

K250.66

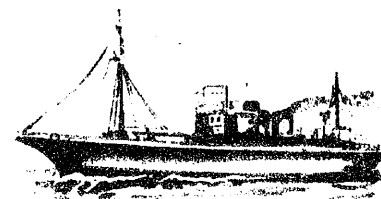
1

3b

文部省著作教科書
7
実教 中水 900

中学水産

3



文部省
K250.66
1
3b
文部省

中 学 校 職 業 科 用

中 学 水 産

3



ま え が き

この教科書は、第一学年用・第二学年用と合わせて3冊でそろいになっている。これから、この教科書で学ぶ者はたいいて、一年のときは第一学年用を使って、たくさんする方法を考えながら、わが國のいろいろな漁業について学び、漁具の製作や修理を手傳い、水泳や小舟のあやつり方を習ったであろう。そうして、二年のときは第二学年用を使って、とれた漁獲物をとれない地方に送ってやったり、とれない時期に備えたり、また、完全に利用したりするために加工したり貯藏したりする方法を学び、加工の実際の仕事をやって來たであろう。

しかし、水産業を合理的なものにするためには、さらにいろいろなことを学ばなければならない。たとえば、海の動植物も無限にあるわけではないから、とり過ぎるとだんだんへってしまつて、ついにはとることができなくなる。したがって、水産資源のへらないようなとり方や、積極的にふやす方法、一定の場所で飼う方法などを学んで、水産動植物の繁殖を保護する必要がある。また、漁獲の能率を高めたり、漁業の安全をはかたりするためには、漁船の構造のこと、漁船の機関のこと、通信のこと、航海のことや、海洋のこと、氣象のこと、暴風避難のこと、漁港のことなどを学ばなければならない。また、漁業に従う者、漁村に生活する者にとっては、漁業の母体である漁村の生活について学ぶこともきわめて必要である。これから、この教科書で、そのようなことを学ぶのである。

このようなことを学んでいく間に、職業とは何かというようなことも、おいおいわかって来るであろうし、水産に関する職業の中にも、いままで気づかなかったいろいろな職業のあることもわかって来るであろう。そうして、それらのうちのどんな職業を選んだらよいかというようなことも、次第にはっきりして来るであろう。

目 録

1. 海の資源はいくらとっても絶えないか	
1. 海と水産資源	1
2. 海の資源はいくらとっても絶えないか	4
3. 水産資源をふやすにはどうしたらよいか	5
2. 海そうの増殖	
1. 海そうの生活	13
2. 海そうはどんなふうにしてふやすか	17
3. あさくさりの養殖	21
3. 貝の増殖	
1. 貝の生活	25
2. 貝類はどんなふうにしてふやすか	30
3. かきとあこやがい	33
4. 魚の増殖	
1. 魚の生活	42
2. 魚類はどんなふうにしてふやすか	45
3. 魚類の養殖	49
5. 漁船と機械	
1. 漁船	59
2. 漁船の機関	66
3. プロペラと速力	75
4. 漁船の電気	79
6. 漁業と気象	
1. 天気予報	87
2. 暴風避難	92

7. 航 海	
1. 漁場の見覚え	98
2. 海 図	100
3. 航 海	107
8. 漁 港	111
9. 漁 村 の 生 活	
1. 郷土の人々はどんな仕事をしているか	120
2. 漁村の生活はどう改善されなければならないか	122
3. 協 同 組 合	128
10. 私たちの将来	
1. 私たちは今後どんな問題を研究したらよいか	130
2. 私たちの将来	134

1. 海の資源はいくらとんでも絶えないか

1. 海と水産資源

水産業の対象となるものは、水界にすんでいる水産生物である。したがって、水産業を行うには、水界はどのような性状をしているかを知り、そこにすんでいる水産生物の生活を調べなければならない。そうして、更に私たちは、水産生物の生育や繁殖が最も盛んになるように水界を十分に利用して、生産を高め、いつまでも多くの人々のために役立つようにしなければならない。

