

寒冷地漁港内水域の有効利用 Effective utilization of fishery harbor in cold region

本田秀樹* 大島香織* 今泉 章** 古屋温美*** 橘 治国**** 佐伯 浩****

Hideki Honda, Kaori Oshima, Akira Imaizumi, Atsumi Furuya, Harukuni Tachibana, Hiroshi Saeki

ABSTRACT

From late January to March the sea area along the Okhotsk Sea coast of Hokkaido are covered by ice floes moving south from northern region of the Okhotsk Sea. Ports and fishing ports in the area freeze during winter. Therefore all activity in ports and fishing ports stops completely during icy season. On the other hand, Okhotsk Sea coast of Hokkaido has a lot of good fishing grounds and is rich in marine products such as scallop, crab, and salmon. This paper shows new method to utilize the fishery port effectively during winter season by means of stocking live scallops in its basin.

Keywords : effective utilization, winter, scallops, Okhotsk

1. はじめに

北海道の稚内から根室半島にかけてのオホーツク海沿岸の港湾、漁港は、流氷の襲来とともに港外は流氷で閉ざされる。そのためオホーツク海沿岸に位置する港湾、漁港は、海明けするまでその機能を停止する。港内結氷及び流氷接岸時における港湾の機能停止時期に港湾、漁港をいかに有効に利用するかがこれからの課題となっている。この有効利用方法の一例として、①浮氷盤の利用、②氷盤下の港内水域の利用、の二つが考えられる。浮氷盤上は、交通路や建設機械支持材として、また近年においては、魚釣り、スノーモービルなどのレクリエーションの場としても利用されている。この氷盤利用時には、氷盤の耐荷力を知ることが重要な要因であるが、今までに研究がなされているため、ここでは、②の氷盤下の港内水域の利用について述べる。この氷盤下の漁港内水域の利用方法としては、冬期間漁船はすべて上架することから、港内全水域を直接蓄養施設として利用することが考えられる。特に、オホーツク海沿岸においては、ホタテ漁業が盛んであるため、ホタテ貝の蓄養場として利用することが最も可能性が高い。現在では、秋までに漁獲したホタテを冷凍にして保管し、冬期は随時解凍しながら加工している。よって、大型の冷凍施設が必要となり、その電気料金もかなりの負担となっている。これより、大規模に蓄養することによって、コストの低減や秋期から冬期にかけての出荷量の調整にも寄与できることになる。漁港を直接ホタテ貝の蓄養施設として利用するためには、港内の水質変動を明らかにするとともに、ホタテ貝の生理学的な性質を明らかにする必要がある。これより、オホーツク海に面する元稲府漁港、常呂漁港、富武士漁港において冬期間における溶存酸素量を測定し、また、ステンレス製の籠にホタテ貝を入れ港内において実際に蓄養を行った結果を示す。



2. 水質調査

オホーツク海の沿岸域、サロマ湖内それに漁港内の水質、水温等に関する調査を平成7年9月から平成9年3月にかけて6回調査を行った。橘等の分析の結果では、多くの水質関係の調査結果と同様に外海部におけるクロロフィル、栄養塩類等は日本海や太平洋側に比べて豊富であった。また、底泥の調査では、サロマ湖内の浜サロマ地区沖合いや、常呂漁港の一部はヘドロ状となっていた。これは、主に水産物の廃棄や過去の過密養殖によるものと考えられる。また、溶存酸素量も各地域とも十分であり、蓄養の条件は良いことが明らかとなった。水質関連調査の一部を表-1,2に示す。9月の結果は調査地点によって、また、同一の調査地点でも水深によって溶存酸素量にばらつきがみられるが、12月になるとほぼ一定の溶存酸素量となっている。これは冬期の気温の低下により鉛直混合が活発になっているためと考えられる。

* 学生会員 北海道大学大学院工学研究科 (060 札幌市北区北13条西8丁目)
 ** 正会員 榊西村組
 *** 正会員 パシフィックコンサルタンツ(株)
 **** 正会員 北海道大学工学部

