

徒歩と自動車を組み合わせた津波避難の計画・訓練・実践

宮城県 亘理町総務課安全推進班 主査 遠藤 匡範

1. はじめに

宮城県亘理町では、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災において、地形条件により徒歩避難では高台に到着するまでに時間を要したという経験を踏まえ、自動車を使用することも選択肢として考える津波避難について、その基本的な考え方を示した計画（亘理町津波避難計画 平成 26 年 2 月）を定めるとともに、より実効性を高めるため、様々な場面において訓練や検証を重ねているところである。

本稿では、本町の津波避難計画の策定に至った経緯や、自動車による津波避難訓練の様子、実災害時の避難行動の実態を踏まえた検証から見える今後の展望等について示す。

2. 東日本大震災と亘理町津波避難計画

（1）東日本大震災における被害と避難に係る地理的要件の整理

宮城県亘理町は、県の南東部に位置し、太平洋に面した面積 73.60 km²の町である。人口は約 33,000 人。南北に約 10km、東西に約 7km の縦長の形をしており、西部に連なる標高 200m 前後の丘陵地帯を除き、中央から東には平坦な仙台平野が広がる。

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災においては、襲来した大津波によって町の約 50%が浸水し、300 名を超える犠牲者と、6,000 棟超の住家被害を負った。

この未曾有の大災害による被災の経験と、そこから得た知見を踏まえ、本町は地域防災計画を大きく改定するとともに、同規模の津波からの避難を確立させるべく『亘理町津波避難計画』を平成 26 年 2 月に新規策定することとして、改めて、津波避難における本町の地理的性質と要件を整理するに至ったものである。その議論の過程においては、本町は沿岸部付近に山や丘などの高台が無く、到達することになる津波の高さや時刻が正確には分からない状況にあっては、可能な限り沿岸部から離れ、津波の浸水が想定される区域の外側に水平避難することが、より望ましいものであるという結論に至った。

（2）徒歩避難の原則との整合

一般的に、時間的な制約を伴うものである津波避難を行う際には、交通渋滞に起因する被害のリスクを軽減する観点から、徒歩による避難が原則とされている。

しかしながら、前述にある本町の地理的要件を鑑みれば、内陸部まで約 5km という道のりを、徒歩により水平避難することが現実的に困難な地域も発生し、最も安全と思われる避難行動を取ろうとして、かえって被災リスクを高めてしまう懸念は、払拭することが出来ないものである。あくまでも、近くの学校等への垂直避難は、他に為す術が無くなった

際の（リスクを伴った）最終手段として考えつつ、日常的に自動車を主な移動手段とする住民が多いことなども加味すれば、自動車を用いた避難も考慮した津波避難計画を策定すべきとの結論に至ったものである。

（３）避難経路の整理

自動車を用いた避難を選択肢として考える際には、まず、渋滞に関する懸念を解消しておく必要があるものだが、本町が策定した津波避難計画においては、特定の道路を避難経路として指定していない。これは偏に、物理的な交通渋滞を生じさせないような狙いを持つだけではなく、必ずしもその道路が、避難通行に耐えうる状態であることが担保できないこと、更には、住民個々の防災意識として、単に市町村等から示された道路のみを経路とした避難計画を立てるのではなく、自らの日常生活において、より迅速かつ確実に避難を実践できる経路を、予め複数ルート考えておくことを促すことにより、発生しうる様々な状況下にあっても、一定程度の渋滞回避能力を身に付けておくことの重要性を、日常的に意識させる狙いを含み持つものである。

