

「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

Development and evaluation of a method of a Tsunami risk communication
by “ direct discussions between a scientist and inhabitants ”

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

「科学者と住民との直接対話」の場をつくることによって、科学者が持つ津波防災に関する知識を、住民に“ 正確に ” “ 過不足なく ” しかも “ 実感を伴って ” 伝えることを試みた。具体的には入念なコンテンツ設計をした上で、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の2カ所で、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、実施後の参加者アンケートによる評価を行った。アンケートの分析の結果、イベントの実施によって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、従来の防災啓蒙活動に比べて、住民の知りたい文脈にそった情報提供が可能になったことがわかった。また同じリスク情報の伝達を行う場合にも、住民の知りたい文脈に沿った情報提供をしたときの方が、住民の情報への理解度が高いことも示唆された。今後、イベント実施の効果が、将来の住民の避難行動の的確化につながるかどうかの長期的検証が必要であり、さらにこうしたイベントを繰り返し開くことによって住民の防災意識を高いレベルに保っていくことができるかどうか課題である。

《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、従来から、国や地方自治体を中心となって、住民に「津波の恐ろしさ」や「津波警報に従って避難することの大切さ」を伝える啓蒙活動が進められてきた。そのような防災啓蒙活動においては、最近一部で地域参加型ワークショップといった動きが出はじめている¹⁾ものの、一般的には大きな会場での専門家による講演会といった形式をとることが多い。しかしそのような専門家側から住民側への一方的な情報提供だけでは、専門家が持つ津波のリスクに関する情報を、聴衆である住民に、「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といわざるを得ない。住民からすれば、専門家の講演を聴いて「興味深かった」「ためになった」という感想を持つことはあっても、いざというときに防災機関から発表される津波警報などの防災情報を、どのように自分で判断し、具体的にどのような避難行動をとればいいのかについては結局わからなかった、という不満が残ることも多い。2006年11月と2007年1月に相次いで発生した2つの千島列島沖の巨大地震による津波の際に、津波警報が出された北海道内の22町村の住民避難率（避難対象地区の人口に対する避難者の割合）が、それぞれ13.2%と6.6%と低率にとどまったことは、そうした具体的な避難行動につながる情報の伝達不足が背景にあるという指摘もされている²⁾。

一方、最近の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きており、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、そうした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の一つとなっているのである。

そうした背景のもと、本研究では、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、評価を行うこととした。

直接対話の場を創出することが、専門家の持つ情報・知識を非専門家に効果的に伝える手法であることは、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」の実践を通じて知られるようになり、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⁶⁾。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という、こうした情報伝達は、イベントの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などと違って、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いる⁷⁾。

ただし、多くのサイエンス・カフェは都市部で開催され、科学にある程度関心を持っている不特定多数の聴衆を対象に、参加者の知的好奇心を満たすことを主な目的として実施されるのが普通である。そういう意味で、仮に参加者が「興味深かった」「ためになった」程度の感想しか持たなかったとしても、それでイベントの目的がある程度達成されたと考えることもできる。ところが我々が今回企画した直接対話のイベントは、近い将来津波による被害が具体的に想定されている地域で、場合によっては生死に関わるテーマについて、住民に正しい情報を得てもらうことが目的であるため、「興味深かった」「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。つまりイベント参加者である住民

が、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、そうした意味で、全国の他の地域で行なわれているサイエンス・カフェよりも、その到達目標は高いといえる。

こうしたことから、イベントの設計にあたっては、どのような場所、形式等を選べば、またどのようなコンテンツを作成・提示すれば、専門家・非専門家間の活発な双方向コミュニケーションにつながるか、また住民の知りたい文脈での情報提供ができるかを重点に、事前に十分検討を行った。企画と運営にあたったのは北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット(CoSTEP)⁸⁾で1年間の養成プログラムを受講した修了生9名で、養成プログラムで学んだ科学技術コミュニケーションにかかわる理論や実践的スキルを十分に活用してもらった。特にCoSTEPが、2005年10月から毎月開催している「サイエンス・カフェ札幌」⁹⁾の実践を通じて得られたノウハウとスキルは、今回のイベントの企画と運営に十分生かされた。

