

a 課題名

平成 27 年度水産基盤整備調査委託事業
「流通拠点漁港における衛生管理対策及び効果把握調査」

b 実施機関及び担当者名

一般財団法人漁港漁場漁村総合研究所 第 1 調査研究部 林 浩志、浪川 珠乃

c ねらい

我が国の水産業を取り巻く情勢は厳しさを増しており、地域によっては魚価の安定等を目的に水産物の輸出への取組が見られるものの、輸出先国からは高度な衛生・品質管理を求められる場合がある。また、国内においても食の安全性等に対する消費者の関心が高まっており、品質・衛生管理に対する取組が求められている。

品質・衛生管理の取組みの一層の推進のため、全国的な流通拠点漁港における衛生管理に対する取組を推進する上でのソフト対策やハード整備についての課題とその対応案を取りまとめる。

また、これまで整備した衛生管理市場における利用方法や衛生管理体制の状況を把握し、衛生管理が持続的に行われるための方法について検討し、衛生管理の効果の定量化を図る。

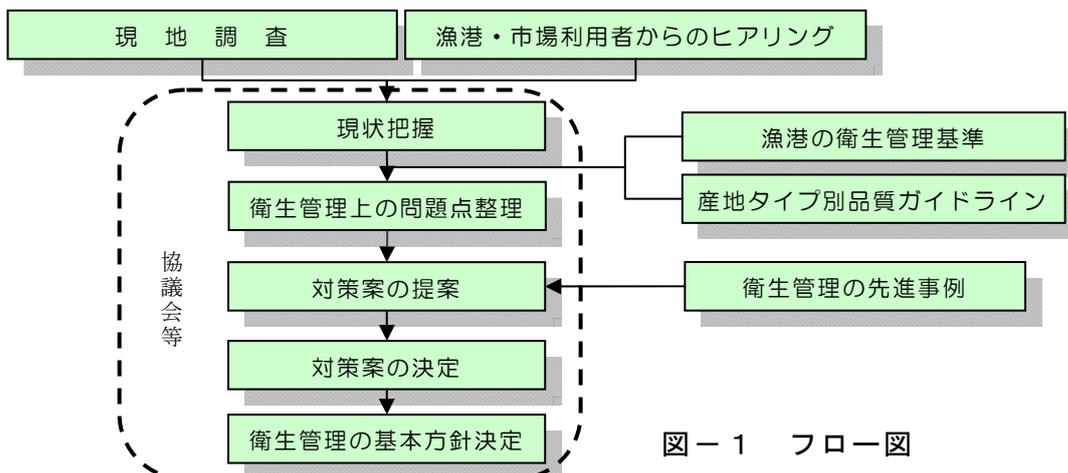
d 方法

(1) 水産物高度衛生管理の計画等の推進

浜田漁港について水産物高度衛生管理の計画推進にあたって以下の業務を行った。

- (ア) 高度衛生管理を行うエリアを特定し、どのような衛生管理を行うのか目標の設定を行った。
- (イ) 現地調査や他漁港における事例などを通じて、輸出促進も念頭に置いた衛生管理に対する課題の抽出を行った。
- (ウ) 課題に対する解決策を整理し、高度衛生管理対策の目標、効果、整備内容、推進体制、スケジュール及び概算事業費を示した「高度衛生管理推進計画（案）」を作成した。

(エ) 漁港を核とした地域の今後の在り方及び地域振興方策について検討した。課題の抽出にあたっては、水産庁の「漁港の衛生管理基準」に基づき、漁業種類別に陸揚げから搬出までの工程毎に問題点・課題を整理した。そして、漁港・市場関係者、行政等から構成される協議会等を設置し、この協議会において、衛生管理を推進していくための問題点や課題について関係者で共有するとともに、先進地事例等を参考に対策を検討し、水産物高度衛生管理に向けた対策案を策定した。



図－1 フロー図

(2) 高度衛生管理の管理体制の検討

既に高度衛生管理対策を実施している漁港におけるソフト対策、衛生管理の管理体制について事例を把握し、課題の抽出、対策の検討を行うことにより、平成 26 年度に対応案をとりまとめた、三崎漁港、焼津漁港及び博多漁港における衛生管理体制等を検討する。

(3) 高度衛生管理の効果分析

高度衛生管理対策を実施又は計画している漁港について、衛生管理対策による効果の定量化に向けた調査を行う。

- (ア) 文献の収集、事例収集等を行い衛生・品質管理の効果について整理する。
- (イ) 衛生管理対策を行っている流通拠点漁港において、温度、生菌数や各種生化学指標等を調査し、衛生管理による生物学的視点からの定量的な評価を検討する。
- (ウ) これらを整理、分析することにより、衛生・品質管理対策を行うこととする。
- (エ) 定量的な効果を検討する。

(4) 委員会の設置

水産物高度衛生管理の計画等の推進及び高度衛生管理の管理体制の検討にあたっては、行政及び市場関係者等を委員とする調査検討委員会を設け、指導、助言を得ながら業務を行った。なお、調査検討委員会は、業務期間中 3 回程度開催した。

また、高度衛生管理等の効果分析等の調査結果を検証するとともに、漁港における流通機能の高度化に向けた品質・衛生管理のあり方を検討するために、学識経験者により検討会を 3 回開催し、「漁港における流通機能の高度化に向けた品質・衛生管理のあり方について 検討会報告案」を作成した。高度衛生管理の効果の定量化に関しては、さらに、費用対効果分析ガイドラインの見直しに向けた検討会を 1 回開催した。

e 結果

(1) 水産物高度衛生管理の計画等の推進

特定第3種漁港のうち浜田漁港について、水産物高度衛生管理の計画推進にあたっての課題とその対応策について検討を行った。

1) 高度衛生管理の対象範囲と目標の設定

①高度衛生管理対策を行うエリアの特定

浜田漁港で高度衛生管理対策を行う対象は、図3に示すように、まき網漁業を取り扱う7号岸壁・荷さばき所と沖合底曳網漁業・いか釣漁業・定置網漁業・一本釣漁業を取り扱う4号岸壁の範囲である。



図 - 2 航空写真



図-3 浜田漁港の高度衛生管理エリアの設定

2) 課題と解決策の整理

浜田漁港における衛生管理上の課題は以下のとおりである。

- ①水産物・人・車両の動線混在、専用スペースの不足による汚染の問題
- ②温度上昇による品質低下の問題
- ③沿岸もの（鮮魚・活魚）の鮮度保持
- ④市場内への車両進入による異物混入の問題
- ⑤陸揚・荷捌時に使用する水の問題
- ⑥岸壁・卸売市場内に使用する水の排水の問題
- ⑦廃棄物の処理、人の管理

①水産物・人・車両の動線混在と専用スペース不足による汚染の問題

水産物への危害混入に対する課題とその対策を以下に示す。

【問題点】

- 荷さばき所の面積が狭く、搬出時には陸側からも岸壁側から車両が進入し、車両・人および水産物の動線が混在するので、異物混入の恐れがある。
- 沖合底曳網漁業の陳列・セリスペースの不足により、防鳥ネットの外の岸壁エプロンにまで水産物が陳列されているので、異物混入の恐れがある。

【対策】水産物の一方向の流れと作業スペースの確保

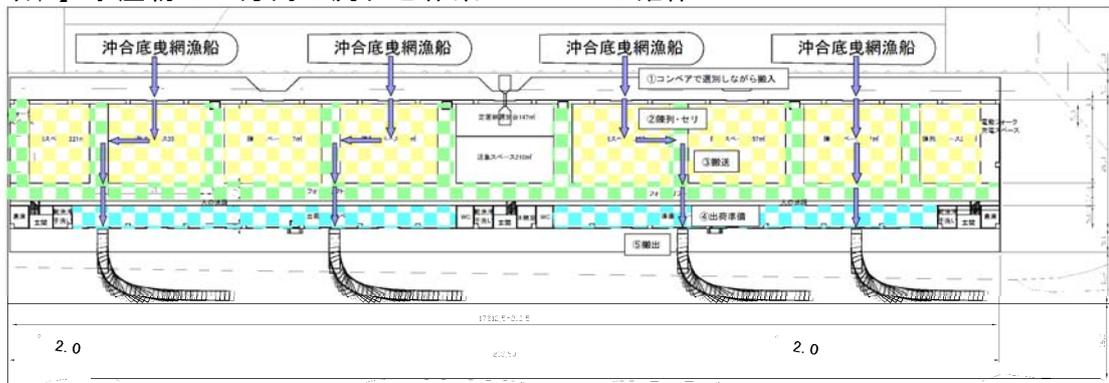


図 - 5 『4号荷さばき所』のゾーニング

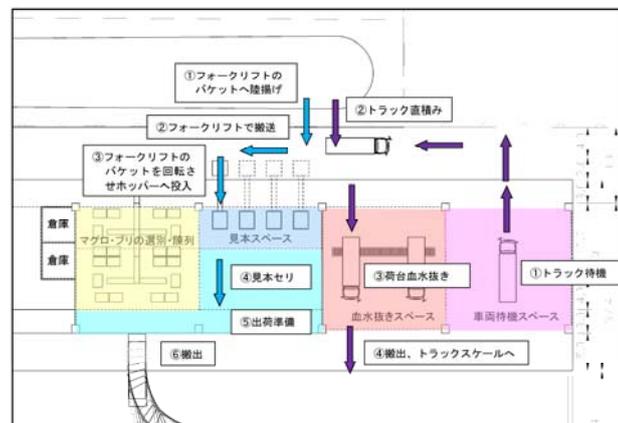


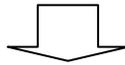
図 - 6 『7号荷さばき所』のゾーニング

②日射による水産物の温度上昇と雨・鳥糞などの危害の水産物への混入

水産物の品質確保と水産物への異物混入に対する課題とその対策を以下に示す。

【問題点】

- 荷さばき所に壁がないため、朝方は斜めから日射が荷さばき所に陳列されている水産物に当たり、水産物の魚体温度上昇が懸念される。
- 荷さばき所に壁がなく、開口部を防鳥ネットでしっかり覆っていないため、荷捌き所内に鳥が入り込み、鳥糞が水産物に混入する恐れがある。



