

# 北海道の港湾を支える技術開発の方向性について

## —若手技術者から見た技術開発の将来像—

港湾空港部 港湾建設課：○田島 康宏  
横山 慎司  
川崎 章

本報告では、近年の社会情勢の変化を踏まえながら若手技術者の視点から見た問題点を抽出し、それに対して北海道の港湾においてどのような技術開発が有効であるか、さらにはこれからの北海道の港湾を支えるであろう技術開発の方向性を検討し、取りまとめたものを報告するものである。

キーワード：技術開発、港湾、方向性

### 1. まえがき

国土交通省港湾局では平成12年12月に最近の港湾情勢を踏まえ、これからの港湾のあり方を示した新世紀港湾ビジョン『暮らしを海と世界に結ぶみなとビジョン～国と地域のパートナーシップによるみなとまちづくり～』を公表し、これに対し北海道開発局においても平成14年4月に北海道地域における近年の港湾を取り巻く情勢の変化を踏まえ、新たな時代における港湾の役割と長期的な展望を示した『21世紀の北海道港湾ビジョン』を公表したところである。その後、平成16年に「北海道の港湾・漁港技術開発ビジョン」・「北海道マリナビジョン21」を制定し、地域発展に貢献できる安全で利用しやすい港湾・漁港を目指した技術開発に取り組んでいる。

本報告では日本における北海道の港湾の役割や、抱える諸問題等を本局若手技術者の視点から検証し、さらにこれからの北海道の港湾を支えるであろう技術開発の方向性を検討して取りまとめたものを報告するものである。

### 2. 日本における北海道の港湾の役割

「北海道の港湾が日本において果たすべき役割」について本局若手技術職員へのアンケートでは以下のような回答が得られた。

- ・食糧基地として海外へ食糧を輸出する役割
  - ・アジア諸国への物流拠点
  - ・観光レジャー施設等の港を中心とした地域の活性化
- その他の意見からも「食糧」「物流」「観光」といったキーワードが多く得られた事より、北海道の港湾の役割

は大きく3つに分類されると考えられる。

#### (1) 食糧供給基地としての港湾

日本国内において生産・消費される指数「食糧自給率」は、農林水産省の統計によると図-1のように昭和38年当時の7割から年々減少傾向となり平成15年には4割へと落込み、現在食品の約6割は海外輸入に依存している。図-2の都道府県別比較では平均食糧自給率40%に対し、北海道は201%と高く年々増加傾向にある。

北海道は太平洋、オホーツク海、日本海の3つの海に囲まれ好漁場が点在し、1年を通し良質な水産資源を確保する事が可能である。また、広大な大地で育つ農・畜産物は国内外問わず高い評価を得ている。自給率の低い日本において、北海道での生産活動は国民の食生活にとって重要なポジションであり、食糧供給基地としての港湾の役割は非常に大きいと考えられる。

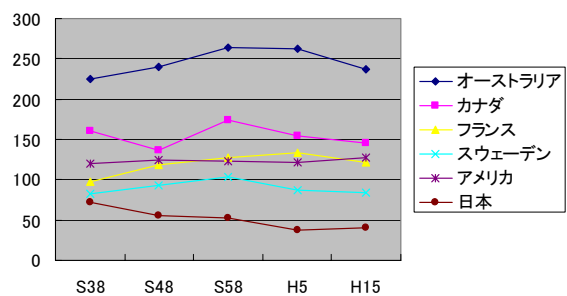


図-1 国別自給率の推移

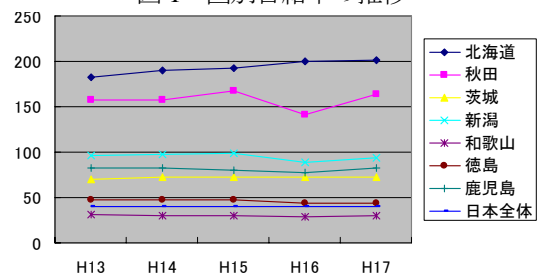


図-2 都道府県別自給率の推移

## (2) 物流拠点としての港湾

四方を海で囲まれた北海道は、経済的活動や国内外からの物流について約9割以上を海上輸送に依存し、産業・生活等の諸活動を支える重要な社会基盤であり、その窓口となる港湾は北海道の開発に重要な役割を果たしている。北海道経済産業局の調べによると、北海道からの輸出は図4よりアジア地域が約60%を占めており、これは近年の東アジア諸国の急激な経済成長に伴い、中国やシンガポール等の港湾で大型貨物輸送機能の拡充による海上輸送の大型化・高速化が進んでいる背景がある。

