

---

## 紹 介

---

# 平成 26 年 12 月に発生した根室地方の 高潮現地調査の概要について

市川 真人\*

### 要 旨

札幌管区気象台管内で初めてとなる、気象庁機動調査班としての高潮の現地調査を実施した。本現地調査は冬季の実施となり、厳しい気象条件の中で現地調査を実施する上で貴重な知見を得ることができた。本紹介は、現地調査実施決定までの流れや今後実施のための留意事項などを記録したものである。

### 1. はじめに

平成 26 年 12 月 17 日に、急速に発達する低気圧の接近により根室地方で顕著な高潮が発生した。高潮は一般的に台風が原因で発生するイメージが強いが、今回の高潮は低気圧の接近に伴うもので、積雪や氷が海氷のように漂い、市街地が浸水している光景は、多くの報道や関係機関が関心を寄せる現象となった。

釧路地方気象台と札幌管区気象台は、社会的な影響の大きさを考慮して、高潮の実態を解明するため、気象庁機動調査班（以下「JMA-MOT」という。）として、12 月 25 日に北海道東部の根室湾に面する別海町で現地調査を実施した。北海道地方では初めての JMA-MOT による高潮調査であったことや冬季の積雪状態での現地調査は全国的にも初めてだったため、その概要や冬季の現地調査実施に当たっての留意点について札幌管区気象台が行った結果を中心に紹介する。

### 2. 天気概況

12 月 15 日 21 時に日本海中部と東シナ海に前線を伴った低気圧があり、それぞれが急速に発達

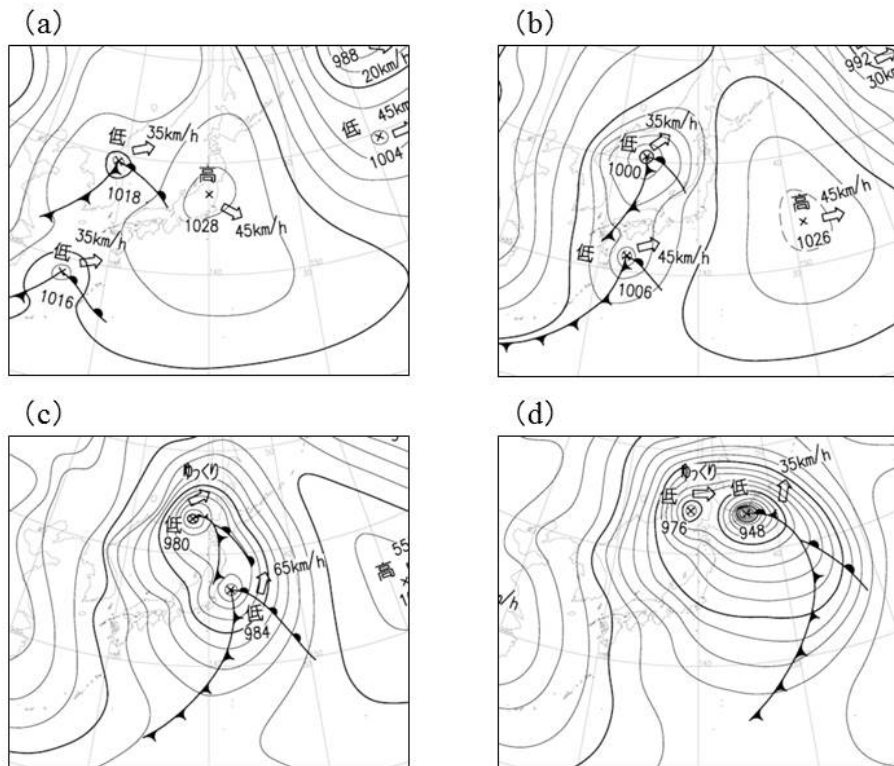
しながら日本海と本州南岸を北東に進み、17 日 09 時に北海道付近で中心気圧 948hPa と記録的に発達した。その後、北海道の東で動きが遅くなり、19 日にかけて強い冬型の気圧配置となった（第 1 図）。

この発達した低気圧の影響により、北海道太平洋側東部を中心に大雪や暴風雪となり、根室半島の先端にある納沙布地域気象観測所では、統計開始以来の極値となる最大風速 30.7m/s の猛烈な風を観測した。また、根室特別地域気象観測所では、17 日 08 時 05 分に海面気圧 952hPa、同日 04 時 59 分に最大瞬間風速 39.9m/s 等を観測した。

