



Title	貝類棲息地の環境条件に関する研究：II 室蘭港について(其の一)
Author(s)	加藤, 健司; KATO, Kenji; 谷田, 専治 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 1(2), 66-76
Issue Date	1951-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/22679
Type	departmental bulletin paper
File Information	1(2)_P66-76.pdf



貝類棲息地の環境条件に関する研究

I 室蘭港について (其の一)

加	藤	健	司	(無機化学海藻化学教室)
谷	田	専	治	(東北海区水産研究所)
奥	田	泰	造	(東北海区水産研究所)

STUDIES ON THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF SHELLFISH-FIELDS.

I. IN THE CASE OF MURORAN HARBOUR.

Kenji KATO, Senji TANITA and Taizo OKUDA.

(Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

In Muroran Harbour, there dwell abundantly useful shell-fishes, as well as scallops. For the purpose of clarifying environmental conditions on these shellfishes, our investigations were carried out on the physical and chemical properties of sea water and of bottom deposits in the harbour, from the ecological and oceanographical standpoints.

From our investigations, the following results are given:

- (1) In Muroran Harbour, the oceanographical conditions are characterized by the equilibrium between the outer water, entering clockwise to the centre of the harbour, and the inner water, diluted with the incoming sewerages of surrounding iron manufactories and the city in the eastern and southern parts of the harbour.
- (2) In the whole neighbourhood of the Nittetsu Wharf, there spreads reddish violet water, so-called "Red Water" or "Poisonous Water". And other sewerages are found in the vicinity of the Municipal Wharf, where the influences of the outer water become weak and this place seems to be unsuitable for the habitation of the shellfishes because of the spoiled water and the muddy bottom materials containing abundant humus.
- (3) In the inner parts of the harbour, the equilibrium of the outer water and the inner diluted water is usually lost in winter by strong north-eastern winds, when the red water spreads through the whole of the harbour.

Consequently much damage may be inflicted on the shell-fishes inhabiting the harbour. But it was hardly possible for us to clarify the poisonous substances in the red water.

- (4) On the field where scallops actually dwell in abundance, it seems that the water, especially the bottom water, is spoiled very little by the incoming sewerages and the bottom deposits don't contain so much humus as to damage the shellfishes.

1 緒 言

貝類の棲息を制約する要素としては物理的、化学的、或は生物学的な各種の条件があるが、これらの諸条件の単独的或は複合的な影響を検討するためには、まず貝類棲息地の現在における環境状況を把握することが必要となる。第1報りにおいては函館港を取上げ、同港内に會つて相当量棲息していた貝類の激減の原因を検討し、これら激減した貝類を移植増産することが可能か否かとゆう問題について考察する基礎資料を得るために、底質と水質を主として調査した結果について報告した。而して函館港の場合は、防波堤及び埠頭の増設などの地形学的な条件の変化が、港内水の移動を変化せしめ、それに基いて水質及び底質も変化し、そのため貝類棲息地の環境状況が大きく影響を受けるに到つたものと考えられた。本報告においては、現在帆立貝其他の貝類を生産している室蘭港を対象として、その底質及び水質の調査を実施し、同港の地理学的要素とそれに伴う海洋学的変化を調査するほか、同港周辺の重工業地帯よりの廃水及び海中に投棄せられる鉍滓の影響をも含めて、これら港内の物理的、化学的要素の貝類棲息に及ぼす影響を考察した結果について報告する。

室蘭市は富士製鉄（旧日本製鉄）輪西製鉄所、日本製鋼所室蘭製作所を始め多数の鉄鋼業及び化学工業の工場施設を有する我が國屈指の重工業都市であり、年間700隻の船舶を吞吐し、小樽、函館両港と共に北海道における重要港湾の一である。また同市は水産物の集散地として北海道太平洋沿岸において重要な地位を占め、殊に終戦後は、水産部門が一層大きく取上げられ、噴火湾漁場を始め、北海道南東海域漁場を対象とする底曳、手繰、延縄漁業の根拠地として、またその水産物の一大集散地としてクローズアップされるにいたつた。また、室蘭港内及び附近沿岸においては帆立貝、北寄貝、その他の貝類が豊富で、戦後特にその産額を増加して注目を惹いている。著者等は主としてこれら港内で生産される貝類の棲息条件を検討するため、昭和24年5月及び11月、翌25年2月及び8月の4回に亘り、同港内の底質及び水質の調査を実施したが、本報告においては前3回の調査結果について、特に水質については第3回目の調査を中心にして述べることにする。尙室蘭港に関する調査は、同港が會つて軍需工業都市であつた関係上、その例少く僅かに昭和7年に港内潮流観測の結果²⁾が報ぜられているのみであるが、極く最近に到り水路部によつて港内の精密測量及び潮流観測が行われたがこれに関する貴重な資料を御貸与下された第一管区海上保安本部水路課長土屋実氏に深謝する次第である。尙本調査研究は文部省科学研究費及び北海道庁噴火湾漁業安定基礎調査費によつて行われたものであるが、本調査にあたり常に絶大の援助と協力を惜まなかつた室蘭市役所と室蘭漁業会、及び化学分析に協力してくれた函館水産専門学校学生中沢三武君に対して謝意を表すると共に、研究室及び宿舍の便を計つて下さつた理学部海藻研究所中村義輝氏の御好意を記して茲に感謝の意を表する。

