120. 津波常習地域における長期間の建物立地変化

- 岩手県綾里地区を対象として -

Long term transformation of building locations in tsunami-prone area

Case study of Ryori village, Iwate prefecture

饗庭伸*

Shin Aiba*

This study covers a Tsunami -prone area Ryori village in Sanriku coast where the great tsunami of the great east Japan earthquake destroyed villages in 2011. The aim of this study is to clarify how the building location in Ryori village has changed between Showa Sanriku Tsunami in 1933 and the great east Japan earthquake in 2011. Then, I consider effects of changes of infrastructure such road, railway and sea wall to long term building location changes. And finally, I consider how the damages by 2011 tsunami and reconstruction projects affected the trend of long-term building location changes.

Keywords: Tsunami-prone area, Sanriku coast, The Great East Japan Earthquake, Building locations
津波常習地域, 三陸海岸, 東日本大震災, 建物立地

1. 研究の背景と目的

2011年に発生した東日本大震災では巨大津波（以下「平成津波」）により壊滅的な被害が発生した。こうした被害を繰り返さないために過去の津波の復興過程についての研究が行われている。山口¹⁾によって「津波常習地域」と呼ばれる三陸沿岸部は何度も津波被害を受けていることが知られており、特に近代以降の明治三陸大津波（以下「明治津波」）、昭和三陸大津波（以下「昭和津波」）の研究が進んだ²⁾³⁾⁴⁾。

昭和津波からの復興過程では住宅適地造成事業という高所移転の事業が行われ、平成津波の被害を受けてその効果が検証された。そしてその中で、事業が実施されたにもかかわらず、平成津波で再び被害にあった集落も少なくないことも明らかになっている⁽¹⁾。ごく単純化すると、集落が高所に移転したにもかかわらず、暮らしや生業の利便性を求めて、再び低地に集落が形成されてしまったことが理由である⁽²⁾。

そのため東日本大震災では防潮施設の建設とともに、低地への住宅立地を制限し、高所へ移転する復興が行われた。一方で、高所移転に対して利便性の視点から反対する声もあり、そこには、建物立地に際して何を優先するかという普遍的な問いがある。問いに正解はなく、それぞれの土地の異なる状況を解読した上で、計画や事業が決定されていくべきである。しかし、平成津波からの復興過程では十分な解読がなされなかった集落も少なくなく、どのような解読を行うべきなのかが本研究の背景にある関心である。

被災した集落が過去にどのような空間構成を持っており、どう変化をしたのか、過去の地形図や航空写真等が公開されており概略を知ることができるが、それ

らを見ると変化は一様でないことがわかる。昭和津波から平成津波に到るまでの80年余の中で、建物は津波とは直接関係しない要因によってもつくられる。その建物立地の全体を捉え、津波復興の計画論の知見を得ることが本研究の目的である。

この目的のもと、本研究は岩手県大船渡市三陸町綾里地区を対象として、以下の3点を明らかにする。第一に昭和津波から平成津波までの間に、建物立地がどのように変化したのかを明らかにする。具体的には、航空写真等から昭和津波以降の4時点のデータを作成し、長期間の建物の立地傾向の変化（以下「長期の建物変化」）を明らかにする。第二にこういった長期の建物変化に影響を与えた要因を、インフラストラクチャーの整備状況に着目して考察する。第三に平成津波の被害と復興事業が、長期の建物変化にどのような影響を与えたのかを考察する。災害による建物破壊と、その後の復興によってその重心は変化する。その変化の傾向と長期の建物変化の傾向を比較し、その特徴を考察する。

綾里地区はかつての綾里村であり、津波常習地として知られている。図-1⁽³⁾は、3つの津波の死者・行方不明者数の推移を明治津波時の町村別にまとめたものであるが、このうち綾里村は田老村や唐丹村とともに、明治、昭和、平成の順に人的被害が逡減してきた分類に入る。3つの津波の波源位置、伝播方向、発生時刻が異なり、地形も異なるため、町村の単純な比較は難しく、綾里地区を代表的とすることはできないが、何らかの長期の建物変化の特徴が、被害を逡減させることにつながったのではないかと考えられ、綾里地区を取り上げる意味はそこにある。

* 正会員・首都大学東京 (Tokyo Metropolitan University)

図ー1 岩手県沿岸の3度の津波の死者・行方不明者数

以下本稿では、2.で分析の方法を、3.で綾里地区の概要を整理した上で、第一の点については4.で、第二の点については5.で、第三の点については6.で分析と考察を行う。

