

# 増毛港における屋根付き岸壁の 整備効果について

## —ナマコ漁における整備効果の検証—

留萌開発建設部 留萌港湾事務所 第1工務課 ○橋本 悠矢  
堀田 雅洋  
三浦 正人

近年、食の安全・安心への高まりから水産物の高い品質衛生管理が求められており、ハード・ソフト対策の一体的な衛生管理体制の構築が進められている。増毛港でも、農水産物輸出促進計画に基づき、令和3年7月に屋根付き岸壁を供用した。本報文では、農水産物輸出促進計画に基づく輸出対象魚種のうち、ナマコにおける鮮度調査や関係機関へヒアリングを実施したので、その効果を検証した結果について報告する。

キーワード：衛生管理対策 屋根付き岸壁 輸出促進 鮮度保持

### 1. はじめに

我が国では農林水産物・食品の輸出拡大を踏まえ、「食料・農場・農村基本計画」及び、「経済財政運営と改革の基本方針2020」・「成長戦略フォローアップ」において、2020年から2025年までに2兆円、2030年までに5兆円という輸出額目標を設定したところである。

日本の食料供給基地である北海道では、道内各港湾と連携した農林水産物・食品の輸出拡大に伴い、国際競争力のある「食」の高付加価値化を図るために海外への積極的な販売促進活動を行うとして、「第8期北海道総合開発計画」において、2025年までに道産食品輸出額の目標を1,500億円と設定した<sup>1)</sup>。

本報告では、さらなる輸出競争力強化を図るため、令和3年度に供用開始した増毛港本港地区物揚場（-3.5m）（船溜）屋根付き岸壁における輸出品目であるナマコに関する衛生管理対策の向上及び、鮮度・品質保持等の効果について、調査・検証したので、その結果を報告するものである（図-1、2、写真-1）。



図-1 増毛港位置図



図-2 増毛港屋根付き岸壁位置図



写真-1 増毛港物揚場（-3.5m）（船溜）の屋根付き岸壁

## 2. 増毛港の輸出促進に向けた取組み状況

### (1) 農水産物輸出促進計画

国土交通省港湾局では、平成29年度に港湾管理者が策定した農水産物の輸出を促進するための行動計画「農水産物輸出促進計画」に基づき、屋根付き岸壁や冷凍・冷蔵コンテナの電源供給設備の整備に対して支援を行う制度を創設した。

北海道においては、道内6港湾(苫小牧港、石狩湾新港、紋別港、根室港、枝幸港及び増毛港)の港湾管理者が行動計画を策定し、農水産物輸出促進を図るために様々な取り組みを行っている(図-3)。

留萌南部に位置する増毛港でも、本制度を活用した行動計画の対象魚種であるホタテ貝(稚貝)、サケ、ナマコの輸出促進により水産物の商品価値の向上が図られている。特にナマコは重要な輸出品目であり、増毛港で水揚げされる他漁獲物と比較しても輸出魚価が高額となっている(図-4)。

一方、ナマコの品質管理は難しく、生鮮ナマコの鮮度保持に対する定量的な評価手法も確立されていないことから、衛生管理対策の向上としての鮮度・品質保持に向け、漁業者自らが様々な取組みに力を入れている品目となっている。

### (2) ナマコ漁期と出荷までの作業工程

増毛港におけるナマコ漁業の漁期は、例年6月中旬から8月中旬の2ヶ月となっており、1日当たり約5時間程度、屋根付き岸壁を利用している。

ナマコ漁業における準備から出荷までの作業工程を以下に示す。

- ①準備：製氷施設で氷を積み岸壁に運搬。ナマコを梱包する発泡等の資材準備。
- ②陸揚：ナマコを陸揚げし一時水槽に投入。
- ③選別：ナマコを一時水槽から取出し傷の有無を選別。
- ④計量・梱包：ナマコを計量し、真水氷とともに発泡に梱包(110g以下のナマコは資源保護のため海中に放流)。
- ⑤積込・出荷：トラックに積み込み荷捌所へ搬入集積後に市場へ出荷。
- ⑥片付け：資機材片付け～ポンプ給水～選別台洗浄

