

増毛港における屋根付き岸壁の整備効果について

留萌開発建設部 留萌港湾事務所 第1工務課 ○川本 遼
宮武 真人
増毛町 建設課 尾崎 秀巳

増毛港では、農水産物輸出促進基盤整備事業の屋根付き岸壁が供用した。当該施設は、輸出品であるサケ・ナマコが陸揚げされる。一方、増毛町は港湾に隣接して水産加工場が集積しており、陸揚・加工流通・販売まで一体となった水産経済活動が展開されている。

本論文は、屋根付き岸壁での施設利用者や水産加工業者へのヒアリング及び施設環境調査を実施し、当該施設での水産物鮮度保持効果や付加価値向上等を報告する。

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

増毛港は、留萌管内南部に位置し、増毛町が管理する地方港湾で、管内の生活や産業を支える重要な役割を担っている（図-1）。本港は、前浜にホタテガイ・エビ・タコ・サケ・ナマコ類など豊富な水産資源を有する水揚げ基地（図-2）である。特にホタテガイは、成貝を韓国等に輸出するほか、全国有数の生産地であるオホーツク海沿岸等に稚貝を出荷し、そこで生産されて海外へ輸出されるなど、道産水産物の輸出促進に貢献している。

本論文では、さらなる輸出競争力強化のため、令和3年に整備された本港地区物揚場（-3.5m）（船溜）の屋根付き岸壁について（写真-1）、その衛生管理向上及び就労環境改善等の効果について報告する。



写真-1 物揚場（-3.5m）（船溜）の屋根付き岸壁

2. 増毛港の屋根付き岸壁の整備

(1) 農水産物輸出促進計画の概要

北海道の農水産物・食品の輸出額は年々増加しており、令和2年は575億円（平成24年比で約1.6倍）に拡大している。国土交通省では、農水産物の輸出増加に対応するため、農水産物輸出促進基盤整備事業を創設し、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等、農水産物の輸出促進に資する施設の整備を支援している。

(2) 漁業活動の課題と屋根付き岸壁整備

本港のサケ定置網漁業は、これまで船入潤物揚場（-2.5m）にて野天で作業していた。しかし、直射日光や降雨による品質・鮮度低下、鳥糞・食害など衛生管理面が課題で、屋根付き岸壁の整備が望まれていた。

また、港湾管理者である増毛町でも、サケやイクラの地元水産物をふるさと納税の商品に採用したり、一般社団法人北海道国際流通機構（HIDO）の自治体会員として町内企業に対する輸出促進に資する情報提供等、増毛産ブランド向上による水産物の輸出促進を支援している。さらに、高度衛生管理のための増毛港衛生管理マニュアル

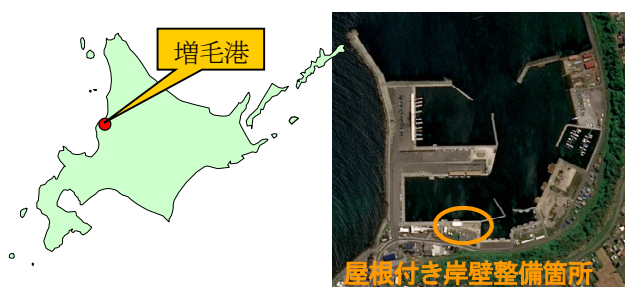


図-1 増毛港位置図

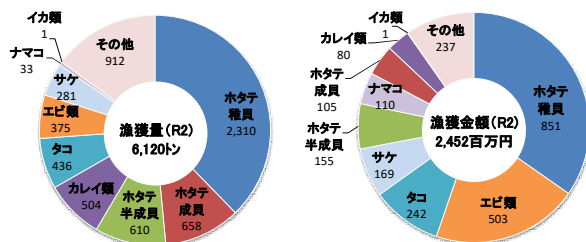


図-2 増毛港における漁獲量と漁獲金額の内訳（令和2年）

ルを策定し、屋根付き岸壁での輸出促進を目指すなど、各種取り組みを進めてきた。

こうした中、平成29年5月、増毛港を含む道内6港湾管理者が策定した農水産物輸出促進計画（北海道）（以下、輸出促進計画）が国土交通省の農水産物輸出促進基盤整備事業に全国で初めて認定された。これにより、増毛港では、平成29年4月より、船入潤物揚場（-2.5m）に隣接する旧弁天岸壁（-4.5m）の改良工事に着手し、令和3年6月、物揚場（-3.5m）（船溜）に屋根付き岸壁が完成、7月に供用している（写真-2、3、図-3、4）。なお、輸出対象魚種であるサケとナマコのうち、ナマコ桁網漁業は6月中旬から漁期が始まっており、漁期が9月からのサケ定置網漁業から利用を開始している。

