

羅臼漁港衛生管理型漁港整備について

釧路開発建設部 根室港湾事務所 工務課 ○吉田 潤
宝福 一哉
菅原 哲也

羅臼漁港では、漁船の混雑解消と共に「環境・衛生管理型漁港づくり」推進のために全天候型埠頭の整備を進め、平成20年9月のサケ定置網漁業から供用を開始した。本報文は、全天候埠頭の中核となる人工地盤や低温清浄海水（深層水）取水施設整備の概要を中心に衛生管理型漁港づくりの計画概要、全天候型埠頭建設の歩み、各種施設の利用状況と今後の課題について報告するものである。

キーワード：人工地盤、全天候埠頭、海洋深層水、衛生管理型漁港

1. はじめに

羅臼漁港は、北海道の東北端、知床半島の根室海峡側のほぼ中央に位置する第4種漁港である。主要漁業は、すけとうだら刺し網漁業、サケ定置網漁業、沿岸イカ釣り漁業であり、中でも秋に漁獲されるサケは、平成19年まで8年連続水揚げ日本一となっている。しかし、主要漁業の盛漁期が重複しており、周辺漁港やイカ釣り外来船等を含め1日あたり100隻を超える利用があり、港内の狭隘化に加え用地や岸壁の不足から、漁船の接岸や陸揚げ作業において著しい支障が生じていた。結果、水産物の鮮度低下や産地市場の開設時刻の遅延、さらには水産物輸送を担うトラックと漁業者車両乗り入れによる慢性的な混雑が生じ、水産物流通において非効率となり深刻な状況にあった。

そこで、当漁港では漁船の混雑解消と共に、「環境・衛生管理型漁港づくり」推進のために、全天候型埠頭の整備を進め平成19年10月に完成し、平成20年9月のサケ定置網漁業から供用を開始した。本報文は、全天候埠頭の中核となる人工地盤や低温清浄海水（深層水）取水施設及び衛生管理型市場等の利用を踏まえつつ、環境・衛生管理型漁港づくりの計画の概要、全天候埠頭建設の歩み、各種施設の利用状況と今後の課題等について報告するものである。

2. 計画の概要

羅臼地域では、消費者の「食の安全・安心」への関心の高まりを受け、平成13年6月に「環境・衛生管理型漁港づくり推進事業」（平成15年「地域水産総合衛生管理対策推進事業」に改変）のモデル漁港として道内



写真-1 羅臼漁港全景



写真-2 全天候埠頭施設全景

で最初の指定を受けた。

漁港の衛生管理は、人の健康を損なう恐れのある、①生物学的危害、②化学的危険、③物理的危険といった危害が水産物に侵入あるいは混入しないようにすること、あるいは微生物等の危害については増殖を抑えるようなコントロールをすることを目標とし、「作業環境の清潔保持」、「水産物の鮮度保持」を行うことを基本的な考え方としている。

これに基づき全天候埠頭は2階建てとしたことで、

陸揚げされた漁獲物が直射日光や鳥糞等から守られ、衛生管理面での品質向上が期待できると共に、風や雨雪等を防ぎ漁業就業者の作業環境の改善が可能となった。なお、人工地盤2階は駐車場や環境施設として利用し、水産物流通の効率化や品質・安全性の向上を図る。また、低温清浄海水（深層水）をエプロンの洗浄や陸揚げされた水産物を保管するタンクに利用することで、「作業環境の清潔保持」、「水産物の鮮度保持」を図るものとした。

3. 全天候埠頭の概要

全天候埠頭は以下の6つの施設からなっている。

- ①-3.5m岸壁 290.6m
- ②漁港施設用地（荷捌き・駐車場用地等17,860m²）
- ③道路
- ④低温清浄海水（深層水）取水施設
- ⑤衛生管理型市場（蓄養施設含む）
- ⑥深層水供給施設

