

〈 ホタテ加工排水の汚水処理計画 〉

Waste water treatment plan for drainage from scallop processing industry

業務名	汚水処理場施設整備基本調査、沙留地区汚水処理施設整備事業実施設計 (14-205, 15-205)
委託者	北海道興部町
担当者	加瀬昌二,(大賀之総)

Proposed work is to make planning・design for the waste water treatment facility to intensively deal with drainage from six enterprises running scallop processing factories ,etc in the hinterland of Saruru fishing port in Okotsube town. Also, this study introduces the actual conditions of water quantity・quality on drainage from scallop processing industry and a treatment technology applying carrier fluidization process.

Key words : drainage from scallop processing industry , carrier fluidization process

1. 調査の目的

興部町は図-1 に示す通りオホーツク海沿岸に位置し、水産業及び畜産業を主体とした町である。興部町ではいち早くオホーツク海沿岸域の水質保全に取り組み、ホタテ加工排水の処理施設を建設したが、水産振興により漁獲量が順調に伸び、排水処理施設の計画汚水量を超過するに至った。興部町では既存施設が築 25 年を経過していること、及び加工排水特有の腐食性ガスによる施設の老朽化も激しいことから、興部町では現在の排水量に見合った新たな処理施設の建設をすることにした。当研究所は興部町の依頼を受け、計画排水量・水質値の検討から処理施設の実施設計まで一貫した業務を実施した。