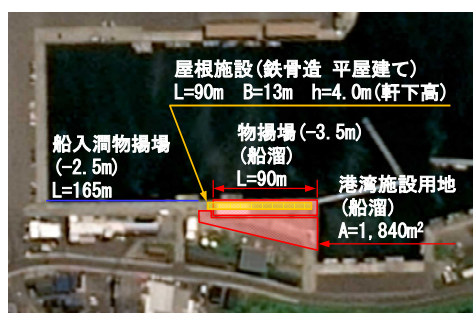


写真-2 屋根付き岸壁平面図と諸元



写真-3 屋根付きの利用状況（令和2年9月23日）

a) 所要延長

サケ定置網漁船3隻の同時着岸を想定し、屋根の法線方向の柱間隔は、選別台やサケタンク等の配置、フォークリフトの稼働範囲から12m、所要延長は90mとしている（図-3）。

b) 所要幅

岸壁前面から2.5mは船上クレーンの旋回スペースを考慮してセットバックし、選別台やサケタンク等の設置幅、フォークリフト稼働幅等から、所要幅は13mとしている（図-4）。

c) 所要高さ

所要高さは、フォークリフトによるトラック荷台への空タンク3段積み作業に必要な4mとしている。

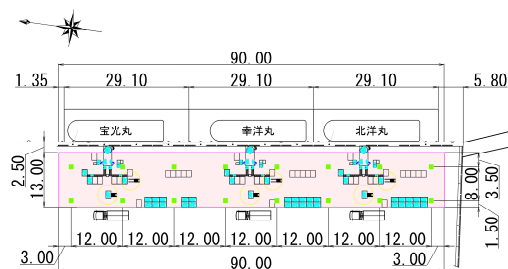


図-3 屋根付き岸壁のゾーニング平面図

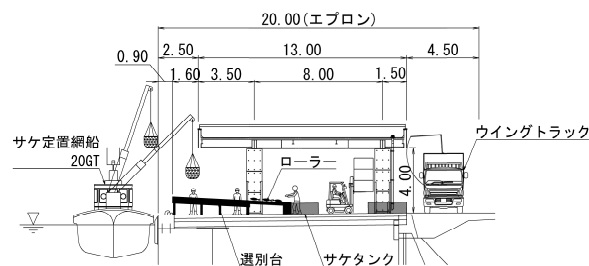


図-4 屋根付き岸壁の利用断面図

3. 現地調査

屋根付き岸壁の整備効果について、水産物の衛生管理及び就労環境改善の効果を検証するため、気象観測及びサケ魚体の鮮度に関する現地調査を実施した。

(1) 気象観測調査

屋根付き岸壁内と、屋根付き岸壁外の背後箇所において、各々の気温・湿度、風向・風速、日射を、9～10月の2カ月間、測定した（写真-4）。

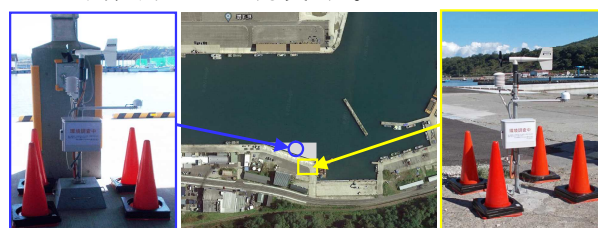


写真-4 測定機器設置箇所

測定結果から、屋根付き岸壁では、野天と比べて気温や風向・風速で大きな差はないものの、日射は野天より大きく低減している（表-1）。この日射の測定値であるmV（ミリボルト）から日射量を算定すると、日射量が最も多かった9月6日は、陸揚げ時間帯である7:30～8:30の1時間当たり積算日射量は、野天の1,622KJ/m2に対し、屋根付き岸壁で920KJ/m2と約57%に低減し、その日光遮蔽効果が確認できた。また、日光遮蔽効果は、太陽が屋根付き岸壁の真上に位置する正午前後が最も高く、同日12時における積算日射量は、野天の3,019KJ/m2に対し、屋根付き岸壁では86KJ/m2と約3%と大きく低減された。

