

# 地方都市の人口減少プロセスにおける 建物開発・滅失の時空間解析

氏原 岳人<sup>1</sup>・阿部 宏史<sup>2</sup>・河津 義宏<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 岡山大学大学院 環境生命科学研究科 (〒700-8530 岡山市北区津島中3丁目1-1)  
E-mail:ujihara@okayama-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 岡山大学大学院 環境生命科学研究科 (〒700-8530 岡山市北区津島中3丁目1-1)  
E-mail:abe1@okayama-u.ac.jp

<sup>3</sup>非会員 岡山大学大学院 環境生命科学研究科 (〒700-8530 岡山市北区津島中3丁目1-1)  
E-mail:ev421217@s.okayama-u.ac.jp

わが国の地方都市では、人口減少に即した都市域のコンパクト化が急務であるが、人口減少下の土地利用変化に関する研究蓄積は十分ではない。本研究では、人口減少下の地方都市の建物約5万棟を対象に、10年間の建物開発・滅失データベースを構築し、建物変化の実態の定量化を試みた。分析の結果、1) 建物開発は郊外部を中心に進んでいるが、建物滅失は中心部で比較的多く見られた。また、生活インフラ施設の視点からみると、都市コンパクト化とは逆行する方向で都市構造の非効率化が進んでいた。2) 建物開発及び滅失状況を目的変数とした重回帰モデルからは、例えば、古い建物の多い地域で、建物滅失が相対的に多いわけでないこと、インフラがしっかりと整備された地域は、建物滅失も多いが建物開発も多いことなどが示された。

**Key Words :** *depopulation , compact city , development and loss buildings , infrastructure*

## 1. 研究背景と目的

2010年の国勢調査により、わが国の三大都市圏を除く地方都市では、「人口減少」がより顕著になっていることが示された<sup>1)</sup>。都市・地域計画では、高度経済成長以降の人口増加過程で膨れ上がる人口に対して、郊外農地への虫食い状の開発(スプロール)などの都市拡大をどのように抑制すべきかが大きな課題であった。しかし、人口減少過程では、拡大した都市内部から都市活動が無秩序にスポンジ状に撤退(リバース・スプロール<sup>2)</sup>)するという、人口増加過程とは異なる方向にベクトルが向き始めている。このため、社会インフラの非効率化、公共交通の撤退やサービスレベルの低下、地域コミュニティの弱体化など様々な弊害が各所で発生することも懸念されている。このような状況の中で、これまでの人口増加過程の都市計画を再考し、人口減少下に適応した新たな都市計画の方向性について議論が進められている<sup>3)4)</sup>。一方、中長期的な都市計画を検討する上で、目指すべき都市像として「コンパクトシティ」が国の方針として明確に示されている<sup>5)</sup>。これは、郊外への無秩序な都市活動の拡散を抑制し、中心部や公共交通の拠点に集約させ

ることで、都市域をコンパクトに再編するものである。現在では、都市再構築戦略検討委員会(委員長:奥野信宏中京大学理事)などで、コンパクトシティ形成のための具体的な政策立案を検討する動きも見られている<sup>6)</sup>。

したがって、わが国の地方都市では、人口減少に即した都市域のコンパクト化が最重要課題になるが、人口減少下における土地利用変化の研究蓄積<sup>7)</sup>は十分ではない。

そこで本研究では、地方都市(岡山県津山市:図-1)を対象として、人口減少期間における建物開発・滅失の状況と、インフラや都市計画要素(生活系インフラや用途規制、土地利用など)との関連性を定量的な分析を通じて明らかにすることで、地方都市における都市コンパクト化に向けた課題を抽出する。

なお、図-2に示す通り、人口規模の小さい自治体ほど早期に減少に転じており、現在人口が減少していない規模の大きな自治体であっても、将来的に人口減少に転じる可能性は大きい。このため、すでに人口減少しており、かつある一定の都市機能を有する岡山県津山市を対象に分析することで、人口規模の大きな都市に対する先行事例として位置付けている。また、先述の都市再構築戦略検討委員会<sup>8)</sup>の議論の中でも、人口減少する地方都

市のコンパクト化が重要課題になっており、津山市と同規模である人口10万人程度の自治体が事例として挙げられている。

## 2. 既存研究と本研究の特長

人口減少下における土地利用変化や、それらが地域に及ぼす影響を明らかにした既存研究を表-1に整理した。人口減少地域の土地利用変化の実態把握は、主要産業の撤退した地域<sup>8)9)</sup>や社会情勢の変化した地域<sup>8)10)</sup>、非DID化した地区<sup>11)</sup>等で行われている。また、人口減少地域におけるインフラ施設の維持・管維などの現状と課題を把握した研究<sup>12)-15)</sup>や、都市機能の集約拠点に関する研究<sup>16)</sup>、インフラ撤退によるリスク予見<sup>17)</sup>など今後の行政課題の抽出・整理も行われている。