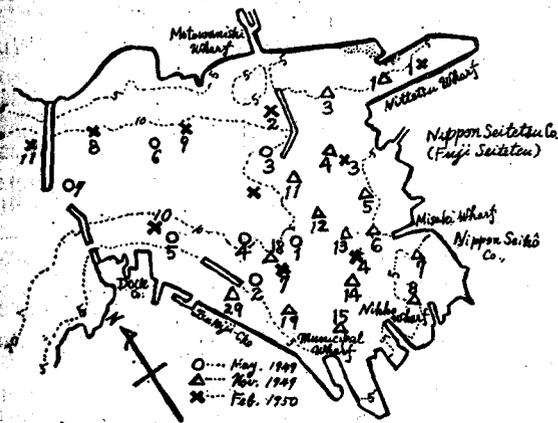
2 調査の経過及び方法

本報告において述べる室蘭港内の水質及び底質の調査の結果は昭和24年5月及び同年11月、更に翌25年2月の3回で、第4回目の調査結果については後日に譲る。

第1回の調査即ち昭和24年5月は主として帆立貝と底質の関係をしらべ、帆立貝増殖の基礎資料を得るための予備的調査であつて第1図にみるように調査地点は帆立貝棲息地附近の7ヶ所に過ぎず、しかも底質調査のみを行い、水質調査は行わなかつた。

第2回の調査、即ち昭和24年11月は日鉄から海中に投棄される鉍滓の生物に及ぼす影響の有無を知

Fig. 1. Stations of Observation in Muroran Harbour



るために行つた。そして港内全般にわたり約30点の観測点を予定したが、天候に厄され港奥部の15地点について調査したに止まり、引続き再度にわたり残部の調査を予定したが、いずれも風波激しく、観測中止のやむなきに至つたものである。(観測地点第1図参照)

第3回の調査即ち昭和25年2月の調査は偶々1月下旬より港内において帆立貝の斃死続出する事件発生し、急いでその原因を知る必要に迫られて実施したものである。この度は第1図に見る如く、調査地点は10地点にすぎないが、港内全般にわたるように地点を選び、底質と水質の調査を行つたものである。

3 調査方法

試料採取用具としてはエクマン採泥器、谷田式採泥管³⁾、北原式B型採水器並に田村式サイフォン型採水器を使用し、採水は第2回調査時は表、底層、第3回目は表、中、底層について行つた。

底質については、粒度組成、灼熱減量、有機炭素量、全窒素量、鉄分、石灰分、磷酸塩などの分析調査をなし、水質に関しては水温、水色、透明度、水素イオン濃度、塩素、溶存酸素、硫化水素、亜硝酸塩、珪酸塩、磷酸塩、可溶性有機物、鉄塩などにつき前報と同様海洋観測法並に土壌分析法によつて分析した。酸素、硫化水素などに関しては即日分析を実施した。なお、各調査により以上の全部を実施したのではなく、目的により分析項目に多少の変化がある。

4 調査結果及び考察

第1回調査は帆立貝の棲息地の環境条件としての底質の理化学的性状を究明する目的で予備的に行

Table 1. Properties of Bottom Materials in Muroran Harbour (May.3~5, 1949)

Station No.	Depth (m)	Ignition		Total Nitrogen (%)	Gravel in Original Sample (3mm<) (%)	Mud in Fine Soil (0.05mm>) (%)	Remarks
		Loss (%)	Carbon (%)				
1	9.0	9.69	4.15	2.25	9.73	65.13	Many coal wastes
2	7.5	6.95	2.91	0.76	0.93	84.08	Some pieces of Shells
3	10.0	7.64	3.21	0.89	16.94	84.64	Many coal wastes
4	11.0	9.67	2.88	0.38	4.46	71.40	Sand 12%
5	7.0	4.13	1.73	0.22	1.07	41.97	Sand 2%
6	14.0	5.28	1.55	0.30	0.22	95.65	
7	16.0	4.69	1.03	0.19	18.40	76.34	Some coal wastes and gravels

つたもので底質調査のみを行いその粒度組成、灼熱減量、有機炭素量、全窒素量の分析を行つた。

その結果は第1表の通りである。

第2回調査は各観測点において、採水(表面及び底層)並に採泥を行い、水については温度、水色、透明度、水素イオン

Table 2. Properties of Sea Water in Murooran Harbour (Nov. 12~13, 1949)