表-1 気象観測測定結果

項目	単位	サケ荷役時間帯		全時間帯	
		屋根下	屋根外	屋根下	屋根外
気温	℃	16.5	16.5	15.9	16.0
湿度	%	70.6	68.2	69.8	66.5
風速	m/s	1.1	1.2	1.5	1.5
日射	mV	0.6	1.1	0.1	0.7

さらに、湿度では屋根付き岸壁が野天より約2～3%高くなった。陸揚げや選別・計量時、サケ魚体はサケタンクの氷水内にあるが、冷凍保管では鮮度保持のため乾燥・酸化防止が重要と言われており、屋根付き岸壁では、野天に比べて乾燥リスクが低減できることが確認できた。

(2) 鮮度調査

盛漁期の9月29日、屋根付き岸壁と野天にて、サケ定置網漁業の荷役作業に合わせてインピーダンス及び魚体温度、硬直指数を測定した。

a) インピーダンス及び魚体温度

各ケース、プラスチックケースに入れて氷掛けを行った。整備後の状況再現として、選別・計量時に屋根付き岸壁に置いた後、フォークリフトでサケタンクを荷捌き所に搬入すると同時に荷捌き所へ移動したケースをCASE1とCASE2とした。また、整備前の野天での状況再現として、陸揚げ後、選別・計量時に野天に移動後、同様、荷捌所へ移動したケースをCASE3とCASE4とした。なお、CASE4は野天での降雨時環境を再現するため、氷掛けは行わず、プラスチックケース内でサケの魚体全面を水道水に2～3分暴露している（表-2）。

測定は、全ケース、陸揚げ直後、2時間後、4時間後、6時間後、8時間後の各段階で、計測値のばらつきを避けるため5回測定し、その平均値を用いた。測定時間は、町外水産加工場までのトラック輸送時や水産加工場での加工作業時と、荷捌き所での保管状況は、ほぼ同様の温度環境であることから、最大8時間後まで測定している。

表-2 鮮度調査ケース数

番号	選別・計量	保管	備考
CASE1	②屋根下	①荷捌き所	オス
CASE2			メス
CASE3	③野天		オス
CASE4			オス・降雨時

水産物の鮮度指標として、魚体へ微弱な電気を流し、その電気抵抗値であるインピーダンスから鮮度を測定する電気インピーダンス法がある。鮮度が高いと細胞膜に遮られ電気が流れにくくインピーダンスが高くなり、鮮度が低下すると細胞膜が破壊され電気が流れやすくインピーダンスが低下する。今回は、平成30年に大和製衡(株)より発売されたリアルタイムで迅速かつ簡便な「Fish Analyzer TM」を用いて、サケ定置網漁船で陸揚げされたサケのインピーダンスを測定した。

また、魚体温度の上昇による鮮度低下防止の効果を評価するため、インピーダンス測定時に、温度計をサケ体内に温度計を差し込み、魚体温度を測定した。



写真-5 サケ鮮度調査状況

測定結果から、インピーダンスは、4時間後以降、経時変化による細胞膜の劣化により低下したと考えられる。また、屋根付き岸壁（CASE1、CASE2）のインピーダンスの緩やかな劣化に対して、野天のCASE3は大きく低下している。また、同様、野天で降雨時のCASE4は、インピーダンスが他ケースより常時低く、細胞膜の劣化が急激に進んだためと考えられる。なお、陸揚げ直後から4時間後までインピーダンス上昇の要因は、死後硬直に伴うものと考えられ、その後、硬直が解けるとともに低下し始めている¹⁾（表-3）（図-5）。