これらのうち、全天候埠頭の中核となる人工地盤と低温清浄海水（深層水）取水施設及び衛生管理型市場（蓄養施設含む）について以下に述べる。

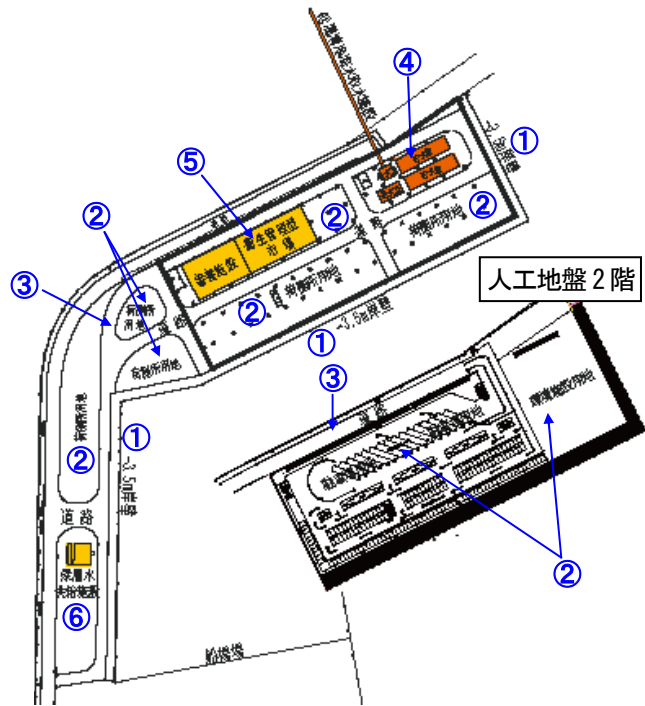


図-1 全天候埠頭(1階・2階)の配置平面図

表-1 人工地盤の利用用途

	1階	2階
利用用途	岸壁敷 : 1,718m ² 荷捌き用地 : 6,348m ² 市場用地 : 1,523m ² 蓄養施設用地 : 1,358m ²	駐車場用地 : 11,097m ² 大型車 : 16台 小型車 : 156台 環境施設用地 : 3,435m ²

(1) 人工地盤について

人工地盤は2階建てとなっており、1階は水揚げから出荷までを行い、2階は駐車場となっている。それらの利用用途を表-1に示す。

次に、人工地盤を主に使用しているサケ定置網漁業における作業の流れを図-2に示す。作業は、水揚げ→選別・タンクへの詰め込み→搬送→セリ→積み込み・運搬まで人工地盤内において一連の導線で行われていることがわかる。

このように、無駄なく作業が連続していることで作業時間の短縮が図られ、水産物の鮮度保持が行われている。

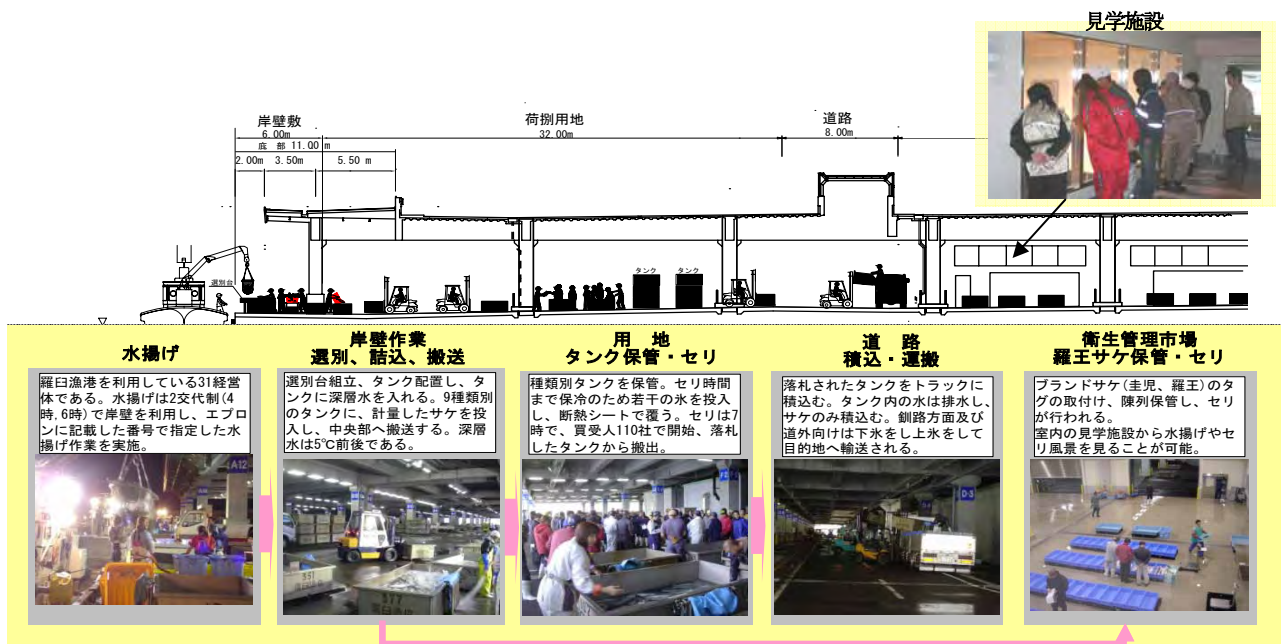


図-2 人工地盤内の作業の流れ(サケ定置網漁業)

