

沿岸地域集落における 防災行政無線放送に関する考察

STUDY ON DISASTER ANNOUNCEMENT SYSTEMS IN COASTAL AREA

後藤浩¹・竹澤三雄²

Hiroshi GOTOH and Mitsuo TAKEZAWA

¹正会員 博(工) 日本大学准教授 理工学部土木工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8)

²フェロー 工博 日本大学名誉教授 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8)

The Japanese Islands on an “earthquake belt” have frequently undergone earthquakes accompanied with tsunamis. Furthermore, a number of typhoons approach to the Japanese Islands each year, causing storm surges in coastal areas. At present, most residents of coastal areas in Japan can be obtained information about flood hazards by public loudspeaker systems. In this study, some questionnaires and field investigations were carried out on the effectiveness of emergency announcement systems installed in fishing ports. Also, some ways to improve emergency announcement systems are discussed in this paper.

Key Words: *Tsunami, storm surge, public loudspeaker system, coastal area, fishing port*

1. はじめに

四方を海に囲まれた日本は津波・高潮の危険にさらされている。津波・高潮から人的被害を小さくするために必要なことは、沿岸地域に居住する住民へ有事の際に早急に情報提供することである。現在、最も簡便で情報を住民に早急に提供できる手段としては、防災行政無線放送（以下、防災無線と呼ぶ）によるものがある。

2009年9月30日に発生したサモア沖地震による津波においては、200名近くの犠牲者が出た。災害時、政府が住民に避難をラジオで呼び掛けていたが、広報責任者はさらにサイレン等の放送施設の配備が十分であれば減災可能であったとの認識を示している¹⁾。津波被害については我が国も他人事とはいえず、このような他国の事例を踏まえると、防災無線による情報伝達方法が完備されていることが減災につながると再認識させられる。

近年、著者ら²⁾は水災害に対する河川・海岸の沿岸に居住する住民の防災意識調査を実施したが、回収した調査票の意見の中に「防災無線の音は聞こえるものの、何を言っているのか内容がよくわからない。」などの趣旨の指摘が少なからず認められ、防災無線の難聴地域の存在が推量された。防災無線に対して難聴地域があることは、有事の際に正確な情報を住民は得ることができず、人的被害が拡大する一因になりかねない。

従来、防災無線に関する調査研究については、防災無線の放送音を騒音として捉えた調査³⁾や防災無線を通じた情報提供の在り方に関する調査⁴⁾が行われている。しかしながら、有事の際の情報伝達

ツールとしての効果に関する調査については、著者らの知るところではあまりなく、防災無線の管理者が設置状況などを調査したもの⁵⁾や戸別受信機の設置促進に関する報告⁶⁾がある。特に、防災無線に関する住民意識調査については、唯一4県（三重・和歌山・徳島・高知）が合同で行った調査⁷⁾があり、この報告でも、やはり難聴問題が指摘されている。しかし、実際の音環境を調査し住民意見との対比を行っていないなど検討の余地があるものと考えられる。

そこで、本研究では、研究の第1歩として、東海地震による津波被害の懸念がある千葉県、神奈川県、静岡県、静岡県の3県の漁港周辺の集落を対象として、漁港管理者や防災無線施設設置者に対して防災無線施設に関するアンケート調査を行った。また、住民に対して防災無線の聞こえ具合などに関するアンケート調査を実施するとともに、現地において防災無線施設の視察を行い、拡声器からの音の特性を調べ、さらに、住民意見との対比を行い、その効果について検討した。そして、現状の問題点を把握し、防災無線の運用方法について考察した。

2. 調査対象地域と調査方法

本調査では、千葉県、神奈川県、静岡県にある漁港を中心とした集落を対象にし、漁港管理者および防災無線施設設置者へ防災無線に関するアンケート調査を実施した。表-1にそのアンケート項目を示す。また、アンケートの回答が得られた漁港の中から13の漁港を選び、その周辺住民を対象として防災無線