イベント全体の評価や各コンテンツの個々の評価は、イベント実施後の参加者アンケートにより行なった。

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と考えられた。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。このため今回は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、別海町本別海地区と別海町尾岱沼地区の2カ所を選定した。

(2) 開催時間と形式の検討

職業を持った人も参加しやすいよう、実施日として土曜、日曜を選んだ。また場所は、地域の住民にとってなじみの深い地元の集会所を会場として選んだ。会場の設営に関しては、このイベントの主目的である科学者と住民との直接対話が促進されるよう、いわゆる講演会形式を避け、会場に座布団を敷いて発表者を参加者が取り囲む「車座」形式とした。

(3) イベント内で行なうコンテンツの検討

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、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2004年インド洋大津波の被災地の写真の紹介、地元北海道東部太平洋沿岸における最新の津波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時間余りとり、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、津波によってその時間の潮位より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(尾岱沼港)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0.5m, 1m, 2mにあたる赤い棒を乗せることで、津波襲来時に海面がどの程度の高さになると予想されるのか、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、身体のどのあたりまで海水がやってくるか」ということについても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（風波）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¹⁰⁾。

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修了生の2人が、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われた人工津波人体流下実験の被験者となり、その様子を撮影したものを、イベントで上映するコンテンツとした。2人がそれぞれ高さ約0.3mの津波と高さ約0.4m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0.6m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・対話の時間を設けた。

d) 津波に対する脆弱性（vulnerability）を認識するためのコンテンツ

津波の襲来に対する具体的なイメージを参加者に知ってもらうためのコンテンツとして、津波に対する自分自身の脆弱性（vulnerability）を自覚できる防災マップを作成するという住民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ってもらった。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。この作業中に、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修了生がそれに答えることとした。

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がありましたか？
4	懐中電灯は常備していますか？
5	電池式のラジオがありますか？
6	防災無線は、災害時でも聞くことが出来る場所にありますか？
7	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？
8	防災リュックはありますか？
9	乳幼児がいる方は、必需品がまとまっていますか？
10	65歳以上のご家族がいますか？
11	ご家族に避難が難しい方（障がいのある方など）がいますか？
12	乳児(1歳未満)がいますか？
13	小学生以下の児童がいますか？
14	ペットを飼っていますか？
15	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？
16	夜、お酒を飲む習慣がありますか？
個々人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	

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の場合、避難者が受け身的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。この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

(1) 別海町本別海地区のイベント

2008年11月29日(土)、別海町本別海地域センターにて「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48人が参加、別海町役場の防災担当者2人と報道関係者1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修了生が作成したポスターを図1に示す。

表2 本別海地区イベントのプログラム

時間	コンテンツ
13:00-13:05	津波発生メカニズム解説「津波は引き波からくるとは限らない」
13:05-14:30	科学者との対話「世界の津波，別海の津波」
14:30-14:50	低い津波でも危険！人工津波実験体験談
14:50-15:10	津波警報の「津波の高さ」の本当の意味は？
15:10-16:30	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）
16:30-17:00	避難食試食会



図1 本別海地区のイベントの様子と、CoSTEP修了生が作成したポスター

(2) 別海町尾岱沼地区イベント

2008年11月30日(日)別海町尾岱沼地域センターきらくで「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30人が参加した（尾岱沼地区24人，床丹地区6人）実際のプログラムは表3のようにになっている。イベントの様子とCoSTEP修了生が作成した参加者募集用のポスターを図2に示す。

表3 尾岱沼地区イベントのプログラム

時間	コンテンツ
09:00-09:05	津波発生メカニズム解説
09:05-10:25	科学者との対話「世界の津波，大津の津波」
10:25-10:30	「津波は引き波からくるとは限らない」
10:30-10:50	津波警報の「津波の高さ」の本当の意味は？
10:50-11:10	低い津波でも危険！人工津波実験体験談
11:10-12:30	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）
12:30-13:00	避難食作りと試食会