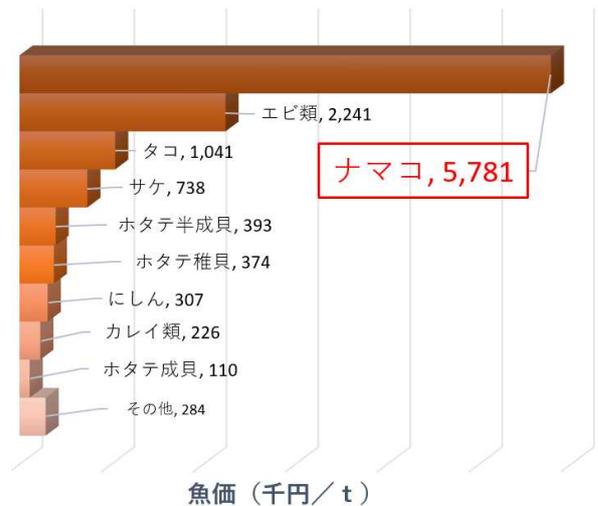


図-4 令和5年 増毛港における魚種別魚価の傾向

### 本計画における各港の計画



図-3 道内6港湾による農水産品輸出促進行動計画

### (3) 農水産物輸出促進に基づく施設整備

農水産物輸出促進行動計画では、直轄事業（以下、「ハード対策」という。）や補助事業等（以下、「ソフト対策」という。）により当該港の輸出を促進させる取り組みを行うこととしている。

ハード対策では、平成29年4月から屋根付き岸壁、港湾施設用地に着手、令和3年6月に施設が完成し、同年7月から供用を開始している（写真-2）。

他方、ソフト対策では、漁業協同組合が主体となり港湾管理者とともに、ハード対策と一体的な施設利用となるよう、令和2年4月に滅菌海水装置の導入や、対象魚種における衛生管理マニュアルを策定するなど、輸出促進に向けた取り組みを行っている（図-5）。

いる。また、ナマコは外敵に襲われた時や高温や振動等のストレスを受けた場合に、内臓を吐露することも確認されている。



写真-2 衛生管理施設配置状況

## 3. ナマコ漁における屋根付き岸壁の整備効果<sup>2)</sup>

### (1) 屋根付き岸壁での整備効果の分類

屋根付き岸壁を利用することによる整備効果は、衛生管理対策の向上、就労環境改善などの直接的効果と、利用者意識の向上や、バイヤー評価などの間接的効果に大分される（図-6）。

このうち、屋根付き岸壁は背後用地である港湾施設用地（船溜）と一体的な利用を前提に整備しているため、これら岸壁と用地に関する作業動線の見直しによって生じる副次的な効果についても検証することとした。

### (2) 直接的効果の検証

#### a) ナマコ鮮度保持効果の検証

ナマコは乾燥、塩蔵と2種類の状態で取引される。乾燥ナマコは内臓を取った生鮮ナマコを真水でボイルし乾燥させる。一方で塩蔵ナマコは内臓を取ったナマコを生鮮ナマコと同様に真水でボイルするが、塩漬けとするものである。これまでは乾燥ナマコが主流となっていたが、近年、加工手間の軽減等から塩蔵ナマコが主流に変わってきている。

こうした乾燥、塩蔵加工の原材料となる生鮮ナマコには、水産物の品質を評価する科学的指標（魚類のK値や軟体類のA, E, C値など）がないなど、鮮度保持に対する定量的な評価手法が確立されていないため、生鮮ナマコや加工品の品質におよぼす影響について指標による効果検証が困難となっている。

他方、北海道立総合研究機構 中央水産試験場加工利用部が公表した「生鮮ナマコの保管と品質に関する技術資料」<sup>3)</sup>では、生鮮ナマコの品質劣化として、イボの先端が白色になる「イボ白色化」（図-7上段）と、体壁が部分的に溶ける「表皮溶解」（図-7中段）などが保管中に生じる品質劣化の主な要因と示唆されている。

さらに、高温で長期間保管したナマコは、低温で長期間保管したナマコに比べ、イボ白色化、溶解が確認されるとともに、これらを加工したものは裂傷（図-7下段）や、イボ立ちの劣化が見られるといった結果も示されて



