

渥美半島太平洋岸の海岸利用の実態と津波防災 に関する調査研究

STUDY ON RECREATIONAL USE AND TSUNAMI DISASTER PREVENTION
ON THE PACIFIC COAST OF THE ATSUMI PENINSULA

青木伸一¹・満園優介²・有田 守³

Shin-ichi AOKI, Yusuke MITSUZONO, Mamoru ARITA

¹正会員 工博 豊橋技術科学大学教授 建設工学系 (〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1)

²豊橋技術科学大学卒業生 建設工学課程 (〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1)

³正会員 博(工) 豊橋技術科学大学教務職員 建設工学系 (〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1)

The actual conditions of recreational use of the coastal area on the Pacific coast of the Atsumi peninsula were investigated by the field and questionnaire surveys. Inquiry of users' consciousness of tsunami disaster was carried out at the same time. Records and experiences in the past earthquakes and present tsunami warning systems designed by the local governments were also investigated. Through the investigations, weakness in tsunami disaster prevention in this area was highlighted. Thousand of surfers might be isolated by an earthquake and endangered by a tsunami in the critical conditions.

Key Words : recreational use, disaster prevention, tsunami, the Pacific coast, the Atsumi peninsula, surfing, field survey, questionnaire survey, warning system

1. はじめに

遠州灘に面した渥美半島太平洋岸は、高いところでは50メートル以上の脆い地質の海食崖と、その前面に広がる砂浜が特徴的な、遠浅の海岸である(写真-1)。海岸へのアクセスが悪いにも関わらず、一年を通して、サーフィンや釣りを主とするレクリエーション目的の利用者が数多く訪れている。遠州灘沿岸は過去の地震津波でも大きな被害を受けている地域であり、また近い将来発生が危惧されている東海地震あるいは東南海・南海地震では、地震発生後十数分でこの海岸に数メートルの津波が来襲する可能性が指摘されている¹⁾。しかしながら、当海岸の利用者のうちその大部分を占めるサーファーは、週末に名古屋等の近隣諸都市から車で来る若者が多く、総じて津波防災に対する意識は低いと考えられる。一方、写真からもわかるように、海食崖を有する海岸では、民家は崖の上の高台に存在するため津波による直接の浸水被害が予想される地域は限られており、したがって、当海岸における地元自治体の防災対策は手薄になりがちである。また、地元以外利用者が大半を占めるという事実も津波防災対策を遅らせる要因の一つとなっており、当海岸ではレクリエーション目的で訪れる利用者に対する避難誘導等の安全対策が十分とは言えない。

本研究では、利用者に対するアンケート調査と実地調査によって、当該海岸のレクリエーション目的での利用の実態をまず明らかにした。また、過去の地震津波の調査と地元住民へのヒアリング調査、地元自治体の避難対策調査などの結果をもとに、来るべき地震による津波で想定される状況を推測し、現状の防災対策の問題点と今後の検討課題を指摘した。本研究で対象とする海岸は、図-1に示すとおり、浜名湖今切口から伊良湖岬にかけて東西に延びる約55kmの海岸(通称表浜海岸)である。海食崖は、高低はあるものの、豊橋市から渥美半島の先端数km手前まで続いている。



写真-1 対象海岸の海食崖と砂浜

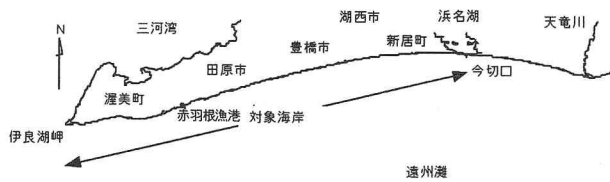


図-1 研究の対象とした海岸の範囲

2. 当該海岸における地震津波

(1) 過去の地震津波と被害

渡辺²⁾による過去の地震津波記録を参照すると、遠州灘では歴史的に数多くの津波を経験していることがわかるが、当該海岸は崖海岸であり詳細な記録はほとんど残っていない。いわゆる安政東海地震（嘉永7年、1854年）では、浜松や新居での記録から見て、当該海岸へも5メートル前後の津波が来襲していたものと思われる。清田³⁾は、古文書に残された記録をもとに渥美半島における安政東海地震（清田は嘉永東海地震と呼んでいる）の被害状況をまとめている。それによれば、現渥美町の太平洋岸（海食崖のない海岸）では津波の陸上への遡上による家屋の流失や死者（9名）の発生が記録されている。また、この地震および津波によって、海食崖の崩壊が全域で起こり、その幅は平均10m程度であったとの記録が残っているとのことである。地震による崖の崩壊については、1944年の東南海地震の際も大規模に発生し、海岸一帯に砂煙が立ったことが地元の方へのヒアリングでわかった。清田はさらに、安政東海地震津波以前から渥美町では津波の被害を度々受けてきたことが海岸線に沿って長く残っている津波除け堤防（地元では「ぼた」と呼んでいる）にみられることも指摘している。