図2 尾岱沼地区イベントの様子とCoSTEP修了生が作成したポスター

4. イベント後の参加者アンケート結果

両地区の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70人（本別海地区43人，尾岱沼地区27人）で，回収率は89.7%（本別海地区89.6%，尾岱沼地区90.0%）であった。アンケートでは，それぞれのコンテンツについて参加者に十分理解されたかどうかを調査した。まず津波警報のいう「津波の高さ」の意味がよくわかりましたか？という質問に対して，51%が「とてもよくわかった」，39%が「だいたいわかった」と回答した（図3参照）。

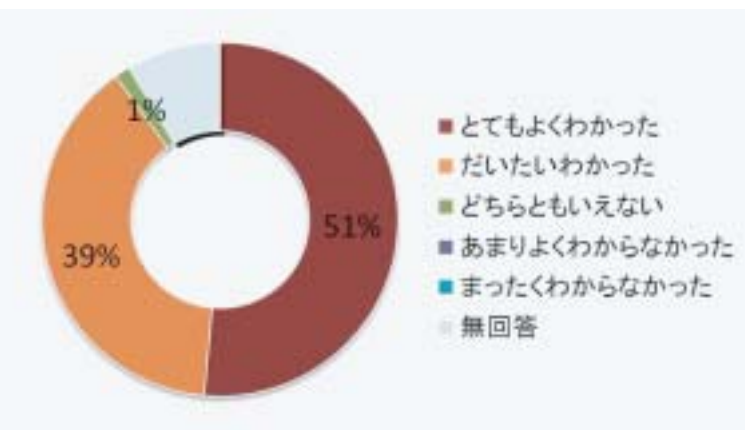


図3 「津波の高さ」の意味がよくわかりましたか？

参加者の理解度を数値化するため、無回答を除いた回答のうち「とてもよくわかった」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、理解度の平均値を算出した結果、2点満点の1.50点（本別海地区）1.62点（尾岱沼地区）となり、いずれの会場も良好な結果が得られた。

コンテンツの情報伝達効果を評価するため、我々は、イベント実施前の参加者に対して、津波警報の「津波の高さ」の意味がよくわかっていますか？という、予備知識調査を行っていた。その時点での回答の「とてもよくわかっている」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結果は、それぞれ0.23点（本別海地区）0.56（尾岱沼地区）であったことから、イベントに参加したことによって、この問題についての参加者の理解度の平均値が、本別海地区で1.27ポイント、尾岱沼地区で、1.06ポイントそれぞれ上昇したことがわかった（イベントの前後におけるアンケート回答の変化の詳細については図4、図5参照）