図-5 滅菌海水装置及び増毛港衛生管理マニュアル

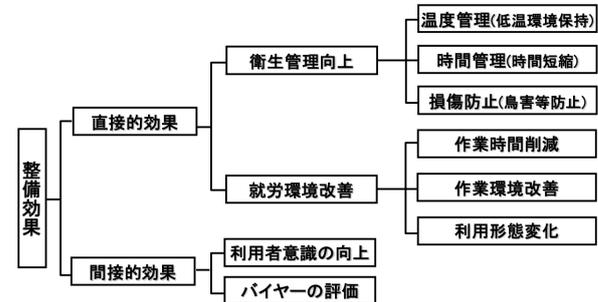


図-6 屋根付き岸壁整備効果の分類



資料：生鮮ナマコの保管と品質に関する技術資料

図-7 ナマコの性状変化<sup>3)</sup>（地独）北海道立総合研究機構提供

以上から、これらの品質劣化に着目し、屋根付き岸壁において、ナマコの品質劣化を外観により性状評価することとし、現地で実際に陸揚げしたナマコを屋根施設内外2ヶ所で鮮度調査を実施した（図-8）。

調査は、地元漁業者協力の下、野天降雨により保管ケースに雨水が混入することも想定し、①：屋根下での滅菌海水による保管、②：屋根下での真水による保管、③：野天での滅菌海水による保管、④野天での真水による保管の4ケースで実施した。

また、魚体の性状観察（イボ白色化や表皮溶解等の発生状況、劣化発生割合等）を整理するため漁獲物に対し魚体温度の計測（表-1）を1.5時間経過毎に実施した。

調査時間は、交通網障害における輸送遅延など不測の事態で長時間放置される極限状態を想定し、通常の施設利用時間の約2倍となる10.5時間が経過するまで観察することとした。

なお、「生鮮ナマコの保管と品質に関する技術資料」<sup>3)</sup>では、20℃で1日以上ナマコを浸漬した場合、加工原料としての適正が不可になるとの試験結果が報告されている。

現地調査結果を示す。屋根付き岸壁環境下である①及び②では、4.5時間で19℃に保たれ、野天環境下③及び④では3.0時間で21℃と指標値を超える結果となり、屋根下環境下においては、作業時間内(5h)でナマコ低温環境の保持が可能であることが確認できた。

また、ナマコの外観形状の変化では、①及び②は低温環境の保持により「イボ白色化」「表皮溶解」「内蔵吐露」が確認されなかったものの、野天環境下である③及び④では全ての性状変化が確認された（表-1、図-9、10）。

**b) 鮮度保持氷使用の削減による就労環境改善効果**

屋根付き岸壁が整備される前は、陸揚げから出荷までの漁獲物保管作業を野天で行っていたことから、温度により漁獲物への品質低下が懸念されており、漁獲物への施氷によるソフト対策を行っていたが、屋根付き岸壁が整備されたことで、日射等による温度上昇が抑制でき、鮮度保持に要する施氷費用の低減も確認された。

具体的には、屋根付き岸壁の整備前後における氷使用料を令和元年（整備前）と令和3年（整備後）の漁獲量基準で比較すると、削減効果が確認できた（氷使用量：約11トン減少、年間約140千円削減）（表-2）。

**c) ナマコの損傷防止による単価の向上効果**

増毛港のナマコは漁業者毎に個別入札されるため、各漁業者により取引単価が異なることがわかった。

そこで、令和4年の各ナマコ漁業者の取扱単価を屋根施設の有無における平均単価比として、ナマコ単価を算出し比較することとした（表-3）。

令和4年の屋根付き岸壁を利用したナマコの魚価は、屋根施設無しの場合の魚価が5,768 円/kgに対し、屋根施設有りの場合の魚価が5,778 円/kgと約0.5%増加して

おり、ナマコの単価向上効果の確認ができた（単価0.5%増；年間約33万円）。

表-1 水温調査結果

	0h	1.5h後	3.0h後	4.5h後	6.0h後	7.5h後	9.0h後	10.5h後
①	9	10	16	19	21	22	22	23
②	10	10	16	19	21	22	22	22
③	10	10	21	27	30	31	30	29
④	10	11	21	26	29	30	29	28

