

1. 港湾の被災と復旧状況

- ① 国土交通省の報告（3月23日、5月6日）によれば、釜石港および大船渡港の津波防波堤や八戸港の防波堤の本体ケーソンが転倒、水没し、港口部のマウンドが洗掘されるなど、港湾の外郭施設に大きな被害を受けた。また各港湾の埠頭は大規模な損傷はないもの、岸壁の沈下や変形、エプロン舗装面の沈下や陥没などが広範囲で発生した。さらに埠頭の上屋、倉庫など保管施設は、津波により浸水や家屋、車両、船舶、木材など漂流物が衝突、散乱することにより甚大な被害が発生した。
- ② 釜石港の津波防波堤は、堤体を構成するケーソンの多くが被災したが、(独)港湾空港技術研究所の分析によれば、津波来襲時に港内外には11m近い水位差が生じケーソンに大きな水平力が発生し、かつケーソン目地から速い水流が発生したためマウンドの洗掘が生じ堤体の傾斜や移動が起こった。しかし津波防波堤は、津波高を13.7mから8.0m（4割低減）に、遡上高を20.2mから10.0m（5割低減）に抑え、また津波が市街地前面の防潮堤を越える時を6分遅らせる効果があったと分析している。
- ③ 仙台塩釜港や小名浜港などにおける市民や観光客が利用するウォーターフロントのにぎわい施設については、詳細は不明であるが、その大半が甚大な被害を受けたとみられる。また市民や観光客など人的な被害については不明である。
- ④ 港湾に立地する工場や石油タンクなど民間施設にも、地震とその後の津波により大きな被害が発生した。地震による破損や倒壊を免れた民間施設も、津波により壊滅あるいは流出し、さらに火災が発生したものもある。
- ⑤ 港湾機能の復旧・・・被災直後から港湾施設の安全点検、海域の水深確認や漂流物の除去など航路の啓開を進め、4日後の3月15日には青森、八戸、久慈港が災害活動用に使用可能となった。翌16日には宮古、釜石、仙台塩釜港が供用開始した。しかし、岸壁の復旧は被災後2か月たった時点でも4割弱に過ぎず、利用船舶の喫水制限や貨物の重量制限が続いており、一般の船舶の港湾利用は大幅に遅れている。

2. 港湾復興の基本的な考え方

- ① 復興に当たり、港湾の地震や津波への耐抗性をさらに強化することは重要であるが、阪神大震災以降、地震についてレベルを分けて対応してきたのと同様に、津波に対しても規模によりレベルを分けた対策を講じるべき。とくに巨大津波については市街地の防護と同等の高いレベルを港湾の全域にわたり実現することは

技術的にも難しく、必ずしも合理的ではない。

- ② さらに当地域の物流や産業を再開していくためには港湾の一刻も早い復興が必要であるため、巨大津波に対してはある程度の越波を許容する方針のもとで港湾計画を見直し、市街地の防災計画と連携をとりつつも直ちに復興に取り組むべきである。同時に今後は、港湾地帯に働く人々の人命を守るための施設整備や訓練強化にさらに注力する必要がある。
- ③ 今回被災した地域の防災計画、ハザードマップの総点検を早急を実施。また港湾施設、海岸防災施設の設計基準の見直しを早急を実施。各地域が想定する地震と津波の規模について、広域的な視点にたった分析と個別地域の特性を配慮した分析を十分に行う。従来の決定論的なアプローチから確率論的なアプローチへ転換すべき。講じられる各種対策の組み合わせ方や代替性など総合的な投資効率性について再検討する。また海岸防災施設の老朽化も懸念され総点検が急がれる。
- ④ 通常の公共土木施設災害復旧国庫負担法による原型復旧の原則を、今回は適用除外ないし大幅な緩和を実施する。最近では改良復旧もある程度認められてはいるが、原型復旧の論理に拘らず、新しい地域再生に被災した公共土木施設が最も効果的に機能することを基準に施設の「復旧」を図る。また、防波堤も主堤、副堤の組合せや、防波堤と高潮堤との組み合わせ(港湾施設と海岸防災施設の連動整備)など、事業制度の枠を超えた取り組みを大幅に認めるべきである。
- ⑤ 一方、各港湾の将来像については、新しい町づくり、新しい地域づくりの構想と一体的となった港湾の新しい姿を明確にする。4章で後述するように、地域の再生戦略に呼応した港湾の機能、ふさわしい臨海部の土地利用、港湾施設の規模や配置を、既存の港湾空間や施設の有効活用を十分に図りながら、長期的な視点に立って新しい港湾計画を策定し、面的な再開発を含めて段階的に取り組むことが重要である。
- ⑥ 今回のような大規模な地震発生時に緊急物資や避難者等を輸送するための耐震強化岸壁の整備は、依然として東日本において未整備の港湾が多い。これに緊急的に取り組む必要がある。また耐震強化岸壁に接続する幹線道路や橋梁、隧道なども十分な耐震性を確保する。
- ⑦ 港湾には多くの国や地方の行政機関、民間の企業や組織が日常的に活動している。地震・津波に対して個別の緊急対応や準備をするだけでなく、港湾全体として危機管理し被害を最小限に抑える取り組みが是非とも必要である。このため各港湾に「港湾地震対策協議会(仮称)」を設置し「港湾地震対策行動計画(仮称)」を策定する。その体制や計画が形式化せず真に機能するためには、日頃からの横断的な意思疎通と訓練そして改善への間断ない見直しと取り組みが不可欠である。