田原市や渥美町の地元の方へのヒアリングによれば、1944年の東南海地震の際の津波は当該海岸ではそれほど大きくなかったようであるが、チリ地震津波（1960年）については、大きな海面上昇を見たとの体験談を聞くことができた。ちりめん漁の準備のために早朝海岸に来ていた方の証言では、写真-2にみられるコンクリートの擁壁（当時この上にちりめん加工場があった）のあたりまで海面が上昇したのを目撃されている。この擁壁の高さを測ったところ、海面上6～7メートルまで津波の遡上があったことがわかった。チリ地震津波は長時間来襲したので地元でも目撃談は多いが、第一波の状況については早朝であったこともあり唯一この方の体験談しか得られなかった。上記の遡上高は静岡や三重で記録に残っているものに比べてはるかに大きな値であるが、場所によっては大きな遡上があった可能性は否定できないであろう。ヒアリング調査では、この他にも、地元では津波の被災体験が数多く伝承されていることがわかった。

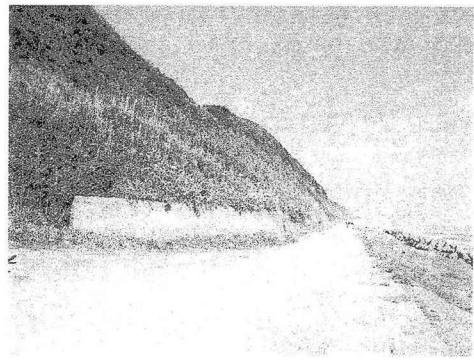


写真-2 チリ地震津波で大きな遡上が観測された田原市の海岸（当時舟揚場とちりめん加工場があった）

(2) 東海・東南海地震で予想される津波と状況

中央防災会議および愛知県防災会議では、東海地震および東南海・南海地震を想定して、震度や津波伝播の予測計算を行っている。両防災会議の予測結果は必ずしも一致していないが、当該海岸では震度6強程度の大きな揺れが予想されており、津波については、地震発生後10数分～30分以内には津波の第1波が到達し、津波高さは最大で6m程度に達すると予測されている。この状況を過去の地震や津波の記録にあてはめてみると、まず海岸の崖が大きく崩れることが容易に予想される。これにより、海岸に沿う護岸上の道路は機能しなくなるであろう。また谷に沿って海岸まで下る細いアクセス道路（数km間隔）も崖崩れによって封鎖され、海岸へのアクセスが完全に遮断される危険性は極めて高い（写真-3）。

