

アメニティが人口移動に与える影響について —夕張市を事例として—

Influence of Amenity on Population Movements : The Case of Yubari City

北海道大学工学部 ○学生員 堀岡聖矢 (Seiya Horioka)

八戸学院大学 非会員 田村正文 (Masafumi Tamura)

北海道大学工学部 正会員 Katia Andrade

北海道大学工学部 フェロー 田村亨 (Tohru Tamura)

1. 研究の背景・目的

平成 26 年 9 月、国は「まち、ひと、しごと創生推進本部」を設立し、今後 50 年間でわが国の人口を 1 億人に安定化させる施策の展開に乗り出した。これは、東京一極集中の是正策に終始したこれまでの施策（国土計画）と大きく異なるものであるが、地方部の自治体に任されている部分も多い。ところで地方部には、都市における過密社会の中で失われてきた精神的なゆとりを与え、自己のアイデンティティを回復させるという、農山村の「アメニティ¹⁾」提供者としての役割は大きい。

本研究の目的は、衰退しつつある農山村に対して新たな価値を認め、豊かな自然との接点となる文化施設・病院・学校・保育園などの生活の質の向上に資する機能をアメニティと定義して、アメニティが人口移動に与える影響をモデル化することである。具体的には、夕張市を対象として、将来の人的社会資本である小学生やその親に対するアメニティの充実が定住人口や人口の社会増に大いに関係すると考える。その上で、アメニティを効用関数に組み込んだ都市モデルを構築して、域外との交流人口の増加や人口の社会増加に資する方策を提案する。なお、モデルの特長は①2 地域問題として人口移動を検討している点と、②政策としての補助金を変数に入れている点である。

2. 対象地域の現状と今後の見通し

夕張市は、平成 24 年 3 月 27 日にこれからの夕張のまちづくりの指針となる「夕張市まちづくりマスタープラン²⁾」を策定した。現在、夕張市の市街地は 6 つの地区に分かれており、市街地が分散している。計画では、まず地区ごとにコンパクト化を行い、段階的に都市構造の転換を図り最終的には国道・道道に加え、JR、下水道、公営住宅、官庁、その他公共公益施設等の既存ストックが集積している南北軸を「都市骨格軸」として位置づけ、コンパクトシティ化³⁾していくとされている。



図 1. 夕張のコンパクトシティ化のプロセス

3. 定式化：ベンチマーク・モデル

本節では、はじめにベンチマークとして単純な閉鎖都市モデルを考える。定式化にあたっては Alonso 型の土地利用空間を考える（図 2）。その理由は、市の中心に位置する清水沢地区に、業務機能と交通結節点機能が移行しつつあるからである。なお、図中の線や矢印等は、実際の夕張市の交通ネットワークをイメージできるようにしたものである。

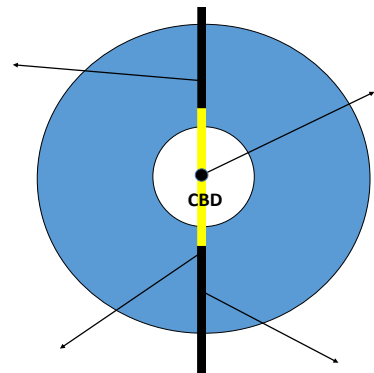


図 2. 本稿における円形都市空間

モデルを構築するため、以下の 3 つを仮定する。

仮定①：土地は特徴のない同質のものであり、円形に広がりを持つ。

仮定②：住民の選好は同一であり、ここでは代表的個人を考える。

仮定③：住民（消費者）は（合成）財の消費、アメニティによるサービスの享受、自分が住んでいる居住地のロットサイズの広さから効用を得る。

3-1 住民の行動

ここで、効用関数を以下のように定義する。

$$u = u(X, A, l(d)) \quad (1)$$

それぞれの変数は、 u ：効用、 X ：合成財、 A ：アメニティ、 $l(d)$ ：中心地からの距離 d におけるロットサイズを意味する。

また、制約条件を以下のように定義する。

$$Y + s = P_x \cdot X + P_A \cdot A + r(d) \cdot l(d) + t \cdot d \quad (2)$$

ここで、 Y ：所得、 s ：補助金、 P_x ：財価格、 P_A ：アメニティ価格、 $r(d)$ ：地代、 t ：交通費である。

また、効用関数の条件は下記の通りである。

各変数の一階の微分は以下のように定義する。

$$\frac{\partial u}{\partial x} > 0, \frac{\partial u}{\partial A} > 0, \frac{\partial u}{\partial l(d)} > 0 \quad (3)$$

一方で、2 階の条件は以下のように定義する。

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} < 0, \frac{\partial^2 u}{\partial A^2} < 0, \frac{\partial^2 u}{\partial l(d)^2} < 0 \quad (4)$$

上述した(1)および(2)のそれぞれの式より、(ある任意の) 地点 d における付け値地代 (bit rent) は(3)式で示され、この最適化問題 (制約付最大化問題) を解くことで、土地の広さ、合成財、アメニティについての需要関数がそれぞれ(4)~(6)式のように導出できる。

$$\begin{cases} \max_{X,A,l(d)} r(d) = \frac{Y+s-P_x \cdot X - P_A \cdot A - t \cdot d}{l(d)} \\ \text{s.t.} \quad u = u(X, A, l(d)) \end{cases} \quad (5)$$