さらに、都市活動の撤退に焦点を置いた研究では、市街地形成時の整備手法<sup>2)</sup>や主要幹線道路沿道<sup>18)</sup>に着目した研究、土地の持続可能性を評価した研究<sup>19)20)</sup>、建物滅失と犯罪件数との関係を明らかにした研究<sup>21)</sup>などが挙げられる。また、建物立地の変化要因に関わる研究として、建築年数との関係<sup>22)</sup>や低密度な開発に伴い生じる要因<sup>23)</sup>を明らかにした研究が挙げられる。その一方で、中・長期的な人口減少プロセスの中で、土地利用がどのように変化しているのか、また、都市コンパクト化の視点を踏まえた上での土地利用変化とインフラ施設との関連性など、明らかにされていない事項も多い。

以上を踏まえて、本研究の特長を以下に示す。

- 1) 中・長期的に人口減少が進行するとともに、都市コンパクト化が急務とされる地方都市の中心部から郊外部までの多様な地域を含んだ分析である。
- 2) 分析に用いるデータベースは、対象建物（約5万棟）に対し、空中写真や住宅地図に加え、現地調査を補完的に実施して、精緻に構築している。
- 3) これら膨大なデータベースに基づいて、都市コンパクト化の際に主要な拠点として位置付けられる生活系インフラとの関連性に着目している。
- 4) 建物開発・滅失状況と、土地区画整理事業や用途規制、交通インフラ等の都市計画要素との関連性をモデル分析を通じて統計的に明らかにしている。

## 3. 分析対象都市と分析データ

### (1) 分析対象都市

本研究では、岡山県津山市を分析対象都市とした。津山市は、県北部に位置し、人口約11万人の県下第3の規模を持つ都市であり、ある一定の都市機能を有する地域である。また、1995年以降、一貫して人口が減少してい

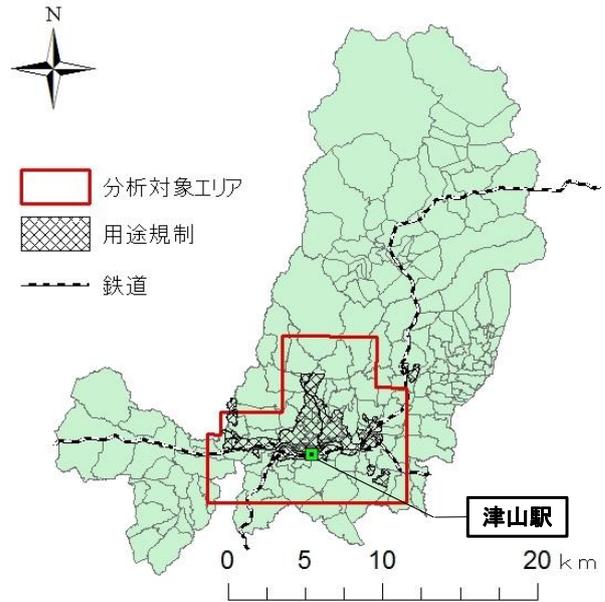


図-1 分析対象エリア（岡山県津山市）

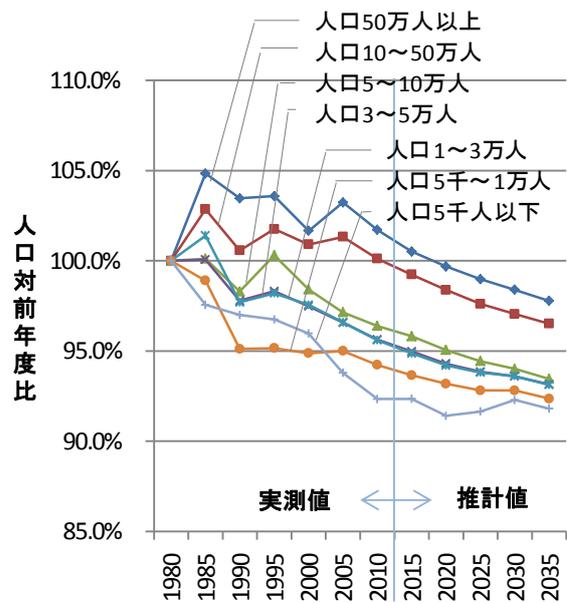


図-2 人口規模別自治体の人口対前年度比<sup>7)</sup> (岡山市)

表-1 既存研究で明らかにされている事項のまとめ

①人口減少地域の土地利用の実態把握	③都市活動撤退の実態と影響
<ul style="list-style-type: none"> <li>産業構造や社会情勢の変化により急激に人口が減少した地域<sup>8)9)10)</sup></li> <li>非DID化した地区<sup>11)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市整備手法が異なる地域の比較<sup>2)</sup></li> <li>都市活動撤退の実態と地域的特徴<sup>7)</sup></li> <li>地方都市の主要幹線道路沿道<sup>18)</sup></li> <li>都市整備手法と環境負荷に関係<sup>19)</sup></li> <li>都市活動撤退後の空間利用評価<sup>20)</sup></li> <li>建物撤退と犯罪の多さの関係<sup>21)</sup></li> </ul>
②人口減少地域のインフラの現状と課題	④建物変化の要因
<ul style="list-style-type: none"> <li>水道設備<sup>12)13)</sup></li> <li>電気、ガス、水<sup>14)</sup></li> <li>社会資本管理への影響<sup>15)</sup></li> <li>人口集約拠点の検討<sup>16)</sup></li> <li>インフラ衰退過程でのリスクの予見<sup>17)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建物の古さと建物変化の関係<sup>22)</sup></li> <li>低密度な開発の要因<sup>23)</sup></li> </ul>

