

平成 23 年度

東北地方太平洋沖地震津波による釧路港への影響と今後の課題

釧路開発建設部 釧路港湾事務所 計画・保全課 ○金本 浩之
一政 悟
石山 祐司

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震津波は、発生源から約 470km 離れた釧路港においても津波高さ 2.1m を観測し、西港及び東港のふ頭のほぼ全域が浸水した。これにより、航路・泊地への漂流物が発生し、港湾機能が一時停止するとともに、倉庫・上屋内の貨物やコンテナ貨物等が浸水被害を受けた。さらに、東北・関東地域の港湾が被災したことにより、RORO 船等の定期航路の寄港地が変更となり、非効率な港湾物流を強いられた。一方、紙製品等については、釧路港の物流機能を活用し、被災地域を代替する役割を担った。

本稿では、東北地方太平洋沖地震津波による被害状況、港湾物流への影響及び被災港への代替機能を把握し、今後の釧路港における津波対策の課題について検討するものである。

キーワード：防災、津波対策、港湾BCP

1. はじめに

平成23年3月11日14時46分に太平洋三陸沖を震源とするマグニチュード9.0 (Mw)の海溝型巨大地震である東北地方太平洋沖地震が発生し、この地震並びに津波は、東北地方太平洋沿岸に甚大な被害をもたらした。

沿岸の港湾においても被害が甚大で、津波により防波堤の倒壊、裏込土の流出によるエプロンの陥没などの施設の被害が発生し、また埠頭用地に保管されている木材やコンテナ、港周辺の車両等の航路・泊地への流出により港湾の利用が困難となるなど、津波による特徴的な港湾被害が発生した。

今回の震災で港湾の利用が困難となり、我が国の経済活動に著しい影響を与えたことで、津波震災後の港湾機能を維持できる防災対策が必要であることが改めて認識されたところである。

本稿では、釧路港へ来襲した津波の状況、被害の状況及び釧路港が果たした被災地への支援等を把握し、釧路港で今後必要となる津波対策やその課題を検討するものである。

2. 釧路港への津波来襲状況

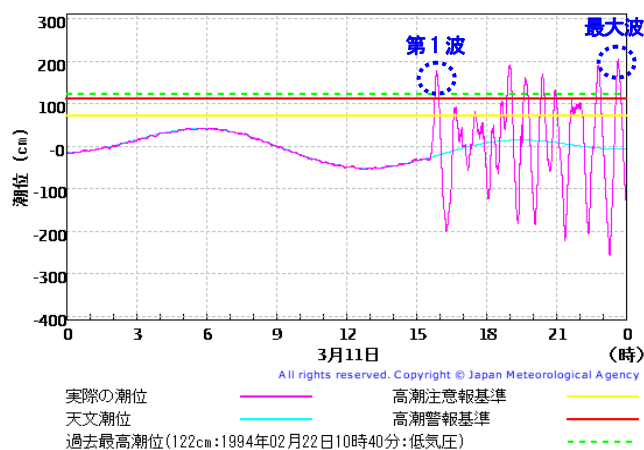
(1) 津波の継続時間

図－1は、釧路港東港区南地区に設置されている気象庁の験潮所での潮位の時刻暦を示したものであり、14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震による釧路港への津波到達時刻は、第1波で48分後の15時34分（津波高：

2.0m）であったが、津波による最大の潮位を記録したのは、第1波到達約8時間後の23時39分であり、2.1mの津波高を記録した。

最大波の到達が第1波から相当時間が遅れた要因としては、エッジ波の発生によるものと報告されている¹⁾。エッジ波とは津波の浅水変形により岬部で津波高が大きくなることに起因し、岬部に集中した津波が沿岸に沿って伝播するものである。釧路地域は東に尻羽岬、西に襟裳岬があり、そこで発生したエッジ波が重複し、図－1に示すような潮位の振動を繰り返す。

なお、この現象は、平成19年11月15日に発生した千島列島沖地震による津波の再現計算でも確認されている²⁾。



図－1 津波の波形

平成 23 年度

エッジ波の形成により釧路地域を含む北海道太平洋沿岸に来襲する津波の継続時間が非常に長くなった。これにより津波警報が約22時間続き、津波注意報が解除されたのは地震発生から51時間以上も経過した3月13日17:58となった。釧路港の津波対策を検討する上では、このような津波の長時間に渡る来襲を考慮する必要がある。

