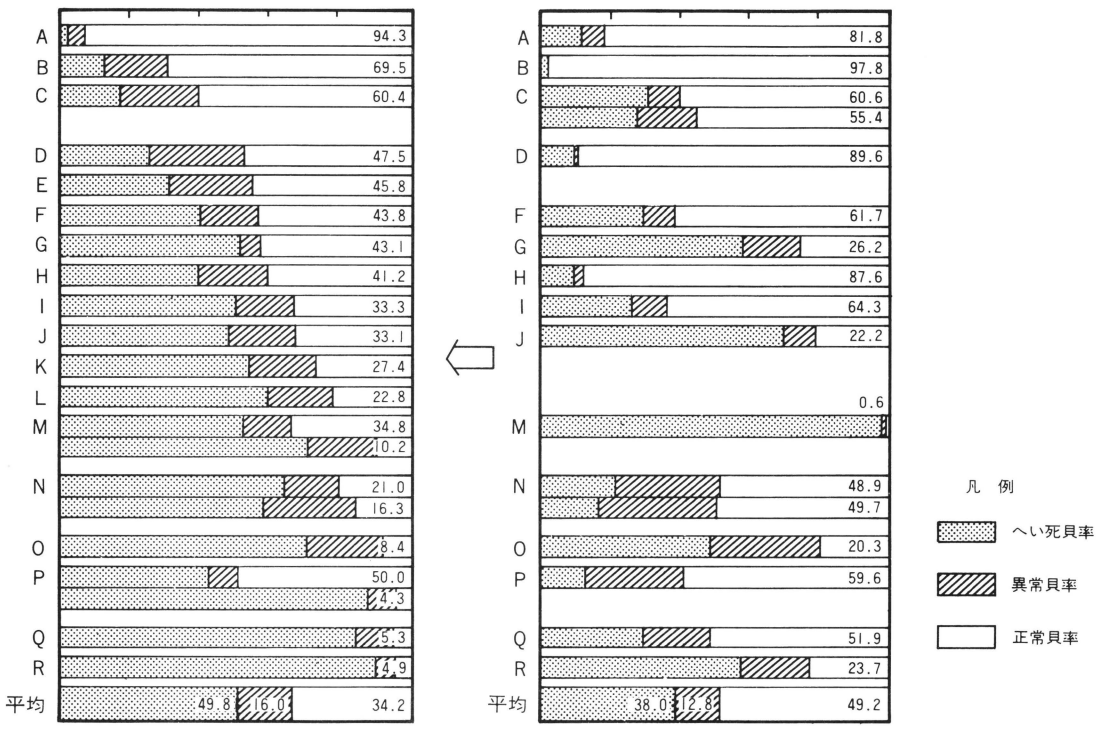
10・11月号
青森県水産増殖センター
第15号
発行日　昭和56年11月11日

センターだより



地まきホタテガイ実態調査結果

とにかく戴けません



所長　伊藤　進

最近、センターで陸奥湾内の地まきホタテガイの実態調査を実施しました。その結果は上の左側の図のようになりました。この図に見られるように、各組合毎に状況はまちまちです。最も成績のよいA組合では九四・三%が正常貝として生残っております。しかし、一般には極めて成績不良で、半数前後の組合では正常貝の比率が三〇%以下となっています。調査したホタテガイは昭和五五年の採苗貝で、収獲までにあと半年から一年を必要とするため、収獲時の歩留りは更に低下し、恐らく採算割れになる所も多いものと推定されます。

なお、昨年も同じ方法で調査を行なっており、右側の図の様な結果でした。その時の成績も大変悪かったのですが、今回の成績は更に前回を下廻っております。ちなみに正常貝の平均値を比較してみると、昨年は正常貝が四九・二%であったものが今年は三四・二%に減っております。組合毎の様子をみると、昨年よかったところが今年は悪くなったり、またその逆もあったりしており、全般にまだ技術が安定していないことも物語っています。

この結果は、「とにかく戴けません」の一言に尽きます。垂下養殖が既に回復してきているのに対して、地まき増殖が何時までも回復しないのは何故でしょうか。組合での協同事業であるために、お互いに無責任になっているのであれば、誠に情ない限りです。