図-1 調査位置図



図-2 沙留漁港全景

2. 調査の方法

2.1 調査フロー

図-3 に本業務の調査フローを記す。本業務では水産加工場の実態調査から污水处理施設の実施設設計までを行った。

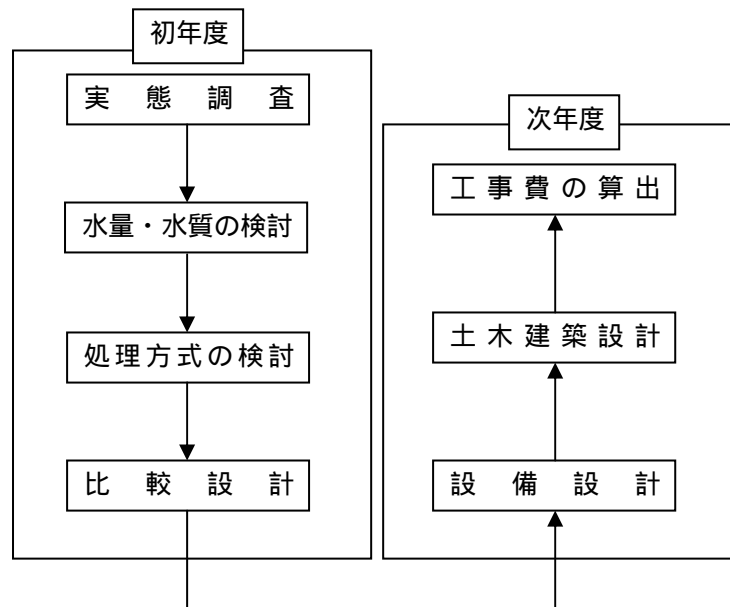


図-3 調査フロー

2.2 実態調査

実態調査は沙留漁港周辺で操業する水産加工業者、本施設を管轄する水産振興係及び既存排水処理施設に対して実施した。

(1) 水産加工業者

1) ヒアリング

- 業者名
- 加工種別
- 加工量
- 年間スケジュール
- 生産工程
- 給水・排水施設の種別

2) 写真撮影

- 生産機械
- 給排水施設
- 排水の色相

(2) 水産振興係

既存施設を管轄する興部町水産振興係より、既存施設に流入する排水量の5ヵ年分実績値を収集した。

(3) 既存排水処理施設

既存排水処理施設においては、施設劣化の状況について把握するため、目視・写真撮影を行った。

3. 主な調査結果

3.1 排水量及び水質

(1) 排水量と生産工程との関連

処理対象とする加工業者はホタテ乾貝柱品を主力商品として生産している。ホタテ乾貝柱加工品の生産工程と排水発生を図-4 に示す。

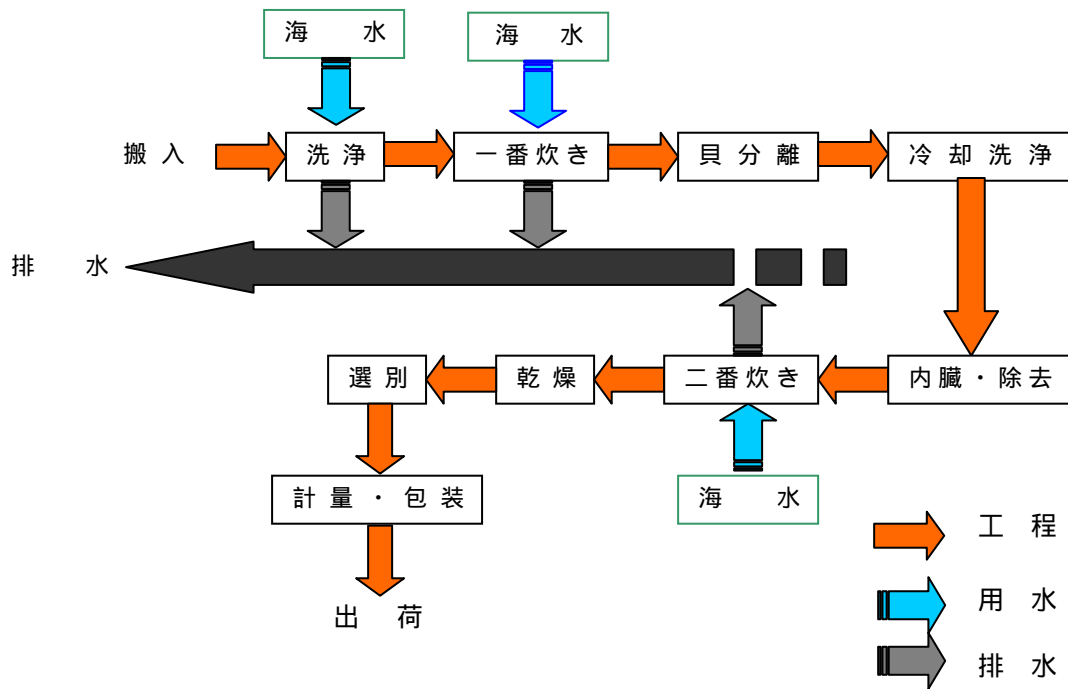


図-4 ホタテ乾貝柱の生産工程と排水との関連図

6社のうち1社は清浄海水を使用している。

(2) 排水量の季節変動

平成11年度を例に流入水量の季節変動を図-5に示す。本データは既存排水処理施設に設置されている電磁流量計により計測されたものであり(データが欠損日は流量計の故障)。最大流入水量は1,200m³/日前後である。

流入水量の季節変動傾向は、6月期から増加傾向にあり、10月期より減少傾向に転じる。11~3月は、ほぼ800m³/日以下となる。ホタテ加工は凡そ6月から11月までで終了し、これ以降サケ加工となる。排水量の変動傾向はこれら加工体制に応じた水量変動を示すことと理解できる。