表-2 鮮度保持氷使用費用の削減効果

時期	①数量 (kg)	②氷使用料 (kg)	③氷使用料 R3換算(kg)	④氷販売 単価(円/kg)	⑤氷使用料 R3換算(円)	⑥氷使用料 削減額(円)
令和元年	67,944	31,500	49,172	13	639,232 ③×④	-
令和3年	106,061	38,350	-	-	498,550 ②×④	140,682

※資料：増毛漁業協同組合資料



図-8 鮮度調査実施箇所

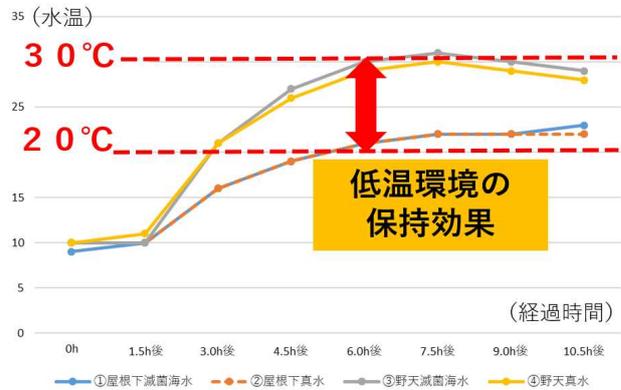


図-9 水温調査結果

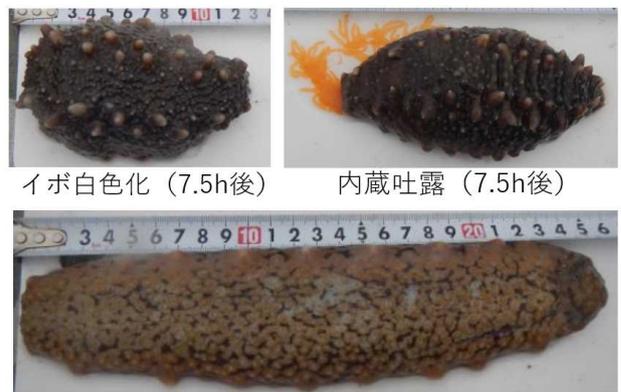


図-10 野天時におけるナマコの性状変化

(3)間接的効果の検証

a)利用者意識の向上

定性的効果として、屋根付き岸壁を利用しているナマコ漁業者に対しヒアリングを行ったところ、陸揚げされたナマコを港内の岸壁前面にて数日間砂出しを行い、歩留まりの維持や、加工の容易性を確保していたり、仮置きしているナマコに対し、海中にホースで酸素を与える試み（エアレーション）など新たな取組を行っており、漁業者独自による品質向上対策が確認された。

また、これまでに比べ、広いスペースで作業することが可能となったため、作業効率が向上したといった意見もあった（写真-3）。

b)バイヤーの評価

増毛港で陸揚げされたナマコを購入する水産加工業者へもヒアリングを行った。

地元利用者やバイヤーの間でも、近年では輸出促進行動計画が浸透し、衛生管理対策の認知度が増しており、屋根付き岸壁を利用した衛生管理対策は、商品出荷の大きなセールスポイントになると言う意見があった。

バイヤーは ナマコのイボ立ち、大きさ等の質を重視しており、増毛港におけるナマコはイボ立ちが良いと高い評価を受けていることもわかった。

(4)屋根付き岸壁整備による副次的効果の検証

a) 作業動線の見直しによる就労環境改善効果

屋根付き岸壁の整備前においては、荷さばき箇所や製氷施設までの距離が遠く、荷捌き作業に多くの時間を要していたが、屋根付き岸壁整備後の作業動線を見直し、関係者協議により作業位置等を変更した。

これにより、屋根付き岸壁整備の直接的効果ではないものの、従前までの作業動線が大幅に短縮され、ナマコを梱包した発泡箱をトラックに積み込む作業やトラックで荷捌き所に輸送する作業時間が削減される副次的な効果の発現が確認できた（作業時間30分短縮、年間効果44千円程度）（図-11、表-4）。

4.まとめ

これまで検証してきた増毛港における屋根付き岸壁のナマコ漁業に対する主な整備効果をまとめる。

(1) 直接的効果

- ・増毛港の屋根付き岸壁整備等によりナマコの単価向上が見られた（約0.5%増）。
- ・屋根付き岸壁の低温環境保持効果から、漁業全体での氷の年間使用量が削減した（約11t、年間使用料約14千円）。