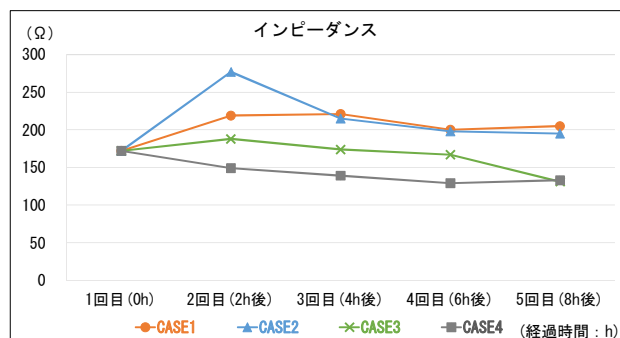
一方、魚体温度についても、氷掛けを行ったCASE1、CASE2、CASE3は魚体温度が低下し、その後も荷捌き所に保管することで一定の温度保持効果が確認できる。しかし、野天のCASE3では、屋根付き岸壁（CASE1、CASE2）と比べて、6時間後以降、急激に魚体温度が上昇している。また、氷掛けを行わなかったCASE4は、当初から魚体温度の上昇傾向が継続し、8時間後には23.5度に上昇した。

以上より、屋根付き岸壁で選別・計量することで、一定の鮮度保持効果があることが確認できたと考ええる。

表-3 インピーダンス及び魚体温度調査結果

インピーダンス (単位: Ω)					
経過時間 (h)	1回目 (0h)	2回目 (2h後)	3回目 (4h後)	4回目 (6h後)	5回目 (8h後)
CASE1	172	219	221	200	205
CASE2	172	277	215	198	195
CASE3	172	188	174	167	131
CASE4	172	149	139	129	133

魚体温度 (単位: ℃)					
経過時間 (h)	1回目 (0h)	2回目 (2h後)	3回目 (4h後)	4回目 (6h後)	5回目 (8h後)
CASE1	11.2	1.1	0.8	0.7	1.2
CASE2	11.2	1.3	1.0	1.3	3.4
CASE3	6.9	1.4	2.4	2.4	11.7
CASE4	13.1	17.6	21.4	22.9	23.5



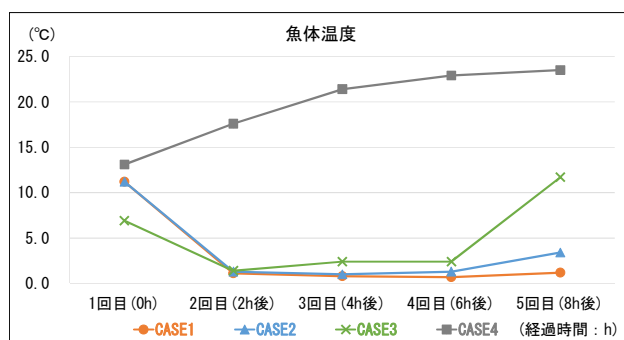


図-5 インピーダンス及び魚体温度調査結果

b) 硬直指数

魚は致死後、死後硬直から完全硬直、解硬、軟化、腐敗の順に進行する。魚の活きが良いのは、魚体の透明感と弾力がある死後硬直開始から終了後までで、完全硬直から解硬状態になると、鮮度が低下していく²⁾ (図-6)。なお、死後硬直を支配する要因として、魚種や消耗程度、致死条件による違いのほか、魚体の大きさが小さい方が、また、貯蔵温度が10℃に比べて0℃貯蔵(冷却収縮が発生)の方が、死後硬直が遅くなると言われている²⁾。