3. 港湾の地震・津波対策

3-1. 港湾施設の地震・津波対策

- ① 大規模地震発生時に緊急物資や避難者等を輸送するための耐震強化岸壁の整備

が全国的に推進中であるが、現時点では東北や四国、九州など地方部において未整備の港湾が多い。これに緊急的に取り組む必要がある。また耐震強化岸壁に接続する幹線道路や橋梁、隧道なども十分な耐震性を確保し、全体としてのネットワーク性、リダンダンシー確保を強化する。

- ② 今回の地震により発生した港湾地帯の地盤沈下については、面的な嵩上げを図る必要がある。とくに今後の温暖化による将来の海面上昇も見込んだ新規地盤高を政府は早急に定め、被災による瓦礫や復興開発で発生する土砂も活用して、嵩上げを計画的に進めるべきである。
- ③ 防波堤、岸壁など港湾構造物については、津波のもたらす衝撃力や引き波などによる作用を考慮した設計基準に見直すことが必要。また巨大津波については市街地の津波防災計画と整合性を保ちながら、ある程度の越波を許容する防波堤とするなど、合理的かつ効果的な計画策定に取り組むべきである。既存の防波堤を補強活用した多重堤方式も検討されるべき。
- ④ 岸壁前面の泊地について、後述のように津波の引き波による係留中の大型船舶の座礁、転覆を避けるため、とくに耐震強化岸壁や危険物埠頭の岸壁前面の泊地について、通常の余裕水深（0.5m）をさらに増深して安全を期す必要がある。

3-2. 港内に停泊する船舶の津波対策

- ① 大型船舶は津波が来る前に港湾を出て沖合に退避するのが鉄則であるが、今回のような近地地震による津波の場合は港外退避の十分な時間はない。とくに大型船の移動には複数のタグボートが必要であり時間もかかるため、津波の恐れがあるときには少しでも早く港外退避させることが重要である。このため津波注意の段階でも強制的に船舶を退避させる仕組みについて検討する必要がある。現在は実際に津波が来なかった場合の船社への補償が問題。最低でも、船員の上陸制限や見張り強化など、警戒態勢をとらせる権限を与えるべきであろう。
- ② 大型船舶の港内退避の安全性を高めることは容易でないが、津波の引き波により海面が異常に低下し岸壁に係留中の大型船舶が転覆、座礁する危険性に備え泊地水深の増深が有効であろう(少なくとも耐震岸壁や危険物埠頭において実施すべき)。現状の余裕水深(0.5m)では船舶の転覆、漂流、座礁の可能性が高く、それらがもたらす港湾や市街地への二次災害や発災後の港湾機能の長期の停止、低下を回避できない。また現在は係留策の増綱を呼びかけるだけであるが、津波による大きな海面変動に追随できる新しい係留システムの技術開発を急ぐべき。
- ③ マリーナでは通常プレジャーボートの所有者が来ていないため、津波への対応が別途必要になる。水面係留だけでなく陸上保管する艇も津波には無防備であり、市街地に隣接している場合には流出し被害を拡大する危険が高く、とくにレイアウトや立地の見直しを含めて本格的な対策が必要。
- ④ 石油類など各種の危険物を扱う埠頭を、より津波の影響の低い港内の他地区に移転、再配置することも検討すべき。