からの放送の聞こえ具合などに関するアンケート調査および実地調査を行った。アンケート調査は、漁港周辺に存在する拡声器の中から一つを選び、その拡声器から半径300mに居住する住民を対象とし、無作為に選択した150の住宅のポストに調査票を投函し、その返答を待つ留置調査法⁸⁾によった。アンケートの内容は、表-2に示すとおりである。なお、アンケートの配布範囲を拡声器から半径300mとしたことについては、一部管理者からの回答で300mを可聴範囲と考えて設置計画しているとの意見を参考に決定した。さらに、住民の聞いている音の特性を知り、住民から返却された意見との対比を行うため、防災無線施設の視察をするとともに拡声器からの音の音圧レベルを騒音計〔CEM社製（DT-8852）〕を用いて測定した。

表-1 漁港管理者等へのアンケート項目

- 1) 管理している漁港における防災無線施設の有無。設置有りの場合はその設置場所。設置無しの場合はその理由。
- 2) 津波・高潮に対する避難施設の有無。
- 3) 防災無線拡声器の設置場所の選定方法。
- 4) 防災無線の音の特性。
- 5) 防災無線の平常時の使用法。
- 6) 防災無線以外の漁港就労者への防災情報の伝達方法とその理由。
- 7) 他の自治体と異なる津波・高潮災害に対する防災・減災対策について。
- 8) その他、漁港周辺の津波・高潮に対する防災対策について。

表-2 住民へのアンケート項目

- 1) 性別 2) 年齢 3) 職業 4) お住まいの地域はどちらですか。
 - 5) この建物には何年くらい住んでいますか。
 - 6) この建物から防災無線は聞こえますか。(はい・いいえ)
 - 7) [質問6]で“はい”の方] 防災無線の聞こえ具合には満足していますか。(はい・いいえ)
 - 8) [質問7]で“いいえ”の方] どのような点に満足してないですか。
 - 9) 防災放送、広報車、インターネット等での伝達が不可能な場合、他にどのような伝達方法があると便利ですか。
 - 10) 地震時に津波の脅威を感じたことがありますか。(はい・いいえ)
 - 11) 津波災害時の避難場所・避難施設を知っていますか。(はい・いいえ)
 - 12) 避難場所は安全ですか。(はい・いいえ)
 - 13) 避難場所は遠いですか。(はい・いいえ)
 - 14) 部屋から海は見えますか。(はい・いいえ)
 - 15) その他お住まいの地域の防災に関する意見があればお聞かせください。
- 追加質問) 焼津漁港周辺集落のみ→平成21年8月11日午前5時7分に発生した地震時の津波に関する警報の防災無線は聞こえましたか？(はい・いいえ)

3. アンケートの調査結果

(1) 漁港管理者等へのアンケート結果の概要

漁港管理者等に対するアンケートを行った結果、調査対象地域の全漁港の65.7%について情報が得られた。表-1に示す質問項目に対する回答を集計した結果を要約すると次の通りである。

a) 防災無線施設の設置について

アンケートの結果、ほぼ全ての漁港で防災無線が

設置されていて、設置場所も周辺集落の担当地区全域をカバーしていると想定している。しかし、一部漁港では隣接する集落に設置された拡声器に頼っている場合や東京湾内の幾つかの漁港では津波・高潮が発生しにくいとの判断から防災無線に頼ることなく、携帯電話などによる連絡法を重視する場合も見られる。

b) 津波・高潮に対する避難施設について

津波・高潮に対する専用の避難施設として、シェルターを設置している場合や民間のマンションなどを施設として指定しているところがある。しかしながら、専用施設を設置しているところはまれで、設置していると回答していても、多くは、小・中学校などの公共施設の一般の避難所を風水害時の避難施設として指定している場合が多い。また、全く指定していない場合もある。

c) 拡声器の設置場所の選定について

住民からの要望のほかに借地の問題からなるべく私有地を避け建設されている場合が多い。また、津波危険地区などの重要度の高い地域、孤立が予想されるとする地域、すなわち、過去の津波・高潮災害の被害状況を考慮して設置している場合も見られる。そのため拡声器が等間隔ではなく、ランダムに建てられているところが多い。前述のように、ある自治体では、拡声器の伝達可能範囲を半径300mと考えて、市内の住宅が全てカバーできるように設置場所を選定しているところもあるが、各自治体によって設置基準は抽象的で、統一的な設置方針は存在していない。