る(図-3)。さらに、津山市内の分析対象エリアを図-1に示す。エリア内には、中心市街地に加えて、郊外部や院庄駅や東津山駅、近年、土地区画整理事業が実施された東一宮地区などが含まれている。また、分析期間は2000年から2010年の10年間とした。この期間に津山市全体の人口は約5%減少した。

(2) 分析データの定義および抽出方法

本研究で用いる「建物開発箇所」・「建物滅失箇所」のデータについて述べる。分析データは、2000年と2010年の空中写真を比較し、存在しなかった建物が新たに確認できた場合を建物開発箇所、存在していた建物がなくなり同じ土地から建物がなくなった場合を建物滅失箇所として定義している。抽出する際のルールは表-2に従うとする。

なお、人口減少による都市活動の変化としては、空き家の増加なども想定される。本研究では、空き家について

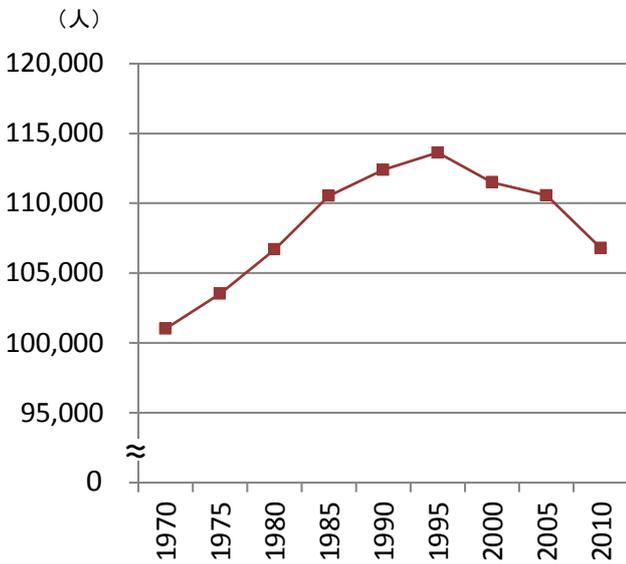


図-3 津山市の人口変動

表-2 データ抽出のルール

	建物開発	建物滅失
大きさ	空中写真上で明らかに小さく、都市活動の変化に無関係だと思われる建物は対象としない。	空中写真上で明らかに小さく、都市活動の変化に無関係だと思われる建物は対象としない。
増築・減築	増築は対象としない。ただし、同一敷地内においても、住宅地図上に所有者の明記がなく、住宅と同等以上の大きさの建物は対象とする。	減築は対象としない。ただし、建物の大部分が滅失し、滅失した建物と比べて明らかに小さな倉庫などの建物が残っている場合は対象とする。
同一敷地内の建物	同一の居住者や利用者、企業の建物は、まとめて1ポイントとして抽出する。	同一の居住者や利用者、企業の建物は、全て滅失した場合のみ1ポイントとして抽出する。
建物の更新	建物が滅失し、その後新しい建物が建設されている場合、住宅地図上の表記が変化している場合は1ポイントとして抽出する。(建物に変化しても所有者が変化していない場合は対象としない。)	—
大規模な道路整備や河川整備	—	大規模な道路整備や河川整備による建物滅失は対象としない。

ては、空中写真や住宅地図、現地調査での判断が困難であり、分析精度に耐えられるだけのデータが揃わないことから対象外としている。

(3) 抽出結果と人口変動との相関関係

データ抽出の結果、建物開発箇所は2557箇所(図-4)であった。また、先行研究で抽出した建物滅失箇所は498箇所(図-5)であった<sup>7)</sup>。建物開発は、郊外部を中心に進む一方で、建物滅失は、(全体的に満遍なく見

