



Title	砂原漁港の細菌学的調査
Author(s)	笠井, 久会; 中村, 哲士; 吉水, 守
Citation	北海道大学水産科学研究彙報, 53(2), 69-73
Issue Date	2002-08
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/21969">http://hdl.handle.net/2115/21969</a>
Type	bulletin (article)
File Information	53(2)_P69-73.pdf



[Instructions for use](#)

## 砂原漁港の細菌学的調査

笠井 久会<sup>1)</sup>・中村 哲士<sup>1)</sup>・吉水 守<sup>1)</sup>

### Observation on Bacteria collected at Sawara Fishing Port, Hokkaido, Japan

Hisae KASAI, Satoshi NAKAMURA and Mamoru YOSHIMIZU

#### Abstract

The distribution and composition of heterotrophic bacteria and coliforms at Sawara Fishing Port were studied. There was little difference in the quality of water collected from inside and outside of the harbor, but the Chemical Oxygen Demand (COD) was high in September inside of the harbor. The number of viable bacteria in surface waters varied seasonally from  $10^2$  to  $10^3$  CFU/mL. The abundance of these bacteria was observed at a station located inside the harbor near where scallops were washed by fisherman after they were collected and compared with the bacterial abundance outside the harbor. The generic composition of the bacterial flora consisted of *Moraxella*, *Alteromonas*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Flavobacterium*; the first two genera were highly isolated in April, when the bacterial flora differed inside and outside of the harbor. At this time, single genes became dominant inside the harbor. Coliforms were isolated inside the harbor throughout the year, but were not isolated outside of the harbor.

**Key words:** Bacterial flora, Fishing port

#### 緒 言

水産業は安全で良質のタンパク質を供給する役割を担っており、漁獲物の衛生管理には注意を払う必要がある。日本の場合、魚介類を加熱処理しないで食べる食習慣があり、水産物の鮮度管理はもちろん、生鮮物の微生物繁殖防止に注意を払うことが必要となっている。1995年以降、水産物を輸出する場合の衛生管理規制や食品衛生法に HACCP 方式の導入が盛り込まれた(河端・春田, 1997)。さらに製造物責任法(PL法)の施行に伴う製造者責任の明確化や HACCP 方式による衛生管理が世界のスタンダードになりつつあり、食品産業全体を取り巻く環境は急速に変化し、「品質・安全」に対する取り組みが、各分野で求められている(河端・春田, 1997)。

水産物の加工場では HACCP 対応に向けた施設の改善が進んでいるが、水産物の漁獲から加工に至るまでの品質管理についても、緊急に取り組む必要がある。水産食品の衛生管理の向上を目指し、漁港における使用水の供給・浄化・排出システムが検討されており、そのための基礎資料として、漁港で利用されている水の実態を把握することが必要である。

本報では、養殖ホタテ漁、スケトウダラ刺網漁、カニ・エビかご漁、小型定置網漁、小型底引きびき網漁が営まれている渡島管内砂原漁港を対象に、4月から6月の養殖ホタテの水揚げ繁忙期と秋の開散期について、港内の複数地

点の海水を対象に、水質調査を行うと共に細菌を指標とした港内海水の調査を行い、ホタテの水揚げおよび貝殻洗浄作業の港内水への影響を調査した。

#### 材料と方法

##### 海水試料の採取と水質測定

ホタテ水揚げの盛期である4月13日と4月24日、およびホタテの水揚げ・洗浄作業が一段落した9月6日と11月30日の4回、Fig. 1に示した砂原漁港の北外防波堤沖約250mの地点(point A)、港の入口(point B)、入口外側(point C)、港内の市場の前(point D)、港内埠頭西側(point E)および港内奥泊地(point F)において表面海水をポリビンおよび細菌検査用滅菌ハイロート採水器を用いて採取した。さらに4月は岸壁でのホタテの洗浄水、市場内の床洗浄後の排水を滅菌ポリ瓶を用いて採取した。

なお、海水温度および塩分濃度はデジタル塩分計 SS-31A(積水化学工業)を、pHはコンパクト pHメーター B-211(HORIBA)を用いて測定した。化学的酸素要求量(COD)はアルカリ性過マンガン酸カリウム法による測定を行った(佐谷戸ら, 1973)。

##### 一般細菌の生菌数と大腸菌群数の測定

一般細菌の生菌数は、海水平板培地(Yamamotoら、

<sup>1)</sup> 北海道大学大学院水産科学研究科生命資源科学専攻応用生物科学講座  
(Laboratory of Biochemistry and Biotechnology, Division of Marine Biosciences, Graduate School of Fisheries Sciences, Hokkaido University)

