

須崎市における津波避難対策について

— 津波による犠牲者ゼロを目指して —

平成25年 3月

須 崎 市

はじめに

須崎市は、過去、幾度も大きな津波に見舞われ、西日本では唯一湾口津波防波堤(以下「津波防波堤」という)が整備されている県中央部に位置する港湾都市であります。2004年12月に発生したインド洋大津波を受けて、近い将来確実にやってくるであろう南海地震津波に備え、2006年10月、国、県などの関係機関及び市民団体等で組織する「須崎市津波防災・漂流物対策専門委員会」(以下、「専門委員会」という)を立ち上げ、釧路港の津波バリアーの計画を進めておられた、長野正孝 武蔵工業大学客員教授(当時)をお招きして今日まで6年余り、津波の被害を抑えガレキをつくらない漂流物対策について審議を重ねて参りました。

専門委員会は審議を始めるにあたり、「津波防波堤があっても津波は必ずそれを越えて襲ってくる。浸水は甘受せざるを得ないが対策を講じ、津波には静かに来て静かに去ってもらう、その上で犠牲者ゼロを目指す」という方針を確認しました。そして、今日まで須崎市はその方針を堅持し、専門委員会が提案した減災対策の具体化を国、高知県にお願いし実現に移して参りました。

2011年3月11日、日本での観測史上最大の地震、東北地方太平洋沖地震が発生、各地に未曾有の被害をもたらしました。この地震発生より2時間余り後の17時丁度に津波の第一波が須崎湾口に到達、その後、くりかえし湾内に侵入し、西日本最大の3.2mの津波の痕跡高を港内で記録しました。

この津波では、野見湾の漁業被害と市内の一部に浸水があったものの、防潮堤天端まであと数十センチで市内への全面浸水を防ぐことができました。もし、津波防波堤と貯木場の津波漂流物防護施設(以下、「漂流物防護柵」という)が整備されていなければ、津波は滝のように防潮堤を越え、少なからず犠牲者が出た可能性があったと思われます。津波防波堤と漂流物防護柵を整備して戴いた国土交通省四国地方整備局に改めて感謝申し上げたいと思います。

東日本大津波の被害を受けた東北各地では、高波があらゆるものを呑み込み、家屋等を破壊しながら、漂流物となり市街地を襲い、それがまた、新たな破壊を生む、「破壊の連鎖」が起きました。避難していた多数の人が犠牲になり、その後の大火災に至るところで発生させただけでなく、膨大なガレキとして堆積し、復興を困難にしてきました。

犠牲者を生む漂流物を無くす、言い換えれば復興の妨げになるガレキの発生を抑えるという減災対策を進めておりますが、津波避難という市民の皆様の命と財産に密接に関わる事柄であり、市民の皆様の協力のもと避難モデルをつくる必要があります、改めて今までの審議検討の経緯とそれを受けた須崎市の対策のこれまでの進捗状況についてここにご報告致します。

1. 須崎市の取り組み—津波漂流物対策と多重防護

平成18年10月、津波による犠牲者ゼロを目指し、過去の被害等を参考に、漂流物の流失防止策についてなにができるか、どんなことが可能か、を検討することを目的に、防災会議の中に、「須崎市津波防災・漂流物対策専門委員会」を設置致しました。その中で、木材等の流失防止策、避難等に関する事項について検討し、木材の発生源対策、漂流物から街を護る「多重防御ライン」についての提言がなされ、須崎市は現在も地方自治体でできる漂流物対策と多重防護の考えで津波対策を進めています。

平成19年には、専門委員会が行った津波避難シミュレーションによって、避難の課題が明らかになりました。

平成20年には、木材工業団地の7千本を越す木材を流さないため、須崎市は固縛装置の実証実験工事を単費で行いました。平成22年には国土交通省四国地方整備局にお願いして、国の社会実験調査として木材の固縛と津波バリアーの実現を見、平成23年には、津波バリアーの一部を市が要望していた線路側市道への移設をして戴きました。自ら実験を始めたことが漂流物対策を進める一歩となりました。

平成23年度には、漁船等の漂流物対策について専門委員会を立ち上げ、「須崎市における津波漂流物対策のガイドライン」を策定しました。このガイドラインについては、漁船や車等の漂流物対策を進めていくうえでの基本的な基準・方向を定めるものとして市が策定したもので、今後、国の基準・新たな知見等が出れば、見直しをしていくことと致しています。

このガイドラインにより、野見地区で建設予定であった防潮堤に漁船の流失防止柵を設置する計画を日本の漁港で初めて進めることになりました。

2. 須崎市津波避難総合対策専門委員会の審議

今までの港湾における津波・漂流物対策を受け、平成24年度につきましては、須崎地区と多ノ郷桐間地区の市街地における避難対策を審議・検討するという事で、九州大学大学院 島谷幸宏 教授を委員長にお迎えし、「須崎市津波避難総合対策専門委員会」（以下「避難総合対策専門委員会」という）を立ち上げ、市民の生命と財産を守るため、市街地の避難に関する課題等について調査・審議してまいりました。審議は長野正孝（NPO法人水の旅人専務理事）津波防災アドバイザーの資料で進められました。