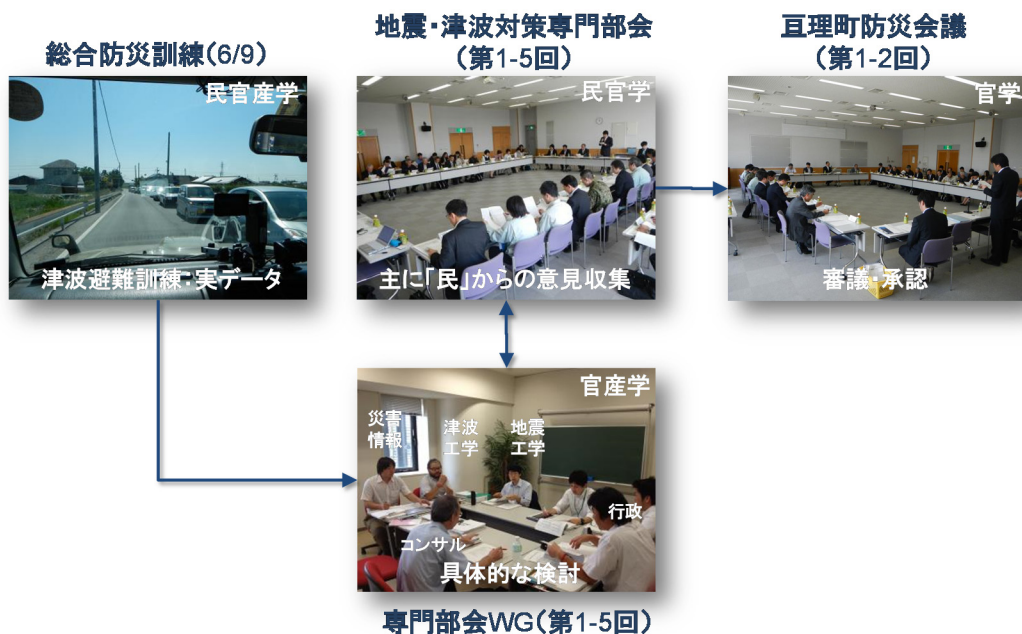
加えて、先述の地理的要件でも触れたが、本町は中央部に平地が広がり、その多くが耕作地（水田）であることから、主に農作業に用いるための道が複数本、東西に通っており、日常的に生活道路として用いられている実情がある。自動車を用いて「沿岸部から離れて西に向かう」という目的を達するためには、あらゆる選択肢を視野に入れ、状況に応じ最も効率的・効果的な避難経路を選択する、という住民意識の醸成は、同計画の実効性を高め、確実な津波避難を実践するうえで、欠くことのできない要素である。

3. 訓練実施による効果と学び

（１）計画策定段階における訓練の実施及び検証

平成26年2月の「亘理町津波避難計画」の新規策定にあたり、平成25年6月に住民参加型の津波避難訓練を実施し（写真1）、東北大学災害科学国際研究所の協力のもと、細部にわたる検証を行った（写真2）¹⁾。

訓練は、実施日のみを周知し、開始時刻は伏せる形で、防災無線放送・緊急速報メールによる発災覚知を訓練開始のトリガーとして、内陸部にある4つの指定避難所までの避難移動を行うものである。避難先である4地点への参加者数は1,252人、自動車台数にして616台であったが、実際には、4つの計測地点以外への避難者もいたものと想定される。それらの4地点の避難地点（小学校・中学校）で確認された参加者に対して、渋滞の発生に関する状況と、自動車を用いる（用いた）避難者の意識・考え方に関するアンケート調査を実施した。


 写真 1 津波避難訓練の様子（平成 25 年 6 月）¹⁾

 写真 2 検証のアプローチ²⁾

調査結果によれば、回答者 1,017 人の約 77%が避難手段として自動車を使用し、その理由として「安全な場所まで遠く、車で避難しないと間に合わないから」という回答が最も多かったものである。津波被害から 2 年が経過した後の住民の生活様態において、自動車を用いた避難は、最も“自然な方法”として認識されているとの結論を見出すに至った。

また、訓練では東日本大震災時と同様に交通渋滞が発生したが、その箇所や長さ等細部に関する検証が出来たことにより、行政・住民ともに、より具体的な津波避難計画策定のための、基本的な認識を得ることができたものである。

（２）計画策定後の亶理町総合防災訓練と振り返り

平成 26 年 2 月に津波避難計画を策定した後（図 1）は、その実効性を高めるべく、亶理町総合防災訓練において津波避難訓練を実施してきたものであり、年々の磨き上げが見られる。