近年、国際競争力及び海上輸送の国際物流ネットワークの強化が叫ばれる中、北海道と周辺諸国への更なる輸送経路拡充は国内経済成長のキーワードになると考えられる。

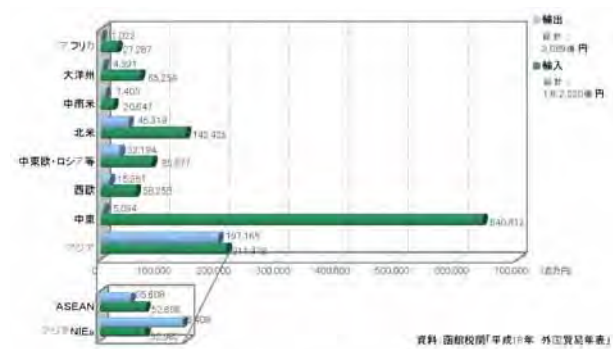


図3 北海道の主な貿易相手地域

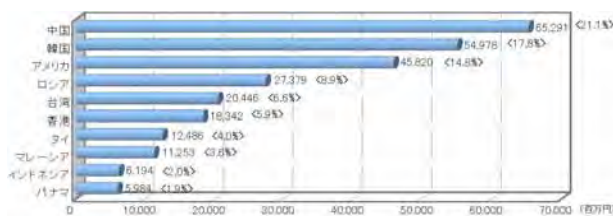


図4 北海道の主な輸出相手国



写真1 苫小牧港国際コンテナターミナル

## (3) 観光拠点としての港湾

北海道は世界遺産に登録された知床をはじめ、小樽・函館・ニセコ・利尻・礼文と言った多くの観光資源が点在しており、道外より毎年多くの観光客が北海道を訪れている。また、今年7月に開催された北海道洞爺湖サミットにより、日本国内だけでなく全世界へ「北海道」の知名度が高まり、海外からの観光客も増加傾向にある。

社団法人北海道観光振興機構の調査によると、平成19年度の来道者数は約1.3千万人であり、図5にある輸送機関別来道者割合では、空路が86%と大きなシェアを占めている。一方、近年比較的時や経済的に余裕のある高齢層の増加に伴う、大型旅客船を利用した観光ツアー人気や、自家用車を利用した旅行による大型フェリーのニーズの高まりもあり、航路による来道者も年々増加傾向にあることから、北海道の「観光産業の活性化」という点で見ると、その窓口となる港湾の役割は大きいと考えられる。

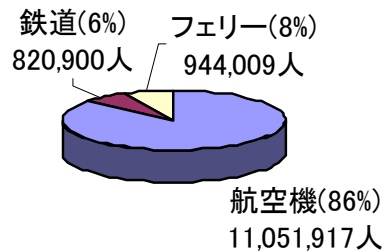


図5 輸送機関別来道者割合



写真2 香深港へ入港した大型旅客船

## 3. 北海道の港湾が抱える諸問題

港湾整備にあたり「困った事や課題」はアンケート結果から以下のような回答が得られた。

- ・利用者が快適に作業を行える環境整備
  - ・港湾の整備にあたり、道路との連携が取れていない
  - ・土木遺産等の観光資源の有効的活用
- また、技術的な課題ではないが、人事異動によって調

査段階から施設完成までの一連の経験が出来ないことから、各種技術を適切に利用できるかどうか不安というよう意見もあった。

アンケート結果を踏まえると、港湾が抱える主要な課題は以下のとおりと考える。

### (1) 厳しい就労環境、労働力の高齢化

北海道は春や夏の穏やかな気候から多くの恵みをもたらす反面、冬は風雪にさらされ気温も連日氷点下を記録する厳しい気候へと変化する。港湾・漁港での就労者は厳冬期に強風、波浪、風雪と日々過酷な条件下での作業を強いられ、肉体及び精神的負担はかなり大きい。また、国内外の経済・環境変化により所得水準は年々低迷し将来の不透明感・不安感などから後継者不足や、担い手の高齢化が進んでおり、農水産業離れに拍車をかけている。