d) 防災無線拡声器からの音の特性について

防災無線拡声器から発せられる音の特性としては、周波数は人間の一般的な可聴域の範囲（180Hz～9kHz）であり、音圧レベルはスピーカーの種類（ホーンスピーカーもしくはレフレックスホーンスピーカー）や地域の環境によって異なるが、100dB～130dBである。

e) 防災無線の平常時の使用法について

毎日運用試験を兼ねた時報のチャイムを定時に流しているところが多いが、必要に応じて町の広報を定期的に流すところもある。また、児童の帰宅を促すための放送を各季節の日暮れに合わせて流している場合も多い。

f) 防災無線以外の防災情報の伝達方法について

防災行政無線放送を補助する目的で防災情報メールサービスの提供を行っている場合が最も多く、他にも消防のテレホンガイド、地元CATV、戸別受信機の設置促進、市の広報車を利用するといった難聴地域対策が行われている。

g) 津波・高潮災害の防災・減災対策について

津波ハザードマップの住民への配布、海岸堤防の嵩上げによる津波の浸水防止、港内で就労する漁業者および釣り人が避難できる待避施設の整備などソフト・ハードの両面で防災・減災対策が現在進行中である。

h) 津波・高潮災害に対する防災対策に関する意見

について

防波堤の嵩上げ工事などでは多くの費用、期間を要するという意見や防災施設の建設は漁港の景観を損なうなどの意見がある。

(2) 住民へのアンケート結果の概要

漁港管理者および防災無線設置者から得られた回答の中から、図-1に示す合計13カ所の漁港の集落を選定し、防災無線施設の設置状況を視察し確認するとともに、各漁港周辺に居住する住民に対し、表-2に示す防災無線の聞こえ具合などの意識を知るためのアンケート調査を行った。

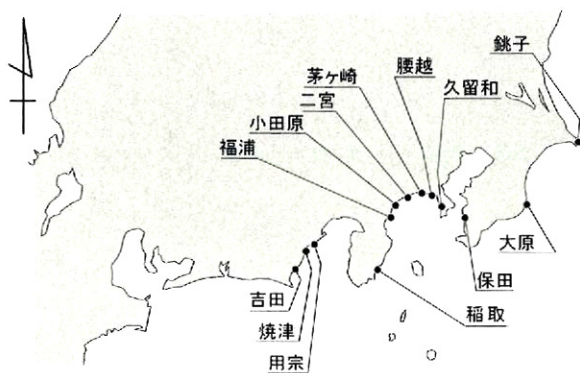


図-1 住民アンケートおよび防災無線の音の調査を実施した漁港

a) アンケートの回収率および回答者の属性

アンケートの回収率は、漁港によって異なるが、全体で28.6%（全回答数558名分）の回答を得ることができた。各漁港の回答者数とその性別の内訳を図-2に示す。また、回答者の職業については漁港周辺であるものの漁業を生業にしている人は少なく、多くが会社員もしくは無職（専業主婦を含む）で次いで自営業であり、男女とも40歳以上の中高年層が多かった。また、居住年数については、約200年同じ家に居住している人もいるが、津波等の来襲沿岸にもかかわらず、近年、引越してきた居住年数20年未満の回答者が最も多かった。