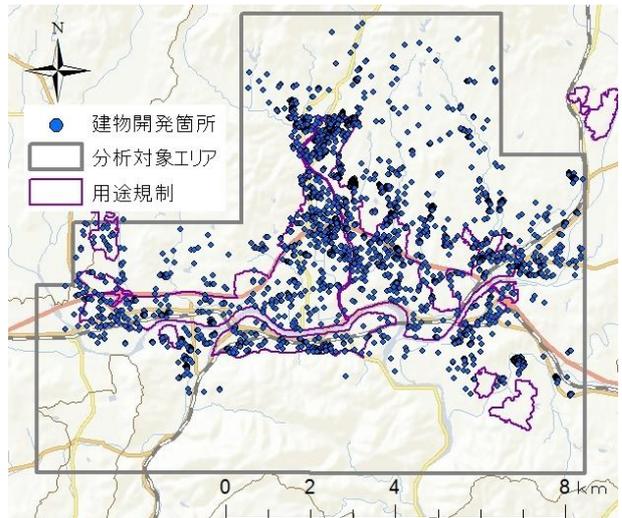


図-4 建物開発箇所の分布

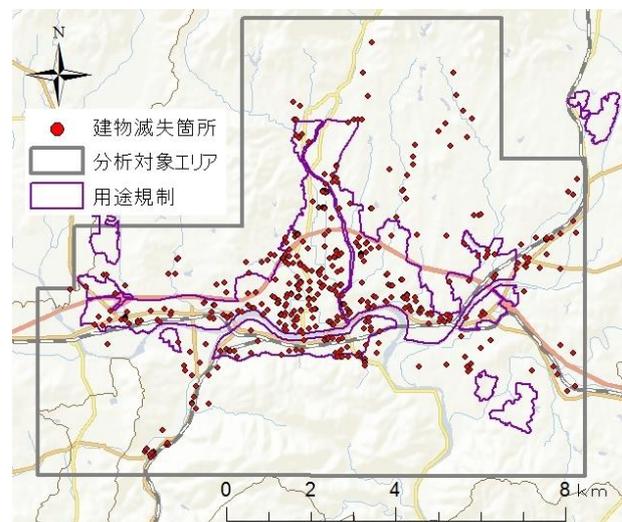


図-5 建物滅失箇所の分布<sup>7)</sup>

表-3 人口変動・世帯数変動と建物変化との単相関 (4次メッシュレベル)

	人口変動 (2000-2010)	世帯数変動 (2000-2010)	建物開発箇所数	建物滅失箇所数	住宅開発箇所数	住宅滅失箇所数
人口変動 (2000-2010)	1.00	—	—	—	—	—
世帯数変動 (2000-2010)	0.93	1.00	—	—	—	—
建物開発箇所数	0.33	0.39	1.00	—	—	—
建物滅失箇所数	-0.21	-0.17	0.31	1.00	—	—
住宅開発箇所数	0.32	0.35	0.94	0.20	1.00	—
住宅滅失箇所数	-0.18	-0.14	0.29	0.92	0.18	1.00

N=384

られるが、) 中心部で比較的多く見られた。さらに、同期間での人口変動との相関関係を、2000～2010年の国勢調査の4次メッシュデータを用いて求めた(表-3)。全384メッシュから、建物開発箇所数・建物滅失箇所数と人口変動・世帯数変動との単相関係数を求めたところ、建物開発箇所数との間には弱い相関が見られるが、建物滅失箇所数との間にはほとんど相関は見られなかった。つまり、人口減少過程では、人口変動と建物変動は乖離して発生していることが示唆される。

#### 4. 生活インフラ施設周辺の建物変化

##### (1) はじめに

本章では、都市コンパクト化の際に主要な拠点として位置付けられる生活インフラ施設に着目し、その周辺の建物分布の経年変化を明らかにする。具体的には、ある一定の基準を設定し、各生活インフラ施設近辺の地域と遠方の地域との建物開発率・建物滅失率を比較し、どちらの地域で、より建物開発(あるいは、建物滅失)が進んでいるかを示した。その分析概念図を図-6に示す。なお、建物開発率・建物滅失率の定義はそれぞれ式(1)、式(2)に従う。

$$P_d = \frac{N_d}{N_e} \times 100 \quad (1)$$

$P_d$ : 建物開発率(%)  $N_d$ : 建物開発箇所数  
 $N_e$ : 2010年に存在する建物数

$$P_l = \frac{N_l}{N_e} \times 100 \quad (2)$$

$P_l$ : 建物滅失率(%)  $N_l$ : 建物滅失箇所数  
 $N_e$ : 2010年に存在する建物数

##### (2) 分析指標

本分析で用いる生活インフラ指標を表-4に示す。行政サービス、交通、健康、教育、防犯・防災、日常生活に係る11指標を採用した。分析範囲の基準を設定する必要があるが、主に近隣住民がサービス対象となる施設は半径500m、サービス対象が広域にわたる施設は半径1000mを設定する。なお、街区公園は誘致距離が250mであることから半径250m、バス停は徒歩5分圏を想定し半径350mを設定している。これら分析範囲の設定により、施設周辺と施設周辺外の地域を区別した。なお、これらの基準は、施設近辺か、あるいは遠方かを判断するために便宜上設定した数値であり、各種インフラ施設のサービス圏域と同義ではない。

##### (2) 生活インフラ施設周辺の建物変化

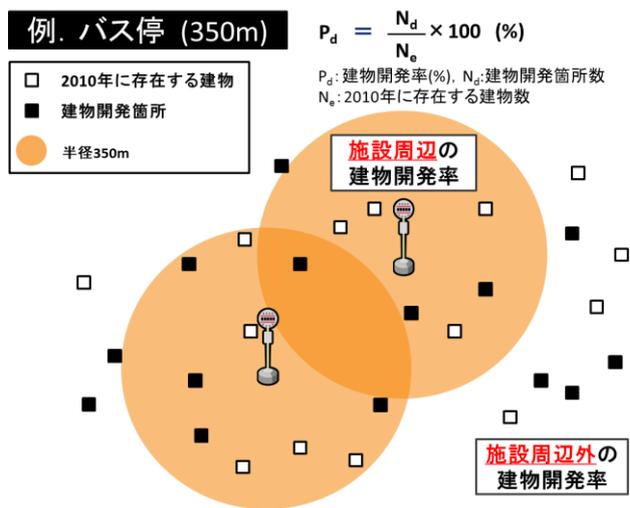


図-6 分析の概念図(例:バス停)

