

令和 2 年 6 月 8 日現在

機関番号：11501

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2019

課題番号：16K13295

研究課題名（和文）震災復興過程に見られる市街地の拡張実態に対する衛星画像解析からの警鐘

研究課題名（英文）A warning from satellite image analysis for the urban expansion seen in the post-earthquake reconstruction process

研究代表者

山田 浩久（YAMADA, Hirohisa）

山形大学・人文社会科学部・教授

研究者番号：00271461

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、東日本大震災の復興計画から外れて進行している住宅建設が、都市計画全体の進捗に及ぼす影響を明らかにするために、石巻市の土地利用改変に関する衛星画像解析と東北地方全体の人口動態に対する統計分析を行った。

衛星画像解析の結果、震災後、市街地の外縁部において、緑地から人工物への土地利用改変が進行していることが明らかになった。住民は災害リスクを強く認識し、標高の高い内陸部の土地を指向するようになった。また、人口動態に対する分析からは、小規模な自治体では、宅地供給の遅れや地価の上昇によって人口流出が加速化し、それが被災地の復興後の持続的成長を困難にする大きな問題となっていることが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

災害によって壊滅した市街地の再編とは、リセットされた土地に対する都市施設の再配置計画であり、そこに住民が再居住することである。そこでは行政の意図と住民の行動が一致する必要があるが、生活基盤の早期安定を望む住民の短期的な行動によって、新市街地の持続可能性を高めようとする行政の長期的な意図が歪められる現象が生じている。居住地移動による人口の減少やその受皿になっている都市の宅地整備がその代表的な事例である。新市街地建設は、住民の行動を把握しながら、微修正を繰り返していかなければならない。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to clarify the effect of housing construction, which is not intended in the reconstruction plan after the Great East Japan Earthquake, on the overall progress of urban planning. To this end, we conducted satellite image analysis of land use modification in Ishinomaki City and statistical analysis on the demographics for the whole Tohoku region.

As a result of the satellite image analysis, after the earthquake, it became clear that land use conversion from green spaces to man-made objects had progressed in the outer edge of urban areas. The residents have strongly recognized the disaster risk and have turned to inland land with high altitude. On the other hand, the results of the statistical analysis showed that the delay in the supply of housing land and rising land prices had accelerated the outflow of population from small municipalities. This is a major problem that makes sustainable growth of disaster areas difficult.

研究分野：都市地理学

キーワード：東日本大震災 衛星画像解析 市街地再編 土地利用 人口動態 居住地移動

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

東日本大震災の復興事業は、現在急ピッチで進行中であるが、被災者の生活再建は切迫しており、移住計画に対応できない住民も多い。「住めるところに住まざるをえない」彼らの行動を否定することはできず、被災地外縁では復興計画にはない住宅建設が進行している。

災害後の土地利用改変に関しては、的確な復興事業の遂行のために、都市計画あるいは法制度から見た研究が要求される。このような研究には、正確な現状把握と明確な方向性が必要であり、多くの研究は被災状況の把握と市街地の再建をそれにあててきた。しかしながら、阪神大震災に関する先行研究によれば、被災地では時々刻々と状況が変化する上に、被災後の土地利用改変が二次的、三次的な問題を引き起こす。震災復興事業が進行し、地域の活動が震災前の状況に落ちつきつつある現在、被災域に必要な現状把握とは、被災状況の把握ではなく、現在進行中の土地利用改変に関する広域的かつ迅速な状況把握であり、その客観的かつ正確なアセスメントである。

東京大都市圏では、直接的な被災は局地的なものにとどまったものの、震災後、災害リスクに対する個々人の不安が大都市圏レベルでの土地評価にも反映された。被災県においては、個々人の行動によるより広域的な現象が生じているはずであり、郊外部の自然発生的な住宅建設は予想以上に大きな問題になる可能性がある。修正を繰り返す必要がある復興計画の実状を考えると、今の段階でそのような自然発生的な現象を計量的に把握し、その影響を予測しておくことが必要であるとの着想に至った。

2. 研究の目的

本研究は、東日本大震災後の復興過程に見られる大規模な土地利用改変の中で、復興計画から外れて進行している住宅建設に着目し、それが復興計画を含めた都市計画全体の進捗に及ぼす影響と近隣の自然環境に及ぼす影響を計量的に把握することから、現行都市計画を客観的に評価し、自然発生的な土地利用改変がもたらす都市域の拡張に警鐘を鳴らすことを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、青森県、岩手県、宮城県津波被害を受けた市町村を研究対象地域とし、復興計画から外れて自然発生的に進行している住宅建設に着目した。分析では、被災地の衛星画像解析から、市街地の拡張と自然環境の変化をまず地表面被覆の改変面積から捉え、次いで市街地の拡張域、形状、戸数等と現行都市計画、近隣の地形・植生状態との関係を時系列的に明らかにした。さらに、国勢調査の500mメッシュデータを用いて、被災地県で生じた居住地移動の類型化から市街地の再編過程を明らかにすることによって、研究成果のさらなる深化を試みた。

