

三浦市における土地利用変化を分析するための 都市地域土地利用細分メッシュデータと基盤地 図情報データの利用可能性の検討

植村 哲士¹

¹ 正会員 野村総合研究所 グローバルインフラコンサルティング部 (〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-9-2)

E-mail: uemura.tetsuji.f95@kyoto-u.jp/t-uemura@nri.co.jp

本研究は、都市圏郊外や中心市街地で深刻化することが予想される空地等を分析するのにしばしば用いられる土地利用メッシュデータにおける、都市的土地利用から自然的土地利用への変化の妥当性について基盤地図情報を用いて検証することを目的としている。

検証の結果、基盤地図情報の建築物外周線データの 2009 年と 2016 年の対称差計算結果と比較した場合、同期間の都市的土地利用細分メッシュデータにおける都市的土地利用と自然的土地利用の間の変化を裏付ける対称差計算結果はほとんど存在しなかった。

この結果は、人口減少や世帯減少による縮退の分析に土地利用メッシュデータを単独で使う危険性を示していると考えられる。土地利用変化の分析には 2009 年以降に公開情報が充実しつつある基盤地図情報や農業・林業に関するオープンデータの活用も必要である。

Key Words: 土地利用細分メッシュ, 基盤地図情報, 土地利用変化, 都市的土地利用, 自然的土地利用

1. はじめに

(1) 背景

人口減少時代に入り、宅地、商業地、工場等の都市的土地利用から、荒地、その他の農用地、森林などの自然的土地利用へと、土地利用の変化が始まっている。都市的土地利用から自然的土地利用への土地利用変化についていくつかの先行研究がみられる^{1,2,3,4,5,6,7}が、いずれも、国土数値情報の土地利用3次メッシュ(1kmメッシュ)や土地利用細分メッシュ(100mメッシュ)、都市地域土地利用細分メッシュ(100mメッシュ)(以上、まとめて土地利用メッシュデータと呼ぶ)に基づいて分析が行われている。

一方で、土地利用メッシュデータの分析の結果、都市的土地利用から自然的土地利用に変わったとされたメッシュにおいて、ケーススタディを行うために具体的な変化の様子を Google Map で確認したり、実際に現地を訪問しても、依然として住宅等の建物が残っていたり、特に土地利用が変化した形跡を見つけれない場合も多い。実際に、深川市の屯田宅地の用途変化事例において、ほ

とんどの事例は土地利用細分メッシュデータの土地利用変化(「建物用地」から「その他の農用地」もしくは「田」への変化)として捉えられていないことが報告されている⁷。先行研究では、土地利用メッシュデータだけでなく、基盤地図情報データの併用の必要性も指摘されている⁷。

2020 年を超えると、首都圏でも世帯減少が始まる地域が増加し、より定量的、かつ、正確に土地利用変化の様子を把握する必要は高まると考えられる。そのためにも、利用可能なデータの特徴を把握しておくことは重要と考えられる。

(2) 目的

本研究は、大都市圏郊外で 2020 年時点で既に顕著な世帯減少と高い空家率(2018年で約 22.0%)が生じている三浦市をケーススタディ地域とし、国土数値情報の都市地域土地利用細分メッシュにおける都市的土地利用(特に、低層住宅)から自然的土地利用(田、その他の農用地、森林)への土地利用変化と、基盤地図情報の建築物の外周線データ(分析にはポリゴンを面として分析)