作業施設整備や産業の体験など様々な取り組みにより、魅力ある農水産業をPRしてはいるが、抜本的な改善には至っていないのが現状である。

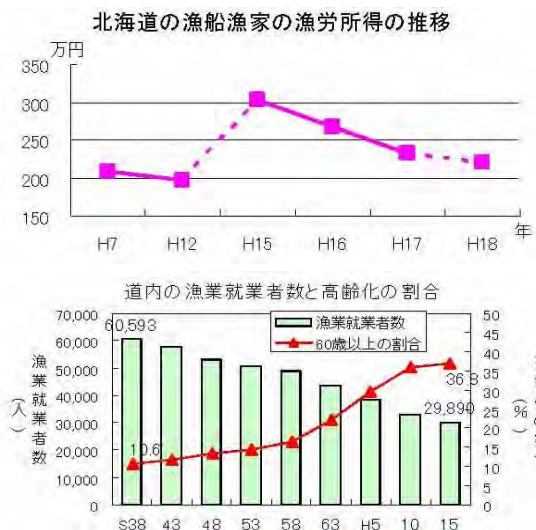


図-6 道内の漁労所得推移・就業者高齢化の割合



写真-3 厳冬期における屋外での作業状況

### (2) 効率的な物流ネットワーク

国際貿易上重要な役割を果たす港湾においては、背後に大都市を抱えており、また、港湾とともに発展して

きた地域においては、市街地と港湾が隣接している場合が多く、北海道の各港湾においても同様である。

入港した物資の都市間輸送は、その多くを大型トレーラーを使用してはいるものの、橋梁強度やトンネルの高さ等によりルート上通行が一部制限されるなど支障をきたし、迂回や積み替えなどによるリードタイムや、コストが増加している。また、港湾施設は災害発生時に海上からの支援物資受け入れ等防災拠点の役割を果たすことから、港湾と背後ネットワークの連携の確立は重要である。

北海道とアジア諸国間での物流の活発化や、道内産農水産品の注目度が高まる一方で、道内から諸外国への直接的な輸送経路は確立しておらず、本州を縦断し各国へ輸出されているため、余計な輸送コストがかかるだけでなく、鮮度等品質への影響も懸念される。

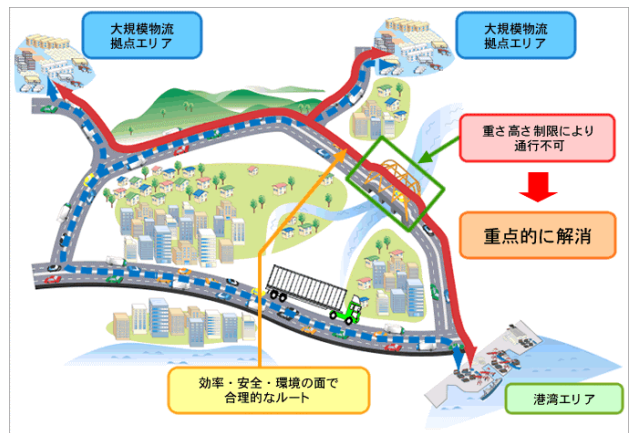


図-7 ネットワーク連携イメージ



図-8 北海道における国際物流基幹ネットワーク及び、国際コンテナの交通支障区間

### (3) 親水機能の向上

小樽や函館を代表とした多くの親水プロムナードでは、季節やその地域の特色を活かした、様々なイベントが行われており、地域間交流や観光拠点と言った地域産業の発展の場としての役目も担っている。また、釣りのポイントとなる岸壁や防波堤では、平日・休日を問わず



釣り客で賑わう光景を目にする機会が多い。

しかしながら、道内の港湾では未整備エリアや親水エリア間が分断されているような箇所が未だ多く、また整備されているにもかかわらず、主要交通網からのアクセスの悪さや、マスコミ等メディアへの露出が少ない等利用頻度の低い施設もある。



写真4 稚内港北防波堤を利用したイベント

#### 4. 北海道の港湾に必要な技術開発のポイント

若手技術者へのアンケート結果から「今後役立つ整備」について聞いたところ、下記のようなアイデアが出された。

##### 食糧基地関連

- ・ 漁場への影響を及ぼさない浮体式防波堤
- ・ 生簀水族館・食堂施設を兼ね備えた漁港
- ・ 水質底質浄化可能な環境共生技術
- ・ 全天候型の港湾・漁港施設
- ・ 漁場整備、畜養施設の整備