St. No.	Depth of the observed layer (m)	Water temp. (°C)	Water Colour	Degree of Transparency (m)	pH	Cl (‰)	O ₂ (cc/L)	Soluble Organic matter (mg/L)	H ₂ S (mg/L)	P ₂ O ₅ (μg/m ³)	SiO ₂ (mg/m ³)	Nitrite (mg/m ³)	Fe+++ (mg/L)
1	0	11.2	Reddish Violet	2.0	8.0	16.74	5.13	13.40	0.71	7.1	5530	9.4	0.80
	9.5	10.6			8.1	18.23	5.18	8.47	trace	23.4	2860	8.1	1.33
3	0	10.6	Reddish Violet	3.0	8.1	17.65	5.15	10.47	0.41	0.9	3850	9.2	0.63
	5.0	10.5			8.1	18.16	5.19	10.92	0.29	19.7	3780	7.6	1.32
4	0	10.6	Light Reddish	3.0	8.1	17.34	5.16	10.47	0.45	11.2	3130	11.2	5.02
	9.0	10.4			8.2	18.33	5.52	12.95	0.22	13.4	3040	7.0	1.04
5	0	10.6	9	4.0	8.1	—	—	—	—	—	—	—	—
	4.7	10.5			8.2	18.36	5.43	11.20	0.19	34.3	2970	8.0	8.95
6	0	10.5	9	5.0	8.1	18.18	—	4.85	—	14.0	3660	5.6	0.68
	6.2	10.4			8.2	18.34	5.42	6.48	0.33	19.0	2870	5.7	0.62
7	0	10.4	9	4.5	8.1	18.24	5.23	9.29	0.28	24.3	3530	9.7	1.20
	6.0	10.5			8.1	18.62	5.21	8.88	0.31	24.9	2370	10.2	3.38
8	0	10.7	8	4.0	8.1	18.18	5.29	10.31	trace	25.7	4850	10.8	0.81
	5.5	10.9			8.2	18.09	5.17	8.07	0.39	20.1	3160	14.9	0.68
11	0	10.4	9	4.0	8.1	18.04	5.28	13.77	0.42	6.9	3040	7.6	0.89
	9.5	10.4			8.1	18.41	5.47	11.36	0.27	38.3	3930	4.3	0.73
12	0	10.4	10	4.5	8.1	—	—	—	—	—	—	—	—
	8.7	10.4			8.1	18.23	5.63	16.21	0.23	trace	3370	7.9	0.54
13	0	10.3	9	5.5	8.1	17.83	5.40	21.30	0.37	62.0	—	—	1.29
	10.0	10.3			8.1	18.34	5.38	6.83	0.23	15.1	2990	8.9	2.93
14	0	10.7	8	4.5	8.1	18.14	5.41	10.92	0.33	15.2	2440	9.7	1.80
	8.7	10.9			8.2	18.75	5.49	10.51	0.30	13.9	2230	11.1	22.47
18	0	10.2	9	5.0	8.1	—	—	—	—	—	—	—	—
	10.0	10.7			8.2	18.40	5.37	9.29	0.34	16.3	3270	5.9	0.89
19	0	10.6	6	7.0	8.2	19.23	5.65	9.29	0.02	8.3	3410	9.6	0.54
	9.0	10.7			8.2	18.71	5.92	8.47	0.03	30.0	2310	11.0	0.79
20	0	9.8	7	6.0	8.1	18.41	5.48	11.65	0.23	25.4	2340	10.2	1.68
	9.5	11.1			8.2	18.71	5.50	12.14	0.40	105.7	3100	9.5	2.25
29	0	10.5	7	>4.5	8.1	—	—	—	—	—	—	—	—
	4.5	10.6			8.2	19.31	5.63	8.88	0.15	15.7	2380	9.7	1.22

* St. 1, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 18.....Nov. 13, Observed (Cloudy, 10.2°~12.0°C)

St. 8, 14, 19, 20, 29.....Nov. 13, Observed. (Cloudy, 9°~11.6°C)

Table 3. Properties of Bottom Materials in Murooran Harbour (Nov. 12~13, 1949)

St. No.	Depth (m)	Ignition Loss (%)	Organic Carbon (%)	Total Nitrogen (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	P ₂ O ₅ (%)	Gravel in Original Sample (3mm<)	Mud in Fine Soil (0.05mm>)	Remarks
3	5.0	5.99	1.41	0.17	2.46	1.41	0.213	1.81	71.90	Fine Sand 14%
4	9.0	7.07	0.77	0.12	2.45	2.50	0.010	27.42	84.37	many pieces of mineral crusts
6	6.2	7.96	1.43	0.12	2.13	1.98	0.014	15.20	87.88	many pieces of mineral crusts
7	6.0	6.93	2.29	0.22	2.54	0.22	0.011	0.59	76.04	Fine Sand 13%
8	5.5	7.60	1.76	0.13	2.16	1.86	0.021	0.46	92.13	
11	9.5	7.11	0.88	0.10	1.49	0.99	0.059	27.35	87.90	
12	8.7	6.47	2.28	0.22	2.45	2.10	tr	0.61	96.87	
13	10.0	9.14	0.95	0.33	3.35	2.43	tr	2.17	90.46	
14	8.7	7.51	2.28	0.11	2.24	1.49	0.037	1.02	92.59	
18	10.0	6.54	0.78	0.17	2.10	2.23	tr	66.22	67.33	many coal wastes
19	9.0	12.24	1.82	0.17	2.34	1.46	0.027	2.66	88.89	Some coal wastes and gravels
20	9.5	10.66	0.91	0.21	3.52	1.66	tr	1.00	90.62	
29	4.5	6.61	1.22	0.14	1.96	0.12	tr	33.68	49.59	Fine Sand 32%

Fig. 2 Distribution of Mud in Fine Soil, in Bottom Materials (%) (1949)