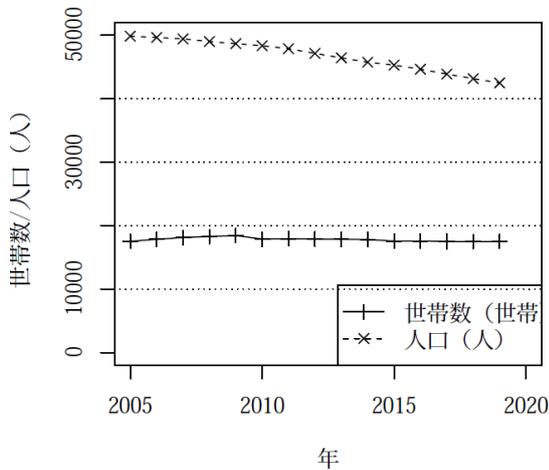
の 2 時点間の変化を比較することで、都市地域土地利用細分メッシュが都市成長過程における自然的土地利用から都市的土地利用への土地利用変化や、逆の都市縮退家庭における都市的土地利用から自然的土地利用の変化を適切にとらえているかどうかについて検討することを目的としている。

2. 方法論

(1) 三浦市の人口・世帯動向

三浦市は、首都圏郊外の三浦半島の先端に位置しており、既に人口減少が始まっており、2009 年を境に世帯数も減少に転じている (図-1)。また、先述のように空き家率も 22.0%を超えている。

三浦市の人口と世帯数



出所) 三浦市市民部統計情報課「三浦市統計月報」No. 585

図-1 三浦市の人口世帯推移

(2) 使用したデータ

本研究で用いるデータは、都市地域土地利用細分メッシュデータと基盤地図情報の建築物外周線データである。都市地域土地利用細分メッシュデータは 2009 年、2014 年、2016 年のデータが整備されており、建築物外周線データは 2008 年、2009 年頃、2014 年頃 (メッシュにより整備されている月が異なる)、2016 年頃、2019 年頃と複数時点整備されている。予備調査の段階で、それぞれのデータの時系列での比較可能性を確認したところ、建築物外周線データは、2008 年以前と以降で比較が難しいことが分かった (図-2)。このため、両者の時点が揃う 2009 年と 2016 年のデータを用いて分析を行うこととした。



出所) 基盤地図情報 (2008 年、2009 年) および OpenStreetMap より作成

図-2 三浦海岸駅付近の建築物外周線の 2008 年時点および 2009 年時点の比較

(3) 分析方法

都市地域土地利用細分メッシュの 2 時点間の土地利用変化を把握するために、2009 年と 2016 年の土地利用が変化している場合を R でのデータ処理を通じて抽出し、識別できるようにした。この時、自然的土地利用から都市的土地利用への変化と、都市的土地利用から自然的土地利用への変化とに分けられるようにした。

基盤地図情報は、建築物外周線データが重なることは確認済みであるため、2009 年時点と 2016 年時点のデータを QGIS のベクタデータの「対称差 (symmetric difference)」を計算した。なお、対称差には、2009 年時点に建築物があり 2016 年には滅失していた場合と、2009 年には存在せず 2016 年までに新築された場合の両方が含まれる。結果的に、今回は、限られた地域にのみ対称差データが生じ、2009 年の建築物外周線データと 2016 年の建築物外周線の情報から、容易に滅失の場合と新築の場合の区別が可能であったため、特に、対称差の計算結果を、さらに、滅失の場合と新築の場合に分けて分析はしていないが、対称差の対象件数が多い場合は、滅失と新築を分ける処理も必要になる。

最後に、都市地域土地利用メッシュの土地利用変化のデータと基盤地図情報の対称差計算結果を重ね合わせて、都市地域土地利用メッシュの土地利用変化の判定結果について検討を行った。

3. 結果

(1) 2009 年から 2016 年までの土地利用変化

2009 年から 2016 年にかけて都市地域土地利用細分メッシュにおける土地利用変化のうち、建物や農林地に関するものを整理したものが表-1 である。2009 年以降に世帯減少が始まっている三浦市において、2009 年から 2016 年の間に自然的土地利用から都市的土地利用へと変化した細分メッシュ (100m×100m) は、「田」から「低層建物」が 1 メッシュ、「その他の農用地」から「低層建物」が 40 メッシュ、「森林」から「低層建物」が 29 メッシュ、「森林」から「高層建物」が 1 メッシュであった。一方、同期間に都市的土地利用から自然的土地利用に変化した細分メッシュは、「低層建物」から「田」が 5 メッシュ、「低層建物」から「その他の農用地」が 69 メッシュ、「低層建物」から「森林」が 27 メッシュ、「低層建物 (密集地)」から「森林」が 1 メッシュであった。これらのメッシュを地図上に表記したものが図-3 である。