使用する衛星画像解析ソフトは、米国Harris Geospatial Solutions社のENVIであり、衛星画像はRapid Eye及びWorld View 1・2の画像を使用した。

4. 研究成果

宮城県石巻市を研究対象地域に設定し、ENVIを用いてRapid Eyeの衛星画像を解析したところ、震災を挟んで市街地の外縁部において、緑地(田畑を含む)から人工物への土地利用改変が進行していることが明らかになった。これは、震災によって津波に対するリスクを強く認識した住民が、標高の高い内陸部の土地を指向するようになったためと考えられる。同様な指向は、新市街地建設を計画する行政の姿勢にも表れており、市街化区域が内陸部に向けて意図的に拡大されている(図1)。

安全な土地で生活したいという住民の希望とそれに応えようとする行政の施策によって生じた土地市場の空間的な変化は、被災地における必然的な現象と言えるが、土地探索の郊外化は地方都市の震災前からの重点課題であった市街地のコンパクト化に逆行する動きでもある。また、住民の土地需要に行政の土地供給が間に合わないのが実状であり、内陸部の土地に対する需要過多が急激な地価上昇を引き起こした。さらに、こうした状況の中で、市街化調整区域や都市計画区域外の土地に対する局地的な民間開発も観察されている。

郊外の土地を指向するようになった住民の中には、仮設住宅での生活を強いられた住民や災害危険区域の設定によって従前の土地に住めなくなった住民も含まれており、新たな土地で生活を再スタートさせるまでの許容時間は、行政が考える復興スケジュールよりも大幅に短い。宅地供給の遅れや地価の上昇によって当該自治体から流出してしまう住民も増加しており、復興後の持続的成長を困難にする大きな問題となっている。

植生状態の変化に関する分析では、分解能をさらに上げたWorld View 1・2の衛星画像を使用した。ここでは、市街地の拡充に伴う自然環境の変化を明らかにする予定であったが、同解析では植物の萎凋や枯死を抽出することができず、自然環境の変化については目立った成果をあげることができなかった。これは、自然環境を変化させるような土地利用改変は局地的に行われる小規模な民間開発によるものであり、現状においては衛星画像で確認されるだけの現象には至っていないためと考えられる。

国勢調査の500mメッシュデータを用いた被災県の居住地移動に関する分析においては、県別に以下のような結果を得ることができた(図2)。岩手県の場合、被災市町村の人口が少なく、形成されていた市街地も集落規模であったために、内陸部に新市街地を創造しようとする行政側の意図が人口分布にも反映されたが、それはリアス海岸や北上高地といった地形的な条件に

よって、近隣に安定した住宅供給を期待できるような都市がなかったためであり、結果的には人口流出が加速化した。宮城県の場合、仙台市の住宅ストックが被災地から流出の人口の受皿となり、他県よりもスムーズに震災後の居住地移動が落ち着いた。しかし、同市居住による生活利便性の向上は、同市への定着率を高め、前住地への帰還率を下げることは必至である。福島県の被災市町村で発生した居住地移動は、震災と原発事故の複合災害によるものであり、異質である。避難指示による居住地移動の移動先は、住民の意思よりも彼らを受け入れるだけ収容力を持った都市に限定された。また、個人の判断による移動であっても、安全上の問題から日常生活圏内で収まることはない。そのため、観察される居住地移動は日常生活圏を越える長距離かつ集団的な移動になった。

災害によって壊滅した市街地の再編とは、リセットされた土地に対する都市施設の再配置計画であり、そこに住民が再居住することである。そこでは行政の意図と住民の行動が一致する必要があるが、生活基盤の早期安定を望む住民の短期的な行動によって、新市街地の持続可能性を高めようとする行政の長期的な意図が歪められる現象が生じている。居住地移動による人口の減少やその受皿になっている都市の宅地整備がその代表的な事例である。新市街地建設は、住民の行動を把握しながら、微修正を繰り返していかなければならない。