- ⑤ 国際貿易に従事する船舶の船員は多くが外国人であり、寄港中の船舶に日本語により津波襲来を警告し港外退避を促すことが困難。このため国連などの場で国際的な津波警報及び港外退避指示のサイレン及び緊急通信信号を至急制定し、各国の国際船船員に周知を図るべきである。これは日本のみならずアジアをはじめ世界各地の港湾の津波対策に役に立つ。また、地震、津波からの退避の仕方や情報を、港湾ごとに主要な言語でしかも迅速に周知できる仕組みを作ることが重要。

3-3. 港湾で働く関係者の地震・津波対策

- ① 港湾においても建築物の耐震化が進んでいる。また港湾作業中の地震発生に対しても安全な荷役システムの中断の手順や津波からの退避指示、退避ルートの徹底を再度図る。また地震・津波発生時に存在する港湾関係者の人数と所在地を事前に想定し、情報伝達システムや高所への避難経路の確保を図るとともに周知を徹底する。とくに港湾における空間の広さを十分に考慮した対策が重要。
- ② コンテナ貨物にせよ石油やLNG、鉱物などのバルク貨物にせよ港湾の荷役システムは大規模化とシステム化が進んでいる。耐震性は考慮された設計となっている場合が多いが、津波の圧倒的な衝撃力や流速を配慮していないケースが殆どではないかと推察される。バルクターミナルでは荷役機器やパイプ、ベルトコンベアーなどが津波に耐えるかどうか、また荷役時にはこれらシステムが船舶と結節されているので、津波による船舶の大きな上下動によって破損し、危険物を含む貨物が港内に流出したり爆発したりする危険への対応も不可欠。
- ③ 港湾の近隣に避難できる高所などが無い場合には、港湾内に確保する必要がある。港湾に立地する施設の中から構造、配置や規模を考慮して最も津波の避難所として相応しい施設を選定し、構造的に強化・改造するとともに通信設備、非常電源や非常食の備蓄など災害時への備えを固める。

3-4. 臨海部の工場や施設の地震・津波対策

- ① 臨海部には生産活動を行う多くの工場や石油やガスを扱うタンクなどの貯蔵施設が立地している。地震によるスロッシング現象に対する火災防止への取り組みも近年進んではいる。対策の基本は、まず企業用地の護岸や専用岸壁が、地震や津波に十分耐えるような構造をもって整備されることである。
- ② このため民間の港湾施設や護岸についても、港湾施設基準、建築基準や消防法基準などの遵守が不可欠である。場合によっては公共用地に帰属させ地域の海岸防災の一環として公共的に整備する。また埋め立て地であることが多いため、用地の液状化対策も綿密に実施する必要がある。
- ③ さらに、工場群が立ち並ぶ港湾においては、個別企業を越えて臨海部の地区全体としての連携や災害時の対策が重要であり、平常時から防災への取り組みが欠かせない。

3-5. ウォーターフロント施設の地震・津波対策

- ① 定期旅客船やクルーズ船の旅客、港の親水公園やプロムナード、水族館などを訪れる観光客や一般市民を地震やそれに続く津波から守るための対策を強化する必要がある。こうした港湾の来訪者、利用者の多くは地理にも不案内であり、また日頃の防災訓練にも参加していないため、事前の対策がハード、ソフトの両面で不可欠である。
- ② 立地上、多くの施設がその多くが直背後に高台を持たぬ地形にあるため、津波来襲時に訪れている多数の市民や観光客を避難させ得る構造にウォーターフロント施設を改造するか近隣地区内に避難建築物を確保することが重要である。
- ③ こうした緊急時の情報伝達、混乱(パニック)回避のため、分かりやすいサインや伝達方法を事前に導入するとともに、この分野に関する研究や技術開発を本格的に推進する。