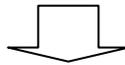
【対策】 危害混入防止対策としての荷さばき所の閉鎖性

③荷さばき所内への外部車両進入による異物混入

水産物の危害混入に対する課題とその対策を以下に示す。

【問題点】

- 荷さばき所内に外部車両が進入することにより、荷さばき所内に陳列されている水産物に、排気ガスが当たるとともに、タイヤに付着した危害が荷さばき所内に持ち込まれ、水産物に異物混入の恐れがある。



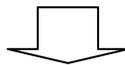
【対策】 荷捌き所内専用電動フォークリフトの使用とフォークリフト通路の確保
搬入搬出トラックの場内進入禁止

④市場関係者の荷さばき所進入による異物混入の問題

水産物への危害混入に対する課題とその対策を以下に示す。

【問題点】

- 荷さばき所には、市場関係者が外部から履いてきた長靴でそのまま荷捌き所内に入場しているため、長靴に付着した危害が水産物に混入する恐れがある。
- 荷さばき所で陳列された水産物を下見する場合、水産物に直接触れる場合がある。菌が付着した手で魚を触れることにより、水産物に菌が混入する恐れがある。



【対策】 市場利用者に限定した入場制限と長靴洗浄・手洗いの励行

⑤活魚水槽やフィッシュポンプ・選別機に未処理の海水の使用

水産物への危害混入に対する課題とその対策を以下に示す。

【問題点】

- 4号上屋の活魚に使用している海水は、泊地の海水をポンプで汲み上げた海水をそのまま使用しているため、海水に危害が混入していることが懸念される。
- 5号上屋でフィッシュポンプや選別機に使用している海水は、泊地の海水をポンプで汲み上げた海水をそのまま使用しているため、海水に危害が混入していることが懸念される。



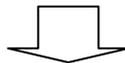
【対策】 清浄海水取水施設の整備

⑥岸壁・荷さばき所で発生した汚水の問題

水産物への危害混入に対する課題とその対策を以下に示す。

【問題点】

- フィッシュポンプで使用した海水は、船艙内の海水のため血水等で汚染されているが、選別機から溢れた海水は、そのまま順勾配で未処理のまま泊地に垂れ流されている。
- トラックスケール販売で、タモ網でトラックの荷台に直接積み込む場合、タモ網からこぼれた血水がエプロン等に大量に落ちることが予想される。血水の中には菌が大量に存在することが予想され、水産物への危害の混入が懸念される。



【対策】 排水処理施設への排水施設整備

- 荷さばき所内で発生する汚水は全て排水溝を用いて集水し、既存の汚水処理施設で処理する。

⑦落下魚などの廃棄物の処理の問題

水産物への危害混入に対する課題とその対策を以下に示す。

【問題点】

- 選別機からの落下魚を放置しておくと、鳥の餌となり、荷さばき所に鳥が集まる。



【対策】 廃棄物の一時保管所の確保

3) 高度衛生管理推進計画（案）の作成

①地域の推進体制

水産物を取り扱う関係者が衛生管理について意識し行動するため、「浜田漁港高度衛生管理基本計画検討協議会」を設け、組織的に品質衛生管理に取り組む。また、関係する利用者の意見を踏まえる必要があるため、協議会による検討以外にも、実務者を中心としたワーキング等を設け検討を行う。

②管理・運営

以下の事項について現場の市場利用者と確認しながら整理した。管理・運営の対象施設は、衛生管理エリア内の施設とする。

- ②-1 施設の管理に関する事項
- ②-2 人の管理に関する事項
- ②-3 車の管理に関する事項
- ②-4 有害動物等の管理に関する事項
- ②-5 水の管理に関する事項
- ②-6 排水の管理に関する事項
- ②-7 容器等の管理に関する事項
- ②-8 魚介類の管理に関する事項
- ②-9 廃棄物の管理に関する事項
- ②-10 手洗い場・トイレに関する事項

(2) 水産物高度衛生管理の管理体制の検討

昨年度計画推進の課題と対応案をとりまとめた三崎漁港、焼津漁港、博多漁港について、衛生管理の記録保持手法を検討した。以下に焼津漁港の例を示す。

焼津漁港の特徴としては海外まき網漁業〔冷凍カツオ〕の高度衛生管理を行うことであるため、特に海外まき網漁業〔冷凍カツオ〕の衛生管理記録の保持・公開について、検討結果を以下に示す。

1) 焼津漁港の海外まき網漁業〔冷凍カツオ〕の衛生管理の課題

焼津漁港海外まき網（冷凍カツオ）の荷さばき所における衛生管理上の課題は以下のとおりである。

- ① 荷さばき時の人・車両の荷さばき所への進入による異物混入の問題
腰壁で選別エリアと搬出エリアを区分し選別エリアは高床式とする。
- ② 鳥害による異物混入等の問題
腰壁と天井の間に防鳥ネットを敷設し屋根の端にピアノ線で止まり木対策
- ③ 砂埃や排気ガスによる異物混入等の問題
腰壁で砂埃を防ぎ、高床式で車両の進入禁止と排気ガスの混入を防ぐ。
- ④ 搬出時の野天作業による異物混入の問題
搬出エリアを屋根で覆い、搬出時の異物混入を防ぐ。