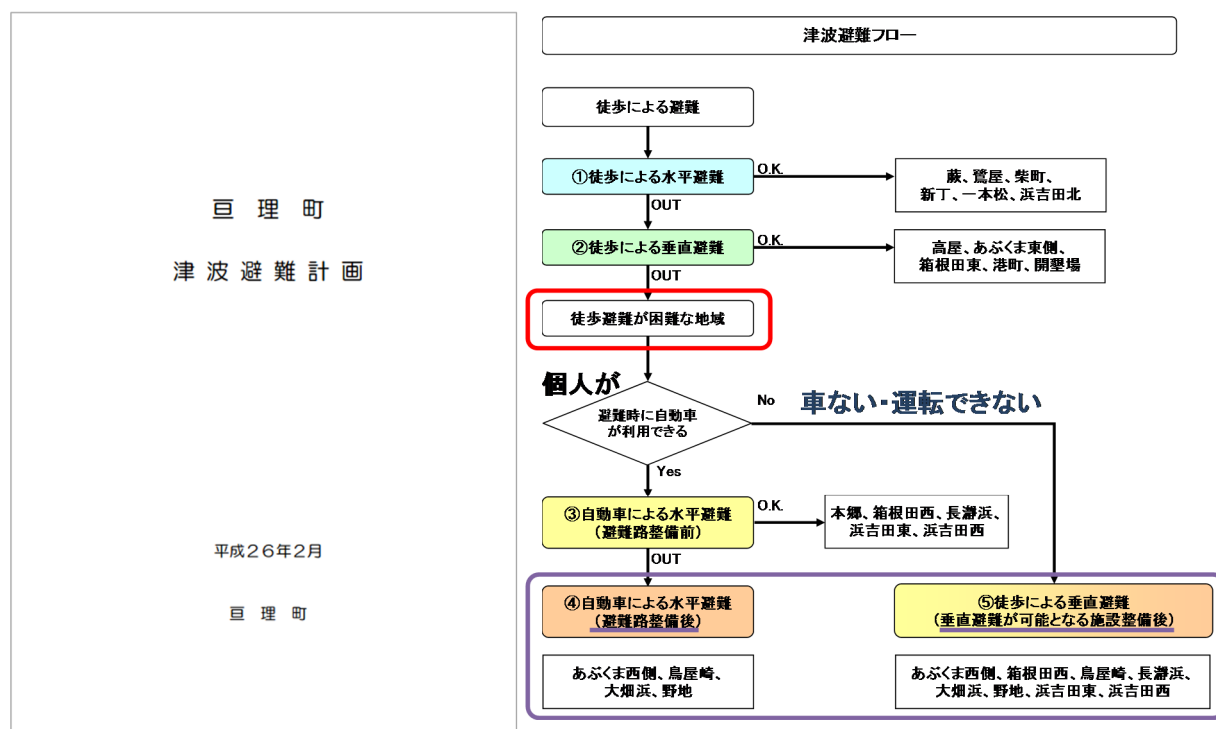


図 1 亶理町津波避難計画（平成 26 年 2 月策定時）

いくつか具体的な項目を挙げれば、1 点目は指定避難所における駐車（収容）及び誘導体制に見られる。本町の指定避難所は、全てが町立学校であり、校庭や周辺グラウンドなどが駐車スペースとなるものだが、周辺は通学路であることも影響し、必ずしもアクセス性に優れているものではない。その点を踏まえながら、誘導を担当する消防団員や、避難所運営担当職員よりも先に現着できる教職員・地域住民等は、「いかに後続に影響を与えることなく、効率的に避難させられるか」という観点で訓練に参加しており、その振り返りにおいても、より実践的な反省を持つに至っている。

また、2 点目としては避難を行う住民において見られ、訓練を重ねることで、避難時に渋滞が発生しやすい箇所をより高い精度で認知することができ、事前に複数の避難経路を計画しておくこと、現場の状況に応じて常に判断し続けることの、重要性和実践力を高めるに至っている。津波被害の危険性がある地域に居住する住民として、各自が日常的に「いかにスムーズに避難できる経路を選べるか」という課題感を持って訓練に参加しており、その必要性を高く認識できているものと捉えている。

