

岩手県大船渡市吉浜地区における農地復興計画作成支援

－減災農地と地域復興計画－

福与徳文*・山本徳司**・桐 博英***

目 次

I 緒言	287	3 吉浜農地復興計画(案)の基本コンセプト	291
II 減災農地とは	287	4 復興景観シミュレーション	291
1 防潮堤では防ぎきれなかった津波	287	5 津波浸水シミュレーション	293
2 生命と生活を守る減災対策	288	6 復興計画作成支援のねらいと効果	293
3 線的防御から面的防御へ	289	IV 結言	294
III 地域住民による地域復興計画づくり支援	289	参考文献	294
1 支援の基本的な考え方	290	Summary	295
2 吉浜農地復興委員会に対する支援	290		

I 緒言

「3.11」の巨大津波に襲われながら“奇跡的”に被害の小さかった地区がある。そのうちの一つが岩手県大船渡市吉浜地区である。

読売新聞(2011年11月10日朝刊)は、東日本大震災8ヶ月特集において、「吉浜の奇跡」という見出しで吉浜を紹介し、USA TODAY(2011年4月1日)¹は、「‘Lucky Beach’ lives up to its name」という見出しで吉浜のことを報じているが、吉浜の被害が小さかったのは、けっして“奇跡”が起こったからでも、“Lucky”だったからでもない。

「住宅は高台にあり、低地部には農地がある」という空間的配置(ハード対策)、そして地震が起きたら(住宅地より)さらに高所へ避難するというソフト対策が既にできていたからこそ“奇跡”や“Lucky”は生まれたのである。

農村工学研究所・復興支援プロジェクトチーム(以下、農工研・復興支援チーム)は、こうした吉浜の明治三陸

津波(1896年)以来の取り組みをヒントにして、「減災農地」という新たな技術概念を提案している。本報文では、「減災農地」の概念を概観したあと、まさに「減災農地」的な考え方によって住民自らが地域の復興を考えている吉浜地区に対して、農工研・復興支援チームがどのような支援を行っているかについて報告する。

II 減災農地とは

1 防潮堤では防ぎきれなかった津波

この度の津波災害では、防潮堤だけではその後背地を必ずしも守りきれないことがより明確になった。

その象徴的事例となったのが、岩手県宮古市田老地区の総延長2.4kmにわたる防潮堤である。田老地区は、明治三陸津波(1896年)では地区の345戸が全滅、死者1,867人(被災地人口の83.1%)、昭和三陸津波(1933年)では流失・倒壊家屋500戸、死者・行方不明者911人(被災地人口の32%)という壊滅的な被害を繰り返し受けてきた(山下, 2005)

それに対して同地区では(高台移転地確保の困難もあって)、防潮堤によって地域を津波から守る道を選択し、第1防潮堤(1,350m, 1958年完成)、第2防潮堤(582m, 1966年完成)、第3防潮堤(501m, 1979年完成)と総延長2,433mの防潮堤をX字型に配置し、「田老の万里の長城」といわれる津波防御システムを築き上げてきたのである。そしてこのシステムは(まだ第1防潮堤だけの段階だったが)、チリ津波(1960年)のときには見事に機能したのである。しかし「田老の万里の長城」でさえ、

* 農村基盤研究領域上席研究員, ** 技術移転センター教授

*** 水利工学研究領域主任研究員

平成23年12月14日受理

キーワード: 減災農地, 地域復興計画, 技術的支援, 復興景観シミュレーション, 津波浸水シミュレーション

¹ USA TODAYの記事については次のウェブサイトでも参照した。http://www.usatoday.com/news/world/2011-04-01-japan01_ST_N.htm

今回の津波を防ぎきれなかった。津波は防潮堤を越え、(明治と昭和のときよりも死者数は大幅に減少したとはいえ)死者96人(2011年4月10日現在)、行方不明者50人(2011年4月27日現在)という大きな被害を、またしても同地区にもたらしてしまったのである(毎日新聞, 2011年5月15日)。

毎日新聞(2011年5月15日)は、「二重防潮堤にも限界」という見出しで田老地区の「3.11」を特集している。この特集記事では、第1防潮堤の外側に、後から第2、第3防潮堤が建設され、それらと最初に建設された第1防潮堤の間に挟まれた低地部に次々と民家が立ったことが紹介され、とくに第2防潮堤と第1防潮堤の間に挟まれた地区の死者・不明者の割合が最も高いことを指摘した上で、第1防潮堤の外側に第2防潮堤と第3防潮堤を建設したことが、危険地帯への民家の建設をかえって助長したのではないかという問題提起を行っている。さらに「亡くなった人の多くは、逃げ遅れたというより逃げなかったのではないか」という漁協職員や、「新しい防潮堤を造ったことが、安全の過信を生んだかもしれない」という市職員、「ハードは十分整備されていたが、避難の大切さは伝わっていたのだろうか」という自治会長の言葉を紹介しながら、防潮堤による津波防御の限界を訴えている。