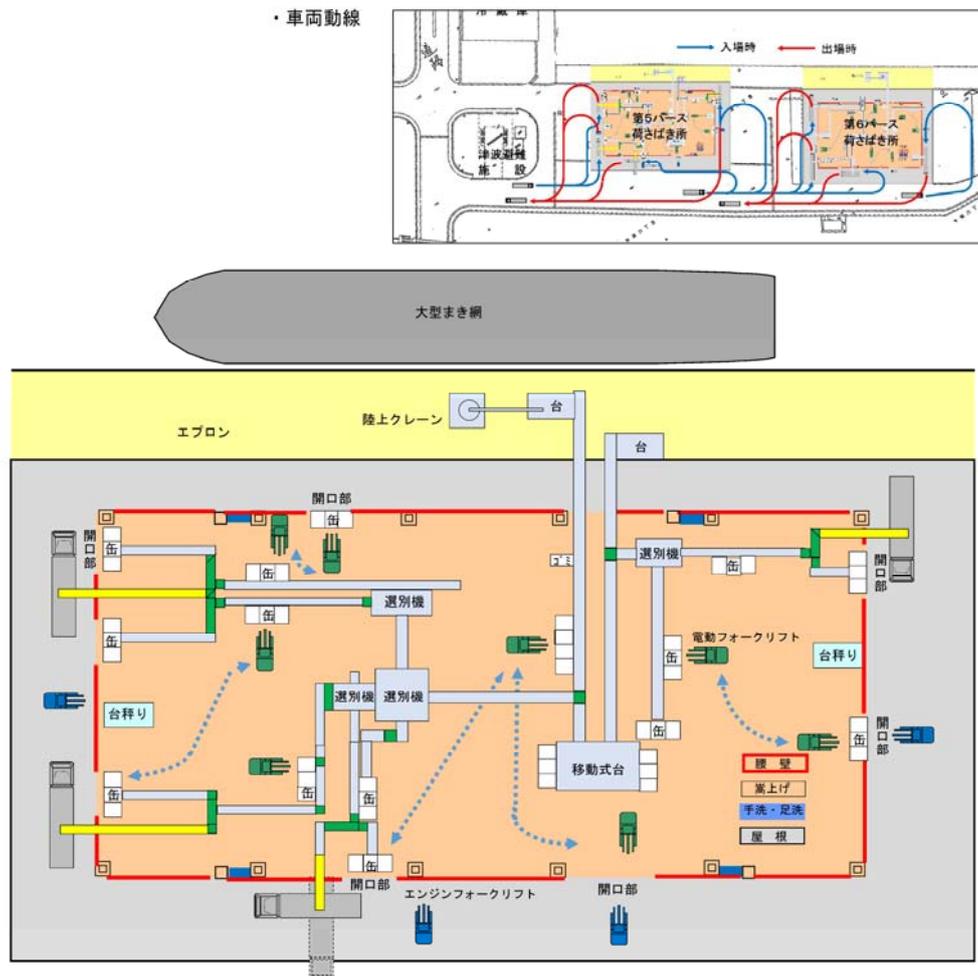


図 - 7 衛生管理上の対応

2) 衛生管理体制

事故が発生した際に、危害原因物質を特定し、何が原因でその危害が発生したか、事故が発生する前から把握しておくことが迅速な対応となる。

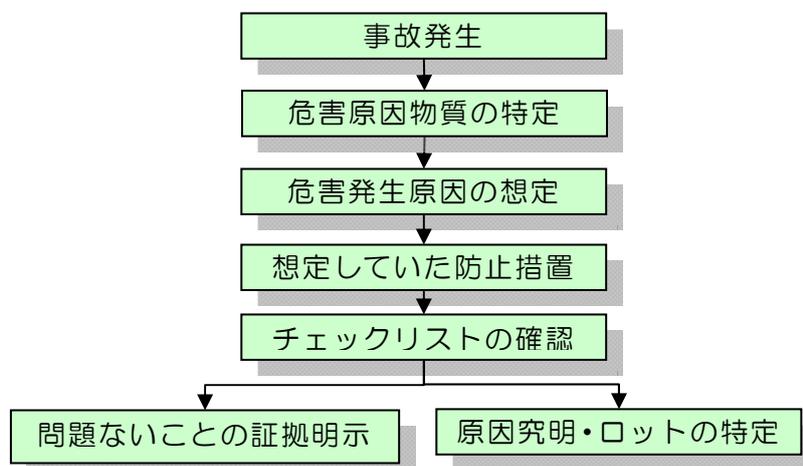


図 - 8 衛生管理体制

① 管理項目

危害の原因に対して、各作業工程での管理事項を表-2に示す。

表-2 危害の原因と管理項目

原因	管理項目
・ 危害の混入	<ul style="list-style-type: none"> ・ 腰壁・高床の有無 ・ ガソリンフォークリフトの進入の有無 ・ 関係者以外の進入の有無・長靴の清潔さ（洗浄の有無） ・ 関係者の清潔な服装・手洗い励行・マナー（喫煙・ゴミ） ・ 鳥類・鼠族・昆虫の侵入 ・ 魚函の設置状況（腰壁内）・清掃状況 ・ 目視による危害の混入管理 ・ 作業者の健康管理
・ 器具の清潔保持	<ul style="list-style-type: none"> ・ 魚箱の材質、適正な洗浄・乾燥・保管 ・ 選別機等の材質、適正な洗浄・乾燥・保管 ・ 床などの施設の清潔さ（洗浄の有無）
・ 温度管理・時間管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設置場所（日射） ・ 出荷までの滞留時間

② 食品事故発生時の対応

食品事故が発生した場合には、まずその危害を特定し、その危害が混入・増殖・残存していた可能性のある工程を抽出し、その工程で実施が予定されていた防止措置が行われていたかチェックリストにより確認する。

表2「危害の混入・品質の低下が発生した場合の記録の確認と対応」に作業手順を示す。なお、表2以降には各作業手順のチェックの内容を示す。各作業手順のチェックの内容において、枠囲みは作業マニュアルに記載されている事項である。

表一3 危害の混入・品質の低下が発生した場合の記録の確認と対応（焼津漁港：海外まき網漁業〔冷凍カツオ〕）

危害原因物質	発生原因	想定される危害の混入・増殖・残存状況	想定していた防止措置	チェックリスト	
生物的害	細菌全般	細菌の混入	風等により外部からの混入	腰壁・高床の設置	腰壁・高床は設置されているか。
			フオークリフトのタイヤに付着して混入	外部フオークリフトの進入禁止	外部のガンリンフオークリフトは進入していないか。
			人の長靴に付着して混入	市場関係者以外は場内立入禁止	関係者以外の人の入場はないか。
			魚体に触れる人の手に付着して混入	長靴の洗浄	長靴の洗浄槽の殺菌水は十分にあるか。
			魚函からの混入	手洗いの励行	手洗いの洗浄液は十分にあるか。
			選別機等の器具からの混入	魚函の洗浄・乾燥	魚函はきれいに洗浄して乾燥されているか。
			鳥類に付着して混入	魚函の適切な保管	魚函は屋根の下あるいはシートで保管されているか。
			選別機等の器具からの混入	選別機等の器具の洗浄・保管	器具等はきれいに洗浄して乾燥されているか。
			鳥類に付着して混入	防鳥ネットの設置	防鳥ネットは設置されているか。
			防鳥ネットの設置	防鳥ネットは閉められているか。	
物理的害	サルモネラ菌の混入	細菌の増殖	水産物に日射が当たり水産物の温度上昇	水産物の屋根下への保管	水産物は日の当たらない所に置かれていたか。
			鳥糞等の混入	滞留（搬出）時間の管理	決められた時間までに水産物は搬出されたか。
			鳥糞等が器具に付着して混入	防鳥ネット・シャッター設置	ネット・シャッターは設置されていたか。
			鳥糞等が器具に付着して混入	器具等の洗浄	ネット・シャッターは閉められているか。
			器具の適切な保管	器具等はきれいに洗浄されているか。	
			トイレ使用後の手洗い	器具は適切な状況で保管されているか。	
			トイレ使用後の長靴洗浄	洗浄液は確認したか・自動蛇口は作動したか	器具は確認したか・自動蛇口は作動したか
			保菌者の糞便をかいて混入	トイレ使用後の手洗い	長靴の洗浄槽の殺菌水は十分にあるか。
			木製器材が破損して混入	作業者の健康	健康診断書や口頭による病気の届出はないか。
			鉄製器材が破損して混入	木製器材使用禁止	木製の器材が持ちこまれていないか。
品質の低下	サルモネラ菌の混入	魚函の混入	魚具の混入	鉄製器材が破損して混入	鉄製器材は清掃時に破損していませんか。
			喫煙者の吸殻のポイ捨て	漁獲時に金属製の漁具が混入	陸揚・選別時に金属物は発見されなかったか。
			喫煙者のモラルの低下	場内での禁煙	場内の喫煙者確認
			市場利用者の空缶のポイ捨て	衛生管理講習会の開催	定期的な衛生管理講習会を受講しているか。
			排気ガス（粒子状物質）	場内での飲食	関係者以外の車両は進入していないか。
			魚体の温度上昇	車両の場内進入	水産物は日の当たらない所に置かれていたか。
			魚函の放置	排気ガスが水産物に排出	水産物は日の当たらない所に置かれていたか。
			魚体の温度上昇	水産物に日射が当たり水産物の温度上昇	決められた時間までに水産物は搬出されたか。

(3) 高度衛生管理の効果分析

1) 衛生・品質管理の効果（事例）

全国の漁港のうち高度衛生管理対策を実施または計画している漁港について、アンケートやヒアリングを行い、衛生・品質管理の効果について整理し、とりまとめた。

表－4 衛生・品質管理の効果の事例

効果の分類	概要	事例
鮮度保持効果	屋根や閉鎖型の市場等により直射日光を防止し魚体温の上昇を防止したり、十分なスペースや適切な動線により迅速な作業を可能とすることにより、水産物の鮮度を保持	追直漁港（北海道）
販路拡大効果	衛生管理型の漁港・市場の整備をきっかけに、新規取引が生じたり、遠方の小売店と取引するようになる等、販路が拡大	八幡浜漁港（愛媛県） 大船渡漁港（岩手県）
価格維持・向上効果	衛生管理型の漁港・市場の整備により、取扱われる魚種の単価が向上したり、単価が減少傾向にある局面でも他港と比較して単価が下がりにくい等、価格が維持・向上	萩漁港（山口県） 阿久根漁港（鹿児島県） 八幡浜漁港（愛媛県） 銚子漁港（千葉県） 湧別漁港（北海道） 尾岱沼漁港（北海道）
損失回避効果	紫外線殺菌海水の導入や地域HACCPの導入により、安全性を打ち出すことにより、風評被害による損失を最低限にとどめる	石川県漁協（石川県） 標津町（北海道）
地域振興への寄与	衛生管理型施設の整備をきっかけに、市場への見学と周辺の飲食施設等との連携によりツアー等が開催され、観光客が増加し、地域振興に寄与	八幡浜漁港（愛媛県） 大船渡漁港（岩手県） 沼津魚市場（静岡県） 寿都漁港（北海道） 標津町（北海道）
輸出促進効果	衛生管理型の漁港・市場の整備により、条件を整え、輸出先国を拡大したり、輸出量を増加したりして輸出促進に寄与	東町（鹿児島県） 八雲漁港（北海道）

販路拡大効果:個別事例①

八幡浜漁港(愛媛県)

