HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	貝類棲息地の環境條件に關する研究(第3報)：室蘭港について(其の二)
Author(s)	谷田, 專治; 加藤, 健司; 奥田, 泰造
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 2(3), 220-230
Issue Date	1951-12
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/22718
Type	departmental bulletin paper
File Information	2(3)_P220-230.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

貝類棲息地の環境條件に關する研究 (第3報)

室蘭港について (其の二)

谷田專治 (東北海區水產研究所)
加藤健司 (無機化學海藻化學教室)
奥田泰造 (東北海區水產研究所)

STUDIES ON THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF SHELLFISH-FIELDS.

I. IN THE CASE OF MURORAN HARBOUR (2)

Senji TANITA, Kenji KATO and Taizo OKUDA

Herein is presented the results of the 4th investigation, which takes into consideration the oceanographical conditions pertaining to the shellfish-field of Muroran, Hokkaido. The paper is based upon the summary of the results of the 4 investigations hitherto undertaken.

Owing to the fact that the 4th research was prosecuted in summer, distinct seasonal characteristics could be observed in the results as on the vertical distribution or on the contents of salinity, water temperature, dissolved oxygen, or other nutritive salts contained in the water.

The water properties, especially respecting the soluble organic matters, phosphate and nitrite, are discussed in full and the summer conditions are compared with the winter. The contents of soluble organic matters in the harbour water in winter showed 1.4 times that of the summer; the difference between the surface and the bottom layers was very small. In summer the phosphate contents of the surface layer was larger than the bottom and the range between the two layers was large. The phosphate content in summer was about $1/_{5.2}$ that of the winter and the amount contained in the surface layer is smaller than in the bottom layer the range is large in winter. The nitrite content was large in winter as in the case of the former two, being 11.4 times larger than in summer; the content in the surface layer was larger than that of the bottom, but in summer the contrary is the case. Judging from the relation between nitrite and phosphate contents in the harbour, it seems that the former is more important than the latter.

Every investigation on the bottom deposits yielded nearly the same results, but owing to the quantity of mineral crusts or coal waste which were thrown out of iron works or ships, the properties of the bottom material are somewhat changeable.

Plankton survey was carried out only once during the summer. The composition of

species was nearly the same as that of the Funka-Wan of the same season. The degree of pollution in the harbour could not be determined dy means of the plankton survey, because there was no "Red-water" at the collecting time.

1. 緒　　言

室蘭港の底質及び水質の理化學的性狀を調査し、同港に現在棲息している貝類、特にホタテガイの棲息環境條件たる海洋學的特性を明かにすると共に、周圍の工業地帶及び市街地より流入する廢水、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年にわたり4回の調査を實施したが、そのうち前3回までの調査結果については前報[1]に於て報告した。この前3回の調査中、水質の調査を行つた第2回（昭和24年11月）及び第3回（昭和25年2月）の調査時は、いづれも港内水の循環期に當つており、室蘭港を全體として把握するためには不備であるから、この點を補足究明する意味において、第4回は夏季の停滯期をえらび、25年8月8日に調査を行つた。本報に於てはこの第4回の調査を中心として、前3回の調査結果を對照比較檢討し、室蘭港における海洋狀態の貝類棲息に及ぼす影響を綜合的に考察した結果を報告する。

本調査研究にあたり化學分析に協力された中澤三武君及びプランクトンの固定に援助された東北海區水產研究所の佐藤重勝君、並に研究室及び宿舍の便を計つて下さつた海藻研究所の中村義輝氏に對し深甚の謝意を表すると共に、調査費は文部省科學研究費及び北海道廳噴火灣漁業安定基礎調査費の一部を使用したものであることを記して感謝の意を表す。

2. 調　査　方　法

調査地點は第3回の調査時とほゞ同樣の10地點をえらび（第2圖）水質、底質及びプランクトンについて調査を行つた。

採水には北原式B型採水器を用い、表層、5m 層及び底層の採水を行い、採泥にはエクマン採泥器及び谷田式採泥器を併用した。プランクトンは北原式定量用ネット（XX13）を使用して、各地點に於て底より表面までの垂直採集を行つた。

水質については水溫、水素イオン濃度、塩分、溶存酸素、硫化水素、可溶性有機物、鐵塩、珪酸塩、燐酸塩及び亞硝酸塩などの分析調査を行い、底質については粒度組成、灼熱減量、有機炭素及び全窒素量を定量測定したが、その方法に關しては前回と同樣である。プランクトンについては定性的に檢鏡を行つたものである。

3. 調　査　結　果

內灣に於ける灣流は主として干滿差に基く潮流と水溫、風の影響によるもので、海洋學的考察を行うに當つては、常にそれらの影響を考慮しなければならない。冬季循環期において第2、3回の調査と、夏季停滯期の第4回の調査結果を比較すると、それぞれの特性が種々の面においてみられる。以下に各成分についての結果を概述する。