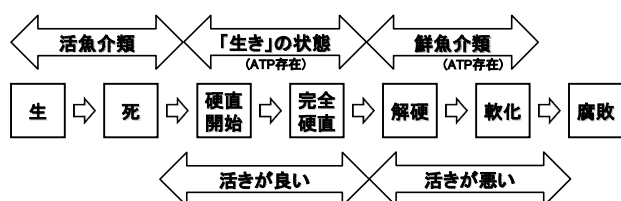


図-6 魚介類の死後変化

測定結果から、氷掛けを行ったCASE1、CASE2、CASE3では、魚体温度が0℃近くまで低下しており(表-4、図-7)、完全硬直までの速度は速いが、その後も、完全硬直は解けず、鮮度を保持していると考えられる。中でもCASE1が8時間後も完全硬直状態を保持していたのに比べ、CASE2は、魚体が大きいため完全硬直までの速度が他ケースよりも遅く、また8時間後には完全硬直が解けている。さらに、野天で選別・計量したCASE3では、完全硬直が解けたのが6時間後と、屋根付き岸壁(CASE1、CASE2)と比べて早く鮮度が低下していることが分かる。一方、CASE4は、氷掛けを行わなかったため、冷却収縮が発生せず、完全硬直まで至らなかったものの、時間経過とともに6時間後以降、解硬や軟化に移行し、大きく鮮度が低下したと考えられる。

以上より、屋根付き岸壁で選別・計量することで、一定の鮮度保持効果があることが確認できたと考える。

表-4 硬直指数調査結果

硬直指数		(単位: %)				
番号	体長	1回目 (0h)	2回目 (2h後)	3回目 (4h後)	4回目 (6h後)	5回目 (8h後)
調査時刻	-	8:30	10:30	12:30	14:30	16:30
CASE1	60	0	104	104	104	100
CASE2	70	0	78	100	100	67
CASE3	59	0	100	100	67	67
CASE4	60	0	25	38	0	-75

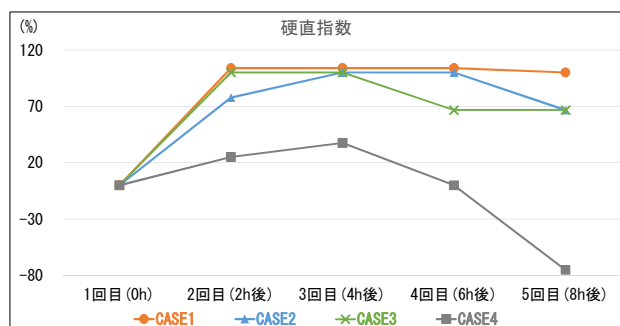


図-7 魚介類の死後変化

(3) 関係者ヒアリング

水産物の取扱いにおける屋根付き岸壁の整備果を評価するため、増毛漁業協同組合とサケ定置網漁業者、水産加工業者、大手水産販売会社を対象にヒアリング調査を実施した。主な事項は以下の通りである。

a) 増毛町の漁業活動状況と輸出の流れ

増毛港で陸揚げされるサケは、入札方式で売買され、町内外の水産加工場に販売されたあと、主に冷凍ドレス(頭部、エラ、内臓を除いたもの)に加工されている。その後、大手水産販売会社や商社等を経て、一部は、海外に輸出されている(図-8)。大手水産販売会社へのヒアリングによると、増毛港以外も含めたサケの海外輸出分は、主に冷凍ドレスとして輸出され、そこで切り身やフレークに加工されて、再び日本国内に輸入されるなど、いわゆる加工原料用であることが確認できた。その輸出先は、以前は中国が多かったものの、近年は、ベトナム3割、タイと中国とインドネシアが各2割程度で、輸出先へはリーファーコンテナで石狩湾新港や苫小牧港等からの定期航路により輸出されている。

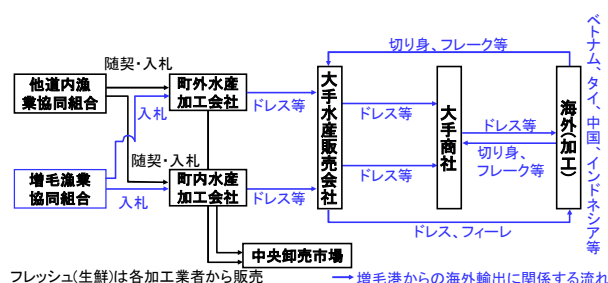


図-8 増毛港周辺からのサケ流通状況

b) サケの調達

- ・鮮度が良い場合、50～100円/kg高くても購入することがある。

c) サケの販売

- ・海外輸出は、消費向けではなく、加工原料用であり、海外で加工して、製品を国内に輸入している。
- ・大手水産販売会社にドレス約300t/年を販売しており、その一部で増毛港のサケも輸出されていると思われる。