図-3 を見る限り、自然的土地利用から都市的土地利用への変化 (市街地の拡大) も、都市的土地利用から自然的土地利用への変化 (市街地の縮退) も、一定の傾向はみられない。

表-1 2009 年から 2016 年までの土地利用変化 (低層/高層建物と農用地・森林)

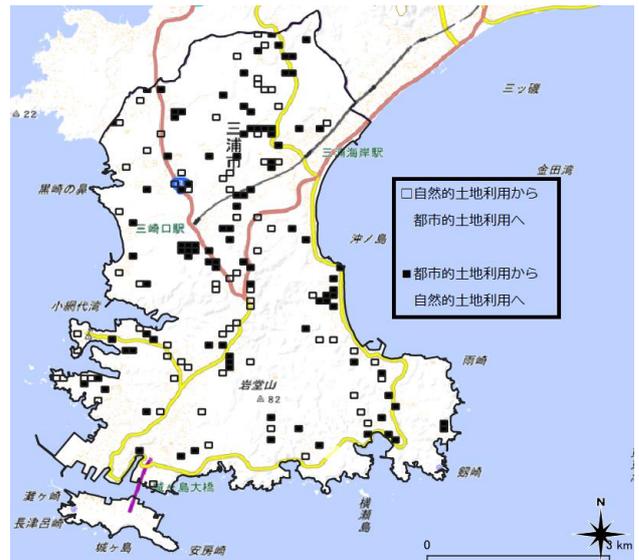
		2016年						
		自然的土地利用			都市的土地利用			
		田	その他の農用地	森林	低層建物	低層建物 (密集地)	高層建物	
2009年	自然的土地	田	93	8	2	1	0	0
		その他の農用地	6	1267	102	40	0	0
		森林	7	66	433	29	0	1
	都市的土地	低層建物	5	69	27	524	8	20
		低層建物 (密集地)	0	0	1	2	53	0
		高層建物	0	0	0	0	0	7

出所) 国土数値情報 都市地域土地利用細分メッシュ (2009 年、2016 年)

(2) 2009 年から 2016 年までの建築物の新築・滅失状況

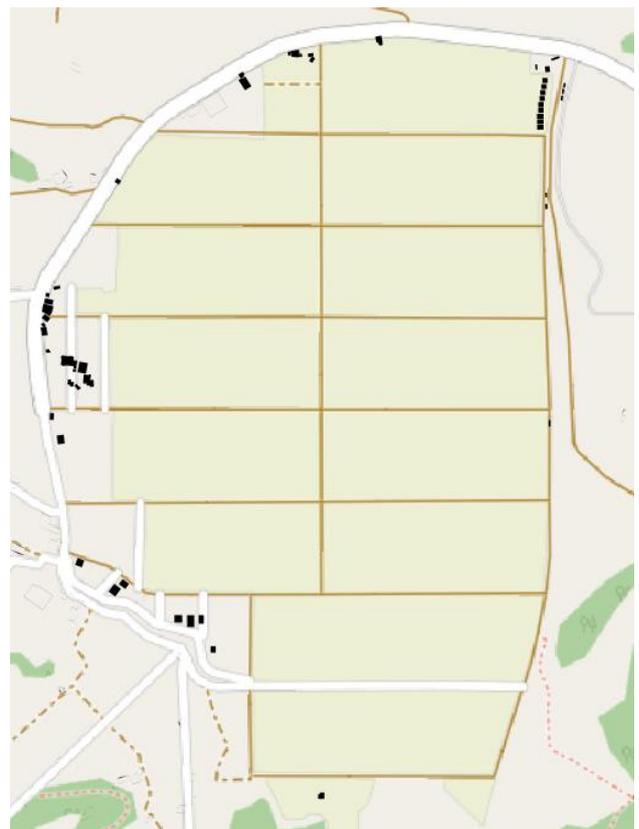
2009 年から 2016 年までの間に、基盤地図情報の建築物外周線の対称差の計算により建築物の新築・滅失が確認されたのは、結果的に、三浦市三戸小網代地区県営圃場整備事業地の 1 か所であった。ここでは、農業生産性向上のための耕地整理をしており、数軒の建築物が除却され農地として整備されると同時に、圃場整備の外にこれらの建築物が移転 (新築) された。この変化が基盤地図情報では捉えられていた。一方で、三浦市は空き家率が 2018 年時点で 22.0% と高いものの、2009 年と 2019 年