低気圧の接近時には、釧路・根室地方を中心に高潮が発生し、床上浸水や道路冠水などの大きな被害が発生した（第 2 図）。特に根室地方（根室湾）における高潮により、根室市は 730 世帯に避難勧告、別海町は 97 世帯に避難指示及び 361 世帯に避難勧告を発令した。また、低気圧による大雪や暴風雪、高波で、北海道の太平洋側東部や日本海側北部を中心に住宅被害、停電、水産業等で被害が発生するとともに、国道等の通行止めや鉄道・航空機の運休等、交通機関への影響も多数発生した。

---

\* 札幌管区気象台



第1図 地上速報天気図

(a) 15日21時JST, (b) 16日09時JST, (c) 16日21時JST, (d) 17時09時JST

### 3. 高潮の発生

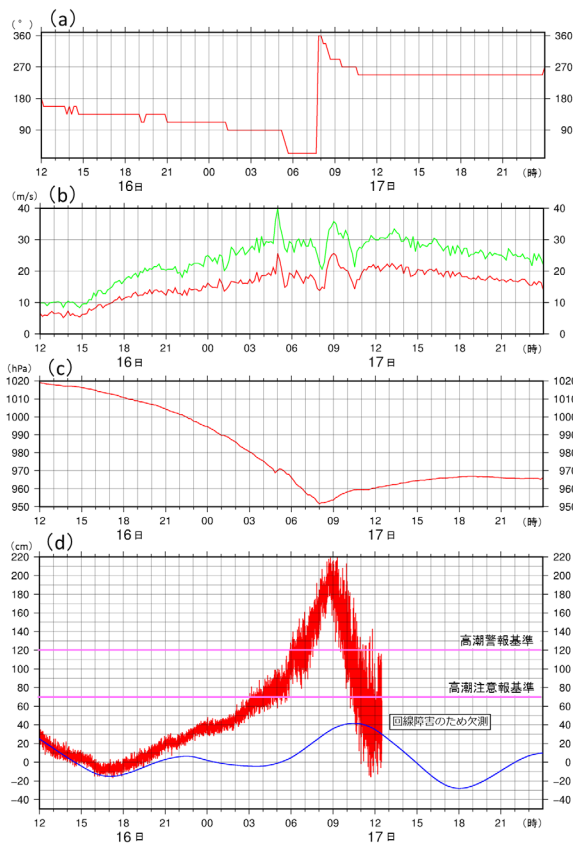
根室湾に面する根室港検潮所（港湾局所管）では、急速に発達する低気圧の接近により、12月16日17時頃から平均風速10m/s以上の東～南東の風により徐々に潮位が上昇し始めた。17日06時頃から北北東～北東の風向に変わり更に潮位が上昇し、気圧が最低となり北～西北西の風で平均風速が20m/s以上となった08時50分頃に潮位がピークとなった。その後すぐに西～西南西の風となり高潮は解消に向かった（第3図）。

気象庁本庁において潮位データを解析した結果、根室港検潮所の最大潮位偏差は169cm（瞬間値）、最高潮位は標高203cm（瞬間値）となった。また、花咲や枝幸（港湾局）など周辺地域の検潮所でも同様に顕著な高潮が発生した（第1表）。

根室湾は、その湾を底辺として国後島と根室半島及び歯舞群島から色丹島に挟まれるような北東方向に開けた矩形となっており、水深約20～



第2図 根室市での道路冠水と住民避難状況（根室市提供）



第3図 12月16～17日の根室地域特別気象観測所の気象観測値と根室港検潮所（港湾局）の潮位観測値

(a) 風向経過図（度）、(b) 風速経過図（緑線：瞬間風速、赤線：平均風速（m/s））、(c) 気圧経過図（hPa）、(d) 潮位観測値（赤線：実測潮位、青線：天文潮位（標高））

30mの遠浅な海底地形が広がっている（第4図）。このような地形のため、根室湾での高潮発生の一因である吹き寄せ効果は、北東の風の時に一番大きくなり、東～東北東や北北東の風の際にも、吹き寄せ効果で潮位が上がり、高潮が発生する。潮位がピークとなった08時50分頃は、それまでの東や北北東の風から、北西寄りの風に変わり風速も20m/s以上となったタイミングにあたる。これは潮位のピークより前に吹き寄せ効果により根室湾の潮位が高くなった後で、北西に開いた根室港の潮位が非常に強い北西の風による吹き寄せ効果で高まり、更に気圧低下による吸い上げ効果と相まって潮位が上昇したものと考えられる。