d) 屋根付き岸壁の利用による効果

- ・降雨や直射日光による魚体や卵の鮮度への影響や鳥害（食害・鳥糞）があり、屋根付き岸壁で取り扱うことで気象条件に左右されず、一定の品質と量を確保できる効果があるものの、販売価格には繋がっていない。
- ・鮮度の最も重要なのは、氷による温度管理で、水揚げ直後に船倉内で氷で冷却すること、サケタンクへ氷を多く入れることである。屋根付き岸壁の整備により、直射日光を回避でき温度管理面の効果がある。

e) 作業時間の削減効果

- ・整備前は、作業場所である荷捌き所前面が臨港道路のため、単管バリケードで通行止めしていたが、整備後は、屋根付き岸壁での作業が可能となるため、その設置・撤去作業なくなり、作業効率が向上した。
- ・整備前は、選別台等を組合職員と漁業者家族の手伝い（陸上作業）によりフォークリフトで搬出入や組立作業をしていたが、整備後は、選別台等を屋根付き岸壁に常設することになり、その設置・撤去作業がなくなり、作業効率が向上した。
- ・整備後は、サケ定置網漁船が増毛港に常時係留するため、陸揚げ後の増毛港から別荘漁港まで約20分の帰港が必要なくなるなど、作業時間短縮効果が大きい。

f) 経費削減効果

- ・サケタンク等に入れる氷の使用量について、整備前の野天より整備後の屋根付き岸壁の方が使用量及び使用料が削減されると思われる（氷は13円/kgで販売）。

4. 屋根付き岸壁の整備効果（試算）

(1) 整備効果の分類

屋根付き岸壁の整備効果は、衛生管理向上や就労環境改善効果等の直接的効果、利用者意識の向上とバイヤーの評価等の間接的効果に分けられる（図-9）。なお、屋根付き岸壁は、背後の港湾施設用地（船溜）と一体的な利用を前提に整備されたことから、これら屋根施設、岸壁、用地に係る整備効果を算定した。

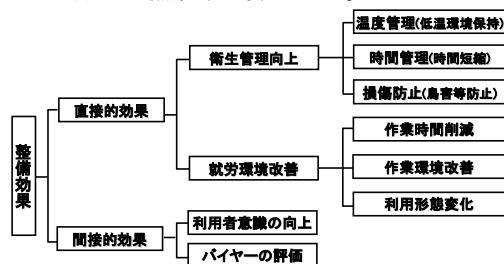


図-9 屋根付き岸壁整備効果の分類

(2) 直接的効果

a) 衛生管理向上効果

屋根付き岸壁の整備に伴うサケの魚価向上効果や氷使用量削減効果、作業時間削減効果等を算定した（表-5）。なお、効果の算定当たっては、整備後の令和3年と整備前の令和元年の値を比較した。令和2年の漁獲量は令和3年の約2倍と、漁獲量増加に伴う魚価の下落傾向も含むと想定されることから、比較対象から除外した。

増毛港と北海道全域における令和元年と令和3年のサケ単価を比較した。一般的に単価は、漁獲量や需給状況等で変化するが、漁獲量増減に伴う単価増減の要素を除外すべく、整備前後の単価向上率で比較した。その結果、北海道全域の143%に対し、増毛港は168%と大きく、この単価向上率が全て屋根付き岸壁の整備や衛生管理マニュアルの取り込みの効果と仮定すると、その効果は魚価の約15%となり、その金額は、令和3年の漁獲金額98,302千円のうち、約14,745千円となると考えられる。

表-5 サケの魚価向上効果

場所	時期	①数量	②金額(千円)	③単価	④比較
増毛漁業協同組合	R1	67,944	37,427	551	－
	R3	106,061	98,302	927	168%
北海道	R1	15,099,658	28,392,455	1,880	－
全域	R3	16,663,540	44,757,777	2,686	143%