表-4 生活インフラ指標の概要

生活インフラ	指標	指標(詳細)	データ年	分析範囲(半径m)
行政サービス	行政窓口	本庁、支所、出張所	H22	1000
	郵便窓口	普通郵便局 +特定郵便局(集配局) +特定郵便局(無集配局) +簡易郵便局	H18	500
交通	鉄道駅	鉄道駅	H23	1000
	バス停	バス停	H22	350
健康	病院	4診療科以上(内科+3科目)	H22	500
教育	小学校	小学校	H22	500
	保育園+幼稚園	保育園+幼稚園	H23	500
防犯・防災	警察	警察署+交番+駐在所	H18	1000
	消防署	消防本部+消防署	H18	1000
日常生活	スーパー	小売店(1000㎡以上)	(全国大型小売店総数) H23	500
その他	街区公園	街区公園	H23	250

※国土数値情報ダウンロードサービスより作成

グラフの値 = 「施設周辺外」の建物開発率 ÷ 「施設周辺」の建物開発率

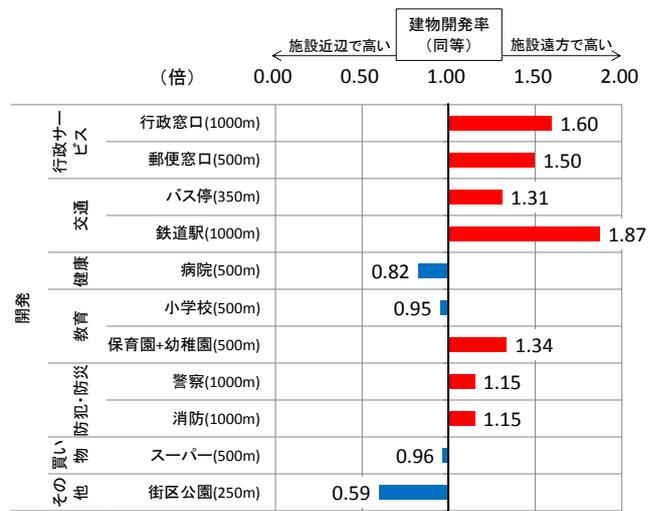


図-7 分析結果(建物開発)

分析結果を図-7、図-8に示す。グラフの値は、建物開発率及び建物減失率の「施設周辺外／施設周辺」の値であり、グラフの値が1より小さければ建物変化は施設近辺で高く、1より大きければ施設遠方で高い傾向にあることを示している。既存ストックを活用し、生活インフラ施設を都市コンパクト化の際の主要な拠点として位置付けるならば、この値は建物開発率では1より小さく、建物減失率では1より大きいことが望ましい。

分析結果より、建物開発率については、行政サービスや交通施設などの公共施設で値が1より高くなっており、施設の遠方で住宅開発等が進んでいる実態が見られた。一方、病院やスーパーといった民間施設では値が1より小さくなっており、公共施設と民間施設とは対極の傾向にある。建物減失率については、すべての生活インフラ施設周辺で値が1より小さくなっている。まとめると、公共施設を中心にそれらの遠方で建物開発が進む一方で、今回対象とした全てのインフラ施設においてその近辺で

グラフの値 = 「施設周辺外」の建物減失率 ÷ 「施設周辺」の建物減失率

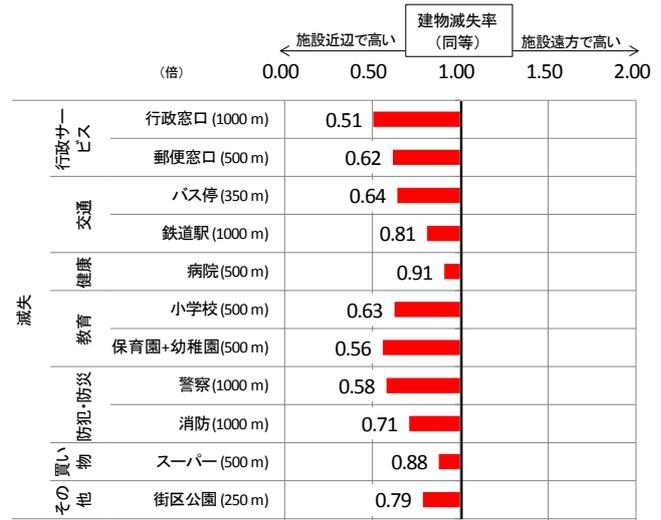


図-8 分析結果 (建物減失)