(2) 津波の浸水エリア

図－ 2は、3月11日の津波による釧路港の浸水エリアを示したものである。西港区及び東港区とも、ほぼ全域が浸水した状況となっており、特に、東港区副港の漁業ふ頭においては、2.9mの浸水高（TP+4.8m）の痕跡が確認されている。潮位計の記録の最大値はTP+2.1mであり、防波堤で囲まれたふ頭においても、浸水高は潮位記録より大きな値となっている。



図－ 2 釧路港浸水域（釧路市調べ）

3. 釧路港の被害状況

(1) 直接被害

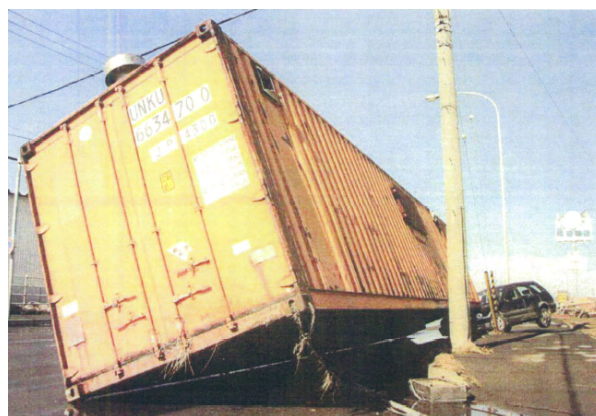
表－ 1は、東北地方太平洋沖地震津波による釧路港での直接被害を整理したものである。東港区及び西港区ともに、岸壁等の施設被害やごみの浮遊等が発生した。東港区では、貯木場で保管されていた南洋材1394本が流出した。

表－ 1 釧路港の主な直接被害の状況（釧路市調べ）

東港区	護岸舗装・防油堤・物揚場の付帯設備の破損
	埠頭内土砂堆積、浮遊ごみ、流出油の発生 海中転落障害物の発生(車両・沈木等)
西港区	南洋材流出(1,394本)による釧路川川筋の航行障害、漁船等の係留障害
	埠頭及び港湾道路への土砂堆積
	港内水面浮遊ごみ発生
	岸壁施設の破損(岸壁エプロンのクラック、オープンヤードのコンクリート舗装の亀裂、ソーラスフェンスの変形等)、漂流船舶の衝突によるケーソンの破損

また、西港区では、係留していたコンテナ船が漂流し、ケーソンへの衝突により破損する被害が発生した。さらに、SOLASフェンスが破損するとともに、ふ頭上の車両、木材やコンテナなどが背後用地に流出(写真－ 1)した。

西港区及び東港区の港湾施設被害(港湾管理者復旧分)及び流出したゴミ等の回収に約200万円の費用(港湾管理者関係分)を要した。



写真－ 1 漂流したコンテナ

(2) 間接被害

東港区では、漂流した南洋材の回収を津波注意報後に開始したが、船舶の入出港が可能となるまで3日間を要した。また、震災直前に完成した耐震旅客船バスについては、平成23年度2隻の外国旅客船の入港を予定していたが、震災の影響により、キャンセルとなった。旅客船入港による経済効果は約5,000万円と試算(飛鳥IIクラス)しており、大きな経済被害となった。

西港区では、航路・泊地への漂流物による船舶の航行への影響は発生しなかったが、津波による漂砂や落下物による泊地水深の確認が必要となり、津波注意報解除後の3月13日に深浅測量を実施し、水深に問題がないことを確認した。また、西港区でSOLASフェンスが被災したが、機能は保持された状況であった。SOLASフェンスの倒壊等により、機能を失った場合は、外国貨物船の入港時に警備員の配置等が必要になったと考えられる。

(3) 東北の港湾被害等による影響

釧路港は主に関東の港湾と定期航路ネットワークが形成されており、相手港の被災等により寄港地の変更を余儀なくされた。

表－ 2は、震災前と震災後の各定期航路の寄港地の状況を示したものである。韓国の釜山港との外貿コンテナ定期航路については、八戸港、仙台塩釜港の利用が困難となったことから、上記2港を抜港し寄港地が函館港、伏木富山へと変更となった。また、茨城港日立港区とを1日1便で結ぶ生乳輸送(ほくれん丸)については、寄港地