2 生命と生活を守る減災対策

一方、今回の津波に対しても、被害を相対的に小さく抑えることができた地区がある。そのうちの 하나가、冒頭でも紹介した岩手県大船渡市吉浜地区である。吉浜農地復興委員会資料によれば、吉浜の今回の津波被害は、死者1人、全壊住居4戸と、人命と住居に関する被害は

他地区に比べて小さかった。その一方、被災農地面積は約25ha、流失・全損船舶は269隻、壊滅したワカメやホタテの養殖施設は508台にのぼるなど、農業や漁業の生産基盤に関わる被害は大きい。吉浜地区が「奇跡」とか「Lucky」といった言葉によって語られるのは、あくまでも人命と住居に関する被害が小さかったゆえである。

このように吉浜地区で人命と住居に関する被害が小さかったのは、明治三陸津波によって壊滅的な被害を受けた後で、低地部にあった住居を道路とともに高台に移転させ、住居があった低地部を農地等に転換してきたからである。吉浜地区における住居の高台移転の経緯に関して、田中館・山口(1936)の記述を次に引用する²。

「吉浜村本郷 29年47戸流失、230人死亡、全滅家族30戸に及ぶ大被害があった。当時の村長新沼武左(ママ)衛門氏等が山麓の高地へ移動する計画を立て、低地にあった道路を先づ山腹へ変更し、それに沿って分散移動せしめた。為に8年には標式的V字湾頭にありながら、其の後低地に発展した10戸と、29年の移動位置の悪かった2戸に被害があったのみである。これら被害者も此の度夫々山麓に分散移動した。役場前の道路は今回更に高地へ変更した為、郵便局を始め民家8戸も道路の北側に移動した。」

同論文の「第十二図 吉浜村本郷の集落の移動図」を見ると、明治三陸津波後に47戸が移転しているが、移転先は(1戸が吉浜本郷を離れ同じ吉浜村にある増館に移転しているほかは)、山麓の4箇所に分かれて移転しており、それぞれの戸数は、8戸が2箇所、10戸が1箇所、20戸が1箇所である。

吉浜地区は、明治三陸津波の後で、当時の村長の主導

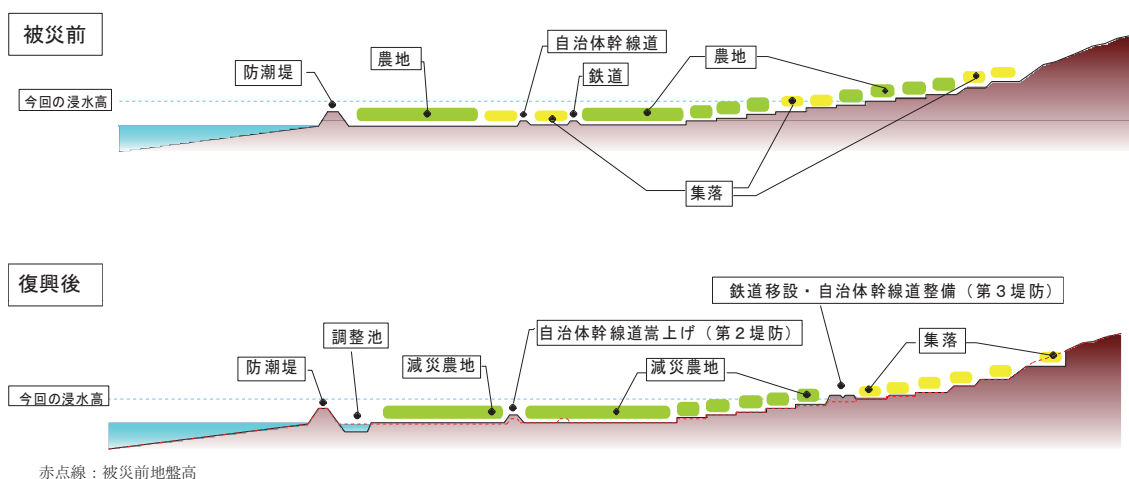


Fig. 1 減災農地を核とした津波減災システム
Tsunami mitigation system with farmland

² 田中館・山口(1936)は『地理と経済』の第1巻3号～5号に連載された論文の一つである。田中館・山口は、宮城県気仙沼町以北、岩手県田老村に至る39集落を移動形式によって「原地居住」、「集団移動」、「分散移動」の三つに分類している。なお、吉浜に関する記述には、村長の氏名が正しくは新沼武右衛門であるなど、誤りがあるようだがそのまま引用した。