2. 分析の方法

(1) 建物立地の分析

分析の素材とする航空写真は1966年、1977年、1997年、2005年に撮影されたものである⁽⁴⁾⁽⁵⁾。これらを2015年作成の国土地理院の基盤地図情報の建物外周線データにGIS上で重ね、新規に建設された建物、消失した建物を目視で判断し、各年の建物外周線データを作成した。航空写真からは建物用途の判別ができないため、分析対象は用途の別なく「建物」とし、漁業や農業等の倉庫や作業小屋を対象から除くために、30m未満の建物は対象から除外した⁽⁶⁾。

建物立地については、建物の標高と漁港からの距離をGIS上で計測した。高所への移転と生業の利便性の関係が建物立地の際の普遍的な問いであると考えたからである。標高は基盤地図情報数値標高モデルの5mメッシュデータを用い、漁港からの距離は、建物が立地する集落と集落住民が主に利用している漁港を対応させ、建物中心点と漁港の入り口の水平直線距離を算出した。

(2) インフラストラクチャーの分析

インフラストラクチャーの立地は、基盤地図情報と4時点の航空写真に加え1947年の航空写真、1913年、1933年、1952年の5万分の1の地形図を用いて分析した。また、地区整備に詳しい2名⁽⁷⁾に航空写真を示しながらインタビューを行い、立地経緯や整備意図について情報を収集した。

3. 綾里地区の概要

綾里地区は1956年まで続いた綾里村を単位とする地区であり、現在までその単位は維持され、平成津波後も東日本大震災綾里地区復興委員会が設立され、復興計画の提案などを行なっている。大船渡の市街地からも、三陸沿岸を結ぶ国道45号のルートからも外れた独立性の高い地域である。11の集落で構成され、南西から小路、港湾に面する石浜、港、田浜、港の後背に連担し地区の中心を構成する岩崎、野形、宮野、綾里湾に面する野々前、白浜、越喜来湾に面する小石浜、砂子浜である(図ー2)⁽⁸⁾。漁港は7箇所である。

明治津波の死者・行方不明者数は1,269名、昭和津波の死者・行方不明者数は181名である。昭和津波後に住宅適地造成事業が行われ、石浜、港、田浜、白浜に「復興地」とよばれる高所移転地がつくられている。平成津波では復興地はほぼ無事であり、人的被害は27名であった⁽⁹⁾。人的被害もしくは重大な建物被害を受けたのは、石浜、港、岩崎、田浜、白浜、小石浜である。復興にあたっては2ヶ所計35戸の防災集団移転促進事業と1ヶ所30戸の災害復興公営住宅がつくれ、住宅の復興は2015年にはほぼ完了した。

人口は1960年の4,631人をピークに減少し続けており、2010年の人口は2,754人、2015年の人口は2,488人である。2005年の人口が3,032人であることを鑑みると、人口減少の傾向が災害によって変化したわけではないことが分かる。

図ー2 綾里地区の概要

4. 長期の建物変化の実態

(1) 綾里地区全体の変化

長期の建物変化を明らかにする。4時点の建物の平均標高と漁港からの平均距離を表ー1に示す。

綾里地区には1966年に1087棟の建物が存在したが、平均標高は22.0m、漁港への平均距離は670.4mであった。建物数は2006年には1766棟と約1.6倍に増加し、その平均標高は23.4m、漁港への平均距離は748.7mへと変化した。つまり40年間で、平均標高は1.4m高くなり、漁港への平均距離は78.3m遠くなった。

1966年から1977年を期間①と、1977年から1997年を期間②と、1997年から2005年を期間③とし変化を細かく見る。期間①には平均標高は22.0mから21.9mへと、平均距離も670.4mから674.1mとほとんど変化していない。建物数は353棟増加していることから、高所にも低地にも建物が立地したことがわかる。なお、おおよそ復興地の標高以下である標高10m未満の建物は118棟増加している。相対的に高所への立地が進んだのは1977年以降であり、期間②では平均標高は0.6m、平均距離は40.8m変化し、期間③では平均標高は0.9m、平均距離は33.8m変化している。建物数は、期間②では増加しているが、期間③ではあまり変化がない。つまり期間③において、低地の建物が取り壊され、高所の建物が新築される動きがあったと考えられる。

(2) 集落毎の変化

集落別の平均標高、平均距離の平均の変化を図ー3に、1966年の全建物の標高と距離を図ー4に示す。図ー4を参照しながら集落そのものの立地の違いを整理すると、グループ①建物が低地から高所にかけて立地する集落＝石浜・港・田浜・岩崎・小石浜、グループ②高所・遠距離に建物が立地する集落＝野形・宮野、グループ③海岸からの急峻な地形を持ち建物が高所・近距離に立地する集落＝野々前・白浜・砂子浜、グループ④建物が高所に散在する集落＝小路と分けることができる。なお図ー4には港・岩崎の建物が標高20m