場所	水深 (m)	水温 (℃)	溶存酸素 (mg/l)
常呂A	1	18.1	9.1
	4.5	17.9	11.6
常呂B	1	18.9	6.9
	2	18.3	6.5
常呂C	1	18	7.9
	3	17.9	9
常呂D	1	19.7	10.9
	0	18.8	7.4
	2	18.6	7.8
富富士(港外)	1	18.7	10.4
	3	18.4	10.4
富富士(港内)	0	19.3	7.7
	1	19.3	7.3
元稲府A	0.5	18.3	8
	3	18.7	7.9
元稲府B	1	19.1	8.6
	3	18.6	8.9
元稲府C	2	19	8.8
	4	18.5	8.8
元稲府D	2	18.8	8.4
	4	18.4	9

表-1 平成7年9月の溶存酸素量

場所	水深 (m)	水温 (℃)	溶存酸素 (mg/l)
常呂A	1	3.1	10.4
	4	3.2	10.4
常呂B	1	2.6	10.2
	2	2.6	10.2
常呂C	1	2.6	10.2
	3	2.6	10.2
常呂D	1	3.3	10.4
	3	3.3	10.4
富富士(港外)	1	3.4	10.2
	3	3.5	10.2
富富士(港内)	0	3.7	10.2
	1	3.9	10.2
元稲府A	1	3.7	10.2
	3	3.7	10.2
元稲府B	1	3.7	10.3
	3	3.7	10.3
元稲府C	2	3.7	10.3
	4	3.7	10.3
元稲府D	2	3.7	10.3
	4	3.7	10.4
元稲府E	2	3.8	10.4
	4	3.7	10.3

表-2 平成7年12月の溶存酸素量

3. 漁港内での蓄養実験

生貝の蓄養試験は平成 8 年には、ホタテ成貝 1600 枚を使って実験を行った。実験には、蓄養密度を変化させて現地実験を行った。実験に用いた籠は縦 90 cm、横 90 cm、高さ 40 cm のステンレス製となっている(写真 1)。常呂漁港では、500 枚、300 枚、200 枚、100 枚入りの 4 ケース、サロマ湖登栄床漁港では、300 枚、200 枚、100 枚入りの 3 ケースの計 7 つのサンプルを漁港内に設置した。本実験に用いたホタテ貝は常呂沖で獲ったもので、気中に 4 時間以上さらされたものを用いた。常呂漁港では、平成 8 年 12 月 5 日に、登栄床漁港では同年の 12 月 6 日に蓄養試験を開始した。また、本年度も同様の実験を行っており、それぞれ 500 枚、400 枚、300 枚、200 枚、100 枚入りの 5 ケースを平成 9 年 11 月 26 日にサロマ湖登栄床漁港に設置して現在継続中である。

平成 8 年 12 月 5 日、6 日に蓄養試験を開始してから約 20 日間後の 12 月 25 日に、1 度陸上に引き上げて生存数を確認した後、海氷が融解しはじめた平成 9 年 3 月 7 日に籠を陸上へあげ最終的な生存数の確認を行った。現在行っているものについては、平成 9 年 11 月 26 日に蓄養試験を開始してから約 40 日後の平成 10 年 1 月 7 日、70 日後の 2 月 3 日、90 日後の 2 月 26 日及び 3 月 23 日に引き上げて生存数を確認した(写真 2)。

この蓄養試験中、平成 8 年に常呂漁港に設置した 500 枚入

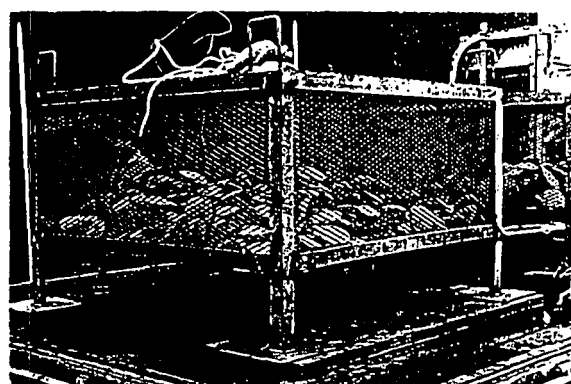


写真1 ステンレス製の籠に入ったホタテ



写真2 引き上げの様子 (平成10年2月26日)