により住居の高台移転を実現し、それでも昭和三陸津波で一部被災したため、被災部分をさらに山側に移動させ、その後、元の集落があった低地部には戻らなかったのである。

そして重要なのは次の点である。吉浜住民は住居を比較的安全な高台（標高 15～25m 程度）に既に移転させている上、今回の津波に際しても住宅地よりさらに高い位置にある国道 45 号線周辺（標高 50m 程度）まで避難したと聞く。

①住居を高台に移転する、②地震の揺れを感じたらさらに高所へ避難する、ができれば、防潮堤を越えた津波によって低地部にある生産基盤は破壊されるものの、人命や住居を津波から守ることができるのである。

こうした吉浜地区の明治三陸津波以降の津波に対する取り組みからヒントを得て、農工研・復興支援チームは「生命（いのち）と生活（くらし）を守る減災対策と地域復興」という基本理念の下、「減災農地」という新たな技術概念を提案している。「減災農地」とは、防潮堤背後の農地を階段状に整備するなどして、農地を津波減勢装置として機能させようというものである。

3 線の防御から面的防御へ

とにかく今回の津波災害では、①防潮堤だけでは津波を防ぎきれないこと、②住居の高台移転が効果的であることが、改めてはっきりとしたのである。かりに今回レベルの津波の防御を想定した津波防潮堤を被災沿岸全域で整備したとしても（財政的負担の面でも実現は極めて困難であるが）、津波対策としてはもはや万全とはいえない。したがって津波が防潮堤を越えてしまうことを前提とした津波減災システムの構築を急がねばならないのである。そして、かりに津波が防潮堤を越えたとしても、人命と、生活の拠点である住居は確実に守っていこうというのが、農工研・復興支援チームが唱えている「生命（いのち）と生活（くらし）を守る減災対策と地域復興」の基本的な考え方であり、それを実現させるための重要なパーツの一つが「減災農地」なのである。

津波減勢機能を防潮堤以外に求める提案として、林野庁は高さ 10～20m の人工丘と植樹による「海岸林を活用した津波被害の軽減策」（河北新報、2011 年 5 月 8 日）を、日本造園学会（2011）ではガレキの分別と適正な素材の活用による「防災人工丘公園」の建設を提案している。そして農工研・復興支援チームは、農地を津波減勢装置として機能させる「減災農地」を提案しており、各機関や学会がそれぞれの得意分野で津波減災対策を提案しているといったところだろう。

いずれにせよ、津波を防潮堤という「線」で跳ね返すことによって防ぎきろうというのではなく、農地や防災林や公園などによって「面的」に津波の勢いを弱めようという発想から提案されたものである点は共通している。他の提案と比較して農工研が提案している「減災農

地」のメリットを挙げるとすれば、平常時には農業生産基盤として機能する点であろう。もちろん「減災農地」も、それ単独で津波の勢いを弱められるとっているわけではない。様々な津波減勢装置と組み合わせることによって、総合的に津波から人命と住居を守る津波減災システムを構築しようというわけなのである。

農工研・復興支援チームが提案している「減災農地を核とした津波減災システム」のイメージは Fig.1 に示したとおりである。被災前に低地部にあった集落を高台に移転させ、防潮堤、第 2 堤防兼道路、そして減災農地の組み合わせによって津波から集落（生命と生活）を守ろうという津波減災システムである³。

堤防が道路と兼用なのは、①建設コストを考えると、平常時に堤防機能だけではもったいないこと、②今回の津波でも高盛土された道路が陸側にある第 2 堤防としての機能、すなわち津波減勢機能及び緊急避難所機能が認められたこと（たとえば仙台東部道路）、③津波が越流しても破堤しない構造で堤防兼道路が建設されれば、かりに被災した後でも復旧・復興の大動脈として機能することが期待できる点などがその理由である。

様々な学会、大学、研究機関、民間コンサルタント会社などから復興計画に関するコンセプトが提案されてきたが、それらを見ても、海岸部に防潮堤や防潮林を配置し、低地部には農地と第 2 堤防（兼道路）を配置し、高台に住居を配置するという計画案になっており、ポンチ絵レベルであれば誰が考えても似たようなものになる。そういった数多あるアイデアの中で、農工研・復興支援チームが打ち出した「減災農地」のコンセプトは、低地部に配置した農地を津波減勢装置としてきちんと位置づけようということなのである。

Ⅲ 地域住民による地域復興計画づくり支援

農工研・復興支援チームは、こうした「減災農地」の考え方に基づいて、住民による地域復興計画づくりに対して（誠にささやかなものであるが）支援を行っている。

復興計画作成の支援を行っているのは、我々が「減災農地」のヒントにさせていただいた岩手県大船渡市三陸町吉浜地区である。吉浜における復興計画作成の進捗状況は、本報文執筆時点（2011 年 11 月中旬）では、まだ住民側の要望が行政側に伝えられ、協議を行っている段階である。したがって本報文で紹介することは、あくまでも中間報告的なものであることにご留意いただきたい。