##### 物流ネットワーク関連

- ・ 背後圏道路とのさらなる連携による整備
- ・ 小樽～苫小牧の北海道縦断運河
- ・ 港湾内に空港施設(滑走路)整備

##### 観光機能関連

- ・ 釣り防波堤
- ・ アザラシに優しい漁港整備
- ・ 海中の様子が見られる窓付き防波堤
- ・ 1港1シンボル作り(稚内港北防波堤のような)

##### その他

- ・ エポキシ樹脂塗装鉄筋を使った長寿命化施設
- ・ 維持補修も直轄で行えるシステム作り
- ・ 波力を利用した飛砂防止のためのスプリンクラー

前掲のアイデアは、現時点における実現性を考えずに、自由な発想で考えたものであるが、比較的提案が多かったのは、水産に関わる食糧供給基地に関連するアイデア

及び観光機能に関連するアイデアであった。北海道では、直轄事業として小規模港湾施設及び漁港施設の整備を担っていることもあり、地域や利用者の視点に近いものがアイデアとして多く出されたと思われる。

前述の北海道の港湾の役割や港湾の抱える諸問題、そして「効果的と思われる施設・アイデア」の意見より、これからの北海道の港湾に必要なとされる技術開発のポイントを検討した。

#### (1) 先導的技術開発の方向性

全国の様々な機関が港湾に関わる必要な技術開発を行っていると思われるが、北海道開発局は開発局でやるべき技術開発(他では出来ない・やらない技術開発)に注力していくべきと考える。

一つの方向性としては、直轄の技術開発の先導性を実現していくために、北海道以外で補助事業で実施されている小規模港湾施設及び漁港施設に関連する技術開発を重点的に進めていくことが効果的と思われる。

また、もう一つの方向性としては、日本全体に対する北海道の主要な役割である食糧供給基地機能及び観光機能をアップさせるための港湾・漁港の関連技術の開発という側面も重要と思われる。

#### (2) フロンティア精神を是とする風土

これまで北海道開発局では先導的な技術開発を行ってきた。例えば、図-9のような自然調和型港湾・漁港構造物の整備や、その延長として行っている大規模技術開発の釧路港エコポート防波堤の整備が事例として考えられる。また、図-10のように大規模な衛生管理型漁港を実現するため、羅臼漁港で実施されている全天候人工地盤及び、低温清浄海水取水整備も先進的な事例である。

これらは、整備以前であれば直轄事業として想定できないようなものであったが、新たな事業制度の創設も含めて、新たなニーズに対応した積極的な技術開発がそれらを実現させている。前掲のアイデアも含め、既存の事業制度の先入観にとらわれない感性で取り組んでいくことが重要である。

また、若手の新しいアイデアを古い感性で潰さない、フロンティア精神を是とする風土を組織全体が持つことが必要と考える。そのためには、各港湾事務所において提案された技術アイデアを、積極的に試行を行っていくような雰囲気になることを期待したい。



図-9 環境共生型防波堤のイメージ



図-10 衛生管理に配慮した施設イメージ

## 5. いくつかの技術開発の方向性

前項においては、若手技術者が考える今後の技術開発ポイントを示したが、本項においては前述した諸問題に対し、対応するいくつかの技術開発の方向性を以下のとおり提案する。

### (1) 安定した食糧供給を可能とする技術開発

北海道の食糧自給率の高さからもわかるように、道内で水揚げされる魚介類等の水産資源は重要な財産であり、かつ諸外国との経済活動の材料となる。そのような観点からも、港湾施設整備にあたり水産資源の保全・安定供給の重要性は高い。港湾施設の施工にあたり、海域環境のモニタリングや自然環境調和型及び環境共生型施設の計画・設計・維持管理手法に関する技術の確立を推進し、生態系シミュレーションとの連携により、水産資源の保全が期待できる。

また、岸壁等係留施設の背後においては雪・雨・直射日光の遮断や鳥糞等の対策、海洋深層水等の清浄海水の取水・給水までを一貫で管理し、水産物の品質・衛生管理へ活用できる施設の検討を行うことで、良質な水産物

の供給が可能となる。併せて、暴風雪施設や作業上屋等、厳冬期における就労環境向上効果が図れるような施設の検討を行う事でより食糧供給効果の向上が図れる。

港湾や漁港における水産物に関する食糧供給基地機能については、事業の性格から漁港事業では衛生管理等を主目的として実施しているが、港湾事業においては主目的では無いことから付加的な効果を期待して各種整備を行っているところである。今後期待したい食糧供給機能に関わる技術開発としては、国における北海道の役割の重要性を踏まえて、最終的に十分な効果を発揮できるためのものであり、港湾と漁港の整備水準が一致するような技術開発である。港湾で実施している防風対策や港内水域環境の改善のための事業をさらに効果的に実施できるような技術開発を行うことによって、北海道全体として食糧供給機能が向上する可能性はあると考える。