りの籠は 12 月 25 日には、中身のホタテ貝がすでになくなって
いたし、200 枚入りのものは 12 月 25 日にはあったが、3 月
7 日にはホタテ貝がなくなっていた。これは、冬期漁港での
釣り人によって持っていかれたか、波浪などにより籠のふた
が開いたためかは明確ではない。常呂漁港と登栄床漁港によ
る平成 8 年の蓄養試験結果を図-1, 2 に示し、平成 9 年の現在
までの結果を図-3 に示す。

平成 8 年については、蓄養を開始してから 20 日後で減耗率が
1~2%、蓄養開始から約 90 日後の 3 月 7 日では減耗率が 8~
12% となり、平成 9 年については、蓄養開始後 40 日で減耗率
が 1% 程度、70 日後で 1~8%、90 日後で 4% から最大で 30%
であった。一番多く減耗のあった 400 枚入りのものについて

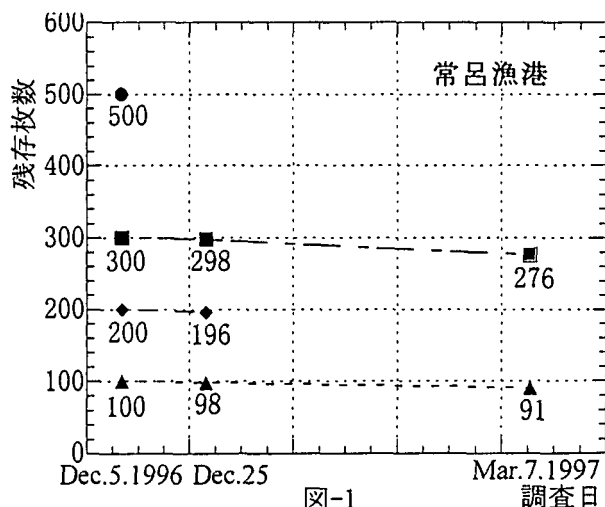


図-1

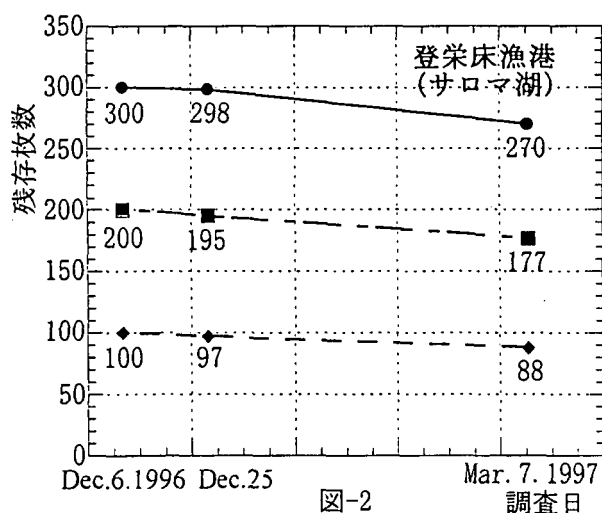


図-2

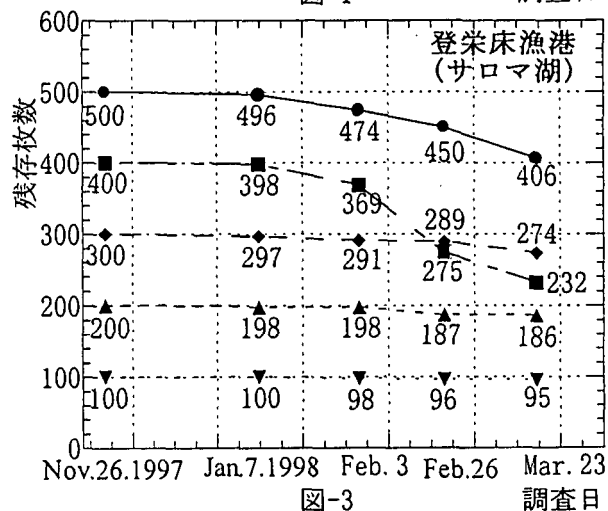


図-3

は蓄養籠に海藻などが多くついていたため籠内の海水の循環
が悪くなったためであると思われる。その他の籠については
減耗率は 4~10% となっている。今回の実験に用いたステン
レス製籠は、空隙が 50% のパンチステンレス板となってい
たため、その籠の表面は藻類等で覆われていて、籠内外の海
水交流は必ずしも良いとはいえない状態であった。今回の蓄
養に関する現地実験より、漁港内での蓄養の可能性が高いこ
とが確認されたが、今回のようにステンレス製の籠に入れず、
直接港内に投入した場合については今後の課題となる。その
理由は前述したように、漁港内の海底は過去の水産廃棄物等
によりヘドロ化している部分もあるからである。また、一般
に冬期間、水温が低下してくるとホタテ貝の食餌作用は落ち、