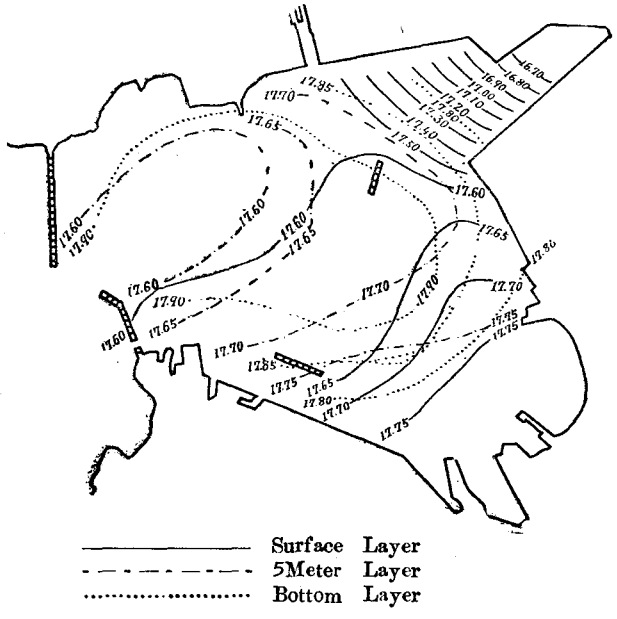
I. 水　　質

第4回の水質に關する調査結果は第1表の通りである。

Table 1. Properties of Sea Water in Muroran Harbour (Aug. 8, 1950)

Station No.	Depth of the Observed Layer(m.)	Water temp. (°C)	pH	Cl (‰)	O_2 (c.c./L.)	Soluble organic matter (mg/L)	H_2S mg/L)	P_2O_5 (mg/m³)	SiO_2 (mg/m³)	Nitrite (mg/m³)	Fe (mg/L)
1	0	24.0	8.4	16.73	4.69	9.35	0.30	15.1	2310	2.5	0.28
	5	22.4	8.3	17.71	4.54	7.78	0.05	12.1	tr.	1.2	0.23
	9	21.9	8.1	17.71	3.53	5.99	0.26	19.2	2595	2.8	0.30
2	0	24.2	8.4	17.58	5.64	7.54	0.30	tr.	1170	0.4	0.22
	5	23.0	8.4	17.68	5.49	7.35	0.07	tr.	tr.	tr.	0.22
	9.5	21.5	8.2	17.87	3.27	7.65	0.44	34.3	1860	3.9	0.13
3	0	24.1	8.4	17.66	6.01	6.55	1.10	18.7	tr.	1.2	0.27
	5	23.2	8.4	17.69	5.59	9.54	0.16	tr.	tr.	0.5	0.21
	9.5	21.3	8.1	17.89	2.69	8.81	0.16	8.5	2358	tr.	0.13
4	0	24.2	8.4	17.75	6.14	9.19	0.25	tr.	1048	0.3	1.68
	5	22.8	8.3	17.73	4.61	9.07	0.26	2.0	4900	tr.	0.24
	8.5	21.4	8.0	17.78	2.26	4.21	0.14	17.1	2448	4.4	0.25
6	0	24.4	8.4	17.61	6.30	4.10	0.30	17.1	3065	2.5	0.18
	5	23.6	8.4	17.67	6.44	5.99	0.27	17.1	2818	tr.	1.26
	12.5	21.3	8.2	17.96	4.20	5.37	0.90	tr.	1857	tr.	0.23
7	0	24.4	8.4	17.63	6.66	6.64	0.03	tr.	tr.	0.3	0.27
	5	23.2	8.4	17.79	6.07	6.12	0.19	tr.	tr.	tr.	0.22
	9.5	21.9	8.1	17.86	4.37	4.92	0.67	28.1	tr.	tr.	0.23
8	0	24.7	8.4	17.52	6.34	7.84	0.26	19.8	3125	0.6	0.34
	5	24.6	8.4	17.53	6.54	6.27	0.25	7.1	1133	34.5	0.32
	9.5	22.8	8.3	17.89	5.31	6.34	0.29	tr.	tr.	1.8	0.32
9	0	24.5	8.4	17.53	6.07	7.65	0.16	8.0	tr.	0.3	0.21
	5	23.7	8.4	17.59	5.80	9.43	0.35	tr.	2500	12.9	0.33
	12.5	21.4	8.2	18.00	4.24	9.04	0.22	17.1	2650	tr.	0.14
10	0	24.8	8.4	17.63	7.41	9.73	0.30	26.0	tr.	tr.	0.03
	5	23.9	8.4	17.64	6.01	6.03	0.18	51.2	tr.	2.1	0.16
	10	22.4	8.3	17.84	4.12	4.32	0.32	52.1	tr.	2.6	0.28
11	0	23.4	8.4	17.70	5.25	4.17	0.13	27.4	tr.	0.1	0.18
	5	22.5	8.4	17.75	5.33	5.39	0.17	17.1	tr.	tr.	0.19
	13	21.6	8.3	17.98	4.91	10.01	0.20	0.20	1753	1.1	0.22

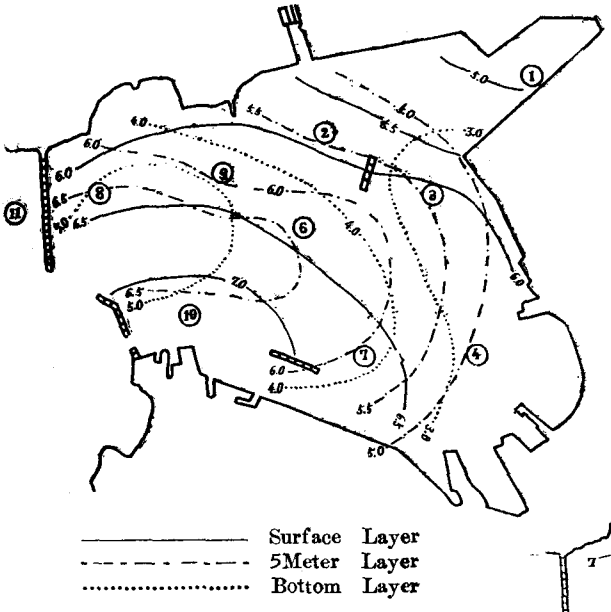
Fig 1. Horizontal Distribution of Cl (‰) (Aug. 1950)