概要

整備目的:老朽化に伴う施設整備を行い、高度な衛生管理のもとで良質な水産物を安定的に供給し、観光市場機能を付加することで地域の活性化と消費拡大を図る。

整備時期:平成20年～平成22年

整備施設:閉鎖型市場、高床式、製氷施設、清浄海水

取扱魚種:イカ類、タチウオ、アジ類 他多種多様



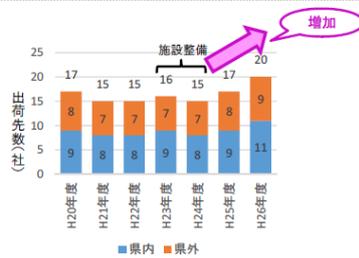
効果

・閉鎖型市場の整備をきっかけに、整備中から整備後にかけて新規取引が生じ、鮮度の良い八幡浜の水産物を東京の居酒屋へ出荷する新たな会社が設立されるなど、水産関係取引が活発化した。

◆調査対象企業

業種	会社名	売上高(H26)
卸売業者	A水産	12.5 億円
仲買業者	B商店	11.0 億円
"	C水産	15.0 億円
"	D水産	3.5 億円

◆出荷先数(新規取引)の増加



出荷先数が15社から20社へと増加。

市場からの出荷先	出荷実績(年別)						
	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
県内企業	9	8	8	9	8	9	11
県外企業	8	7	7	7	7	8	9
県内企業数	9	8	8	9	8	9	11
県外企業数	8	7	7	7	7	8	9
合計	17	15	15	16	15	17	20

整備中から整備後にかけて新規の取引が生じ

価格維持・向上効果:個別事例①-1

萩漁港(山口県)

概要

整備目的:漁協合併が進む中、圏域内に分散する市場を統合し、水産物の安定供給と流通の効率化を図るための新たな流通拠点基地づくりを行う。

整備時期:平成4年～平成14年

整備施設:高床式の市場、屋根付岸壁、低温室の整備、清浄海水、その他:直販店「道の駅・萩シーマート」

取扱魚種:マアジ、ブリ、サバ



効果

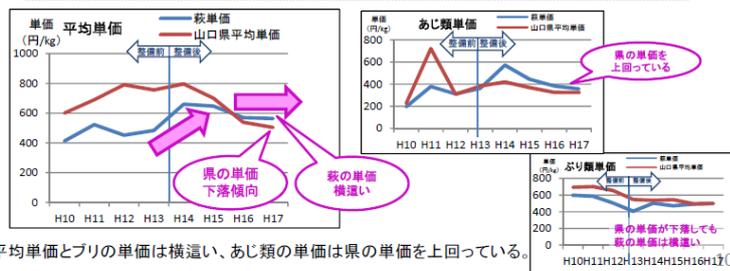
・屋根付岸壁、衛生管理型市場の整備後に、平均単価、取扱量ともに向上している。
 ・市場の衛生管理の取組により、山口県の平均単価が下落しても、萩の単価(平均単価、あじ類の単価、ブリの単価)は、横這い傾向を見せ、価格維持・向上効果が見られる。

◆平均単価、取扱量の上昇



整備後に、平均単価・取扱量ともに向上。

◆価格維持・向上効果



平均単価とブリの単価は横這い、あじ類の単価は県の単価を上回っている。

地域振興への寄与：個別事例④

寿都漁港(北海道)

概要

整備目的: 施設を整備することにより、水産物流の効率化と一貫した品質管理および、安全で快適な漁業地域の形成、生産労働の効率化・近代化などを図る。

整備時期: 平成22年～平成24年

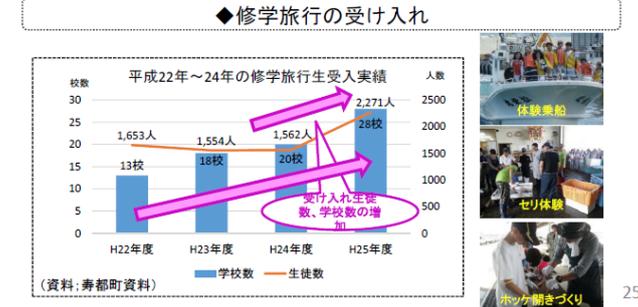
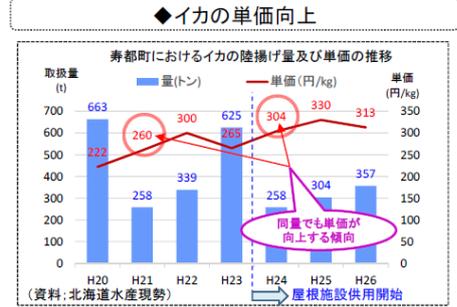
整備施設: 屋根付き岸壁、閉鎖型市場、製氷施設

取扱魚種: イカなど

その他: 直販施設、水産物普及施設、道の駅が隣接



・屋根付き岸壁や衛生管理型市場の一体的整備により水産物の衛生管理対策が推進されてきた。直販施設、食堂、道の駅等の、体験型・都市交流機能が一体的に整備されており、修学旅行生や観光客の増加など、地域振興に寄与している。



輸出促進効果：個別事例①

東町漁協(鹿児島県・薄井漁港)

概要

輸出開始時期: 昭和57年～

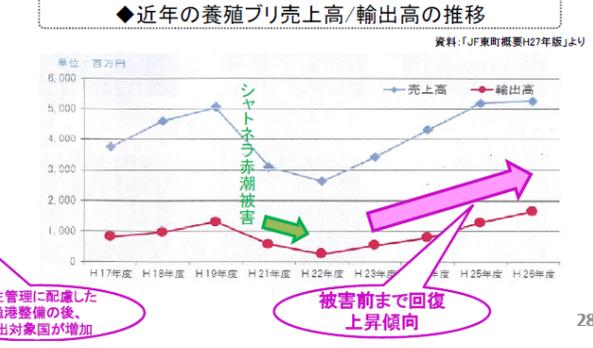
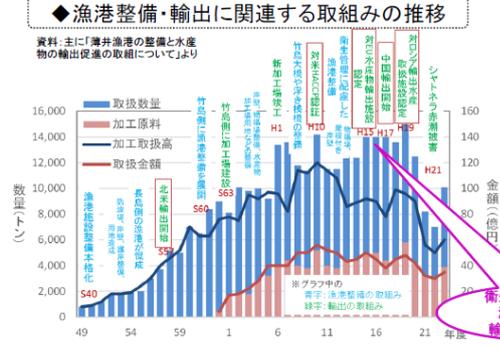
※北米がメイン、輸出実績は21カ国

施設整備: 漁港の概成(昭和55年:長島)、整備の展開(昭和60年～:竹島)、衛生管理に配慮した漁港整備(平成12年～:物揚場、屋根付き岸壁など)

輸出取扱魚種: 養殖ブリ(ドレス、フィレー等)メイン



・平成12年以降、衛生管理に配慮した漁港施設整備が行われてきた。条件が整うと新たな国への輸出が行われるなど輸出対象国が増加している。近年は赤潮被害から回復し、輸出高は上昇傾向をみせている。施設整備が、輸出の取組を支援してきたとらえることができる。



2) 衛生・品質管理を行う事による定量的な効果

① 衛生管理型漁港整備による効果

現在、水産基盤整備事業費用対効果分析のガイドラインでは、衛生管理面の強化による効果を「衛生管理面の強化が各種調査によって水産物の価格形成における衛生管理面の占める割合が確認されている。このような衛生管理対策による効果を以下のように算定する。基礎的な衛生管理効果率は、対象地区における衛生管理対策を行う魚種について、実態調査等の結果を踏まえて適切に設定することとする。」としている。

$$\text{〇年間便益額 (B)} = \text{Q} \times \text{R} - \text{C}$$

Q：施設整備後における衛生管理対象魚種の年間陸揚金額（円）

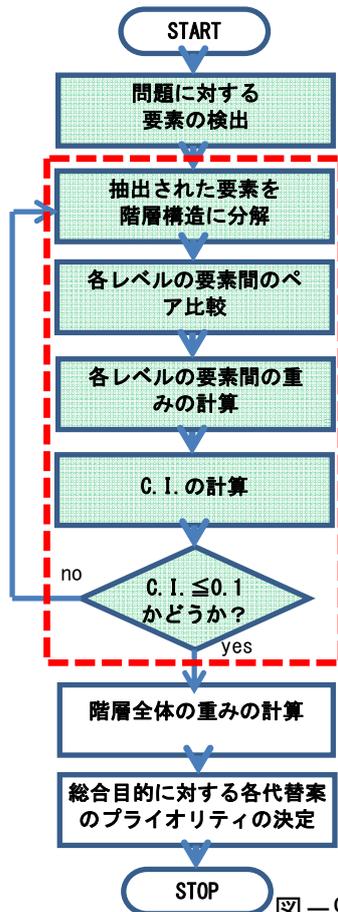
R：衛生管理効果率（%）（衛生管理が魚価に占める割合）

C：衛生管理に係わる設備の年間維持管理費（円）

② 衛生管理効果率の算定

ここで、R：衛生管理効果率（%）は、AHPにおける階層図、一対比較、重要度決定、総合重要度計算といった手順より、一対比較と重要度決定から求めている。

AHPは、意志決定に関連した要素を階層構造に表し、対立する概念、尺度の違う概念、定性的な要素も比較することが可能であり、そのため、定性的な要因を含めて評価を行いたい場合、次元や単位が異なる指標を総合的、定量的に扱いたい場合に適している。