平成 23 年度

が東京港に変更となり、片道30時間（通常20時間）となったことから、3日に2便体制を余儀なくされ、5月末までの約2ヵ月間、非効率な物流形態を強いられた。さらに、ほくれん丸は生乳輸送以外に紙製品の移出にも利用されており、これについても震災の影響で輸送能力が減少したことから、製紙会社自らがチャーター船を手配し物流を確保するなど輸送コストが増加した。

さらに、不定期航路についても、家畜の餌となる副原料は関東方面の工場から内航船にて千葉港等から移入しているが、震災の影響で日本海側まで陸送し、日本海側の港湾から内航船に積替え輸送するなど余計なコストが発生した。

表－ 2 震災前後の釧路港定期航路

船名	主要取扱品	震災前		震災後		
		航路	便数	航路	便数	
RORO船	ほくれん丸 第二ほくれん丸	釧路～日立	週7便 20時間	釧路～東京	3日で2便 20時間	
	新釧路丸	ダンボール原紙 古紙	釧路～船橋	週1便 40時間	釧路～船橋～東京	週1便 40時間
	神理丸 神泉丸 神明丸 神川丸	巻取紙 古紙	釧路～苫小牧～仙台 東京～大阪～名古屋	週4便	釧路～苫小牧～東京～大阪 ～名古屋	週4便
内航コンテナ船	うらが丸	コンテナ	釧路～苫小牧～水島 ～高松～苫小牧	週1便 (火)	釧路～大阪～水島 ～高松～苫小牧	週1便 (火)
ROROおび船	ひまわり1 ひまわり2 ひまわり3	ROROコンテナ	釧路～東京～苫小牧	週2便	釧路～東京～苫小牧	週2便
外貨コンテナ船	MERRY STAR GLORY STAR	コンテナ	釜山～苫小牧～釧路～八戸 ～仙台	週1便 (月)	釜山～苫小牧～高松～釧路 ～伏木富山	週1便 (月)

：震災の影響で寄港地が変更となった航路

4. 釧路港での津波対策

(1) 検討すべき津波対策

前項で整理した釧路港の被害状況等も踏まえると、今後、釧路港で検討すべき主な津波対策は表－ 3のとおりであり、大きくハード対策とソフト対策に分類し、対策の目的別に、津波外力の低減、港湾利用者の避難対策、漂流物対策、物流機能の早期復旧対策（以下港湾BCPと呼ぶ）に整理される。ここでは、外郭施設、津波漂流物対策施設、港湾BCPについて検討する。

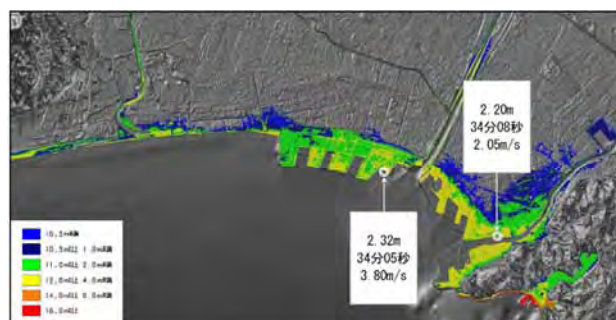
表－ 3 釧路港で検討すべき主な津波対策

目的	対策	
	ハード	ソフト
津波外力の低減	・外郭施設 ・堤防・臨港道路嵩上げ	—
港湾利用者の避難	・避難タワー等	・ハザードマップ ・高い施設の避難ビル指定
漂流物の防止	・漂流物フェンス	・貨物配置の見直し
港湾機能の早期回復	—	・港湾BCP

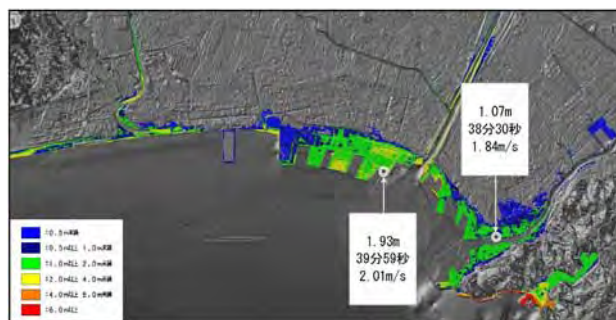
(2) 外郭施設の整備による津波低減

外郭施設は、航路・泊地等の静穏度を確保し、安全な荷役活動を確保する目的で整備するものであるが、臨海部の津波来襲に対しても、①津波高・流速の低減、②津波来襲時刻の遅延といった機能を有している。