発行　青森県水産増殖センター　青森県東津軽郡平内町茂浦☎01775－5－2155／印刷　コーセイ印刷

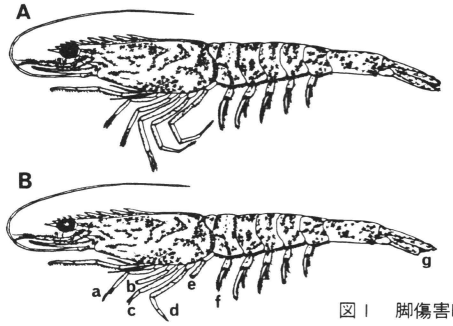
クルマエビ中間育成試験



魚類部技師　金田一　拓志

クルマエビは日本各地に分布し、水産上重要なエビとされています。本県日本海沿岸においても、毎年わずかですが漁獲されており、近年増養殖について論議されるようになりました。こうした背景のもとに当センターでは、先ず本県におけるクルマエビの中間育成方法について調査することになり、五五・五六年の二ヶ年に亘り試験を行ないました。五五年度の試験結果は第一〇号に報告してありますので（小倉、クルマエビ種苗放流技術について）、ここでは、主に五六年度の試験方法、結果について報告します。

クルマエビの中間育成の目的には、大きく次の二つがあげられます。一つは、水槽で育ち海を知らないクルマエビの子供達を海に慣らすことで、もう一つは脚の傷害を治すことです。クルマエビには、昼間は砂に潜り外敵から身を守る習性があります。その砂を掘る時に歩脚を使うのですが、砂の無い水槽でクルマエビを飼育すると、ほとんどと言っていい程歩脚が傷ついてしまいます（図1）。つまり砂に潜れなくなる訳で、そのまま放流すると魚に高級なエサを与える結果になります。



A：正常な稚エビ
B：歩脚に傷害のある稚エビ
a：はさみの折れた歩脚
b．e：折れた部分が黒ずんでいる歩脚
c．d：再生し始めている歩脚
f：再生し始めている遊泳肢
g：傷害のある尾扇

図1　脚傷害略図

以上、中間育成の目的を述べてきましたが、当センターではこの目的を基に、早く脚傷害が治り、歩留も良く、成長が良いような中間育成方法について検討し試験を行なって来ました。以下に、その方法と結果を述べます。

本年度の試験は、昨年度深浦町風合瀬の甘盤地帯に造成した掘込池で行ないました。この中に目合一・五mmの四m角底付網生簀三ヶ統を設置し、底に砂を敷きました。生簀内の飼育密度は、それぞれ（A区）二五〇尾／m²、（B区）五〇〇尾／m²、（C区）一〇〇〇尾／m²としました。密度別の試験を行なったのは、飼育密度の違いによって、歩留、成長、脚の治り方に差が生ずると考えられたからです。中間育成期間は、九月一〇日から同月三〇日までの三週間で、飼料は配合飼料を与えました。期間中の環境条件は、水温が一九・六℃～二五・二℃で、比重は二三・四～五・二五・三一でした。

試験結果のうち、歩留については、A区が四五・五%、B区が四一・四%、C区が二四・二%になりました。成長は、図2に示しましたとおり、三区ともスムーズな伸びを示し、低密度な区程良い結果がでました。