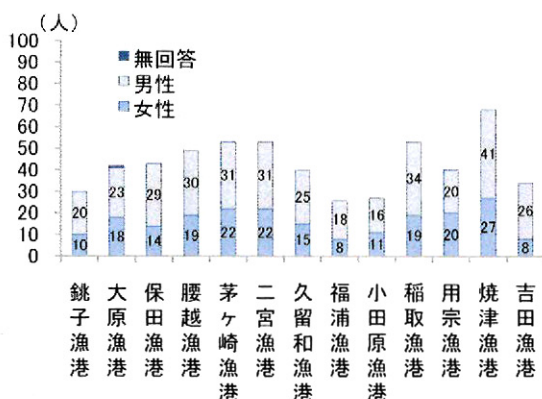


図-2 回答者の数と性別の集計結果

b) 防災無線放送の聞こえ具合について

質問6「この建物において防災放送は聞こえますか」および質問7「防災放送の聞こえ具合に満足していますか」に対する集計結果を図-3、図-4に示す。図-3に示すように、対象の拡声器から近い距離（拡声器から半径300m以内）の住民のほとんどは防災無線の放送音が聞こえていると回答している。しかしながら、図-4に示すように、聞こえ具合に満足している住民の割合は14.3～82.5%である。例えば、放送の聞こえ具合に満足している人の数が多い稲取漁港の場合は、防災無線拡声器の設置数が多いとともに設置間隔が狭く放送内容が比較的把握しやすいと推察される。また、保田漁港の場合は、国道127号線が沿岸を通っているものの、町内は騒音があまりなく比較的静かで、また東京湾内で波音も小さく山が背後にあるなど地形の影響もあり、聞こえやすいと回答したものと考えられる。一方、放送の聞こえ具合に満足している数が他より少ない茅ヶ崎漁港の場合では、国道134号線の騒音や季節によっては海岸からの風が強く吹くため聞き取りにくいものと考えられる。なお、防災無線放送の聞こえ具合に不満を持っている住民の意見（質問8）の多くが、「風向きや雨天時には内容がほとんど聞き取れない」というものであり、その他「音量が大きすぎて音が割れて聞こえない」、「話し手によって聞き取りづらい」、「音がこだましたり、他の拡声

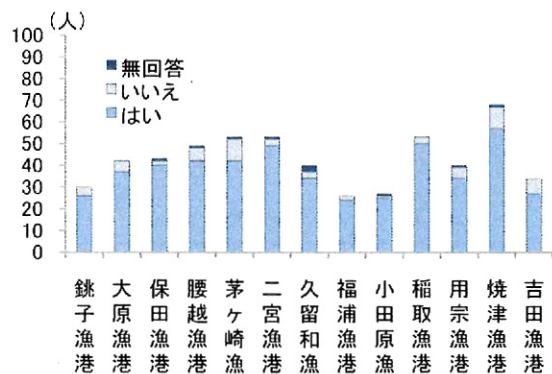


図-3 質問6)「拡声器からの放送が聞こえますか」に対する回答の集計結果

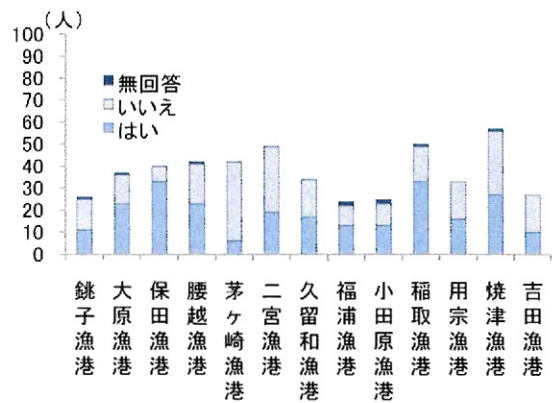


図-4 質問7)「放送の聞こえ具合に満足していますか」に対する回答の集計結果

器から音と共鳴したりして、意味がほとんど理解できない」という意見があった。

c) 防災無線以外の情報の伝達方法について

表-3は、質問9)の「防災放送、広報車、インターネット等での伝達が不可能な場合、他にどのような伝達方法があると便利ですか」に対する回答を集計したものである。表-3に示すように、拡声器から発せられる内容は聞き取りにくくても音が鳴っていることはわかるため、サイレン音や花火による音があると便利であるという意見や正確な情報を得るために携帯電話メールや地元CATVによる速報があると良いという意見が多かった。また、隣組による声の掛け合いや助け合いという情報伝達方法の意見も多く、漁港周辺ではコミュニティが形成されているため、多数の人が有事の際に隣近所を頼りにしているものと考えられる。

