J-46

漁業集落における津波避難を想定した要援護者居住地域の選定に関する調査研究
- 避難可能エリアと津波ハザードマップからの分析 -

Research about the choice of the Tower residence area that assumed the Tsunami refuge in the Fishery Village required
- Can evacuate; analysis from an area and Tsunami hazard Map -

○城田大輔[1]，　山本和清[2]，　近藤健雄[2]，　宮崎渉[3]
*Daisuke Shirota, KazuKiyo Yamamoto, Takeo Kondo, Wataru Miyazaki

Abstract : The outbreak of the Nankai trough giant earthquake is predicted, and, in the coastal area of the Pacific side, serious damage is assumed. Recent low birthrate and aging appears in the fishery village in one conspicuously, and an aging rate greatly exceeds national average. Compare the residence area where inhabitants can evacuate to with the experimental value from hazard map in this study, and can complete refuge before tsunami arrival time; is intended that can evacuate, and extract an area. The subjects of survey ground chose five places of fishery villages located in Kushimoto-cho, Wakayama. It is difficult for the fish business village which I chose to shelter in an inundation offshore hill or tsunami refuge building by tsunami arrival time, and the aging progresses again. As findings, I could evacuate, and the area was able to grasp that the whole village could shelter by moving to the approximately 50m inland on the average from the shore, and it was with an area. Will carry out questionary survey in future; really inhabitants a wall and the grasp of the point to feel. I investigate a consciousness degree for the tsunami.

1.　研究背景

我が国では近年南海トラフ巨大地震の発生が懸念され，太平洋側の沿岸地域を中心に甚大な被害が想定されている．内閣府では「南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域」[注1)]を指定し，太平洋側の各地域は.大津波からの避難計画を立てている．漁業集落もその１つで，近年の少子高齢化が顕著に現れ高齢化率が全国平均を大きく上回っている．また，漁村の多くは急傾斜地に位置し，集落背後地形についても５割が崖や山が迫る狭隘な地形となっている．そのため，高齢者が津波避難の際に安全な高台への避難が困難に陥る住民が現れることや，車いすを利用している人が避難をした際，その急な坂や狭い道が避難に支障をきたし，津波到達までに避難場所へ辿り着けないといった被害が想定されている．

2.　研究目的

津波避難対策として津波の予想到達時間や，避難施設の場所施設の海抜，浸水エリアが記載されたハザードマップが作成され各町の住民に配布する等の対策が行われている．そこで，本研究では住民が避難可能な居住地域を，実験値とハザードマップから比較し，津波到達時間内に避難が完了できる避難可能エリアを抽出することを目的とする．また，わずかな時間での避難を強いられる住民に対して津波避難に関するアンケートを実施し，その結果も踏まえ避難可能エリアの設定を行うこととする．本稿では先に調査を完了している踏査結果について述べることとする．

3.　研究方法

対象地として，南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域に指定され津波到達時間が早い和歌山県東牟婁郡串本町とし，そこに所在する５か所の漁業集落を選定した．串本町は人口 17.323 人[注2)]，面積 135.67 k m^2 の町であり，対象地として選定した５か所は「津波避難困難地域[注3)]」に指定されている．また，高齢化が進み近畿府県で１位となる 29.5%[注4)]と高い数値である．次に，現地踏査とアンケートによる調査内容について概要を Table1 に示す．今回の調査では日常の生活の中で津波が発生し，自宅を出るところから避難を開始したことを想定し，家を出るまでに要する時間を考慮し，津波到達時間から１分減らした時間で避難できる距離を計測する．移動には高齢者に一般的に利用される車いすと徒歩による手段の踏査を行う．また，踏査開始地点はその集落の中で最も海の近くに存在する住居を数か所抽出し，そこから津波到達時間内に避難できる地点を地図に記す．記した箇所を線で結び，避難可能地点とハザードマップの浸水域を比較し，津波到達までに避難が確実に行える居住エリアを選定する．

Table1．investigation summary

調査対象地	和歌山県東牟婁郡串本町
調査対象	対象地区内の津波避難経路
調査方法	車いす・徒歩による踏査
調査期間	2016年9月10日～9月12日
踏査内容	避難経路の障壁の抽出
	避難経路の障壁の抽出、避難時間、