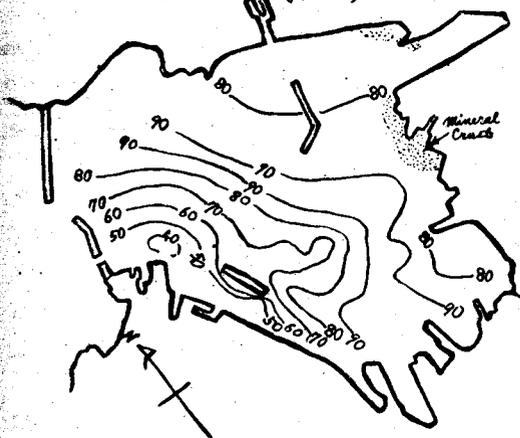


Fig. 3 Distribution of Organic Carbon Contents in Bottom Materials (%) (1949)



Fig. 4 Distribution of Ignition Loss of Bottom Material (%) (1949)



濃度、塩素、溶存酸素、硫化水素、亜硝酸塩、珪酸塩、磷酸塩、可溶性有機物及び鉄分を、底質については粒度組成、有機炭素量、全窒素量、灼熱減量、鉄、石灰、磷酸塩の分析調査を実施した。その結果は第2、3表の通りである。

第1回及び第2回の調査結果を総括して概述すれば、

(1) 水温、透明度、塩素イオン、溶存酸素……港の北東隅の日鉄埠頭及び南隅の市営埠頭と日鋼地先より夫々工場廃水及び都市汚水の混じた透明度小で、溶存酸素量も少ない低鹹な水塊が1~1.5米の厚さを以て港の中央近くまで表面を流れ出している。殊に日鉄埠頭附近は濁濁し、透明度も2米程度である。しかし底層には深く陸岸近くまで外海水が潜入している。

(2) 可溶性有機物、亜硝酸塩、硫化水素……これらはいずれも海水汚染度の指標となるが、これらはともに港東部の工場地帯及び市街地近くの表層に多く、可溶性有機物（正しくは過マンガン酸加里消費物質）は日鉄埠頭附近より流れ出す水に多く、南東に楔形につき出し、市営埠頭附近よりの都市汚水と共に港内を汚染しているが、底層は港外水が深く潜入しているので割合汚染度は少ない。

(3) 珪酸塩及び磷酸塩……珪酸塩については各層とも著しい特徴を認めないが磷酸塩は日鉄埠頭表層の汚染水塊が小さい値を示している。

(4) 水素イオン濃度……日鉄埠頭及び日鋼沖の汚染された表面水はpH8.0で港外より流入する水はpH8.2前後である。

次に底質についてみれば、

(1) 粒度組成……大部分は泥質及び砂泥質であるが、港内の水の移動と相当明瞭な相関性を示し、港中央部に石炭滓を多く含む地点がみられるが、これは船舶の停泊と関連して当然であろう。又日鉄地先の水域一帯に相当広汎に鉍滓の分布が認められ、これがこの水域の底棲生物に影響を与えていることが想像される。(第2図)

(2) 有機炭素量及び灼熱減量……水の流動と関連して、水が停滞し勝ちな港奥に有機物が多

い。御崎埠頭附近より炭素量 2% を超す濃密部が突出しているが、これは御崎附近にある日鉄化学株式会社（コールタール工場）及び日鋼よりの廃棄物によるものであろう。これが多すぎる場合は貝類の棲息に不適であることは陸奥湾⁵⁾ 函館港等の例によつて知ることが出来る。又この有機質の分布が水質、特に亜硝酸塩の分布と類似している点も注目される(第3,4図)。

(3) 全窒素量……港内に割合多く、日鉄沖に案外少ないのは、港内に於ける生物学的浄化作用を司る細菌数の多少と有機物の分解産物たる無機態の窒素量によるのではないかと想像される。⁶⁾

(4) 石灰及び磷酸塩……石灰は製鉄に用いられ、鉍滓として海中に投棄されるものであるから、この石灰分の多少は投棄された鉍滓の分布を知る一つの指標と考えてよからう。最も石灰の多い部分(2%以上)は日鉄沖より港内の横防波堤附近まで伸びている。従つて鉍滓中に石灰その他生物の棲息に不適當なる化学成分が存在する場合は、少くともこの水域では当然その影響をうけるものと考えらるべきであろう。また、生物学的に必要な磷酸塩も石灰2%以上を含む底質に殆ど認めることが出来なかつたことは注目すべきことである(第5図)。

Fig.5 Distribution of Calcium Contents in Bottom Materials (%) (1949)



(5) 鉄……底質中の鉄は港奥部に多いが2回の調査の範囲においては、著しい特色が認められなかつた。

以上底質についてみると、粒度組成では従来の帆立貝その他貝類に関する他の研究⁷⁾⁸⁾⁹⁾に比して、港内は貝類には余り好適とは考えられないが、現在帆立漁場となつている築地町地先及び港口附近は他の部分に比し、泥土少く、且つ有機物も割合少くことが有利な条件であると考えられる。日鉄附近、その他港奥部は粒度組成の如何にかゝらず、底質に有機物多く、且つ水が可成り汚染されているために不適當とゆべきである。

又水質の点より考えても、現在の漁場となつている地点では、港外水が底層を深く潜入して、底層水が汚染されないことが、底質の理化学的性状と相俟つて帆立貝の棲息を可能にしているとゆうことができるであろう。

