

## 要約

どの条件が不動産価格の決定に影響を与えるかを明らかにすることである。ヘドニックアプローチと構造推定を組み合わせる手法を採用し、LiNGAMによる因果探索を通じて特定された要因に焦点を当て、公示地価に与える影響を定量的に評価する。分析に使用するデータには、地価情報、犯罪施設、教育機関、商業施設などの位置情報を含む多様な変数が含まれ、ヘドニック回帰モデルを構築する。推定結果を基に、各要因が土地価格に与える影響を解明し、因果関係を特定するための構造推定を実施することにより、土地価格決定要因を多角的に理解することを目指す。

キーワード：ヘドニック・アプローチ、価格形成要因、オープンデータ、地価予測、離散選択モデル

## 1 はじめに

不動産の価格形成要因は、一般的要因、地域要因、個別的要因に分類される(図1参照)。住宅地に関連する要因を詳細に分析することを目的とし、これらの要因は相互に関連する。住宅地はその自然的特性や再生産不可能性、用途の多様性からユニークな商品として特定される[1]。

複雑な要因を定量化するため、ヘドニック・アプローチを採用する。ヘドニック・アプローチは、商品の価格が各特性の影響を受けるという枠組みを用い、敷地面積、建物の構造、材質、周囲の環境が住宅価格に与える影響を評価する。取引価格にこれらの特性を回帰分析で適用し、各環境特性の価格への寄与度を数値化する。

さらに、構造推定により消費者の嗜好を分析し、属性に対する反応を定量化することで、土地価格に影響を与える要因を明らかにする。

最終的には、価格の形成要因をもとに、土地価格の予測を行うことを目指す。

一般的要因	地域要因	個別的要因
<b>I 自然的要因</b> 1. 地質、地盤等の状態 2. 地勢の状態 3. 地理的位置関係	<b>I 宅地地域</b> 1. 街路の幅員、構造等の状態 2. 都心との距離及び交通施設の状態 3. 商業施設の配置の状態 4. 公共施設、公益的施設等の状態 5. 各画地の面積、配置及び利用の状態 6. 住宅、生垣、街路修景等の街並みの状態 7. 土地利用に関する計画	<b>I 宅地</b> 1. 地勢、地質、地盤等 2. 間口、奥行、地積、形状等 3. 接面道路の幅員、構造等の状態 4. 接面道路の系統及び連続性 5. 交通施設との距離 6. 商業施設との接近の程度 7. 公共施設、公益的施設等との接近の程度 8. 法上及び私法上の規制、制約等
<b>II 社会的要因</b> 1. 人口の状態 2. 家族構成及び世帯分離の状態 3. 都市形成及び公共施設の整備の状態 4. 教育及び社会福祉の状態 5. 不動産の取引及び使用収益の慣行 6. 建築様式等の状態 7. 生活様式等の状態		
<b>III 経済的要因</b> 1. 物価、資金、雇用及び企業活動の状態 2. 交通体系の状態 3. 国際化の状態		
<b>IV 法的要因</b> 1. 土地利用に関する計画 2. 宅地及び住宅に関する施策の状態		

図1 不動産価格を形成する要因

## 2 多様な要因を考慮したデータセットの作成

### 2.1 サイバー空間からのデータ取得

土地価格の形成には、多くの要因が影響を与えると考えられる。そのため、土地価格を予測するモデルを作成するには、これらの要因を表す説明変数を多く考慮する必要がある。しかし、一般的に取得できるデータ、特にオープンデータには限界が存在する。例えば、地価の形成に重要な地理的データや施設の位置情報は、統計データと比較して容易に取得できるものではない。

そこで本研究では、施設データを補完するために、ナビゲーションサービス(NAVITIME)からスクレイピングを用いてデータを取得した。スクレイピングは、Webサイト上から必要なデータを収集し、それを分析しやすい形で加工する手法である。NAVITIMEでは、施設情報がジャンルごとに分類され、都道府県ごとのデータを取得できるため、土地価格の要因として特定施設の影響を分析するための有効なデータ源となる。このデータを用いることで、土地価格形成要因の精度向上を目指す。

### 2.2 データクリーニングによる前処理

データ分析において、欠損値や異常値が含まれるデータセットはモデルの予測精度を低下させるため、データクリーニングによる前処理は不可欠である。まず、欠損値や異常値の処理に加え、カテゴリ変数を0と1のダミー変数に変換することで、カテゴリデータを数値データとしてモデルに入力可能とし、データセットの品質を向上させる。

この処理により、モデルが変数間の関係性を適切に学習し、予測精度向上に寄与するデータ構造が整備される。また、数値変数に対してz-scoreによる正規化を行い、変数間のスケールのばらつきを抑えて計算効率やパラメータ推定精度の向上を図る。