①第1ステップ

問題を階層構造に分解する。最上層は1個の要素からなる最終目標（問題）であり、最下層は代替案となる。その間に意志決定者の主観で評価される複数の評価項目が、評価基準としていくつかの要素が1つ上のレベルの要素との関係から決定される。最後に、階層の最下層に代替案を置く。

②第2ステップ

各レベルの要素間の重み付けを行う。ある1つのレベルにおける要素間のペア比較を1つ上のレベルにある関係要素を評価基準として行う。

各レベルのペア比較マトリックスから、各レベルの要素間の重みを計算する。なお、このペア比較マトリックスは逆数行列であるが、意志決定者の答えるペア比較において首尾一貫性のある答えを期待するのは不可能である。そこで、このあいまいさの尺度として整合度(C.I.)を定義する。(C.I.については、「4. 衛生管理効果率の算定方法(p.5)」で説明)

③第3ステップ

各レベルの要素間の重み付けが決定されると、この結果を用いて階層全体の重み付けを行う。これにより、総合目的に対する各代替案のプライオリティが決定される。

図-9 AHPモデルのフローチャート

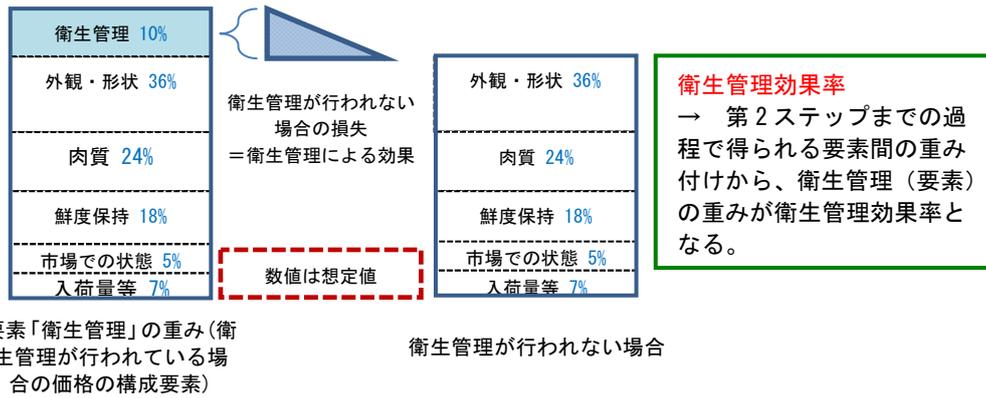


図-10 衛生管理の効果の考え方

③ 衛生管理効果率の算定

衛生管理効果率は、これまでの調査結果から最小値を参考に 8% を使用している。

表-5 衛生管理効果率の既往算定事例

地 域	対象魚種	用 途	被験者	衛生管理効果率 (%)	備考	
北海道 ¹⁾	標津地域	秋サケ（メス）	卵加工向け	加工業者	13.9	
	羅臼地域	秋サケ（メス）	卵加工向け	加工業者	8.0	
	日高地域	スルメイカ	鮮魚出荷向け	買受業者	15.3	
	熊石地域	スケトウダラ	卵加工向け	加工業者	10.1	
	古平地域	ホッケ	加工向け	加工業者	38.7	
山口県 ²⁾	仙崎地域	タイ類	鮮魚出荷向け	卸売業者（漁協）	14.1	
長崎県 ²⁾	長崎地域	イカ	鮮魚出荷向け	買受業者	14.0	
鹿児島県 ²⁾	枕崎地域	冷凍カツオ	加工向け	加工業者3社	9.3 (12.0)	3社平均 (2社平均)
千葉県 ³⁾	銚子地域	生鮮マグロ	鮮魚出荷向け	買受業者8社	18.5 (15.9)	8社平均 (3社平均)
宮城県 ⁴⁾	塩釜地域	生鮮マグロ	鮮魚出荷向け	買受業者	27.4	
		鮮魚	鮮魚出荷向け	買受業者	10.4	
	石巻地域	冷凍魚	加工・餌料向け	凍結業者	14.6	
			加工向け	冷凍加工業者	17.3	

1)平成17年度漁港事業評価指標策定検討業務（平成18年3月、北海道開発局農業水産部水産課）

2)既往水産庁調査データに基づいて算定

3)平成22年度調査

4)平成23年度調査

表-6 衛生管理効果率の新規算定事例

都道府県名	地域名	対象魚種	用途	被験者	衛生管理効果率 (%)	備考
愛媛県	八幡浜	鮮魚	鮮魚出荷向け	買受人	8.5	3社平均
山口県	萩	鮮魚	鮮魚出荷向け	買受人	44.6	3社平均
	下関	鮮魚	鮮魚出荷向け	買受人	19.0	5社平均
島根県	浜田	鮮魚	鮮魚出荷向け	買受人	27.4	4社平均
		鮮魚	加工向け	買受人	10.0	4社平均
鳥取県	境港	鮮魚	加工向け	買受人	16.4	3社平均
静岡県	焼津	鮮魚	鮮魚出荷向け	買受人	18.2	
		鮮魚	加工向け	買受人	31.5	

④ 衛生管理型漁港整備による効果について

今後も現行通り、対象地区における衛生管理対策を行う魚種について、実態調査等（一対比較による重要さの程度など）の結果を踏まえて適切に衛生管理効果率を設定する。

○年間便益額 (B) = Q × R - C

Q：施設整備後における衛生管理対象魚種の年間陸揚金額（円）

R：衛生管理効果率（%）（衛生管理が魚価に占める割合）

C：衛生管理に係わる設備の年間維持管理費（円）

衛生管理効果率については、近年の調査においても 8%以上となっていることから、今後もこの値を参考とする。

3) 生菌数の調査

①調査の内容

イ) Y漁港市場における調査

<水産物調査>

調査項目とその実施日時を表-7に示す。7日6:40の生菌数・K値調査は、実験開始前の段階であるため、同一のサンプルで値を代表させることとした。

表-7 調査項目と実施日時

調査項目	7日				8日	9日	10日	11日
	6:40	8:10	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	
(想定内容→)	市場(1.5h)		準備	輸送(24h)	消費地			
気温	←→							
容器内の温度								
魚体内の温度	←→							
魚体表面の温度								
生菌数・K値	① Y漁港・通常取扱		○		○	○	○	○
	② 実験・水蔵	○	○		○	○	○	○
	③ 実験・常温		○		○	○	○	○
	④ 実験・水蔵(汚)	○	○		○	○	○	○
	⑤ 実験・常温(汚)	○	○		○	○	○	○

<汚染源調査>

調査は平成27年9月7日から9日まで行った。時間は、いずれも市場活動が本格化する前の4時30分から5時30分にかけて行った。調査ケースは異なるトロ箱3個と床3箇所を選定し、拭き取りによるサンプリングを行い、これを3日間繰り返した。



写真-1 調査したトロ箱と床の様子

ロ) T漁港第3市場における調査

<水産物調査>

調査項目とその実施日時を表-8に示す。

表-8 調査項目と実施日時

調査項目	9月28日				29日	30日	1日	2日
	9:00	10:30	13:30	13:30	13:30	13:30	13:30	
(想定内容→)	市場(1.5h)		準備	輸送(24h)	消費地			
気温	←→							
容器内の温度								
魚体内の温度	←→							
魚体表面の温度								
生菌数・K値	⑥ T漁港・通常取扱	○	○		○	○	○	○

<汚染源調査>

(1) 調査実施日と調査ケース

調査は平成 27 年 8 月 24 日から 26 日まで行った。時間は、6 時 00 分から 7 時 00 分にかけて行った。調査ケースは異なるトロ箱 3 個と床 3 箇所（糞なし、糞あり）を選定し、拭き取りによるサンプリングを行い、これを 3 日間繰り返した。



写真-2 調査したトロ箱と床の様子

ハ) 数値モデルによる検討

(1) 数値モデル

数値モデルを用い、現地調査と異なる条件下での水産物の生菌増殖数を推定した。これにより、現地調査では検討できなかったケースを補強した。

(2) 数値モデルの再現性

既開発モデルにおいて、パラメータ設定を実験値、公表値、現地計測結果で行った場合に適用可能かを判断するため、現地調査結果の再現性を確認した。なお、本数値モデルでの検討では、一般生菌と大腸菌を対象とした。

