

# 住民主導の津波対策検討に係る影響因子の研究

—沼津市内浦地区・西浦地区における津波浸水危険地区の意思決定の比較を通して—

田中 啓太郎<sup>1</sup>・家田 仁<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻修士課程 (〒113-8656 東京都文京区本郷七丁目 3-1)

Email: k-tanaka@iis.u-tokyo.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 東京大学教授 工学系研究科社会基盤学専攻(〒113-8656 東京都文京区本郷七丁目 3-1)

E-mail: ieda@civil.t.u-tokyo.ac.jp

本研究では、住民主導の津波対策検討に係る影響因子を明らかにすることを目的としている。まず条件が類似した10の津波浸水危険地区の津波対策検討の経緯を整理にした。次に検討経緯の差異4点に着目し、以下の8つの因子の影響を明らかにした。Ⅰ、Ⅱ. 防潮堤建設は漁業関係者・観光業関係者の多い地区では忌避された。Ⅲ. 富士山がよく見える地区は防潮堤建設が忌避された。Ⅳ. 耕作放棄地が狭い地区は高台移転の話題が上がっていない。Ⅴ. 防潮堤議論を進めていた会議が方向転換を迫られ、前例のない被災前型高台移転が検討されている。Ⅵ. 連合自治会ではなく、単位自治会で個別に津波対策を議論している地区のほうが、防潮堤建設の議論が発展している。Ⅶ、Ⅷ. 想定浸水域は信用度が低い、想定津波高・過去の被害の伝承は信用度が高い。

**Key Words:** *tsunami risk management, hazard map, sea wall, group relocation*

## 1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震以降、我が国の津波対策は抜本的な見直しを迫られた。例えば東海地震の危険性が東日本大震災以前より指摘されている沼津市では津波避難ビルの見直しを図るなど、行政機関は様々な視点から津波対策事業を検討してきた。しかし、前回の地震発生から156年もの年月が経っている東海地方において、住民主導で防潮堤の建設や高台移転を議論する事例は多くは見受けられない。

そんな中、2012年3月に静岡県沼津市内のある自治会の総会において、被災前に地区を高台に移転することを目指すことが決定された。国土交通省によれば、このような予防型の集団移転が実現すれば、

全国初の事例になる。このような住民主導の議論を論ずる時は、それに影響する因子を把握する必要がある。しかし、発災直後の復興型津波対策の検討については山口(1943)<sup>1)</sup>などが分析しているものの、予防型津波対策の議論の経緯に焦点を当てた研究はない。以上の背景の下、本研究では、住民主導の予防型津波対策の検討に係る影響因子を明らかにすることを目的とする。

## 2. 手法

本研究では、すでに高台移転の議論が始まっているE地区及びハザード条件・位置条件の点でE地区と類似した沼津市内の9地区(A,B,C,D,F,G,H,I,J

地区)を研究対象地とし、各地区における津波対策検討の経緯を比較した。これらの地区では東日本大震災以前から全て東海地震による津波の浸水が想定されており、地震発生から津波到達までの時間は10分以内と想定されている。各地区の住民主導の津波対策検討の経緯は、沼津市内で津波ハザードマップが発行された1994年以降に関して、各地区の自治会長にヒアリングを行うことで確認した。そして、整理した検討経緯の中の差異に着目し、ヒアリング結果・数値データを元にそれらの差異が生まれた理由を解明することで、住民主導の津波対策検討に係る影響因子を明らかにした。

### 3. 研究対象地における津波対策検討の経緯

研究対象地10地区の津波対策検討経緯の整理を行い、以下のフロー図を作成した。(図1)

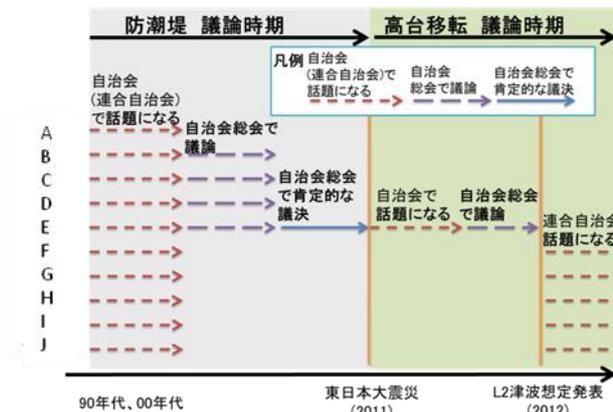


図-1 研究対象地における津波対策検討経緯のフロー図 (筆者作成)