脚傷害率の変化は、図3に示しました。図を見れば明らかな様に、低密度区の方が脚の治りが早いことがわかりました。

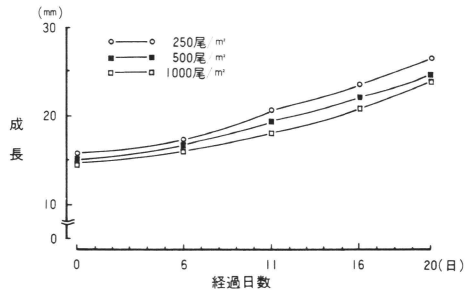


図2　クルマエビの成長

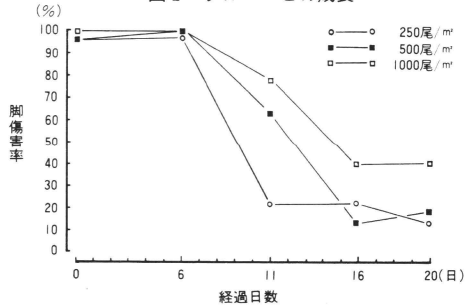


図3　クルマエビの脚傷害率
（脚傷害個体数/全個体数×100）の変化

次に、潜水により観察されたクルマエビの潜砂状況の変化について簡単に述べてみます。潜水観察は、毎回午前一一時頃に行ないました。

潜砂している個体が見られたのはクルマエビ搬入後一一日目で、A区が多く、B区、C区は少ない傾向が見られました。一六日目になると、A区、B区のほとんどの個体が潜砂していましたが、C区ではまだ潜砂できない個体も多く見られました。しかし二〇日目になると、三区共ほとんどの個体が潜砂していました。

以上、試験結果を簡単にまとめましたが、最後に、これらを踏まえた中間育成方法について検討してみます。

まず、中間育成に適当な場所としては、波の影響が少なく、水深約〇・五～一・〇m程度の細かい砂のある場所が望ましいと考えられます。

次に、飼育密度および育成期間についてみると、歩留、成長、脚傷害の問題と経済性を考え合わせて、五〇〇尾／m²程度の密度で三週間程の飼育が好ましいと考えられます。

青森県沿岸に生息するウニの種類について



海草部主任研究員　沢田　満

日本近海に生息するウニのうち食用として利用されているのは約一六種類とされており、その中で生産量の多いのはエゾバフンウニ・キタムラサキウニ・バフンウニ・ムラサキウニ・シラヒゲウニが知られています。本県で漁獲されるのはキタムラサキウニ（通称ノナ）とエゾバフンウニ（カゼ）の2種類ですが、その他の有用種の生息も知られています。これまでセンターの調査等で知られたウニ九種類について、殻や棘の色彩・分布等について表にまとめてみました。

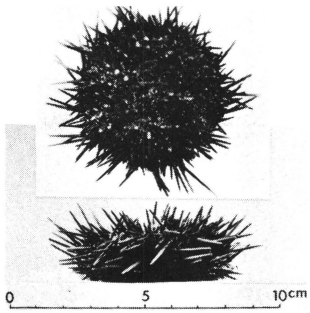
ところでウニの種類は、殻や棘の形や色彩の他に、棘の基部にある大疣の配列や管足孔の配列のしかたを調べる。二、管足に含まれる小骨片の形を調べる。三、棘の表面の刻像を調べる。等によって分類できます。

海峡沿岸の西側や日本海沿岸では、キタムラサキウニ、エゾバフンウニの他に暖流系のバフンウニ・アカウニ・ムラサキウニの生息が多くみられますが、これらは福井県～山口県や九州地方では重要なウニ資源となっております。特にバフンウニはエゾバフンウニと比べ成長が悪く大型のものでも殻径4～5cmであり、小さいためあまり利用されていませんが、場所によっては量的に多い所もあります。また、ツガルウニも道東では漁獲されている様であり、今後はこれら未利用ウニ資源の利用が望まれます。

