

流氷と漁業、特に漁場環境

駒木成（北海道区水産研究所）

流氷と漁業との係わりは、直接的な形での影響に漁船遭難・港湾閉塞・漁場と漁期の制約・漁網や養殖施設被害・定着性生物損傷などがあり、また間接的な形では結氷・流氷直下の環境変動や低温・低塩分で原氷質を反映した流氷融氷水生成がある。

結氷から融氷への過程としての流氷規模のなかで、我園についてみれば、年間3千億～1万億トンと見積られているオホーツク海流氷が最も規模の大きいものであり、この量はオホーツク海湛水量の0.2～0.8%に相当し、北海道周辺海域への影響範囲は、流氷融氷水も含めると、利尻島以南の日本海沿岸を除いた広域に及んでいる。然しながら、これらの現象は冬～春の期間であって、結氷・流氷下での漁場環境や漁業生物調査が極めて困難な現状下では、僅かに局部的・断片的な情報が得られているにすぎず、寒冷圏に残された重要な研究課題の一つである。

1、漁業生物の流氷災害

コンブ：根室・釧路地方のナガコンブでは、流氷接岸による漁獲対象の2年コンブ流失とともに岩盤剝離面からは翌年漁獲のコンブ芽が大発生することが知られている。流氷接岸が例年みられるオホーツク沿岸では、コンブの生産量に変動を与えるような形での被害を明らかにすることができないといわれ、一方、地先沿岸氷が発達しがい宗谷海峡周辺域では流氷接岸によるコンブ生産減収係に高い正相関がみられる。

ホタテガイ：1974年のサロマ湖内の結氷が発達しないまま流氷の流入によってホタテ養殖施設が被害を受けたが、海水氷桌前後でのホタテ代謝機能は約1/3に低下するものの、耐凍性をもっており、流氷と結氷下での生理的影響に差がみられない。

ホツギガイ：水深4～5m以浅では、流氷移動に伴う貝殻破損が知られている。このように、漁業生物の流氷災害は主として物理的条件によるものであって、地先沿岸氷定着発達度は流氷接岸のための防氷効果と深く係わってくる。

2、流氷の氷質、特に栄養塩

視察を海藻・植物プランクトン肥料としてのN・P面からみると、アンモニア態Nの著量濃度が得られる場合があり(1表)、これはオホーツク北部の感潮河川水由来か或は氷上動物汚染由来と仮定し、氷中の細菌は低温下でもアンモニア産生能がある(2表)。

3、結氷・流氷下の海況・氷質

サロマ湖を事例とすると、結氷下表層氷の水温 $-1.7 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 、塩分31.5～32.5‰の変動幅があり(5図)、10m以浅断面の海況、N・P、DO分布(7, 8, 9図)は3月頃から層重性が強まりはじめ、N・Pはどれも高濃度で硝酸態Nが主となる。根室港外漂着のオホーツク流氷(俗に舶来氷と稱)下2m以浅氷は経時的にも安定した高アンモニア態Nと低塩分で層重した事例は、特異的な流氷融氷氷と仮定した(6図)。

オホーツク沿岸枝率沖合での流氷分布域のN・Pは南水域のそれとは違って高濃度で、Nは硝酸型でP/N相関も高く、塩分または水温も異なり、明らかな海洋構造の違いがみられる(4表、5図)。海あけ以降も持続してオホーツク固有冷水のN・Pは高濃度であって、冷水14%・暖水86%程度の混合氷でも高いN・P水準を保っている(5表)。

第1表 北海道オホーツク岸における海水の水質 (* 単位は $\mu\text{g/l}$)

採水年月日	採水域	水の種類	Cl(‰)	$\text{PO}_4\text{-P}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{NO}_2\text{-N}$	$\text{NO}_3\text{-N}$	Urea-N*	文献
1962.3.13	根室市旁生町沿岸	流水	0.379	10	571	0.0	50	—	11) 12)
"	"	沿岸海水	0.68	6	17	0.8	0	—	"
1963.3.14	"	流水	0.206	11	68	0.0	0	—	"
"	"	沿岸海水	0.774	13	62	0.0	0	—	"
1964.3.24	"	沿岸海水	0.13	0	45	0.1	11	—	"
"	"	"	0.33	0	40	0.1	0	—	"
1972.3.15	サロマ湖 帆岩	湖内海水	3.2	4	0	0.0	0.0	—	13) 14)
"	"	"	2.65	0	122	0.6	0.0	—	"
"	"	"	3.21	0	85	0.0	0.0	—	"
1974.2.14	サロマ湖トコロチ	流水	0.97	5	0	0.0	14.0	—	"
"	"	湖内海水	4.15	6	0	0.3	17.8	—	"
1974.2.14	サロマ湖トッパシ	流水	0.35	3	26	0.6	5.9	—	"
"	"	湖内海水	3.25	4	0	0.8	9.2	—	"
1975.3.18	枝幸北沖	流水	—	25	86	7.0	25.0	157	15)
"	"	"	—	83	91	3.0	32.0	237	"
1976.3.17	"	"	1.09	13	102	8.0	19.0	20	"