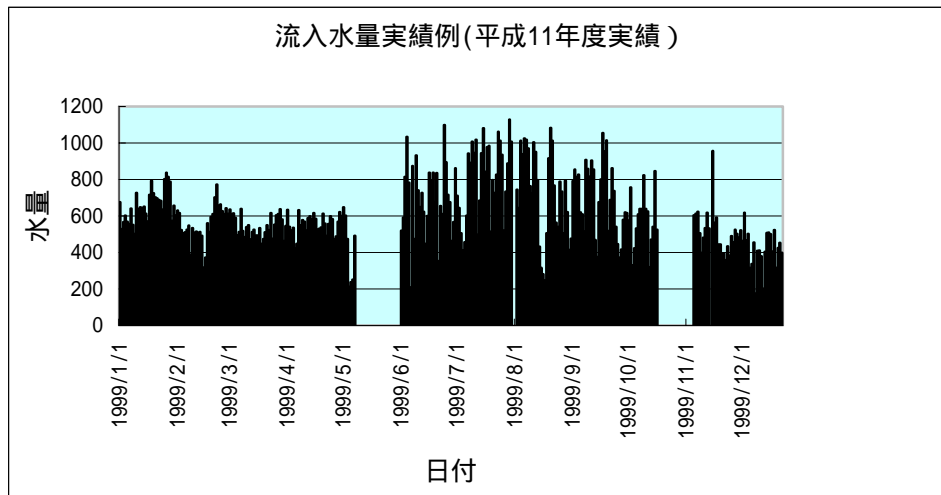


図-5 排水量の年間変動

(3) 計画排水量の検討

計画排水量は上述した実績値に加えて、実態調査から得られたデータを基に試算した結果を比較検討し決定した。ポンプ等、給水設備の能力に使用時間を乗じることで可能である。給水能力の調査については各ポンプに貼り付けられている銘板の内容をこまめに記録しておくことが肝要である。また、原貝貯槽、湯煮釜、清掃床面積等ユースポイント等の規模、使用時間等についても同様である。実態調査から得られた6社の排出水量を表-1に示す。給水能力の不明な場合、ポンプ銘板より型式があっても装置として老朽化し、給水能力の低下が考えられる場合は次のような簡易作業を行って、補足・判断した。(あくまでも目安と考える)

A 容量の明確なタンクを使用して、これに放水し、満水になる時間をストップウォッチ等で測定する。
 $\text{タンク満水容量 (Vm}^3) \div \text{満水到達時間 (t 秒又は分)} = \text{概略給水能力 (m}^3/\text{分)}$

B 浮きを一定距離流下させ、流下時間を測定し、流速を算出する。これに通水面積 (m²) を乗じて、流量を算出する。

$$\text{流速 } v \text{ (m/分)} = \text{一定距離 (m)} \div \text{流下時間 } t \text{ (秒又は分)}$$

$$\text{排水量 (m}^3/\text{分又は秒)} = \text{通水面積 } A \text{ (m}^2) \times \text{流速 (m/秒又は分)}$$

本推量は図-4 に示す生産工程に応じて行い、これを合算して日排水量を計算する。

$$\text{原貝洗浄排水量} = q_1 \times T_1 = Q_1$$

$$\text{一番炊き排水量} = q_2 \times T_2 = Q_2$$

$$\text{二番炊排水量} = q_3 \times T_3 = Q_3$$

$$\text{床器具洗浄排水量} = q_4 \times T_3 = Q_4 \quad T: \text{生産時間}$$

$$Q_1 \sim Q_4 = Q \quad : \text{日最大排水量 (m}^3/\text{日)}$$

表-1 各事業場の排水量

	事業場名 単位	水量	水量比率	原貝処理量
		m ³ /日		t/日
1	S 漁業協同組合	551	0.46	55
2	ON 水産	165	0.14	20
3	OO 水産	37	0.03	7
4	M 水産	57	0.05	5
5	Y 水産	330	0.28	50
6	S 水産	46	0.04	30
	合計	1,186	1.00	167

各事業者は現在のところ生産設備の増設予定が無く、これ以上の排水量の増加は予想されないと考え、現況の処理水量実績約1,200m³/日と実態調査からの推計値1,186m³/日はほぼ一致するため、計画汚水量は1,200m³/日とした。排水原単位は原貝量1当り7t_原/日前後であると考えられる。

(4) 計画流入水質

興部町の水産加工業に限らず、オホーツク周辺のホタテ加工の煮汁は食品素材として回収されている。このため、オホーツク沿岸地域のホタテ加工の污水处理施設に流入する水質濃度は他地区に比べて低い。特に、油分濃度が低く、水産加工排水処理施設の主要装置の一つである加圧浮上装置の設置を省略している例が多い。このような事例を普及することは污水处理施設で消費されるエネルギーを削減することが出来るので、広く奨励されるべきである。本設計における計画流入水質の検討においては公的データが無い為、既存施設及び近隣施設の実績値を参考に検討した。計画流入水質値を次に示す。



図-6 ホタテ煮汁回収車

計画流入水質 BOD 1,000 mg/
SS 500 mg/
n - Hex 100 mg/

(5) 計画放流水質

処理水の流出経路は沙留川を経て、オホーツクの沿岸域である。本水域には水質汚濁防止法（以降、水防法）排水基準が適用される。新処理施設に対する排水基準値は次のとおりである。

排水基準値 BOD 120（最大160）mg/
SS 150（最大200）mg/
n - Hex 30 mg/

上記基準値については網走支庁の水質保全部署と協議を行った。水防法に照合した場合、本污水处理施設は特定施設番号74番、排水量50m³/日以上 of 污水处理施設に該当すると指示があった。

3.2 処理方式の検討

本施設の計画流入BOD値は1,000mg/と高濃度である。このような高濃度排水を生物処理で処理する場合は、生物反応槽に高濃度の微生物濃度を維持しなくてはならず、仮に維持しえたとしても、沈殿槽での汚泥の沈降性が悪化するとされている¹⁾。当研究所の過去の実績を振り返ってみても、浜田・牛深・気仙沼等の漁港浄化施設においては、単一の生物反応槽内での微生物濃度の高濃度化ではなく、高負荷ばっ気槽とばっ気槽の二つの槽