そしてその論点は

- 避難者の安全を確保するために

- 市街地への漂流物の侵入を止め、津波火災の発生を抑えるために
 - 陸上に遡上する津波の流速を低減させるために
 - 特殊な樹林帯による多重防護柵の市民参加での整備
 - 浮かんで生きるライフジャケットの活用
 - 徒歩や車での避難シミュレーションの実施
- 等について検討してまいりました。

第1回の避難総合対策専門委員会では、アドバイザーである長野正孝コーディネーターより、「須崎市の津波避難と減災対策（案）」について説明があり、この中で須崎の避難の骨格が示されました。

そして、津波対策の新しい概念として、津波の勢いを抑え、避難を助ける「クラスター防御（防護街区）」というコンセプトが多ノ郷桐間地区の防御に提案されました。多重防護の方法で一番安価にできる方法として提案がありました。

これは、同地域を幾つかのクラスター（クラスターとは葡萄の房の一粒、一粒という意味）ここでは街区ごとに樹林帯で防護する（その一つ一つを防護街区という）、そして最終の防護ラインの土讃線沿線まで段階的に流速等を落としていくというコンセプトです。それによって、有事に時に2千台を超える車を市街地に流さないようブロックすることで津波火災を防ぐ、また、避難中に漂流した場合に樹林帯にひっかかり助かることを考えデザインするというものです。これは東北の津波防備林が津波の勢いを抑え、逃げ遅れた人が助かったことによるものです。

樹林帯の構造としては、幅が狭くとも効果がある、鋼管とワイヤー、スリット膜、地元で調達できる樹で構成される緑と鉄のハイブリッド防潮林が提案されました。そして、桐間地区の避難対策と避難場所確保について、ハイブリッド防潮林などの研究開発のための研究組織も提案されました。

討議では、防護林の発想・思想は素晴らしいものであるが、現実的にはいろいろ解決していかなければならない問題があり、調査、関係機関との十分な連携が必要である等の意見が出されました。

車での避難については、事前に車の指定とルート指定などの制度設計や避難訓練などが必要で、今後詳細をつめ計画を立てていく必要があるという意見等がありました。須崎市ではそれを受けて、個別、具体的な対策の中で車避難を考えると共に、桐間地区での避難についてのシミュレーションを検討する予定であります。

また、避難に関してはライフジャケット、ペットボトルなど浮かんで逃げる装備が、圧倒的に死なない状況を作るという議論が出されました。ライフジャケットについては、須崎市

では今年から浸水区域の小中学校に順次配布を始めています。

第2回の避難総合対策専門委員会では、長野コーディネーターより、「新しい避難対策の制度設計について」「避難道路の検討」「推進組織の設立について」について説明があり、議論を重ねました。

須崎市の避難対策のプログラムについて、三つの視点で検討してきました。一つは津波の流れを防護林で止める新しい防護システム―クラスター防護で緩やかに抑え、多ノ郷桐間地区を防護する、シンボルロードの既存の樹林帯を強化し、城山へ避難する避難者を助けること、第二に避難の効率を上げるシステムを考えること、そして三つめは須崎自らのその技術開発を行うこととされました。

上記の防護林については、コーディネーターから国土交通省の調査が報告されました。浸水深と倒木に相関関係があり、8 m以上の浸水深だと全部倒木、4 m位になると半分、2 mだったらほぼそのまま残る。もう少し規模など検証したものを提案いただき、多重防御の中に取り入れてやっていけるのか検討してみたい旨の話がなされました。これは、レベル2に近い津波でも水勢を抑え、街の被害を小さくできる提案でした。

検証したうえで整備の方向性を検討する必要がある。という話がされ、どの程度の津波まで耐えることができるのか、効果があるのか次回の検討に待つことになりました。

また、避難に関しては、車での避難の検討、桐間地区での避難のシミュレーションが重要であるなどと話されました。そして、津波対策の技術開発を地域産業の活性化に繋げていきたい。その為の組織を第3セクターとして立ち上げたいと思っている旨の提案がありました。

第3回避難総合対策専門委員会では、第2回の議論を受け、クラスター防護林による津波の抑止効果について、津波シミュレーションと須崎安全安心津波マチづくり工房についての説明があり、協議致しました。工房という組織は今後その必要性を検討してゆくことになりました。