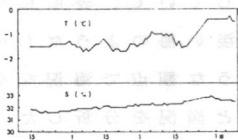
第2表 海水菌による培地別アンモニア産生能¹⁰⁾ (単位は $\text{NH}_3 \mu\text{g/l}$)

Test strain	30°C, 2 days			2 to 4°C, 7 days		2 to 4°C, 30 days
	Casein	Peptone	Casate	Peptone	Casate	Casate
From drift-ice	0	58	53	25	35	77
From shore ice	0	122	84	22	27	50
<i>Pr. vulgaris</i>	0	281	206	23	17	—
<i>Bac. subtilis</i>	69	268	211	15	19	—

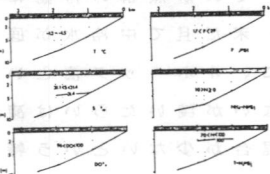
第5表 1977年における 70~75 m 深の混合水組成

水質	水塊			混合水中の水塊含有率 (%)		
	暖水 (70m)	冷水 (75m)	混合水 (75m)	暖水	冷水	
S (‰)	34.00	33.08	33.88	86	14	
ΣN ($\mu\text{g/l}$)	30	240	64	84	16	
P ($\mu\text{g/l}$)	15	54	26	72	28	

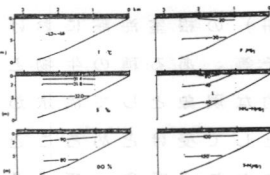
第5図 富士地先定点の水温と塩分 (1978)¹³⁾



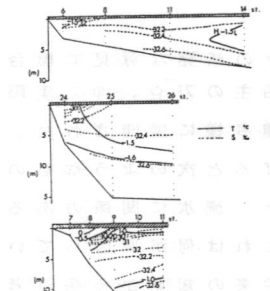
第7図 帆岩試験区の水溫・塩分・溶存酸素飽和度・栄養塩の断面分布¹³⁾¹⁴⁾ (1973.2.15).



第8図 帆岩試験区の水溫・塩分・溶存酸素飽和度・栄養塩の断面分布¹³⁾¹⁴⁾ (1972.3.16).



第9図 3月中旬の水溫・塩分の断面分布¹³⁾ (1975).

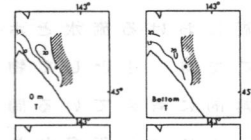


第4表 枝幸北沖 (宗谷海峡東方) の3月中旬海明け初期の海況区分と肥沃性

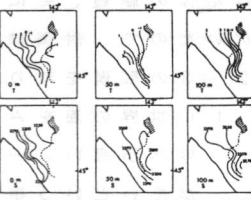
観測年	要素	流水域 (沖合, 冷水)	海明け域 (沿岸, 暖水)
1975	T (°C)	1.29 ~ 2.4	1.1 ~ 1.4
	S (‰)	33.90 ~ 33.99	33.84 ~ 33.87
	a_t	27.14 ~ 27.20	27.12 ~ 27.15
	$\text{PO}_4\text{-P}$ ($\mu\text{g/l}$)	17 ~ 30	2 ~ 7
	$\text{NH}_4\text{-N}$ ($\mu\text{g/l}$)	3 ~ 13	4 ~ 24
	ΣN ($\mu\text{g/l}$)	74 ~ 210	6 ~ 28
1976	P/ ΣN 単回帰 r^2	0.91 (n=22)	0.22 (n=9)
	単回帰判定	$\alpha < 0.01$	$\alpha > 0.05$
	T (°C)	-1.75 ~ +1.72	2.1 ~ 3.15
	S (‰)	32.30 ~ 33.85	33.90 ~ 33.95
	a_t	26.00 ~ 27.10	27.04 ~ 27.19
	$\text{PO}_4\text{-P}$ ($\mu\text{g/l}$)	6 ~ 62	1 ~ 4
1977	$\text{NH}_4\text{-N}$ ($\mu\text{g/l}$)	0 ~ 2	0 ~ 4
	ΣN ($\mu\text{g/l}$)	66 ~ 270	2 ~ 4
	P/ ΣN *単回帰 r^2	0.37 (n=23)	0.94 (n=6)
	単回帰判定	$0.01 < \alpha < 0.05$	$\alpha < 0.01$
	T (°C)	-1.79 ~ +0.70	2.61 ~ 4.3
	S (‰)	32.65 ~ 33.35	33.88 ~ 34.02

* P/ ΣN は $P = a_0 + a_1 \Sigma\text{N}$ とする。
 r^2 は P のパラッキに対する N の寄与率

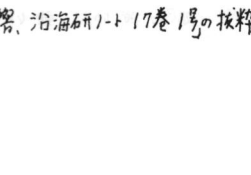
第10図 宗谷海峡東側、枝幸北沖の1975年3月12~14日の海況¹³⁾



第11図 宗谷海峡東側、枝幸北沖の海況、1976年3月17~23日。



第12図 宗谷海峡東側、枝幸北沖の海況、1977年3月17日。



上記図表は、駒木成(1979)オホーツク南西沿岸域の漁場環境による流氷の影響、沿海研ノート17巻1号の抜粋分