表-3 ナマコの漁獲量、金額、単価の推移（増毛町）

令和4年(整備後)(増毛町)

荷主名	累計個数	累計数量	累計金額	単価(円/kg)	単価比	平均単価比
屋根外	A	373	2,952	16,185,855	5,483	93.2%
	B	626	4,999	29,425,354	5,886	99.8%
	C	627	4,999	29,084,846	5,818	97.9%
	計	1,626	12,950	74,696,055	5,768	97.6%
屋根下	D	437	3,485	20,297,872	5,824	97.5%
	E	620	5,000	28,726,041	5,745	97.7%
	F	381	3,022	17,588,571	5,820	100.0%
	計	1,438	11,507	66,612,484	5,789	98.1%
合計	3,064	24,457	141,308,539	5,778	97.8%	97.8%

表-4 車両積込及びトラック輸送時間の削減効果

対象作業時間	作業人数	漁業者	⑥年間便益額(円/年)		
整備前(時/日)	整備後(時/日)	(人/日)			
②	③	④	⑤	⑥	①×(②-③)×④×⑤×⑥
0.50	0.16	2	3	1,560	44,554

- ①：出漁日数（14日(R4)：利用者ヒアリング）
- ②：作業時間（車両積込、トラック輸送時間（往復）の削減。30分/日：利用者ヒアリング）
- ③：作業時間（車両積込、トラック輸送時間（往復）の削減。10分/日：利用者ヒアリング）
- ④：作業人数（漁業者2名/隻；利用者ヒアリング）
- ⑤：漁業者労務単価（港湾投資の評価に関する解説書2011。表2-14-18漁業者の単人件費）



写真-3 屋根施設下のナマコ漁業利用状況



図-11 屋根施設整備前後の利用形態

## (2) 間接的効果

- ・港内で数日間砂出しをしてから出荷を行うことや、仮置きしている海中のナマコへの酸素供給（エアレーション）を行うなど、漁業者自らが品質向上に対して積極的に取り組んでいることがわかった。
- ・増毛のナマコはイボ立ちが良いと水産加工業者からナマコの鮮度に対して高い評価を受けていることが分かった。
- ・屋根付き岸壁が衛生管理向上のPRに繋がり、ナマコ単価の向上に期待する声が挙げられた。

## (3) 副次的効果

- ・作業動線の短縮による就労環境改善として、輸送コストの削減が図られた（年間 約44千円の削減効果）。

以上により、屋根付き岸壁におけるナマコ漁業の整備効果として、衛生管理対策の向上や、就労環境改善効果を確認することができた。

また、増毛港では、輸出品目としてサケの衛生管理対策の向上による輸出促進効果に止まらず、ナマコの衛生管理対策の向上による鮮度保持効果なども発揮しており「農水産物輸出促進計画」の目標達成に向け、増毛港は大きく貢献していることが確認できた。

## 5.おわりに

本報告のナマコの鮮度保持効果については、その確認手法として、水温変化に伴う外観性状の変化に着目し評価したところであるが、未確立となっているナマコの鮮度調査については、今後様々な調査手法の研究が進むことを期待したい。

また、屋根付き岸壁整備によるナマコの鮮度保持の効果のうち、海外との物流状況、引き続き関連業社へのヒアリング調査を行い、効果の検証に繋げていきたい。

謝辞：本報告にあたり、増毛漁業協同組合、増毛町や管内水産加工場の方々には、現地調査・各種資料提供・ヒアリング対応など、多大なご協力を頂いた。ここに記し、謝意を表す。

### 参考文献

- 1) 国土交通省HP, 北海道総合開発計画の推進  
<https://www.mlit.go.jp/hkb/content/001413502.pdf>
- 2) 北海道開発局 留萌開発建設部 留萌港湾事務所：留萌港外3港施設整備検討その他業務報告書, 第3章 2023. 2
- 3) 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構：生鮮ナマコの保管と品質に関する技術資料  
(<https://www.hro.or.jp/upload/36032/namako202003018Ver2.1.pdf>)