

「科学者と住民の直接対話」を活用した 双方向災害リスク情報伝達手法の普及と促進

Spread and promotion of disaster risk information transmission method
by using "Scientist and resident's direct talks"

隈本 邦彦^{1,2}・杉山 滋郎³

Kunihiko KUMAMOTO, Shigeo SUGIYAMA

¹ 北海道大学 科学技術コミュニケーター養成ユニット 客員教授

² 江戸川大学 メディアコミュニケーション学部 教授

³ 北海道大学 大学院理学研究院 教授

要 旨

我々は、科学者と住民との「直接対話」の場をつくることで、科学者が持っている津波防災に関する知識や情報を、住民に“正確に”“過不足なく”しかも“実感を伴って”伝える手法の開発を続けてきた。今年度は、前年度に引き続き、将来巨大津波による被害が想定されている北海道東部太平洋沿岸地域で「津波研究者と住民との直接対話」を重視した津波リスク伝達イベントを実施し、このような伝達手法の普及促進をはかった。参加者アンケートによる評価の結果、我々のイベントは津波研究者と住民との間の対話（双方向コミュニケーション）を促進し、住民が知りたい文脈にそった災害リスク情報伝達手段として有効であることが示唆された。イベント当日は新聞3社、テレビ4社の取材が入り、これらのマスメディアによる報道や、地元自治体の防災担当者がイベントに参加したことは、我々の津波リスク伝達手法のさらなる普及促進につながったと思われる。イベント実施後の2010年2月末に、南米チリ中部沖の巨大地震による津波がイベント実施地域を襲い、津波警報が発令された。津波リスク伝達イベントに参加したことが、当該地域の住民の判断や避難行動に変化をもたらしたかどうか、今後の検証が必要である。

《キーワード：津波；津波防災；科学技術コミュニケーション；リスクコミュニケーション；》

1. はじめに

津波防災の分野では、専門家が持っている「津波のリスクに関する知識や情報」を、住民に、“正確に”“過不足なく”しかも“実感を伴って”伝達することはなかなか困難であることが知られている。そのことが住民の危機意識の不足につながり、結果的に津波警報発令時の避難率の低さにつながっているという分析や報告¹⁾²⁾も多い。

一方、津波考古学的な研究によると、北海道東部太平洋沿岸では、少なくとも過去数千年間にわたって、約400年から500年の間隔で周期的に巨大津波が発生していることが明らかになっており、歴史上最後の巨大津波が17世紀ごろとみられていることから、いつ次の巨大津波が起きてもおかしくないと指摘されている³⁾⁴⁾⁵⁾。それゆえ、そのような最新の科学的知見を含む専門家の持っている津波リスクについての情報が、津波被害が想定される地域に住む住民に十分伝達されなければ、将来大きな人命の損失につながる危険性がある。すなわち、津波の専門家の持っている最新の津波防災リスク情報を、“正確に”“過不足なく”しかも“実感を伴って”住民に伝える手法の開発が、北海道における防災上の喫緊の課題となっているのである。

そうした背景のもと、我々は2007年度から、北海道東部太平洋沿岸の津波被害想定地域において、科学者（津波の専門家）と住民（非専門家）との直接対話の場を創出するイベントを実施し、こうしたイベントの実施が、地域住民に津波リスクについての情報を正確に伝達するための新たな手法となりうるかどうか、また具体的にどのようなイベント設計を行えば、そうしたリスク情報の伝達がより効果的になるかについての検討、評価を行ってきた。⁶⁾⁷⁾

専門家と非専門家の直接対話によって科学情報を伝達する手法としては、1990年代後半にイギリス、フランスで始まった「サイエンス・カフェ」や「カフェ・シアンティフィック」の例がある。カフェのような日常的空間で専門家と非専門家が至近距離で顔を合わせ、質問がしやすい雰囲気の中で直接対話をする形式は、時間の大半を使って専門家が伝えたい内容を話し、質疑応答は終わりの10分程度ということが多い従来型の講演会等と違って、専門家・非専門家間の双方向コミュニケーションが実現しやすく、一般市民の知りたい文脈に沿った情報提供がしやすいと評価されており⁸⁾近年、日本国内でもそうした試みが広がりを見せつつある⁹⁾。

ただし多くのサイエンス・カフェは、ある程度科学に関心を持つ不特定多数の聴衆を対象として実施され、参加者の知的好奇心を満たすことが主な目標である。これに対して我々が実施する直接対話イベントは、近い将来津波による被害が想定されている地域で、場合によっては生死に関わる問題について住民に正しい情報を得てもらうことが目的であるため、参加した住民が「ためになった」と感じる程度では、十分にその目的を達したとはいえない。得られた情報をもとに、いざ津波警報が発表されたときに的確な判断ができるようになっていなければならないという高いハードルがあるのである。そのような効果が得られるイベントとは具体的にどのようなものなのか、それを探るため、本研究では、入念な準備をした上で実際に直接対話イベントを実施し、さらにその内容を参加者アンケートによって改善していくこととした。また同時に、これらの実践を通じて、直接対話を活用した津波防災リスク情報伝達手法の有用性を社会にアピールし、普及促進をはかることもめざした。

2. 直接対話の場となるイベントの設計

(1) 地域の選定

イベント実施にあたっては、近い将来、津波襲来の危険性が指摘されている場所であって、かつ地元市町村等によって津波ハザードマップが配布されるなど、既に具体的な被害想定が行われている場所が効果的である。1章で述べたように北海道東部太平洋沿岸は、過去数千年間にわたって約400年から500年に一度巨大津波に襲われている地域であり、すでに地元市町村による被害想定も行われているところも多い。このため今回もそうした北海道東部太平洋沿岸の市町村の中から、地元市町村担当者等との調整を行った結果、釧路市大楽毛地区を選定した。