これらの前処理を行うことで、分析結果の信頼性やモデルの予測精度向上が期待できる。

### 2.3 説明変数の選定

土地価格の予測モデル構築においては、多様な説明変数

を考慮することが重要であるが、無関係な変数の増加は計算コストの増大を招き、精度向上にはつながらない。

そこで、富山県内の犯罪データおよびNAVITIMEの施設データを用い、LiNGAMによる因果探索を通じて土地価格に影響を与える重要な変数を抽出する。(図2参照)

具体的には、犯罪発生地点やレジャー施設、公園、学校、病院、市役所などからの距離が土地価格に与える影響を評価し、効率的かつ精度の高いモデル構築を目指す。

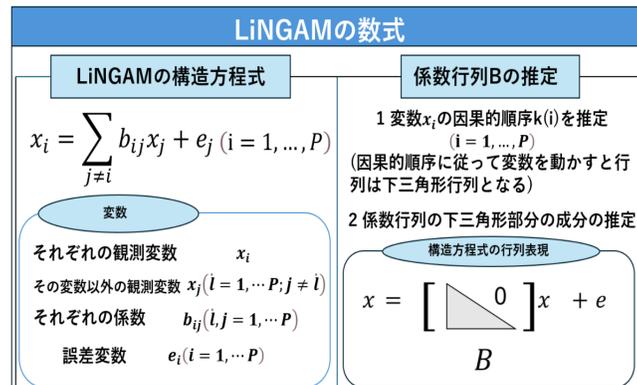


図2 LiNGAMの数式

## 3 ヘドニック・アプローチによる土地価格決定要因の分析

### 3.1 未観測の交絡因子への対処

データ分析において、未観測の交絡因子は、モデルの予測精度や因果関係の推定において重大な問題となる[2]。これらの交絡因子は、説明変数と目的変数の両方に影響を与えるにもかかわらず、データセットに直接観測されていないため、モデルが本来の関係性を歪めるリスクがある。未観測の交絡因子を無視すると、バイアスのある推定結果が得られ、結果の信頼性が低下する可能性が高い。

これに対処するために、操作変数法を用いて、観測されていない要因の影響を制御し、推定のバイアスを最小限に抑えることができる。

### 3.2 土地価格決定要因の分析

富山県における住宅地の地価形成要因を明らかにするため、ヘドニック関数の推計を行う。ヘドニック・アプローチは、財の価格がその属性の総和として決定されるという仮定に基づき、土地価格を説明するために広く用いられている。

富山県内の住宅地における土地価格データを用い、地価に影響を与える各種の要因を定量的に評価する。具体的には、土地の物理的特性(面積、形状)、立地特性(最寄駅までの距離、交通アクセス)、環境要因(公園や教育施設の近接性)といった説明変数を用い、これらが地価にどのように影響を与えるかを分析する。

また、土地の再生産不可能性や自然的特性が地価に与える影響も考慮し、地域特有の要因についても評価を行う。推計結果を基に、富山県における住宅地地価の形成要因を明らかにし、地域特性を反映した地価の予測精度向上を目指す。

### 3.3 構造推定

構造推定を行うことで、消費者が特定の属性に対してどの程度の嗜好を有しているかを明らかにすることが可能である。構造推定は、消費者の選択行動を理論モデルに基づいて推定し、嗜好の強さやその背後にある要因を定量的に把握する手法である。

土地や住宅に関連する属性(例:立地条件、建物の構造、環境アメニティなど)に対する消費者の嗜好を効用関数の形でモデル化し、そのパラメータを推定することで、各属性が土地価格に与える影響を評価する。

さらに、構造推定として、離散選択モデルの混合ロジットモデルを用いることで、異なる消費者の間で属性に対する嗜好がどのように異なるかについても分析する[3]。これにより、消費者の嗜好の多様性を評価し、需要構造の理解を深めることができる。(図3参照)

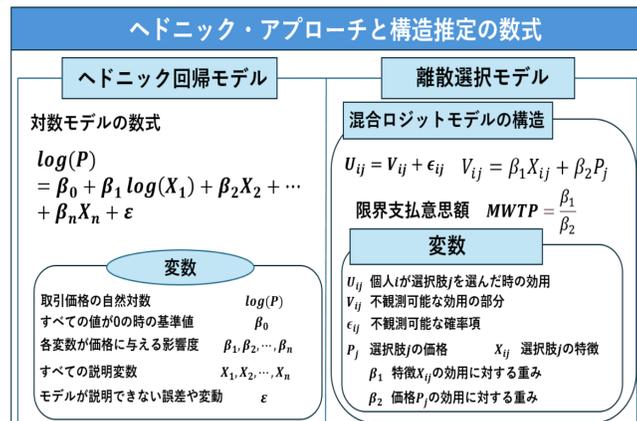


図3 ヘドニック・アプローチと構造推定の数式

## 4 提案手法

不動産情報ライブラリから富山県の実際の土地取引データを取得し、NAVITIMEの施設情報やe-statの町ごとの統計情報、富山県「犯罪発生マップ」の犯罪データを統合し、土地価格に影響する要因分析のためのデータを整備する。

