

平成27年度

地理空間情報を活用した高潮防災マップの構築 について

—高潮災害に苦しむ地域水産業支援のために—

函館開発建設部 函館港湾事務所 ○佐々木洋介
日本データサービス株式会社 森田 将之

昨年12月に北海道東部を通過した低気圧に伴う高潮により、根室市を初め広範囲にわたり浸水被害が発生した。高潮などの災害対策については、ある程度の精度で予測することが可能であることから、情報を適切に収集することで、防災対策を効率的に図ることが可能である。

今回、地理空間情報を活用し、高潮による浸水被害対策を目的に「高潮防災マップ」を作成したので、その概要と今後の活用方法について報告する。

キーワード：防災、災害情報、高潮、地理空間情報

1. はじめに

平成26年12月17日前後に北海道東部を通過した低気圧により、根室市付近では最低気圧952hPa、最大風速26.1m/sを記録し、根室を含む根室湾の奥部では、1.0m～2.0m程度の潮位偏差が生じた。この高潮による海面上昇により、漁港など比較的天端高の低い岸壁等を海水が越流し、根室市や厚岸町では広範囲にわたり浸水が発生した。その結果、住宅をはじめ、水産施設で多数の床上浸水や、国道、JR、電気、水道などのライフラインにも障害が発生するなど、地域経済にとって甚大な被害に及んだ。

高潮などの災害については、①直前・応急復旧のための対策、②2次災害防止のための対策、③再度災害防止のための対策が考えられる。特に、最近では、直前・応急復旧のための対策について、低気圧が接近してきた段階で、ある程度の精度で潮位を予測することが可能であることから、情報を適切に収集することで防災対策を効率的に図ることが出来る。

このような状況を踏まえ、今回、国土地理院が推進している「地理空間情報システム」を活用し、高潮による浸水被害対策を目的に「高潮防災マップ」を作成したので、その概要について報告するとともに、今後の活用方法について提言するものである。

2. 被害の概要

2. 1. 気象概況

太平洋側で発生した低気圧が、本州太平洋岸を北上するにつれて、寒気の影響を受けることで猛烈に発達し、

根室半島に達した12月17日09時には、24時間で58hPaも低下し、根室市では中心気圧は951.6hPaと台風並みに発達した。また同市では、日最大風速26.1m/sを観測した。(図-1、表-1)。

これに伴い、道東の太平洋側の沿岸部にかけては、低気圧の気圧低下に伴う「吸い上げ効果」、25m/sを超える強風による「吹き寄せ効果」、これらに加え、高波に満潮時間が重なったこともあり高潮が発生した(図-2)。

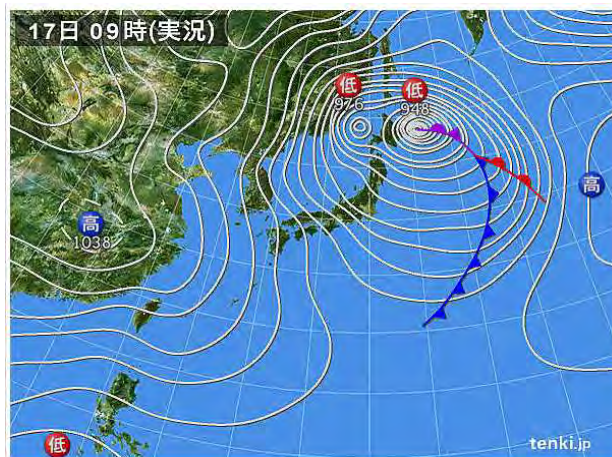


図-1 実況天気図(平成26年12月17日)