表-3 質問9)「防災放送、広報車、インターネット等での伝達が不可能な場合、他にどのような伝達方法があると思いますか」に対するアンケートの回答(意見)の集計結果

方法	意見数(複数回答含)
電話(携帯電話メールを含む)	74
テレビ・ラジオ	64
隣組(近所間の声の掛け合い)	50
サイレン・花火・自転車やヘリコプターを利用した広報	56
戸別受信機	13
その他(防災無線施設の増設や音質の改善など)	20
記入者の人数: 258名 無記入の人数: 300名	

d) 津波に対する恐怖心について

質問10)「地震時に津波の脅威を感じたことがありますか」に対する回答を集計したものを図-5に示す。図-5に示すように、東海地震の危険が常々叫ばれているため、その近海に面する稲取・用宗・焼津・吉田漁港の場合、津波の脅威を感じる住民が他の漁港に比べてやや多い。当初、いずれの漁港においても多くの住民が恐怖心を抱いているであろうと考えたが、予想に反して津波に対する脅威を感じている人は半分程度であった。この結果からみれば災害心理学で言う「正常化の偏見」の効果⁹⁾も相まっ

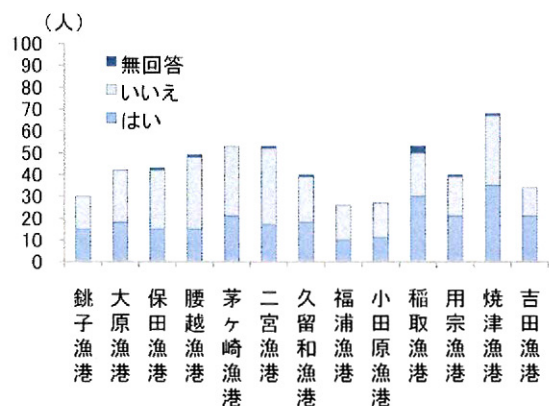


図-5 質問10)「地震時に津波の脅威を感じたことがありますか」に対するアンケートの回答の集計結果

て、地震時に速やかに避難行動をとるかどうか心配される。

e) 有事の際の避難および避難施設ほかについて

有事の際の避難場所に関する認識は高いものの、その避難場所の安全性については、安全との認識を示す住民は半数程度に止まった。なお、自由記述欄(質問15)には、「被災経験がなく津波が来ても避難場所まで冷静に行けるか心配」、「10年以上ここに住んでいるが避難場所を知らない」、「避難場所が高台にあるわけでもなく本当に安全なのか」、「指定された避難場所に行くための経路が海岸を通らなくてはならないが大丈夫なのか」などといった意見があった。

質問14「部屋から海は見えますか」に対する回答では、海がよく見える傾斜地に居住地がある場合と比較的平地に居住地がある場合で結果が異なる。平地の場合、多くの住民が集落内に居住していると他の建物などに視界が遮られ、海岸が見えなくなるためと考えられる。この場合、水災害時にも自宅から海の状況が確認できない状態になることが推察され、住民の避難行動に影響することが考えられる。

f) 実際の地震時における状況について

平成21年8月11日に静岡県焼津市御前崎沖で地震があったため焼津市在住の方々に、表-2に示すように「平成21年8月11日午前5時7分に発生した地震時の津波に関する警報の防災無線は聞こえましたか」という質問を追加した。その回答の集計結果を図-6に示す。図-6に示されるように「放送が聞こえていた」という人の方が全体の約半分と多かった。しかし、「放送が聞こえなかった」という人も全体の約1/3であった。「聞こえている」と回答した住民であっても、自由記入欄(質問15)の記載を見ると「津波がきてから放送が流れたと思う」、「鳴っていることは分かったが、内容が聞き取れなかった」という意見があった。また、「避難したのに避難場所に人がまったく来なかった」、「避難途中で町の中で人影をまったく見なかった」という意見もあった。このことから、不明瞭な情報による行動の滞りと情報を受け取ったとしても実際どうしたらいいのかわからない住民がいたものと考えられる。