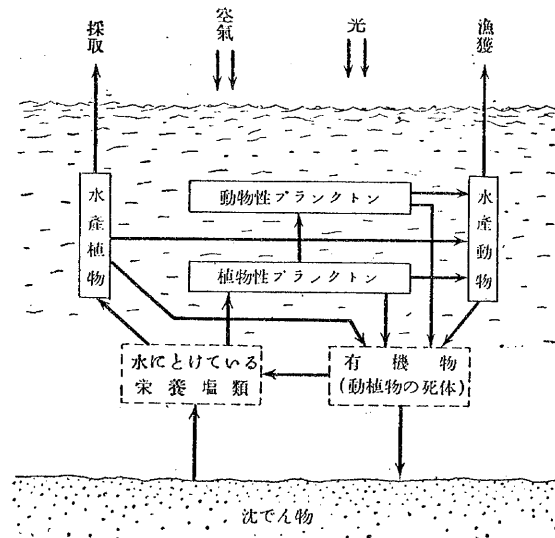
水産生物のすんでいる場所は、海をはじめとして、内陸の河川・湖沼を含む広い水界である。そのうちでも、海は広く大きいばかりでなく、水産物の大部分を生産し、私たちにとってはきわめて重要な関係を持っている。

海は地球全体の廣さの $\frac{3}{4}$ を占め、太平洋をはじめとして、世界の海はみな続いていて、大陸や島々の間を満たしている。しかも、海はきわめて深く、その平均水深は 3,800m もあるといわれ、それはわが國の最高峰である富士山の高さに相当している。

海はこのように廣大なものであるが、海洋調査の結果を見ると、海水のどこも同じ性状ではない。水界は、部分部分によって、その中に溶けこんでいる成分が違い、緯度や水深によって太陽の光や熱のとどき方が違い、あるいは、地形や水の密度によって海水の動くようすも違うというように、さまざまな性状

を持っている。

一連の水界も、このように部分部分の水域によって、違った性状を持ち、この中にいろいろな水産生物が生活している。そうして、種類の同じものはだいたい同じような性状の場所において、自分に最も都合のよい生活をしている。したがって、おのずから、水産生物の種類の分布がみられるのである。このようにそれぞれの場所に適した生物が生活することは、また、他の生物にも直接・間接に関連を持っている。たとえば、生物にとってたいせつな栄養について生物相互間の食性を調べてみると、海水に溶けている栄養塩類は、けいそうのような植物性プランクトンの栄養となり、動物性プランクトンは、これらの植



物性プランクトンを食べている。更に、あみやいわしなどはプランクトンをえさとし、大きな魚は小魚などを食べている。そうして、生物の死体の分解物や無機物などは、栄養塩類になるというように、生物は互いに関連し合っている。したがって、水産生物の調査には、どんな生物がどのような性状の水域にどんな生活をしていて、これと関係のある生物には、どんなものがあるかを研究する必要がある。

わが国は島国であって、その位置が温帯にあり、南北に長く伸びている。この島の山々からまわりの海に多くの川が流れこみ、また、海には寒暖両海流が流れ、南北に長く、しかも出入の多い海岸線を洗っているから、この島の附近の海水は、すこぶる変化にとんでいる。したがって、沿岸の水族も遠洋の水族も、その種類がきわめて豊富である。

次の水産生物には、どんな種類があって、どの地方でとれるか。

1. 母乳によって育つ動物
2. おもな魚類
3. 軟体動物
4. 節足動物
5. その他の水産動物
6. おもな水産植物

海には、このように多くの生物がそれぞれ適する水域に生活している。

2. 海の資源はいくらとでも絶えないか

水産生物は、広い海に生育していて、きわめて多数の卵を産み出す。たとえば、たらは500万～1,000万粒、いわしは5万～8万粒というように驚くほどの繁殖力を持っている。しかし生まれた卵が、すべて育つわけではない。生まれると、まず害敵に会って食われたり、水温や塩分の急変によって生存が危険に陥る場合もあったりして、親になって卵を産むまでには、死んでしまうものが少なくない。

しかし、自然のままにしておけば、無制限に繁殖しないにしても、その量はたいへん多くなるので、漁業の幼稚な時代には、無盡蔵にあるもののように思われていた。その後、漁具・漁法が発達するにつれて、子を産む親はもちろんのこと、これから成長しようとする稚魚も、親にならないうちにとられるようになって来た。その結果、今日漁獲されるものは、数量において以前よりも減少し、魚や貝の大きさが年とともに小形のものになって来る傾向がみられる。