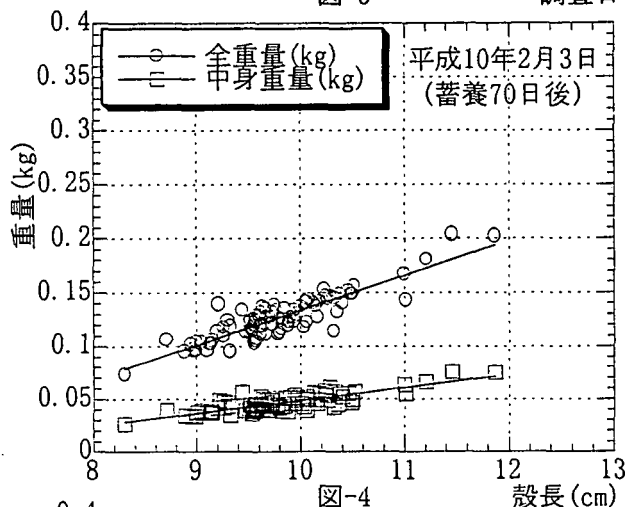


図-4

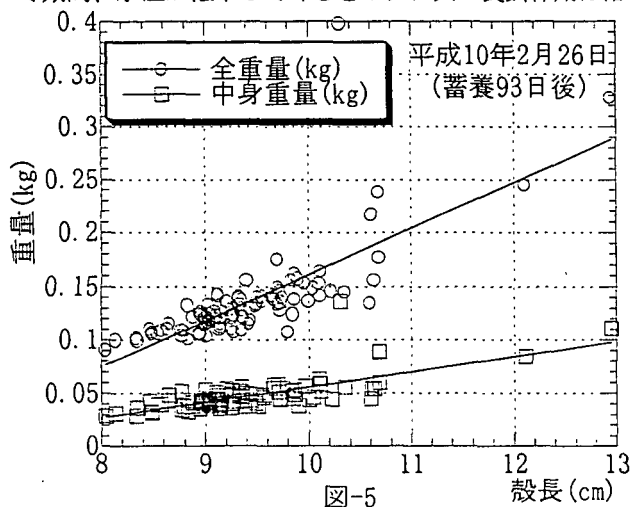


図-5

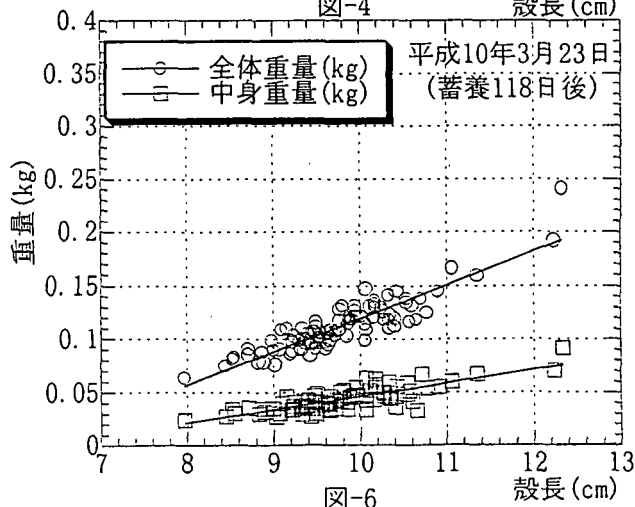


図-6

活動量も減ってくるといわれているため貝の重量も測定した。これは、生存数を確認するために蓄養籠を引き上げた時に、籠の中から無作為にホタテ貝を 100 枚抽出し、殻付きの全重量と殻の無い中身だけの重量を測定した。その結果を図-4、図-5、図-6 に示す。両結果とも、殻長の増加とともに殻付き重量、中身重量ともほぼ直線的に増加していることが明らかとなった。また、図-4、5 の両結果を比較すると、約 3 週間の間に若干ではあるが全重量、中身重量とも増加していることも確認された。しかし、図-5、図-6 を比較すると若干減少の傾向が見られるが、大略的には大きな変化は見られなかった。

4. 低温時の酸素消費量実験

ホタテ貝の漁港内での蓄養を可能にするためには、海底が清浄なことで、十分な溶存酸素があることが条件となる。そのためホタテ貝の低温時の酸素消費量の実験を平成 9 年 3 月 7 日～8 日にサロマ湖に面する登栄床漁港で行った。本実験では 15ℓの容量のガラス箱にサロマ湖の海水を満たし、その中に 18 枚の成貝を入れ、密閉し、中の海水が流動し、溶存酸素が一様になるようポンプで循環させて、溶存酸素量の変化を測定した。その実験結果を図-6 に示す。図中の横軸は測定開始からの時間であり、縦軸は測定開始 t 時間後の溶存酸素量 D_t を測定開始前の溶存酸素量 D_0 で無次元化している。この図より、約 4 時間でほぼ溶存酸素量が 4 分の 1 減少することが分かる。この時の水温は 0～1℃であった。タンク中の全溶存酸素量は初期は $9.7(\text{mg/l}) \times 15(\text{l})$ で 145.5mg あったものが 4 時間後に 4 分の 1 減少したことから、平均するとホタテ貝 1 枚当たり 1 時間に 0.5(mg)消費することになる。