#### 4. 現地調査

##### 4.1 現地調査計画決定までの経緯

根室湾で発生した高潮は、現象自体が顕著であったこともあるが、冬季の雪景色の中で発生した高潮ということで関心が集まり、多数の報道機関に取り上げられた。札幌管区気象台では、高潮発生当初から報道やソーシャルネットワークサイトにおいて、ほぼリアルタイムで得られる高潮発生状況の画像から発生場所の特定を行った。この高潮による人的被害は無かったが、社会的に関心の高い災害ということを考慮して、釧路地方気象台と札幌管区気象台で現地調査実施に向けた調

第1表 高潮観測表

観測点	最大潮位偏差				最高潮位			
	瞬間値		平滑値		瞬間値		平滑値	
	偏差	起時	偏差	起時	標高	起時	標高	起時
根室 (*1)	( 169 )	12月17日 08時49分	( 142 )	12月17日 09時	( 203 )	12月17日 08時49分	( 181 )	12月17日 08時44分
花咲	117	12月17日 04時57分	87	12月17日 07時	131	12月17日 08時03分	104	12月17日 08時10分
枝幸 (*1)	117	12月17日 17時52分	83	12月17日 17時	114	12月17日 21時14分	76	12月17日 12時47分
紋別 (*1)	99	12月17日 17時40分	67	12月17日 18時	98	12月18日 09時25分	73	12月18日 09時35分
網走	86	12月17日 19時27分	61	12月17日 21時	95	12月17日 13時37分	75	12月17日 10時54分
霧多布 (*1)	84	12月17日 05時19分	60	12月17日 05時	102	12月17日 09時47分	76	12月17日 09時54分
苫小牧西 (*1)	77	12月16日 22時33分	53	12月16日 23時	76	12月17日 10時33分	67	12月17日 10時31分
釧路	73	12月17日 05時42分	56	12月17日 09時	104	12月17日 10時02分	90	12月17日 10時16分
苫小牧東 (*1)	60	12月16日 23時10分	49	12月16日 23時	77	12月17日 10時18分	70	12月17日 10時30分
浦河 (*1)	56	12月16日 23時19分	42	12月17日 01時	66	12月17日 10時27分	61	12月17日 10時24分
十勝 (*1)	53	12月17日 10時06分	42	12月17日 06時	80	12月17日 10時06分	66	12月17日 10時20分
白老 (*1)	53	12月16日 21時02分	46	12月16日 21時	69	12月17日 10時32分	65	12月17日 10時33分
森 (*1)	53	12月17日 00時00分	42	12月17日 00時	70	12月17日 10時24分	63	12月17日 10時45分

瞬間値は波浪等の短周期成分を除いた海面の高さ。  
 平滑値は日々の潮汐（満干潮）を決定するために、津波や副振動成分を平滑・除去した海面の高さ。  
 潮位偏差は推算潮位（計算上の潮位）からの偏差。  
 (\*1)は国土交通省港湾局管轄検潮所を示す。  
 値に( )がついているものは、期間中に欠測があったことを示す。





JMA-MOT として実施する本現地調査について、24日に釧路地方気象台から報道発表を行った。

## 4.2 現地調査の実施

札幌班は、現地調査前日の12月24日に釧路地方気象台で釧路班と調査場所や方法等について打合せを行い、25日早朝からの調査に向けて野付半島に近い中標津町に宿泊した。

### 4.2.1 野付半島での聞き取り調査

25日の現地調査実施日は、朝から晴れ、数日前から真冬が続いており当日も出発時には $-10^{\circ}\text{C}$ 以下と厳しい寒さであった。

まず、野付半島に伸びる両側が海となっている道路を高潮の痕跡を確認しつつ、半島先端部の野付半島ネイチャーセンターに向かった。道路路肩には、漁具や流れ着いたと思われる木材が散乱していたが、走行路から通行の妨げとなる障害物は撤去されており、また、建物等が少なく高さの推定が可能な高潮痕跡を見つけることはできなかった。野付半島ネイチャーセンター職員からの聞き取りによると、16日から野付半島への立ち入りが禁止になっていたため高潮発生時の様子は分からないが、立ち入りが可能となった19日には、トドワラ観光のための木道が破損や流出し、海面が相当高くなったことが想像できる状況であった