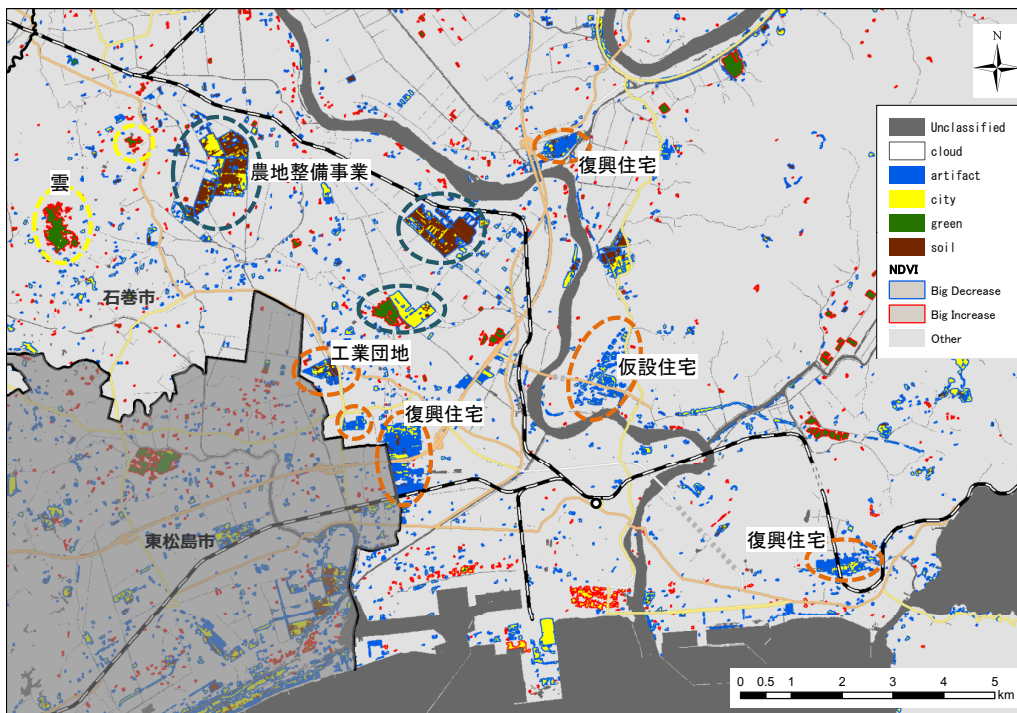


図1 石巻市における震災後の土地利用変化

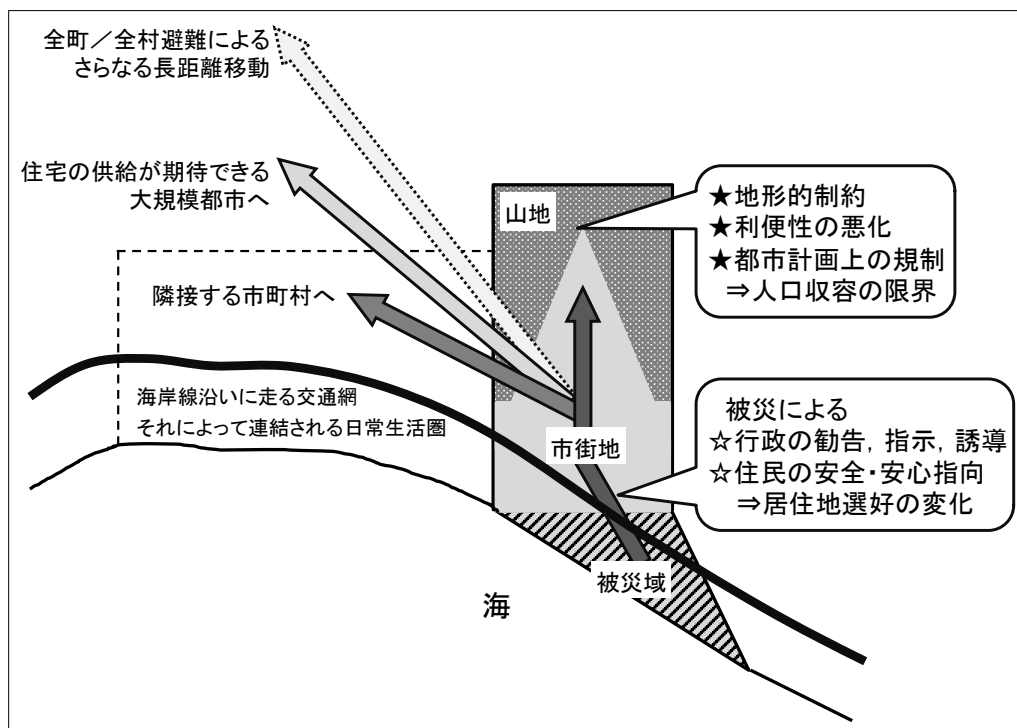


図2 震災後に発生した居住地移動の類型化

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 山田 浩久	4. 巻 19-2
2. 論文標題 地域連携事業の望ましい方向性と教員の役割	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 山形大学紀要(人文科学)	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 山田 浩久	4. 巻 15
2. 論文標題 地域の自立的発展に必要なまちづくりの本質 - 山形県中山町を事例にして -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 山形大学人文社会科学部年報	6. 最初と最後の頁 43-59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 山田 浩久	4. 巻 2
2. 論文標題 東北地方の観光施策に必要な視点 - 地域連携活動の展開 -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 山形大学歴史・地理・人類学論集	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 山田浩久	4. 巻 69
2. 論文標題 地域連携活動に対する大学の役割	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 季刊地理学	6. 最初と最後の頁 1-2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山田浩久	4. 巻 69
2. 論文標題 地方観光のインバウンド観光に大学の能動的関与が果たす役割 山形県上山市を事例にして	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 季刊地理学	6. 最初と最後の頁 50-65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山田浩久	4. 巻 14
2. 論文標題 都市域の土地利用変化に対する衛星画像解析の可能性 宮城県石巻市を事例にして	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 山形大学大学院社会文化システム研究科紀要	6. 最初と最後の頁 65-74
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山田浩久	4. 巻 94
2. 論文標題 風評被害が地方観光地にもたらすもの 山形市蔵王温泉地区の事例から	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 ほくとう総研 NETT	6. 最初と最後の頁 28-32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 山田 浩久
2. 発表標題 東日本大震災の人的被害による市街地再編の歪み
3. 学会等名 東北地理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田 浩久
2. 発表標題 過疎地域の人口動態に見られる近年の特徴 - 新潟県粟島と山形県飛島の比較から -