以下に2段にわかれて立地している状況が示されているが、上段が復興地への集積である（図中①）。

集落それぞれの変化を見ると、全期間を通じて平均標高が上がったのは、石浜・小石浜・砂子浜の3集落のみであった。グループごとに見ると、グループ①の5集落の傾向は平均標高が上がったものと下がったものに分かれ、港・田浜・岩崎の3集落の平均標高は下がった。グループ②③④の集落の平均標高は下がっているが、そもそもの平均標高が高いため、相対的には高所にある。

8集落で平均標高が下がっているにも関わらず、全建物の平均標高が上がっている理由は、高い場所に立地する集落内の低い場所の建物の増加が多かったからである。集落毎に建物数を見ると、グループ②の宮野の建物数が1966年から2005年までに約2.8倍と増

図ー3 集落別の平均標高および平均距離の変化

表ー1 建物立地の変化

		全体	小路	石浜	港	田浜	岩崎	野形	宮野	野々前	白浜	小石浜	砂子浜
1966年	30㎡以上の建物数	1087	29	58	72	108	265	109	148	89	95	61	53
	平均標高 (m)	22.0	42.0	16.7	9.3	21.0	8.9	20.4	30.5	39.2	41.6	18.9	21.7
	漁港への平均距離 (m)	670.4	657.5	216.0	203.2	317.0	569.3	1298.7	1278.0	531.2	838.8	420.3	266.9
1977年	30㎡以上の建物数	1440	32	81	103	148	301	121	263	130	127	73	61
	平均標高 (m)	21.9	42.4	16.2	8.7	18.3	8.2	19.8	28.9	37.2	40.2	21.2	21.3
	漁港への平均距離 (m)	674.1	609.7	236.4	198.9	290.0	555.2	1314.9	1265.3	482.4	744.8	436.5	335.9
1997年	30㎡以上の建物数	1726	49	95	91	153	340	146	383	160	160	77	72
	平均標高 (m)	22.5	43.0	16.8	8.5	18.8	8.6	17.4	28.1	36.8	38.9	20.9	22.5
	漁港への平均距離 (m)	714.9	561.4	268.2	207.2	294.0	572.8	1272.1	1257.6	522.1	717.6	433.0	322.3
2006年	30㎡以上の建物数	1766	44	94	82	158	328	166	409	169	155	85	76
	平均標高 (m)	23.4	42.3	18.5	8.6	18.0	9.0	19.9	29.5	36.9	38.7	21.3	24.5
	漁港への平均距離 (m)	748.7	548.4	293.1	206.6	295.2	599.7	1336.9	1273.8	553.4	707.3	456.4	334.3
2015年	30㎡以上の建物数	1513	43	84	41	90	235	168	385	165	156	71	75
	平均標高 (m)	26.9	40.2	20.7	15.6	29.4	13.4	20.2	30.3	37.3	38.9	24.5	23.7
	漁港への平均距離 (m)	816.3	632.0	314.4	226.7	401.5	651.2	1335.4	1291.0	560.0	722.7	452.9	324.6

図-4 1966年の建物立地

図-5 2015年の建物立地

加している。宮野と連担するグループ①の港・岩崎が約 1.2 倍の増加しなかったことを見ると、両集落の建物需要を宮野が吸収したと考えられる。

以上、綾里地区全体としては平均標高が上がり、漁港から離れる方向で建物立地が進んだが、集落毎にみると、低地を内包する集落においては平均標高が低下していたことが明らかになった。

5. インフラストラクチャーの整備と長期の建物変化

防潮施設、鉄道、道路の 3 種のインフラストラクチャーそれぞれの整備を整理し、長期の建物変化との関係を考察する（図-6）。

(1) 防潮施設の整備

防潮堤は 1960 年より整備が進められた。チリ地震津波直後の時期であるが、綾里地区では被害がなかったため、高潮等の被害を防ぐという意識が強くあったとのことである。1960 年から 1963 年にかけて 5.3m (TP) の防潮堤が整備され、その後 1979 年から 1991 年にかけて 7.9m (TP) の高さまで嵩上げされた。7 つの漁港のうち防潮堤が整備された漁港は港・田浜・小石浜である。港・田浜は 1966 年以降に平均標高が低下した集落であり、防潮堤の存在が影響を与えた可能性がある。

