

過疎地域における生活関連施設の 維持可能性の評価手法に関する研究 — 損益分岐点分析に基づいて —

公共システム研究室 古山卓司

1. はじめに

人々が地域に定住するには、商店や病院などの基礎的な生活のための施設が身近にあることが重要である。しかし、人口減少の進展に伴い、これらの生活関連施設を利用する人数も減少している。施設の収入が減少し、運営費用を賄うことができなくなれば、地域から施設が撤退するという事態も想定される。このため、自治体においても自身の政策・事業が施設の維持可能性に及ぼす影響を評価し、必要に応じて悪影響の軽減や改善を提案することが求められる。しかし、入手できる経営情報の内容は生活関連施設によって異なる。とりわけ過疎地域に多くある小規模な施設の経営情報はそもそも入手が困難である。

そこで、本研究では、公開されている経営情報のある生活関連施設として病院、公開されている経営情報のない施設として商店を取り上げ、経営情報の有無に応じて生活関連施設の維持可能性を評価する手法を検討する。さらに、維持可能性に影響を及ぼすと考えられる自治体の政策や事業を想定した上で、これらの手法を鳥取県八頭郡を対象に適用し、モデルの有効性を確認する。

2. 本研究の基本的な考え方

2.1 損益分岐点分析の概要

損益分岐点とは図 1 に示すように売上高と総費用が一致する点、すなわち、利益も損失も生じない売上高を表す。損益分岐点は図中に示す総費用線と売上高線の交点（黒点）である。損益分岐点は利益が 0 であることから、「売上高 - 固定費用 - 可変費用 = 0」を満たす売上高である。ここで、「可変費用 = 変動費比率 × 売上高」で表されることから、前式は「売上高 - 固定費用 - 変動費比率 × 売上高 = 0」と等価である。この式を変形することにより、損益分岐点のもとの売上高は「売上高 = 固定費用 ÷ (1 - 変動費比率)」で求めることができる。

企業経営を評価する一般的な指標として、売上高と損益分岐点の関係より求められる損益分岐点比率や安全余裕率がある。損益分岐点比率とは図 1 に示す現在の売上高 (B)、損益分岐点 (A) の位置関係を表現しており、 $OA \div OB$ で求められる。この値が低いほど経営状態が安定していることを示す。また、安全余裕率とは、 $AB \div OB$ で求められ、値が高いほど経営状態が安定していることを示す。本研究ではこれら 2 つの指標を用いて生活関連施設の維持可能性を評価する。

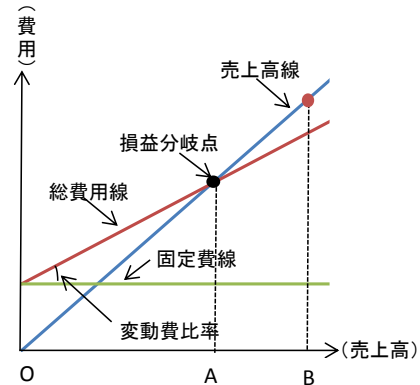


図 1 損益分岐点

2.2 分析に必要なデータ

損益分岐点分析を行うための必要なデータは生活関連施設の売上高、可変費用、固定費用である。これらのデータが入手できれば、損益分岐点を求め、損益分岐点比率や安全余裕率を計算することで維持可能性を評価することができる。

しかし、過疎地域では生活関連施設の数が少なく、商業統計においてデータが秘匿であることが想定されるため、入手できる経営情報は皆無である場合が多いと考えられ、そのような場合を前提とした維持可能性の分析・評価手法が必要になると考えられる。

3. 分析手法の概要

任意の地区 $i (i \in N)$ について将来人口 x_i を求める。将来人口の算定と並行して、商圈分析のためのモデルを用いて地区 i の住民が生活関連施設 j を選択する確率 q_{ij} を算出する。この確率を将来人口 x_i に乗じて、地区 i の住民に関する生活関連施設 j の期待利用者数を求める。この利用者数をすべての地区について合計することで、生活関連施設 j の期待利用者数を求めることができる。この期待利用者数に、当該の生活関連施設に対する一人当たりの平均支出額 s を乗じて施設の推計売上高 r_j を算出する。

一方、費用 c_j については、施設 j における損益計算書などの費用データで公表されている可変費用と固定費用の和によって求められる。すると、施設 j の損益 $u_j = r_j - c_j$ が導出できる。対象とするすべての生活関連施設の売上高や費用構造等の経営情報が公開されていれば、売上高に対する可変費用の割合である変動費比率 α を求め、施設 j の固定費用を $(1 - \alpha)$ で除すことで施設 j の損益分岐点 r_j^* を求めることがで