4. 実災害における実践の様子と検証結果

本町は、平成 26 年 2 月に同計画の策定後に 2 度にわたり、海溝型地震の発生に伴って発表された、津波警報や津波注意報による避難指示の発令（および避難者の収容）を経験しており、その都度、東北大学災害科学国際研究所等の関係機関と協力・連携し、避難時の行動や意識等に関する住民アンケート調査を実施した^{2) ~4)}。

本節では、各回の概況と検証結果を示す。

（1）平成 28 年 11 月 22 日（以下、平成 28 年福島県沖地震、と示す）

ア 災害の概況

午前 5 時 59 分頃、福島県沖を震源とする M7.3 の地震が発生した。本町では震度 4 を観測した後、津波注意報（後に津波警報）が発表されたことに伴い、沿岸部の 2,462 世帯（7,562 人）に、避難指示を発令するに至ったものであった。

イ 調査対象

はじめに、この回の事後調査においては、終点である指定避難所まで到達した避難者からの情報を集約するのではなく、始点となる避難元の地域住民に対して調査を展開させ、また、町が指定する避難場所以外への避難も回答の選択肢に含めることで、避難の状況をより正確に把握しようとする意図を持って実施したものである。

ウ 調査結果

（ア）避難実施率

まず、避難者数の状況については、沿岸部に居住する住民のうち、概ね約 6 割（63.8%）が津波避難を実施したことが分かった。避難指示や津波警報が出ていた状況を鑑みれば、町全体として決して十分な避難実施率であるとは言えないが、沿岸部における住民の、日頃からの訓練の成果などもあり、他地域に比べ比較的高い避難実施率であったとの分析を得た。

（イ）避難開始のタイミング

この避難行動にあたり、気象庁は津波注意報を発表した後、午前 8 時 09 分に津波警報へと段階を引き上げているが、避難した住民の 5 割以上が、津波警報の発表前の段階で避難を開始している。沿岸部の住民にあつては、大きな揺れは津波の襲来を直感させるものであり、現に、以後の大規模な地震の際にも、津波に関連する気象情報が発表されていなくとも、一部の住民が避難行動を開始する例は、度々確認されている。東日本大震災の経験から、避難行動開始の決心が、素早く為されたことを示すものであると考えられる。

（ウ）避難の手段

避難の手段については、車を用いた避難が避難者全体の 9 割を超えた。しかしな

がら、渋滞の発生は少なく、比較的スムーズに避難が実施された旨の実態を把握するに至った。これは、住民それぞれが避難ルートを予め確認しており、物理的に一極集中しない分散型の避難となったことのほか、先述のとおり、①早い段階で避難が開始されたこと、②地震発生⇒津波注意報⇒避難指示⇒津波警報というように、複数のタイミングで、行動が分散した避難が実施されたことなどが、渋滞の発生が軽減された背景にあると考えられる。

ただし、地震発生時刻は早朝であり、交通量は平均を大きく下回る時間帯であったことに加え、避難した住民は地域の6割に留まっており、渋滞が発生しにくかった状況にあったことは、十分に考慮しなければならない点として残ったものである。

(エ) 避難時の持ち出し

このほか、東日本大震災からの教訓として、最も重要な考えの1つである「避難したら安全が確保されるまでは戻らない」ことを実践するための行動も、見て取ることが出来たものがあり、それが【貴重品の持ち出し】である。

避難の際に持ち出したものとして、複数回答方式で選択肢を選ぶ問いを設けたところ、携帯電話・スマートフォンが約8割、現金が約7割、保険証や預金通帳・財布が6割を超えた結果となった。一方で、食料・水や懐中電灯など、それ以外の持ち出しは、この割合を大きく下回ったものだが、住民感覚として、真に重要で且つ重たくないものの持ち出しが実施されていたことが窺える。