(1) 水温……第2回(11月)、第3回(2月)の兩調査時に於ては、表層、底層がほとんど同温度で循環期にあることを示していたが、この第4回の調査においては底層に行くに從つて水温が降下し、明かに夏季停滯期になつていることが知られる。水平的な温度の分布狀態については、各回を通じて特記すべき差異は認められない。

(2) 塩分……總體的にみて、冬季においては塩分の垂直分布には殆ど變化がみられなかつたが、夏季においては表層は塩分の低い水で被われ、底層に進むにつれて塩分の高い港外水が入り込んでおり、冬季のような循環流は夏季には形成されず、それぞれの時期の特徴がみられる(第1圖)。

Fig 2. Stations of Observation in Muroran Harbour, and Horizontal Distribution of O_2 (c.c./L) (Aug. 1950)



港外水（塩素量18.00‰前後）の港内への影響をみると、冬季の調査時と、ほゞ同様に、港口底層より北東に入り、本輪西地先に向けて進入し、それが南下して港南部の市營埠頭まで到達し、更に港東部においても、日鐵埠頭近くまで底層へ進入しているのがみられる。また冬季にみられた市營埠頭附近の停滯した汚水はこの時にはみられず、日鐵埠頭附近表層には前回と同様汚水の停滯があり、それ

Fig 3. Horizontal Distribution of Soluble Organic Matter (mg/L) (Aug. 1950)

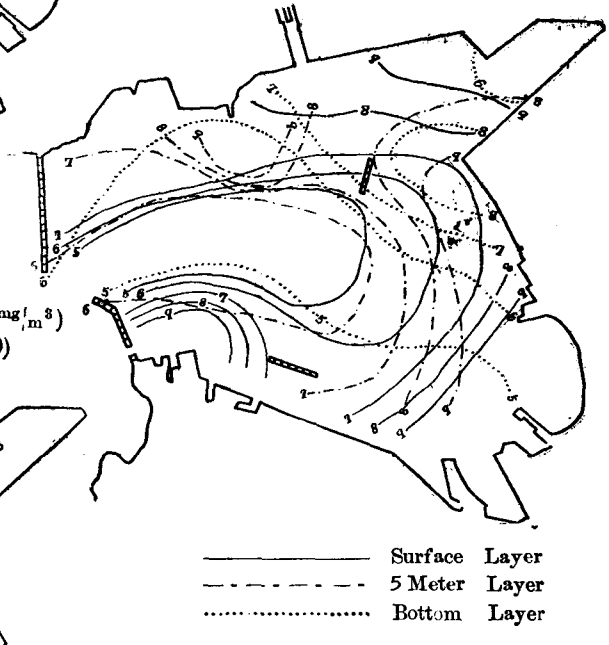
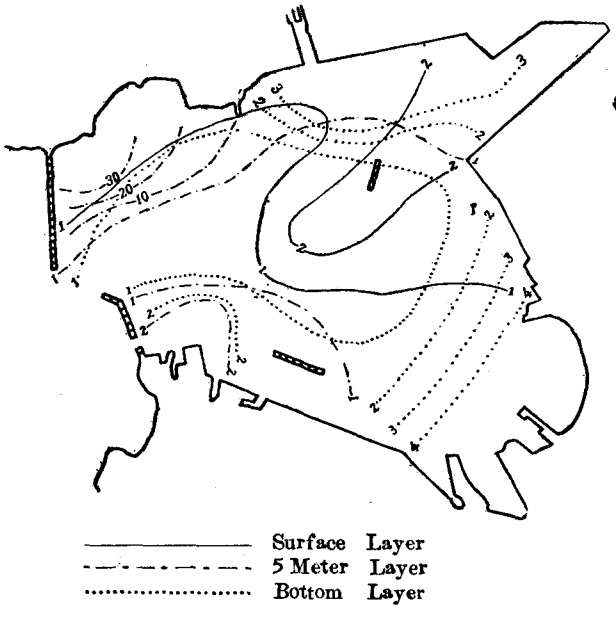


Fig 4. Horizontal Distribution of NO_2 (mg/m³) (Aug. 1950)



が港北部一帶の表中層にまで擴がつている。

(3) 溶存酸素……塩分の分布の場合にみられたと同様に、冬季には表層と底層との著しい變化はないが、夏季の場合には明かに底層にいたるに從つて漸次溶存酸素の減少していることが知られる（第2圖）。汚染水の入りこむと思われる日鐵埠頭附近、御崎埠頭附近並びに市營埠頭

Fig 5. Horizontal Distribution of P_2O_5 (mg/m^3) (Aug. 1950)