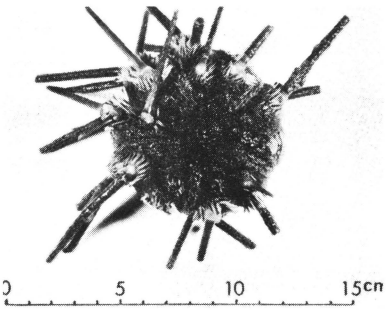
表　青森県に生息するウニ

種　名	殻や棘の色彩	分布または採集地	生息水深
○ キタムラサキウニ	浅所…紫褐色 深所…赤褐色	ほぼ本県沿岸の全域	潮間帯下部～約100m
○ エゾバフンウニ	暗緑色・暗紫色・黄褐色等変化に富む	ほぼ本県沿岸の全域に分布するが、太平洋・海峡沿岸に多い	潮間帯下部～約30m
○ バフンウニ	暗緑色のものが多い	海峡・日本海沿岸・陸奥湾	潮間帯～4.5m
○ アカウニ	(殻)赤褐色－(棘)赤褐色 (殻)赤褐色－(棘)白 (殻)紫－(棘)紫 の3つのタイプがある	佐井・大戸瀬・大間越	潮間帯下部～10m
○ ムラサキウニ	紫黒色	大戸瀬・大間越	潮間帯下部～7.8m
ツガルウニ	淡灰褐色	太平洋・海峡沿岸・陸奥湾	20m以深に多い
キタサンショウウニ	暗灰白色、棘の基部が暗褐色を呈する	岩屋～関根、陸奥湾	〃
バクダンウニ	茶褐色	易国間、佐井	90～100m以深
ヒメウニ	淡黄緑色	平館	

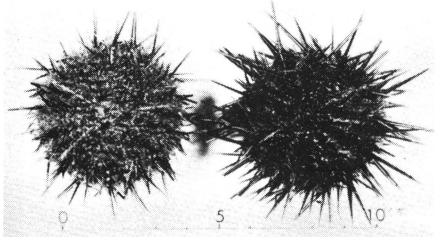
○…食用として利用されている種類



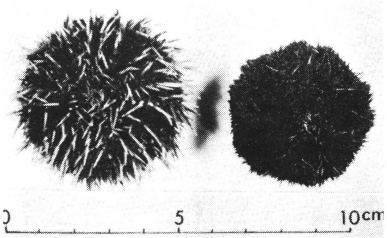
アカウニ（上…肛門側　下…側面）
別名〝ヒラタウニ〟とも呼ばれ殻の形が扁である。



バクダンウニ　佐井沖合い水深90mで刺網によって採捕されたもの



キタサンショウウニ(左)とツガルウニ(右)



エゾバフンウニ(左)とバフンウニ(右)
バフンウニでは棘が細く密にはえる

波とホタテガイ養殖施設



ホタテガイ部技師　仲村俊毅

先日の台風（八月二三日）では、湾内のホタテガイ養殖施設に大きな被害がでたようで、漁業者のみなさんは大変だったろうと思います。そこで、このときの風や波の状況を調べてみて、今後このような被害をださないようにするにはどうしたらよいか、考えてみましょう。もちろん、施設を頑丈にすればすむことですが、もう一度基本的なことを、ふり返ってみることも必要だと思います。

さて、では何故あのような大きな被害がでたのか考えてみますと、㈠風が強く、波が高くなった。㈡施設が弱すぎた。の二点あります。そこで、風や波の当時の状況をふり返ってみましょう。

風

風については青森地方気象台の資料を使わせていただきました。

八月二三日の最大風速（瞬間最大風速ではありません）は南西の風十六・三㍍/㍍で、午後二時十分に記録されています。青森地方気象台では昭和十五年から観測を開始していますが、これまでの最大風速は昭和三四年四月十日の二六・二㍍/㍍で、やはり南西の風です。ところで、十五㍍/㍍以上の風は年に何回吹くかというと、昭和三六年から四五年までの平均で三回となっていますが、主として冬や春先に多いようです。したがって十六・三㍍/㍍の風は、まれにみるほどの強い風というわけでもなさそうです。問題は、このような風が冬や春ではなく、夏に吹いたということのようですが、これについては後で施設の安定ということに関連して考えてみたいと思います。

波

次に十六・三㍍/㍍の南西の風が長時間吹き続けて、これ以上波は高くならないとした時の、湾内各地先での⅓有義波高、千個の波の最大波高、⅓有義波周期、波長等を大まかに計算してみます。この結果は表1に示しました。風によって生じる波の高さや周期には風の吹走距離も関係しますから、湾内でも各地先でちがってきます。表中の清水川沖については南風として計算しています。