とのことであった。野付半島ネイチャーセンター建物で高潮痕跡を探したが復旧作業により痕跡はなく、また、積雪状態で水準点を容易に見つけることができないことや海面が海氷(定着氷)に覆われていたこと等を考慮し、野付半島での高潮による潮位の推定は取りやめにした(第5図)。

### 4.2.2 尾岱沼周辺での調査

次に尾岱沼漁港周辺へ移動し、尾岱沼漁港近傍の観光船案内所で聞き取り調査を実施したところ、17日08時30分頃に観光船案内所入口付近まで高潮が到達したのが最高であったとの証言が得られた。このため、観光船案内所入口床面までの水準測量を実施して、高潮の高さを推定することとした(第6図)。

水準測量の始点とし利用する3級基準点については、その設置箇所は容易に見つけることができたが、コンクリートの蓋は数日前からの厳しい寒さで固く凍り付いており、携帯した道具では蓋を開けることができなかった。現地調査時は、幸いにも風が弱く風浪やうねりが無い風の状態であったため、水準測量時の海面の高さから岸壁端の標高を求め、岸壁端を基準として観光船案内所入口床面までの水準測量を実施した。この水準測量時の海面の高さをを用いる方法は、遠峯ら(2001)によれば $\pm 10\text{cm}$ の精度で岸壁端の標高を求めることができる。



第5図 野付半島ネイチャーセンターと海氷



第6図 尾岱沼漁港近傍の観光船案内所入口の水準測量

#### 4.2.3 本別海周辺での調査

25 日午後、別海町役場で釧路班と合流し、別海町の防災担当と打合せを行い、高潮の浸水や被害状況資料及び尾岱沼漁港と別海漁港の潮位データを提供していただいた。ただし、高潮発生時の 16 日 23 時から 17 日 10 時頃までは機器障害のため欠測であった。

なお、JMA-MOT として現地調査を実施することを報道発表していたため、別海町役場の打合せから別海漁港の調査を報道関係数社が同行することになった（第 7 図）。

打合せ後、別海町が作成した高潮浸水状況資料を参考にして、別海漁業協同組合で聞き取り調査を行ったところ、別海漁業協同組合入口まで海面が達したことや最寄りの別海漁業協同組合資材庫の中に高潮痕跡（第 8 図）を見つけることができたことから、その 2 か所について水準測量を実施することとした。

この水準測量についても、利用する予定であった 3 級基準点の上に土砂が堆積しており、寒さでその土砂が凍りついていて、尾岱沼漁港での経験から別海町から剣先スコップを借用していたが、それでも基準点を露出させることはできなかったため、別海漁港の水準測量でもその時の海面の高さを用いて高潮痕跡までの水準測量を実施した（第 9 図）。

別海漁港の調査で現地における全ての計画を終了した。

高潮痕跡の水準測量結果は、岸壁からの高さとして 12 月 26 日に現地調査報告（速報）として報道発表した。

### 4.3 高潮痕跡による高潮の高さの推定

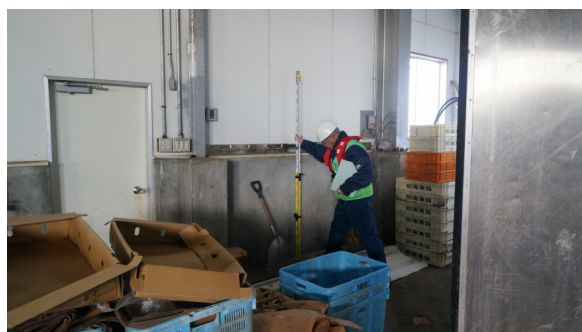
#### 4.3.1 潮位データによる標高関連付け

今回の現地調査における高潮痕跡の水準測量は、水準測量時の海面の高さを用いた岸壁端からの水準測量を実施したため、尾岱沼漁港及び別海漁港の潮位データ及び港湾局の根室港潮位データを用いて、岸壁端や高潮痕跡を標高に変換する必要がある。

しかしながら、別海町から潮位データの提供はあったものの、設計図や潮位データに関するメタ



第 7 図 別海町役場での報道取材



第 8 図 別海漁業協同組合資材庫の高潮痕跡調査



第 9 図 海面の高さを利用した水準測量

情報がなかったため、尾岱沼漁港及び別海漁港の潮位データを根室港の潮位データを利用して標高への関連付けを行い、水準測量で得られた岸壁端からの比高から高潮痕跡の高さを求めた。その方法を以下に記述する。