表-1 根室市気象観測ランキング

根室市における日最低海面気圧:観測史上1～7位(1879/7～2015/5)							
順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位
要素名	低気圧	低気圧	低気圧	台風通過後低気圧	低気圧	低気圧	不明
日最低海面気圧(hPa)	948.7	951.6	956.3	957.2	958.4	958.6	959.7
年月日	1994/2/22	2014/12/17	1912/3/18	1899/10/16	1954/5/10	1955/2/21	1947/4/22
根室市における日最大風速:観測史上1～7位(1879/7～2015/5)							
順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位
要素名	台風	台風	低気圧	低気圧	低気圧	低気圧	台風
日最大風速・風向(m/s)	30.7 北西	29.9 西北西	29.5 北北西	27.4 北西	26.2 北北東	26.1 東	26.0 北西
年月日	1910/2/11	1958/1/10	1980/1/17	1925/1/13	1908/3/8	2014/12/17	1921/11/26

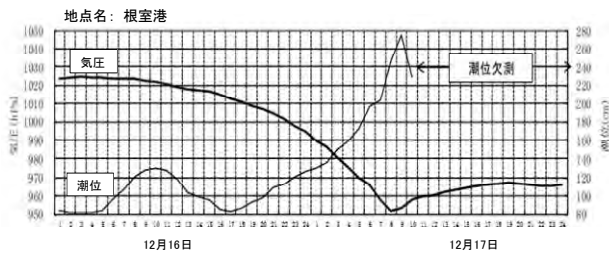


図-2 異常海象期間中の気圧と潮位変化
(気象庁 異常海象調査票より転載)

各港の潮位結果より、根室港(根室地区)、歯舞漁港(温根元地区)及び同港(瑤瑤瑤地区)では、既往観測潮位を上回る潮位であったと推察され、最大潮位偏差は、短周期成分を除いた瞬間値で、根室港で169cm、根室港花咲地区で117cmを観測した(表-2)。

表-2 各港潮位観測結果<速報値> ()はT.P表記

港名	LWL	T.P	M.S.L	高潮注意値	H.W.L	H26.12.17観測値	高潮警報	H.H.W.L	観測港
厚岸漁港	0.000	0.850	0.860	1.550(0.700)	1.600	1.880(1.010)	1.950(1.100)	2.100	厚岸漁港
落石漁港	0.000	0.633	0.820	1.333(0.700)	1.600	1.943(1.310)	1.833(1.200)	2.100	花咲港
歯舞漁港(歯舞地区)	0.000	0.698	0.860	1.398(0.700)	1.600	2.008(1.310)	1.898(1.200)	2.100	花咲港
歯舞漁港(温根元地区)	0.000	0.698	0.860	1.398(0.700)	1.600	2.728(2.030)	1.898(1.200)	2.500	根室港
歯舞漁港(瑤瑤瑤地区)	0.000	0.890	0.860	1.590(0.700)	1.600	2.200(1.310)	2.090(1.200)	2.100	花咲港
根室港(根室地区)	0.000	0.760	0.870	1.460(0.700)	1.600	2.790(2.030)	1.960(1.200)	2.364	根室港
根室港(花咲地区)	0.000	0.686	0.860	1.386(0.700)	1.600	1.996(1.310)	1.886(1.200)	3.341	花咲港

2. 2. 被害状況

今回の低気圧にともない、厚岸町や根室市では岸壁上を海水が越流し、特に根室市では内陸方向に約300mに渡り浸水し、浸水高は最大2.5m程度であったことが国土交通省調査団の結果により明らかになった(写真-1, 2)。



写真-1 厚岸町の浸水状況



写真-2 根室市の浸水状況

また、北海道が発表した最終的な被害状況では、床上浸水を始めとする住宅被害が86棟、J Rで661本が運休するなどの交通障害、2万戸を越える停電などのライフライン被害、水産地域において生業の糧である漁船が多数破損するなど、産業被害も発生した。

3. 地理空間情報

高潮対策としては、通常、防潮堤などのハード整備が考えられるが、多額の費用と相当程度の整備期間を必要とする。一方、高潮は低気圧が接近してきた段階で、ある程度の精度で潮位を予測することが可能である。この情報と漁港の岸壁高さ、さらには背後地形の情報を適切に収集することで、浸水そのものの被害が防げないものの、漁船避難や水産物の高台移動など、事前の防災対策を効率的に図ることが可能である。今回紹介する「高潮防災マップ」は、背後地形情報の収集に地理空間情報を活用し作成した。地理空間情報とは、「地理空間情報高度活用社会(G空間社会)」を目指すものであり、平成20年4月に地理空間情報活用推進基本計画が閣議決定されたもので、特に自然災害に対し、被害予測やこれに基づく的確な対応を可能とするなど、災害に強い国土形成が期待されているものである(図-3)。