表1　湾内各地先での波高、周期、波長

	⅓有義波高	最大波高	⅓有義波周期	波長
茂浦	1.3m	2.5m	3.9秒	24m
川内	1.9	3.6	4.9	37
むつ	2.1	3.9	5.2	42
横浜	1.6	2.9	4.3	29
清水川沖	1.1	2.0	3.4	18

（⅓有義波高、周期とは大きい波から順に⅓をとりだして平均した波高と周期）

これをみますと、各地先ともにかなり波は高かったようです。しかし、波によって水が動く深さは波長の半分までですし、水中の物体を動かせるのは、さらに浅い深さまでに限られます。したがって幹綱水深が充分に深ければ、波による影響はあまり受けないことになります。波の影響は、表面に近くなるほど強いこと、また同じ深さでも海底までの水深が浅い所ほど強くなる事等を、しっかり認識する必要があります。

流れについてはデータがないため、当時の状況についてはよくわかりませんが、一般的に湾内の流れは施設を押し流す程、速くはなりません。また風によって生じる流れは風速の二～四%ですから、三〇～七〇㎝/㍍の流れを生じた計算になりますが、これは表面のごく浅い層に限られます。

養殖施設

生物の養殖施設は次の五つの部分からできています。

㈠海底への固定部分（アンカー、ブロック、土俵など）
㈡繋留のためのロープ
㈢前二者の結合部分
㈣生物を育成する部分
㈤㈣を結合する部分

このうち㈢のことについては、むつ普及所の奈良岡さんが本誌に書いていますので、そちらを参照して下さい。参考になる点が多いと思います。

今回の台風被害の状況からみて、㈣、㈤については問題はなかったように思います。また㈡については説明するまでもないでしょう。重要なのは㈠の部分ですので、これを少し考えてみましょう。

まずアンカーですが、アンカーには方向特性があります。図1のⒶの方向への力には強いが、Ⓑ・Ⓒ方向への力には弱いのです。さらに底質を選びます。まさか岩盤の所でアンカーを使うわけにはいかないでしょう。

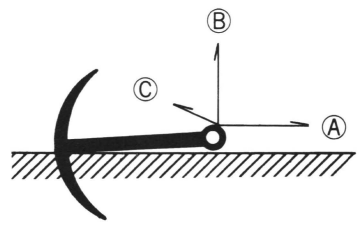


図1　アンカーの方向特性

次にコンクリートブロックや土俵ですが、これらは重さだけで施設を固定するものです。したがって方向特性はなく、底質も選びません。（但し、土俵は岩場では裂けやすいという問題はあります）しかし、コンクリートブロックは扱いにくいという点がありますし、土俵は多数使う場合、一つ一つの土俵に均一に力がかかるように設計しなければなりません。

もう一つ重要な問題に、施設の設置方向があります。海岸近くでは、流れは岸に平行、波は直角と

なります。したがって岸に平行の施設は流れに、直角の施設は波に対して強いことになります。しかし湾内では、少し沖へ出ると、波の方向は岸に平行に近くなることがありますので注意が必要です。施設の設置方向は、各地先の流れや波の状況と、養殖作業のしやすさなどを考えて決めなければなりません。

台風被害と施設の安定

台風被害のほとんどは、施設が流されて他の施設とからんだ、ということのようでした。これは明らかに固定力の不足と考えられます。（アンカーロープが切れたという例もある）。これまで、波や流れの事を述べましたが、適切に設計された施設では、あの程度の波では被害を受けるとは思えません。センターの施設は、久栗坂沖の施設でアンカーが若干ズレた程度、川内沖の施設で、立ち切りが一本切れた程度です。では何故あのように大きな被害がでたか、施設の安定という面から考えてみたいと思います。