根室湾に面する尾岱沼漁港・別海漁港・根室港は、尾岱沼と根室の面的天文潮位から、潮位及び潮時についてほぼ同様の潮候である（第10図）。また、尾岱沼漁港と根室港の間に位置する別海漁港も、地形的に潮候が大きく変化することは無いと考えられ、根室港と同様の潮候と考えることができる。

大きな気象じょう乱の通過がなく、3地点の潮位データの揃っている12月22日08時50分～26日00時50分の潮位データから平均潮位を求める。

この期間における根室港の標高換算した平滑潮位の平均は16cm、尾岱沼漁港の観測基準面からの平均潮位は142cm、別海漁港の観測基準面からの平均潮位は53cmである。

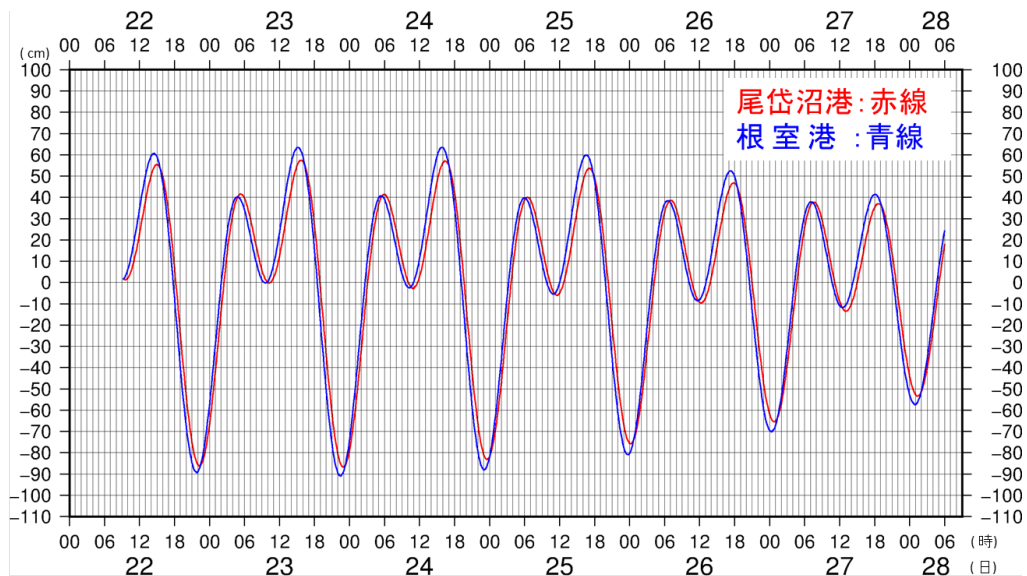
この平均潮位を利用して、尾岱沼漁港の潮位データの標高換算値は、根室港との差(16cm - 142cm)から-126cm、別海漁港の潮位データの標高換算値は、根室港との差(16cm - 53cm)から-37cmとして、それぞれの潮位データを標高換算する際に利用した（第11図）。

#### 4.3.2 推定された高潮の高さ

前節の標高との換算値を用いた高潮痕跡における高潮の高さの推定値は、第2表のとおりである。

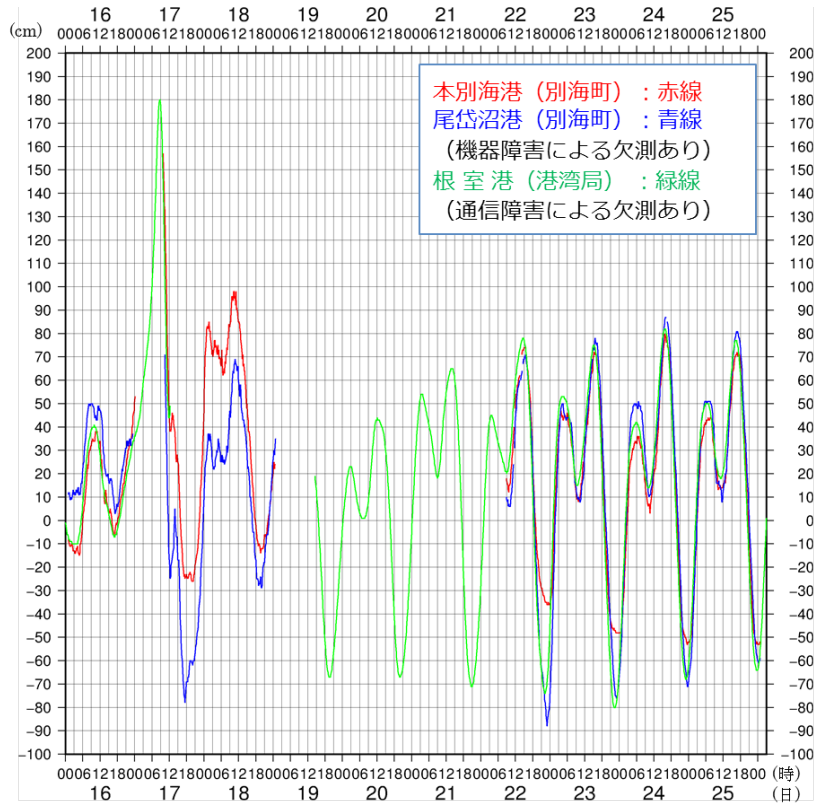
尾岱沼漁港近傍の観光船案内所入口、本別海の別海漁業協同組合入口及び別海漁業協同組合資材庫での高潮痕跡の高さは、それぞれおよそ標高1.7m、1.8m、2.1mであったと考えられる。別海漁業協同組合資材庫は、別海漁業協同組合より海側にあるため、波浪の影響により高めに高潮の痕跡が残っていたものと考えられる。