以上のフロー図を作成することにより、議論の経緯の整理を通して、防潮堤の議論・高台移転の議論に関して3つのSTEPがあることを確認した。すなわち、

STEP1:自治会または連合自治会で話題になる、

STEP2:自治会総会で議論をする、

STEP3:自治会総会で肯定的な議決を採択するのである。

研究対象地における津波対策検討の経緯を整理する中で、以下の4つの差異を発見した。

差異①(防潮堤議論 STEP2) :

防潮堤建設に関して自治会総会で議論をしたか

差異②(防潮堤議論 STEP3) :

防潮堤建設に関して自治会総会において肯定的な議決を採択したか

差異③(高台移転議論 STEP1) :

高台移転に関して自治会または連合自治会で話題が上がったか

差異④(高台移転議論 STEP2)

高台移転に関して自治会総会で議論をしたか

以上4つの差異を整理したものが表1である。

表-1. 本研究が明らかにした津波対策検討における4つの差異(筆者作成)

	防潮堤議論		高台移転議論	
	STEP2	STEP3	STEP1	STEP2
	差異①	差異②	差異③	差異④
A 地区	×	×	×	×
B 地区	○	×	×	×
C 地区	○	×	×	×
D 地区	○	×	×	×
E 地区	○	○	○	○
F 地区	×	×	○	×
G 地区	×	×	○	×
H 地区	×	×	○	×
I 地区	×	×	○	×
J 地区	×	×	○	×

※防潮堤議論 STEP1は10地区全てが進んでおり、高台移転議論 STEP3に進んだ地区はない。

図2は、地区ごとに津波浸水が予想されている世帯の割合を算出した結果を表している。算出の際には、東日本大震災以前のハザードマップ(静岡県, 2001)<sup>2)</sup>に住宅地図<sup>3)</sup>を重ねあわせ、住宅地図に記載された個人名のうち2m以上の津波が到達するものの割合を「想定津波浸水世帯割合」とした。

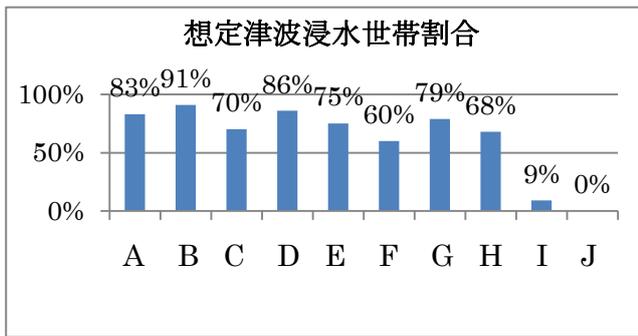


図-2. 想定津波浸水世帯割合（静岡県防災 GIS<sup>2)</sup> などより筆者作成.)

図-2 を見ると、津波浸水が予想されている世帯を確認するだけでは、この4つの差異を説明することは出来ないことがわかる。

次に、4つの差異が生じた理由を明らかにするために、津波対策の検討に影響したとされる要因に言及した発言を自治会長へのヒアリング結果(それぞれ平均80分程度実施)から抜粋した。(表2)

表-2. 津波対策の検討に影響したとされる項目(筆者作成. ヒアリング結果から一部抜粋)

地区	内容	地区	内容
A 地区	民宿が多く、防潮堤建設は難しい 移転先の土地がなく、高台移転は難しい	F 地区	西浦は範囲が広いので防潮堤の議論は難しいのではないかと。内浦はバラバラに議論をしているが、西浦はやるとなったら全部やらなければならない。 西浦は坂が緩いので、すぐ逃げられる。
B 地区	漁業をやっている家が防潮堤建設に反対している。 移転先の土地がなく、高台移転は難しい	G 地区	単位自治会で議論はしていないが、西浦連合自治会で (E 地区の高台移転の議論を) 「様子見」をしようということになった。
C 地区	漁港があるので防潮堤建設は難しい 防潮堤建設は観光にも悪影響を与える。 C 地区には旅館をやっている家が多い。 移転先の土地がなく、高台移転は難しい	H 地区	津波浸水が想定されているが、津波高との整合性がとれていない場所もある。この土地は埋め立てを行ったので、前回の津波と同じ規模であれば、大丈夫だと思う。来るか来ないか分からない津波のために税金を沢山投入してもしょうがない。
D 地区	富士山の景観を守りたいので、防潮堤建設はしないことになった。 山が迫っておりすぐ逃げられる。	I 地区	行政に頼んでも防潮堤建設は無理だと思う
E 地区	静岡県最大の 10.4m の津波が第三次被害想定で発表されたことと、過去の津波の伝承があつて、津波対策に真剣に取り組んでいる。 地震津波対策会議を 2004 年に発足し防潮堤の議論を進めてきたが、東日本大震災で防潮堤が信用できなくなった。2011 年 7 月にアンケートを高台移転(移転先に耕作放棄地含む)の希望者が多くなった。	J 地区	富士山の景観を守りたいので、防潮堤建設はしないことになった。 行政に頼んでも防潮堤建設は無理だと思う 発生周期が長い巨大津波への対策は、家々の建て替えの周期(数十年)の中で徐々に高台移転をしていけば十分。しかし現状この地域は市街化調整区域に指定されていたり、農振法の制約があつたりするので、現行の法制度では難しい。法整備が大事。