※資料：増毛漁業協同組合資料、北海道秋さけ沿岸漁獲速報

※数量と単価の単位は増毛がkg・円/kg、北海道とえりも、が尾・円/尾

また、増毛港のサケ定置網漁業における氷使用量を令和元年と令和3年とで比較した（表-6）。使用量は、漁獲量や気温等により増減する。気象庁データから、9～10月の平均気温は、令和元年の15.3℃に対し令和3年は14.9℃とほぼ同程度であることから、令和3年の漁獲量基準で比較した結果、令和元年と令和3年とで、整備後の使用量が整備前の約11t減少したことにより、年間約14万円の氷使用料削減効果が発現した。

表-6 氷使用料の削減効果

時期	①数量 (kg)	②水使用量 (kg)	③水使用量 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	－
令和3年	106,061	38,350	0		498,550	140,682

※資料：増毛漁業協同組合資料

b) 就労環境改善効果

気象観測調査及びヒアリング調査結果から、就労環境改善効果を算定した。屋根付き岸壁の整備後は、単管バリケードによる臨港道路の通行止めも必要なく、また、選別台は屋根付き岸壁に常設するため、設置・撤去作業はなくなり、作業効率が向上している。この作業時間削減効果は、単管バリケードの設置・撤去作業、選別台の設置・撤去作業で、各々年間2万円、年間33万円となる。

また、整備後は、増毛港から別荘漁港までの約20分の帰港時間の削減効果は、年間9.9万円となる（表-7）。

一方、屋外作業の場合、体感（不快感）は、気温や風

速による冷却力である風力冷却指数WCI（wind-chill-index）で評価される。WCIは概ね、700～900以上になると、作業がしづらいことが指摘されている⁴⁾。今回測定した気象条件から、野天と屋根付き岸壁ともにWCIが700以上になる時間帯が確認されたが、その時間は、野天の310分比べ、屋根付き岸壁では200分と、約65%に低減するなど、作業環境改善効果が確認できた。

表-7 作業時間削減効果

■単管/バリケードの設置・撤去作業時間の削減効果

対象者	漁船階層	出漁 日数 (日/年)	対象作業時間		作業 人数 (人/日)	漁業者 労務単価 (円/人・時)	年間 便益額 (円/年)
		①	整備前 (時/日)	整備後 (時/日)			
		②	③	④			
組合職員	10～20t	25	0.50	0.00	1	1,560	19,500

①: 出漁日数(25日(R3): 利用者ヒアリング)
②: 作業時間(設置・撤去が各5分/日。出入口2箇所。20分/日: 利用者ヒアリング)
③: 作業時間(単管/バリケード設置・撤去作業なし。0分/日: 利用者ヒアリング)
④: 作業人数(組合職員1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 漁業者の件数費)

■選別台の設置と撤去作業時間の削減効果

対象者	漁船階層	隻数 (隻)	出漁 日数 (日/年)	対象作業時間		作業 人数 (人/日)	漁業者 労務単価 (円/人・時)	年間 便益額 (円/年)
		①	②	整備前 (時/日)	整備後 (時/日)			
		③	④	⑤	⑥			
組合職員	10～20t	3	25	0.16	0.00	2	1,560	37,440
陸上作業員				0.50	0.00	5		292,500
合計								329,940

①: 隻数: 3隻(宝王丸、幸洋丸、第十一北洋丸)
②: 出漁日数(25日(R3): 利用者ヒアリング)
③: 作業時間(設置・撤去が各15分/日。1箇所30分/日: 利用者ヒアリング)
④: 作業時間(常設により設置・撤去作業なし。0分/日: 利用者ヒアリング)
⑤: 作業人数(組合職員2名/隻: 利用者ヒアリング)
⑥: 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 漁業者の件数費)

■漁業者の海上移動コストの削減効果(海上コスト)

対象者	漁船階層	隻数 (隻)	出漁 日数 (日/年)	対象作業時間		年間移 動時間 (時/年)	漁業者 労務単価 (円/隻・時)	年間 便益額 (円/年)
		①	②	整備前 (時/日)	整備後 (時/日)			
		③	④	⑤	⑥			
漁業者	10～20t	3	25	0.33	0.00	24.75	4,000	99,000