³ 減災農地を核とした津波減災システムにおける海岸堤防や圃場の構造については毛利・丹治（2012）が論じている。また、福与（2011）は、住居の高台移転に際しての留意点を、①地域社会の機能、②地域社会の領域、③意思決定のあり方、④高台移転の限界、の各点から論じているのであわせて参照されたい。

1 支援の基本的な考え方

我々の支援の基本的な考え方は、「住民自らが復興計画を作成しようとしている地区において、住民に寄り添って復興計画づくりを技術的に支援する」というものである。復興計画の中身を創るのはあくまでも被災住民で、彼ら自身が復興計画（案）を作成して地域の合意形成をはかっていくことを、我々が技術的に支援するのである。

吉浜において、現在、我々が行っている技術的支援は、吉浜農地復興委員会（Table 1）が作成した復興計画（案）の景観シミュレーション（以下、復興景観シミュレーション）と津波浸水範囲に関するシミュレーション（以下、津波浸水シミュレーション）を行うことである。なぜ吉浜で復興景観シミュレーションと津波浸水シミュレーションを行うことになったかについては以下に述べていく。

Table 1 吉浜農地復興委員会の役員構成
Yoshihama Reconstruction Committee

役職	人数
会長	1
副会長	2
地区幹事	5
事務局	1
顧問	17

注) 2011年8月4日住民説明会配布の役員名簿から

2 吉浜農地復興委員会に対する支援

a 吉浜における農工研・復興支援チームの活動

Table 2 に示すように、筆者らは4月から11月までの8ヶ月間に8回吉浜を訪問している。当初の3回は、三陸沿岸被災地の現地調査の一環として、いくつかの地区を踏査する中で吉浜にも立ち寄ったという程度で、復興支援にまでは至っていない。被災状況を踏査し、写真撮影等を行っただけである。ただし、このとき撮影した写真を後で復興景観シミュレーションに活用している。

吉浜の復興計画作成支援を開始したのは、被災後3ヶ月を過ぎた7月に入ってからである。吉浜において住民自らが復興計画を作成しているという情報を岩手県から得て、その復興計画（案）を見せていただき、我々が持っている技術によって復興計画作成の支援が可能であると判断したのである。

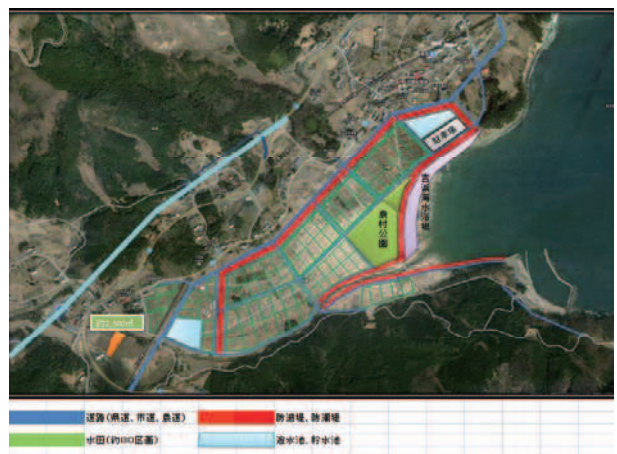
b 支援のきっかけ

吉浜農地復興委員会が検討している復興計画（案）（Fig. 2）を見たとき、①防潮堤を従来と同じくらいの高さのままで、今回くらいの大きな津波が襲来した場合は津波の越流を許容し、そのかわり高台の住宅群と低地部の農地の間に第2堤防を設置し、高台の集落は津波の浸水から守ろうという、まさに「減災農地」の考え方で復

Table 2 吉浜における農工研・復興支援チームの活動（2011年4月～11月）

NIRE support activities in Yoshihama

月日	活動内容
4月29日	現地調査
5月24日	現地調査
6月21日	現地調査
7月14日	吉浜農地復興委員会事務局との打ち合わせ
8月4日	吉浜農地復興委員会役員（会長、副会長、事務局）との打ち合わせ
8月4日	住民説明会における復興景観シミュレーション提示
8月21日	吉浜農地復興委員会役員会出席、復興景観シミュレーション提示
9月8日	吉浜農地復興委員会事務局との打ち合わせ
10月11日	吉浜農地復興委員会事務局へ津波浸水シミュレーション結果の資料提出
11月12日	吉浜農地復興委員会事務局との打ち合わせ、津波浸水シミュレーション結果提示

