

■ これからの津波対策（提言）

これからの津波対策については、4月以降、国の中央防災会議や各県の復興検討委員会など多くの委員会で検討されています。大きくまとめると、次のような方向性を出しているところが多いと思われます。

1 従来の津波対策

- a. 海岸堤防の設計にあたって、想定する津波を選定し、その規模までは、堤防で防ぐ。
- b. 想定する津波以上の規模の津波が来襲して場合には、避難により人命を守ることを優先し、このために、津波警報装置、誘導の案内板、住民による避難計画造りを推進する。
- c. 堤防の整備効果の高いところは、比較的大きな津波に対する対策を行うが整備効果の小さいところは大きな津波を想定してまで海岸堤防を整備しない。

2 従来の津波対策の問題点と対策

今回の津波は、従来の考え方では想定する津波以上になりました。その結果、想定する規模以上の津波の場合の対応が問題になっています。

a. 海岸堤防のあり方

想定する規模以上の津波が海岸堤防を越えることはやむを得ません。従来の検討はここまででした。しかし、津波が堤防を越えた場合でも、堤防の背後地の被災の状況が一様でないことがわかってきました。津波が去った後で、海岸堤防が消滅している場合と残っている場合があります。海岸堤防が残っていれば、津波がその上を越流しても減勢の効果があります。今回の津波は、数波に分かれてきたことが知られています。最初の津波で堤防が消滅してしまった海岸と堤防が残っている海岸では、2番目の津波の減勢効果に大きな差が出ます。この面で、仮に、津波が堤防を越流しても、堤防自体が残れば、被害を小さく出来るはずで。

このような海岸堤防の設計方針は今まで考慮されてこなかったものです。最近はこの特性を「堤防の粘り強さ」とよんで、検討が開始されました。確かに、津波被災後に、堤防が残っている場合と消滅している場合があり、堤防が残った場合は、堤防は津波の越流を止められないものの、被災の拡大防止に寄与したことは事実です（写真1）。しかし、コストを余りかけずにどの程度の津波に対して粘り強さを実現出来るかは不明で、今後の課題になっています。



写真1 亙理農地海岸 吉田排水機場周辺のGoogle Map 写真 海岸堤防の消滅（楕円）している部分と松林の流出（矢印）の間に対応関係が見られる。

b. 人命避難のありかた

従来から、堤防で防ぐことのできない大きな津波に対しては、警報と避難が主たる対策で、警報装置の設置、ハザードマップを使った住民自身による避難計画の立案が進められてきました。今回の被災では、津波を想定して作成したハザードマップの被災エリアより広い地域が被災してしまったため、ハザードマップによる災害情報の住民への提供の仕方を考え直す必要があります。従来は、近くに高台の無い場合には、津波の避難場所として、鉄筋の建物の2階以上を目安にすることが多かったのですが、2階以上の被災、鉄筋の建物の倒壊もあり、避難所の要件の見直しが必要になっています（写真2）。なお、こうした対策には、今回の津波災害で実際にどのように避難が行われたかの聞き取り調査が不可欠であるものの、津波から3ヶ月経過した現在でも避難住宅の建設が完了していないなど応急復旧が完了していないため、聞き取り調査はなされていません。この項目の研究が進むまでにはもう少し時間がかかると思われます。



写真2 新牛橋排水機場 アンテナのつついている3階部分に周辺の住民が避難した。津波は2階まで達した。

c. 暮らしと生活を守る方法

今までの津波対策では、特に大きな津波に対しては人命救助を優先し、住居などの財産や職場の確保は予算の制約から考えられていませんでした。言い換えますと、海岸堤防の陸側に津波がいったん到達するような「被災」が発生してしまった場合には、前項の「人命避難」以外の対応は予算制約上困難であると考えられてきました。

しかし、今回の津波の被災地域、被災人口はあまりに膨大です。これを教訓とするのであれば、想定規模以上の津波に対しては、津波が海岸堤防を越える「被災」はやむを得ないとしても、被災後の復旧をより容易にするような工夫を図るべきと思われます。もちろん、その場合でも予算の制約があり、余りコストアップにならないことが必要になると思われます。この部分は、今まで検討されてこなかったため、定説はありませんが、担当研究者の意見では次のようにまとめられると思います。

c-1) 住居と職場の高台移転の可能性

過去の三陸津波の被災教訓から、上述したように、「海岸に近い土地、標高の低い土地は津波に遭うリスクが高いため、海岸から離れた標高の高い土地が安全である。津波発生時に、人が避難する避難所としては、これらの土地が選ばれるべきであり、可能であれば住居もこうした安全な地帯に移設すべきである。」ことが知られています。こうした住居の高台移転を行った地区には、吉浜、合足、綾里があります。

職場の高台移転は、電子部品工場では可能でも、水産加工工場では困難と思われます。仮に被災した場合でも、ガラス窓を減らす等の建物の工夫をすれば、被災を小さくする可能性があります。

c-2) 2線堤防

九州の有明海周辺では古くから干拓が行われてきました。有明海は時間が経過すると土砂が堆積する傾向にあるので、干拓から100年程度でより沖合に新しい干拓堤防を作って干拓地を広げる工夫がなされてきました。このような場合、新しい堤防を1線堤、古い堤防を2線堤と呼びます。1線堤が高潮で決壊した場合、2線堤防を残しておくことで、海水の侵入は2線堤防の前で止まり、災害の拡大を押さえる効果のあることが知られています。

今回の津波被災でも亘理町では、常磐高速が2線堤の役割を果たし、津波の遡上を押さえたことが確認されています。鉄道、道路などの線構造物を堤防として活用できれば、津波の遡上を抑える減勢効果が期待出来ます。

c-3) 被災地帯の土地利用と防災機能

上述しましたように、「海岸沿」かつ「低平地」がもっとも被災しやすい地帯になります。被災地帯の被害を小さくする条件は、実際の被災の被害から消去法で考えると次のとおりです。

- [1]土地と上物の資産価値が低いこと
- [2]人口密度が低いこと
- [3]被災によるガレキの発生源になりにくいこと
- [4]復旧にかかる費用と時間が小さいこと

海岸堤防の背後地の津波の浸水地帯の土地利用は、表1に示すように、農地と建物用地の利用割合が高いことが分かりました。また、森林は、海岸の防潮林を除けば、標高の高い位置にあります。今回の浸水地帯は、上記の条件に照らすと、被災地帯の土地利用は水田などの農地を主体に考えざるを得ないと思います。

今後、水田を中心とした農地が被災地帯に配置されることになれば、被災地帯に位置する農地はどのような特性を有すべきかを考え、被災を最小化できるように工夫すべきです。

具備すべき機能は、農地が仮に被災した場合でも

- [1] 迅速な普及が可能なこと
- [2] ガレキの流出などがなく、農地外へ被災を拡大させないこと
- [3] 農地組織に津波の減勢効果があり、より陸域側の津波の被災を減災する効果を発揮できること

[1]～[3]の機能を持った農地を「**減災農地**」と呼ぶことにします。

減災農地の考え方については、「減災対策と地域復興のための技術支援コンセプト」のメニュー「個別方策の考え方」の中で分かり易く説明しています。

表1 津波湛水地帯の土地利用割合（国土地理院データによる）