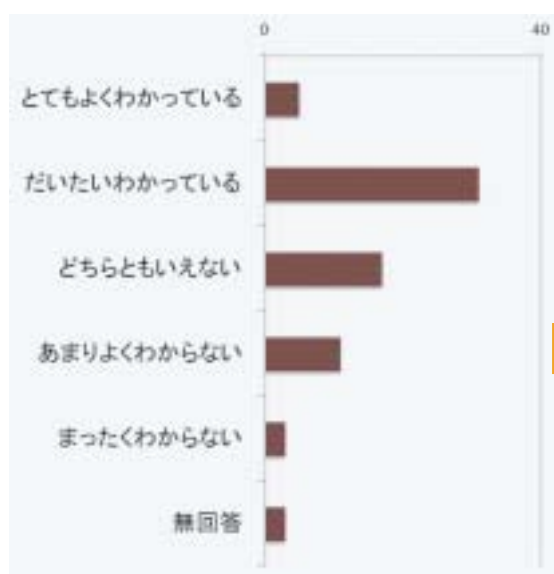


図4 イベント実施前
「津波の高さ」の意味について

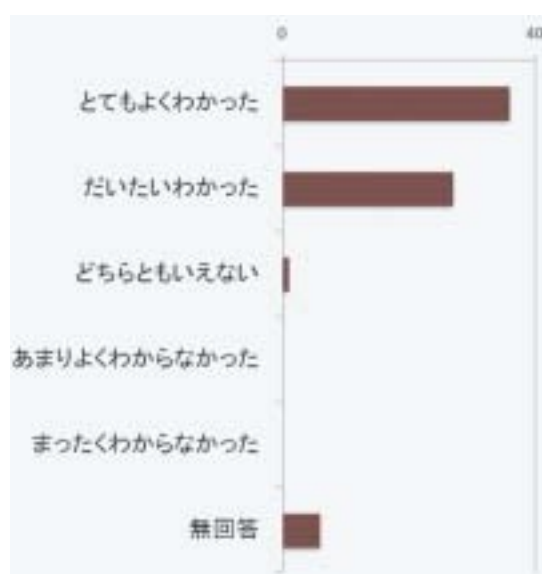


図5 イベント実施後
「津波の高さ」の意味について

また、人工津波実験の映像と体験談を中心としたコンテンツで情報伝達を行なった「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、参加者の理解度は非常に高く「とてもよくわかった」が69%、「だいたいわかった」が21%を占めた（図6参照）この問題についても、理解度を数値化したところ、点数の平均値は、本別海地区が2点満点の1.62点、尾岱沼地区が1.90点で、いずれも高い数値が得られた。

さらにこのイベントに参加して情報を得たことで「津波警報が出たときの

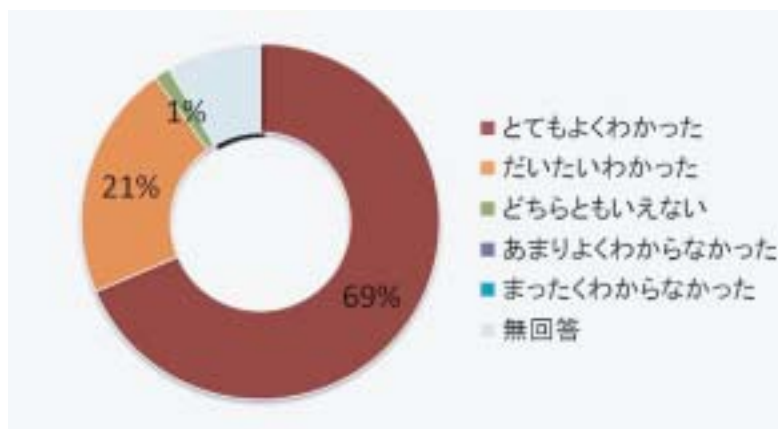


図6 低い津波でも実際に襲われると危険であることについて？

判断が的確になったと思いますか」という質問で、総合的な評価を行ったところ、37%が「とてもそう思う」と答え、44%が「まあまあそう思う」と答えており（図7参照）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。

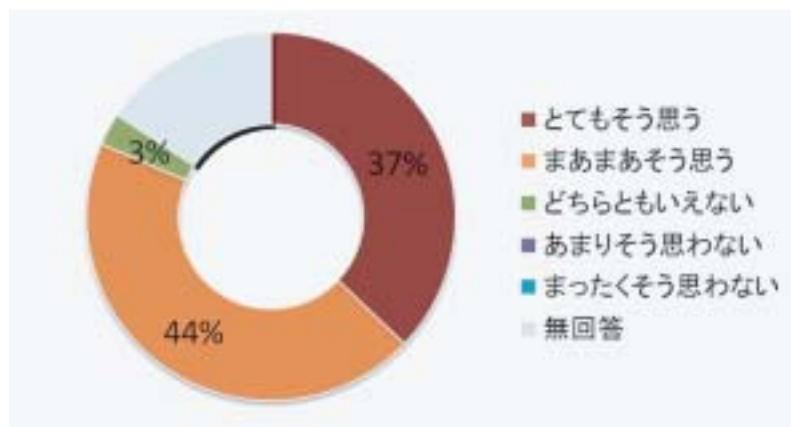


図7 イベントに参加したことで、津波警報が出た時の対応が的確になったと思いますか？

5. 考察

(1) 直接対話の場を創出することの意義

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、いざという時に住民はあまり逃げてくれないことが経験的に知られている²⁾。住民がこれから起きる災害への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う、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のである。