(2) 開催時間と形式、実施スタッフ

職業を持った人も参加しやすいよう実施日として日曜日を選んだ。また実施場所は、参加しやすさと、対話しやすい雰囲気作りのため、地域の住民にとってなじみの深い地元の集会所を選んだ。会場の設営においても、直接対話しやすい雰囲気作りのため、いわゆる講演会形式、教室形式を避け、絨毯の上に座布団を敷いて科学者を住民が取り囲む「車座」形式とした。イベントの企画と運営には北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット¹⁰⁾(以下 CoSTEP と表記)で1年間の養成プログラムを修了した修了生5名があたり、サイエンス・カフェ実習¹¹⁾をはじめとする同養成プログラムで学んだ科学技術コミュニケーション理論や実践的スキルを活用することとした。

(3) イベントの内容

a) 科学者と住民の直接対話

科学者と住民との直接対話は、第一線の津波研究者である北海道大学大学院理学研究院の西村裕一助教と住民との間で、1時間半程度の時間をとって行うこととした。最初に、西村助教から津波についての基礎知識や、2008年に南太平洋で起きた津波、2004年インド洋大津波の被災地の写真の紹介、地元である北海道東部太平洋沿岸における最新の津波考古学的研究の成果等について情報提供を行ない、ひき続いて質疑応答の時間を1時間余りとして、参加した住民から寄せられた質問に一問一答形式で答えることとした。

b) 津波警報のいう「津波の高さ」の意味を伝えるコンテンツ

津波警報のいう「津波の高さ」とは、津波が標高何mの地点まで遡上するかということではなく、その時の天文潮位に比べどれだけ海面が高くなると予想されるかをいう。このことを正しく知ってもらうためのコンテンツを作成した。具体的には、現場付近の港(釧路港)のその日の潮位を示す大型のパネルを用意し、そこに同じ縮尺で1m、2mにあたる赤い棒を乗せることで、津波警報がどのような海面上昇を予想しているのか明確なイメージを持ってもらえるようにした。さらに説明者自身の写真をそのパネルと同じ縮尺で用意し、「仮にいま海岸に立っていて津波に襲われると、身体のだのあたりまで海面が上昇すると予想されるか」を具体的に理解してもらえるよう工夫した。

c) 低い津波でも実際に襲われると危険であることを伝えるコンテンツ

津波は一般の波に比べるときわめて周期が長く破壊力も強い。たとえ高さが数10cm程度の津波であっても、実際に直接襲われると足もとをすくわれ、成人男性でも流されてしまうおそれがある¹²⁾。

低い津波でも危険であることを、実感を伴って知ってもらうため、CoSTEP 修了生が、実物大の津

波を発生させることができる独立行政法人港湾空港技術研究所の大規模波動地盤総合水路で行った人工津波流下実験の被験者となり、その様子を撮影した映像を上映した。具体的には、修了生が高さ約0.4m程度の津波を体験、さらに港湾空港技術研究所の有川太郎主任研究官が高さ約0.5mの津波に流される場面も撮影した。それらの映像を約4分間に編集、当日の上映に際しては流下実験を体験したCoSTEP修了生自身が実験当時の服装を再現した上で解説にあたり、さらに住民との質疑応答・対話の時間を設けることとした。

d) 津波に対する脆弱性 (vulnerability) を自覚するためのコンテンツ

津波のリスクについての住民に“実感を伴った”イメージを持ってもらうためのコンテンツとして津波に対する自身の脆弱性 (vulnerability) を自覚できる防災マップを作成する参加型ワークショップを企画した。具体的には、町内会単位のグループに分かれ、詳細な地区の航空写真を見ながら、いざ

表-1 「津波の危険がわかる地図づくり」で使う脆弱性チェック表

1. 自宅から海岸までの距離は何mですか？
2. 自宅から避難所までの距離は何mですか？
3. 避難所までの道に障害物(橋、坂等)はありますか？
4. あなたや家族の、職場や学校などが津波の予想浸水域にありますか？
5. 避難所までの道筋を確認したことがありますか？
6. 500年間隔地震津波ハザードマップを知っていますか？
7. 500年間隔地震津波ハザードマップが自宅にありますか？
8. 防災訓練に参加していますか？
9. 懐中電灯は常備していますか？
10. 電池式のラジオがありますか？
11. 防災行政無線の放送は、自宅から聞くことができますか？
12. 避難に時間がかからないように貴重品がまとまっていますか？
13. 防災リュックはありますか？
14. 乳幼児がいる方は、必需品がまとまっていますか？
15. 高齢者(75歳以上)がいますか？
16. 妊産婦がいますか？
17. 障がい者がいますか？
18. 乳児(1歳未満)がいますか？
19. 小学生以下の児童がいますか？
20. ペットを飼っていますか？
21. 船を持っていて、被害があるかを確認しに港に行きますか？
22. 沿岸に津波の監視や見物に行きますか？
23. 夜、お酒を飲む習慣がありますか？