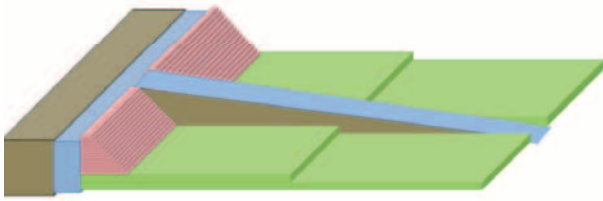


作成：吉浜農地復興委員会事務局

Fig. 2 吉浜農地復興計画（案）
Reconstruction draft plan of Yoshihama

興をはかろうとしていること、②事務局が第2堤防と圃場の配置のイメージ図（Fig. 3）を作成し、一般住民の理解の促進に努めようとしている点を見て、景観シミュレーションであれば、吉浜の皆さんの復興計画づくりを支援できるのではないかと考えたのである。

2011年7月14日の吉浜農地復興委員会事務局との打ち合わせにおいて、吉浜農地復興計画案の景観シミュレーションを行うことを支援の第一歩として決めた。その後、住民説明会や役員会において復興景観シミュレーションを提示した際、津波の遡上範囲についての疑問が一般住民から提起されたことを受けて、津波浸水シミュレーションを実施することにしたのである。



作成：吉浜農地復興委員会事務局

Fig. 3 吉浜農地復興計画（案）のイメージ図
Reconstruction Image of Yoshihama

c 吉浜と農工研の関係

農工研・復興支援チームは、吉浜からは「減災農地」という新たな技術概念を提案するヒントをいただいた。一方、農工所・復興支援チームは、吉浜住民自身が（減災農地的な考え方に基づいて）復興計画を作成することを技術的に支援させていただいている。

吉浜住民にとっては、吉浜自身がヒントになった「減災農地」の概念に基づいた技術的支援を受けながら、自身の復興計画を作成していることになる。

d 支援体制

復興支援プロジェクトチーム内の役割分担は Table 3 のとおりである。このうちコーディネーターに期待されている役割（実際にできているかどうかは別にして）を具体的に述べると以下ようになる。

- ①住民の経験則や将来に対する考えを整理して復興案にまとめていく。
- ②減災対策から地域活性化対策にいたるまでの様々な課題に対する相談役になる。
- ③住民による復興計画作成の進捗状況に合わせて、どのような支援技術を投入すればよいのかを判断する。
- ④復興計画案の策定、事業への流れを見守る。

支援技術の投入（③）に関しては、現時点では復興景観と津波浸水のシミュレーションにとどまっているが、復興計画の各論を検討していく過程でさらに必要な技術的課題が生ずれば、それに対する技術を投入していく予定である。

Table 3 復興支援チーム内の役割分担
Roles in NIRE Support Team

役割分担	氏名（役職）
復興景観シミュレーション	山本 徳司 (技術移転センター教授)
津波浸水シミュレーション	桐 博英 (水工学研究領域主任研究員)
コーディネート	福与 徳文 (農村基盤研究領域上席研究員)

3 吉浜農地復興計画（案）の基本コンセプト

吉浜農地復興計画（案）の基本コンセプトは、以下のとおりである。ただしこれは、吉浜農地復興委員会事務局

局及び役員から復興計画（案）についての考えを聞き取り、それに基づいて我々が文章化したものである。したがって、文章上の表現や概念には我々のものも入っているが、復興計画（案）の内容自体はまさに吉浜住民が考えていたものである。なお、この基本コンセプトの文章はメモにして吉浜農地復興委員会事務局に渡している（2011年9月8日）。このことは、上で述べたコーディネーターの役割の中では①にあたる活動といえよう。

津波減災：防潮堤（第1堤防）は高くせず、巨大津波では越流を覚悟するものの、第2堤防（兼集落道）を高台にある住居群と低地部の農地の間に設置し、住居への津波到達を防ぐ。

第2堤防兼集落道：第2堤防上に整備する集落道はいざというときに備え、大型トラックが国道45号線から容易にアクセスでき、集落を通過できる幅員とする。平常時には観光バスが海岸まで行けるようにし、観光、6次産業化による地域活性化をはかる。

農地整備：低地部の農地は従来より大きな区画に整備することによって営農を容易にし、団地間に段差を設けることによって津波減勢機能を農地に持たせるとともに、農地として有効に利用・管理することにより、低地部の住宅建設を抑止する。

なお、最後の「低地部の住宅建設を抑止する」については、補足しておく必要があるだろう。実は、吉浜農地復興委員会役員会（2011年8月21日開催）において、役員同士で次のようなやりとりがあった。

役員の一人在「地域農業の担い手が不足しており、実際、被災した農地にも耕作放棄地が目立っていたため、新たに大きな区画の農地整備を行ってもあまり意味がないのでは」という趣旨の発言をした。そのとき、別の役員から「低地部の農地をきちんと管理せずに遊休地にしてしまうと、また低地部に家を建てて住む者が出て来るからダメだ」という意見が出された。