について同様の対称差を計算しても、さらにもう 1 か所の滅失が確認できるだけであった。



出所) 国土数値情報 都市地域土地利用細分メッシュ (2009 年、2016 年) および地理院地図より作成

図-3 2009 年から 2016 年にかけて都市的土地利用と自然的土地利用の間の土地利用変化



出所) 基盤地図情報 (2009 年、2016 年) および OpenStreetMap より作成

図-4 2009 年から 2016 年にかけて建築物の新築・滅失が確認された三浦市三戸小網代地区県営圃場整備事業地

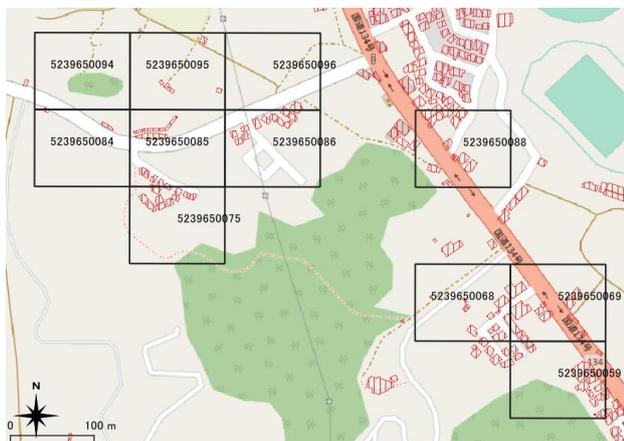
4. 分析と議論

(1) 土地利用メッシュデータの土地利用変化と建築物の新築・滅失状況

次に、土地利用細分メッシュデータにおける土地利用変化が実際の建築物の新築・滅失状況を捉えられているかを検証するために、土地利用細分メッシュデータと基盤地図情報の対称差計算結果の重ね合わせを行った(図-5, 図-6)。

図-5は、2009年から2016年にかけて土地利用細分メッシュでは都市的土地利用から自然的土地利用に土地利用が変化たとされているメッシュと、2016年時点での基盤地図情報の建築物外周線(□に斜線で面データとしている)を重ね合わせたものである。なお、図中の2016年時点の建築物は2009年時点にもすべて存在していたことは確認済みである。

顕著な例として、5289650085、5239650086、5239650075、5239650088、5239650068、5239650069、5239650059の各メッシュは、2016年時点で建築物が残存しており、2009年に都市的土地利用と分類されているのであれば、2016年も都市的土地利用と分類されるべきであろう。また、5239650094、5239650096、5239650084については、2009年時点も、2016年時点も建築物はほとんど存在せず、2009年に都市的土地利用として分類されていたこと自体の妥当性を考える必要がある。