元来海のような廣大なものについて、このような資源の調査をすることは困難であるが、これを狭めて一定面積の池や川などの魚族の増減を調べると、自然あるいは人為的な障害と魚族の繁殖との関係が明らかに現われて来る。そこでわが国においても1760年ころ、^{みおもて}三面川のさけ保護法などが行われた。^{*}

このような考え方は、海洋資源についても全面的にとり入れ

^{*} 江戸時代の宝暦・明和のころに越後の三面川で、村上藩の青砥武平治がさけの増殖をはかるため、種川を設けて、産卵期のさけをとることを禁止した。

なければ、漁利の永続はとて望まれない。わが国の沿岸漁村を見渡すに沿岸だけの漁業に依存している所は、近年著しい漁獲の減少を見ている。この原因については、いろいろな理由もあるであろうが、そのおもな原因は、資源の保護を考えないでむやみに漁獲するからである。わが国の今後の水産業の発達には、いろいろな問題があるが、そのうちでも沿岸の水族が減少するということは大きな問題である。これらの沿岸漁村の生活を豊かにし、文化を高めるには、絶えず資源を保護し、あるいは進んで増殖をはかり、漁利が永続するように根本的なくふうをする必要がある。

3. 水産資源をふやすにはどうしたらよいのか

水産資源はほうっておいて無制限にふえるものでもなく、またとり過ぎると資源が年々少なくなることはすでに学んだ。そこで、私たちはどのようにしたら資源を絶やさないようにし、役立つものを永続的に生産することができるかについて考えてみなければならない。

ところで、水産生物は、その生活を調べてみると、それぞれ繁殖する時期やしかたがきまっている。したがって、資源を絶やさないようにするには、水族をとり盡くすような漁法を禁止することはもちろん、更に進んで産卵期や産卵場所を保護するとか、あるいは、水族の生育や繁殖に都合のよいようにしてやればよい。また、海を調べて見ると、有用な水族が、生育し繁殖するのに都合のよい場所に、その水族がすんでいないことが

ある。このような場所には、そこに適する水族を他から移して水界を十分に利用するようなくふうもし、更に、えさ が十分あるような場所では、一定の水域で合理的に水族を飼育し生産を高めることも考えられる。

このような仕事を水産増殖といっているが、これをわかりやすく分けると、次の三つになる。

1. 繁殖保護

この方法は、生物が大きくなるまでにいろいろな障害を受けるから、法律や規則、あるいは申し合わせによって漁獲を制限したり、禁止したりして水族の繁殖をはかる場合をいう。

I. 漁業に対する取り締まり

(1) 禁漁期 一定の期間漁獲を禁じた場合これを禁漁期といい、多くは産卵期や成長期にある水産生物を保護するのである。現在、成長期にある海そうの採取を禁じたり、産卵期にある貝類や、さけ・ます・あゆ の漁獲を禁じたりしているのは、その例である。

(2) 禁漁場 一定の場所にいる水族の漁獲を禁じた場合、その場所を禁漁場とか禁漁区とかいう。これは禁漁期とも関係していろいろな禁止の方法がある。永続的にすべての水族の採捕を禁じる場合とか、ある種類の水族だけに制限を加えてとらせない場合がある。また、一定の期間だけ産卵場や稚魚の生育場所の漁獲を禁止する場合もある。トロール漁業の漁区を限定したり、さけ・ます・あゆ などの産卵場や生育場所の漁獲を禁止するのも、その

例である。

(3) 禁止する漁獲物 産卵期にある親に多くの後継者を残させるために、たらばがに の雌や、乳をのむ子をつれた母鯨の漁獲を禁止するように、ある状態にある、ある水族の漁獲を制限あるいは禁止して、その水族の増殖をはかる場合がある。また、小さいころの水族の漁獲を制限あるいは禁止して、大きくなってからとろうとする場合もある。一般に しらす と呼ばれている あゆ・いわし・うなぎ の稚魚はとらないようにするとか、あわび や くじら などについて、きめられた体長以下のものをとることを禁止していることなどは、その例である。