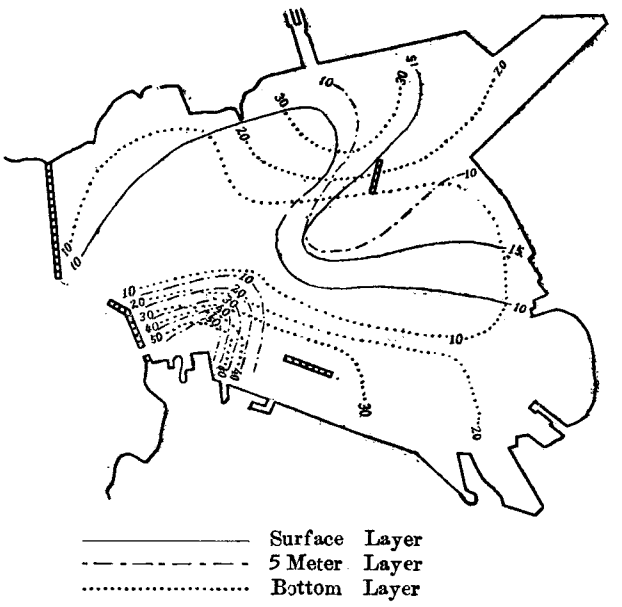
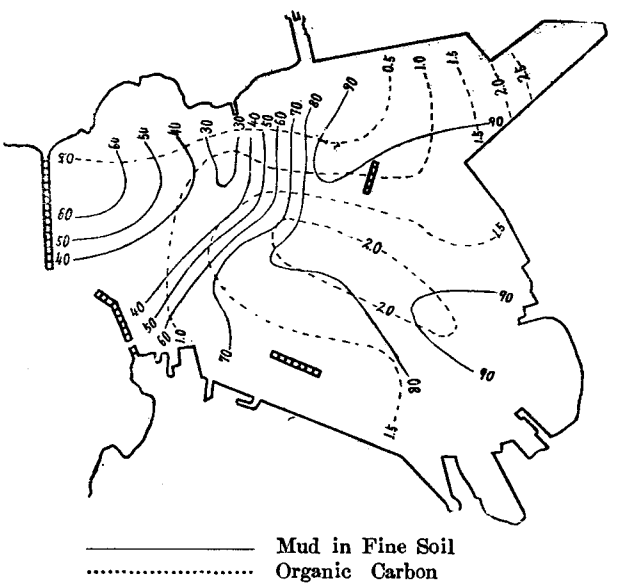


Fig 6. Distribution of Mud in Fine Soil and Organic Carbon Contents in Bottom Materials (%) (Aug. 1950)



附近 (St. 1, 2, 3, 4) では、溶存酸素量は減少の傾向がみられる。又、底層水の酸素含有量は底質の粒度組成と負の相關關係にあり、泥量の多い地點では酸素量の減少しているのも興味がある。

(4) 可溶性有機物……可溶性有機物は海水汚染の一つの指標として他の要素と共に重要なものであるが、冬季に比べると夏季は各地點ともその含量が少くなつている。その分布狀態は酸素の分布狀態とは負相關的で、汚染水の影響を示すものと想われる。ドツク沖 (St. 10) には有機物含量の多い水塊が冬季の調査時にみられたが、夏季の場合にも出現していることは注目すべきことである(第3圖)。

(5) 亞硝酸塩……港內水は港外水に比して一般にその含量が多く、而かも港奥部程多くなつている。これは港內へ流入する都市汚水から供給されることを示すものと考えられる。冬季に比べて夏季は著しく減少しているが、それはプランクトンの增殖によつて消費されたものと思われる (第4圖)。

(6) 燐酸塩……亞硝酸、塩珪酸塩と共に、冬季に比べて甚だしく減少し、夏季停滯期の特徵を示している。たゞドツク沖 (St. 10) の地點では比較的含量が多くなつている。これは防波堤が根元で切斷されているので、その部分から燐酸塩の多い港外水が流入した結果であろう (第5圖)。

(7) 珪酸塩……亞硝酸塩の場合にみられたように、一般に港外水に比してその含量は多くなつているが、これは亞硝酸塩と同樣、都市汚水の流入によるものであろう。しかも汚水の影響を強く受ける地域ではその含量が他よりも多くなつている。また他の榮養塩と同樣冬季に比して著しく減少しているのが目立つている。

(8) 硫化水素……冬季に比べて著しい差異は認められないが、港の中央部(St. 6)の底層と日鐵鑛碎投棄場沖合 (St. 3) の表層に夫々 0.9mg/L, 1.1mg/L という含量の多い部分がみられる。しかし一般的

に含有量から考えれば、室蘭港では硫化水素が貝類の棲息に影響を及ぼしているとは思われない。

Ⅱ. 底　　質

第4回の調査の底質に關する分析結果は第2表の通りである。

Table 2. Properties of Bottom Materials in Muroran Harbour (Aug. 8, 1950)

Station No.	Depth (m.)	Igniton Loss (%)	Orgaine Carbon (%)	Total Nitrogen (%)	Gravel in Original Sample (3mm<) (%)	Mud in Fine Soil (0.05 mm>) (%)	Remarks
1	9.0	10.22	2.75	0.16	2.38	96.32	
2	9.5	3.84	0.43	0.04	8.56	95.92	Some coal wastes.
3	9.5	5.61	1.18	0.04	1.19	81.54	Many pieces of mineral crusts
4	8.5	8.15	1.95	0.10	0.34	97.24	
6	12.5	9.83	2.14	0.12	0.69	85.04	
7	9.5	6.67	1.46	0.06	4.53	71.22	Fine sand 23%.
8	9.5	6.68	0 65	0.07	15.97	68.66	Some coal wastes and gravels
9	12.5	6.93	1.34	0.11	31.79	28.79	Many coal wastes.
10	10.0	7.07	1.40	0.09	4.26	68.66	Sand 21%.