#### 4. 考察・結論

発見した4つの差異に着目し、これらの差異が生じた理由を解明していくこと津波対策検討に係る影響因子を明らかにした。まず、各地区へのヒアリング内容を整理することで、影響したとされる要因を抽出した。次に、その要因を説明する指標を地区間で比較し、その指標がヒアリングで示唆された要因と検討経緯の関係を説明しうるか確認した。この作業を行うことで、後述する8つの影響因子があることを確認した。

##### 4. 1. 漁業

ヒアリング結果を見ると、漁業従事者の割合が高いB地区や、漁港が存在するC地区では防潮堤が忌避され、総会で議論されても否決されたことが分かる。図-3は2005年時点の各地区の漁業従事者の割合を示したものである。

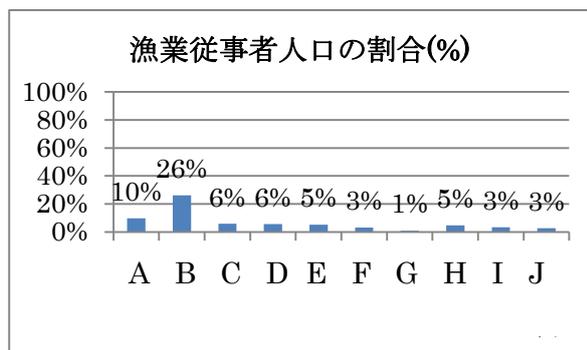


図-3. 15歳以上労働者人口に対する漁業従事者の割合(2005年国勢調査より筆者作成)

これを見ると、防潮堤建設に関して「漁業をやっている家が反対」しているとしたB地区における漁業従事者の割合は他の地区よりも高いことがわかる。漁業従事者の多い地区では海へのアクセス性が重視されること、巨大な防潮堤は漁場を荒らすというマイナスイメージを持たれていることが考えられる。尚、C地区は漁業従事者の割合が低い、この地区にはこの地域の中心的な漁港が存在する。

##### 4. 2. 海の景観に重きをおく観光業

ヒアリング結果から、防潮堤建設に否定的な理由として観光業を挙げた発言が抽出された。ここで2005年時点の飲食・宿泊業従事者の割合を確認してみると、防潮堤建設に否定的な理由として観光業を挙げた地区(A,C)では確かに飲食・宿泊業従事者の割合が相対的に高いことが分かる。

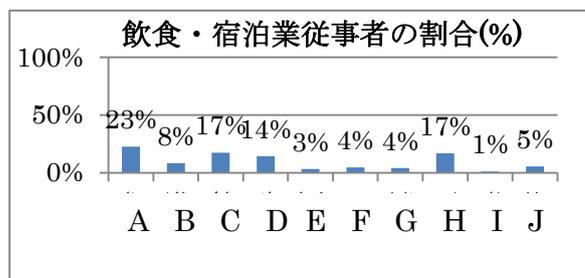


図-4. 15歳以上労働者人口に対する飲食・宿泊業従事者の割合(2005年国勢調査より筆者作成)

これらの地区では低地に海の景観を売りにした民宿があり、そのすぐ目の前に海が広がっている。このような地区では景観を遮る防潮堤の建設は忌避されがちであり、その結果そもそも議論されなかったり議論されても否決されたりしたと考えられる。