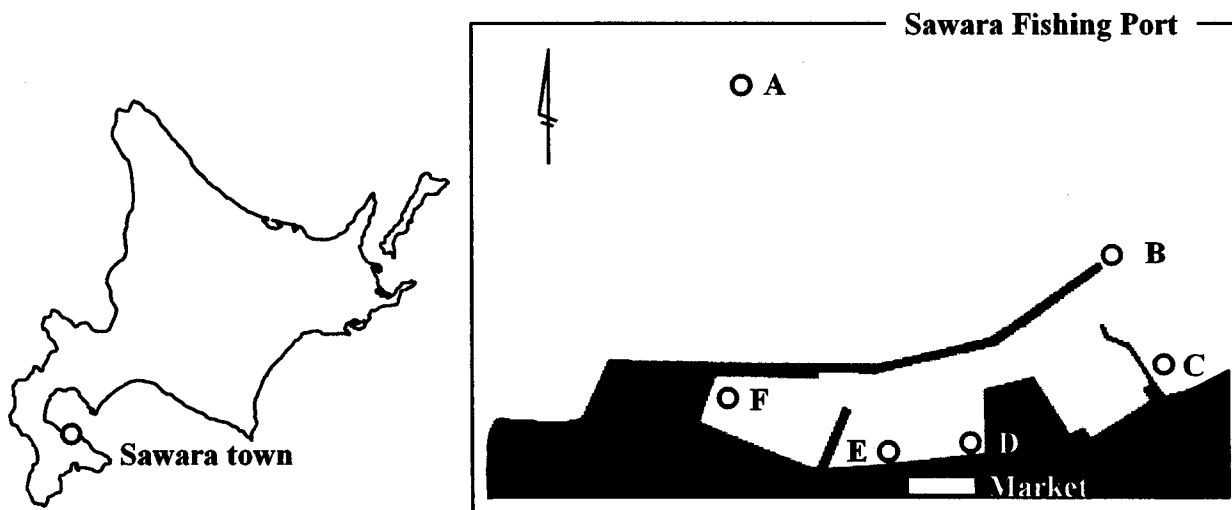


Fig. 1. Location of sampling stations at Sawara Fishing Port.

1982) 表面に採取した試料 0.1 mL を塗抹して、20°C で 5 日間好氣的に培養し、出現コロニー数から海水 1 mL あたりの生菌数を測定した。

大腸菌群数はグルハム管入り LB 培地で 37°C, 24 時間培養後、陽性管を BGLB 管に移植し、再度 37°C で 24 時間培養を用い MPN 法 (5 本法) により 100 mL 中の最確数として算出した。陽性試料については EC 法による試験を行った。

**細菌叢**

生菌数測定に供試した最適希釈平板上の 30 コロニーを無作為に抽出し、純粋分離を行って供試菌株を得た。細菌叢は絵面・清水 (1990) の方法に従い、以下の形態学的性状および生化学的性状を検査し、属レベルの分類を行った。

形態学的性状については、分離菌株を海水培地で 20°C 48 時間培養後、常法に従い、グラム染色性、菌形、運動性、鞭毛の有無を観察した。生化学的性状については、前述と同様の培養菌体を供試して OF 試験、塩類要求性試験、オキシダーゼ試験、カタラーゼ試験、DNA 分解性試験、ゼラチン分解性試験、寒天分解性試験を行った。

**結 果**

**水質**

平成 12 年 4 月 13 日, 4 月 24 日, 9 月 6 日, 11 月 30 日の砂原漁港の北外防波堤沖約 250 m (A), 港の入口 (B), 入口外側 (C), 港内市場の前 (D), 港内埠頭西側 (E), 港内奥泊地 (F) の表面海水の温度, 塩分濃度, pH を Table 1 に, 化学的酸素要求量 (COD) を Table 2 に示した。

水温と塩分濃度は 4 月と 11 月のみの結果であるが, 採水点間に大きな差は認められなかった。水素イオン濃度

Table 1. Water temperature, salinity and pH at the Sawara Fishing Port.

Sampling Station	Date					
	13 Apr. '00			30 Nov. '00		
	Temp. (°C)	Salinity (%)	pH	Temp. (°C)	Salinity (%)	pH
A	4.4	3.5	8.5	7.8	3.4	8.3
B	4.6	3.4	8.5	7.2	3.2	8.4
C	4.3	3.4	8.4	7.8	NT*	NT
D	4.4	3.4	8.5	7.8	3.3	8.2
E	4.8	3.4	8.5	8.0	3.3	8.4
F	4.5	3.3	8.6	7.6	3.2	8.9

\*: Not tested.