3. 学会等名 東北地理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山田 浩久
2. 発表標題 進展する『観光の組織化』
3. 学会等名 東北地理学会研究集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山田浩久
2. 発表標題 民営化された仙台空港が抱える今後の課題
3. 学会等名 東北地理学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山田浩久
2. 発表標題 東北地方における観光資源の空間的関連
3. 学会等名 東北地理学会2017年度第1回研究集会シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山田浩久
2. 発表標題 山形県におけるDMOの発足とその効果
3. 学会等名 日本観光研究学会東北大会シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山田浩久
2. 発表標題 衛星画像に見る石巻市の土地利用変化
3. 学会等名 地理空間情報産学官地域連協議会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山田浩久
2. 発表標題 東日本大震災の被災地における土地利用転換の特徴について 宮城県石巻市を事例にして
3. 学会等名 日本地理学会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計9件

1. 著者名 山田浩久編	4. 発行年 2019年
2. 出版社 海青社	5. 総ページ数 221
3. 書名 地域連携活動の実践 - 大学から発信する地方創生 -	

1. 著者名 東北地理学会編（共著）	4. 発行年 2018年
2. 出版社 東北地理学会	5. 総ページ数 189
3. 書名 東日本大震災と地理学	

1. 著者名 平岡昭利・須山聡・宮内久光編（共著）	4. 発行年 2018年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 180
3. 書名 図説日本の島 - 76の魅力ある島々の営み -	

1. 著者名 平岡昭利編（共著）	4. 発行年 2018年
2. 出版社 海青社	5. 総ページ数 92
3. 書名 読みたくなる「地図」国土編	

1. 著者名 山田浩久	4. 発行年 2017年
2. 出版社 山形大学人文学部	5. 総ページ数 111
3. 書名 地方観光の広域化に関する現状と今後の方向性	

1. 著者名 松山洋編, 川原一洋, 齋藤仁, 西峰洋平, 藤塚吉浩, 山田浩久, 大西宏治	4. 発行年 2017年
2. 出版社 二宮書店	5. 総ページ数 104
3. 書名 地図学の聖地を訪ねて	

1. 著者名 平岡昭利編, 山田浩久を含め38名	4. 発行年 2017年
2. 出版社 海青社	5. 総ページ数 133
3. 書名 読みたくなる「地図」 東日本編	

1. 著者名 荒木俊之, 根田克彦, 伊東理, 駒木伸比古, 山田浩久, 山下博樹, 箸本健二, 岩間信之, 山下宗利	4. 発行年 2016年
2. 出版社 古今書院	5. 総ページ数 184
3. 書名 まちづくりのための中心市街地活性化 イギリスと日本の実証研究	

1. 著者名 山田浩久	4. 発行年 2016年
2. 出版社 山形大学人文学部	5. 総ページ数 93
3. 書名 インバウンド観光に向けた地域資源の発掘と検証	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----