個々の回答の内容によってチェックシールを1ないし2枚、地図上に貼っていく

というときの避難路などについて話し合った後、それぞれ、自宅から海岸までの距離が近い、避難所までの距離が遠い、家族にお年寄りや乳児がいるなど、津波に対する自らの脆弱性の指標の一覧表(表-1参照)を見ながらチェックし、その指標に該当する項目の数だけ自宅の上にシールを貼っていくという作業を行う。さらに防災マップ完成後、それぞれの町内会単位で津波避難の上で感じた問題点等について発表しあうこととした。この作業中も対話を重視し、住民から津波に関する質問が出た場合には津波研究者や CoSTEP 修了生が答えることとした。またこの日に完成した防災マップと参加者それぞれの一言コメントをあわせて「町内会津波避難マップ」を町内会ごとに作成し、イベント終了後にフォローアップコンテンツとして送付した。

e) 避難食づくりと試食会

津波警報はいったん発表されると短くても数時間、長い場合は十数時間にわたって続くこともあり、津波避難は長時間に及ぶことが多い。こうした長時間の避難では、避難者が受け身な姿勢でただ警報解除を待つだけでは精神的ストレスも大きくなりがちである。そこで我々は、避難している時間を利用して避難者自身が能動的に避難食づくりを行い、それを皆で食べることによって避難による精神的ストレスを軽減するという提案を行った。具体的には、耐熱ポリプロピレン樹脂製非常用炊飯袋を利用して米飯を炊き、レトルトカレー、缶詰、みそ汁、漬け物類とともに、参加者全員で食べる試食会を実施した。また今回は各家庭から保存食を1品ずつ持ち寄ってもらい、避難所での実際の食事のイメージをもってもらうよう工夫も行った。試食会中にも質疑応答を行うことで対話の促進をはかった。

3. イベント実施の概要

2009年11月29日(日)、釧路市大楽毛地区のさつき町内会館で「いざ津波！逃げる？逃げない？役立つ情報と避難食づくり」と題して実施した。地域住民57人、釧路市消防本部の担当者1人と報道関係者約10人が参加した。実際のプログラムは表-2のようになった。イベントの様子と参加者募集のために CoSTEP 修了生が作成したチラシを(図-1, 2)に示す。チラシは700枚配布した。

表-2 イベントのプログラム

時間	コンテンツ
9:00-9:05	あいさつ
9:05-10:30	科学者との対話「世界の津波、大楽毛の津波」
10:30-10:50	低い津波でも危険！人工津波実験体験談
10:50-11:10	津波警報の「津波の高さ」の本当の意味は？
11:10-12:00	津波の危険がわかる防災マップづくり(参加型ワークショップ)
12:00-13:00	避難食試食会



図-1 科学者と住民の対話の様子



図-2 CoSTEP 修了生成成のチラシ

4. イベント後の参加者アンケート結果

イベントの開始前と終了後直ちにアンケートを行なった。回答総数は46人で、回収率は81%であった。まず気象庁が発表する津波警報の「津波の高さ」の意味について、よくわかりましたか？という質問に対して、67%が「よくわかった」、24%が「だいたいわかった」と回答した。参加者の理解度を数値化するため、無回答を除いて「よくわかった」を+2点、「だいたいわかった」を+1点、「どちらともいえない」を0点、「あまりよくわからなかった」を-1点、「まったくわからなかった」を-2点として理解度を数値化した結果、2点満点で1.74点ときわめて良好な結果が得られた。

イベントによる情報伝達効果を評価するため、我々はイベント実施前、参加者に対して同じ内容の質問（気象庁が発表する津波警報の「津波の高さ」の意味について、よくわかっていますか？）を行い、住民の予備知識を調査していた。その時点での回答の「よくわかっている」を+2点、「だいたいわかっている」を+1点、「どちらともいえない」を0点、「あまりよくわかっていない」を-1点、「まったくよくわかっていない」を-2点として数値化した平均値は0.84であったことから、このイベントに参加したことによって、「津波の高さ」という言葉への参加者の理解度の平均値が0.9ポイント上昇していることがわかる。イベントの前後におけるアンケート回答の詳細（図-4、図-5）をみると、イベント前には「津波の高さという言葉の意味はだいたいこんなことだろう」という曖昧な理解をしていた住民が、イベント後には、「津波の高さとは、その時の潮位に比べてどれだけ海面が上昇するか」という意味であることを「正確に」理解し、「よくわかった」という選択肢に大きくシフトしていった傾向をはっきりと読み取ることができる。クロス集計を行うと、イベント前に「だいたいわかっている」と答えた30人のうちの77%にあたる23人がイベント後に「よくわかっている」に変化していた。