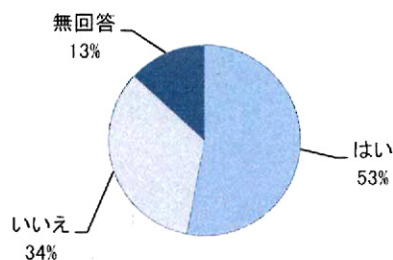


図-6 焼津漁港周辺住民への追加質問「平成21年8月11日午前5時7分に発生した地震時の津波に関する警報の防災無線は聞こえましたか」に対する回答の集計結果

4. 住民が聞いている防災無線の音の特性

住民へのアンケート調査とともに 13 の漁港において、防災無線拡声器の設置状況の視察および防災無線の拡声器の音圧レベルの計測を行った。測定の一例として神奈川県腰越漁港の場合を図-7 に示す（いずれの漁港においても、3 における住民アンケートは、音圧レベル測定の対象とした拡声器を中心とした半径 300m 以内に居住する住民に対して実施したものである）。なお、図-7 中記載の音圧レベルは、測定中得られた値の最大値を意味している。図-7 に示されるように、拡声器直下から 50m 程度の距離では 100dB 弱であった。近くを列車が通過する場合の音圧レベルが 70~80dB 程度、夜間の第 1 種住宅専用地域などの静かな所での音圧レベルが 40dB に満たない程度¹⁰⁾であることから、十分に聞くことのできる音圧レベルであると考えられる。しかしながら、拡声器から 100m 程度のところでは 73.2dB、200m 程度離れた国道 134 号線を挟んだ位置では 65.2dB と減衰し、さらに鉄道音や車の音、波の音などが重なり、加えて風向きによっては拡声器から放送が流れていることがわかるものの、言葉としてはその内容が聞き取れない可能性がある。図-4 に示すように放送の聞こえ具合に満足している割合は腰越漁港でも半数程度であり、自由記入欄（質問 15）に対する回答には、「窓を開けないと聞こえ

ない」などの意見もあった。他の漁港においても、同様の計測を行ったが、防災無線による放送は適切な音圧レベルで放送しているものの、地形によって音がこだましたり、他の拡声器からの音、車などの人工音、風および波の音などと重なったりして、もし拡声器からの放送が人による話し言葉であれば、聞き取れない可能性があるものと推察された。

なお、腰越漁港および二宮漁港周辺集落において情報を受け取った住民がどれくらいの時間を要して指定避難場所に逃げられるのか実地調査を行ってみたが、両集落において、概ね 2 分以内で最寄りの避難場所へ住民が集合できることが確認できた。すなわち、両集落では避難場所がほぼ適切に整えられているため、情報を得て素早く行動できれば、人的な被害を低減できるものと考えられる。したがって、初期に情報を伝達する防災無線の役割が重要である。