(4) 禁漁法・禁漁具 毒物や爆発物および電流などを使う漁法は、ときとして、その水域内のすべての生物を絶やす恐れがあるから禁止することはいうまでもない。漁具などについても、制限がなければ、子も親もみなとり盡くされるようなものも使われる恐れがある。そこで貝類をとるかご目の大きさや、歯の間を制限したり、たらばがに の刺し網の網目を制限したりしているのは、その例である。

(5) 漁船数の制限 著しく水族の繁殖を害する漁業については、漁船数などを制限しているから、法規によって監督官廳の許可を受けなければ行うことができない。汽船トロール漁業・母船式漁業・汽船底引き漁業・汽船捕鯨業などは農林大臣の許可を必要とするのは、その例であ

る。また地方長官の許可を必要とする漁業もある。

- (6) 繁殖に必要なものの採取の制限または禁止 一般に、産卵場となり、生育場となる場所の海そう類は、魚貝類のえさとなり、産み出された卵の附着物となり、また稚魚の安全な生育場となるし、砂利や小石は、さけ・ます・あゆの産卵にとってたいせつなものである。したがって、これらのものを採取することを制限したり、禁止する必要がある。

II. 他の産業に対する取り締まり

繁殖保護ということは、単に漁業上の問題であるばかりでなく、他の産業とも関係が深い。たとえば、かんがい用・発電用のダムができて川の水がせきとめられると、川にさかのぼる魚は通路をたたれて繁殖・生育できない。そこで、一定の水量は流れるようにするとか、また魚とい(魚梯)を設けて魚道を特別に工事する必要がある。その他工場や鉱山からの排水には、有害な物が含まれていて、そのまま流し出すと漁場を荒らすことになるから、排水を浄化する方法が講じられなければならない。

2. 繁殖助成

水産生物をただ保護するというだけでなく、利用できる水域を十分に活用して、水産生物の繁殖を進んで助けてやる方法という。

- (1) 築いそや投石をする。

淡水魚でも、海水の魚でも、また沿岸性のものも、回遊

性のものも、多くの魚は沿岸近くで産卵し、ふ化した稚魚は沿岸の浅い所にとどまり、群衆して生活する習性がある。したがって、これらの幼少のものを漁獲するのを禁止するのはいうまでもないが、これらの水族がもっと多く繁殖できるように古船や石などを沈めると、親魚の産卵場になったり、また、ふ化した稚魚の生育場所になったりすることができる。

- (2) 浅海を耕したり、砂利や小石などを入れたりする。

浅海に有害な物がたまったり、雑草が生い繁ったりすると、底質や水質が悪くなるばかりでなく、水の流れや日光がささえられて有用な水族が繁殖できなくなる。そこで、機械を使って干がたとなった面を掘りかえしたり、あるいは、底質があまりやわらかいどろでおおわれたような場所へは、砂利・小石・貝殻などを入れる。このようにすると、漁場は再び新しくなって あさり・はまぐり・あまのりなどの増殖をすることもできる。

- (3) いそそうじをする。

海中にある地盤を自然のままにして長くおくと、雑草などがついて、有用な海そうが繁殖しにくくなっている。そこで、海そうなどを増殖するには、岩面を爆破するとか、かきけずるとか、あるいはコンクリートを塗りつけるとかして、有用な海そうの胞子がつきやすいように、新しい附着面を作ることが必要である。

- (4) 害敵を除く。

にし類・ひとで類などのように有用な生物の繁殖を害するものがあるから、それらを取り除く必要がある。これらは食糧や飼料などにもなるから、取り除けば直接・間接役立つわけである。

(5) 人工によって卵をかえらせ、放流する。

水産生物は、産卵数が他の陸上生物に比べてはるかに多い。一方生まれてからの障害も大きい。そこで人工によって採卵し、卵のふ化期間を安全に保護してふ化させ、ふ化した稚魚を自然の水域に直ちに放流するか、あるいは一定の期間飼育し養成してから放流する。卵から大きくなるまで1尾でも多く安全なところで育ててやることはたいせつである。