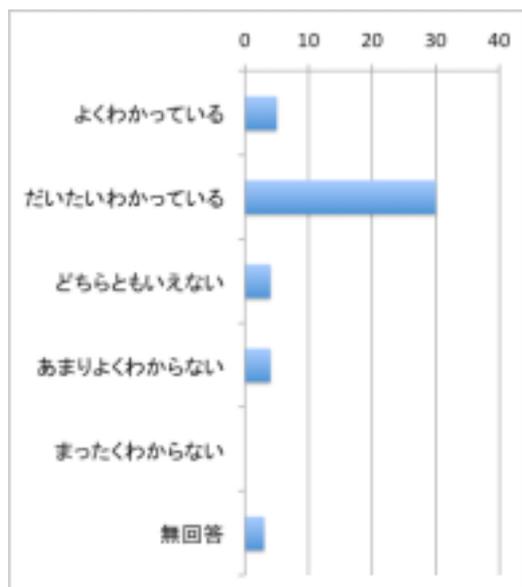


図-4 イベント実施前
「津波の高さ」の意味について

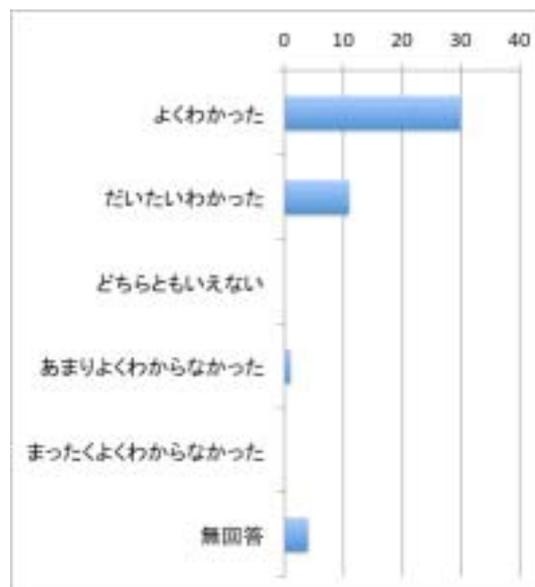


図-5 イベント実施後
「津波の高さ」の意味について

また、人工津波実験の映像と体験談で情報伝達した「低い津波でも実際に襲われると危険である」ということについての参加住民の理解度は非常に高く、「とてもよくわかった」が74%に達した。(図-6 参照) この理解度を数値化したところ 2 点満点の 1.76 と高い数値が得られた。また大楽毛地区特有の問題として、津波警報発令時に釧路川幣舞橋付近の映像がテレビで生中継されることが多いことから、住民の多くがその様子を見て避難するかどうか決めており、という情報を事前に得ていたため、その点についてイベント中の「科学者との対話」で詳しい情報提供をした。その結果、「テレビで幣舞橋の映像を見ていると逃げ遅れることもある」ということについて、65%が「よくわかった」(図-7 参照)と答えており理解度は 2 点満点の 1.71 と高かった。津波警報発令を具体的に想定し、自分の避難のタイミングを考える点での理解も深まったことが示唆された。

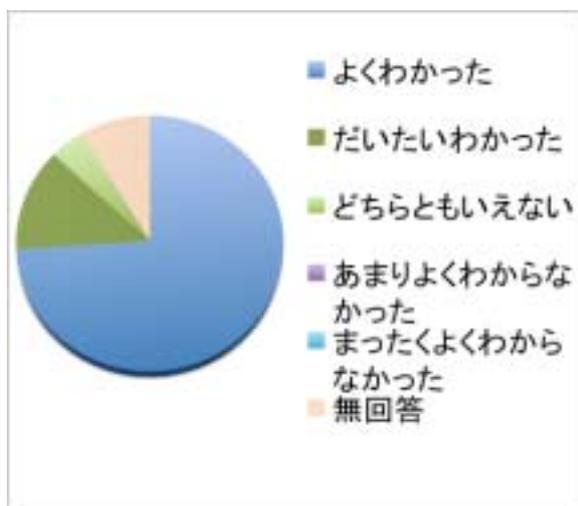


図-6 低い津波でも実際に襲われると危険であることについて？

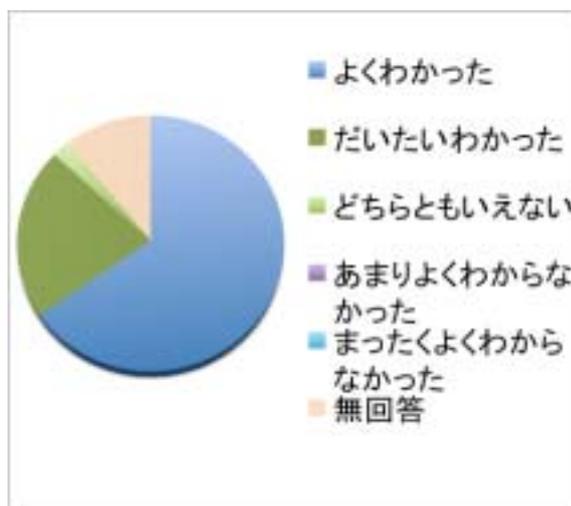


図-7 テレビで幣舞橋の映像を見ていると逃げ遅れるとこともある、ということが？

さらにこのイベントに参加して、専門家との対話が実現し、専門家が持っている津波防災リスク情報を知る事ができたことにより「津波警報が出たときの判断が的確になったと思いますか」という質問で総合的な評価をしてもらったところ、全体の57%の人が「とてもそう思う」と答え、24%が「まあまあそう思う」と答えた(図-8参照)。

多くの住民が「イベント参加によっていざというときに判断が的確になった」と感じていることがわかった。

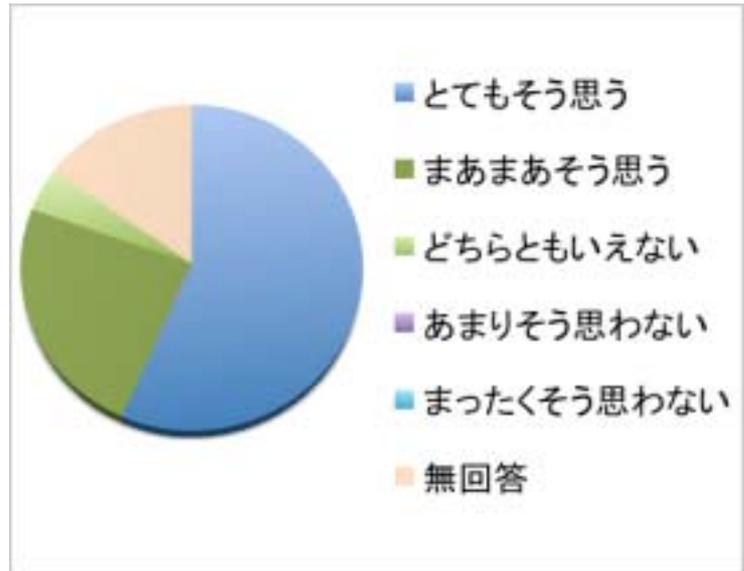


図-8 イベントに参加したことで、津波警報が出た時の対応が的確になったと思いますか？

5. 考察

(1) 直接対話の場を創出することの意義

片田ら¹⁾は、津波警報が発令されても住民がなかなか避難できない理由として 災害情報の空振りに伴う誤報効果(いわゆるオオカミ少年効果)、災害情報を自分の都合のいいように過小評価してしまう正常化の偏見、災害情報や災害現象に対する理解力不足、の3つの要因を挙げている。そのいずれの要因においても、住民がそうした対応をしてしまう背景として、専門家の持っている津波のリスクに関する情報・知識が、住民に“正確に”“過不足なく”、しかも“実感を伴って”伝わっていないことがあげられるであろう。