なお、高潮痕跡の標高換算した値は、平成27年1月16日に現地調査報告の最終報として、報道発表を行った（第2表）。



第10図 尾岱沼漁港（赤線）と根室港（青線）の12月22日から28日における面的天文潮位（縦軸：cm）





第11図 標高に変換した12月16日から25日の別海漁港・尾岱沼漁港 (別海町)・根室港 (港湾局) の潮位記録 (縦軸 : cm)

第2表 高潮痕跡から推定した最高潮位

	尾岱沼漁港 観光船案内所入口	別海漁港 別海漁業協同組合入口	別海漁港 別海漁業協同組合資材庫
水準測量した時刻	12月25日11時00分	12月25日14時10分	12月25日14時10分
標高換算値	-126cm	-37cm	-37cm
水準測量時の 標高換算潮位	140cm + (-126cm) = 14cm	82cm + (-37cm) = 45cm	82cm + (-37cm) = 45cm
岸壁端から海面距離 (実測)	102cm	25cm	25cm
岸壁端から 高潮痕跡までの比高	50cm	110cm	140cm
高潮痕跡の標高	14cm+102cm+50cm = 166cm	45cm+25cm+110cm = 180cm	45cm+25cm+140cm = 210cm
推定される潮位	約1.7m	約1.8m	約2.1m



## 5. 終わりに

今回の高潮現地調査は、気象庁としても初めての冬季における現地調査であったため、様々な知見を得ることができた。真冬日の中での長時間にわたる現地調査は体の芯まで冷え切り、水準測量の際に手がかじかんで機器を操作することが困難になったため、十分な防寒対策が必要であること、水準測量の基準となる標石を利用できるようにするため、氷などを砕くための剣先スコップ以外につるはしや大きいバール等も必要であったことは、今後の現地調査実施の際に役立てたい。

また、高潮発生の翌日に国土交通省北海道開発局が、現地調査を実施するとの発表があったため、同じ根室市で現地調査を行うことを避け、別海町で行うこととした。今後は、地方出先機関や本庁間で情報共有を行い、各機関における目的を損なわない範囲で協力し、効率のよい現地調査ができる関係を築くことが必要と感じた。

最後に札幌管区気象台では、高潮・高波・副振動発生時の現地調査において、現象の広域性などにより管内他官署の協力が必要となった場合でも、支援体制を迅速かつ円滑に確立できるよう、管内における連絡手順等を定めた「高潮・高波・副振動発生時の現地調査に係る管内支援対応要領」を制定し、管内官署に通知した。

今回の高潮の現地調査は、管内で実施した初めての調査ということもあり、札幌管区気象台が主体となって実施した。今後は、実施官署の積極的な現地調査の実施に向けて、これまで以上に管区研修や沿岸防災技術指導の折に、現地調査実施の方法などの指導を行う計画である。

## 参 考 文 献

- 遠峯勉・市川真人・紺谷俊次 (2001) : 北海道における高潮注意報・警報基準面見直し状況及び岸壁高の調査方法. 測候時報, 68 特別号, S146-S147.  
平成 27 年 1 月 16 日の釧路地方気象台・札幌管区気象台の報道発表資料