より、需要関数は

$$l(d) = (P_x, P_A, t, d, Y, s, u) \quad (6)$$

$$A = (P_x, P_A, t, d, Y, s, u) \quad (7)$$

$$X = (P_x, P_A, t, d, Y, s, u) \quad (8)$$

である。

3-2 地域内企業の行動

本節では、閉鎖都市空間を想定していることから、都市外への人口移動は想定していない。そのため、新たに以下の仮定を設定する。

仮定④：財等については、都市内で生産していることを仮定する

仮定⑤：都市内には、合成財を生産する企業、アメニティを生産する企業がそれぞれ立地していると仮定する

仮定⑥：それぞれの企業は、利潤最大化を目的とした生産活動を行っているとは仮定する

仮定⑦：それぞれの企業については、都市内に居住している住民が労働力を提供し、その対価として賃金を受け取る

仮定⑧：それぞれの企業は、労働と資本を生産要素として投入している

これらの仮定の下で、それぞれの企業について次のようにモデルを構築する。

仮定⑤~⑦を考慮し、合成財生産およびアメニティ生産にかかる利潤関数を以下に定式化する。

合成財生産：

$$\pi^X = f^X(K^X, N^X \cdot \mu) - y^X \cdot N^X \cdot \mu - r^X \cdot K^X \quad (9)$$

アメニティ生産：

$$\pi^A = f^A(K^A, N^A \cdot (1 - \mu)) - y^A \cdot N^A \cdot (1 - \mu) - r^A \cdot K^A \quad (10)$$

ここで、 π^i は、それぞれの企業の利潤、 $f^i(K^i, N^i)$ は、それぞれの生産関数、 y^i は、それぞれの企業からの賃金(所得)、 N^i は、それぞれの企業の労働者、 r^i は、それぞれの企業における資本レント、 K^i はそれぞれの企業で生産に用いられる資本、 μ はそれぞれの企業に労働力を提供している住民の分担率を表すパラメータである。

仮定⑨：それぞれの生産における $f^i(K^i, N^i)$ について、 $f^i(0,0) = 0$ である(桃源郷の不可能性)。

利潤最大化の1階条件より、それぞれの資本と労働に関する需要関数は以下で導出される。

$$N^X = N^X(K^X, N^X, y^X) \quad (11)$$

$$K^X = K^X(N^X, K^X, y^X) \quad (12)$$

$$N^A = N^A(K^A, N^A, y^A) \quad (13)$$

$$K^A = K^A(N^A, K^A, y^A) \quad (14)$$

3-3 均衡条件

人口と資本を以下のように定義する。

$$\bar{N} = N^X + N^A + N^0 \quad (15)$$

$$\bar{K} = K^X + K^A \quad (16)$$

ここで、 $\bar{N}$ は総人口、 N^0 は老齢もしくは幼少の人口で生産にはかかわらない人口である。 $\bar{K}$ は総資本である。また、冒頭で述べたように総人口は一定である。

4. 感度分析とモデルの拡張

(6)~(8)のそれぞれの需要関数について、その全導関数を導出すると次のようになる。

$$\begin{aligned} dl(d) = & \frac{\partial l(d)}{\partial P_x} dP_x + \frac{\partial l(d)}{\partial P_A} dP_A + \frac{\partial l(d)}{\partial t} dt \\ & + \frac{\partial l(d)}{\partial d} dd + \frac{\partial l(d)}{\partial Y} dY + \frac{\partial l(d)}{\partial s} ds + \frac{\partial l(d)}{\partial u} du \end{aligned} \quad (17)$$

$$dA = \frac{\partial A}{\partial P_x} dP_x + \frac{\partial A}{\partial P_A} dP_A + \frac{\partial A}{\partial t} dt + \frac{\partial A}{\partial d} dd + \frac{\partial A}{\partial Y} dY + \frac{\partial A}{\partial s} ds + \frac{\partial A}{\partial u} du \quad (18)$$

$$dX = \frac{\partial X}{\partial P_x} dP_x + \frac{\partial X}{\partial P_A} dP_A + \frac{\partial X}{\partial t} dt + \frac{\partial X}{\partial d} dd + \frac{\partial X}{\partial Y} dY + \frac{\partial X}{\partial s} ds + \frac{\partial X}{\partial u} du \quad (19)$$

以上の感度分析から、アメニティが人口移動に与える影響を把握することができる。

次に、モデルの拡張について説明する。図2に示したように、3章のモデルは1地域モデル(閉鎖都市モデル)となっている。これを、2地域問題(開放都市モデル)に拡張することが重要である。夕張市と夕張市を除く北海道という2地域を設定し、補助金を夕張市に補填することで、夕張市を除く北海道から夕張市へのどのくらいの人口流入が図れるかを検討するためのモデル拡張である。その詳細については、発表時に述べる。

5. まとめ

本研究は、衰退しつつある農山村に対して新たな価値を認め、アメニティが人口移動に与える影響をモデル化したものである。その結果は以下のとおりである。

- Alonso 型の土地利用空間を想定し、アメニティを内生化した都市モデルを構築したこと。
- 政策変数としての補助金を変数に取り込んだモデルとなっていること。
- 2地域問題を想定したモデルになっていること

今後の課題は、感度分析と2地域問題への拡張を行うことと、夕張市を対象とした数値シミュレーションを行いモデルの有効性を確認することである。

【参考文献】

- 1) J.Roback(1982) 『Wage, Rents, and Quality of Life』 "Journal of Political Economy", Vol.90, No.6
- 2) 夕張市まちづくりマスタープラン, 夕張市, 2012
- 3) 瀬戸口剛・長尾美幸・岡部優希・生沼貴史・松村博文『集約都市へ向けた市民意向に基づく将来都市像の類型化』日本建築学会計画系論文集, 2014