(1) 粒度組成……粒度組成は前3回の調査結果とほゞ同様であるが、本輪西沖（St. 9）に異常に礫の多いところがあり、又 St. 7 も礫の割合が增している。これは浚渫あるいは炭碎投棄などにより底質自體が變化したためか、或は採泥の不備によるものか詳かではないが、採泥器によつて得られた3mm 以上の礫の大部分が石炭碎であつたこと、及び該地點が船舶の投錨地にあたつていることなどから考え、船舶からの投棄物に原因するものと推察される。總じて港奥部は泥質で、港口に向うにつれて漸次砂泥質となつており、その分布は港內流の勢力、從つて港內水の諸性質と密接な關連性がみられる。又港東部の日鐵地先（St. 2）では他の港奥部の底質組成に比して割合に粗い組成を示しているのは、同地附近における鑛碎投棄によるものと思われる（第6圖）。

(2) 有機炭素並に灼熱減量……兩者は共に類似した分布を形成しており、港奥部の水の比較的停滯しがちな附近と、港の中央部の割合に深い港凹部では共に多くなつている。冬、夏兩期についてみれば、全體として著しい季節的變化はみられないが、灼熱減量は幾分夏季に於て增加しているようである（第6圖）。

(3) 全窒素……前回の調査と大差なく、有機炭素並に灼熱減量の分布と同樣、港奥部（St. 1, 4）及び港中央部（St 6）に含量の多い部分がみられる。しかし季節的消長は殆どみられない。

Ⅲ. プランクトン

各調査地點におけるプランクトンの出現狀況は第3表の通りで、この調査の結果では、港內各地點による著しい差は認められず、腹足類や辨鰓類などの貝類幼生も殆ど各地點においてみられている。即ちこの調査に於てはプランクトンによつて港內の汚染度を知ることはできなかつた。出現種類は大體同時期の噴火灣調査結果[2]と比較すると殆ど共通であつて、特殊なものはみられなかつた。

前3回の調査においてはプランクトンの採集を行わなかつたので、冬季と夏季による相違をみることはできない。又、第4回の調査時は「赤水」といわれる所謂日鐵の廢水の殆ど無かつた時であるから、赤水の放出された時期、或はその少し後の時期に於てプランクトンの調査を行い、平時と比較檢討することは、工場廢水の影響を調べる上に極めて有意義なことゝ思われる。

4. 考　　察

室蘭港は割合狹隘な港口をもつて噴火灣に連り、海底形態も著しい特徵はみられず、港口及び港の

Table 3. Plankton in Muroran Harbour.

Station No.	1	2	3	4	6	8	9	10	11
1. Arachnoidiscus Ehrenbergi						rr			
2. Bacteriastrum sp.			r					rr	
3. Bellerochea malleus			rr				rr		
4. Biddulphia pulchella							rr		
5. Campylodiscus undulatus						rr			
6. Chaetoceros affine	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7. Ch. convolutus	r	r			r	r	r	r	r
8. Ch. decipiens	r	r	r	r	r	r	r	r	r
9. Ch. didymus	r		r	r	r	r	r	r	r
10. Coscinodiscus radiatus		rr	rr			rr	rr		
11. Grammatophora marina		rr							
12. Leptocylindrus danicus			r	r	r		r	r	
13. Melosira Borreri	r	+	+	r	r	r		rr	rr
14. Navicula cancellata			rr				rr		
15. Nitzschia longissima	r		r	r		rr		rr	
16. N. seriata	r	r	r	r	r	r	r	r	r
17. Rhizosolenia alata	r	r		r		rr	rr	rr	r
18. Rh. hebetata f. semispina			r		rr	r		r	r
19. Skeletomema costatum	r	r							
20. Thalassiothrix longissima	r				rr	rr		rr	
21. Th. nitzschioides	+	+	+	r	r	r	r	r	r
1. Ceratium fusus	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
2. C. lineatum	r	rr	rr	rr	rr		rr	rr	rr
3. C. macroceros	r	r	r	r	r	r	r	r	r
4. C. tripos	c	+	+	r	+	+	+	+	+
5. Noctiluca scintillans	+	r	cc	r	r	cc	r	r	+
6. Peridinium devergens	rr	rr	rr	rr		rr		rr	rr
7. Dinophysis tripos	rr								
8. Leprotintinnus bottonicus	r	r	rr	rr					rr
9. Favella ehrenbergi	+	+	+		+		r	+	+
10. Parafavella ventricosa			rr				rr		
11. Tintinopsis butschlii						rr			
12. T. lohmanni		rr	rr	rc	rr	rr	rr	rr	rr
13. Undella californiensis			rr						
14. Obelia sp.			rr		rr	rr			
15. Pougenvillia sp.						rr			
16. Hybocodon sp.		rc			rr	r		r	
17. Acartia bifilosa			rr		c			+	
18. Oithona nana	+	c	+	+	+	r	+	rr	+
19. O. similis	cc	+	c	c		+			c
20. Paracalanus parvus	c	cc	co	cc	c	c	r	c	cc
21. Penilia schmackeri	+	rr	+	+	rr				r
22. Nauplius larva	+	r	r	r	r	rr	rr	r	r
23. Evadne tergestina			+	+	+	+		rr	
24. Podon polyphenoides	cc	cc	cc	cc	cc	c	c	c	+
25. Microsetella norvegica			c		r	rr		rr	
26. Harpacticus uniremis		rr	rr						
27. Corycaeus japonicus	r	c	c	+	c	c	r	+	+
28. Zoea larva						rr			
29. Echinopluteus larva	rr								
30. Polychaeta larva	rr	rr	rr	rr	rr		rr	rr	
31. Gastropoda larva	rr	rr	rr			rr	rr		rr
32. Lamellibranchs larva	c	c	c	+	r	rr	rr		rr
33. Sagitta sp.			+	rr					+
34. Oikopleura sp.			r		+	+		r	+
35. Doliolum tritonis				rr					

