$$K_{ij} = \begin{cases} 3\pi^{-1}(1-d_{ij}/h)^2 \cdot g_j & d_{ij}/h < 1 \\ 0 & d_{ij}/h \geq 1 \end{cases}$$

ただし、 d_{ij} は地点 i から j までの距離、 g_j は地点 j のウェイト、 h は平滑化パラメータを示す（田中・駒木2012）。

- 7) 人口40万未満の自治体の場合、店舗 j の日來客数 c_j は以下の式で定義される。

$$c_j = \begin{cases} (1100 - 0.03 \times S_j) \times \frac{S_j}{1000} & S_j < 5000 \\ 0.95 \times S_j & S_j \geq 5000 \end{cases}$$

ただし、 S_j は店舗 j の売場面積（ m^2 ）である。

- 8) <http://itp.ne.jp/>
 9) <http://ktgis.net/gcode/index.php> 谷 謙二研究室（埼玉大学教育学部社会科教育講座人文地理学）が運営するウェブサービスである。住所または施設情報から、緯度経度を取得することが可能である。なお、アドレスマッチングについては、他に例えば『CSV アドレスマッチングサービス』（<http://newspat.csis.u-tokyo.ac.jp/geocode/>、東京大学空間情報科学研究センター提供）が挙げられる。同サービスはCSV形式のファイルをパソコンとウェブサーバ間の受け渡しによりアドレスマッチングを行うため、一度に大量のデータを処理するときに適している。ただし、無償版のCSVアドレスマッチングサービスは国土交通省国土情報課が提供している街区レベル位置参照情報を利用しており、街区・地番レベルまでしか把握できないことに留意しなければならない。一方、前述の Google Maps

APIは建物の位置までほぼ特定が可能であるため、より正確な緯度経度を取得可能である。なお、上述のサービスを利用しても緯度経度が取得不可能な場合は、住所やランドマーク名、また地図上の任意の地点の緯度経度を検索できるサービス『Geocoding』（<http://www.geocoding.jp/>）を利用し、緯度経度を目視で確認、取得した。

- 10) コーホート変化率には、豊橋市における平成17年国勢調査および平成22年国勢調査に基づく数値を用いた。推計メッシュ総人口は376,198（実測市域人口：376,665；誤差：-467）、推計メッシュ高齢者人口は76,265（実測市域高齢者人口：75,780；誤差：+485）であった。
 11) 東京都老人総合研究所地域保健研究グループによって開発された食生活の多様性を示す指数である。肉類、魚介類、卵類、牛乳、大豆製品、緑黄色野菜類、海藻類、果物、芋類、および油脂類の10食品群について、1週間の食品摂取頻度で評価する。各食品群について「ほぼ毎日食べる」は1点、「2日に1回食べる」、「週に1、2回食べる」、および「ほとんど食べない」の摂取頻度は0点とし、合計点数を求める。詳細については、熊谷・渡辺・柴田・天野・藤原・新開・吉田・鈴木・湯川・安村・芳賀（2003）を参照されたい。

参考文献

- 池田真志（2010）「供給面からみたフードデザート問題解決の可能性—ネットスーパーの例」『地理』第55巻第8号、53-59頁
 岩間信之編著（2011）『フードデザート問題—無縁社会が生む「食の砂漠」』農林統計協会
 岩間信之（2012a）「フードデザート問題—地理学の視点からの分析」『都市計画』第294号、8-11頁
 岩間信之（2012b）「フードデザート問題研究の概要」『ESTRELA』第224号（2012年11月号）、2-8頁
 岩間信之・田中耕市・佐々木緑・駒木伸比古・斎藤生（2009）「地方都市在住高齢者の「食」を巡る生活環境の悪化とフードデザート問題—茨城県水戸市を事例として」『人文地理』第61巻第2号、139-156頁
 熊谷 修・渡辺修一郎・柴田 博・天野秀紀・藤原佳典・新開省二・吉田英世・鈴木隆雄・湯川晴美・安村誠司・

受稿：2013年1月8日

受理：2013年1月24日

- 芳賀 博 (2003)「地域在宅高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機能低下の関連」『日本公衆衛生雑誌』第50巻第12号, 1117-1124頁
- 駒木伸比古 (2010a)「日本の地方都市におけるフードデザートマップの作成とその比較」『地理情報システム学会講演論文集』第19巻, (CD-ROM)
- 駒木伸比古 (2010b)「フードデザートマップを作成する - GIS を用いたエリア抽出方法」『地理』第55巻8月号, 25-32頁
- 駒木伸比古・岩間信之・佐々木 緑・田中耕市 (2006)「日本におけるフードデザート問題の進展」『東京大学空間情報科学研究センター全国共同利用研究発表大会 CSISDAYS2006研究アブストラクト集』11頁
- 駒木伸比古・岩間信之・田中耕市・佐々木 緑・斎藤幸生 (2007)「日本におけるフードデザート問題の実証研究 - 茨城県水戸市の事例」『東京大学空間情報科学研究センター全国共同利用研究発表大会 CSISDAYS2007研究アブストラクト集』25頁
- 崔 唯爛・鈴木 勉 (2011)「地理的加重回帰法 (GWR) を用いた食料品アクセシビリティの推定 - 東京都を例に」『地理情報システム学会講演論文集』第20巻, (CD-ROM)
- 田中耕市 (2010)「交通面から見たフードデザート問題 - 買物バスの試みに注目して」『地理』第55巻第8号, 33-42頁
- 田中耕市・岩間信之・佐々木 緑 (2007)『地方都市中心部における高齢者の孤立と住環境の悪化』財団法人第一住宅建設協会
- 田中耕市・駒木伸比古 (2011)「フードデザートマップ作成の試み」岩間信之編著『フードデザート問題 - 無縁社会が生む「食の砂漠」』農林統計協会, 35-59頁
- 田中耕市・駒木伸比古 (2012)「統計データを活用したフードデザートの測定」『ESTRELA』第224号 (2012年11月号), 9-15頁
- 増山 篤 (2011)「地理情報システムによる買い物難民問題の実態把握」『都市計画』第60巻第6号, 30-33頁
- Clarke, G., Eyre, H. and Guy, C. (2002) : *Deriving indicators of access to food retail provision in British Cities: Studies of Cardiff, Leeds and Bradford*. Urban Studies, 39, pp2041-2060.