図-3 地理空間情報システム(国土地理院HP)

4. 高潮防災マップの作成

今回の低気圧に伴う高潮災害を踏まえ、各研究機関では高潮数値シミュレーションを実施し、観測値と推算値の比較を通じて再現性が確認されて、今後の予測にも活用が期待されている。一方、今回の高潮防災マップ作成において最も留意した点は、数値シミュレーションから推定される被害規模等を表すものではなく、地域住民が実際に経験した浸水エリアをビジュアル化することで、被害経験意識を持続させることに重点を置いた。

4. 1. 高潮防災マップ作成手順

高潮防災マップは、現在、北海道開発局で推進している「漁港施設機能保全支援システム」の付加機能として作成した。以下に作成フローを示す(図-4)。

データの種類は基盤地図情報(数値標高モデル) 5mメッシュの背後地とし、水準測量結果により得られた漁港施設の標高実測値により補正した。これは、基盤地図情報の精度が0.3mと、観測潮位と比較した場合に誤差が大きいためである。また、マップで表示した浸水エリアについては、地元漁業関係者にヒアリングを実施し最終的な確認を行った。

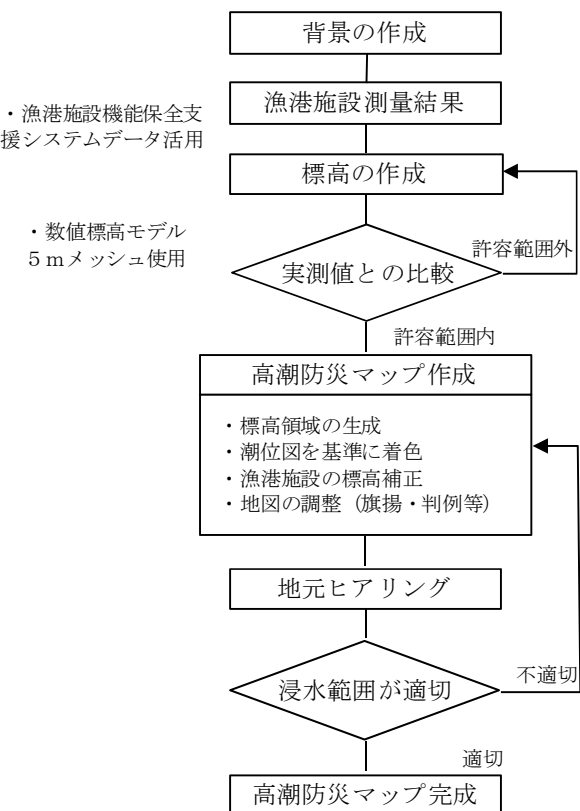


図-4 高潮防災マップ作成フロー図

4. 2. 高潮防災マップコンテンツ

高潮防災マップは、釧路・根室管内の第3種、第4種漁港の内、高潮災害が発生した厚岸漁港、歯舞漁港、落石漁港について作成した。マップに挿入したコンテンツ

は以下のとおりとした。

- ①高潮防災マップ解説図
- ①岸壁高さ(T.P表記)
- ②水深値(D.L表記)
- ④潮位図
- ⑤QRコード付きリアルタイム潮位観測リンク
- ⑥高潮防災マップ着色凡例図