表-5 説明変数の概要

分類	No.	説明変数	概要	モデル内で有意であった変数 (t検定:P<0.05)
基本情報	1	建物密度(棟/ha)	単位面積当たりの2010年に存在する建物数	○
	2	築30年以上の建物の割合(%)	2005年に存在する建物のうち築30年以上である建物の割合	○
	3	平均世帯人員(人)	2000年の一般世帯の平均人員数	
	4	高齢者割合(%)	2000年の人口に対する高齢者(65歳以上)の割合	
	5	中心部(最高公示地価点)からの距離(m)	メッシュの重心から最高公示地価点までの距離	○
都市開発	6	高度経済成長期市街化ダミー	1960年から1980年にかけて新しくDID化した地域を表すダミー変数	○
	7	土地区画整理事業ダミー(1980年以前)	1980年以前(高度経済成長期及びそれ以前)に土地区画整理事業が完了した地域を表すダミー変数	
	8	土地区画整理事業ダミー(1980年以降)	1980年以降(高度経済成長期以降)に土地区画整理事業が完了した地域を表すダミー変数	○
自然的土地利用	9	田畑の割合(%)	メッシュの面積に対する田畑の面積割合	
	10	山林の割合(%)	メッシュの面積に対する山林の面積割合	
交通条件	11	道路密度(ha/ha)	メッシュ内の可住地面積に対する道路の面積割合	○
	12	国道県道ダミー	国道県道の有無を表すダミー変数	○
	13	最寄りのICからの距離(m)	メッシュの重心から最寄りのIC(インターチェンジ)までの距離	
	14	鉄道駅周辺ダミー(1000m)	メッシュの重心が各鉄道駅から半径1000m内に含まれる地域を表すダミー変数	
	15	バス停周辺ダミー(350m)	メッシュの重心が各バス停から半径350m内に含まれる地域を表すダミー変数	○
生活インフラ施設	16	行政窓口周辺ダミー(1000m)	メッシュの重心が各行政窓口から半径1000m内に含まれる地域を表すダミー変数	○
	17	郵便窓口周辺ダミー(500m)	メッシュの重心が各郵便窓口から半径500m内に含まれる地域を表すダミー変数	
	18	病院周辺ダミー(500m)	メッシュの重心が各病院(内科を含め4診療科以上を持つ)から半径500m内に含まれる地域を表すダミー変数	○
	19	小学校周辺ダミー(500m)	メッシュの重心が各小学校から半径500m内に含まれる地域を表すダミー変数	○
	20	保育+幼稚園周辺ダミー(500m)	メッシュの重心が各保育園+幼稚園から半径500m内に含まれる地域を表すダミー変数	
	21	警察署周辺ダミー(1000m)	メッシュの重心が警察署+交番+派出所から半径1000m内に含まれる地域を表すダミー変数	
	22	消防署周辺ダミー(1000m)	メッシュの重心が消防署から半径1000m内に含まれる地域を表すダミー変数	
	23	スーパー周辺ダミー(500m)	メッシュの重心が各スーパーから半径500m内に含まれる地域を表すダミー変数	○
	24	街区公園周辺ダミー(250m)	メッシュの重心が各街区公園から半径250m内に含まれる地域を表すダミー変数	○
用途規制	25	低層住居専用地域ダミー	「低層住居専用地域」「中高層住居専用地域」「住居地域」「近隣商業地域」「商業地域」「準工業地域」「工業地域」のうち一番占める割合の高い地域を表すダミー変数	○
	26	中高層住居専用地域ダミー		○
	27	住居地域ダミー		○
	28	近隣商業地域ダミー		○
	29	商業地域ダミー		○
	30	準工業地域ダミー		○
	31	工業地域ダミー		

建物滅失が顕在化している。つまり、建物開発及び滅失のいずれの視点からも都市コンパクト化とは逆行する方向に進んでいる実態が明らかとなった。

## 5. 都市計画要素などに着目した建物開発・滅失状況に関するモデル分析

### (1) 分析の概要

本章では、前章の生活系インフラ施設に加えて、土地区画整理事業や用途規制、交通インフラ等の都市計画要素に着目して、建物開発・滅失状況との関連性を重回帰分析により統計的に明らかにする。これによって、都市計画要素からなる複数の指標間における影響度合いを定量的に把握することが目的である。なお、分析には4次(500m)メッシュのデータ(N=384)を用いている。

### (2) 目的変数と説明変数

重回帰分析における目的変数として、各メッシュの「建物開発箇所数」「建物滅失箇所数」の2つの変数を設定した。また、用いた説明変数の概要を表-5に示す。モデル構築のために検討した説明変数としては、メッシュ単位の基本情報、都市開発、自然的土地利用、交通条件、生活系インフラ施設、用途規制などの31指標となっている。

### (3) 建物変化と地域的要因との関連性

本節では、重回帰分析により建物開発箇所・建物滅失箇所に対するモデル分析を行った。分析結果を表-6に示す。なお分析では、建物密度や道路密度、生活インフラ施設の指標等を同時に用いると多重共線性が存在するため、これらを考慮して、それぞれ3通りのモデルを構築した。また、分析では、各モデルでt検定の有意水準5%未満を満たす説明変数のみを採用している。このモデル構築の試行錯誤の結果、表-5に記載の通り、31変数のうち有意とならなかった12変数は除外している。加え