(6) 移殖する。

水族の習性を調べ、その分布をみると、必ずしも適当な水域に適当な水族がいるとは限らない。そこで人工によって採苗できるものは、これを適当な水域に移して生産をあげることも考えられる。たとえば、琵琶湖の小あゆが各地に移されたり、宮城縣の種がきが養殖用の種苗として國內に供給されたり、更にアメリカにまでも送られるのである。繁殖の保護や助成は、公益を目的とするもので、國家や公共の団体が行っている場合が多い。

3. 養 殖

一定の区域の田畑で作物を栽培し、収穫すると同じように、水産生物の養殖場を設けて経営することがある。

一般にこれを次のように二つに分けて考えている。

(1) 淡水の養殖

池では……こい・ます・うなぎ・きんぎょ・あゆ・すっぽん・食用がえる

湖沼では……こい・ます・あゆ・うなぎ・わかさぎ

河川では……こい・ます・あゆ

稲田では……こい・ふな・どじょう

(2) 海水の養殖

海水の池では……たい・いわし・ぼら・ぶり・えび

内海では……かき・はまぐり・あさり・ばかがい・はいがい・もがい・あこやがい・あさくさ

のり・あおのり・なまこ

外海では……あわび・ほたてがい・ふのり・こんぶ・わかめ・いわのり

水産増殖はこのような繁殖の保護・助成や、養殖の仕事をいい、そのうちでも、こい・うなぎ・ます・あさくさのり・かきなどの養殖が特に盛んで、あさり・はまぐりの養殖も相当行われている。近年わが國ではこのような増殖事業の必要が認められて來たけれども、実際にはようやくその緒についた程度で、繁殖の保護や助成も、適所で適当な水産生物を養殖することも、すべて今後のくふうと努力によらなければならない。

石炭や石油のような無生物は、とればとっただけ資源は減少するのであるが、水産生物は、無秩序な濫獲をやめて漁場の荒廃を防ぎ、更に増殖の手段を講ずることによって資源は永久に

維持することができる。水産生物は、一個体で何十万、何百万もの卵を生むものが少なくない。このことは、水産生物の増殖には非常に都合のよいことである。人工によって産み出された卵を成魚になるまで1尾でも多く育て、更に繁殖させて、私たちに役立つ多くのものを生産することは、ただ水産業者だけの問題でなく、廣く人類の生活の向上にきわめて必要なことである。

わが國の最近の漁獲実績

漁獲物 年度	魚 貝 ・ 類					海 そ う 類		
	沿岸 漁業	内水 漁業	養殖業	海洋 漁業	合 計	沿岸 漁業	養殖業	合 計
1936 (昭和11)	千t 5,074	千t 114	千t 184	千t 248	千t 5,620	千t 483	千t 32	千t 515
1937	4,440	112	209	261	5,022	576	35	611
1938	4,133	108	176	235	4,652	412	31	443
1939	4,424	111	175	246	4,956	389	35	424
1940	3,972	119	188	174	4,453	589	32	621
1941	3,275	74	202	121	3,672	484	51	535
1942	2,875	74	196	118	3,264	695	41	736
1943	2,655	43	170	81	2,949	805	113	918
1944	2,278	73	145	36	2,532	750	31	781
1945	1,654	59	93	4	1,810	559	33	592

農林省水産局編「水産業の概況」から

2. 海そうの増殖

1. 海そうの生活

私たちは、海そうを採集して、乾かしたり、また食用にしたり、肥料にしたりして、海そうがどんなに役に立つかを学んだ。

○郷土ではどんな海そうがとれるか。

○郷土ではどんな海そうが、どんな方面に利用されているか。

○郷土では海そうが年々どれくらいとれるか調べてみよう。

海そうはこのようにたいせつなものであるから、私たちはまず第一に海そうの生活をよく知って、私たちに直接・間接に役に立つ海そうをふやすようにしなければならない。

海そうの生活をよくのみこんでいないと、刈り取る時期をまちがえたり、有用な海そうの繁殖を妨げる原因に気づかなかつたりして、結局、生産を高めることができない。

海そうは、一般に体内に含まれている色素によって区別されていて、緑そう類・かっそう類・紅そう類がそのおもなものである。

○採集した海そうを色によって種類分けしてみよう。

緑そう類というのは、陸上植物と同じように主として葉緑素を含んでいて、同化作用によりでんぶんを作っている植物であつて、あぶのりやあおさのような緑色の海そうがこれである。