いままで各方面から提案された様々な復興計画案を見ても、海岸に近い低地部を粗放的に利用するという案が多い。巨大津波が襲来すれば、海水を被ってしまう浸水予想区域を高度な土地利用にしないというのは、ごく自然な考え方である。しかし、一定程度以上の人手をかけた管理を行うような土地利用にしないと、低地部への住宅建設を抑止できないということを、この発言は意味している。低地部を農地としてきちんと利用・管理することは、低地部（危険地帯）の住宅建設の抑止にもなるのである。

4 復興景観シミュレーション

それでは、住民説明会（2011年8月4日、Fig. 4）及び吉浜農地復興委員会役員会（2011年8月21日）において提示した復興景観シミュレーション事例の中から代



2011年8月4日, 吉浜地区拠点センター

Fig. 4 住民説明会における復興景観シミュレーションの提示
Presentation of Reconstruction Landscape Simulation to Yoshihama Residents

表的なものを選んで、どのようなシミュレーションを提示し、それに対して住民がどのような反応を示したのかを紹介しよう。

今回、景観シミュレーションの方法として、次の2つの方法を用いた。

- ① 2次元デジタル画像処理：2次元デジタル画像を、画像処理機能を用いて修正し、2つ以上の画像を合成して一つの画像にする方法。
- ② 3次元CG：2次元データ（図面等）をもとに、コンピュータ上で3次元デジタルデータに変換・入力を行うことによって、コンピュータの中に3次元の空間を仮想設計するコンピュータグラフィックスの方法。

2次元デジタル画像処理は、誰でも容易にイメージ図を作成できるメリットがあり、3次元CGは少々手間がかかる一方、地理情報に基づいた正確なシミュレーションが可能となる。2次元デジタル画像処理については、農村工学研究所が開発した「ランドスケープイメジャー」を用い、3次元CGについては、農村工学研究所が開発した3次元GISエンジンVIMSとMaxson社の

CINEMA4Dを併用した。景観シミュレーションの方法の詳細は、山本・福与(2012)を参照していただくとして、ここでは復興支援のプロセスを記述するのに不可欠な2事例のみを紹介しておく。

最初に紹介するのは、第2堤防（兼集落道）に関するシミュレーション事例である（Fig. 5）。これは3次元CGを用いたシミュレーションである。防潮堤（第1堤防）を高くしないかわりに、高台の住宅群と低地部の農地の間に第2堤防（兼集落道）を整備するという点が、吉浜農地復興計画（案）の中でも中核部分である。シミュレーションした第2堤防が階段状になっているのは、今回の津波において吉浜でも1人が亡くなっており、亡くなった方は、津波が襲来したとき高台への崖を登り切れずに津波にのみ込まれたと推察されることから、低地部のどこからでも高台に避難できるようにしたいという吉浜農地復興委員会事務局（案）に基づいて行ったシミュレーションである。

このシミュレーションに対して吉浜住民からは、「第2堤防の高さが、ちょうど津波に浸かった程度の高さなので、もう少し高くしないと住宅への浸水を許してしまうのではないか」、「第2堤防背後の住宅は津波から守られるかもしれないが、第2堤防を整備することによって、津波が到達しなかったエリアの方に津波が遡上してしまうのではないか」といった疑問や、「海岸まで観光バスが行けるようになるのなら、また民宿を再開してもよい」といった感想が出された。これらの疑問や感想が説明会場において提起されたということは、復興景観シミュレーションが、役員が作成した復興計画（案）に対する吉浜住民の理解を促進し、計画（案）が抱える問題点を浮き彫りにし、参加者間でそれを共有することに役買ったと考えてよいだろう。