4.　踏査結果及び考察

現地踏査により海に最も近い住宅を基準に，津波到達時間までに車いす・徒歩で移動できる避難限界地点を抽出した．串本漁港を除く漁業集落内の道路は狭く，家屋が密集しており緊急車両や自動車の通行は海沿いを通る国道のみであることが把握できた．串本漁港の背後地域は住宅地内も車２台が簡単にすれ違うことができるほどの道幅であることが把握できた．下記の図に津波到達時間内に避難できる地点と津波浸水エリアを線で結び図示した．串本漁港周辺の町は平坦

1:日大理工・学部・海建　2：日大理工・教員・海建　3：日大工・教員・建築

な地形が形成されており，また避難施設は漁港の周辺に存在していたため，津波避難ビルから徒歩 5 分の地点を基準とし，その基準地点から徒歩 5 分で移動できる範囲を抽出した．串本漁港の場合，津波避難ビルでカバーできる避難可能エリアには限界があることが把握できた．その他の漁港では，有田・江田・田並の 3 か所は津波到達までに避難場所まで行く時間が足りない箇所が多く存在する結果となった．住む場所によって避難が間に合う箇所も存在するが、避難経路の整備が不十分な箇所が多く見受けられ，車いすでの避難は不可能な段差や坂道が多く存在した．例として Figure2 に橋杭漁港周辺の避難経路の現状を示す．徒歩での避難は急な階段や未舗装の狭い経路等が多く見受けられ，高齢者にとっては過酷な経路となっており，避難時の体力や身体能力によって避難が難しいと思われる箇所が多数存在した．橋杭漁港は避難は可能だが避難経路の道中にある線路が大きな障壁となっていた．各対象地域の避難経路の概要を下記 Table3 に示す．避難の際，車いすは移動が困難な箇所が多数存在した．町内の後背地に山が迫っている影響で，避難経路が険しくなってしまっていた．また，各漁業集落の津波避難可能エリアに関しては，現在の居住エリアから高台（内陸側）へ Table2 に示した分だけ移動すれば，確実な避難が行えると推察する．

Table2. Movement distance from the present location

串本漁港	内陸に津波避難ビルが更に必要
有田漁港	内陸に50m移動
橋杭漁港	内陸に50m移動
江田漁港	内陸に50m移動
田並漁港	内陸に70m移動

Table3. Movement distance from the present location

	避難場所	時間内の避難場所への避難の可否	車いすでの避難時間（徒歩）	車いすでの避難の可否	主な障壁	津波到達時間
串本漁港	紀伊国屋ビル	可　※場所によって不可	5分00秒　(5分)	可	歩道と車道の間の段差	6分
	成和ビル	可　※場所によって不可	5分00秒　(5分)	可	歩道と車道の間の段差	6分
有田漁港	佐々木山	不可	5分00秒　(4分)	不可	階段	5分
	出水の谷	可　※車いすは不可	5分12秒　(4分)	不可	階段	5分
	次右衛門谷	可　※車いすは不可	3分25秒　(4分)	不可	階段、距離	5分
	正覚寺裏山	不可	5分30秒　(4分)	不可	階段	5分
	港谷配水池	不可	4分00秒　(4分)	不可	階段	5分
	天理の丘	可　※車いすは不可	3分31秒　(2分50秒)	不可	急な坂	5分
橋杭漁港	坂地うどん店駐車場	可	2分55秒　(2分55秒)	可	急な坂	7分
	六勝寺跡	可　※車いすは不可	2分10秒　(2分55秒)	不可	階段	7分
	橋杭集会場	可　※車いすは不可	2分00秒　(3分30秒)	不可	階段、線路	7分
	西地坂道	可　※車いすは不可	2分11秒　(6分00秒)	不可	階段、経路未舗装	7分
	西地墓地上	可　※車いすは不可	1分00秒　(5分00秒)	不可	経路未舗装、急斜面	7分
江田漁港	井沼トンネル裏山	不可	－　(－)	不可	階段	5分
	田中付近	可　※車いすは不可	－　(2分30秒)	不可	急な坂	5分
	荒井付近	可　※車いすは不可	3分30秒　(3分00秒)	不可	急な坂	5分
	玉置付近	可　※車いすは不可	2分15秒　(3分30秒)	不可	急な坂	5分
田並漁港	炭地	不可	2分30秒　(3分00秒)	不可	階段	4分
	円光寺裏山	不可	3分00秒　(3分00秒)	不可	階段	4分
	津波避難タワー田並	可	2分30秒　(2分30秒)	不可	階段	4分
	旧国道1	不可	3分40秒　(3分00秒)	可	階段	4分
	国道42号串本方面	不可	3分50秒　(3分15秒)	可	急な坂	4分