Table 2. Chemical oxygen demand at the Sawara Fishing Port.

Sampling Station	Date			
	13 Apr. '00	24 Apr. '00	6 Sep. '00	30 Nov. '00
A	0	0	4.2	0
B	0.8	0.8	4.4	0
C	0.8	0.8	4.7	NT*
D	2.8	2.0	3.8	0
E	1.6	3.2	5.1	0
F	1.2	2.8	4.3	1.3

\*: Not tested.

(pH) も港外と港内で差は認められなかった。化学的酸素要求量 (COD) は港の奥に向かうにつれ高くなったが, 特に高い値ではなかった。

一般生菌数

上記と同様の調査地点および市場の排水ならびにホタテの洗浄水の一般生菌数を Table 3 に示した。港外の A 点の生菌数は 4 回の調査共に海水 1 mL あたり  $10^2$  CFU のオーダーで、11 月の高い場合でも  $1.0 \times 10^3$  CFU であったが、港内ではその値が高くなり、D, E, F 点と奥に向かうにつれ高くなった。特に 4 月 24 日は港外に比べ約 10 倍程度高い値を示した。

さらに、市場の排水は 4 月 24 日を除き  $9.2 \times 10^4 \sim 2.2 \times 10^5$  CFU/mL と高い値を示し、ホタテの洗浄水も 4 月 24 日は  $2.1 \times 10^5$  CFU/mL と高い値を示した。

大腸菌群数

調査地点の表面海水中的の大腸菌群最確数を Table 4 に示した。大腸菌群数は、4 月 24 日および 9 月 6 日に防波堤沖

Table 3. Viable bacterial counts at the Sawara Fishing Port.

Sampling Station	Date			
	13 Apr. '00	24 Apr. '00	6 Sep. '00	30 Nov. '00
A	$2.4 \times 10^2$	$6.5 \times 10^2$	$3.2 \times 10^2$	$1.0 \times 10^3$
B	$1.3 \times 10^3$	$2.5 \times 10^2$	$1.1 \times 10^3$	$6.4 \times 10^2$
C	$6.0 \times 10^3$	$6.2 \times 10^2$	$6.8 \times 10^2$	NT*
D	$3.0 \times 10^3$	$3.8 \times 10^3$	$1.2 \times 10^3$	$5.5 \times 10^2$
E	$9.9 \times 10^2$	$7.6 \times 10^3$	$1.1 \times 10^3$	$4.8 \times 10^2$
F	$1.2 \times 10^3$	$7.0 \times 10^3$	$4.3 \times 10^3$	$1.6 \times 10^2$
Waste water from scallop washing machine	$1.1 \times 10^4$	$2.1 \times 10^5$	NT	NT
Waste water from market	$9.2 \times 10^4$	$6.7 \times 10^3$	$2.2 \times 10^5$	$1.3 \times 10^3$

\*: Not tested.

Table 4. Coliform counts (MPN/100 mL) at the Sawara Fishing Port.

Sampling Station	Date			
	13 Apr. '00	24 Apr. '00	6 Sep. '00	30 Nov. '00
A	<1.8	1.8	1.8	<1.8
B	4.5	4.5	3.7	<1.8
C	4.0	<1.8	8.1	NT*
D	4.0	4.0	8.2	4.5
E	6.1	6.8	10	<1.8
F	130	1.8	12	<1.8
Waste water from scallop washing machine	48	1.8	NT	NT
Waste water from market	21	6.8	26	12

\*: Not tested.

の海水からも検出限界ぎりぎりの数字で検出された。4 月 24 日 9 月 6 日は港内海水から少数ながら広く検出されたが、11 月になると検出されなくなった。調査期間内では 4 月 13 日の F 点が 130/100 mL と高い値を示した。市場の洗浄水からは調査期間を通して少数検出された。ただ EC 試験陽性の大腸菌 (*Escherichia coli*) は検出されなかった。

細菌叢

調査地点 A: 北外防波堤沖と F: 港内最奥泊の細菌叢をそれぞれ Fig. 2, 3 に示した。表では分類に供した 30 株の属組成を%で表示した。

北外防波堤沖の海水の細菌叢は、*Moraxella*, *Alteromonas*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Flavobacterium* が主体をなし、4 月と 9 月は前 2 者が優勢であった。これに対し、港内最奥泊の細菌叢は 4 月は極めて単純となり、13 日は *Moraxella* が、24 日は *Alteromonas* が共に 90% を占めていた。しかし 9 月と 11 月は A 点とほぼ同様の属組成となった。