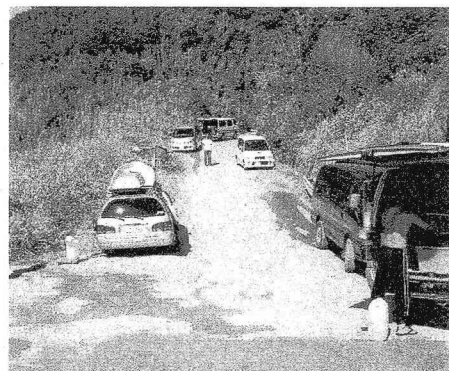


写真-3 崖前面の道路およびアクセス道路の状況

このような状態が発生した場合、海岸利用者は海岸で完全に孤立してしまうことになり、津波から逃れることは非常に困難な状況になるであろう。

3. 海岸利用実態調査結果

(1) アンケート調査の概要

海岸利用者の実態を調査するため、アンケート調査を実施した。アンケート内容については、質問項目を付録に示す。調査期間は2003年11月の1ヶ月間で、インターネットを利用したWeb上でのアンケートが主体である。アンケートの呼びかけとしては、サーフショップや釣具店へのチラシの配布、サーフィンや釣りの情報を提供しているホームページへの書き込みなどを行った。回答総数は302であり、うち263件がWebアンケートによるものであった。回答者の男女および年齢構成を図-2に示す。インターネットでのアンケートであるため、サンプルの属性にやや偏りがあると思われるが、最近は多くの利用者がインターネットで波情報等を得ているのであるので、基礎データとして使えるものと判断した。回答者の主な海岸利用目的については302名中249名(82.5%)がサーフィン、36名(11.9%)が釣りであった。年代別に見ると、サーフィン目的の利用者は20-30代が多い。回答者の居住地域については図-3に示す通りであり、地元市町以外の愛知県内や県外からの回答が多い(77%)ことがわかる。これは後述する実地調査でも他府県ナンバーの車が多かったことと対応しており、当該海岸の利用者が遠方から来ていることを裏付けるデータとなっている。

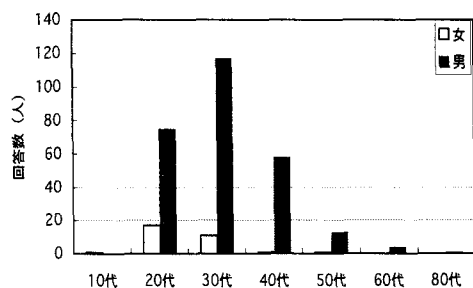


図-2 アンケート回答者の性別と年齢構成

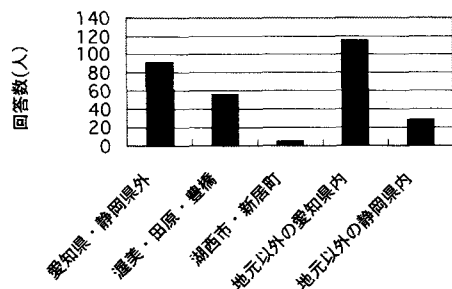


図-3 アンケート回答者の居住地域

(2) 実地調査の概要

海岸の利用者数と利用形態を調べる目的で、2003年秋の週末の3日(10/4, 10/11, 10/19)に当該海岸全域を車で走り、駐車台数を数えるとともに、駐車状況や利用形態などを調べた。1回目と2回目の調査では、調査が夕方までかかったことや、雨模様で波も高かったことなどから、秋の利用者数のピークを抑えることができなかった。3回目の調査日は晴天で気温も高く、どの海岸にもサーファーが数多く出ており、駐車スペースを探すことすら困難な状況であった。したがって、この日は秋のピークに近い人出があったと考えて差し支えないと判断した。この日の海岸道路上の駐車状況は、例えば写真-3の上段のような状態であり、道路上は駐車車両で埋め尽くされていた。また海岸への取り付け道路においても、駐車車両が列をなすような状況であった。

(3) 海岸利用者数の推定

海岸利用者数のピーク値を大まかに把握するために、アンケート調査結果と実地調査結果を用いて以下のような推定を行った。まず、アンケート調査で尋ねた車1台あたりの乗り合い人数の平均値(1.68人/台)に実地調査で得られた車数を掛けることにより、調査当日(秋の午前中)の利用者数を概算した。さらに、アンケートで季節ごとに海岸に出かける頻度を尋ねているので、その比率を用いて、季節ごとのピーク時の利用者数を算出した。図-4はピーク時の午前中の利用者数を示したものであるが、夏には55kmの海岸に最大で7000人近い人出があることが推定された。さらに、アンケート結果に基づき時間帯別の利用者数の分布を推定すると、四季を通じて早朝から午前中の利用者が多いことがわかった。また海岸全域における利用者の分布については、サーフィンスポットとして有名な赤羽根漁港付近を中心に、海食崖前面の海岸の利用密度が非常に高いことがわかった。

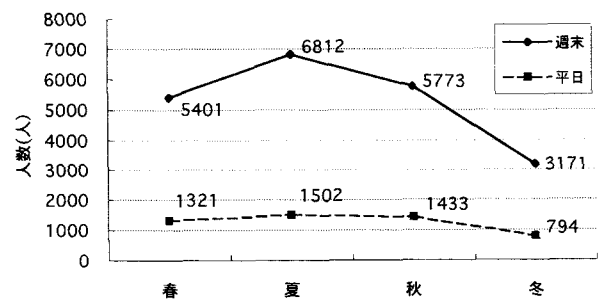


図-4 季節毎のピーク利用者数の推定値(午前中)