5. 減災に向けての住民に対するアナウンス方法の考察

難聴地区をできるだけカバーできるようにするための方法として考えられるのが、各家に設置する戸別受信機と防災無線拡声器を利用したサイレンがあげられる。

各家に戸別無線機を設置している漁港の場合（例

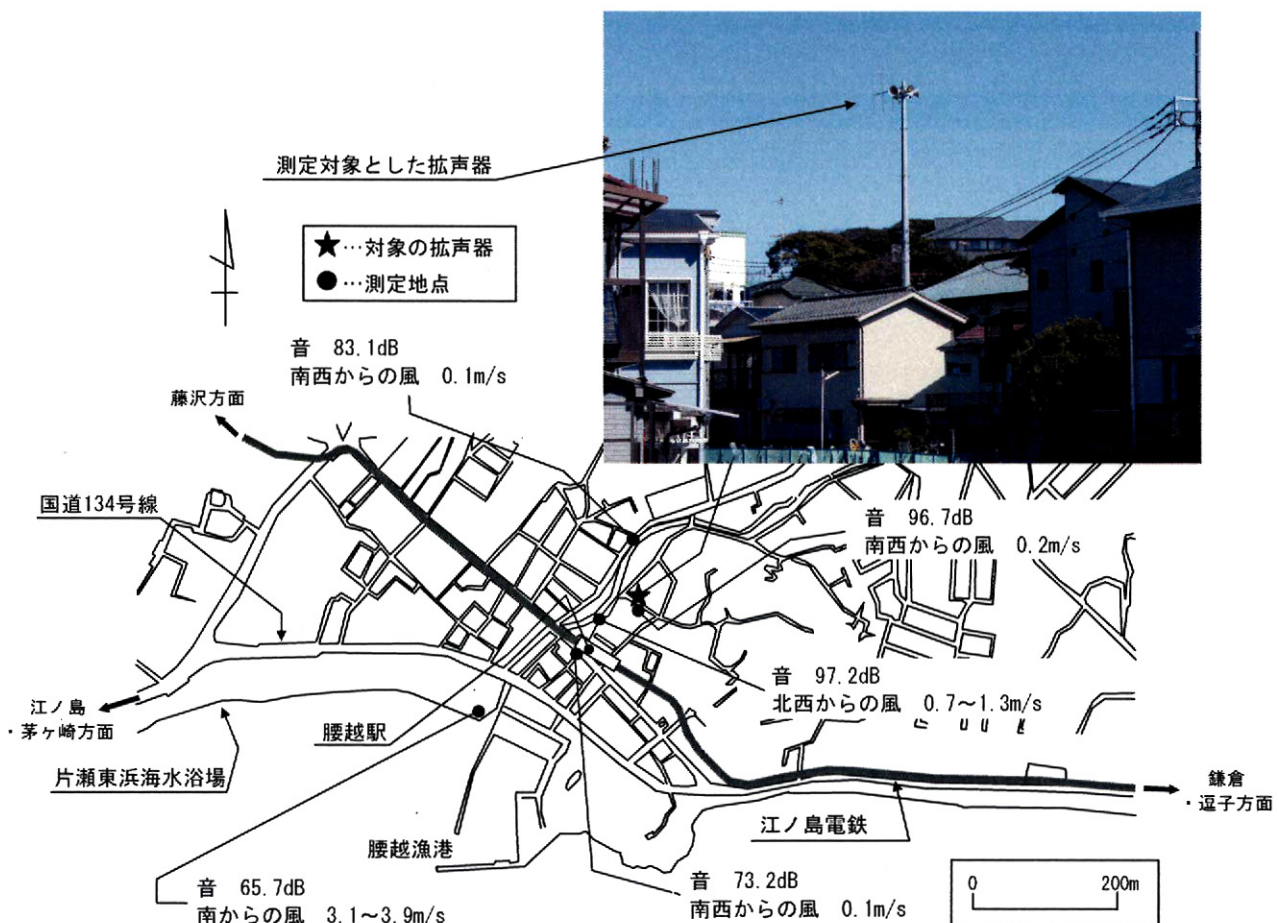


図-7 防災無線放送音の音圧レベルの測定結果の一例（腰越漁港の場合）

えば、大原漁港周辺集落の場合）、質問 7）「防災無線の聞こえ具合には満足していますか」に対する集計結果（図-4）から約半数以上がも放送の聞こえ具合に満足しており、自由記入欄（質問 15）では、「内容が把握しやすい」という意見もあった。しかし、一部の回答には「戸別無線機の機械自身の老朽化で放送内容が聞こえず、戸別受信機の電源を切っている」という住民の意見もあった。戸別受信機の新規購入には助成がない場合、5～6 万円ほどの費用負担となるため、地域自治体の助成がなければ各住宅に設置は促進されないものと考えられる。なお、いくつかの地域では、市町村が助成し、戸別受信機の各家への設置、機械の交換を行っている¹¹⁾。

防災無線を利用したサイレンについては、あらかじめサイレンの鳴り方を災害状況によって決めておき、災害の種類に応じて鳴らし分けるといった方法や、ハンドサイレンを用いた人力による伝達方法がある。ハンドサイレンに関しては消防だけでなく、地元自治会などでも利用することができるため、緊急時には適している。住民からの意見（質問 9）でも、「防災無線からの内容はよく聞き取れないが、サイレンの音であればよく聞き取れる」といった趣旨の意見が多かった。J-ALERT システムの運用がはじめられ、サイレン音の種類が決められているところもあるが¹²⁾、実際、その意味を知っている住民は少ない。したがって、サイレン音の種別をハザードマップに記載したり、行政が地域防災リーダーを育成しサイレン音を学習させたり、従来通りの定期的な避難訓練時にサイレン音の聴取を経験させたりすれば災害時に、サイレン音による連絡が有効に機能するものと考えられる。さらに、政府が報道機関（ラジオやテレビ）によって、平常時より防災無線に対する住民の関心度を深め、戸別受信機の設置やサイレン音に関する知見を深めさせることが防災・減災につながるものと思われる。