表-9 数値モデルにおけるパラメータ設定

菌種	漁港	ケース	市場取扱	消費地想定(貯蔵試験)
一般生菌	Y 漁港	通常取扱	既開発モデル (設定:実験値)	既開発モデル (設定:現地調査結果)
		氷蔵		
		常温		
	T 漁港	通常取扱		
大腸菌	Y 漁港	氷蔵(汚)	既開発モデル (設定:公表値)	既開発モデル (設定:現地調査結果)
		常温(汚)		

注) 低温輸送時の生菌数減少は再現できないため除外

②調査の結果

イ) 水産物調査

(1) Y 漁港 (温度)

「氷蔵」を除き市場内で上昇、輸送中は海水氷に入れたため 0℃まで低下、輸送後は冷蔵ショーケースの想定温度である 10℃まで上昇した。

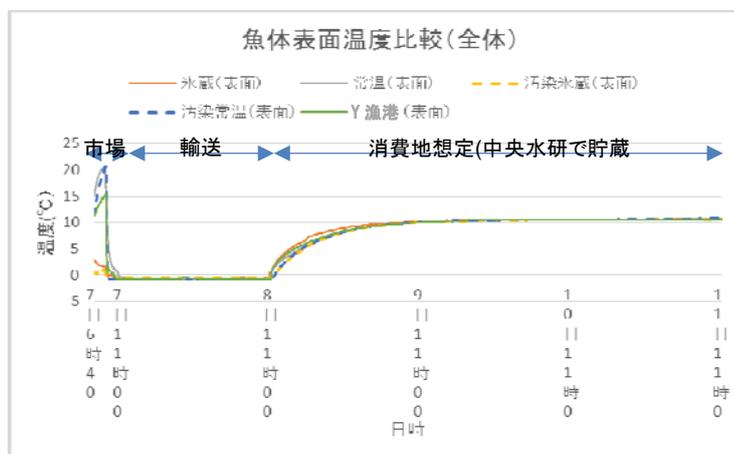


図-11 魚体温度の経時変化（魚体表面、全計測終了まで）

(2) T 漁港（温度）

市場内で 20℃強まで上昇、輸送中は海水氷に入れたため 0℃まで低下、輸送後は冷蔵ショーケースの想定温度である 10℃強まで上昇した。

(3) 生菌数の測定結果

1) 一般生菌数

一般生菌数は食品の微生物汚染の程度を示す最も代表的な衛生指標であり、主に計数されているのは陸棲細菌である。これらの結果から、市場での取扱の差が衛生指標菌数の差に結びつく可能性が示唆された。

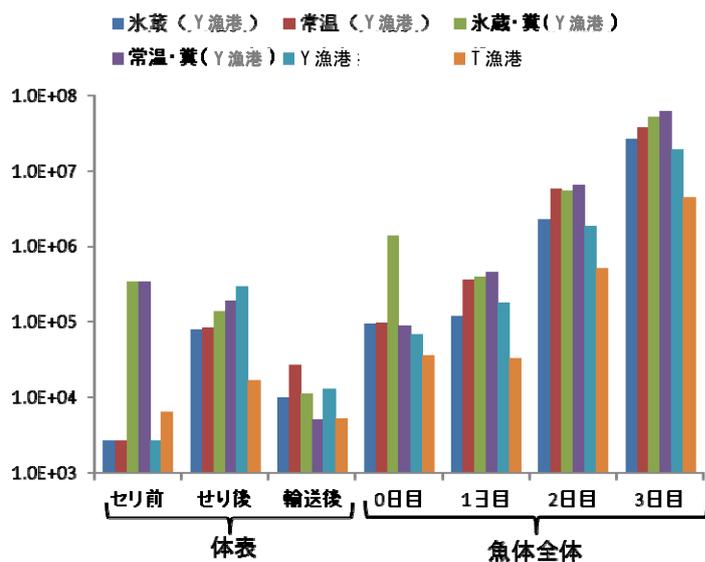


図-12 一般生菌数の測定結果

2) 大腸菌数

大腸菌数は糞便汚染を直接的に示す指標であり、食品からの検出は食品衛生上、厳しく制限されている。

調査の中では、約 0℃の海水氷で 24 時間輸送しても大腸菌数は大幅に減少せず、貯蔵 3 日目には当初よりも菌数が増加した。

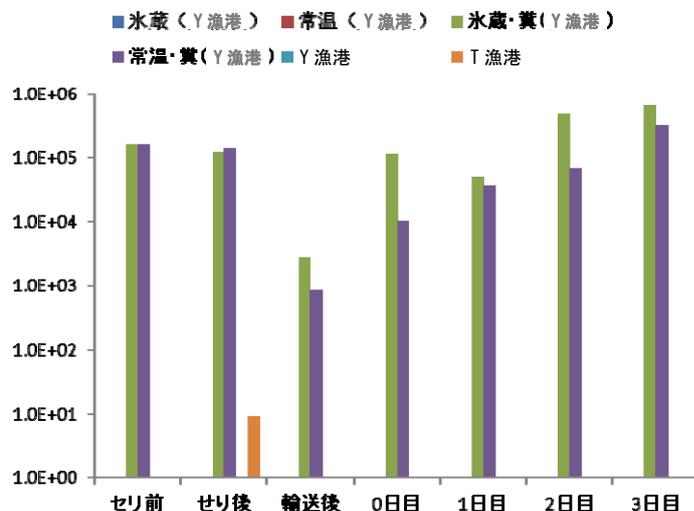


図-13 大腸菌数の測定結果

(4) K 値の測定結果

K 値は鮮度の判定に用いる一般的指標である。本調査における測定では、T 漁港は Y 漁港のいずれのケースよりも大きい結果となった。要因としては漁獲方法や陸揚げまでの取扱方法が影響したと考えられる。

このことから、市場での温度管理の違いが K 値に影響を与える可能性が示唆された。

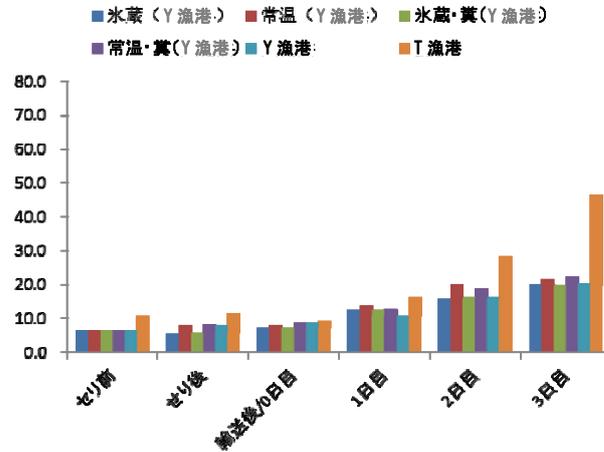


図-14 K 値の測定結果

(5) 官能試験の結果

本調査では、あじの品質変化の状況を確認するため、官能試験を行った。

(Y 漁港)

低温保存：貯蔵 3 日目でも良好、常温保存：貯蔵 3 日目で明確に劣化

(T 漁港)

常温保存：貯蔵 1 日目から明確に劣化し、シェルフライフは極端に短い

これらのように、消費者が購入時において判断材料とする官能特性は、消費段階（本調査では貯蔵段階）において明確な差が生じることが明らかとなった。

このことから、品質には漁法、漁獲から水揚げまでの取扱、市場での取扱の差が影響すると言える。

表-10 官能試験の結果

採取地	試験区	貯蔵0日目				貯蔵1日目				貯蔵2日目				貯蔵3日目				貯蔵性
		色調	臭気	ドリップ	硬さ													
Y 漁港	Y 漁港	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	1
	水蔵	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	1
	水蔵汚染	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	2
	常温	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	○	3
T 漁港	常温汚染	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	○	3
	T 漁港	○	○	○	○	△	△	△	○	×	△	△	△	×	×	×	×	4

○: 良好, △: やや劣化, ×: 劣化甚大



写真-3 貯蔵 3 日後の外観とドリップ状況

ロ) 汚染源調査

(3) 生菌数の測定結果

1) トロ箱

一般生菌 (10^4 程度) と海洋細菌 (10^6 程度) は、いずれの調査時においても確認された。これらの菌数はトロ箱によってばらつきがあるものの、特に大きな菌数を示すトロ箱はない。