第3回調査は1月下旬の帆立貝斃死事件の原因を推定するために取急ぎ準備して調査したものである。水については水温、塩分、溶存酸素、鉄塩、磷酸塩及び亜硝酸塩を、底質については粒度組成、有機炭素、全窒素の諸量を分析研究した。第4,5表はその結果を示したものである。また各成分の分布状態は第6図~第13図に示した。

これら分析調査の結果から次のことが考えられる。

(1) 塩分……海水中の塩素量 18.25%前後の港外水は港口より北東に流入し、本輪西から南下している。港北部は日鉄埠頭附近において工場廃水の注入のために稀釈されているが、その影響は主として1.5米内外で、5米以下の底層においては深く港外水が突入しているのが見られる(第7図)。また港南部の市営埠頭附近は都市污水が流入停滞しているが、この附近においては港外水の勢力も弱まり污水の力が強く(第8図)、築地町地先と日鉄地先とを結ぶ線(St.7~St.3)において等塩素量線が垂直に立ち拮抗している(第6,7,8図)。

Table 4. Properties of Sea Water in Muroran Harbour (Feb. 12, 1950)

Station No.	Depth of the Observed Layer (m)	Cl (‰)	O ₂ (cc/L)	Soluble Organic matter (mg/L)	P ₂ O ₅ (mg/m ³)	NO ₂ (mg/m ³)	Fe +++ (mg/L)
1	0	16.44	7.33	9.97	tr	16.6	0.59
	5.0	18.25	7.74	8.40	95.1	16.8	0.51
	9.0	18.31	7.53	16.32	56.9	13.2	0.42
2	0	18.16	7.70	10.17	66.5	17.9	0.54
	4.0	18.08	7.70	7.76	99.5	14.3	0.12
	8.0	18.42	7.84	7.44	73.7	13.7	0.16
3	0	16.13	7.52	12.26	41.2	26.6	0.70
	1.0	17.57	7.62	8.64	66.3	15.2	0.38
	1.5	18.04	7.62	7.96	101.9	12.2	0.46
	4.0	17.99	7.62	9.05	105.1	14.3	0.55
	7.5	18.34	7.73	7.84	122.1	14.7	0.91
4	0	15.17	8.06	9.05	22.3	32.3	1.10
	3.0	17.74	7.69	7.80	79.9	13.6	0.53
	5.8	17.79	7.34	7.56	103.9	16.0	0.29
6	0	18.11	7.60	6.67	83.1	14.7	0.35
	4.0	18.17	7.73	6.63	78.2	13.1	0.34
	8.0	18.42	7.81	7.04	100.8	10.2	0.25
	11.5	18.36	7.77	5.07	97.5	9.4	0.30
7	0	18.17	7.77	5.59	73.0	12.8	0.10
	4.5	18.17	7.82	7.36	106.5	12.2	0.39
	9.0	18.39	7.82	11.54	192.3	13.4	0.21
8	0	18.33	7.86	9.45	83.1	8.3	0.36
	4.0	18.32	7.91	6.51	117.0	10.8	0.16
	8.5	18.18	7.89	7.76	89.4	8.6	0.43
9	0	18.16	7.69	8.24	82.9	14.5	0.56
	6.0	18.36	7.85	11.74	103.7	12.5	0.58
	12.0	18.18	7.77	9.48	98.2	10.3	0.17
10	0	18.36	7.79	10.77	85.5	11.5	0.27
	3.0	18.29	7.82	12.70	92.8	11.7	0.48
	6.0	18.36	7.86	6.95	114.0	12.5	0.44
	7.5	18.34	7.80	12.66	99.4	11.8	0.84
11	0	18.38	7.94	7.36	65.7	6.6	0.14
	6.0	18.25	7.89	7.08	103.5	10.4	0.21
	12.5	18.20	7.98	7.04	181.3	18.1	0.21

Table 5. Properties of Bottom Materials in Muroran Harbour (Feb. 12, 1950)

Station No.	Depth (m)	Ignition Loss (%)	Organic Carbon (%)	Total Nitrogen (%)	Gravel in Original Sample (3mm<) (%)	Mud in Fine mud (0.05mm>) (%)	Remarks
4	5.8	7.96	1.25	0.24	0.26	96.61	Some pumice-stones
6	12.0	9.94	3.34	0.15	0.93	95.20	
7	9.0	5.59	1.49	0.08	1.77	76.85	
9	12.0	4.63	2.03	0.06	1.98	85.61	
10	7.5	4.69	1.23	0.06	5.50	39.24	

Fig. 6 Horizontal Distribution of Cl (%)
(Feb. 1950)

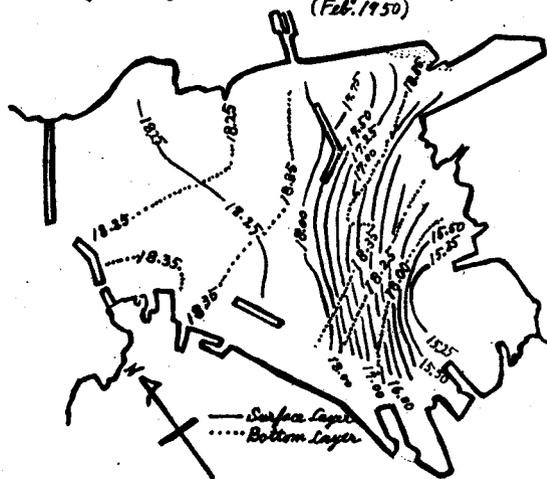


Fig. 9 Horizontal Distribution of O₂ (%)
(Feb. 1950)