かっそう類というのは葉緑素のほかにかっそう素も含み、体内ではでんぶんと異なる炭水化物を作り、またアルギン酸のような粘質物が多いことは前に学んだとおりであつて、茶色や

かっ色の こんぶ・わかめ などの類がこれである。

紅そう類は、あさくさのりや てんぐさ のように、葉緑素のほかに、紅そう素という紅色の色素も持っており、特殊の炭水化物を作り、かんてん質なども含まれている。

いろいろな海そうを集めて標本を作ってみよう。標本には、次のようなことを調べて書き入れておく。

1. 採取した日附・場所・名など
2. 生えていた場所の深さ
3. 生えていた場所のようす

たとえば、日当たり・潮流・水深・水温・塩分濃度、ついていた底質、群れをなしていたかどうかなど。

有用な水産植物	緑そう類	あおさ・ひとえぐさ・あおのり・みる など
	かっそう類	かやものり・はぼのり・もずく・まつも・つるも・こんぶ・わかめ・あんとかめ・あらめ・かじめ・くろめ・つるあらめ・ひじき・ほんだわら・じよるもく など
	紅そう類	あまのり・てんぐさ・ふのり・むかでのり・つのまた・すぎのり・おぎつのり・きりんさい・おごのり・いばらのり・いぎす・ぎんあんそう・さいみ・とさかのり・まくり など

いろいろな海そうをだんだん調べて行くと、海そうが生育するには、次のようなことに深い関係を持っていることがわかるであろう。海そうを手にとってよく見ると、陸上の植物のように茎や葉や根がはっきりとしていないものが多い。海そうも、成長するには栄養分が必要なことはいうまでもない。かたい石や岩などに根のようなもので附着しているものが多いが、これはからだを附着しておくだけで養分を取るためではない。養分

はからだのまわりの海水中から、からだ全体の細胞で吸収する。生活に都合のよい地盤に附着したものでないと、育ちが悪いし、しっかりした地盤についていないものは都合の悪い場所へ流される。したがって、海そうの生育に適した場所に、附着するところがあるかないかということは大きな問題である。

海そうも、陸上の植物と同じように同化作用も呼吸作用も行い、栄養を吸収し、これを自分のからだに都合のよい成分に変えて生育し、繁殖しているのであるが、からだに栄養分の溶けこんだ水中にあり、ここから養分を取ることが陸上の植物と違っていている。したがって、その生育には、水中の栄養の多少や潮通しのよしあし、また波のあるなしというような水の運動や日光・水温・塩分などが関係する。

太陽の光線は海そうの生育に、特に深い関係を持っている。太陽の直射する南方の明かい海と、斜に照らす北方の暗い海とでは海そうの種類も違う。また海に投射された光線は、色や量が海水に吸収されて、底に行くにしたがってだんだん少なくなるから、ある程度をこえると、光線が全く及ばなくなる。そうして光線の少なくなった暗いところでは、植物は育つことができなくなり、海が深くなるにつれて、海そうの種類も量もへる。したがって、海そうの鉛直的な分布は光線に深い関係を持っている。

鉛直的な分布を順序立てて調べてみると、さいみ・いわのりなどの種類は波のしぶきを浴びるところにもあって、その生育している幅はおよそ 2m ぐらいである。それから次の満潮線と

干潮線との間には、つのだ・はばのり・あおさ・ひじき・ふのり・あまのり などが多く、太平洋の沿岸では 2~3m の幅があり、日本海の沿岸では 0.5m 内外に生育している。

干潮線からだんだん深くなって、40m ぐらいまでの間には、こんぶ・わかめ・あらめ・てんぐさ をはじめ、いろいろな海そうが最も多く生育している。とりわけ、3~15m ぐらいの間に盛んに繁殖しているのである。