大きな会場に住民を集めて専門家が一方的に情報伝達をするタイプの講演会や、津波ハザードマップを作成して各家庭に配布するといった従来から行なわれている防災啓蒙活動だけでは限界があり、住民自身が、これから起きる災害に具体的なイメージを持ち「いまここで逃げなければ大変なことになるといふ」いわば“切羽詰まった危機感”を持たなければ、仮に津波警報や避難勧告等が発表されても、実際に避難所まで足を運ぶという行動にまでは結びつかない。

従来型の防災啓蒙活動を推進する立場からすれば、地域住民がいざというときに適切な判断や行動をとってくれないのは「津波発生のメカニズム」や「津波被害の怖さ」といった知識を十分持っていないためと考えがちである。こうした考え方は科学技術コミュニケーションの分野においてイギリスの社会学者ブライアン・ウィン(Bryan Wynne)が批判した「欠如モデル」にあたる。「欠如モデル」とはすなわち、一般市民は必要な科学知識が欠如したいわば空っぽの容器のようなもので、そこに科学知識をどんどん注入することが科学技術コミュニケーションの使命であり、それによって一般市民の科学技術への理解が次第に進んでいくという考え方である。ところがヨーロッパ各国での遺伝子組換え作物受け入れをめぐる動きなど、欠如モデルでは十分説明のつかない現実社会の動きなどの分析

から、現在では、欠如モデル的な啓蒙活動には限界があり、一般市民の科学への理解を進めるためには、科学者が伝えたい情報を一方的に流すのではなく、一般市民が知りたい文脈に沿って情報を提供するべきであるという、いわゆる双方向コミュニケーションモデルないしは文脈モデルの考え方が有力になっている¹³⁾。

これを津波防災の分野にあてはめると、住民が知りたい文脈というのは、従来型の防災啓蒙活動で繰り返し伝えられてきた「津波災害は恐ろしい」「津波警報が出たらとにかく逃げたほうが安全」というような一般的な知識ではなく（おそらく多くの住民は「そんなことはすでに知っている」と考えている）、「自分の住む地域は、いま具体的にどの程度の津波リスクにさらされているのか」「その津波がやってきたら自分の住む地域の港ではどれだけ海面が上昇するのか」「どういう情報を受け取ったら、様子を見るのをやめてすぐに逃げた方が得策なのか」といった実際的な情報なのである。しかし、そうした情報は、かなり複雑で、しかも地域ごと個人ごとに知りたい情報が違っているために、大会場での講演会等による一方的な情報提供では十分に伝えることが困難である。

このため我々のイベントでは、双方向コミュニケーションが実現しやすい科学者と一般市民との直接対話の場を、地域の集会場という日常的空間の中に創出して、質問しやすい雰囲気を作った上で、住民から「いま切実に知りたいこと」をどんどん個別に質問してもらい、それに専門家が丁寧に答える形をとった。

（2）住民の知りたい文脈に沿った情報提供の効果を示唆する理解度の向上

上記のようなイベント設計のコンセプトが、専門的で複雑な科学情報の伝達を容易にした可能性を示唆するデータが、参加者アンケートの分析からも得られている。今回我々のイベントでは、「津波は必ず引き波からくるわけではない」ということについて、住民の1人から「前のチリ地震津波の時には引き波からやってきたが、大津波は必ず引き波からやってくるのか」という質問が出た後に、それ