(2) 低温清浄海水（深層水）取水施設について

水産物の衛生管理には、低温で清浄な海水供給が重要となるが、羅臼沖は非常に急峻な海底地形を有しており深層水取水に適していた。

まず、清浄海水取水施設の取水水深は、①概ね水産用水基準を満たす外海等の海水、②食品衛生法施行規則（腸炎ビブリオ菌の抑制）保存水温 10℃以下の海水、③取水管が漁業操業上影響のない地点等を踏まえ、羅臼沖の水深別水温から決定した。以上から、水深 150m地点から水温 10℃以下の清浄な海水を取水するとしたが、漁港の高度利用と漁村の振興を図るため、羅臼町は漁港漁村活性化対策事業(非公共)も活用し海洋深層水を合わせて取水することとした。その結果、低温清浄海水（深層水）として、沖合 2.8km、水深 350mの地点から、2℃の海水を一日最大 4,560 t の取水を行うことにした。

整備の内訳は、岸壁付帯施設である低温清浄海水取水として、沖合 2.1km、水深 150m、海水温 10℃地点までを直轄事業で整備し、引き続き 0.7km、水深 350mまでは羅臼町が整備するという合併事業とした。また、両者の効用を兼ねる施設である取水口（水深 350m）については直轄事業の優先支出として整備し、漁港財産として管理することとしている。

岸壁給水栓からの深層水は、水温 5℃前後と一定であり、サケの衛生管理マニュアルの保冷温度と一致しており、岸壁選別時は水をほとんど使用しない状況である。

低温清浄海水（深層水）は、下記の用水として利用されている。

- イ. 岸壁洗浄水
- ロ. 秋鮭の鮮度保持水（船倉・タンク）
- ハ. 衛生管理市場及び荷捌施設用地の洗浄水
- ニ. 鮮度保持水（製氷）、魚介類の蓄養、種苗・育成研究等、水産加工
- ホ. 高度加工水（脱塩処理水）

(3) 衛生管理型市場（蓄養施設含）について

主要魚種のサケ定置網漁業を全天候埠頭にシフトするにあたり、水揚げから出荷迄の一連作業を効率的に行うため、人工地盤 1 階に衛生管理型市場を羅臼漁協単独事業で整備している。



写真-6 衛生管理市場のセリ状況とウニの蓄養状況

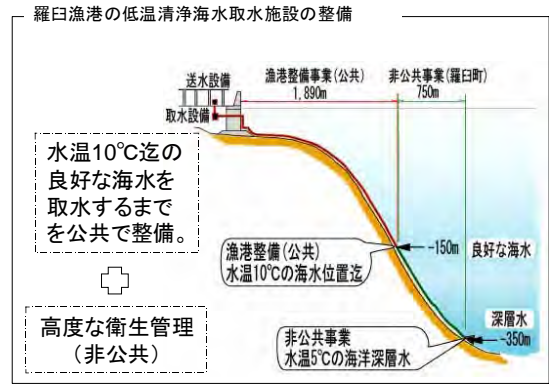


図-3 低温清浄海水（深層水）取水施設の整備



写真-3 低温清浄海水（深層水）取水施設の配置



写真-4 取水ポンプ3基(水深 3.0m)と貯水タンク(900t/基×2基)



写真-5 岸壁給水栓とタンクへの供給

4. 建設の概要

全天候型埠頭の整備は、第9次漁港整備事業の平成7年から進められ、新たな護岸及び係留施設を既設防波堤と接続させ、外海と遮断した後一体的に埋立てを行い、その後人工地盤となる2階部分の建設を行い完成させる工程で進められた。

工事は、まず平成7年に護岸基部側となる東護岸からスタートし、順次、南護岸まで連続して施工を行った。この護岸部分は、水深の浅い箇所は水中コンクリートにて施工、水深-5.0m以深はケーソン構造により施工を行った。護岸に引き続き平成12年には、-3.5m岸壁本体が完成し、翌平成13年から埋立てを実施し、一部埋立土を事前混合処理することにより行い、平成14年度迄に、事前混合処理土約11万 m^3 、未処理土砂約17万 m^3 の計、約28万 m^3 の埋立てを行った。

平成16年からは低温清浄海水(深層水)取水施設の整備に着手し、取水管並びに取水口の敷設を行った。取水管は、内径 ϕ 280mm、外径 ϕ 350mm、全長2,817mの継ぎ目無しのもので、その構造は、施工性や経済性に加え、低水温を維持できる断熱性と耐久性を考慮し、高密度ポリエチレン管に保護用布テープを巻き、その上にウエイトとなる鉛テープ、それを押えるスチールテープを巻き、最後に防蝕層となる低密度ポリエチレンで覆ったものを使用した。