2) 床

一般生菌と海洋細菌は、いずれの調査時においても確認された。一般生菌は糞有りの場合に菌数が多い。

T 漁港では、糞有りのケースで大腸菌群と大腸菌が確認された。一般生菌や海洋細菌と同レベルの菌数を示すケースが半数程度あった。

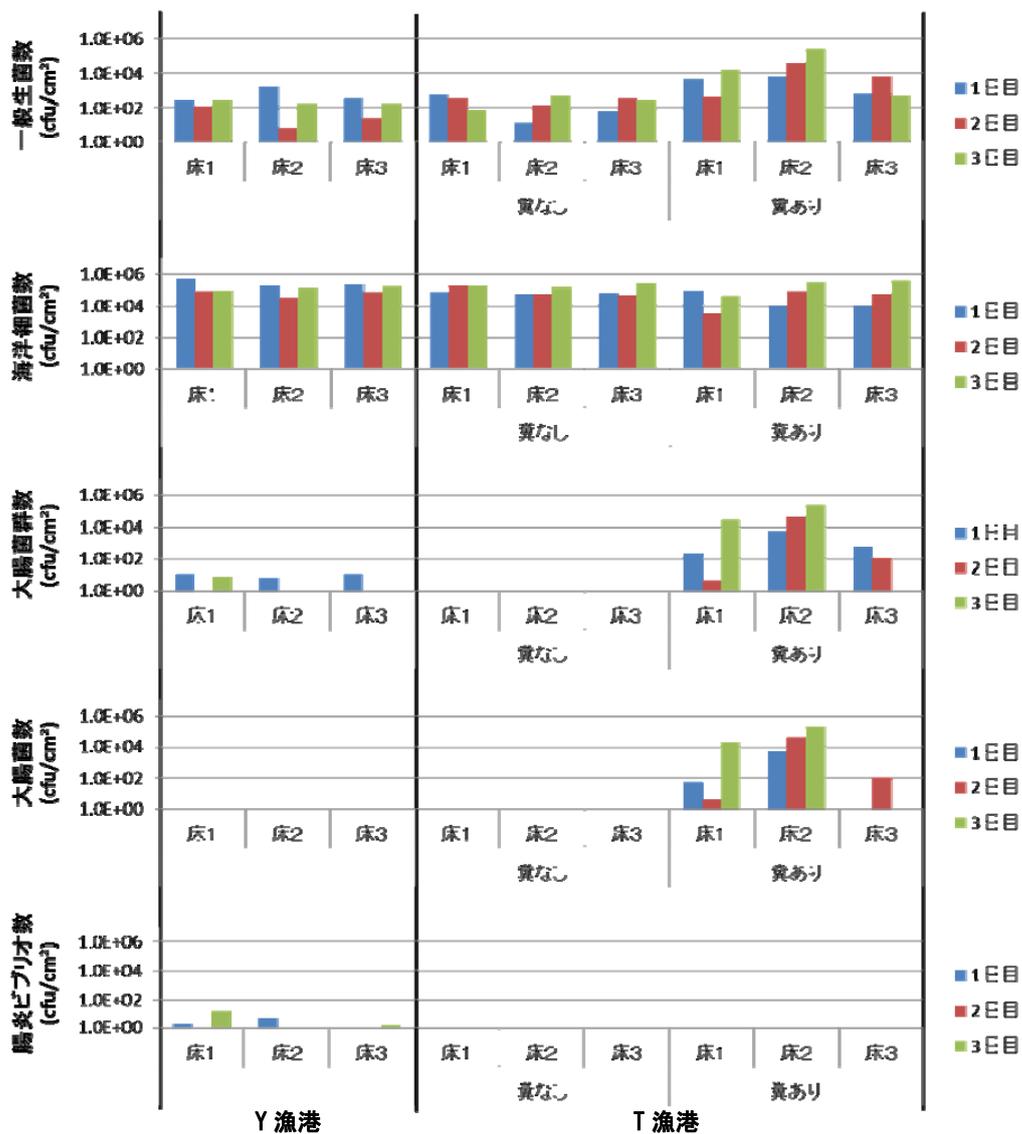


図-15 床 (Y 漁港、T 漁港) の生菌数比較

ハ) 数値モデル

(1) 市場の生菌数

数値モデルでは、一般生菌数の増殖に関し、以下のケースについて推定した。

表-11 数値モデルにより推定したケース一覧（一般生菌数）

調査ケース	市場での取扱時間		温度上昇		汚染源接触	
	現地調査	数値モデル	現地調査	数値モデル	現地調査	数値モデル
① Y 漁港・通常取扱	1.5時間	2.5時間	-	-	-	-
② 実験・氷蔵			-	-	汚染無し	汚れたトロボ箱に接触
③ 実験・常温			20°C程度	25°C	-	-
④ 実験・氷蔵(汚)			-	-	-	-
⑤ 実験・常温(汚)			-	-	-	-
⑥ T 漁港・通常取扱			20°C程度	25°C	-	-

計算結果を整理したものが表-12 である。

- ・市場での取扱時間が長くなると生菌の増殖数が多くなる。特に、魚体温度が高いケースほど、その増殖率は高い。
- ・魚体温度のみを高くした場合、増殖率は高くなるが、本調査における想定ケースでは、市場での取扱時間を長くした場合よりも、その割合は小さい。
- ・汚染源接触のケースは、汚染レベルが生菌増殖の割合に大きく影響する。

表-12 市場における一般生菌数増殖割合

項目	ケース	使用データ	ハラ実験値	ハラ現地調査
			想定	通常
取扱時間	通常:1.5h 想定:2.5h	Y 漁港・通常取扱	1.9	9.2
		実験・氷蔵	1.4	6.0
		実験・常温	2.6	10.8
		実験・氷蔵(汚)	1.3	5.9
		T 漁港・常温(汚)	2.5	10.5
		T 漁港・通常取扱	2.6	2.0
温度	通常:20°C程度まで上昇 想定:25°C	実験・常温	2.2	1.3
		T 漁港・通常取扱	2.0	1.8
汚染源	通常:汚染無し 想定:汚れたトロボ箱に接触	実験・氷蔵	15.4	15.4
		実験・常温		

(2) 消費地のシェルフライフ

市場における各ケースの生菌増殖数を初期値として、消費地での生菌増殖を推定した。消費地では約 10°Cの保管を想定し、シェルフライフ（消費可能時間）の差を評価した。

図-16 は数値モデルによる算定結果の一部を図示したものである。

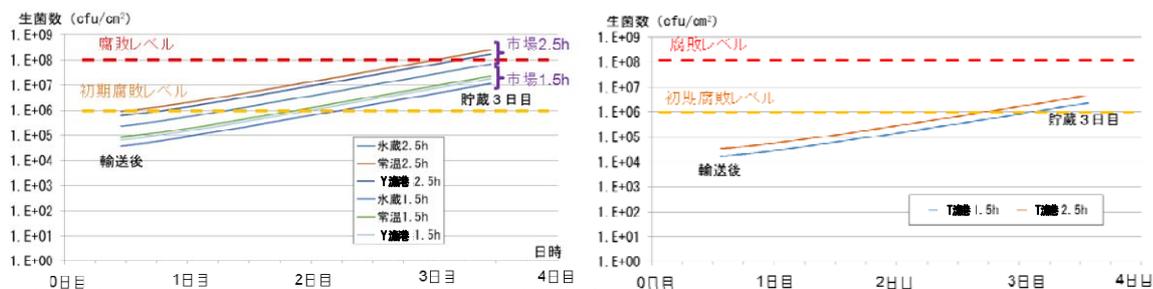


図-16 市場での取扱時間を延長した場合の消費地での生菌増殖（左：Y 漁港、右：T 漁港）

消費地における生菌数増殖の推定により、以下のことが言える。ただし、本結果はあくまでも本調査における現地調査結果を踏まえた想定であることに留意が必要である。

- ・市場での取扱時間を1時間延長することにより、初期腐敗レベルに達する時間は、9時間（T漁港）以上の差が生じた。
- ・市場での魚体温が25℃（現地調査時の最高温度より5℃高い）の場合、初期腐敗レベルに達する時間は3時間程度以上の差が生じた。
- ・汚染源に接触した場合、その汚染レベルに応じ、初期腐敗レベルに達する時間は早まり、想定ケースでは30時間強の差が生じた。

二) 考察

生菌数に着目した現地調査及び数値モデルの検討結果に係るポイントをまとめると、表-13となる。

表-13 一般生菌数の検討結果

ケース	項目	現地調査	数値モデル		必要な対策
			市場	消費地想定(貯蔵3日間)	
時間管理	条件	市場での取扱時間1.5h	市場での取扱時間を1.5h→2.5hに延長	1.5h、2.5hの各生菌数を初期値	<時間管理> ・迅速な搬入出や競り ・放置時間の短縮
	結果	一般生菌数と海洋生菌が約3~100倍	1.3~10.8倍	初期腐敗レベル到達時間は9時間以上の差	
温度管理	条件	常温、施水(多い、少ない)	15~20℃程度→25℃	20℃、25℃の各生菌数を初期値	<温度管理> ・施水の徹底 ・防暑対策の徹底
	結果	菌数の増減にわずかながら影響	1.3~2.2倍	初期腐敗レベル到達時間は3時間程度以上の差	
汚染源対策	条件	鳥の糞が付着	汚れたトロ箱と同レベルの菌数	汚染無し、トロ箱汚染の各生菌数を初期値	<汚染源対策> ・直置き禁止 ・関係者、車両の動線管理 ・鳥獣進入対策 ・床、トロ箱等の洗浄
	結果	菌数の増大	付着時の菌数増加割合を維持しながら増殖	30時間強の差	

衛生管理対策としては、市場における取扱の差により食品の最も代表的な衛生指標である一般生菌数に差が生じることがわかった。また、鳥糞との接触により大腸菌が混入する危険性が高いことがわかった。これらの生菌は消費段階まで増殖することから、市場における時間管理、温度管理、汚染源対策等などの衛生管理対策は食品衛生上、必要不可欠と言える。