①: 隻数: 3隻(宝王丸、幸洋丸、第十一北洋丸)
②: 出漁日数(25日(R3): 利用者ヒアリング)
③: 作業時間(増毛港から別刈漁港までの移動時間が片道20分/日。: 利用者ヒアリング)
④: 作業時間(増毛港常時係留により別刈漁港への移動なし。0分/日: 利用者ヒアリング)
⑤: 年間移動時間(②×③/隻: 利用者ヒアリング)
⑥: 漁業者労務単価(港湾投資の評価に関する解説書2011。表2-14-16 漁船の運航費)

(3)間接的効果(利用者意識の向上、バイヤーの評価)

間接的効果として、サケ定置網漁業者へのヒアリングでは、屋根付き岸壁の利用に伴い、これまでの喫煙行動や資機材の洗浄等において、衛生管理面の意識が向上していることが確認できた。また、増毛漁業協同組合では、ホタテガイ輸出に伴う韓国等のバイヤー招聘を従来より積極的に取り組んでおり、その評価を向上させてきた。今後、サケでも、各種PRを計画しており、ホタテガイ同様、バイヤー等の評価向上も期待できると考える。

5. おわりに

増毛港における屋根付き岸壁の主な整備効果と課題は以下のとおりである。

- ・衛生管理向上効果として、増毛港の屋根付き岸壁整備等による単価向上効果はおおむね15%となった。

- ・屋根付き岸壁の低温環境保持効果から、サケ定置網漁で使用する氷の年間使用量が約11t、年間使用料が約14万円削減すると見込まれる。
- ・就労環境改善効果として、通行止めや選別台の設置・撤去作業、漁船の移動における年間作業時間削減効果は、年間約45万円となった。
- ・屋外で作業しづらいとされる風力冷却指数WCI700以上の時間が、屋根付き岸壁では野天の約65%に低減するなど、作業環境改善効果が確認できた。
- ・本検討は、サケ定置網漁業を対象に、本年9月より利用方法を模索してきた中で評価したものであるが、今後、利用方法の安定化や利用対象魚種の拡大による新たな効果も踏まえて、評価する必要があると考える。

以上により、屋根付き岸壁の整備効果として、衛生管理向上や就労環境改善効果を確認することができた。

輸出促進計画では、各港共通の目標として「魚価が過去10年平均以上」、「輸出量が増加」が挙げられている。増毛港では、平成19～28年のサケの平均単価が428.1円/kgに対し、屋根付き岸壁整備後の令和3年は927円/kgと大きく上回るなど、輸出促進計画の目標を達成している。

また、サケの鮮度は国内海外向け双方で重要視されている。現状、国内では、人手不足と人件費の高騰とともに、水産加工場の施設処理能力も不足するなど、国内完結型の加工処理は困難となっている。そのため、安価な労働力の確保を目的に、サケを加工原料としてアジアに輸出し、製品を国内に輸入することが国内の水産物生産・供給体制の確保のために必要不可欠となっている。

こうした現状を踏まえると、屋根付き岸壁の整備により、増毛港の衛生管理面が強化され、気象条件によらず、サケの一定の品質と量を確保できることで、これらサケの海外輸出促進と、サケの国内生産・供給体制の確保に大きく貢献していることが確認できた。

謝辞: 本報告にあたり、現地調査や資料の提供では増毛漁業協同組合に、ヒアリング調査ではサケ定置網漁業者や管内水産加工場の方々に多大なご協力を頂いた。ここに記し、深謝する。

参考文献

- 1) 大和製衡株式会社、フィッシュアナライザー・シリーズ技術資料、初版、pp. 33(2021)
- 2) 山中 英明、魚介類のブランド化とトレーサビリティ、日本調理科学会誌、vol. 39, no. 2, pp. 108-114(2006)
- 3) 尾藤方通、山田金次郎、三雲泰子、天野慶之、魚の死後硬直に関する研究- I、改良CUTTING法による魚体の死後硬直の観察、東海区水産研究所研究報告、109号、pp89-96(1983)
- 4) 公益社団法人 全国漁港漁場協会、漁港・漁場の施設の設計参考図書、第13 編 防風施設、pp698(2015)