考 察

北海道の水産物漁獲量は、全国の 18%、金額では 11% を占め、水産物の供給基地としての大きな役割を担っている。また、国内の最北に位置し、魚種や漁業形態、水産物の取扱い方法にも特色がある。漁港での衛生管理に対応した施設のあり方、北海道の特色を踏まえつつ衛生的に作業を進める上でどのような施設整備や作業法があるかは検討されなければならない重要な課題である。特に漁港における使用水の供給・浄化・排出システムの確立に関しては、漁港で利用されている水の実態を把握する必要がある。また、昨年度までに、北海道にある漁港 288 港のうち第 3 種・第 4 種の 40 漁港について、取扱い魚種や漁業種類が調査され、北海道を代表する魚種や漁業形態の漁港を抽出し、具体的に衛生管理に対応した施設整備の方策・手法を検討することになった。その対象として道南の砂原漁港と道東の羅臼漁港が選ばれ、昨年度は、現行の諸制度について整理・検討がなされ、砂原漁港での養殖ホタテ、羅臼漁港でのサケ定置について現況と問題点・課題の調査が行われた。今年度は、砂原漁港と羅臼漁港でのその他の漁業種類についての調査が行われている。

このような背景のもと、ホタテの水揚げ繁忙期と休業期の港内海水の水質と細菌数およびその種類を港外の海水と比較した。砂原漁港では水揚げされたホタテの貝殻洗浄が行われていたが、排水を流す水路はなく、排水はそのまま港内に流入していた。ホタテ洗浄水は目視では汚く見えたが、水質面で大きな変化をとらえることはできなかった。ただホタテの水揚げ・貝洗浄が行われていた時期に COD に若干の上昇が観察された (Table 2)。COD の顕著な上昇が見られなかったのは、濁りの多くが貝殻表面の無機質が主体であるためとも考えられる。COD はむしろ秋からのスケトウダラ漁時の方が高くなっていた (Table 2)。

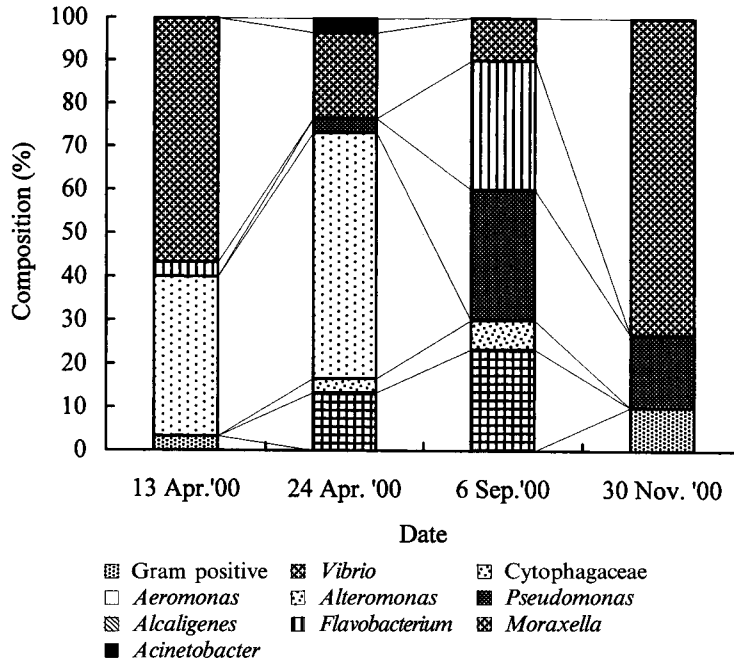


Fig. 2. Generic composition (%) of bacteria isolated from outside of the harbor (Point A) at the Sawara Fishing Port.