また、本調査でおこなったK値と官能試験の結果では、漁獲から市場までにおける取扱の差により、消費段階での鮮度に差が生じたことから、この間における品質管理対策（漁獲方法、時間・温度管理等）は鮮度向上の観点から必要不可欠と言える。

表-14 K値と官能試験の結果

調査	結果	結論	必要な対策
K値	・Y漁港の全ケースとも貯蔵3日でK値20前後	・市場での取扱1.5時間程度、室温25℃程度の場合でも、十分な低温流通によりK値に大きく影響しない	漁獲から消費地までの時間短縮と温度管理
	・T漁港の値はY漁港の2倍程度	・漁獲から陸揚げまでの時間・温度管理、漁法がK値に影響	
官能	・漁獲からの取扱の違いに寄り、貯蔵3日目の色調、ドリップ等に差	・漁獲から陸揚げまでの時間・温度管理、漁法が品質に影響	同上

(4) 検討委員会の開催

1) 浜田漁港の衛生管理に関する協議会

浜田漁港の衛生管理に関する検討における、協議会、ワーキング、ヒアリングの実施及び予定を示す。

表-15 浜田漁港の衛生管理に関する協議会、ヒアリング

日	内容
07月12日(日)	第1回協議会
08月05日(水)・06日(木)	関係者ヒアリング
08月17日(月)	第1回市場ワーキング
08月17日(月)・18日(火)	関係者ヒアリング
12月03日(木)・04日(金)	関係者ヒアリング
12月14日(月)	関係者ヒアリング
12月21日(月)	第2回市場ワーキング
01月22日(金)	関係者ヒアリング (JF しまね)
02月01日(月)～03日(水)	関係者ヒアリング
02月15日(月)	関係者ヒアリング (JF しまね)
02月24日(水)	関係者ヒアリング (共和水産・JF しまね)
03月05日(土) [予定]	関係者ヒアリング (JF しまね)
03月07日(月) [予定]	第3回ワーキング
03月19日(土) [予定]	第2回協議会

2) 漁港における流通機能の高度化に向けた品質・衛生管理のあり方について

以上、高度衛生管理等の効果分析等の調査結果を検証するとともに、漁港における流通機能の高度化に向けた品質・衛生管理のあり方を検討するために、学識経験者により検討会を開催し、「漁港における流通機能の高度化に向けた品質・衛生管理のあり方について 検討会報告案」を作成した。検討会の委員および開催状況を以下に示す。

表-16 検討会委員

氏名	所属	職名
◎吉水 守	北海道大学	名誉教授
妻 小波	東京海洋大学	教授
濱田 奈保子	東京海洋大学	教授
崎出 弘和	北海道漁業協同組合連合会	代表理事 常務
和田 有二	愛媛県八幡浜市産業建設部水産港湾課	課長

◎座長

表-17 漁港における流通機能の高度化に向けた検討会開催状況

日時	議事内容
平成27年8月11日(火) 13:30~15:30	<ul style="list-style-type: none"> ・漁港における流通機能の高度化に向けた現状と課題 ・生菌数とK値を指標とした高度衛生管理の効果判定 ・品質衛生管理の効果の把握
平成27年12月24日(水) 10:00~12:00	<ul style="list-style-type: none"> ・第1回主要意見と対応 ・漁港における流通機能の高度化に向けた品質・衛生管理のあり方について ・生菌数とK値を指標とした高度衛生管理の効果判定について ・輸出対策ガイドラインの改訂について
平成28年3月17日(木) 13:30~15:30	<ul style="list-style-type: none"> ・第2回主要意見と対応 ・漁港における流通機能の高度化に向けた品質・衛生管理のあり方 検討会報告案について ・生菌数とK値を指標とした高度衛生管理の効果判定について ・輸出対策ガイドラインの改訂について

表-18 検討会報告案の内容（目次）

1. はじめに
2. 漁港・市場における品質・衛生管理
3. 品質・衛生管理に必要な取組
3-1 流通網全体における品質・衛生管理
(1) 周辺漁港における品質・衛生管理
(2) 陸送品の品質・衛生管理
(3) セリ後の水産物の品質・衛生管理
3-2 水産物の取扱方法に応じた品質・衛生管理
3-3 漁港・市場における水産物の輸出促進
(1) 輸出促進に向けた漁港・市場における品質・衛生管理の推進
(2) 品質・衛生管理による水産物の競争力強化
(3) 輸出促進に向けた漁港・市場における生産力の強化
3-4 品質・衛生管理の効果の明確化と周知

3) 費用対効果分析ガイドライン見直し検討委員会

高度衛生管理等の効果の定量化の調査結果を踏まえ、費用対効果分析ガイドラインの見直しを行うための検討会を開催した。

検討会の委員および開催状況を以下に示す。

表-19 検討会委員

氏名	所属	職名
寺田 一薫	東京海洋大学	教授
岡安 章夫	東京海洋大学	教授
中嶋 康博	東京大学	教授
片石 温美	室蘭工業大学	准教授

表-20 漁港における流通機能の高度化に向けた検討会開催状況

日時	議事内容
平成28年2月10日(水) 10:00~12:00	<ul style="list-style-type: none">・ 期中の評価、完了後の評価の際の費用および便益の取り扱いについて・ 衛生管理型漁港整備による効果について・ 耐震強化岸壁の整備による効果について・ ガイドライン参考資料最新版の取りまとめ結果報告

f 今後の課題

・水産物高度衛生管理の計画推進

浜田漁港について課題を整理すると、以下のとおりである。

まき網漁業については、今までのセレクト販売からトラックスケール販売を主体にして販売方法に変更して、浜田漁港の陸揚量を増やすことが構想としてある。トラックスケール販売にした場合の魚価の下落を心配する声があり、適正な見本セリの実施と背後施設の処理能力の増強が課題である。また、今まではトラックスケール販売については野天で作業されていたため、トラックスケール販売における衛生管理の仕方が重要になってくる。

沖合底曳網漁業については、衛生管理上、木箱の使用禁止をあげている。しかし、木箱から発泡スチロール箱に変更した場合、船艙内での低温保管の問題、漁船での運搬量の問題、冷蔵庫への保管荷姿の問題があり、施設整備までに、魚種ごとに衛生管理できる荷姿の検討が必要である。

今回の計画では、新たな荷さばき所の整備を計画したが、その施設を適切に運用しなければ高度な水産物の衛生管理はできない。利用面での衛生管理の体制づくりとルール化が重要である。

・水産物高度衛生管理の管理体制の検討

焼津漁港の海外まき網漁業は、別に見本セリが行われるため、実際には選別作業が主体となり市場関係者が限られるとともに、冷凍魚であるため海水の使用もないので、通常の鮮魚に比べ管理項目は少なくなっている。しかし、選別機の騒音の問題もあり、完全閉鎖型ではなく、腰壁・高床と防鳥ネットによる危害侵入防止対策を実施している。このことによる危害の混入の可能性をソフト面で保管していく必要がある。

また、実際に施設整備がなされて、新市場を利用した段階で、現実に対応した作業マニュアルやチェックリストでなければいけないし、保管方法や事故発生時の対応も常に見直していく必要があるため、常にフォローアップしていく体制を構築していく必要がある。

・高度衛生管理の効果分析

品質・衛生管理対策の取組は進められているものの、その効果が明確ではないため、必要性は理解しても、関係者の取組が十分に行われていない場合がある。品質・衛生管理の推進にあたっては、その重要性及び利点を関係者が認識し、積極的に品質・衛生管理対策に取り組めるよう、その効果を把握、提示することが必要である。

品質・衛生管理の効果については引き続き事例を収集・整理し、これから衛生管理に取組もうとしている漁港・市場の関係者に対し、広く効果を提示していく必要がある。

・生菌数の調査

本調査の結果から、今後の課題としては以下のことがあげられる。

◇防風防暑のための屋根や壁、抗菌性の床の材質など、高度衛生管理型市場に有効と考えられる施設や設備の整備効果については、生菌数を指標として定量的に評価された

事例がない。今後、高度衛生管理型の市場整備を推進していく上では、これらの定量的評価が必要と考えられる。

- ◇現地調査では、市場における取扱の違いが生菌数の差となって現れたケースもあるが、全体としては明確に現れなかった。特に氷蔵したケースでの市場における生菌増殖が想定より高い結果となった。現地調査では様々な要因が生菌数の増殖に影響するため、本調査のように限られた検体数ではその影響を受けやすい。より正確な生菌数を把握するには検体数を増やすことや継続的な調査の実施が必要である。
- ◇水産物の品質・衛生管理対策は、漁獲から消費地まで連続的に取り組む必要があるが、それら一連の過程を通じた生菌数やK値の調査は行われていない。事例的な調査となるが、水産物の衛生状態や品質の変化を定量的に把握するためには、一連の調査も必要と考えられる。