3-6. 隣接する市街地を護る港湾の地震・津波対策

- ② 津波防波堤は津波エネルギーの減殺効果は大きいですが、そのみで市街地を守り切れる訳ではない。通常の防波堤も同様である。いずれの場合も、防波堤による津波の減殺効果は期待できるが、市街地そのものが十分な防護体制を固める必要があり、地域の総合的な津波対策が不可欠である。
- ③ さらに、地域防災上必要とされる場合には、港湾機能の必要性からだけでなく津波防災の観点を加味した複数の防波堤の組み合わせやその効果的な配置、また港湾の防波堤と市街地との境界の高潮堤防の組み合わせなど、複合的な対策を積極的に導入すべきである。
- ④ 近年、水門や防潮ゲートなどの防災施設の自動化や遠隔操縦化が進んでいる。しかし、それには地震や津波の来襲によってその施設やシステム全体が損傷しないことが大前提となる。海岸の防災施設やシステムには非常電源の整備や二重三重の安全回路の確保を原則とする必要がある。
- ⑤ 津波により港湾からコンテナなどが市街地まで押し流され二次的な被害を発生する危険性が高い。港湾で大量に扱われる貨物とくにコンテナや自動車などが市街地や港内に流出することを防止するため、貨物ヤードの周囲に流出防止柵を設置する。
- ⑥ また津波により港内でタンカーが漂流や座礁し、積み荷の油類が流出し市街地にまで到達する危険性もある。危険物埠頭については、新しい地域づくりの中で港湾や市街地の土地利用を見直したり、ターミナルと市街地の間に防火帯や防護壁を設けたりすることを積極的に検討する。
- ⑦ 同様に石油やガスなど危険物の貯蔵タンクや製造施設については、津波の襲来に耐えるよう構造や配置を見直す。市街地が近接している場合には臨海部の土地利用を見直す中で、その周囲に防火壁の設置や防火帯としてのバッファゾーン（平常時は市民のレクリエーション施設に利用するなど）を確保する。

3-7. 発災後の支援・復興活動の拠点としての港湾対策

① 港湾の利用再開にむけて、

- (ア) 港湾の利用を再開するため港湾施設と海域の安全確認を迅速に行うわけだが、夜間や荒天でも実施可能な体制の整備のみならず、新しい手法や技術、装備を開発する必要がある。
- (イ) 地震・津波により電気や通信網が途絶し関係者との連絡が取れなくなる危険性があり、港湾内の電気、通信ネットワークの見直し、非常電源の確保、衛星携帯電話の配備などを実施。
- (ウ) 港内で転覆・座礁船舶の引き上げの全国的な救援体制、国際法に照らした手続き法制の整備、その実施主体と費用負担の明確化。

② 支援・救援物資の搬入にむけて、

- (ア) 発災直後は緊急的な人や物資の輸送に港湾を使用できることが肝要である。必ずしも大型船舶によるわけではないので、岸壁が多少損傷を受けていても接岸することは可能であろう。また、このためにも耐震強化岸壁の整備を急ぐべきである。
- (イ) 同時に陸上の荷役機器、ヤードさらに港湾へのアクセス道路や橋梁の耐震化や津波対策を、耐震強化岸壁の整備とスピードをあわせて実施することが重要。
- (ウ) 今回のようにインフラが広域的、壊滅的に被災した場合に備え、病院船や発電船など船舶による被災地支援を真剣に考える時に来ている。地域の復旧に欠かせない基本的なサービスを海上から提供できる船舶の開発、あるいはフェリーや客船、貨物船からの転用などを国として検討すべき。国際緊急支援にも役立てることができる。

4. 港湾を核にした地域再生の可能性

- ① 被災した東北地域の再生には、二つの視点が欠かせない。一つは今回の災害を踏まえた地震・津波に構造的に強い地域や町づくりである。高台への集約移転や自立性の高い町のネットワーク化など、従来の防災計画を越えた取り組みが基本となる。二つ目は被災前からこの地域が抱える深刻な課題への抜本的な取り組みである。全国平均を上回る高齢化や予測される無人集落の発生、先細る漁業・農業など、これらの課題に正面から取り組み、国際的にも先進的な地域として生まれ変わる契機とすべきである。
- ② 東北地方の港湾は、こうした新しい地域づくりの戦略的な空間として、また活動を支えるインフラとして様々な形で貢献できる。海をもつ地域の特性を最大限に活かした豊かで個性ある地域の再生が基本となる。とくに海から見た当地域の景観には優れたものがあり掛買の無い財産である。地域再生にあたってはその自然を活かした美しい町づくりを心掛けることが、地域の住民にとっても、