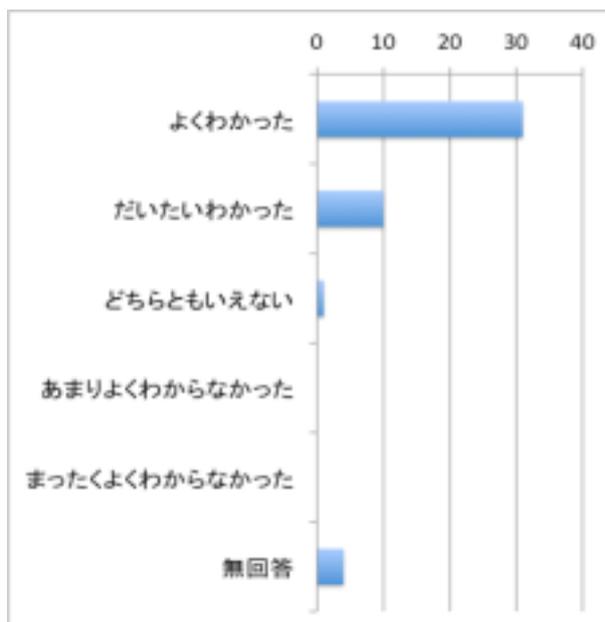


図-9 住民の質問に答える形で「津波は引き波からくるとは限らない」という情報提供をした場合の理解度

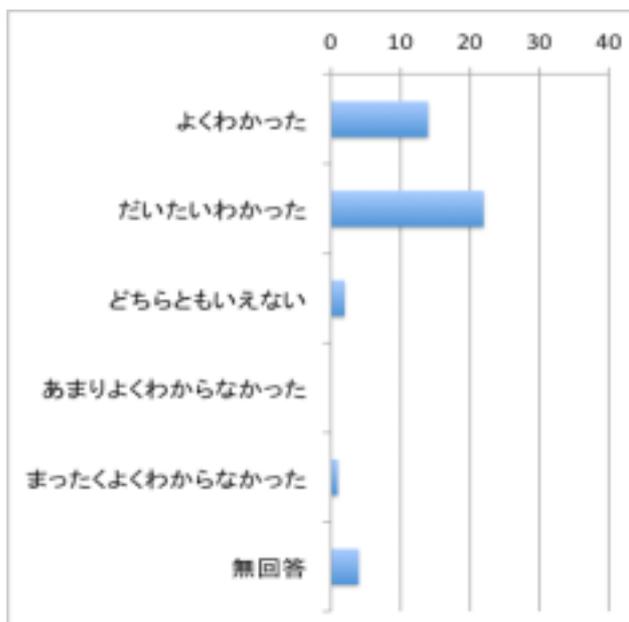


図-10 主催者側から積極的に情報提供した場合（2008年11月29日別海町本別海地区イベントの際）の理解度

に対して専門家が答えるという形で情報提供を行った。その結果、このことへの参加者の理解度は図9にあるように、「よくわかった」が67%で、2点満点で数値化した理解度では1.71と高かった。これを、ほぼ同様のコンテンツで実施した別海町本別海地区の津波防災リスク伝達イベント(2008年11月29日実施⁷⁾)において、イベントの冒頭に地震発生時の海面の様子モデル等を使って主催者側から積極的に「津波は引き波からくるとは限らない」と情報提供したとき「よくわかった」と答えた人が31%、2点満点で数値化した理解度も1.23(図-10参照)にとどまったことに比べると、際だった違いを見せている。

つまり我々の側から積極的に情報提供をした場合、仮にわかりやすいモデルなどを使ったとしても、住民側からすれば、知識の一方的提供(いわゆる“お勉強”)という印象を持ちがちなのに対して、住民の質問に対してタイミングよく答える形で情報伝達をした場合には、住民がいままさに知りたいことについて専門家が答えてくれたというイメージになる上に、昭和のチリ地震津波の体験という、多くの参加者にとっての体験と結びつけて物事を理解することができたため、より理解しやすい状況が生まれたのではないかと考えられ、対話による情報伝達が効果的であることが示唆されている。

(3) 避難の阻害要因排除をめざしたコンテンツの評価

片田ら²⁾は、2003年の宮城県沖の地震の後の住民の意識調査などをもとに、津波警報やそれに伴う避難勧告を受けた住民たちが「自分は安全」と確信して「逃げない」と決めたのではなく、逃げるかどうかの判断がつかないために「逃げられなかった」場合も多いと指摘している。つまり、統計上「津波警報や避難勧告が出たのに逃げなかった」とされている人の中にも、かなりの割合で、すぐ逃げるべきかどうか判断材料を集めているうちに時間がどんどん経過してしまい、結果的に逃げるべき適切なタイミングを逸してしまった人も含まれているというわけである。

そこで我々は今回のイベントの設計にあたって、津波被害想定地域の自治体の担当者や地元の町内会長らからの事前の聞き取り調査結果などをもとに、津波警報やそれに伴う避難勧告を受けた住民がすぐに避難に踏み切れない理由として、主に2つの阻害要因を想定した。1つは「気象庁の出す津波警報は当てにならないと感じていること」もう1つは「1m程度の津波はたいしたことはないと感じていること」である。そこで今回のイベントの設計にあたって我々は、そうした阻害要因に対応したコンテンツを用意した。

まず「津波警報は当てにならない」という阻害要因については、主に科学者と住民との直接対話の中で、誤解や不信感を是正できるような知識が得られるように配慮した。具体的には、住民側から質問が出たところで、「津波警報のうち当てにならないのは『予想される高さ』に関する量的予報の部分であり、それは現在の津波予報の技術的限界である」ことを伝えた上で、その上で“警報が外れた”という印象だけが一人歩きするのはよくない」というメッセージも伝えた。

時間をかけてこのようなやり取りができたことは、小規模で双方向コミュニケーションを重視した今回のイベントの特徴が生かされたものである。すなわち、現在の津波警報の全てが当てにならないのではなく、「量的予報の精度に問題があり、参考にすべき場合と参考にすべきではない場合がある」という事実は、現在の津波予報の算出手法やそれに伴う技術的限界にかかわる問題であり、このような複雑で専門的な情報は、講演会などでの通り一遍の解説をただけではなかなか伝わらない。しか

し双方向コミュニケーションが可能な直接対話の場では、質疑応答を通じて、このように複雑で専門的な情報伝達を実現することができた。アンケートの自由記述欄には「これまでの集会よりは大変勉強になりました」「いろいろな質問に西村先生のはっきりした回答がとても参考になりました」といった記述があり、参加者から高い評価が得られた。

また「予想される津波の高さは1m」という津波警報が出ても住民が逃げるかどうかの判断がつかない理由として、「1mの津波」という言葉の正確な意味が必ずしも多くの住民に十分理解されていないという問題がある。そもそも津波の高さに関連する学術用語としては、津波の高さ、遡上高、浸水深など数種類あり、それぞれの違いは専門家以外にはあまり知られていない。気象庁の津波警報がいう「津波の高さ」とは、津波によってその時刻の天文潮位に比べて海面がどの程度高くなるか、上方向の予想偏位を、有効数字1桁のメートル単位で表したものである。ところがそのことは、警報を伝えるマスメディアでさえも認識が不十分で、そのことは多くのマスメディアが、警報と同時に発表される各地の満潮予想時刻を省略して伝えていることにも表れている。実際には同じ高さ1mの津波でも、干潮時であれば被害は少なく満潮時であれば被害が出やすいが、一般市民にそうした知識が十分伝わっているとはいえない。その結果「予想される津波の高さは1m」といわれても、それを聞いた住民が、自分の地域の海岸にどのくらいの高さの津波がやってくるのかという予想がつかないことが、具体的な避難行動に結びつかない阻害要因の1つだと考えられる。