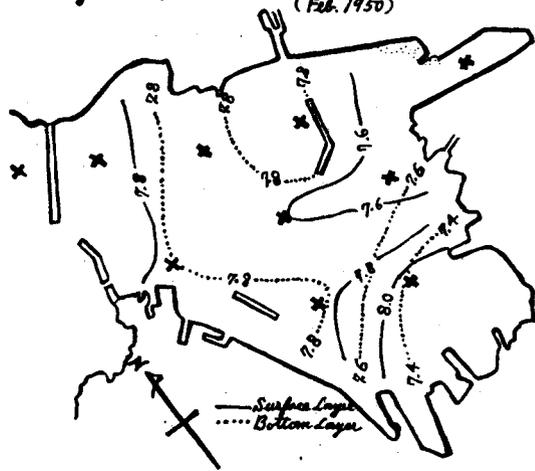


Fig. 7 Vertical Distributions of Cl & O₂
(Feb. 1950)

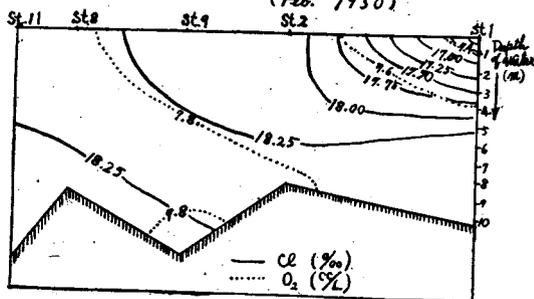


Fig. 10 Horizontal Distribution of Soluble Organic Matter (%)
(Feb. 1950)

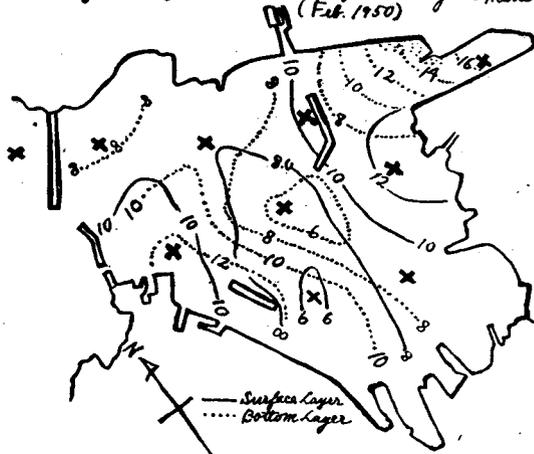
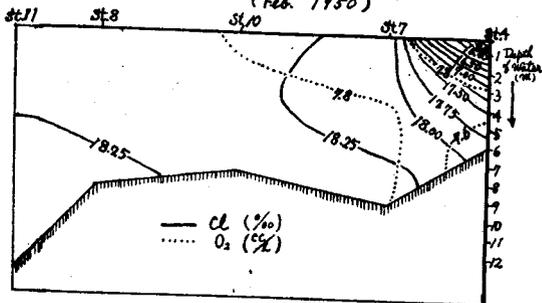


Fig. 8 Vertical Distributions of Cl & O₂
(Feb. 1950)



(2) 溶存酸素……塩分の分布と類似して、溶存酸素は表層、底層とも著しい変化なく、汚水の混入する個所の表層が僅かに減少し、港外水の潜入している底層がこれに反して酸素量が多いという現象が見られる(第7、8、9図)。

(3) 可溶性有機物……流入する汚水は港東、港南より張出し、有機物の少ない港外水は港の中央を南東に深く楔入しているが(第10図)、本輪西埠頭地先のSt. 9の5~6米深の部分に割合有機物の多い個所が見られるが、これはこの部分に中心を有する南東方向の一つの垂直循環があるためであろう。港奥部は表層に汚水が厚さこそ割合薄い、相当広範囲にわたり蟠居し、港奥に向っている。ここに注目すべきは港口に近いドック沖に有機物の相当濃密な水塊の存在である(第10図)。

(4) 鉄……鉄分の分布は有機物の分布とよく類似している。鉄分の多い汚水が表層を港奥から押出

Fig.11 Horizontal Distribution of Fe (mg/L)
(Feb. 1950)

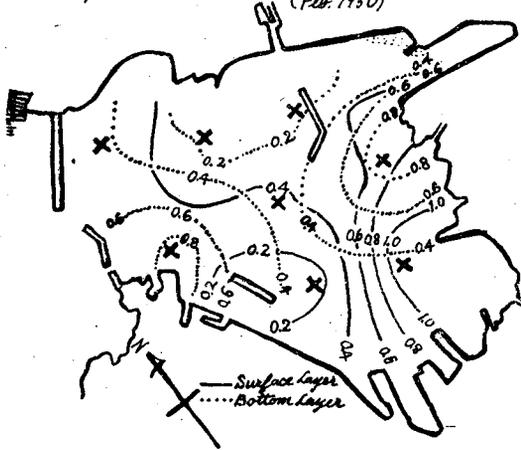


Fig.12 Horizontal Distribution of NO_2 (mg/m^3)
(Feb. 1950)