図－ 5は、500年間隔地震津波を外力とした数値シミュレーションに基づき、外郭施設がなかった場合の釧路地域の浸水高を示したものである。一方、図－ 6は、外郭施設（整備中の島防波堤は1,700m、新西防波堤は1,800mの条件）がある場合である。これらを比較すると、外郭施設により、東港区のフィッシャーマンズワープMOO前面では津波高が約5割低減するとともに、流速の約1割の低減や津波到達時間の約4分の遅延が確認された。また、西港区第1埠頭では津波高の約2割の低減とともに、流速の約5割の低減及び津波到達時間の約6分の遅延が明らかとなった。



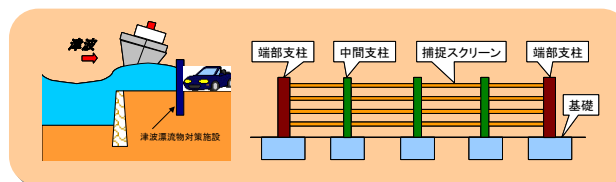
図－ 5 外郭施設なし



図－ 6 外郭施設あり

(3) 津波漂流物対策

釧路港においては、漂流物対策を目的に、図－ 7に示すような津波漂流物対策施設（津波スクリーン）を平成18年に整備している。



図－ 7 津波漂流物対策施設

この施設のコンセプトは、押し波に対しては船舶の背後地への流出、引き波に対しては車両等の水域への転落を防ぎ、津波来襲後の港湾機能の確保を目的としたもの

平成 23 年度

である。

写真－ 2 は、3月11日の津波により車両を捕捉した状況であり、津波スクリーンの効果が実際に検証されたものである。しかし、写真－ 1 でも示したとおり、釧路港では外貿コンテナの流出も大きな問題となる。今後、津波シミュレーションの実施により、第3埠頭地区の漂流物対策施設の検討が必要と考えられる。なお、外貿コンテナターミナルでは、SOLAS対策としてのフェンスの設置が義務付けられており、SOLASフェンスを兼ねた漂流物対策の検討が必要となる。



写真－ 2 車両を捕捉した状況

(4) 港湾BCP

釧路港の臨港地区においては、生産・物流のための民間企業が多数立地している。津波災害により生産や物流が停滞すると、背後圏はもとより日本経済にも大きな影響を及ぼす可能性がある。発災後も港湾としての機能継続のためには、港湾（岸壁や泊地等）の確保だけではなく、海運業者やステベ、CIQの機能や主要道路などを確保しなければならず、関係者間で協議を重ねた業務継続計画（港湾BCP）を策定する必要がある。

東日本大震災発生後において、釧路港における震災時の港湾物流の確保について関係企業へヒヤリングした結果、以下の課題があった。

- ・飼料原料や石炭、コンテナは東北の港湾へ入港できず釧路港で受け入れた。
- ・代替港の選定についてはステベの付き合いの有無や船腹等の課題もある。
- ・定期航路の変更は諸機関との調整が必要であり時間を要する。
- ・他港との広域連携が重要である。
- ・施設の被害状況や道路の開通状況など情報発信元が一元化されていない。

BCPの策定にあたっては、目標時間内に業務を復旧させるため、上記の課題に留意し、継続が必要な業務の選択と各災害発生後に業務のレベルを整理する必要がある。

5. まとめ

今回の検討結果は下記のとおり整理される。

- ① 釧路港の津波対策の検討においては、津波の継続時間や港内での津波高の特徴を十分に考慮する必要がある。
- ② 津波による直接被害だけではなく、これによる船舶の利用困難等の間接被害にも留意が必要である。
- ③ 他港の被災により、物流機能が低下するため、海上輸送ネットワークに留意する必要がある。
- ④ 外郭施設や漂流物対策施設の効果が確認された。
- ⑤ 港湾BCPの作成に当たっては、関係者の連携、他港との連携や情報発信の一元化が重要である。

釧路港は、釧路市の総生産額の1/3の経済効果に関する極めて重要な社会インフラであり、津波による港湾機能の低下は、地域経済に大きな影響を与える。引き続き、釧路港の津波対策の検討を進め、対策の実施に繋げたいと考えている。

参考文献

- 1) 東北地方太平洋沖地震津波・北海道津波合同調査報告会
- 2) 東北大学工学研究科・工学部：2006年11月15日に千島列島沖で発生した津波の調査について