Figure2. A rapid slope and unpaved refuge course

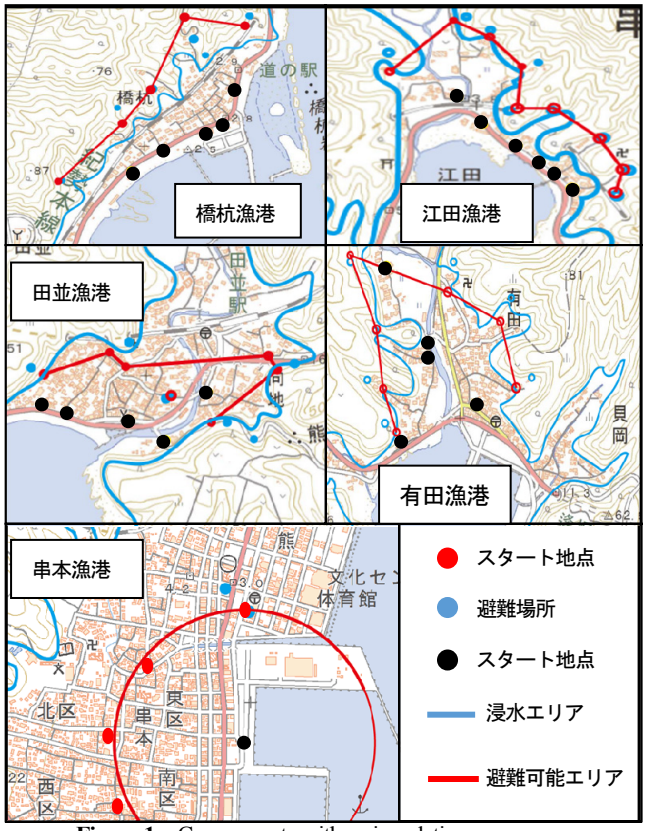

Figure 1. Can evacuate with an inundation area; an area

5. まとめ

今回の結果から，串本町における避難可能エリアは平均的に海岸から 50m程内陸に移動することで，集落全体が避難可能エリアとなることが把握できた．串本漁港は町の両側が海で囲まれているため，町全体が内陸に移動することとなり、津波避難施設を要する建物を増設することが望ましいと思われる．今後住民が避難を容易にするためには，居住者が思う「障壁」を取り除く必要があると考えられる．また，串本町の居住エリアは内陸側へと移転することで，津波避難の可能性が飛躍的に高まる知見を得た．しかし，高台移転は住民，行政の合意形成が必要となることが考えられる．

今後はアンケート調査を実施し，実際に住民が障壁と感じる箇所の把握や．避難に要する時間，居住地域の高台移転に対する意見について調査を行っていく．

【補注】

・注 1）内閣府より津波により 30cm 以上の浸水が地震発生から 30 分以内に生じる地域
・注 2）和歌山県「総務部総務管理局市町村課」※平成 28 年 1 月 1 日現在
・注 3）津波到達時間までに浸水域外の高台や津波避難ビル等に避難することが困難な地域
・注 4）和歌山県「福祉保健部　福祉保健政策局　長寿社会課」※平成 27 年 1 月 1 日現在

【参考文献・参考 URL】

[1] 佐藤陽一：「漁村集落における高齢者の円滑な津波避難に関する研究」，日本大学理工学部海洋建築工学科卒業論文，2016 年度 3 月
[2] 森田智彦：「車いす利用者の水上バスターミナルの利用に関する研究」，日本大学理工学部海洋建築工学科卒業論文，2006 年度 3 月
[3]「内閣府　防災情報のページ」http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai
[4]「あらが防災　和歌山県防災情報共有プラットフォーム」URL，「http://www.town.kushimoto.wakayama.jp/file/bousai/map.html」
[5]「和歌山県　総務部総務管理局市町村課」http://www.pref.wakayama.lg.jp