40m 以上の深さになると、種類はぐっと少なくなり、有用な海そう類は見られなくなる。そうして 80m ぐらいになると海そうの姿はほとんど見当たらない。

水温の高低も海そうが生育する上に大きな関係を持っていて、各種類は季節によって繁茂する状態が違ふことはすでに調べたとおりである。そうして暖流・寒流や地理的な緯度などによる水温の違いから、水平的な海そうの分布が考えられるのである。

海そうの水平的な分布は普通、寒帯・亜寒帯・温帯・亜熱帯および熱帯の五つに区分されて考えられている。わが国では、北方に亜寒帯に生育するこんぶ類があり、南方の暖海に亜熱帯性の海そうがわずかにあるが、大部分は わかめ・てんぐさ・あらめ・かじめ などの温帯性の海そうである。

温度とともに密接な関係があるのは塩分である。海そうには種類によって塩分の多い海水、塩分の少ない海水に適するものなどいろいろある。したがって、塩分の多少は海そうの繁殖や生育する場所を制限するわけである。そうして、海そうそのものから見ると、種類によってそれぞれに適する塩分の濃度があ

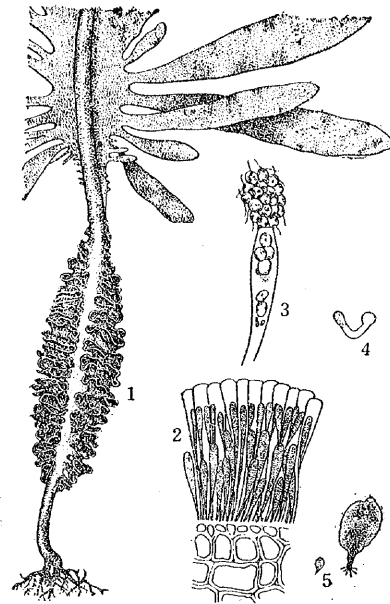
り、また、温度や塩分に対してその変化に強いものと弱いものがある。たとえば、あまのり などのように浅い所に生育するものは、ある程度、干潮時に空気の中に出されて雨露にかかって塩分が薄められても、また、日干しにされて塩分が濃くなっても死なない。厳冬の夜中に露出する時もあり、また日中炎天にさらされる時もあるが、温度が相当に変化しても、これに耐える性質を持っているのである。

海そうの繁殖や成長には、このように、栄養分・底質・日光・水温・塩分、水の運動などの相互関係が大きく影響するから、それぞれの種類は、それに最も都合のよい場所で繁茂するのである。

2. 海そうはどんなふうにしてふやすか

海そうをふやす要点は、親のからだから放出される胞子をなるべくたくさん受けとめて、これをできるだけ早く、大きく育てあげるようにすることである。

一般に海そうの繁殖のしかたは複雑である。いま、わかめ について調べてみることにしよう。わかめ は成熟すると、根に近い莖の部分に ひだ ができる。この ひだ の部分には胞子のはいった袋がある。胞子は熟してくると、遊走子となって海中に泳ぎ出し、まもなく岩などについて発芽し、糸状体となる。糸状体に卵と精子とができ、卵は受精すると発芽し、生育して再びわかめになるのである。したがってわかめ となって現われる時は、ちょうど わらび と同じように胞子を作る時代である。



わかめの繁殖

1. 成実葉
2. 成実葉の横断面の一部
3. 遊走子のうより遊走子の脱出するもの
4. 遊走子
5. わかめの幼植物(実物大と拡大)

主力が注がれるのである。

このような考えで海そうをふやすには、ひび立て・投石・いそそうじ、および移殖などが行われている。

ひび立て は、あさくさのりなどをふやすために行われ、あさくさのりの胞子が附着する時期に、竹・木・網などを海中に入れるのである。投石やいそそうじは、ふのり・てんぐさなどをふやすために行われる。ふのりやてんぐさの胞子は、海中

以上は わかめ の繁殖のしかたの一例であるが、海そうの多くは胞子によって水中で繁殖するのであるから、農作物のように種を取ってこれをまき、肥料を與えるのとは違っている。したがって、水産植物の増殖には、天然の状態で放出された、この胞子をできるだけよく附着させるにはどうすればよいか、また、附着したものをどんな環境に置いたら最も大きくなるかという点に