なお、秋の利用者はそのほとんどがサーファーと釣り人であるが、夏にはアンケートから除外されている家族連れや海水浴客(遊泳禁止であるが)が若干加わるため、利用密度はさらに増えることが予想される。

(4) 利用者の津波防災意識

アンケート調査では利用者の津波防災に関する意識調査も同時に行った。まず、津波に対するイメージとしては、「引き波の後に水の壁が押し寄せる」とのイメージを持っている人が多いことがわかった。また、東海地震で発生する津波の高さについては、5mから10m程度と答えた人が半数以上あり、津波に関する情報はある程度伝わっていることがわかった。一方、「海岸にいる時に津波が来る可能性や避難方法を意識しているか」という問いに対しては、漠然と考えているか、ほとんど考えていない人の割合が圧倒的に多かった。また、避難方法については、津波に対する意識の高い利用者は高台に登るなどの対策を念頭に置いている割合が高いが、意識の低い利用者は車で避難するとの回答が多かった。その反面、図-5に示すように、結局津波からは逃げられないのではないかと考えている利用者が非常に多いことも明らかになったが、この結果は海岸利用者の防災意識の低さを如実に著わしていると言えよう。

警報等の避難誘導装置の存在を知っている人の割合は総じて低く、知っていてもどのような形で警告されるのか知らないとの回答が多かった。また、避難誘導に対する希望としては、サイレンのパターンで知らせるのではなく、音声放送による詳細な情報の提供を希望する意見が多かった。

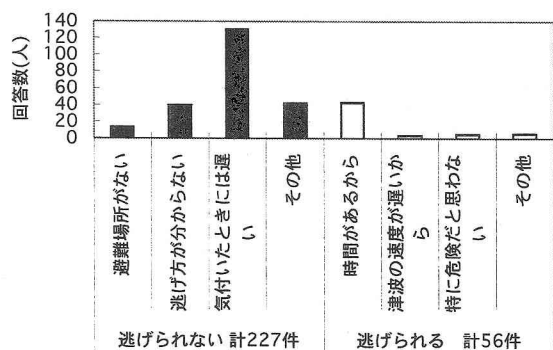


図-5 避難の可能性とその理由

4. 津波防災対策について

(1) 避難誘導装置

対象海岸に位置する市町の防災担当者から情報を得て、津波警告看板や警報装置（写真-4）の設置位置と警報の到達範囲などについて調査した。対象海岸には地元自治体によって警報装置が設けられており、津波の危険があると判断された場合には音声やサイレンなどで知らされることになっている。そこで、その警報装置の位置と警報が聞こえるとされている範囲を調べた。その結果、豊橋市を除いては、警報が届かないと思われる海岸の範囲が広い範囲で存在することがわかった。また、警報装置がある海岸でも海側への警報到達範囲が限られており、サー

フィンを行っている人にまで警告が届くかどうか心配であるが、これまで可聴範囲の確認はほとんど行われていないようである。また、警報の到達範囲が海岸を十分にカバーしている豊橋市の場合でも、警告音のパターンの違いによる警報レベルの違いは、一時的に訪れる利用者にとっては理解できないと思われる。



写真-4 津波警報装置（田原市）

(2) 防災対策上の問題点

以上、アンケート調査や実地調査により対象海岸の利用実態と利用者の防災意識、さらには自治体の対応等について調べた。最悪のケースを想定すると以下のような状況が容易に想像できる。

暑い夏の週末、予知なしに大地震が発生した。そのとき、海岸には1kmあたり100人以上の人があり、その多くはサーフィンを楽しんでいた。地震の轟音とともに砂煙をあげて一斉に崖が崩れはじめた。崖の前の道路にひしめきあって停めてあった車のいくつかは土砂に埋もれて動けなくなっている。海岸へのアクセス道路脇の崖も崩れて道路は通行不能になってしまった。海岸に設置してある警報装置がけたたましく鳴って避難を促している。岸にいた人々は、はじめ車で逃げようとしたが、道が塞がっていることを知って車をあきらめたようだ。海でサーフィンをしていた人々はしばらくして異変に気づき一斉に海岸を目指して走ってきたが、その時にはすでに潮が引き始めていた。海岸に孤立した人々は必死に崖の上に避難しようとしているが、崖は崩れやすく、思うように登れない。そのとき、はるか沖合に波頭を白くした津波の壁が見えた...