(2) 鉄道の整備

三陸鉄道の綾里駅が 1970 年に、小石浜駅が 1985 年に開設されている。三陸鉄道は当初は綾里地区を通過するルートではなかったが、ルート決定直前の 1964 年に全国鉄道新線建設促進審議会会長である益谷秀次の決断でルート変更が決定したと言われている⁵⁾。それまでは出発地である大船渡の盛から、三陸沿岸の都市をより短い距離でつなぐ国道 45 号線と同じようなルートが考えられていたが、綾里にむけて大きくカーブすることになった。盛から綾里へ海沿いではなく、トンネルを含む山廻りのルートがとられたため、綾里地区内の鉄道ルートは高所に設定され、綾里駅が宮野、小石浜駅が小石浜集落の最奥部へと、いずれも高所におかれた。このことは建物立地に影響を与え、1977 年の航空写真では綾里駅へのアクセス道路が整備され、その付近へ建物が立地していることが確認できる。

(3) 道路網の整備

綾里地区は長く「陸の孤島」の状態が続き、そのことは地区外への交通を担った定期船が 1970 年頃まで運行していたことから伺える。1913 年の地形図によると、大船渡の市街地から綾里地区への陸路のルートは山越えと海沿いの二つのルートがあった。二つは野形近辺で合流し、そこから宮野、白浜、小石浜を経由して隣村の越喜来へと抜けていくルートであった。これらは道幅 3m 未満の道である。このうち海沿いのルートで綾里地区に入り、集落を繋ぎながら越喜来に抜けるルートが幹線となり、この幹線の 2 度にわたる改良によって地区の交通環境は変化していく。

第一の改良は昭和津波の復興とあわせて行われた。1933 年の地形図によれば、それまでの海沿いのルートと並走するように新たに幅員 3m 以上の道路が幹線として作られはじめる。地区内の道路も同様に整備されていくが、その整備は石浜・港・岩崎の復興地の整備とともに行われた。石浜では津波で流された低地を囲むようにして幹線を通し、その北側斜面に復興地が整備される。港・岩崎では幹線を復興地の中心道路とし、その両側に復興地が整備される。いずれも復興地の利便性を高めるものであり、建物の集積を促進したと考えられる。他方で幹線から外れ、斜面にひな壇状に住宅が並ぶ田浜の復興地においては住民は徐々に低地へと居を移していった。図-6 に示す 1947 年の道路の整備状況が第一の改良の完成形である。

図-6 綾里地区のインフラストラクチャーの整備

第二の改良は現在の2車線の県道9号⁽¹⁰⁾の整備である。1977年の航空写真から変化は確認される。第一の改良による幹線をショートカットするように路線が計画され、トンネルや橋が整備された⁽¹¹⁾。特に地区の交通環境を変化させたのが、石浜と港を結ぶ石浜トンネルと、港集落の中を通過する綾里大橋の整備であり、1997年の航空写真で確認できる。どちらも復興地とともに整備された幹線をバイパスするものであり、二つの復興地が交通の要から外れ、低地に再び幹線が通過することにより建物立地が進む。具体的には1977年より2006年までに46棟の建物立地が見られる。また、第二の改良とあわせて、地区内の道路網が発達し、特に野形・宮野において1977年、1997年で道路網が発達していった。自家用車の普及とあわせて、漁師は高所へ居を構えることも可能になり、このことは宮野への集積を後押ししたものと考えられる。

以上、3つのインフラの整備の状況をまとめてきたが、防潮堤は低地への建物立地を促進するように、鉄道駅は高所への建物立地を促進するように、道路網は大きくは高所への建物立地を促進するが、一部が低地への再集積を促進するように影響を与えたと考えられる。インタビューでは、これらの整備が「高所に移転しよう」という統一的な意思や、明文化されたマスタープランのもとで推進されたわけではないことが確認されている。しかし結果的にインフラと地形の意図せざる相互作用によって高所への建物移転が促進され、綾里地区の長期の建物変化につながったと考えられる。

6. 平成津波による変化と計画論への示唆

ここまで明らかにしてきた長期の建物変化の傾向と、平成津波による変化の傾向の違いを整理した上で津波復興の計画論への示唆を整理しておこう。

2015年の建物立地を示した図-5を見ると、港・岩崎・田浜の低地の建物が多く消失したことがわかる。2006年と比較すると、平均標高は3.5m、平均距離は57.6m増加している(表-1)。それまでの40年間の長期の建物変化と比べると、平成津波による変化は同じ傾向にあるものの、変化量は大きかった。