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¹¹⁾。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」といった具体的かつ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必要な情報が違っていたりするために、大会場での講演会等の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。このような我々の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、アンケート結果の分析から得られたので次節に詳しく述べる。

(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差異

今回我々は、本別海地区と尾岱沼地区の二つのイベントの内容を基本的には同じにした。しかし津波発生メカニズム解説「津波は必ず引き波からくるわけではない」については、本別海地区では、イベントの冒頭に地震発生時の海面の様子等の模型等を使って我々の側から積極的に情報提供したのに対して、尾岱沼地区では、我々の側から積極的な情報提供はせず住民側から「チリ地震津波の時には引き波からやってきたのだが、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、それに対して答えるという形で情報提供を行った。それに対する住民の理解度についてのアンケート結果を図8と図9



図8 我々の側から積極的に情報提供した本別海地区の理解度
津波が必ず引き波からくるわけではないということについて



図9 住民の質問に答える形で情報提供した尾岱沼地区の理解度
津波が必ず引き波からくるわけではないということについて

に示した。どちらの会場でも、参加者に伝えた内容は「北海道近海の地震で起きる津波では、震源域付近の海面の水位変化の関係で、引き波から来ることは多いが、震源断層の場所や角度によってはそうでもない場合もあり、津波が必ず引き波から来るというわけではない」というものであったが、これに対する住民の理解度は明らかに尾岱沼地区のほうが高かった。「とてもよくわかった」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、理解度の平均値を集計した結果、本別海地区が2点満点の1.23点だったのに対して、尾岱沼では1.85点と0.6ポイント以上高い理解度であった。

我々の側から積極的に情報提供をした場合、仮にわかりやすい模型などを使ったとしても、住民からすれば、知識の詰め込み、つまりいわゆる“お勉強”といった印象を持ちがちなのに対して、住民の質問に対して答える形で情報伝達をした場合には、住民がいまま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、チリ地震津波の体験という、多くの参加者にとっての日常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、直接対話による情報伝達が効果的であることを示唆するデータである。

(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¹²⁾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「津波警報はよく外れるが、どう思うか」という質問が出たところで、科学者側から「世界中で地震発生直後に津波の危険性を国民に警報してくれるシステムを持っているのは日本だけである」「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」「そもそも『予想される高さ』とは、気象庁が予報対象区の数力所についてあらかじめ計算しておいた値のうちの最大値を発表するため、自分の目の前の海岸の高さがそれより低いことはよくある」といった主旨の回答をし、なぜ津波警報が“外れた”という印象を持たれがちであるという説明を行った。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「地震津波のしくみが今までより理解できた(本別海地区)」「とてもわかりやすく、楽しく、このような時間の過ごし方は初めてでした(尾岱沼地区)」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、その時刻の海面の高さ(潮位)から予想される上方向の偏位を、有効数字1桁のm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、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という事実もそれを物語っている。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ず、具体的な避難行動に結びつかないことが多いと考えられる。

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。具体的にはイベントが実施される地域の、その日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の赤い棒をその海面に乗せたり、同