##### 4. 3. 富士山の景観

ヒアリング結果から、富士山が見える景観の保全が防潮堤建設の議論に影響したことが分かった。実際に景観を確認してみると、海岸沿いから富士山がよく見える地区(A,G,H,I,J)については防潮堤の議論が発展しない傾向にあった。(図-5) この地区は海の向こうに富士山が見えるという地域特有の景観が広がっており、それは非常にシンボル性が高く、保全する志向が強いと考えられる。



図-5 富士山山頂の視認性(筆者作成)

#### 4. 4. 耕作放棄地

ヒアリング結果から、E 地区では耕作放棄地が高台移転先として検討されていることが分かった。高台にある耕作放棄地は、高台移転の議論に影響すると考えられる。図-6 は各地区の耕作放棄地の面積を示したグラフである。

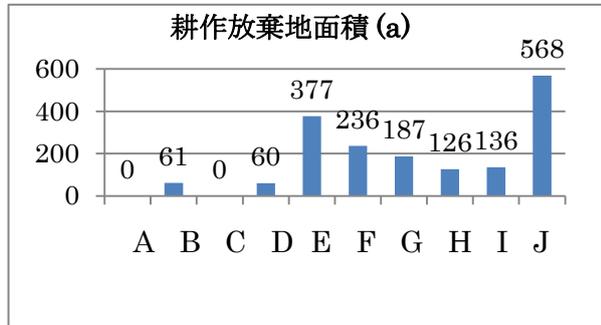


図-6. 耕作放棄地面積(2010年農林業センサスより筆者作成)

図-6 と高台移転の議論を比較すると、耕作放棄地が広い地区 (E,F,G,H,I,J) では高台移転が自治会・連合自治会で話題に上がっていたが、広くない地区 (A,B,C,D) に関しては、話題に上がっていない。耕作放棄地は広く、平らで、アクセス性がよく、使われることのないという点で高台移転の移転先の土地として適地であると推測されるので、移転適地がないと、高台移転は話題にすらならないと考えられる。

#### 4. 5. 津波対策会議の方向転換

高台移転を議論している E 地区では、東日本大震災以前は地震津波対策会議という専門の委員会を発足し、防潮堤の議論を進めていた。しかし東日本大震災を機に防潮堤を信用できない住民が多くなり、同会議は方向転換を迫られた。前例のない被災前型の高台移転を E 地区のみが検討している背景には、このような方向転換が強く影響していると言える。

#### 4. 6. 連合自治会と単位自治会の役割

A,B,C,D,E の地区は全体で内浦と呼ばれており、F,G,H,I,J の 5 地区の他に 4 地区を加えた 9 地区は全体で西浦と呼ばれている。(図 7)そして、各地区の単位自治会の上位組織として、内浦・西浦それぞれ

に連合自治会という組織が存在する。ヒアリング結果から、内浦では各地区の単位自治会で防潮堤・高台移転の議論を行なっているのに対し、西浦では連合自治会で行なっていることが分かった。ここで防潮堤の議論を比較してみると、連合自治会ではなく、単位自治会で個別に津波対策を議論しているケースのほうが、防潮堤建設の議論が発展している傾向があった。



図-7. 連合自治会の機能範囲(筆者作成)

区間が短い方が防潮堤建設は容易で議論が進みやすいということは、ヒアリング結果も示している。

#### 4. 7. 想定津波高

ヒアリング結果を参照してみると、想定浸水域は信用されていない傾向にあるが、想定津波高は信用されている傾向があった。2013年3月現在までの沼津市のハザードマップ上では、津波高の数字表現はあるものの、想定浸水域の数字表現はない。(図 8)この違いがインパクトの大きさの差を生み出していると考えられる。また、本地域の想定津波高は静岡県(2001)において最大クラスのものであり、特に E 地区は県内最大の値となっていることから、津波高のインパクトは大きいと考えられる。

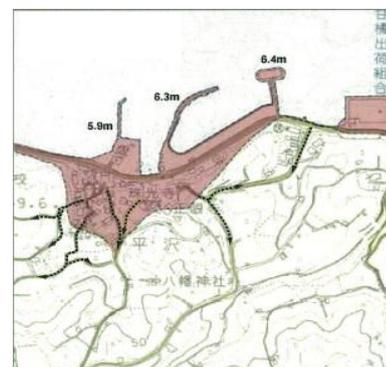


図 8. H 地区ハザードマップ  
(出典：沼津市の防災(2011年現在)<sup>4)</sup>)