きる。それと現在の売上高の関係より当該時点での損益分岐点比率 γ_j や安全余裕率 $1-\gamma_j$ を計算して維持可能性を評価する。

一方で、対象とするある生活関連施設についての経営情報が公開されていない場合、施設の存続状況データを用いて費用パラメータを求め、固定費用と可変費用を求める必要がある。一旦、売上高と費用が推計できれば、それらを用いて経営情報が公表されている場合と同様に損益分岐点分析を行い、維持可能性を評価することができる。

4. 維持可能性の分析・評価

対象地域は鳥取県八頭郡の八頭町、若桜町、智頭町とした。対象とする生活関連施設については経営情報が公開されている施設を病院、公開されていない施設を商店とした。また、維持可能性の分析対象とする病院は智頭町に位置する智頭病院とした。

4.1 経営情報が公開されているケース

道路を整備する場面を想定し、その場合における智頭病院の経営状態への影響を分析した。その際、病院の売上高や費用のデータを公営企業年鑑から入手した。

道路の区間を 3km、平均通過速度として 30km/h と 100km/h の 2 つのパターンを設定し、損益分岐点の売上高を推計した。また、売上高を用いて損益分岐点比率と安全余裕率を求めた。さらに、将来の推計人口により、時系列的な智頭病院の維持可能性の分析も同時に行った。その結果を表 1 に示す。

表 1 分析結果

ケース	指標	2005 年	2055 年
整備前	売上高 (億円)	12.3	10.7
	安全余裕率 (%)	-2	-149
整備後 (30km/h)	売上高 (億円)	13.0	11.1
	安全余裕率 (%)	-76	-131
整備後 (100km/h)	売上高 (億円)	13.0	11.3
	安全余裕率 (%)	-74	-123

4.2 経営情報が公開されていないケース

商店の維持可能性に影響を与える政策としてガソリンスタンドとの兼業・複合化を想定し、人件費が軽減されることによる各施設の経営状態への影響を評価した。商店の費用 c_j は固定費用 $\beta_0 + \beta_1 m_j$ と可変費用 αr_j で構成されるとした。ただし、 m_j は店舗 j の敷地面積である。また、存続確率 p_j は売上高 r_j と費用 c_j に依存していることから(1)式で表される。ここに Φ は標準正規分布の累積分布関数である。

$$p_j = \Phi(r_j - \beta_0 - \beta_1 m_j - \alpha r_j) \quad (1)$$

また、存続確率と商店の存続データを用いること

で(2)式に示すように費用パラメータを求めることができる。その結果、商店については $\beta_0=0.09$ (千円)、 $\beta_1=0.96$ (千円/㎡)、 $\alpha=0.66$ (千万円) となり、尤度比は 0.04 であった。一方、ガソリンスタンドについては、 $\beta_0=0$ (万円)、 $\beta_1=110.02$ (万円/㎡)、 $\alpha=0.73$ (万円)、尤度比は 0.29 であった。

$$\sum_{j \in M_1} \ln(p_j) + \sum_{j \in M_2} \ln(1 - p_j) \rightarrow \max \quad (2)$$

$$(0 \leq \alpha \leq 1)$$

(2)式で求めたパラメータから損益分岐点における売上高を求め、推計した売上高を用いることで損益分岐点比率や安全余裕率を求めた。また、将来の推計人口を用いることで時系列的な安全余裕率の推移を求めた。

商店とガソリンスタンドと兼業・複合化することで軽減される人件費は双方の施設に対して一括した額であり、それぞれの店舗にどれだけの割合で削減されるのかは自明ではない。ここでは、削減人数が 0 人、1 人、2 人の場合を想定し、それによる維持可能性への影響を評価した。その結果を図 2、3 に示す。

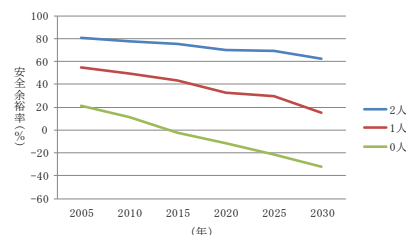


図 2 ガソリンスタンド A の安全余裕率

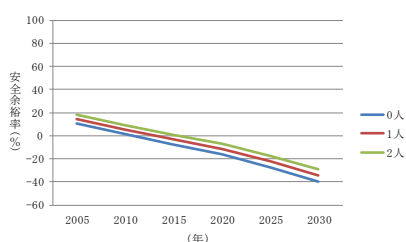


図 3 商店 C の安全余裕率

兼業・複合化により、安全余裕率の減少を抑える効果が得られた。図 2 が示すように A 店については 2005 年時点で撤退しているが、図 2 が示すように仮に兼業・複合化を行って行けば、安全余裕率の減少を抑え、現在も存続していた可能性が考えられる。

5. おわりに

今後、分析結果に対する尤度比や的中率の向上を検討する必要がある。