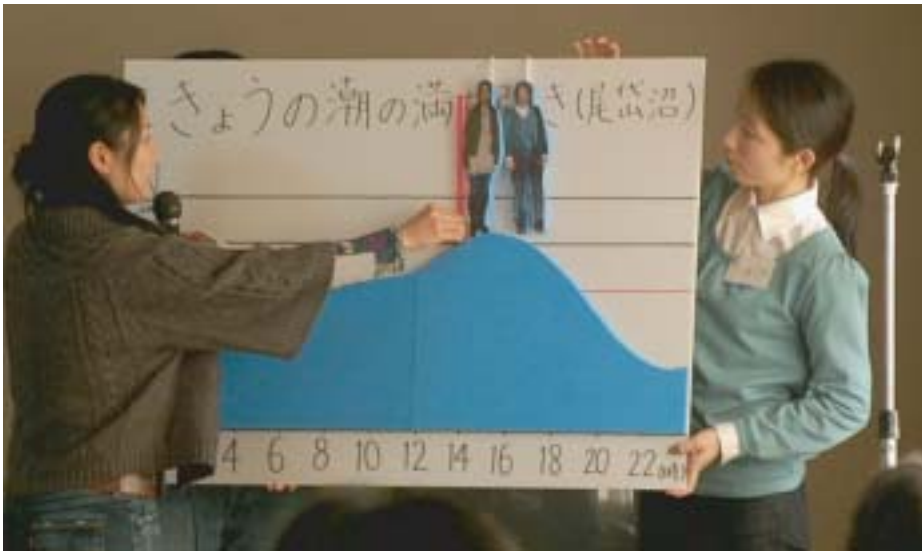


図10 潮位パネルを使った「津波の高さ」についての解説の様子

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、「この地区のいまの海岸ではこれくらい海面が高くなるか」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10参照)アンケート結果をみると「津波警報のいう津波の高さという言葉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98%が「とてもよくわかった」「だいたいわかった」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。

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。たとえ低い津波(0.4m)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(0.4m)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。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98%が「とてもよくわかった」「だいたいわかった」と回答していることから、危険性が十分に理解されたことがわかる。

(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の評価

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と我々は考えた。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人から8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を用いて、自分自身の津波に対する弱さ(vulnerability)を明確に意識してもら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「何度か避難経験があるが、今後は落ち着いて近所と連絡をとった上で行動したいと思った(本別海地区)」別海町の頭上訓練に参加したことがあるが、今回は尾岱沼地区の自分の住んでいるところだったのでとても楽しく今後の防災のためになりました(尾岱沼地区)」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と考えられる。

(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。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ろう。アンケートで避難食づくりと試食会の感想を聞いたところ、回答者の38%が「とてもよかった」、43%が「だいたいよかった」と回答しており、我々の提案が概ね好意的に受け止めてもらえたことがわかった。

(6) 従来型の防災啓蒙活動との違いが出せたか

今回のイベントでは、各コンテンツとも対話を促進し、住民の知りたい文脈に沿った情報が得られやすいよう設計したが、アンケート結果を見れば、それぞれのコンテンツが所期の効果を発揮したことがうかがえる。アンケートの自由記述欄には「思った以上に意見等が言いやすかった（本別海地区）」、「専門家の意見が聞いて良かった（本別海地区）」、「自由に発言できることが良かった（尾岱沼地区）」、「講演会などと違って参加したという実感があります（尾岱沼地区）」など、今回のような少人数の直接対話型イベントのメリットを評価する声が得られ、従来型の防災啓蒙活動との違いを強く印象付けることができた。また、地元の釧路新聞に取り上げられた際にも「科学者との対話を通じて」「地域住民ら積極的に質問」というように、このイベントの特徴を強調した報道となっていた。（図11参照）

さらに、従来型の防災啓蒙活動との違いを、地域住民が情報を“信頼し”“受け入れたい”かどうかという観点から検討してみる。社会心理学分野での「信頼」に関する研究によると、人々がその情報を受け入れるかどうかについては「情報発信者の説得的意図が感じられるかどうか」という要素が重要であるとされている。例えばイ



図11 イベントの様子を伝える2008年12月2日の釧路新聞の記事

イベント内でのコンテンツとして伝えた「津波警報の『津波の高さ』の予想は外れることもある」という事実について、もし我々の側からの積極的な情報発信という形で伝えたならば、それは、警報が外れていることについて情報発信者側（科学者側）からの「言い訳」ないしは「責任逃れ」のための説明という印象を住民に与え、その情報に説得的意図が感じられたであろう。ところが今回、イベント中に住民側から「津波警報はよく外れるが、専門家としてどう思うか」という質問が出たことへの回答として情報を伝達したため、そうした説得的意図が感じられず、内容を素直に受け入れてもらえたのではないかと思われる。