中央部が比較的深く（12～16m）、港奥防波堤の東北部 St. 2 とSt. 1 の中間邊に干潮時に露出する砂洲が存在するが、その他は余り起伏なく10m以下となつている。

室蘭における有用貝類としては、ホツキガイとホタテガイが擧げられるが、前者は港外に棲息し、港口南部にあたる祝津は特に多數の稚貝が發生するので知られている。ホタテガイは室蘭港口附近のみならず、港内にも多數棲息し、4月16日より6月末日に至る禁漁期をのぞいては、港の内外に於て多數の漁船がその採取に從事している。港内には更にアサリその他二、三の食用貝類がみられるが、それらの產額は前者に比して極めて少い。港内に於けるこれら有用貝類の棲息地は、ホタテガイは港の東奥より西北港口方面に多くみられアサリは北東の本輪西方面に多い。ホタテガイの最近の產額は23,000～39,000貫であるが、昭和4～8年の平均年產額86,300貫に比べると非常に少くなつてきている。又アサリは大正11～15年までの年平均產額は約10,000貫で、當時のホタテガイの產額の1/2にも達していなかつた。しかもアサリは逐年產額が減少してきているもの〻如く、最近ではアサリ單獨の漁獲統計がみられないという狀態である。このように漁獲が減少してきた原因を明かにすることは極めて困難なことであるが、貝類棲息地の環境の現狀を把握することは今後の生產に重要な意義を有するものであるから、これまで行つた4回の調査結果に基いて、室蘭港における貝棲息地の環境狀況について考察を加えてみる。

前報において指摘した如く、室蘭港の海洋學的條件を支配するものは、港口底層より時計廻りに港内深く進入している港外水と、港奥に停滯している工業地帶及び市街地より入る汚水の混つた低鹹水塊との平衡であり、それが港内の生物や底質との關連において港内における物質の代謝循環系をなしている。

第4表は冬季と夏季について夫々表層、底層に別け、測定値の平均値をとつて可溶性有機物、燐酸塩並に亞硝酸塩の季節的變化を示したものである。

Table 4. Seasonal Changes of Nutritious Matters of Sea Water in Muroran Harbour

Classification \ Nutritious Matter			Soluble Organic Matter (mg/L)	P_2O_5 (mg/m³)	P (mg/m³)	NO_2 (mg/m³)	N (mg/m³)
Feb.	Inner	Surface Water	9.13	59.7	13.0	17.2	5.2
		Bottom Water	9.52	103.7	22.5	12.3	3.7
		Average (A)	9.33	81.7	17.8	14.8	4.5
	Outer	Surface Water	7.36	65.7	14.3	6.6	2.0
		Bottom Water	7.04	181.3	39.5	18.1	5.5
		Average (B)	7.20	123.5	26.9	12.4	3.8
	Ratio of Inner to Outer (A)/(B)		1.3	1/1.5		1.2	
Aug.	Inner	Surface Water	7.62	11.6	2.5	0.9	0.27
		Bottom Water	5.96	19.6	4.3	1.7	0.52
		Average (C)	6.79	15.6	3.4	1.3	0.40
	Outer	Surface Water	4.17	27.4	6.0	0.1	0.03
		Bottom Water	10.01	44.4	9.7	1.1	0.33
		Average (D)	7.09	35.9	7.9	0.6	0.18
	Ratio of Inner to Outer (C)/(D)		1/1.04	1/2.3		2.2	
Seasonal Change on the Whole Harbour (A)/(C)			1.4	5.2		11.4	

これら3榮養物質は夏季は冬季に比して著しく減少しており、冬と夏とによる海況の特徵があらわれている。可溶性有機物は冬季が夏季よりも多く、夏季の1.4倍となつており、しかも冬季には底層が表層より僅かに多いが夏季には逆に表層が底層よりも多くなつていて、その偏差も大きい。これは冬季は循環期にあり、海底面に沈降していた微細泥並に有機細片が攪亂されて浮游し、一部可溶性となつたために、底層の含量

が増加する結果となつたものであろう。これに反し夏季は停滞期であり、循環流がなく、底層流も緩漫となり、海況が極めて安定となつているために微細泥の攪亂もなく、從つて冬季の様な底層に於ける可溶性有機物の増加は認められず、表層は流入せる汚水の影響により幾分大きい値を示しているものであろうと考えられる。港外表層水は流入水の影響が極めて少いので、その可溶性有機物含量は少くなつている。