#### 4. 8. 過去の津波の伝承

様々な影響因子のうち、津波危険性に関する指標についての影響力を調べるために、線形判別分析を行った。説明変数には、

- ・  $x_1$ : 想定津波浸水世帯割合
- ・  $x_2$ : 海岸における想定津波高
- ・  $x_3$ : 過去の津波被害家屋の割合\*

(\*過去の津波被害家屋の割合は、静岡県(1986)<sup>5)</sup>を参考に安政東海地震(1854)の記録をもとに設定した。想定津波浸水世帯割合は、図-1と同じもの。)

を設定し、被説明変数は「防潮堤の議論を自治会総会で行ったか否か」を設定した。結果、以下の判別関数が得られた。

$y > 0$  の時、自治会総会で防潮堤の議論を行う。

$y < 0$  の時、自治会総会で防潮堤の議論を行わない。

$$y = 1.1x_1 + 3.8x_2 + 5.4x_3 - 1.7$$

$$(P_{x1} = 0.68, \quad P_{x2} = 0.33, \quad P_{x3} = 0.10)$$

(有意水準 1%で採択可能)

得られた判別係数の値を比較してみると、想定津波浸水世帯割合・想定津波高の係数よりも、過去の津波被害家屋の割合の係数が大きいことがわかる。

ここで各地区の想定津波浸水世帯割合・過去の津波被害家屋の割合を比べてみると、住宅地に対する想定津波浸水域の割合が同じように高い地区の中でも、過去の津波で被害を受けずに住宅地が低地に移動した地区は津波対策の議論があまり発展していないことが分かる。

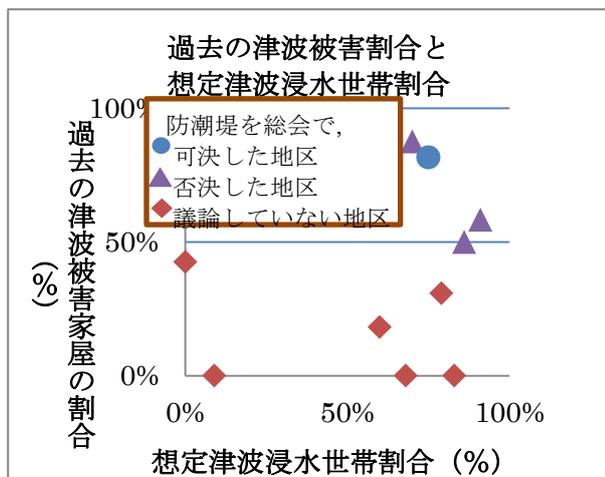


図-9. 過去の津波被害家屋の割合と想定津波浸水世帯割合静岡県(1986)<sup>5)</sup>、静岡県防災 GIS<sup>3)</sup>より筆者作成

2013年現在まで、研究対象地におけるハザードマップには想定浸水域の情報はあるものの、過去の津波の浸水域の情報はない。(図8)ハザードマップ上で同じように津波浸水が想定されていても、過去の津波の情報がなければ、過去に大きな津波被害を受けず津波の伝承がない地区は津波の伝承が残っている地区に比べて津波対策の議論が発展しにくいことが考えられる。

#### 4.9. その他

ヒアリング結果には避難路の緩急への言及があったが、坂が急なケース(D地区)でも緩やかなケース(F地区)でも「避難しやすい」とされており、避難の困難度を一概に判定することが出来なかったため、本研究では研究対象外とした。

#### 5. まとめ

本研究では4.1~4.8.の8つの影響因子を明らかにしたが、どれか一つだけが影響しているということはない。住民自治会は様々な人で構成され、毎年役員が変わるものである。ある因子に強く影響される役員もいれば、あまり影響されない役員もいるだろう。様々な役員で構成され、その役員が流動的な自治会という組織は様々な因子に複合的に影響されて津波対策を検討していると考えられる。

#### 【謝辞】

本研究を行う際、研究対象地において自治会長・連合自治会長の皆様にご協力いただいたことをここに記し、謝意を表す。また、沼津市危機管理課に有益な示唆を頂いたことをここに記し、謝意を表す。

#### 【参考文献】

- 1) 山口弥一郎：津浪と村，恒春閣書房，1943
- 2) 静岡県防災 GIS：(<http://www.pref.shizuoka.jp/bousai/gis/maps.html>)
- 3) ゼンリン住宅地図201105静岡県沼津市(南部)
- 4) 沼津市の防災：<http://www.city.numazu.shizuoka.jp/kurashi/anshin/bousai/index.htm>)
- 5) 静岡県：安政東海地震被害報告書，1986