そして次に紹介するのは、吉浜の文化に関わるシミュレーションである（Fig. 6）。このシミュレーションには2次元デジタル画像処理を用いている。

現況図（Fig. 6左）は、吉浜にある新山神社の石段の上から撮影した写真である。地震によって鳥居が崩壊し

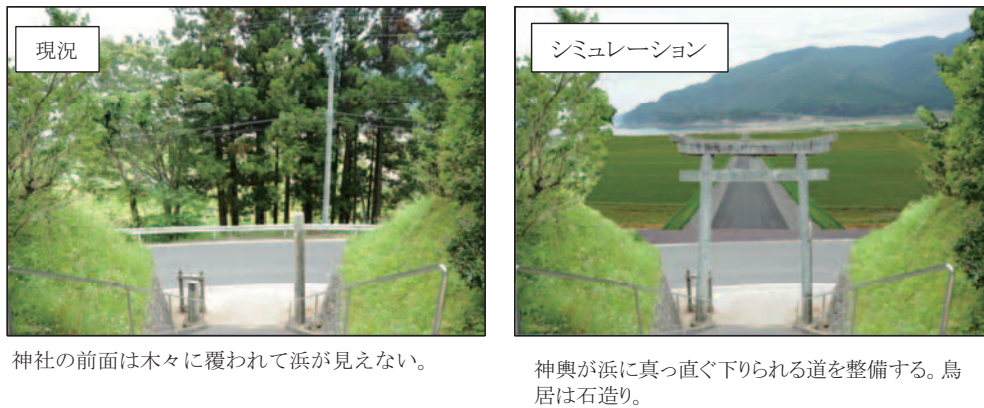


住宅の石垣の高さまで津波は押し寄せてきた。



低地部のどこからでも避難できるように第2堤防を階段状にする。

Fig. 5 復興景観シミュレーション事例1
Reconstruction Landscape Simulation 1



神社の前面は木々に覆われて浜が見えない。

神輿が浜に真っ直ぐ下りられる道を整備する。鳥居は石造り。

Fig. 6 復興景観シミュレーション事例2
Reconstruction Landscape Simulation 2

ている。この新山神社では4年に1度の式年大祭において、神輿が漁船に乗せられて海上渡御する。現在、新山神社の石段の前は、木々に塞がれて見通しがきかない状況になっている。実は、昭和三陸津波（1933年）に襲われる前は、木々に覆われている下に鳥居があり（いまでもその跡は残っている）、神社への参道もあった。

シミュレーション（Fig. 6右）は、神社の前面を覆っている木々を切り払って海が見えるようにし、農地の区画整理の際に整備される農道を、神社から真っ直ぐに浜に降りられる道として整備することによって、式年大祭のときには神輿が真っ直ぐ浜に下りられるようにするという吉浜農地復興委員会事務局（案）に基づいて作成したものである。

このシミュレーションに対する住民の反応は、「これを見たら元気が出てきた」、「お祭り広場も整備したらよい」、「農地が大きな区画に整備されるのを見て、もう一度農業をやってみようという気になった」というものであった。我々が思っていた以上に、会場が活気づいたように見受けられた。景観シミュレーションには、復興計画（案）の理解促進とともに、地域住民に復興に向けて元気を取り戻してもらおう波及効果があったようである。

5 津波浸水シミュレーション

吉浜農地復興計画（案）の景観シミュレーションを住民説明会等で提示したとき、参加者からは、①第2堤防の整備によって高台の住宅への浸水を本当に防ぐことができるのか、②第2堤防の整備によって今回津波が到達しなかったエリアへ津波が遡上してしまうのではないかと、という疑問が呈せられた。

こうした疑問に答え、復興計画（案）に科学的根拠を与えるためには、津波浸水シミュレーションを行う必要があった。そこで今度は農工研・復興支援チームが津波浸水シミュレーションを行うことになったのである。なお津波浸水シミュレーションの方法については、桐ら（2012）を参照いただくとして、本報文では津波浸水シミュレーションの結果概要だけを以下に述べておく。

①津波浸水シミュレーションは、今回の津波と同程度の津波が襲来することを前提とし、a防潮堤を被災前の2倍の高さ（14.3m）にする場合（岩手県が検討を進めている堤防の高さ）、b防潮堤は被災前と同じ高さ（7.15m）のままですべて住居と農地の間に標高20mの第2堤防を整備する場合を比較した。

②シミュレーションの結果、a防潮堤を2倍の高さ（14.3m）にしても津波は防潮堤を越え、後背地は広く浸水すること、b一方、防潮堤の高さは被災前の高さ（7.15m）のまま、第2堤防（標高20m）を整備した場合、第2堤防で津波遡上はほぼ防止できることが明らかとなった。

③農地の区画、公園、河川の配置によって浸水範囲、浸水深は異なるため、整備計画が具体化する際に詳細なシミュレーションが必要となる。

津波浸水シミュレーションによって、吉浜農地復興計画（案）の津波減災効果に科学的根拠が与えられた上に、新たな課題も明確になった。

6 復興計画作成支援のねらいと効果

農工研・復興支援チームは、吉浜住民自身が復興計画を作成するための技術的支援として、復興景観シミュレーションと津波浸水シミュレーションを行ってきたわけだが、これら技術的支援のねらいと（現時点での）効果をまとめておく。

復興景観シミュレーションのねらいは、一言でいえば吉浜農地復興計画（案）に対する被災住民の理解の促進である。復興計画（案）に関する具体的なイメージを、被災後の吉浜景観に重ね合わせ、それを住民に提示することによって、吉浜農地復興委員会役員が作成した復興計画（案）に対する一般の住民の理解を促し、地域の合意形成につなげるのである。さらに復興景観シミュレーションには、復興後の地域の姿を住民に見てもらおうことによって、住民に復興に向けての気力や元気を取り戻してもらおうという地域住民の心理面に大きな影響を与えるという波及効果が認められた。