燐酸塩についてみれば、全般的に夏季には冬季の 1/5.2 に減少しており、冬季夏季を通じて表層に少く底層に多くみられ、偏差は冬季の方が大きい結果となつている。冬季間多量に存在していた燐酸塩は、春季のプランクトン繁殖期にあたつて急激に消費され、その補給が續かないために夏季は少くなり、また表層に於ては生物は潤澤なる日光、酸素の供給をうけて榮養物質を水中より同化して自己の體を形成し、或はそのエネルギーを利用して活動するが、底層では表層に比して光が充分に達しないため同化作用が鈍り、その結果、表層では燐酸塩の消耗が多く底層は少いということになり、これが調査結果にも反映したものと想われる。港内水の燐酸塩の含量が港外のそれよりも少いことは、燐酸が日鐵其他より排出される工場水に含まれる鐵分と化合し、燐酸鐵として沈降してしまうためであろう。

亞硝酸塩も前2者と同様、冬季に多く夏季に少く、且つその偏差は極めて大きく11.4倍となつている。冬季に於て表層が底層より多くなつているのは、表層を被うている汚水中に含有するアンモニアが硝化細菌によつて酸化され NO_2、NO_3 が合成されたためであろう。一方夏季に於ては逆に底層が表層に比して増加しているのは、燐酸塩の場合と同様、表層における生物の生活活動が底層におけるよりも活潑で、窒素が表層においてより多く消費されるためと思われる。また冬季、夏季を通じて港外水よりも港内水の NO_2 量が多くなつているのは港内に流入する汚水の影響を反映しているためであろう。

底質の理化學的諸性狀は、港内水の種々な特性とは極めて強い相關を示すものであり、室蘭港に於ける物質循環系の一要素として重要な役割を果している底質の化學組成の消長は看過することができないし、港内生産力にも大きな役割を果しているものと考えられる。しかし底質に關しては前回調査の資料が少いので、夏季の場合との比較檢討が困難である。

上記3榮養物質は室蘭港では生産に與る重要な物質であるが、燐酸塩及び亞硝酸塩について更に少しく檢討してみる。

海水中の硝酸態窒素と無機態可溶性燐の關係については、Fleming[3] 等によると、その間には濃度に關係なく、ある範圍内で一定の重量比が存在し、海水中に存在する有機體についても同様のことが報告されている。かゝる觀點から谷井等[4]は稻田中の窒素と燐の季節的變化を明かにし、N:P=7.2:1 の比を滿足するPの量を求め、その結果から稻田中の生物量の消長の理由を究明している。

室蘭港の場合についてNとPの關係をみると、冬季夏季を通じて窒素量が遙かに小さい値を示しており（勿論この場合は NO_2 態のNだけしか測定していない。NO_3 態のNをも測定して、それらについて考察しなければ妥當とはいえないが）、また夏季には冬季に對しNは 1/11.4、Pは1/5.2 に減少しているなどの點からみて、本港に於ては燐よりも窒素の方が生産を支配する最小物質となつている様に見えるが、本港の場合の様に外部から供給される物質の種類とその量の複雜な場所に於ては、簡單に測斷することは許されない。

室蘭港は前述の如く、港口から進入した港外水は港内全域に及び、工業地帶並びに市街地から流入する汚水を稀釋し、風や水溫の變化に伴つて生ずる循環流とともに汚染水の淨化にあづかつている。從つて、一般的にいつて、わが國屈指の工業地帶をなすこの市街地から相當量の汚水が流入し、また、

出入する多數の船舶により汚染されている本港の一部に、ホタテガイやアサリの棲息していることは一見奇異なことであるが、これは外洋水などの大きな淨化作用によるものであり、港外水の出入の消長が貝類の棲息にあづかつて大きな力があるものと考えられる。

ホタテガイの棲息條件については Dakin[5]、今井[6]、木下等[7]は主として砂泥及び礫質の安定な海底に分布が濃密であることを指摘し、また西岡・山本[8]はホタテガイの分布を決定するものは底質特にその泥粒組成のみならず、それ以外の海底條件が重要な因子であることを報告し、更に木下等[9]はホタテガイの生活環境としては潮流の比較的強いことが必要條件で、底質はむしろ二次的附帶條件であることを報告している。

室蘭港の現在のホタテガイ棲息場は底質の粒度組成とよく關連し、港北部の礫の多い地域を主漁場として榮地町沖合から港口にかけ、泥量80%の等泥粒線北西にあたつている。この地域は底質からも知られる如く、比較的港外水の影響のうけやすい、所謂潮通しの良好なところである。しかし泥量80%以上の等泥粒内でもSt. 2、3、6附近には少しく棲息がみられる。このように室蘭港の場合、相當程度の密泥地域にも僅かながらホタテガイが棲息してはいるが、棲息量の少いところからして、多くの人々の指摘しているようにホタテガイは密泥地域には適さないようである。

西岡・山本・野村等[10]はホタテガイの稚貝がたとえ密泥地域に散布されても、その稚貝が健全であるならば、決して斃死するものではないが、底質攪乱によつて生ずる浮游泥が斃死を招來するものであることを報告しており、また同樣に倉茂[11]はアサリについて、浮游泥が多量の場合には斃死することを述べている。