現実には起こってほしくないが、このような状況が発生する可能性は十分ありうると認識せざるを得ない。海岸の主たる利用者が地元住民ではないこともあり、地元自治体の海岸利用者に対する津波防災対策は決して十分とは言えない。さらに、海岸利用者の大部分は防災意識が低く、津波への備えはほとんどできていない。

抜本的な津波防災対策を考えるのは容易ではないが、まずは自治体が警報装置を使った避難訓練を週

末の利用者を対象に行い、警報装置の確認と利用者の意識高揚を図ることから始める必要がある。また、波情報を提供しているようなホームページを利用して、利用者に津波の危険性を周知するとともに、海岸ごとに安全な避難場所・経路を検討しておくことが重要であると思われる。

5. 結論

本研究で得られた結論を以下にとりまとめる。

- (1) 夏期のピーク時には対象海岸（海岸線延長約55km）にサーファーを中心とする7000人近い人出があると予想される。
- (2) 利用者数の大半は地元市町以外から来る若者である。
- (3) 利用のピーク時には海岸沿いの細い道路に車があふれており、また海岸へのアクセス道路は狭く避難経路が確保できない状況である。
- (4) 過去の地震の調査により、大規模地震では、海食崖が崩壊し、避難路が経たれることが予想される。
- (5) 海岸利用者は、津波に対するイメージはある程度持っているが、危機意識は低い者が多く、地震発生後の避難路や方法を意識している者は少ない。
- (6) 津波警報装置の存在は知っている者が多いがサイレンの種類等詳細な情報は伝わっていない。
- (7) 地元自治体の外来の海岸利用者に対する防災対策は十分でないところが多い。
- (8) 警報装置の可聴範囲が沖合まで届かないと思われるケースが多く、サーファーへの周知には大きな問題がある。
- (9) 以上のことを踏まえ、利用者の多い海食崖のある海岸での津波危険度は非常に高いことが明らかになった。

最後に、本研究を行うにあたりアンケート調査にご協力をいただいた多くの方々、ヒアリングに快く応じていただいた方々に厚く御礼申し上げます。また、アンケート用Webページを作成いただいたアウトデザインの田中さん、東海地震の予測データをご提供いただいた内閣府の宮川さん、警報装置等の情報を提供いただいた地元自治体の担当の方々、アンケート内容にご助言いただいた東北大学の今村先生、安倍さんに感謝いたします。さらに豊橋技術科学大学海岸研究室の学生諸君には休日の現地調査を手

伝っていただきました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 内閣府：中央防災会議ホームページ，
<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/>.
- 2) 渡辺偉夫：日本被害津波総覧，第2版，東京大学出版会，238p，1985.
- 3) 清田 治：渥美半島における嘉永東海地震の実情，渥美町郷土資料館研究紀要，第7号，pp.29-60，2003.

付録（アンケートの質問事項）

- 質問1：性別を教えてください
質問2：年齢を教えてください
質問3：現在お住まいの地域はどこですか？
質問4：主にどの海岸へ行きますか？
質問5：海岸へ行く主な目的は何ですか？
質問6：波や潮などの気象情報を確認して行きますか？
質問7：気象情報はどのようにして知りますか？
質問8：主にどの季節にどれくらい行きますか？
質問9：行く日はだいたい決まっていますか？
質問10：いつもどれくらい海にいますか？
質問11：車1台につき何人で行くことが多いですか？
質問12：これまで自分が海にいたときに津波が来るのではないかと考えたことはありますか？
質問13：あなたが抱いている津波のイメージを選んでください。
質問14：東海地震の津波はどれくらいの高さだと思いますか？
質問15：あなたが海岸にいたとき（海に入っていないとき）に津波が起こったことを、どのようにして知りえると思いますか？
質問16：あなたが海に入っているとき津波が起こったことを、どのようにして知りえると思いますか？
質問17：海岸に津波が来るかもしれないときには警報が鳴らされることになっていますが、知っていますか？
質問18：津波が来た時の避難方法を考えていますか？
質問19：あなたが海にいて津波が来たとき、逃げられると思いますか？
質問20：津波が来たときどのようにして逃げますか？
質問21：津波対策としてどのようなことが最も必要だと思いますか？
質問22：その他津波について分からないことや、防災対策への意見などあればご記入ください