その中で、津波防護林は流れを抑える効果があり、内閣府のシミュレーションと同じ計算手法を基にクラスター防護を導入したらどうなるか、津波の高さ5 m、周期10分という事で計算した結果、水位についてはあまり低減効果がないが、流速は相対的に小さくなる、流れをコントロール出来ることも簡単なシミュレーションで判明したとの説明がありました。そして、一本でも多く木を植えると植えた分だけ漂流した人が助かる。その意識を共有しながら、市民参加でやっていくことが分散型社会のカギとなる技術という結論になりました。

ハイブリッド防護林の適用場所ですが、桐間地区では十分可能だと考えられますが、須崎の漁協の前面は波が違う、直接高波が襲い、また住宅も密集しているのでこの方法は難しい。

シンボルロードの並木では対応できると考えられます。

流速を落とすことは津波から逃れることができるとともに、破壊エネルギーを減らすことができ、漂流物の発生を抑えることができる。避難する時間をかせぐことができるなどが話されました。

ただ、意見の中には「緑を否定する訳ではないが、公園・街路樹にしても維持費がかかり、木を植えることに抵抗がある事業者があるかも知れず、市民に理解と協力を求める合意形成が必要である。津波を本格的に減衰させようとする、民有地、公有地、道路、鉄道の協力が必要で、地元と協議して計画を作る必要がある。車や列車の安全を考える必要もある」との話も出され、今後推進していくうえでは地元理解を求めてゆく必要があります。

避難のシミュレーションについては、避難の潜在的危険性を発見することで、その条件を回避する政策決定が出来、また、その重みづけになるとの意見も出され、前向きに検討することになりました。

そして、須崎市自ら考え具体的な対策を進めることが大切で、必要に応じて研究開発を行い、現場に適応し瓦礫火災が起きない須崎市にしたいと思っている。との話もされました。

今後については、「樹林帯をどの重要拠点の何処に作るかについては、現地で個別に確認しながら設計する必要があるが一番の課題は地域の理解をどうやって得るかであり、避難シミュレーションについては非常に重要なツールであり、行っていくことが望ましいと考える」とのまとめがされました。

第4回避難総合対策専門委員会では、「土木の日 50年後の土木技術」ということで、島谷委員長が土木学会で須崎の取り組みについて発表した報告があり、その後、長野正孝アドバイザーより避難シミュレーションの実施、ハイブリッド防護林の実証研究、須崎市津波避難総合対策調査全体計画（案）について提案がありました。

街づくりの中で津波対策を考え、ハイブリッド防護林などを組み合わせていく、都市のデザインが必要、避難のシミュレーションについては、車での避難・徒歩での避難について、いろいろな条件の基での実施が必要でありハイブリッド防護林についても、効果についての実証研究が必要であるとの確認がされました。

犠牲者ゼロを目標とする避難対策全体の進め方については、従前の個別の対策の他、桐間地区事業所等津波避難対策協議会との調整、喫緊の課題である避難シミュレーションを進めていくこととなりました。

3. おわりに

今回提案されました、避難に係る対策につきましては、陸域での避難に係る漂流物対策の取り組みの方向性等についてあきらかにしたもので、今後避難シミュレーションなどを行い、桐間地区での具体的な避難の課題を明らかにし、市民の合意形成などに取り組むと共に関係機関との協議やハイブリッド防護林の技術的評価などの検証をとおり、漂流物や津波火災対策に係る避難の総合対策に取り組むものとしします。

なお、市民はじめ、各企業、事業所の方々の避難のために、検討途中の内容であります、避難のポイントをわかりやすく「須崎市民のための津波避難―犠牲者ゼロを目指す避難プログラム―」として、アドバイザーが纏めたものを、NPO法人水の旅人 <http://mizu-tabii.com/06-04.htm> のホームページで掲載させて戴きました。

須崎市としては、南海トラフ巨大地震津波に対して、具体的な対策を進めることで犠牲者ゼロを実現したいと真剣に考えています。なお、技術的な内容について詳しくお尋ねになりたい方はNPO法人水の旅人 info@mizu-tabii.com まで、メールにてお問い合わせ下さい。

<参考>

今までの審議経過（委員会で議論した資料は、ホームページをご参照ください。）

第1回委員会（平成24年8月8日）

委員委嘱

須崎市の津波避難と減災対策（案）

今後の進め方

質疑・討論

第2回委員会（平成24年9月4日）

委員委嘱

新しい避難対策の制度設計について

避難道路の検討

推進組織の設立について

質疑・討論

第3回委員会（平成24年10月17日）

クラスター防護林による津波の抑止効果について

道路混雑と津波避難シミュレーションについて

体制制度―須崎安全安心津波マチづくり工房

質疑・討論

第4回委員会（平成25年1月17日）

土木学会「土木の日 50年後の土木技術報告」

日本の最先端をゆく須崎減災技術のバランス

避難シミュレーションの実施

ハイブリッド防護林の実証研究

須崎市津波避難総合対策調査全体計画（案）

質疑・討論　　まとめ