取水管の敷設は、約2.8kmに亘り継ぎ目のない管を安全・確実に敷設するため、施工実績のあるリールバージ船(25,000t)を用いて行った。敷設作業は、取水管の自重と台船操作のみにより、昼夜連続して行われた。また、取水口の敷設に当たっては、水深-350mの海底に設置するため、当漁港で操業されている刺網等の漁網が引っかからないよう三角錐型とした。

人工地盤は、地中梁の継続施工を行う外、人工地盤を2階建て構造とするためのPC部材の製作を道内6箇所の工場で実施した。平成17年は、人工地盤躯体PC梁と床版の現地架設に着手し、これと並行して2階部へのアクセスとなる南護岸の道路部の建設が進められた。その後、取水ポンプ室、貯水槽(900t/基 \times 2基)、送水ポンプ室などが設置され、平成19年10月31日に完成式典を迎えることができた。



図-4 用地(事前混合処理)の施工図



写真-7 取水管敷設の施工状況



写真-8 取水口設置、取水室の施工状況



写真-9 人工地盤の施工、アクセス道路の施工

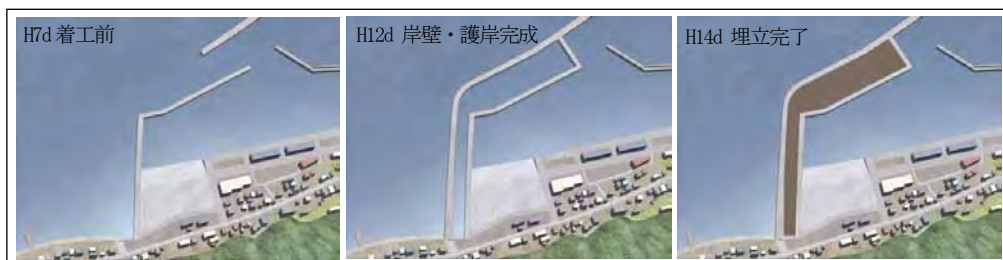


図-5 全天候埠頭の施工工程手順

5. 効果の発現

(1) 整備の効果

全天候型埠頭の整備に伴う効果について表-2に示す。漁業者からのヒアリングで評価が高いものは、①時間の余裕ができたこと、②低温清浄海水使用による氷使用量の減少である。

①については、全天候埠頭使用前は、第1第2市場前の岸壁を競い合って利用していたことから、漁場～漁港における作業を急いで行う必要があり、漁業者が指を負傷するなどケガが多かった。サケ定置網漁業が全天候埠頭へシフトしたことにより、時間に余裕をもって各作業を行うことが可能となり、時間に関するプレッシャーから開放され、漁業者の心理的な安心感が作業に影響しているという点、すなわち労働環境の改善効果として大きな効果を与えている。また整備前は、刺し網船の輻輳により作業の遅延が予測され、セリ時刻の関係から漁場の水揚げ作業を中断する場合があった。定置網は、網をカラにしないと魚が入らないことから水揚量の損失が生じていた。（1網に7,000～16,000匹が損失量）

②については、港口から取水した海水（18℃程度）の使用時と比較し、鮮度保持水の水温を下げるための氷使用量が減少しており、その結果を表-3に示す。氷の価格が1t当たり12,500円であるので、平成19年には約2,000万円の経費が削減されたことになる。また、氷の使用量の減少は、保管時における塩分濃度低下を抑制し品質保持にも効果を挙げている。

なお、羅臼漁港における秋サケ鮮度保持水（サケタンク水）は、5℃程度で管理されている。

表-3 氷使用量の減少

H17年度 (深層水供用開始前)			H19年度 (深層水供用開始後)		
秋サケ 漁獲量	秋サケ 氷量	氷量/ 漁獲	秋サケ 漁獲量	秋サケ 氷量	氷量/ 漁獲
19,549t	6,205t	0.32	16,689t	3,738t	0.22

(2) 波及効果

羅臼産水産物PRと、世界自然遺産指定地域として観光客等への環境保全啓発を目的として、漁業体験プログラムにおいて、全天候埠頭で行われている漁業活動を観光資源として、サケ定置網漁業の見学会を開催し好評を得ている。また、地域のイベントとして毎年9月に漁港で実施される「羅臼漁火まつり」は、主催者の羅臼観光協会がマリナビジョン協議会と連携し、20年度から全天候型埠頭内にて行った。祭り2日間の来場者数は8,500人を記録した。人工地盤は雨風を凌げるほか、夜間照明を使えると共に、2階への車両駐車も可能であり、漁港施設を効果的に活用でき、今後も地域交流を積極的に推進する。