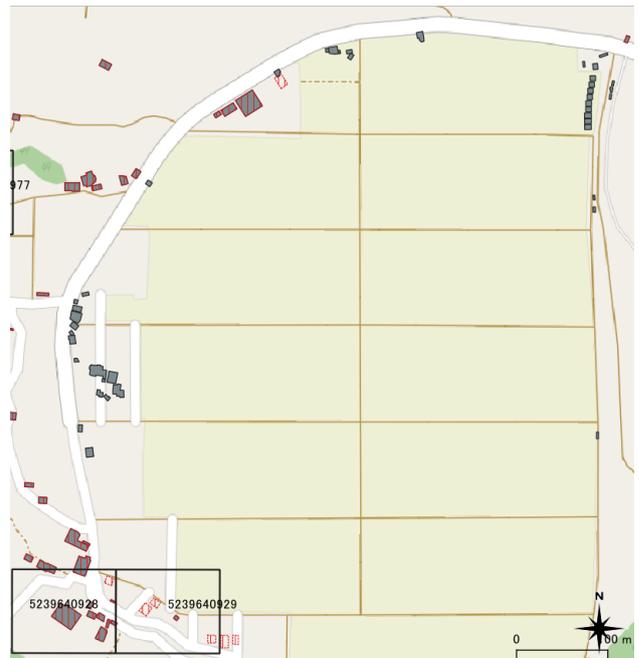


出所) 国土数値情報 都市地域土地利用細分メッシュ (2009年、2016年) および OpenStreetMap より作成
 図-5 都市地域土地利用細分メッシュにおいて2009年から2016年の間に都市的土地利用から自然的土地利用に変化したとされているメッシュと2016年の基盤地図情報の建築物外周線データの重ね合わせ

同様に、実際に、建築物の滅失と新築が確認されている三浦市三戸小網代地区についてみると、土地利用細分メッシュでは、5239640929メッシュは2009年から

2016年にかけて「低層住宅」から「その他の農用地」に土地利用が変化したことになっているが、基盤地図情報の建築物外周線データによると2016年時点で低層の建築物が建っている。一方で、三浦市三戸小網代地区は県営の圃場整備が行われたため、左中央の灰色四角の建物は同期間に除却されているが、この土地利用の変化は都市地域土地利用細分メッシュでは検出されていない。また、5239640928は2009年時点も2016年時点も低層の建物が建っているが、都市地域土地利用細分メッシュでは「その他の農用地」から「低層建物」に土地利用が変化したことになっている。

基盤地図情報の平面位置の誤差は都市計画区域内で2.5m以内、都市計画区域外でも25m以内とされており、図-6は市街化調整区域に含まれるが、Google Mapの航空写真等で確認した限り、図中の基盤地図情報の建築物の位置情報の精度は高い。このことを考慮すると、土地利用細分メッシュの土地利用分類を利用した土地利用変化を疑わざるを得ない。



出所) 国土数値情報 都市地域土地利用細分メッシュ (2009年、2016年) および OpenStreetMap より作成
 図-6 三浦市三戸小網代地区県営圃場整備事業地における建築物滅失状況と都市地域土地利用細分メッシュにおける土地利用変化

(2) 土地利用メッシュデータを都市圏郊外の土地利用変化の分析に用いる妥当性

土地利用メッシュデータの複数年の重ね合わせ分析については、国土数値情報のウェブサイトにおいて「作成年により、土地利用の判読方法が異なることがあるため、複数年での重ね合わせ解析を行う際には、それらを含めてご検討ください。(国土数値情報ウェブサイト)」との

注意喚起がされている。土地利用メッシュデータも、数値地図（国土基本情報）、電子国土基本図（地図情報）、電子地形図（タイル）、衛星画像（SPOT, RapidEye）などを用いており、これらは基盤地図情報に基づいて作成されている地図である。このため、本来ならば、土地利用メッシュの土地利用変化の分析結果と基盤地図情報の建築物外周線データの対称差計算結果は一致するはずである。にもかかわらず、このような差異が生じているのは、「メッシュ単位に地図記号や衛星画像の色調から判断（国土数値情報ウェブサイト）」と記載されているように、画像判断ロジックによるものと考えられる。国土数値情報の正確性は、一定の画像判断ロジックのもとに正しく判断されていることを保証しているのかもしれないが、その分類結果が現実社会の現象を分析するのに必ずしも適切ではない場合、データの利用容易性だけで、そのデータに依存して分析や議論を行うことは、妥当ではないといえる。