(1) 高潮防災マップ解説図

平成26年12月17日に発生した観測潮位と高潮注意報及び高潮警報の関係性を解説している(図-5)。

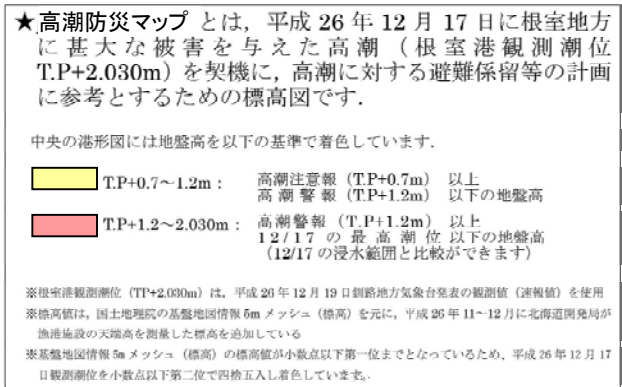


図-5 高潮防災マップ解説図(歯舞温根元地区事例)

(2) 潮位図

通常、潮位は港湾・漁港工事を施工する際の基準となる管理用基準面(D.L表記)で示されるが、漁業関係者にも分かりやすい東京湾平均海面(T.P表記)も併記し、さらに、高潮注意報、高潮警報及び平成26年12月17日に観測した潮位(速報値)を示している(図-6)。

潮 位 図		
T.P表示	平成26年12月17日 根室港観測潮位	D.L表示
+2.030		+2.728
+1.802	H.H.W.L	+2.500
+1.200	高潮警報	+1.898
+0.902	H.W.L	+1.600
+0.700	高潮注意報	+1.398
+0.162	M.S.L	+0.860
0.000	T.P	+0.698
-0.698	L.W.L	0.000

図-6 潮位図(歯舞温根元地区事例)

(3) QRコード付きリアルタイム潮位観測リンク

高潮防災マップの特徴は、漁業関係者が利用している岸壁を海水が越流し、被害を及ぼす可能性を視認出来ることである。確認のための潮位は、北海道開発局や気象庁がホームページで公表しているリアルタイム潮位データを、QRコードでリンクにより提供している(図-7)。

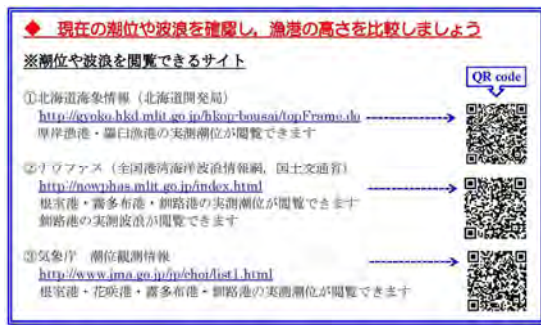


図-7 QRコード付きリアルタイム潮位データ

(4) 高潮防災マップ着色凡例図

マップは、閲覧者が一目で分かるように工夫することが重要となる。そこで漁業関係者が入手しやすい情報である高潮注意報から高潮警報までを黄色着色、高潮警報から平成26年12月17日の低気圧で観測した潮位までをピンク着色で表現した(図-8)。

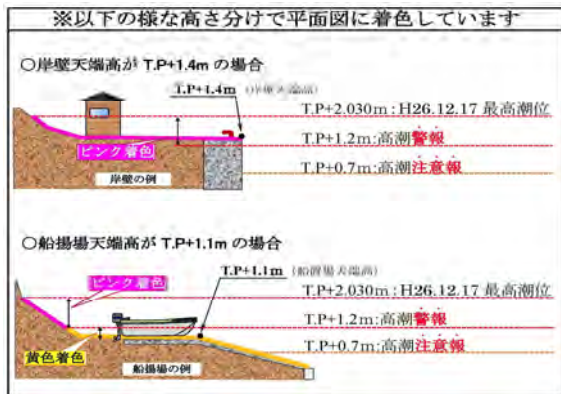


図-8 着色凡例図 (歯舞温根元地区事例)

4. 3. 高潮防災マップ完成

完成した厚岸漁港(湖北地区)の高潮防災マップを示す。厚岸漁港の浸水の特徴は、平成26年12月17日の低気圧で観測した潮位が、高潮警報基準値を下回っていること。また、街路に沿うように浸水していることが視覚的にわかる。