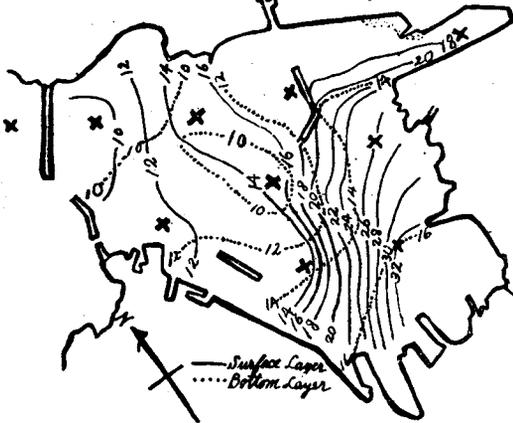
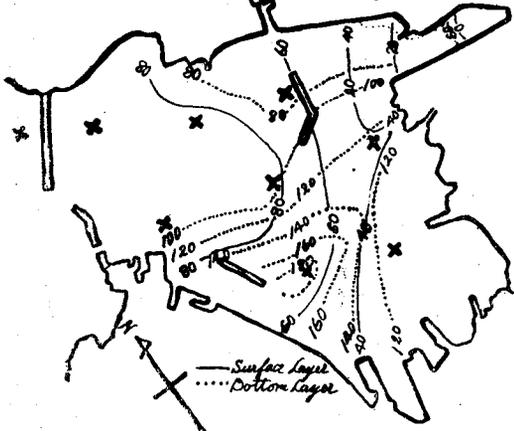


Fig.13 Horizontal Distribution of P_2O_5 (mg/m^3)
(Feb. 1950)



しているが、底層において日鉄地先及びドック沖に極めて鉄分の多い水塊の存在するのは有機物の分布と酷似し注目される。又本輪西沖 (St.9) 附近に割合濃密な部分が存在し、これも亦有機物の分布と類似して、この附近に垂直循環流の存在を示すものと思われる(第11図)。

(5) 亜硝酸塩……塩分の分布と逆の関係を示す即ち塩分の多い海水では亜硝酸塩が少く、表層に拡がる汚水では亜硝酸が多い(第12図)。

(6) 磷酸塩……港奥の汚水の影響する部分の表面は磷酸が著しく減少している。これは磷酸が磷酸鉄として沈澱し去るためであろう。一般的には深さが増すとともに次第に増える傾向があるが、本輪西船入潤沖 (St.2) より以東の港奥では底質中に多量に存在する鉄のため磷酸が消費されるものか、中層より漸次減少している(第13図)。

以上港内水の各化学成分について概述したが、これらの結果を総合して港内の帆立貝死滅状況の調査結果と比較検討してみよう。

こゝに帆立貝斃死事件と称するのは、昭和25年1月下旬、北東の強風烈しく港内水擾乱し、通常日鉄附近に停滞している赤紫色の汚水(土地漁民は赤水又は毒水と称する)が港内一円に拡がり、そのために帆立貝其他の貝類の斃死するもの続出するに到つた事件である。

果してかゝる斃死事件の原因が漁民等の述べるところの赤水に依るか、また全く別の原因によるかを明かにすることは仲々困難である。

この帆立貝斃死事件の発生直後、室蘭市役所産業課水産係吉田、豊田両氏により調査せられた帆立貝の斃死状況は第6表の如くである。即ち巾4尺の桁網を用い、応急的に行つたもので、この結果は資料の数も少く充分なものとは云うことが出来ないが、一応港内における帆立貝の斃死の状況を示すものと考えられる。これによれば被獲の最も多いのは、この斃死の直接の原因になつていているとされる赤水の停滞している日鉄地先であることはうなずかれるが、この地点より距離的に相当離れているドック東側附近が、更に港奥の横防波堤東側附近よりも斃死率の多いのは、横防波堤東側附近の斃死年令組成の中、2年生のものが特に多

Table 6. The Result researched on the Damage of the Scallop in Muroran Harbour (Jan. 1950)

Positions Researched	Eastern Part of the Dock	Eastern Part of the inner Water-Breaker, in front of Tsukiji-cho	The front Area of the Iron manufactory (Nittetsu)
Area researched by Grider Net (m ²)	109	762	871
Number of Scallops Yielded	5	39	51
Ratio of Scallops Perished(%)	40	34	45
Age Composition of Scallops Yielded (%)			
2 years of Age	20	49	23
3 " "	40	30	44
4 " "	40	13	27
5 " "	—	8	6
Age Composition of Scallops Perished (%)			
2 years of Age	50	70	23
3 " "	0	20	45
4 " "	50	5	32
5 " "	—	5	0

変動が大きく港内の生物に影響を与えているものと考えられる。いま、日鉄埠頭より流れ出す赤紫色の汚水(赤水)が港内の生物、殊に帆立貝の斃死に重大な関係をもつものとするれば、この赤水の消長及び移動が直接そこに棲息する生物に被害を及ぼすものと考えられるので、この赤水の消長及び移動を前述の水質分析の結果より考察し、これを帆立貝の斃死状況調査と対照して検討してみよう。