施設の安定には充分な固定力があればよいのですが、その他に、施設全体の重さ（沈降力）が関係します。八月二三日というと稚貝採取直後で、貝は小さく、軽く、またネットには付着物がついていない状態ですから、施設全体が軽かったのだろうと思います。耳づりでは付着物がない状態では、カゴなどに比べ軽いのは当然でしょう。以上のようなことで、施設全体が軽く、浮きぎみのところへ、波の影響を受け（浅いほど波の影響が強くなる）、施設が流されるということになったものと思われます。実際に、台風が来るというので玉付けに行った人の施設が流され、逆に施設を沈めることで被害をさけたという話も聞いています。それでは付着物が沢山付いたり、施設を重くするために、垂下連を沢山下げれば良いのかというと、今度は逆に流水抵抗が増し、流れに対して弱くなりますので、注意が必要です。

ともあれ、あのような被害を出さないようにするためには、固定力を充分なものにすること、余計な浮力を与えないこと、幹綱水深は充分深くとること等、きわめてあたりまえの結論に落ち着くようです。

豆辞典

カキは海のミルク

カキは『海のミルク』と言われるが、それは蛋白質やグリコーゲンのほかに、各種ビタミンや塩類を含む理想的なバランスのよくとれた食品だからです。

たとえば、生ガキ五〇〇グラム中には、成人が一人一日に必要とする蛋白質の⅔、燐のほぼ全量、カルシウムの⅓、鉄および沃素の約四倍が含まれて居ると云われております。とくに一般の食品には不足になりがちなカルシウム、銅、沃素、マンガン、燐などの塩類は豊富であります。

また、カキは澱粉によく似たグリコーゲンが多く含まれているが、これは生のまま食べても容易に消化される性質があり、健康体には欠かせない重要な成分であります。

また、カキには、ビタミンA・B_1・B_2・Cなど相当量のビタミン類が含まれて居りほぼ完全な栄養食品ということができます。

カキの栄養成分は季節によっても異なりますが、産地によっても大分違います。次の表は、同じ季節の日本各地のマガキの栄養成分を比べたものです。

現在、世界で百種以上のカキが知られて居りますが、我国には、その中二〇種程のカキが棲息し、いずれも食用となるが、産業的にはマガキが最も多く養殖されて居ります。

マガキは鍋料理の他に、フライ、酢ガキ、おすい物等好みに応じた料理が出来る全く重宝な素材であります。

また、バーベキューの材料として殻付きのまま炭火で焼いて、殻の開いたところにバターを塗りつけて食べるのもよろしいものです。

薬局から高価な錠剤を買ってきて健康づくり云々とわめいている御人達も、時には魚屋からビニール袋入りのカキを買って来て召し上って見ては如何がですか。

かきとその他の食品の栄養成分の比較

食品＼成分	水分 g	蛋白質 g	脂肪 g	糖質 g	カルシウム mg	鉄 mg	ビタミン Aiu	ビタミン B_1 mg	ビタミン B_2 mg	ビタミン C mg
かき（剝き身）	79.6	10.0	3.6	5.1	40	100	8.0	0.30	0.20	5
牛乳（市　販）	88.6	2.9	3.3	4.5	100	120	6.1	0.04	0.15	1
鶏　　卵	75.0	12.7	11.2	00	65	800	2.6	0.10	0.30	0
魚　（マダイ）	77.8	18.0	2.5	0.3	15	100	0.4	0.20	0.20	2

※　食品100ｇ中の含有量
（科学技術庁1963：三訂日本食品標準成分表による）

国内主要産地のマガキ栄養成分の比較（２月）

産地＼成分	水分 g	蛋白質 g	脂肪 g	糖分 g	灰分 g	カルシウム mg	燐 mg	鉄 mg
佐渡（新潟県）	82.05	8.76	2.43	5.86	0.90	0.053	0.154	0.004
牡鹿（宮城県）	84.52	8.83	1.72	3.70	1.23	0.043	0.103	0.076
的天（三重県）	77.03	11.12	3.50	7.00	1.35	0.041	0.195	0.006
草津（広島県）	73.64	10.15	4.04	10.90	1.27	0.038	0.242	0.056
平　均　※※	80.25	9.59	2.70	5.01	1.20	0.045	0.171	0.028