そこで我々のイベントでは、気象庁の津波警報がいう「予想される津波の高さ」という言葉の意味を正しく理解するためのコンテンツを用意した。具体的には、その日の釧路港の潮位を示した大型パネルを作成し、その縮尺にあわせて作った1m、2mの赤い棒を海面に乗せたり、同縮尺の人物写真を貼り付けたりして、いま津波警報が発表されて「予想される津波の高さは1m」といわれた場合には、「大楽毛地区の海岸ではこれくらい海面が高くなる」といった、より具体的かつ実際的な情報の提供を試みた。(図-11 参照) アンケート結果をみると「気象庁が発表する津波警報の『津波の高さ』の意味がよく理解できたか」という質問に対して、回答者の67%が「よくわかった」と回答しており、「津波の高さ」という言葉への理解はかなり進んだと考えられる。



図-11 潮位パネルを使った「津波の高さ」
についての解説の様子

一方、たとえ「予想される津波の高さは1m」という津波警報であっても、たまたま満潮時に海岸に居合わせるなどして、実際にその津波に遭遇すれば何らかの被害は免れ得ない。たとえ40cm程度の低い津波であっても実際に遭遇すると足もとをすくわれて転倒したり流されたりする恐れがあることについては、CoSTEP 修了生自身が体験した人工津波流下実験の映像データの上映によって伝えた。

実際に低い津波で流されて恐怖を感じた本人が、実験当時の服装で、映像を見せながら解説をするという手法によって、迫真性と説得力が得られた（図-12 参照）。津波と一般的な波（風波）との周期の差や、それによる破壊力の差についても、実際の映像を使った体験談によって、図などを用いた一般的な説明に比べて格段に伝わりやすくなったと考えられる。参加者アンケート結果を見ても、「低い津波（40cm 程度）でも実際に襲われると危険であることがよく理解できたか」という質問に対して、回答者の74%が「よくわかった」と回答していることから、情報が“正確に”“過不足なく”伝達され、津波の危険性が十分に理解されたことがわかる。



図-12 「低い津波でも危険である」ことを
流下実験に参加した時の服装で説明した

（4）津波に対する弱さ（vulnerability）を意識するためのワークショップ

講演会などを中心とした従来の防災啓蒙型の情報伝達では、主に津波の怖さ（hazard の大きさ）に論点が集中しやすい傾向がある。津波はたいへん怖いものだから、とにかく逃げなさいという論理である。ところが実際には、いくら津波の怖さを強調しても「実感がわからない人」「自分には関係ないと考えている人」にはそのことはうまく伝わらない。津波警報に対して具体的な避難行動をとるかどうかは、hazard の大きさよりも、その hazard に対して自分がいかに脆弱であるかという津波に対する脆弱性（vulnerability）を意識できるかどうかの違いが大きいはずである。ところが津波に対する脆弱性（vulnerability）は、人それぞれの個人的事情によってかなり違い、大きな会場での講演会では個別に検討することが難しい。そこで我々のイベントでは、町内会単位（5人～10人程度）に分かれ、詳細な航空写真を見ながら、自分の家から海岸までの距離や避難経路などを意識しながら行う参加型ワークショップという形式（図-13、14 参照）を用いて、自分自身の津波に対する弱さ（vulnerability）を



図-13 町内会ごとに防災マップを作成する参加型ワークショップの様子



図-14 航空写真に自分の町内の情報を書き込んだり、脆弱性シールを貼る

明確に意識してもらおうコンテンツを用意した。このことは、イベント後のアンケートの自由記述欄に「具体的で非常によかった。防災リュックを見直す」「今後の町内会活動の参考になった」などの意見が出ていたことなどから、住民からもその意義が評価された。さらに今回は、各町内会が作成した防災マップの写真と参加者それぞれの一言コメントをあわせて「町内会津波防災マップ」を作成し、イベントの約2ヶ月後に参加者向けに発送した。参加者へのお礼の意味と、イベント実施後ある程度時間が経ったところでその内容を思い出してもらうためのフォローアップという意味もあり、津波に対する理解度を高める効果を狙ったものである。

(5) 避難食作りと試食会への評価

津波警報がでて実際に来る津波が予想を下回ることもあり、避難が無駄になることもある。しかし現在の津波警報があくまで理論計算をもとにしている以上、場合によっては逆に予想を上回る高さの津波がやってくる可能性も否定はできない。また約400年から500年に1度やってくるとされる巨大津波に遭遇する可能性を考えると、たとえ空振りとなったとしても、とりあえず逃げる価値はあると考える事もできる。警報の空振りによる無駄な避難をどこまで許容できるかは、最終的には各個人それぞれの判断ではあるが、津波防災対策を進める側(国や地方自治体)の対応策として、仮に避難が無駄に終わっても「何も被害がなくてよかった」と思えるような、快適な避難場所での過ごし方を提案する必要があると我々は考えた。そのためには、特に北海道など寒い地方では、厳冬期に備えて、暖かくて過ごしやすい避難場所の確保などが求められるが、それにあわせて、我々が提案したような住民自身による簡単な避難食づくりなども効果的であると考えられた。

(6) 対話型イベントの普及促進に役立ったか

今回のイベントでは、2007年度から我々が厚岸町、豊頃町、別海町で進めてきた「科学者との直接対話による津波防災リスク伝達」の手法を普及・促進する目標を強く打ち出した。そのために事前に700枚のチラシを地域住民に配布したほか、地元自治体やマスメディア各社にプレスリリースを送付して、こうしたイベントの認知度向上をめざした。その結果、釧路市消防本部予防課広報火災調査担当専門員の紺野敦氏がイベントに参加し、また当日、読売新聞、北海道新聞、釧路新聞、NHK、北海道放送、北海道文化放送、札幌テレビが取材に入った。当日のイベントの内容を伝える新聞記事の一部を図-15に示すが、双方向の対話を重視したイベントであることが強調されており、当日テレビ放映され