このことより、1 日 1 回潮とし、オホーツク海の平均潮差を 1m とすると、1㎡の海水が交換される。冬期の海水の溶存酸素量は 9.7(mg/l)程度であることから、1 平方メートル当たり、1 日に約 $9.7 \times 10^3(\text{mg})$ の溶存酸素が供給されることになる。ホタテ貝の 1 日 (24 時間) の最低必要酸素量は $0.5(\text{mg/枚} \cdot \text{時}) \times 24 \text{ 時間} \times 1 \text{ 枚}$ で 12(mg)となる。よって、海底 1 平方メートル当たり $9.7 \times 10^3(\text{mg}) \div 12(\text{mg})$ で約 800 枚の貝が生存できることを意味している。これは、港内の水域が 10000(㎡)とすると 800 万枚の貝が蓄養可能であることを示している。また、平成 9 年 11 月 26 日の同様の試験結果も合わせて図-6 に示す。この時の水温は 9℃であった。同図からも明らかなように、水温が高くなると酸素の消費量が若干多くなることを示している。これら両実験においては、一枚の貝当り、0.85 リットルの海水で実験を行っている。

5. 結論

- 1) オホーツク海の沿岸域、サロマ湖内それに漁港内の水質、水温等に関する調査の結果、溶存酸素量は各地域とも十分であり、蓄養の条件は良いことが明らかとなった。
- 2) 蓄養試験の結果、約 90 日後では減耗率が約 1 割となり、蓄養の可能性が高いことが確認された。
- 3) ホタテ貝の酸素消費量の実験結果(図-6)より、1㎡あたり 800 枚程度の蓄養が可能であることが明らかとなった。

本研究は、(財)漁港漁村建設研究所の研究助成によるものであることを付記する。

参考文献

吉沢等：オホーツク海沿岸漁港の水質環境、第13回寒地技術シンポジウム論文集、p 305－309