2009 年以降、国土地理院から基盤地図情報が公開されており、データの更新も比較的頻繁に行われている。また、近年、オープンデータの取組の中で、2016 年時点の全国の農地の情報（全国農地ナビ）も公開されていたり、群馬県や茨城県、大分県などでは森林計画図や森林簿のデータが公開されていたりする。これらのデータによって土地利用メッシュデータの土地利用分類の妥当性を検証しつつ、土地利用変化の分析を行っていく必要があると考えられる。

5. まとめ

本研究は、都市圏郊外や中心市街地で深刻化することが予想される空地等を分析するのにしばしば用いられる土地利用メッシュデータにおける、都市的土地利用から自然的土地利用への変化の妥当性について基盤地図情報を用いて検証を行った。

検証の結果、基盤地図情報の建築物外周線データの 2009 年と 2016 年の対称差計算結果と比較した場合、同期間の都市的土地利用細分メッシュデータにおける都市的土地利用と自然的土地利用の間の変化を裏付ける対称差計算結果はほとんど存在しなかった。

人口減少時代には、虫食い化やスポンジ化のように散発的な土地利用変化が生じることが指摘されており、そのような土地利用変化を的確にとらえて、土地利用計画や都市計画、インフラの整備計画に反映させていく必要

がある。本研究の計算結果に基づけば、都市的土地利用細分メッシュデータ（100m メッシュデータ）ですら、安易に用いると誤った結論を導き出す可能性があると言わざるを得ない。

今回利用した国土地理院の基盤地図情報は 2008 年以降に電子データが公開されており、2009 年以降のデータは、建築物の面データや外周線データの空間位置の整合性も取れている。土地利用の中でも建築物の滅失に関しては、基盤地図情報を利用するほうが精度が高い議論ができると考えられる。

農用地に関しては、全国農地ナビの利用が考えられるが、2016 年の 1 時点のデータであるため、今後、適切な間隔でのデータ更新が期待される。また、森林に関しても、一部の県で、森林計画や森林簿の空間データが公開されている。現在、森林に関する空間データの公表が行われていない都道府県にもこの動きを広げると同時に、全国農地ナビと同様に、定期的なデータの更新が期待される。

参考文献

- 1) 高柳誠也：国土数値情報土地利用細分メッシュに基づく人口動態と土地利用変化の関係，日本建築学会大会学術講演梗概集，87-88，2017a.
- 2) 高柳誠也：国土数値情報土地利用細分メッシュデータを用いた人口動態と土地利用変化の関係性，都市計画論文集 52(3)，459-466，2017b.
- 3) 清水裕之：標準地域 3 次メッシュを用いた日本の国土の土地利用の変化と人口帯変化の観察と類型化，都市計画論文集 50(1)，107-117，2015.
- 4) 謝永杭・渡辺浩文：国土数値情報土地利用と国勢調査メッシュ人口の経年変化に関する比較分析，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北）2018 年 9 月，761-762，2018.
- 5) 清水拓未・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-，土木計画学研究・講演集（CD-ROM），1-4，2005.
- 6) 菊池亮太・室町泰徳：国土数値情報を用いた人口減少下の都市における都市的および自然的土地利用の変化に関する分析，都市計画論文集，50(3)，588-593，2015.
- 7) 植村哲士：宅地から農地への土地利用変化を分析するための国土数値情報土地利用細分メッシュデータ利用の妥当性検討，投稿中.