表-6 重回帰分析のモデル構築結果

分類	No.	説明変数	建物開発			建物滅失		
			モデル1	モデル2	モデル3	モデル4	モデル5	モデル6
基本情報	1	建物密度(棟/ha)	0.51 11.39 **			0.56 12.93 **		
	2	築30年以上の建物の割合(%)	-0.31 -8.71 **	-0.29 -7.88 **	-0.26 -7.03 **			
	5	中心部(最高公示地価点)からの距離(m)						-0.13 -3.33 **
都市開発	6	高度経済成長期市街化ダミー	-0.14 -3.33 **			0.21 6.16 **	0.34 9.30 **	
	8	土地区画整理事業ダミー(1980年以降)	0.22 6.34 **	0.22 5.81 **			0.11 3.05 **	
交通条件	11	道路密度(m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )		0.19 4.80 **			0.08 2.00 *	
	12	国道県道ダミー					0.07 2.24 *	
	15	バス停周辺ダミー(350m)			0.11 2.59 *			
生活インフラ施設	16	行政窓口周辺ダミー(1000m)				0.20 5.54 **	0.23 5.85 **	0.39 9.68 **
	18	病院周辺ダミー(500m)			0.17 4.57 **			
	19	小学校周辺ダミー(500m)		0.21 5.25 **	0.16 3.96 **			
	23	スーパー周辺ダミー(500m)				-0.11 -2.97 **		
	24	街区公園周辺ダミー(250m)	0.12 2.56 *	0.27 6.84 **	0.20 4.44 **			0.12 3.21 **
用途規制	25	低層住居専用地域ダミー					0.11 3.10 **	
	26	中高層住居専用地域ダミー	0.18 4.14 **		0.19 4.21 **	-0.07 -2.15 *		
	27	住居地域ダミー				0.10 3.11 **	0.20 6.02 **	0.24 6.37 **
	28	近隣商業地域ダミー				0.18 5.75 **	0.22 6.45 **	0.29 8.18 **
	29	商業地域ダミー	-0.14 -3.57 **				0.18 5.00 **	0.14 3.61 **
	30	準工業地域ダミー	0.08 2.22 **	0.08 2.18 *				0.11 3.19 **
		定数項	8.90 **	7.12 **	7.06 **	-1.38	0.11	4.96 **
		決定係数	0.62	0.54	0.57	0.70	0.62	0.53
		自由度調整済み決定係数	0.61	0.53	0.56	0.69	0.61	0.52

上段:標準偏回帰係数 下段:t値 \* :有意水準5%未満 \*\* :有意水準1%未満

て、すべてのモデルは分散分析において有意水準5%未満を十分に満たしている。

建物開発のモデル構築結果に着目すると、「建物密度」, 「土地区画整理事業(1980年以降)」, 「小学校周辺」, 及び「街区公園」などで有意な正の影響が示された。対して、「築30年以上の建物割合」や「高度経済成長期市街化」, 「商業地域」で有意な負の影響が見られた。津山市では平成9年及び10年にそれぞれ東一宮(郊外北部)と津山駅南の事業が完了しており、それら地域での開発が多いが、現時点でも空地が目立つ状況にある。一方、(旧市街地の周辺部に該当する)高度経済成長期においてDID化した市街地では建物開発は少ない。なお、土地区画整理事業が実施された東一宮は、これらDID化した市街地のさらに郊外に位置している。また、「小学校周辺」や「街区公園」などの若者世帯に人気のある地域では、建物の開発が高くなる。建物滅失のモデル構築結果に着目すると、「建物密度」, 「高度経済成長期市街化」, 「行政窓口周辺」, 「住居・近隣商業・商業地域」などで有意な正の影響が示された。対して、「中心部からの距離」, 「スーパー周辺」, 「中高層住居専用地域」では、有意な負の影響が見られた。

また、建物開発では、負の影響が見られた「築30年以上の建物割合」が、建物滅失では、どのモデルでも有意な影響が見られない。つまり、古い建築物の多い地域では、建物開発が少ないことは言えるが、建物滅失が相対的に多いわけでないことが言える。また、「高度経済成長期市街化」は、建物開発では負の影響が、建物滅失では正の影響が見られている。人口が急増した時期に開発されたこれら市街地が、人口減少期になって、他の地域と比較して早いスピードで都市スポンジ化が進んでいることが示唆される。一方、「土地区画整理事業」, 「道路密度」, 及び「街区公園周辺」の地域は、開発、滅失ともに正の影響が見られる。このようなインフラがしっかりと整備された地域は、建物の入れ替わりが激しい地域となっている。

## 6. 結論

本研究では、地方都市である岡山県津山市を対象として、人口減少期間における建物開発・滅失の状況と、インフラや都市計画要素(用途規制, 土地利用, 交通条件など)との関連性を定量的な分析を通じて明らかにした。分析結果をまとめると以下の通りである。

- 1) 津山市広域でみると、建物開発は、郊外部を中心に進んでいるが、建物滅失は、(全体的に満遍なく見られるが、)中心部で比較的多く見られた。また、生活インフラ施設の視点からは、各種公共

施設の遠方で建物開発が進む一方で、その近辺では建物滅失が進む傾向にある。つまり、建物開発及び滅失のいずれの視点からも、都市コンパクト化とは逆行する方向で、都市構造の非効率化が進んでいる。

- 2) 建物開発及び滅失状況を目的変数とした重回帰モデルを構築した結果、例えば、古い建物の多い地域で、建物滅失が相対的に多いわけでないこと、人口が急増した時期に開発された市街地は、人口減少期になって、他の地域と比較して早いスピードで建物滅失(都市スポンジ化)が進んでいること、小学校や病院周辺は、開発傾向にあること、インフラがしっかりと整備された地域は、建物滅失も多いが、建物開発も多い地域であることなどが示された。

本研究は、津山市一都市のみを対象とした分析であるため、今後は都市規模の異なる都市などを対象として分析することで、人口減少下における土地利用変化の実態をより広範に捉えていく必要がある。また今回は、データ精度の問題から、空き家に関する分析を実施していない。一方、人口減少による空き家増加も重要な課題であり、データの取得方法も含めて今後検討すべきである。