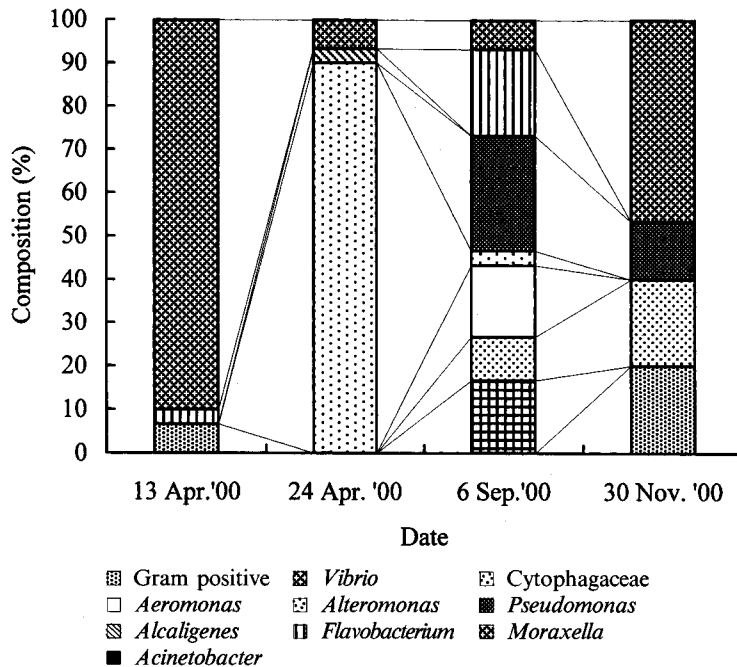


Fig. 3. Generic composition (%) of bacteria isolated from inside of the harbor (Point F) at the Sawara Fishing Port.

このように水質面で大きな違いをとらえることはできなかったが、一般細菌数は港の奥ほど高くなり、特に4月の最奥部は防波堤の外に較べ約10倍程度高い値となっていた (Table 3)。港外の海水の細菌叢は以前の噴火湾での調査 (山田ら, 1990) と変わらなかったが、港内海水の細菌叢には大きな偏りが見られ (Fig. 3)、日によって優勢種が異なっていた。このことは港内海水の流れはあるものの、ホタテ水揚げおよび貝洗浄海水の負荷量が大きく、これらの

影響を大きく受けているものと考えられる。このような観点からすると、漁港は港内海水が短時間で入れ替わる、あるいは常時港内に流れがあるような構造とすべきであろう。

さらに、11月を除き、数値はさほど高くないものの、港内海水から大腸菌群が検出された。しかも、ホタテ水揚げ最盛期の港内奥泊地の大腸菌群数は130/100 mLを示し、貝洗浄水の数値も48/100 mLであった (Table 4)。カキを

始め貝類は、一般に棲息海域水中のウイルス、細菌を取り込み濃縮する性質を有している。大腸菌群数陽性の海水で洗浄することは、食品衛生上好ましくなく、早急な改善が必要である。生食用食品材料の洗浄は、港内海水でなく港外海水を使用すべきであり、今回のように、港外海水からも大腸菌群が検出されることを考えると、殺菌海水の使用が望まれる。従来、大量の海水を殺菌することは困難であったが、陸上養殖あるいは種苗生産施設の飼育用水および排水を殺菌する装置が開発され（笠井ら、2000；笠井ら、2001）、現在実用機の製作が進行中である。岸壁あるいは選別台や魚を入れるパレット・魚箱を洗浄する海水も殺菌海水の使用が望まれる。さらには産地市場の床や魚を載せる台あるいはパレットの洗浄にも殺菌海水を用いるのが望ましい。これら大量の海水を殺菌処理できる装置が広く普及し、排水処理の整備が進めば、漁港での衛生管理は飛躍的に向上すると考える。

#### 謝 辞

本研究は、財団法人漁港漁村建設研究所からの受託研究「衛生管理型漁港設計・設計条件検討調査、水供給・処理シ

ステム検討のための水質条件調査」によって実施した。ここに記して謝意を表する。

#### 文 献

- Yamamoto, H., Ezura, Y. and Kimura, T. (1982) Effects of antibacterial action of seawater on the viability of some bacterial species. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **48**, 1427-1431.
- 絵面良男・清水 潮 (1990) 水質・微生物編. pp. 9-20, 日本海洋学会 (編), 沿岸海洋調査マニュアル II, 恒星社厚生閣, 東京.
- 笠井久会・石川麻美・堀 友花・渡辺研一・吉水 守 (2000) 流水式海水電解装置の魚類病原細菌およびウイルスに対する殺菌効果. 日水誌, **66**, 1020-1025.
- 笠井久会・渡辺研一・吉水 守 (2001) 海水電解装置による飼育排水の殺菌. 日水誌, **67**, 222-225.
- 日本食品保全研究会 (河端俊治・春田三佐夫監修) (1997) HACCP の基礎と実際. 中央法規出版, 東京.
- 佐谷戸安好・澤村良二・竹下隆三・中沢泰男・長澤金蔵・濱田 昭 (1973) 繁用衛生試験法と解説, 南山堂, 東京.
- 山田毅史・吉水 守・絵面良男・木村喬久 (1990) マコンブ種苗糸赤変原因菌 *Alteromonas* sp. の北海道沿岸における分布. 北大水産彙報, **41**, 221-226.