表-2 効果の内容

作業項目	効果内容（定性的整理）
操業	<ul style="list-style-type: none"> 低温清浄海水利用により鮮度低下防止 深層水氷使用により氷使用量低減 深層水氷使用により、沖合いで海水を汲まないで、海上作業が短縮 作業の安全性が向上
帰港	<ul style="list-style-type: none"> 係留施設整備に伴う陸揚箇所固定により帰港速度が低減し燃油経費が削減 帰港速度が低減したことにより航行の安全性向上
荷捌き	<ul style="list-style-type: none"> 全天候埠頭での荷捌作業による鳥害防止 低温清浄海水使用による氷使用量低減 低温清浄海水使用による鮮度低下防止 全天候埠頭での荷捌作業による就労改善 動線の効率化による作業時間短縮 陸上作業者の荷捌準備作業時間の短縮
保管	<ul style="list-style-type: none"> 低温清浄海水使用による鮮度低下防止 低温清浄海水使用による氷使用量低減
出荷	<ul style="list-style-type: none"> 低温清浄海水使用による鮮度低下防止 鮮度保持に伴う出荷形態の拡大 鮮度保持に伴う単価向上（ブランド化） 動線の効率化による作業時間短縮



写真-10 漁業者の説明を熱心に聞く観光客

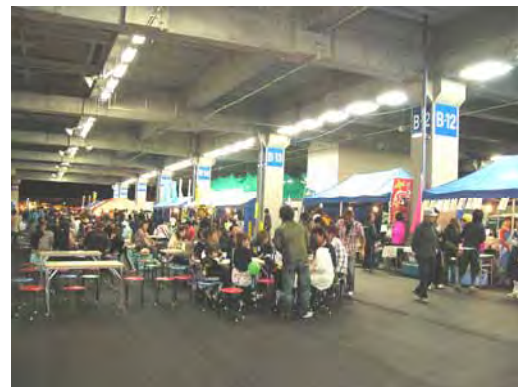


写真-11 施設内のイベントの様子

6. 今後の課題

主要漁種のスケ、イカなどの定置網漁業は、形態から船倉水の排出が必要であり、その量は、ピーク時（10月の最大）のスケ定置船では約3,200 t/日にも達することから、泊地環境への影響が懸念されていた。

このため、平成14年度にスケ定置船等の船倉水によるCOD負荷量を把握するため、水質調査を実施した。その結果、COD濃度の平均値が10月は37mg/l、11月は431mg/lであり、全期間の平均は約400mg/lで、排出基準の2.5倍であった。COD以外の水質項目では、全窒素・全リン・SSで基準値をオーバーし、特に大腸菌群数が非常に高く、最大で基準値の7倍の結果であった。

スケ定置船の水揚げ作業は、船上クレーンによるタモ網すくい方式であり、作業の効率性等の面から、徐々に船倉水を放出（排出）し水位を調整しながら陸揚げする形態である。しかしながら、船倉水をそのまま港内へ排出し続けられれば、全天候型埠頭周辺での水質悪化は避けられないことが予測される。

船倉水処理は、無害化するための費用や維持管理費を極力抑えたシステム開発が不可欠である。例えば、船倉水を深層水と希釈して港外へ排出するシステム等、海域の栄養素として水産振興につながる等の科学的な検証を行い、法的な課題も含め検討することが課題として残されている。



写真-12 船倉水と漁船からの放出（排出）

7. おわりに

全天候型埠頭と低温清浄海水（深層水）取水施設、衛生管理型市場、深層水供給施設を柱としたハード施設の整備・利用と、地元のソフト的な取り組みにより、環境・衛生管理型漁港として大きな成果を挙げている。

今後は、既存市場周辺の屋根付施設や低温清浄海水（深層水）取水施設等の追加整備により、衛生的な機能充実を図ることにより、羅臼漁港全体の衛生管理体制のレベルを向上させていくことが重要である。また、人工地盤内の見学施設を利用し、漁港施設を観光資源として活用することや災害における対応等、様々な取り組みを充実させ、羅臼の発展に大きく貢献することが期待されている。

また、本施設は、総合的な衛生管理型漁港の整備が評価され平成20年6月に全建賞を受賞した施設である。この事業に関わった諸先輩方や関係機関、羅臼町、羅臼漁協等の多くの方々にこの場を借りてお礼申し上げ、終わりとする。