**謝辞:** 本研究は、株式会社ウエスコ、また津山市役所より空中写真のデータ提供を頂いた。ここに記して謝意を申し上げる。

## 参考文献

- 1) 総務省統計局:平成 22 年度国勢調査, <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/index.htm>, 2013 年 2 月最終閲覧
- 2) 氏原岳人, 谷口守, 松中亮治:市街地特性に着目した都市撤退(リバース・スプロール)の実態分析, 都市計画論文集, Vol.41-3, pp.977-982, 2006
- 3) 平田晋一, 谷口守, 松中亮治:戦略的都市放棄(アーバントリアージ)に関する試論—減少都市のパターン分析から—, 土木計画学研究・講演集, Vol.33, CD-ROM, 2006
- 4) 谷口守, 氏原岳人:アポトーシス(プログラムされた細胞死)を配慮した都市・地域計画, 土木計画学研究・講演集, Vol.41, CD-ROM, 2010
- 5) 国土交通省社会資本整備審議会 都市計画・歴史的風土分科会 都市計画部会(2009):都市政策の基本的な課題と方向検討小委員会報告, 2009 年 6 月 26 日, <http://www.mlit.go.jp/common/000043480.pdf>, 2013 年 2 月最終閲覧
- 6) 国土交通省都市再構築戦略委員会:第 7 回委員会, 2013 年 7 月 11 日, [http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi\\_tk1\\_000015.html](http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_tk1_000015.html), 2013 年 7 月最終閲覧
- 7) Takehito UJIHARA, Hirofumi ABE and Hironori SHITASAKI, "Spatiotemporal analysis of depopulation processes-How does an urban area become perforated?", The 10th International Conference on Urban Planning and

- Environment, Symposium proceedings, pp.470-482, 2012
- 8) Shrinking Cities, "Shrinking Cities: Complete Works1," <http://www.shrinkingcities.com/downloads1.0.html>, 2006
  - 9) Justin HOLLANDAR, "Moving toward a shrinking cities metric : Analyzing land use change associated with depopulation in Flint, Michigan," *A Journal of Policy Development and Research*, Vol.12-1, pp.133-151, 2010
  - 10) Ellen BANZHAF, Annegret KINDLER and Dagmar HAASE, "Monitoring, mapping and modeling urban decline: A multi-scale approach for Leipzig, Germany," *EARSeL eProceedings*, Vol.6, 2007
  - 11) 濱崎瑛貴, 梶田佳孝, 外井哲志: 人口減少都市の非 D ID 化地区における市街地の縮退の実態—福岡県北九州市を事例として—, *土木計画学研究・講演集*, Vol.44, CD-ROM, 2011
  - 12) Diana HUMMEL, Alexandra LUX, "Population decline and infrastructure: The case of the Garman water supply system," *Vienna Yearbook of Population Research*, pp.167-191, 2008
  - 13) Timothy MOSS, "'Cold spots' of urban infrastructure: 'shrinking' processes in Eastern Germany and the modern infrastructural ideal," *International Journal of Urban and Regional Research*, 2008
  - 14) Timothy MOSS, "Utilities, land-use change, and urban development: brownfield sites as 'cold-spot' of infrastructure networks in Berlin," *Environment and Planning A* 2003, Vol.35, pp.511-529, 2003
  - 15) 植村哲士, 宇都正哲, Susana MOURATO, 浅見泰司, 北詰恵一: 人口減少社会における社会資本管理上発生する影響とその要因, *土木計画学・講演集*, NO.39, 2009
  - 16) 高見淳史, 植田拓磨, 藤井正, 谷口守: ベルリン都市圏の中心地再編にみる新たな縮退型都市圏計画の一考察, *地域学研究*, Vol.41-3, pp.785-797, 2011
  - 17) 安立光陽, 鈴木勉, 谷口守: コンパクトシティ形成過程における都市構造リスクに関する予見, *土木学会論文集 D3*, Vol.68-2, pp.70-83, 2012
  - 18) 小玉高司, 谷口守, 阿部宏史: 郊外からの撤退の実態—地方中心都市における主要幹線道路沿道を対象として—, *土木計画学研究・講演集*, Vol.27, CD-ROM, 2003
  - 19) 内田元喜, 氏原岳人, 谷口守, 松中亮治: 都市インフラネットワークに着目した開発・撤退過程における都市整備手法と環境負荷の経年比較, *土木計画学研究・論文集*, Vol.26, pp.263-270, 2009
  - 20) 清岡拓未, 谷口守, 松中亮治: 減少社会における持続可能性からみた空間利用評価—都市活動撤退が自然的土地利用回復に及ぼす影響—, *都市計画論文集*, Vol.32, CD-ROM, 2005
  - 21) Amy FRAZIER, Sharmistha BAGCHI-SEN, Jason KNIGHT, "The spatio-temporal impacts of demolition land use policy and crime in a shrinking city," *Applied Geography*, Vol.41, pp.55-64, 2013
  - 22) Jan BRUECKNER, "Urban decline and durable housing," *National Bureau of Economic Research*, 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138, 2001
  - 23) Tan LEE, Jyh-Bang JOU, "The regulation of optimal development density," *Journal of Housing Economics*, Vol.16, pp.21-36, 2007

(2013.08.02受付)

## Spatiotemporal analysis of the depopulation process in a local city: Focus on development and loss buildings

Takehito UJIHARA, Hirofumi ABE and Yoshihiro KAWAZU