被災直後に、国土技術政策総合研究所と北海道開発局の共同による浸水被害調査の結果と比較すると、概ね浸水範囲が一致しており、高潮防災マップの信頼性を裏付けることが出来た。また、高潮による漁船打ち上げなどの被害を予防するためには、漁船の避難係留場所を、ふ頭西側の-5.0m岸壁とすることが、本マップから読み取ることが出来る(図-9)(図-10)。



図-10 厚岸漁港湖北地区浸水調査結果
(国土技術政策総合研究所資料 No854 より転載)

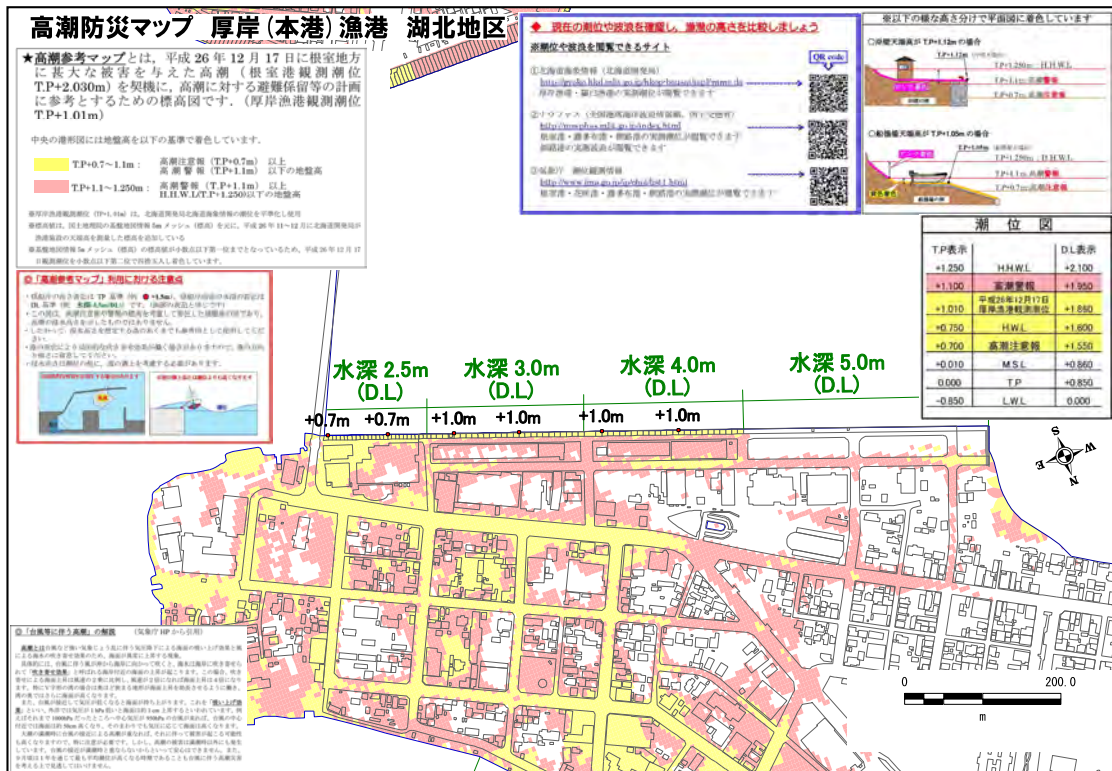


図-9 完成版高潮防災マップ(厚岸漁港 湖北地区)

ら、配管を通じて海水が逆流し場内に流入していたことが関係者の聞き取りから明らかとなった。このことから、再度災害防止として、排水口に逆流防止弁などの装置設置などの対応が、今後の高潮対策上重要である(図-13、写真-5、図-14)。