次に、取得データに対し欠損値の削除、カテゴリ変数のダミー変数化を基準を1つ指定して行う[1][4]、およびz-scoreによる正規化を行い、データの整合性を確保する。その後、LiNGAMを用いた因果探索で土地価格に影響する主要因を特定し、これらを説明変数として抽出する。

その後、抽出した説明変数を基にヘドニックアプローチを採用し、土地価格の決定要因を体系的に分析して各要因が土地価格に与える寄与度を明らかにする。さらに、構造推定の 일환として、混合ロジットモデルを採用し、推定されたパラメータを用いて価格決定モデルを構築する。このモデルにより、地域特性や周辺環境が土地価格に及ぼす影響を定量的に評価し、予測精度の高い土地価格予測を実現する。(図4参照)

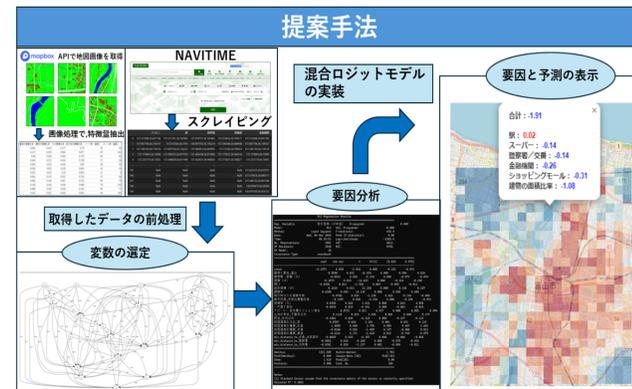


図4 提案手法の概要

## 5 数値実験並びに考察

実際に富山市の土地価格形成要因を分析し、その精度と結果(図5参照)について考察を行う。22個の説明変数に対し、因果分析を行い説明変数は、19個になった。その19個の説明変数を用いて土地価格の形成要因を分析したところ、決定係数は約68.6%でモデルが土地価格の変動を説明できている。

最寄駅からの距離は-0.0567であり、駅から遠くなるほど土地価格が低下する傾向が確認された。土地面積の係数は-0.1909で、面積が増えることが価格に負の影響を与えることが示唆された。新しい建物は価格が高く、建築年数が進むにつれて価格が低下する。皮膚科や警察署、消防署などの施設への距離が土地価格に対して負の影響を持つことが確認され、これらの施設の近接が価格上昇の要因とはならないことがわかった。

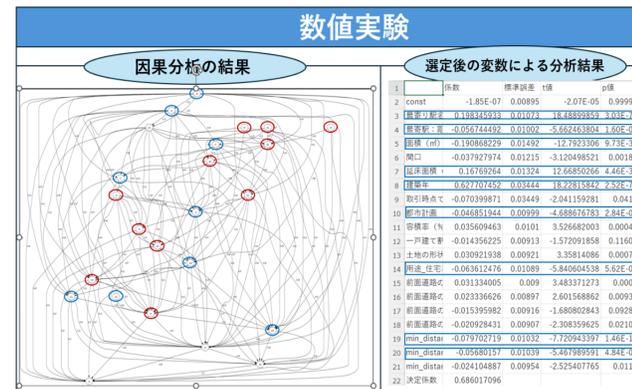


図5 実験結果

## 6 おわりに

土地価格形成要因分析において、ヘドニック・アプローチを用い、様々な要因が土地価格に与える影響を明らかにした。具体的には、最寄り駅名や駅からの距離、土地の面積、建築年などが価格に有意な影響を及ぼすことが確認された。特に、良好な交通アクセスや新しい建物が高い価格をもたらす要因として重要であり、広い土地よりも小さな土地に対する需要が高い傾向が示された。

今後の課題として、ヘドニック回帰モデルの精度を向上することや、交絡因子の排除をすることが考えられる。

## 参考文献

- 得田 雅章, "ヘドニック・アプローチによる滋賀県住宅地の地価形成要因分析", 山崎一真教授退職記念論文集, 第381号, pp. 183-205, 2009.
- 牛島 光一, "ヘドニック・アプローチにおける因果識別", 都市住宅学 92号, 2016.
- 山重 慎二, 田中 康就, 阿部 道和, "「トクホ・ラベル」への支払意思額の推計 - 健康食品の表示制度のあり方を考える -", 医療と社会 Vol. 25 No.3, pp. 305-319, 2015.
- 尾崎 正憲, 福山 博文, "ヘドニック・アプローチによる鹿児島地価形成要因分析", 地域政策科学研究 9巻, pp. 17-37, 2012.