このように、東日本大震災から5年半を過ぎた時点で発生した津波被害の危機に対しては、被災当時の記憶や意識が影響したことが顕著であり、日常的に訓練していることを実践しようとする現状を把握することに至った。しかしその反面で、訓練時の想定とは完全に一致しない状況下では、決心や行動が遅れた旨の回答も見受けられ、今後の訓練内容にも、また住民間での問題意識についても、更なる改善点を見出すべき機会となった。

(2) 令和3年3月20日（以下、宮城県沖を震源とするM7.2の地震、と示す）

ア 災害の概況

午後6時09分頃、宮城県沖を震源とするM7.2の地震が発生した。本町では、震度5弱を観測した後、津波注意報が発表されたことに伴い、沿岸部の2,527世帯・6,911人に、避難指示（緊急）を発令するに至ったものであった。

イ 調査のねらい

この回の事後調査においては、平成28年福島県沖地震の津波避難行動との比較、及び新型コロナウイルス感染症の感染拡大の状況を踏まえた避難行動・意識の把握に主眼を置いたものとするため、先の調査時の設問や条件は、可能な限り反映させ

たうえで調査を実施した。

ウ 調査結果

(ア) 避難実施率

まず、避難者数の状況については、沿岸部に居住する住民のうち、概ね約 5 割 (52.6%) が津波避難を実施したことが分かった。この避難実施率は、平成 28 年福島県沖地震の際の避難実施率 (63.8%) をやや下回るものだが、平成 28 年福島県沖地震では津波警報が発表されたのに対して、今回の地震では津波注意報の発表にとどまったことが、原因の 1 つだと考えられるものである。(なお、平成 28 年福島県沖地震では、避難のきっかけが津波警報の発表と答えた人の割合が最も多い。)

両方の地震では、同様に町からの避難指示が発令されていたが、気象庁からの津波予報の程度の違いが、住民の避難行動の有無に影響していることが推察され、また平成 28 年から令和 3 年までの間に、IT 技術の更なる向上（特にプッシュ型のスマートフォン向けアプリケーションの拡充は顕著である）によって、情報の取得手段は更に多様化し、より簡単に正確な情報を得られる社会環境へと変化したことも、影響を及ぼした可能性があるものと考えられる。

(イ) 避難開始のタイミング

避難行動を決心した状況について、避難指示（緊急）の発令よりも前の段階で避難を開始した住民が、全体の約 4 割に上り、東日本大震災から 10 年を過ぎた時点であっても、大きな揺れを感じたら津波被害を想像して行動を開始する意識が、潜在的に存在するものと想像される。これら、早期避難を実践しようとする住民は、高い目的意識を持って日頃からの訓練に臨んでいる成果の表れとして見られるが、その一方で、事前に避難の基準を決めていない人が 28.2%いたことは、依然課題として残る。ひとたび津波によって被災すれば、甚大な被害に遭うことは理解しているながらも、自らの行動との結び付けに至らなかった事例については、改めてあらゆる観点から、認識と議論を深めなければならない点の 1 つである。

(ウ) 避難の手段

避難の手段については、ほぼ全員が車を用いた避難を実施し、平成 28 年福島県沖地震時の割合を上回る結果となった。渋滞の遭遇率については、一般的には少ないと評価できるものの前回調査時から比べれば上回っており、気象情報の段階や地震発生時間帯の違いによって、避難行動を開始するタイミングが集中したことにより、平成 28 年福島県沖地震の時よりも、渋滞が発生しやすい状況であったと考えられるものである。しかしながら、このような状況にも関わらず、津波浸水が予想される地域に至るまで渋滞が延びるような、大きな混乱が発生しなかった背景には、事前の計画や訓練によって、住民それぞれが避難経路を予め確認し、一極集中化せ