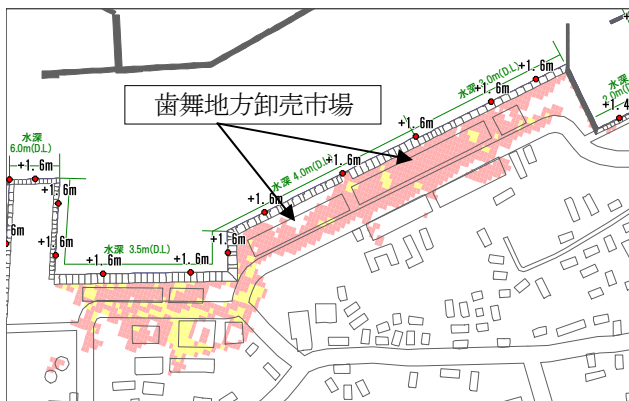


図-13 歯舞漁港(歯舞地区)浸水エリア図



写真-5 歯舞卸売市場内の被害状況

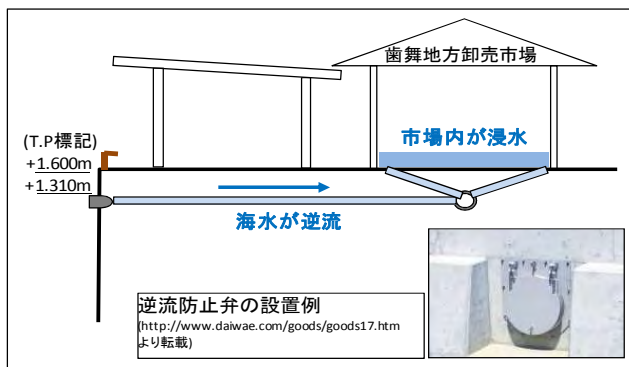


図-14 岸壁排水構造概念図

5. 2. 防災情報発信方策(ソフト対策)

高潮防災マップは、低気圧が接近してきた段階で、「リアルタイム潮位観測リンク(QRコード)」により潮位データを取得することで、事前の対策が可能である。しかし、このような情報は迅速かつ多くの関係者に拡散させることが、防災対策上極めて重要となる。釧路・根室地域では、平成26年度から「北海道マリンビジョン21」フェイスブックページ(以下、

FBP)を開設しており、現在までに300名を超えるファン数を有している。このことを踏まえ、平成27年10月7日～8日にかけて、勢力の強い台風が発生した際に、このFBPを活用し、リアルタイム潮位観測が閲覧できるサイトをリンク先として貼り付けた(図-15)。その結果、約700名のユーザーに記事が配信され、より多くの住民に拡散される結果となった。また、閲覧先である「北海道開発局HP」の閲覧状況を解析すると、低気圧が通過した10月8日の潮位データ閲覧数が前月1ヶ月の平均(202)の約6倍の閲覧数であることが明らかとなったことから、今後はSNSなどを活用した情報の拡散方策が重要である。(図-16)。



図-15 北海道マリンビジョン21(釧路・根室版) FBP

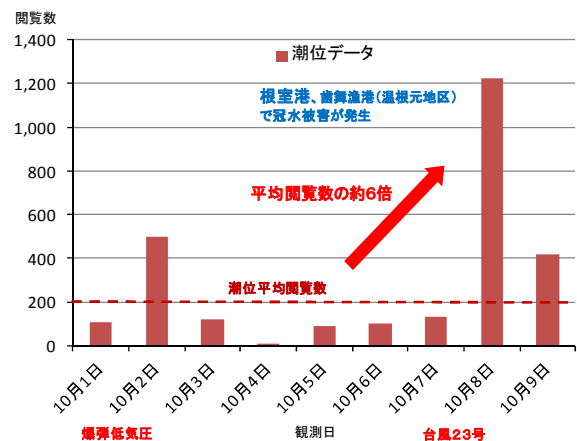


図-16 北海道開発局HP閲覧数(潮位データ抽出)

参考文献

- 国土交通省 国土技術政策総合研究所：平成26年1月17日低気圧による根室港及び周辺地域の高潮被害、June 2015
- 北海道：平成26年12月16日(火)からの暴風雪による被害状況等(第8報)最終報
- 気象庁：異常海象調査票