の組合せで微生物濃度を適度に配分し、2段で処理を行っている（以降この方式を従来法と呼ぶ）。従来法では設置面積が大きくなる。本施設の設置予定地区のように、沙留川流域の湿地帯であり、軟弱地盤である場合、杭基礎を伴い、建設費が割高になる。したがって、施設をできるかぎり縮小化可能な処理方式を選択した。

昨今、環境省の窒素、りん規制に伴い、下水道施設をこれに対応した処理方式に改築しつつある。今回採用した担体流動法はこの動向に対応した技術の一つであり、都市部で処理水槽の増設スペースの確保が困難な地区に採用されている。担体流動法は担体と呼ばれる浮遊る材を活用した処理法であり、この担体の種類には

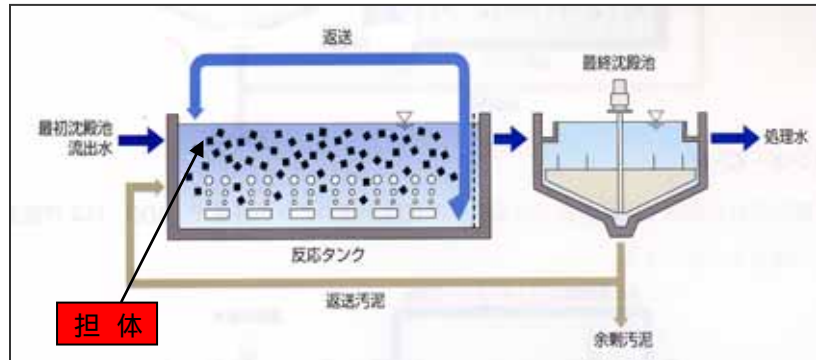


図-7 担体流動法の活用例

微生物を包括固定させるもの（包括固定法）と、表面部に結合付着させるもの（結合固定法）がある²⁾。そして、従来処理に比べて、生物反応槽に凡そ2倍のBOD負荷量をかけることが出来るため、設置面積を縮小化できる。

しかしながら、担体流動法は本施設の如く大規模施設への採用実績がまだまだ少ないため、担体の単価が高い。したがって、建設費と維持管理費について従来法との比較検討を行い、その得失を明確にした。比較検討の結果を表-2に示す。

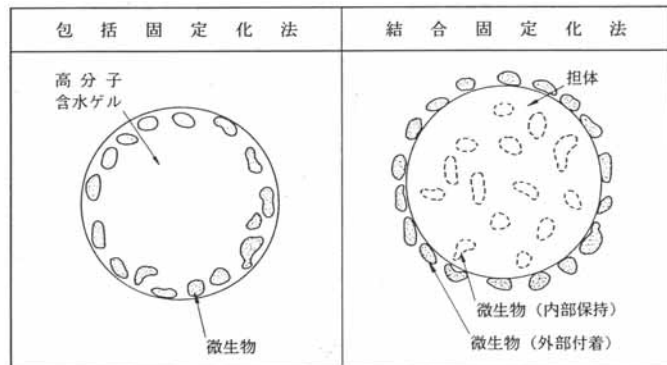


図-8 微生物固定化担体の種類

表-2 担体流動法と従来法のコスト比較

（単位：千円）

項目	土木工事費	設備工事費
増減費用	- 17,190	+ 12,483
工種	基礎杭 PHC 27 セット コンクリート 型枠 鉄筋 水槽内部防食工	増加分 機器費 削減分 据付費
捕捉	担体流動法採用につき、上記工種の数 量はすべて削減される	担体流動法採用にて、設備数量が削減される が、担体の単価が高価であるため、全体とし てはコストアップとなった。
得失	土木工事費削減分 - 17,190 + 全体工事削減分 = - 4,707 千円	設備工事 増加分 + 14,483

4. 成果の活用

本成果をもとに、平成 16 年度新污水处理施設の建設が成される(図-9)。当研究所においては施工管理についても携わることになったので、実際の施工についても後日報告する予定である。



図-9 建設中の污水处理施設(水槽部)

参考文献

- 1) 橋本 奨：高機能型活性汚泥法，技法堂出版
- 2) 下水道施設計画・設計指針と解説 後編 2001年版，(社)日本下水道協会