一方、津波浸水シミュレーションのねらいは、地域住民が作成した復興計画(案)に科学的根拠を与えることである。吉浜では、海に面した防潮堤を高くせず、巨大津波が襲来したときは防潮堤の越流を許容するものの、高台にある住居群と低地部にある農地の間に第2堤防(兼集落道)を整備することによる津波減災システムを構築しようとしている。こうした案については、一部住民にとっては津波減災効果がどれくらいあるのか不安なところであるし、第2堤防を設置したばかりに、今回の津波が到達しなかったエリアに津波が到達する懸念があったりする。これに対して、津波浸水シミュレーションは、一部住民の懸念を科学的根拠によって払拭するとともに、農地の区画整理のあり方によっても、津波の遡上範囲が異なるという新たな課題を明確にすることができた。

IV 結 言

なぜこのように吉浜住民は復興に向けての動きが早かったのであろうか。本報文の冒頭で述べたように、吉浜も他の地域と同じように巨大津波に襲われながら、人命や住居への被害が小さかったからにはほかならない。高台には住宅、低地部には農地という空間的配置(ハード対策)、そして地震が起きたらより高台へ避難するというソフト対策が既にできていたからである。そしていま、吉浜はさらに津波減災と地域活性化のためにバージョン・アップを図ろうとしている。

岩手日報(2011年10月13日)は、「高さ2倍より第2堤防を 大船渡住民、県整備案に注文」という見出しで、2011年10月11日に行われた吉浜農地復興委員会の会合⁴における岩手県と吉浜住民のやり取りを報じている。それによれば、岩手県が被災前の防潮堤(7.15m)の2倍の高さ(14.3m)の防潮堤の整備を説明したところ、住民側は被災前と同程度の防潮堤と第2堤防兼集落道のセット整備を希望し、今後も協議を進めていくという。その記事の中で、吉浜農地復興委員会柏崎剛会長は「堤防が高すぎると安心して逃げなくなる人も出てくるだろ

う。集落を確実に守るため、(従前の高さの防潮堤と第2堤防の)同時整備が必要」と述べている。

また、同じく岩手日報(2011年11月10日)の連載記事「舫い浜に生きる」において、吉浜が取り上げられている。この記事の中で柏崎会長は「地元の間が声をあげなければ何も変わらない。100年先も安心して住める地域づくりが重要だ」と述べ、吉浜地区を「復興のモデル」として後世に伝えたいという吉浜住民の思いが紹介されている。

農工研・復興支援チームによるささやかな支援が、吉浜住民自身が構想する復興計画づくりにどれくらい役に立っているのか現時点ではわからないが、吉浜住民の100年先まで見据えた復興に対する思いが成就することを願っているし、これからも何かお手伝いできることがあれば、技術的支援を継続していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 福与徳文(2011): 地域社会の機能と再生—農村社会計画論, 日本経済評論社, 203-219
- 2) 桐博英・丹治肇・福与徳文・毛利栄征・山本徳司(2012): 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震を対象とした減災農地の津波減勢効果の検証, 農工研技報 213, 279-286
- 3) 毛利栄征・丹治肇(2012): 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震における海岸堤防の後背農地による津波減勢—減災農地の考え方と提案—, 農工研技報
- 4) 日本造園学会(2011): ランドスケープ再生を通じた震災復興(提言), 日本造園学会大会(2011年5月21日)資料
- 5) 田中館秀三・山口弥一郎(1936): 三陸地方における津浪による集落の移動, 地理と経済, 1(5), 84-92
- 6) 山本徳司・福与徳文(2012): 平成23年東北地方太平洋沖地震による地域復興計画支援における景観シミュレーションの活用と役割, 農工研技報 213, 29-38
- 7) 山下文男(2005): 津波の恐怖—三陸津波伝承録, 東北大学出版会, 121-138

⁴このときの会合には、筆者らは(日程の都合で)参加できなかった。そのかわり、会合の前に津波浸水シミュレーション結果の資料を農地復興委員会事務局に提出している (Table 1 参照)

Technical Assistance for Reconstruction Planning in Yoshihama, Ofunato, Iwate

– Tsunami Mitigation Farmland and Regional Reconstruction Planning –

FUKUYO Narufumi, YAMAMOTO Tokuji and KIRI Hirohide

Summary

On 11 March 2011, a huge tsunami struck the coast of northeast Japan. Among stricken communities, there were little damaged communities. Yoshihama is one of such communities and is known as “Lucky Beach”. The heights of residential relocation saved Yoshihama residents from the tsunami. We learned how Yoshihama residents have mitigated the tsunami disaster, and proposed the concept of tsunami mitigation farmland. Now we are helping Yoshihama residents to create a reconstruction plan based on the concept of tsunami mitigation farmland. In this paper, We overview the concept of tsunami mitigation farmland, and report on technical assistance for Yoshihama residents.

Keywords : tsunami mitigation farmland, reconstruction plan, technical assistance, reconstruction landscape simulation, tsunami inundation simulation