図-15 イベントの新聞記事
(2010年11月30日
北海道新聞夕刊)

たニュース等を通じて、このような対話型、双方向コミュニケーション型の津波防災リスク情報伝達の重要性を広く伝達することができたと考えられる。

6. 今後に向けて

今回のイベントに対する参加者アンケートによる高い評価は、いわばイベント直後の「短期的効果」であり、実際に当該地域で津波警報が発令されたときに、それぞれの住民が情報を的確に判断しすばやく適切な行動がとれるかどうかという「長期的効果」については知ることができない。このため、今後、イベント実施地域へのフォローアップ調査等が必要であると考えられる。

具体的には、イベント実施の約3ヶ月後の2010年2月28日に、南米チリ中部の巨大地震による津波が日本列島に到達し、釧路市大楽毛地区にも津波警報が発表された。このときイベントに参加した住民がどのような判断をし、どのような行動をとったのか。またその判断や行動に、イベント参加経験がどのように役立ったか、あるいは役立たなかったのかを知ることが、まさに直接対話型の津波防災リスク情報伝達手法の本当の意味での評価につながるであろう。今後の追跡調査が必要である。

また、直接対話を重視した今回のようなイベントは、そのモデルとしたサイエンス・カフェと同様、少人数でしか実施できないという問題がある。避難食の試食会を含めて約4時間にわたる長時間のイベントに参加してもらい、十分な双方向コミュニケーションができるのは、せいぜい30人から50人程度までが限界である。情報伝達の内容の濃さと、一度に情報伝達できる人数との間にはトレードオフの関係があるといってもよい。それゆえ、このような小規模なイベントが地域社会に影響を与え、多くの住民の避難行動に影響を与えるためには、同様のイベントを各地で繰り返し開いていかなければならない。そこで、各地でこのようなイベントを繰り返し開くことができる条件を考えると、できるだけ費用をかけず手間もかからないイベントである必要があるだろう。例えば市町村の防災担当の職員や自主防災組織の人たちの手で気軽に開けるイベントでなければならない。我々は今年度、イベントを最低人数で運営する目標を立て、当日指導教員1名、スタッフ5名での運営を試みた。これは前年度の別海町でのイベントが指導教員も含め最大11人のスタッフが運営したのに比べほぼ半減と少なくなったが、参加住民が前年度に比べ多かったこともあって、実際にはかなりぎりぎりの運営となってしまった。今後、最少の人数で最大の効果を上げるコンテンツや運営手法をさらに模索していく必要があるだろう。

7. 結論

将来巨大津波の被害が想定されている北海道東部太平洋沿岸で、津波研究者と住民の間の直接対話を重視したイベントを実施し、手法の改善とともに、普及促進をはかった。イベント実施後の参加者アンケートによる評価の結果、今回も津波研究者と住民との間の双方向コミュニケーションが実現し、住民の知りたい文脈に沿った情報提供ができていたことが示唆された。またイベント当日には新聞3社、テレビ4社の取材が入り、対話型防災情報伝達の意義が広く社会に伝えられた。今後は、イベント実施の長期的効果を、実際の津波警報発令に対する行動の変化等を通じて調査していくことが必要である。

謝辞：イベントの企画・運営にあたっては，北海道大学大学院理学研究院，西村裕一先生のご協力を得ました．また低い津波の危険性を知らせるコンテンツ作成にあたっては，独立行政法人港湾空港技術研究所 有川太郎主任研究官のご協力を得ました．ここに謝意を表します．

参考文献

- 1) 片田敏孝・児玉真・桑沢敬行・越村俊一：住民の避難行動にみる津波防災の現状と課題—2003年宮城県沖の地震・気仙沼市民意識調査から—，土木学会論文集，789号 -71，pp.93-104，2005.
- 2) 群馬大学大学院工学研究科片田研究室：平成18年11月15日千島列島の地震における北海道の行政と住民の津波対応に関する調査・調査報告書本編，pp.1-5，2007．
- 3) 平川一臣・中村有吾・原口 強：北海道十勝沿岸地域における巨大津波と再来間隔，月刊地球号外，28巻，pp.154-161，2000.
- 4) 七山 太他：釧路市春採湖コア中に認められる，千島海溝沿岸域における過去9000年間に生じた層の津波イベント堆積物，活断層・古地震研究報告，1巻，pp.233-249，2001.
- 5) 七山 太他：北海道東部，十勝海岸南部地域における17世紀の津波痕跡とその遡上規模の評価，活断層・古地震研究報告，3巻 pp.297-314，2003.
- 6) 隈本邦彦他：津波のリスクを地域住民が正しく知るための手法の開発と評価—科学者と市民の直接対話を重視した2つのイベントの経験から，科学技術コミュニケーション，4号，pp.3-18,2008.
- 7) 隈本邦彦・杉山滋郎：「科学者との直接対話」を活用した新しい津波防災知識の伝達手法の開発と評価，財団法人北海道河川防災研究センター研究所紀要，，pp53-67,2009.
- 8) 杉山滋郎：サイエンス・カフェの歴史と理念を紐解く，化学，62巻2号，pp.22-24，2006.
- 9) 小林傳司：トランス・サイエンスの時代，NTT出版，pp.48-55，2007.
- 10) 北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット <http://costep.hucc.hokudai.ac.jp/>
- 11) サイエンス・カフェ札幌 <http://costep.hucc.hokudai.ac.jp/project/cafe/>
- 12) 有川太郎他：遡上津波力に関する大規模実験，海岸工学論文集，53巻，pp.796-800，2006.
- 13) 小林信一，小林傳司，藤垣裕子：社会技術概論，日本放送出版協会，pp.89，2007