斯る生物に重大な影響を及ぼすものと思われる赤水の正体については再三検出を試みたが、普通の化学分析では遺憾ながら充分明かにすることは出来なかつたが、赤紫色の鋭敏な呈色反応を有する有毒性の或鉄塩に依るものと推定される。かゝる赤水は平常は日鉄埠頭附近において発生し、表層を薄く拡がり、日鉄埠頭及び日鉄地先に停滞し、潮汐の干満により多少伸縮しているが、偶々冬季強烈な北東風が起ると、港内水は攪乱され、赤水はこの風のため港内に押出され、港内一面に拡がり、港内に棲息する生物、殊に定着性の生物に大きな影響を与え、例えば防波堤に附着するカキ其他の貝類に明瞭な被害を示している。

この強風の収まつた後は、この港内一面に拡がった赤水は港口よりする干満時の水の出入により逐次港外に搬出又は稀釈され、その効果は港口より横防波堤東側(St.7)にまで及んでいるが、それより以奥は稀釈作用が緩慢となる。また海中の鉄及び有機物の分析結果によつても明かな如く、ドック沖(St.10)附近には水が停滞し勝ちで、日鉄埠頭より伸びた赤水は港の中央において港口よりの外海水によつて楔形に両断された形となり、爾後しばらくの間赤水の影響が残る。このためドック沖合は港口に近いにも拘らず、却つて港奥の横防波堤東側よりも帆立貝が大きな打撃を受ける結果となつたものと想像される。また横防波堤東側の斃死年齢組成が若いのも、この地域は割合水の流通よく、赤水の排水浄化が速かではあるが、幼貝は赤水中の有毒な化学物質や風の攪乱による浮游泥に対する抵抗力が弱いので、成貝に比して犠牲が多くなつたものと考えられる。

5 摘 要

(1) 室蘭港の海水及び底質の理化学的性状を研究し、貝類の主なる棲息環境条件たる海洋学的特性を明かにすると共に、周囲の工業地帯及び都市より排出される汚水の貝類棲息に及ぼす影響をも併せて究明するため、昭和24~25年に亘り4回の調査を実施したが、その中前3回の調査の結果について報告した。

い事実と共に注目される。抑々室蘭港は港口狭く、巾着状の港湾であるため海水の移動は主として潮汐と風力とに依るものと思われるが、潮流は港口より北東に向つて流入し、本輪西沖より時計廻りに港内に南下し、港奥の市営埠頭、日鉄埠頭、及び日鋼地先などに停滞する汚水と拮抗し、室蘭港の海洋学的特性を形成している。その拮抗状態の

(2) 室蘭港の海洋学的条件を支配するものは、港口より時計廻りに港内深く差込んでいる外海水と、港奥に停滞している工業地帯及び市街地よりの汚水を混じた低鹹水塊との平衡である。

(3) 日鉄埠頭から熔融鉍滓投棄個所にわたる北東隅一帯には、「赤水」と称せられる赤紫色の有害な低鹹水塊が表層を薄く拡つている。しかし赤水の正体を確認することは出来なかつた。

(4) 南東隅の市営埠頭附近では、外海水の勢も全く弱まり、都市汚水が深く停滞している。

(5) これら港奥の低鹹水塊と外海水との平衡状態は風力、殊に北東の強風によつて破られ、赤水が港内に漲り、港内水が攪乱される。そのため港内に棲息する生物、殊に定着性の貝類が大きな被害を受ける場合がある。

(6) 港南部の市営埠頭附近を除き、外海水が港内深く潜入しているため底層の汚染度は少い。殊に現在主なる帆立棲息場となつている港西部は、底質が砂泥質及び砂質であるが、水の流通がよいため貝類の棲息を害するほど有機質が過剰にはなつていない。

6 文 献

(1) 谷田専治、加藤健司、奥田泰造 (1950) : 貝類棲息地の環境条件に関する研究、第1報、函館港について、北大水産学部研究彙報、第1巻、第1号、18~34頁

(2) 海洋気象台 (1934) : 室蘭港内潮流観測結果 (昭和7年8月施行)、海洋時報、第6巻、241~246頁

(3) 谷田専治 (1950) : 一新採泥管について、北大水産学部研究彙報、第1巻、第2号、63頁

(4) 田村正 (1942) : 池沼水及び河川水の簡易採水法、陸水学雑誌、第12巻、第2号、75~78頁

(5) 加藤健司、石塚孝成 (1949) : 海洋底質の化学的研究、(第1報) 陸奥湾に於ける底質腐植質の分布について、水産学雑誌、第54号、7~11頁

(6) Waksman, S. A., Hotchkiss, M. and Carey, C. L. (1933) : Marine Bacteria and their Rôle in the Cycle of Life in the Sea. II. Bacteria concerned in the cycle of Nitrogen in the Sea, Biol. Bull. Vol. LXV, pp. 137~167

(7) 藤森三郎 (1929) : 有明海干潟利用研究報告、福岡県水産試験場、715頁

(8) 右田正男 (1949) : 水質の汚濁と漁業、農学、第2巻、第2号、418~422頁

(9) 倉茂英次郎 (1941) : 朝鮮に於けるアサリの粒度組成より見たる土質、海と空、第21巻、第6号、125~136頁

(水産科学研究所業績第48号)