浮游泥の貝類に及ぼす影響は、たゞ單に浮游泥が貝類の水管その他の部分から入つて鰓に附着し、機械的にその呼吸、攝餌作用に障害を與えるだけではないように考えられる。著者等[12]は海底土による海水溶存酸素量の消費に關する實驗に於て、底質の泥粒組成と溶存酸素消費量との間には正の相關が存在することをみており、浮游泥が溶存酸素を消費し、或は榮養物質を吸着し、更にまた、有機物質を可溶性となすなど、間接的にも貝類棲息にとつて支障を與えるであろうことは想像に難くない。これらの事柄については夏季の調査結果によつても推察される。即ち、底層の酸素分布は底質の泥粒組成と負相關を示し、濃密泥地域では溶存酸素量が減少しており、底質並びに浮游泥により消費されたものと思われ、又可溶性有機物は夏季は底層が小さい値を示しているに反し、冬季には含量が增加しており、冬季循環期にあたつて底層攪乱により、底質若しくは浮游泥を媒介として有機物が可溶性となつたためであろうと考えられる。このように密泥地域は底層の攪乱によつて浮游泥を伴い、貝類の棲息に惡環境を形成するものゝようである。

第3回（冬季）調査の直前におこつた港内ホタテガイの斃死に關しては、前報においても推論した如く、斃死發生の前は北東の風が烈しく、港内水が攪乱され、その結果港奥の低鹹水と港外水との平衡狀態が破られ、底層の攪乱も著しいために沈降していた多量の微細泥が浮游し、それが直接間接にホタテガイの斃死に拍車をかけたことも大きな原因の一であると考えられる。

5. 摘　　要

本報は前報に引續き室蘭港の第4回の調査結果について報告し、且つ前後4回にわたる調査結果を總括的に比較檢討し、室蘭港の貝類棲息地としての海洋學的特性について考察したものである。

第4回の調査は夏季にあたり、前回の冬季の結果と比べる時は、塩分、水溫、溶存酸素量その他榮養塩類の垂直分布や含有量について、明かに季節的特徵を示していることがみられた。

水質に關しては特に可溶性有機物、燐酸塩、亜硝酸塩について、冬季と夏季とを比較して詳細に檢討を加えた。港內水の可溶性有機物は冬季に多く夏季の約1.4倍あり、底層の方が表層より含有量は多いが、層による差は小さい。これに反して夏季は表層が底層よりも多く且つ偏差も大きい。燐酸塩は夏季は冬季の1/5.2位であり、表層に少く底層に多いが、偏差は冬季の方が大きい。亜硝酸塩も冬季に多く夏季の約11.4倍である。夏季は底層が表層よりも多いが、冬季は夏季の逆の關係にある。窒素と燐との關係から考えると、室蘭港に於ては窒素が生産を支配する最小物質となつている様に見える。

底質に關しては毎回の調査結果がほゞ同樣ではあるが、鑛滓や船舶からの投棄物などにより部分的に粒度組成に變化を示している地點がみられた。

プランクトンは第4回の夏季に調査したのみである。その種類は大體同時期の噴火灣內のそれと共通であり、又採集時は所謂赤水のなかつた時であつたので、プランクトンによつて港內の汚染度を知ることは出來なかつた。

港內に棲息するホタテガイは泥量80%以下で港外水の影響をよくうける地域に多い。ホタテガイやアサリなどの棲息には底質の粒度組成以外に、浮游泥が直接間接に大きく影響を與えるものと考えられる。

6. 文　　献

1) 加藤健司、谷田專治、奥田泰造（1951）：貝類棲息地の環境條件に關する研究、第2報、室蘭港について（其の一）、北大水產學部研究彙報、第1卷、第2號、66～76頁
2) 田村正(1951)；室蘭近海に出現するプランクトンの周年變化、噴火灣近海海洋調査報告、63～83頁
3) Fleming, Richard. H, (1940) ; The composition of plankton and unit for reporting populations and production.
Sixth Pacific Sci. Congr., Calif., 1939, proc. vol. 3. pp. 535～546, 1940.
4) 谷井潔、佐野考（1949）：稻田養魚に關する一考察、日本水產學會誌、第15卷、第2號、67～70頁
5) Dakin, W, F. (1909) : Pecten. Liverpool. Mar. Biol. Com. Memr. 17.
6) 今井晴一（1949）：海扇と底質に就て、北水試旬報、510號、6～7頁
7) 木下虎一郎、清水二郎、澁谷三五郎（1944）：帆立貝漁場の潛水調査結果（予報）、北水試月報、第1卷、第1號
8) 西岡丑三、山本護太郎（1943）：陸奥海灣に於けるホタテガイの分布と底質に就て；東北大學農研報告、第9號、1～15頁
9) 木下虎一郎 1949）：ホタテガイの增殖に關する研究、水產科學叢書、3輯、1～106頁
10) 西岡丑三、山本護太郎、野村七錄（1950）：陸奥灣ホタテガイの研究、青森水試水產情報第2號、26～31頁
11) 倉茂英次郎（1941）：朝鮮に於けるアサリ場の粒子組成より見たる土質、海と空、第22卷、第6卷、125～136頁
12) 奥田泰造、加藤健司：海底土による海水溶存酸素の消費作用について、（次號）

（水產科學研究所業績　第89號）