※　数値は全て生肉100ｇ中の含有量
※※佐賀、京都、東京を含む全国主要産地８ヶ所の平均値
（東京都衛生研究所、マガキの栄養成分についてによる）

アンカーも部品交換が必要です



むつ地方水産業改良普及所
技師 奈良岡 修一

先日三沢で、北海道大学の佐藤修先生が講師となり、「ホタテガイ養殖施設について」という巡回教室が開催されました。この時先生は、施設の安全という事については設計という事も大事であるが、施設設置後の管理という事が重要であるという指摘がありました。

そこで、陸奥湾のホタテガイの養殖施設がどうなっているのかを考えてみました。

ホタテガイの養殖が本格化してから約一〇年を経ましたが、ホタテガイ養殖施設の資材の交換は順調に行われているでしょうか?。日ごろ、浜を巡回していて感ずることは、養殖篭・ロープと云った目につきやすい消耗品的な資材は修理・交換が行われている様ですが、目につかない比較的強いと思われているアンカーの修理・交換はあまり行われていない様です。

そこで、アンカーとロープとの連結部分である鉄棒の輪の部分について調べてみました。写真1は、約一〇年ほどホタテガイ養殖に使用したアンカーの連結部分ですが、錆・摩耗によってかなりすり減っています。なに、これくらいすり減っていても鉄棒だから大丈夫と思っている人のために、陸奥湾で使われているホタテガイの標準的な施設をモデルにして、輪の部分の強さについて、先ほど紹介した佐藤先生が岩手県で実際行なった時の研究その他参考書を基に、大雑ぱに試算してみました。

モデル施設

1、のしの長さ　二〇〇m
2、丸篭の連数　二〇〇連
3、ロープの太さ　二〇mm
4、浮玉の数(尺二)　三八ヶ
5、潮の速さ　〇・五ノット
6、立ちきり　なし

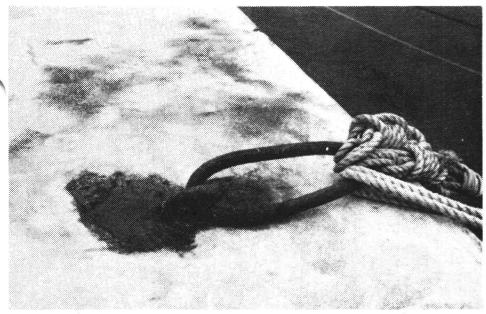
このモデルではアンカーに約三七五kgの力がかかることになります。この時、耐えられるアンカーの輪の部分の鉄棒の直径は一一mm以上でないと輪の部分は変型してしまう計算になります。丸篭に付着物が付いたり潮の速さが大きくなれば、この輪の部分にかかる力はもっともっと大きくなります。

アンカーの連結部分については、漁業者の皆さんはせき巻をしたりしていろいろ対策を考えているでしょうが、この際、一度すり減り具合についても調べてみてはいかがでしょうか。

最後に、鉄は変型しないと思われがちですが意外と変型しやすい例として、船の係船のための鉄の輪が曲ったり切れてしまっている写真を載せておきます。この写真は五トンクラスの船が係船してある場所で見つけた例です。



アンカーとロープの連結部分のすり減り具合



力がかかり変型してしまった鉄の輪（直径24mm）



鉄の輪が切れてしまった例

計算は次の様に行いました

施設にかかる力

浮子にかかる力 $F_1 = 40 \times D^2 \times V^2 \times$浮子の数
$= 40 \times (0.36)^2 \times (0.25)^2 \times 38$ヶ
$= 12.^3$kg

ロープにかかる力 $F_2 = 51 d \ell V^2$
$= 51 \times (0.02) \times 200 \times (0.25)^2$
$= 12.^{75}$

丸篭にかかる力 $F_3 = 28 V^2 \times$篭の数
$= 28 \times (0.25)^2 \times 200$
$= 350$

$F_1 + F_2 + F_3 = 375.^{05}$kg

リングの太さ……水産ポケットブックP287

$(\frac{d}{25})^2 \times 2 \geqq F$　　フック、リング、シャックルの使用概算式

$d \geqq 10.^8$mm

注) 施設にかかる力には浪による力、施設の各部分の流速、方向があると思いますがそれらは入れてありません。