なお、建物数は253棟の減少である。被害の大きかった集落だけでなくほぼ全ての集落で減少している(表-1)。国勢調査によると綾里地区に2010年には837世帯が、2015年には815世帯が暮らしている。2005年は879世帯であることを鑑みると、津波により極端に世帯が減少したわけではなく、多くは地区にとどまり建物を再建したと考えられる。つまり、建物数の減少は、世帯数に対してもともと余剰だった建物が津波を契機に消失した結果であると考えられる。

以上本研究では、①昭和津波から平成津波までの間に高所への建物立地の傾向があったこと、②その傾向はインフラと地形の相互作用によって促進されたこと、

③平成津波の復興はその傾向を加速したことの3点を分析・考察した。①②を前提として望ましい建物立地を促進することが復興計画の役割であるが、綾里地区ではたまたま長期の建物変化の傾向が、高所への移転であった。綾里地区は代表事例ではないため、異なる場所での津波復興の計画に際しては、長期の建物変化とは異なる方向へ立地を誘導する必要があることもあるだろう。いずれにせよ、一律的に計画を立案するのではなく、①②の丁寧な読み取りは必要である。

謝辞

本研究は科学研究費基盤研究(B)「災害に伴う地域の超長期的な変動の比較研究：東日本大震災被災地を事例に」木村周平(代表)の研究成果である。

補注

- (1) 例えば、中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」(2011年9月)でも被災直後に被災集落の変化の実態が報告されている。
- (2) 厳密には、高所に移転地を造成している間に、低地に応急的な住居(バラック)が形成されてしまい、結果的に高所にも低地にも集落が形成されたという動きであった。
- (3) 明治三陸大津波の死者数は、山奈宗真「三陸沿岸大海嘯被害調査記録」(明治29年)に、昭和三陸大津波の死者数は、岩手県「岩手県昭和震災誌」(昭和9年)によった。東日本大震災の死者・行方不明者数は、各自治体のウェブサイトにて公表されている情報を明治の旧村単位で集計した。なお、東日本大震災は屋間に発生したこともあり、居住地ではないところで被災した死者も多い。各自治体の公表情報は、住民登録のある住所ごとにまとめられているため、内陸部の死者も多い。内陸部の死者数については表にはカウントしておらず、そのため、各旧村の死者数の合計は、自治体の死者数の合計ではない。
- (4) 1947年の航空写真は米軍の、その他の航空写真は国土地理院の撮影によるものであり、1913年、1933年の地形図は大日本帝国陸地測量部、1952年の地形図は国土地理院の測量によるものであり、いずれも現在は国土地理院で発行されている。なお、航空写真と地形図がずれる場合は、航空写真を優先した。
- (5) 1947年の航空写真は解像度が十分でなく建物を正確に判別できないため、建物立地の分析には用いない。
- (6) 災害復興仮設住宅は、2011年5月に建設され2015年8月に閉鎖・撤去されたため、分析の対象には含まれていない。
- (7) 前三陸町町長の佐々木菊夫氏および前綾里漁協組合長の佐々木昭夫氏であり、インタビューは2017年9月に行われた。
- (8) 田浜は「田浜上」、野々前は「大畑野」が正式な地名であるが、地区住民の慣例にあわせて、田浜、野々前という呼称を用いる。
- (9) 27名は綾里地区に住民登録がある者であり、その多くは隣接する越喜来地区にあった老人福祉施設で被災したため、綾里地区内の被災者は更に少ない。
- (10) 1959年に県道9号大船渡綾里三陸線に認定された。
- (11) 第二の改良は平成津波を挟んだ2017年の「恋し浜トンネル」の整備をもって完了する。

参考文献

- (1) 山口弥一郎(1966)、「津波常習地三陸海岸地域の集落移動」, 亜細亜大学教養部紀要, vol.1, pp157-178, 亜細亜大学
- (2) 沼野夏生・菊池義浩(2012)、「昭和三陸津波による集団移転計画地の実態と今次津波による被災状況について」, 日本建築学会東北支部研究報告書・計画系, No.75, pp47-50, 日本建築学会
- (3) 村尾修・磯山星(2012)、「岩手県沿岸部津波常襲地域における住宅立地の変遷」日本建築学会計画系論文集, No.77 No.671, pp57-65, 日本建築学会
- (4) 萩原拓也・窪田亜矢(2017)、「津波常習地域における復興と平時の空間変容の関係についての研究」日本都市計画学会都市計画論文集, 52巻(2017)3号, pp1163-1170, 日本都市計画学会
- (5) 菊池弘(1983)「三陸鉄道物語ー風雪の鉄路・百年の悲願」, pp136-137, サンケイ新聞盛岡支局