ずに分散した避難が実践できていたことがあるものと考えられる。

(エ) 新型コロナウイルス感染症による避難行動への影響

このほか、近年の世界的な懸案事項である新型コロナウイルス感染症について、避難行動への影響に関する調査を行ったところ、町が指定する避難場所となっている学校や公民館まで避難した住民においては、「人が集中したり、密接になったりするリスクを軽減するため」という理由から、その建物内には入らずに避難を維持した人が約8割に上ったほか、感染リスクを懸念し町指定の避難場所以外（親戚・友人宅ほか）を選択した住民も約5割おり、コロナ禍であることを踏まえて分散避難が実施されていることが分かる。感染拡大の初期にあたる令和2年4月に、町は「指定避難場所以外も避難の選択肢として考えておく」旨や、「避難所に到着してもすぐに入場しない」旨を示す周知を図ったところであるが、避難者自身が状況や目的を正確に把握していたことによって、実践された行動であることが見て取れる。

このように、東日本大震災から1つの節目と言われた10年を過ぎた時点で発生した避難行動では、日頃から積み重ねている訓練や事前計画などが活かされ、より積極的な対応行動が実践できた場面があった反面で、過去の大きな災害によって得られた教訓を活かそうとする意識の差は大きくなった印象も否めず、単なる反復だけでは自発的な行動には繋がらないという課題も見えてきた機会となった。今後は、より多様な場面を想定した津波避難訓練を実施し、地域の中にあるより小さなユニットから実効性ある体制作りを進めるとともに、住民自らが自分の命を守ろうとする高いモチベーションの醸成を図り、地域防災に関して持続的に課題感を持てるような、時代の流れに即した人づくり・まちづくりを進めなければならないと感じたところである。

5. おわりに

先の東日本大震災から10年以上が経過し、改めて振り返れば、重ね重ね、現代における地域防災を考える我々にとって、津波という災害への認識を新たにし、人類が乗り越えるべき共通課題を示された、大きな転機であったと感じている。

これまで述べてきたような、徒歩と自動車を組み合わせた津波避難の計画は、本町のような、平野部かつ非市街地における津波避難の考え方の1つを示したものであり、多くの命を奪った津波という災害に対し、単に自動車を用いることのみを推奨し、またはその方法の確立のみを目標としているものではない。

しかしながら、被災の経験を踏まえ、実際に避難行動を取る住民が、より高い意識と知識を備え、自ら命を守るための行動を実践しようとする行動は、豊かな日常生活の根幹を為すものであり、またそれらを積極的に促し、あらゆる側面から支え、より自発的・能動的な考えを引き出そうすることは、行政が担うべき役割の1つであると考えている。

いま、我々が持つ知識や経験、考え方などは、全て、尊い人命とかけがえのない財産、穏やかな日常生活を失って得たものであり、また、それらを教訓として組み上げていく過程において、世界中からの心温まるご支援によって育まれたものである。

数えきれないほどの無念と恩義に報いるためにも、そして、未来を担う次の世代の豊かな暮らしの礎を築くためにも、時代に即した防災対応を絶えず考え実践していくことが、何より求められるものであると考えており、その一端を、本町の津波避難において担い示していきたいと考えるところである。

【引用文献】

- 1) 佐藤翔輔，今井健太郎，大野晋，齋正幸，板原大明，松尾敏彦，今村文彦：徒歩と自動車を組み合わせた津波避難計画の策定－宮城県亘理町での実践－，土木学会論文集 B2 (海岸工学)，Vol. 70，No. 2，I_1371-I_1375，2014. 11.
- 2) 東北大学災害科学国際研究所，亘理町，サーベイリサーチセンター：2016 年 11 月 22 日福島県沖地震津波避難行動に関するアンケート調査結果報告書，37p.，2017. 5.
- 3) 佐藤翔輔，相澤和宏，横山健太，佐藤勝治，遠藤匡範，高橋大輔，岩崎雅宏，皆川満洋，戸川直希，今村文彦：2016 年 11 月 22 日福島県沖地震に伴う津波避難の実態：石巻市と亘理町の住民を対象にした調査から，第 36 回日本自然災害学会年次学術講演会講演概要集，pp. 13-14，2017. 9.
- 4) 東北大学災害科学国際研究所，亘理町，サーベイリサーチセンター：2021 年 3 月 20 日宮城県沖地震津波避難行動に関するアンケート調査結果報告書，45p.，2021. 9.