### (2) 物流機能の飛躍的向上を図る技術開発

問題点でも述べたとおり、北海道の冬期の気象条件は厳しく、風雪にさらされるだけでなく港内が氷に閉ざされ、港湾機能が低下するケースも少なくない。悪条件下においても稼働可能な全天候型埠頭の検討や、港内結氷シミュレーションモデル及び、流水対策等のローカルエネルギーなどを利用した開発を推進し、物流機能向上が期待される。また、近年IT環境の整備により時と場所を選ばずリアルタイムで情報が入手可能となっていることから、ITやITS（高度道路交通システム）とのネットワークを活用した、地方港湾と背後道路交通網との連携により、輸送スピードの飛躍的向上が期待される。道路だけでなく空路とも連携を取る事により「陸」「海」「空」昼夜を問わない24時間利用可能なネットワークの整備による物流効果の促進が図れる。

このような物流関連の最適なネットワーク整備を可能とするためにも、各整備主体が全体としてどのような効果があるかについて、各整備主体が同じレベルで評価・検討できるようソフト面での技術開発を進めていくことも効果的と考える。



図-11 全天候型埠頭のイメージ



## (2) 観光交流機能の向上に向けた技術開発

稚内港北防波堤は昭和11年に建造され、その後改修工事を経て現在にいたる。写真4からもわかるようにユニークなドーム型の形状をしており、現在は土木遺産として指定されている。港内の公園等観光・交流に配慮した施設整備は重要であるが、特殊な構造物が長年の時代を経てその港のシンボルにもなる場合があることから、今後の港湾構造物整備では「1港1シンボル」となるような設計のアイデアを積極的に取り入れ、それらが長寿命化していくことで愛着の持てる空間形成がなされると考える。例えば稚内北防波堤ドームを見ても、決してデザイン的に華美なものではないが、その形状に意味がある「機能美」を追求した姿である。このような土木構造物の性格を十分踏まえながら、地域の特徴に応じた工夫を行っていくことが重要である。シンボリックな構造物については、特に長寿命化できるような整備の在り方及びそのために必要な技術開発も推進すべきと考える。

また、航路を利用した来道者にとって、着岸エリアはその土地の顔となるため、係留箇所背後に多目的イベントスペースや公園、レストランやショップ等の複合施設や、釣り客向けの防波堤等の整備をする事により、各地方の産業発展や親水機能の向上が期待される。これらの観光機能の向上のための港湾施設は、既存施設を再開発し整備する事例が多いと思われることから、既存ストックの経済的、効率的な改良技術の開発が全体的な整備促進の可能性につながっていくと思われる。



図-12 親水施設イメージ

## 6. 最後に

近年、来道者の多くは魅力的な景観の他に地方の食文化を目的として訪れるケースが多く、また世界各国との経済競争においても石油等天然資源が乏しい日本において、食糧はひとつの取引要素となる。自給率の高い北海道は日本の食糧供給基地としての役割が最も大きいと言って過言では無い。

本報文では、日頃港湾や漁港整備に携わる若手技術者の観点より、北海道において近年最も必要とされるであろう技術開発のポイントについて2つの方向性と一つの重要な配慮事項を提案し、いくつかの個別技術開発の方向性について提案した。これらは現実的な技術開発像というよりも、著者ら若手技術者が考える技術開発の方向性について期待を込めて提案したものである。また、個々の技術開発を行っていく流れと並行的に、若手技術者も事業とマッチングする適切な技術を活用できるようにノウハウ集的な集積も併せて実施していくことが効果的と考える。

現在、本局では平成16年に策定した「北海道の港湾・漁港技術開発ビジョン」の改訂に向けた調査検討を行っているところであるが、本報文は組織として取り組んでいる将来的な技術開発の検討とは別であり、若手技術者へ実施したアンケートを参考に著者が独自にとりまとめたものである。今後、見直すであろう技術開発ビジョンでは本報文に記載した若手職員の提案も参考にさせていただき、より効果的なものとなるように期待したい。

**謝辞：**本報文を纏めるにあたり、アンケートに御協力いただきました本局港湾空港部および関係各課の皆様には厚くお礼申し上げます。