また、今回のイベントが、町を中心部の会館等に住民を集めて行なう講演会形式ではなく、住民にとって身近な生活拠点である地元の集会所に科学者らが訪れて開催する形式だったことによって、多くの住民から「わざわざ遠くから来ていただいて、ありがたい」という反応が得られた。このようなイベント設計によって「津波発生時に地域住民の命を救いたい」という我々のイベント実施の意図がストレートに住民に伝わったと考えられる。最近の社会心理学的な研究¹³⁾によれば、人々が情報発信者を信頼するかどうかは、その情報発信者の持つ「専門性」と「信頼性」の高さのみではなく、「主要価値類似性」の影響が大きいとされる。情報の発信者が情報を受ける者と「主要な価値観を共有している」と感じることで、その情報への信頼・受容につながるというのである。津波被害が予想される地域の住民にとって重要な価値はもちろん自分たちの生命・財産であるが、それと同じ価値観を、我々イベントの主催者側が持っていることと住民に感じてもらえたことで、伝達した情報への信頼・受容の度合いが高まったのではないかと考えられる。

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の評価は、いわばイベント直後の「短期的効果」であり、今後、当該地域で津波警報が発表されたときに、それぞれの住民が情報を的確に判断し、すばやい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、実際に津波警報が発表されたときに、イベントを開催した地区と開催していない地区との間で住民の避難率に差が出るかどうか等を調査することである。このような調査が、今回実施した直接対話型の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。

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。今回我々が実施した2つのイベントは、移動のための旅費を除くと数万円程度の費用で開くことができるため、地域の人たちが中心になって実施するならばその程度の費用で開催が可能である。また我々の場合は、新しい情報伝達手法の開発と評価という研究的な側面を持っていたため、指導教員も含め最大11人のスタッフがイベント運営に関わったが、研究的側面がなければその半分程度の人数でも実施は可能である。

我々は、こうしたイベントを他の地域で開く場合の手助けになればということで、今回のイベントで使用したコンテンツの映像データや、実施マニュアルなどのノウハウを、防災関連のWebマガジン等を

通じて全国の防災関係者に公開する計画である。全国の大学・研究機関に津波の研究者はおり、そうした人たちの協力さえあれば、どこでも同じような直接対話の場が創出できるはずである。

最後に、アンケートの自由記述欄の中にあった「これからも何回も集まって今後もやってもらいたい（尾岱沼地区）」という意見にも留意が必要である。少しずつ内容をブラッシュアップしながら、同じ場所で繰り返しイベントを開催して、住民の防災意識を常に高いレベルに保っていくということへの配慮も大切であろう。

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の2カ所で、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、こうしたイベントの実施によって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可能であることがわかった。参加者の情報への理解度は高く、各コンテンツの効果が明らかになった。また住民の知りたい文脈に沿った情報提供をした場合には、そうでない場合に比べて住民側の情報の理解度が高いということを示唆する結果も得られた。我々は同様のイベントを各地で開いていけるようにコンテンツやノウハウを公開していく計画であるが、こうした動きを全国に広げていくことと、同様のイベントを繰り返し開くことによって常に住民の防災意識を高いレベルに保っていくことができるかどうかは今後の大きな課題である。

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、西村裕一先生はじめ、北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット修了生の上口義雄氏、郡伸子氏、櫻井祐太氏、佐藤秀美氏、田中徹氏、水戸部六美氏、三宅武寿氏、山学氏、山本俊介氏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ら海洋・水工部耐波研究室の皆さんのご協力を得ました。ここに御礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 安部 祥, 今村文彦, 牛山素行: 住民参加による津波対応防災マップの作成とその課題 『土木学会東北支部技術発表会講演要旨』 pp.170-171, 2004.
- 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) 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.
- 7) 小林傳司: トランス・サイエンスの時代, NTT出版, pp.48-55, 2007.
- 8) 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/>
- 9) サイエンス・カフェ札幌 <http://costep.hucc.hokudai.ac.jp/project/cafe/>
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) 片田敏孝他: 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巻，pp.93-104，2005.

13) 中谷内一也：リスクのモノサシ，日本放送出版協会，pp.195-197，2006.