6. おわりに

本研究により得られた知見の中で主要な結論を以下に示す。

1. 防災行政無線施設は、各自治体によって適切に整えられているが、設置指針については、統一的なものはなく、設置場所が民地以外との制約で限られていることや住民の要望に応じて建設されている場合があるためランダムに設置されている場合が多い。
2. 防災行政無線の放送の出力の音圧レベルは100dB～130dBであり、拡声器から半径300m程度であれば音圧レベルは減衰するものの60dB～100dBで、住民にとって十分聞こえる範囲にある。しかしながら、各種要因によって、拡声器が隣接していたとしても難聴地区が存在することが明らかとなった。
3. 住民の避難については、いずれの漁港においても

津波などの水災害に対する不安を持っている住民は半数程度あり、災害時の避難行動を促すための日ごろからの啓発が必要であることを指摘した。また、避難場所に関する住民意識は、場所は認識しているものの、必ずしも安全な避難場所と認識していないことが明らかとなった。

4. 調査した漁港において避難場所の実証を行ってみたところ、沿岸にいても、健常者であれば指定された高台の避難場所まで数分で到達できることが分かった。したがって、災害時、防災無線からの放送が適切に住民に伝われば、大きく減災につながる事が推断される。
5. 防災無線の運用方法の最良策として内容を正確に把握しやすい戸別無線機の設置を推進するとともに、有事の際、防災行政無線放送からは音に気が付きやすいサイレンの音の鳴らし分けという方法を推奨し、これを促進させるために、サイレンの種別をハザードマップに記載するとともに、避難訓練時などにサイレン音の種別を住民に周知徹底すべきであると指摘した。

謝辞：本研究を実施するに当たり、財団法人）漁港漁場漁村技術研究所より研究助成を受けました。ここに記して謝意を表します。また、アンケートに答えていただいた行政関係の方々および漁港周辺住民の方々に感謝いたします。

参考文献

- 1) 例えば、読売新聞：“サモア沖地震” 10/9記事、2009。
- 2) 後藤浩、竹澤三雄：東京湾沿岸域住民の水災害に対する防災意識について、土木学会論文集D、土木学会、64巻、4号、pp.586-597、2008。
- 3) 永幡幸司、大門信也：防災無線で流されている放送内容と市町村勢の関係について－福島県における防災無線の実態調査（I）－、日本騒音制御工学会研究発表会講演論文集、日本騒音制御工学会、pp.797-798、2001。
- 4) 鳥取県南部町：http://www.town.nanbu.tottori/ (2010/3/24確認)。
- 5) 総務省四国総合通信局：デジタル同報無線システムの実証実験に関する調査研究、2000、http://www.soumu.go.jp/soutsu/shikoku/ (2010/3/24確認)。
- 6) 総務省四国総合通信局：小規模集落における災害情報伝達システムに関する検討、2005、http://www.soumu.go.jp/soutsu/shikoku/ (2010/3/24確認)。
- 7) 吉井博明（東京経済大学）：第2回 4 県（三重・和歌山・徳島・高知）共同地震・津波県民意識調査報告書、2008、http://www.pref.wakayama.lg.jp/(2010/3/24 確認)。
- 8) 島崎哲彦編：社会調査の実践－統計調査の方法とデータの解析－、学文社。
- 9) 水害サミット実行委員会事務局編：水害現場でできたこと、できなかったこと 被災地から送る防災・減災・復旧ノウハウ、ぎょうせい。
- 10) （社）日本騒音制御工学会編：地域の音環境計画（第1版）、技報堂出版。
- 11) 例えば、千葉県いすみ市：http://www.city.isumi.lg.jp/ (2010/3/24確認)。
- 12) 例えば、神奈川県茅ヶ崎市：http://www.city.chigasaki.kanagawa.jp/ (2010/3/24確認)。