また観光振興を図り国の内外から訪れる人々にとっても、極めて重要である。

- ③ 港湾が地域に果たす主たる役割はつぎの5つあるが、それぞれの機能を新しい地域づくりにフルに活かすことが重要である。

- (ア) 国際・国内ロジスティクスの拠点
- (イ) 臨海部の生産拠点（エネルギー生産をも含む）
- (ウ) 観光や市民のウォーターフロント拠点
- (エ) 市街地・臨海部防護の拠点
- (オ) 災害支援・復興活動の拠点

これら機能をもつ港湾が今後の地震・津波の襲来に対して備えるためには、従来の手法や制度に拘ることなく、新たな方針を定めて総合的に取り組むことが重要である。また海を介した広域的な港湾や地域同士の協力や連携などソフト面の強化に力を注ぐことが重要である。

- ④ ロジスティクス機能の強化

グローバル化が進む中で東北地方の産業活動が競争力をもって再生、発展していくためには、効率的な港湾と海運サービスが不可欠である。温暖化対策上からも海運利用を当地域の産業立地の新しい魅力付けにする必要がある。このため首都圏を初め国内各地への輸送には、高速 RORO 船による直行サービスの本格的な導入を積極的に図る。沿岸地域の港湾群が連携して地元の集荷体制を強化し、また前方圏の地域とも連携して帰り荷の確保を図るなど、定期ダイヤによる高速サービスを実現。あわせて農産物、畜産物や水産物の市場拡大にも効果がある。

国際コンテナサービスについては、仙台塩釜港への機能集約をさらに図るべきであろう。東北地域が地元で立地する企業のグローバルなロジスティクス強化に取り組む中で、仙台塩釜港利用の経済性が具体的に認識されるであろう。もちろん上記の RORO 船サービスは、首都圏の国際コンテナ港湾へのフィーダー機能を促進する面をもち、厳しい競争があることは否定できない。そのためにも、地域に立地する製造業を川上産業中心から川下産業まで広範に展開させる強力な地域の産業政策と並んで、仙台塩釜港においては国際・国内ロジスティクス機能の集積を高めクラスターとして発展させる戦略が重要である。

- ⑤ 沿岸域観光の推進

東北地方は山の国ととらえがちであるが実はリアス式の海岸を中心に豊かな景観に恵まれている。沿岸の地域への観光は内陸の諸都市とネットワークされながら展開されてきた。今後は、鉄道や道路とともに船を使って、沿岸各地を相互に結ぶネットワーク型観光をより強化していくことにより、眠っていた地域全体の大きな魅力を国内はもとより世界の市場に新たにアピールすることができる。

そのネットワークの拠点となるのが地域の港湾である。規模の大きな港湾から小規模な港湾まで、沿岸地域の町々が手を結び、それぞれの個性を活かしながらネ

ネットワークを張り巡らすことが考えられる。また仙台塩釜港や宮古港など拠点となる港湾には、外洋クルーズ船の寄港を誘致するなど、地域全体が海を通してアジアさらには世界に連なっていく地域づくりに取り組むべきである。

⑥ 港街づくり

未曾有の災害に見舞われた東北地域の再生は、やはり海と切り離してあり得ない。将来の津波を避けるため高台に移るなどしても、町としての顔は海に向き港町として発展を考えることになる。土地の伝統もそして基幹的な産業も海を中心に廻り続けていくことになる。その意味では、地域の再生は新しい港町づくりでもある。その核となるのは、旅客船が到着するターミナルかもしれない。あるいは生まれ変わった魚市場や水産物モールであるかもしれない。さらには港湾を見渡す海辺の広場やプロムナードであるかもしれない。新しウォーターフロントを復興のシンボルとして整備することは、地域の人々に再生の自信と希望をもたらすだけでなく、国内外に向けて復興のメッセージを発信することとなる。

このように港湾は、単に海陸交通の結節点であるだけでなく、被災した人々が再び故郷として戻ってくる場所であり、また地域の再生に各地から新たに参画する人々を温かく迎え入れる場所でなければならない。いつ来襲するかも分からぬ津波と共生しながら港町づくりを進めることは確かに容易ではない。しかし、その厳しい制約の中で知恵を集め技術を凝らして、新しい地域の海に拓らける顔として、また世界に通じる顔として、港湾をデザインしていくことが港湾復興の基本となるべきである。

以上