に出て岩石のざらざらした面に触れると、その刺激によって附着するものである。しかし長い間海中にはいていた岩石には、微生物や雑草や ふじつぼ など、いっぱいついていて、岩面がぬるぬるしていて胞子がつきににくかったり、附着の余地がなくなったりしている。そこでなるべく胞子のつく直前に、陸上にある石を海中に投げこんでやるとか、または海中の岩石を爆破して新しい岩の面を出してやると、胞子の附着しやすい新しい場所が得られる。また、鉄製のへらなどで岩面をかきけずって、胞子の附着を妨げる雑草や ふじつぼ などをはぎ落し、微生物を取り除いてやると、胞子はしっかりと岩面に附着することができる。

このごろは動力を利用した岩面そう破機といわれる大じかけの機械も使われるようになった。

そうじをするかわりに、微生物や雑草をか性ソーダで洗い流したり、また、コンクリートで岩面をぬり固めても新しい附着面ができる。

○コンクリートはどのようにして作られるか。セメントと砂・小石・水をどの割合にまぜ合わせればよいといわれているか。

○投石にはどんな石を使うか、コンクリートで作ったものはないか。

いそそうじ やコンクリートぬりの手傳いをしよう。

次に、自然のままでは、海そうの繁殖や生育に都合のよい場所が、その種がないために利用されていないことがある。こん

な場所には、海そうを移してやればよい。たとえば、ひじきの生育に適している場所にひじきがないような場合は、よそから、石についたままの親を持って来ればよい。また、あさくさのりの養殖場で、海水の塩分濃度が少し低すぎるため、胞子の発生にはよくないが、生育にはなんらさしつかえないという場所がある。こんな場合は、胞子のよくつく場所で、たくさん種ひびを作って、これを移して養殖すればよいわけである。

また、わかめについていえば、わかめをとるときに、胞子のついている根に近い部分を残して刈り取ると、遊走子はその後成熟して海の中に散布される。また、成熟したところを見はからって根の部分を取り取り、1、2時間ほどかげ干しにしてから海水中に入ると、遊走子は一時にぱっと泳ぎ出すから、それを網・木・石などにつけて養殖する方法も行われている。

以上のいろいろな方法の要点を次にまとめよう。

1. 増殖しようとする海そうの性状を研究する。
2. どんな場所が増殖しようとする海そうの適地であるかを調べ、さがし出す。
3. 胞子の附着時期を知って、ひび立て・投石・いそそうじなどの時期を失わないようにする。
4. 増殖しようとする海そうは、鉛直的にどれくらいの層に附着するかを知って、施設の利用範囲を合理的にする。

海そうの採取のしかたも増殖の上に影響を與える場合がある。たとえば、ふのりを採取するには、これを数回に分け、はじめは大潮時の1、2日にとり、それから半月ばかりたってから、

また1、2日とるといふように、生育をさせながら採取するのがよいとされている。

また、こんぶなどは十分に成熟するには2年かかる。1年めごろのものはみずこんぶなどといわれ、貧弱なものであるから、こんぶの品質をよくするためにも、生産量を増すためにも、またこんぶの増殖をはかるためにも1年めのこんぶは保護する必要がある。

○郷土では、いつごろ海そうのくちあけが行われるか。

○くちあけの時期がきめられているのはなぜだろうか。

3. あさくさのりの養殖

海そうといえば、まずあさくさのりを数えあげるほど、人々に親しまれている。あさくさのりはたんぱく質やビタミンなどを含んでいて栄養に富み、その香味もまた特別である。あさくさのりは今の東京が江戸といわれたころ、当時の一漁村、浅草から盛んにとれた。昔はのりは海の中にある木や石などにひとりでに生えつくこけのように考えられていたが、時とともにその生活史も研究され、紅そう類のあまのり属の一種であって、太平洋の沿岸に生育することがわかり、今では、東京湾・三河湾・伊勢湾・広島湾・有明海・松島湾・気仙沼湾などで、陸上の田畑のように海面をきちんと区画して栽培されるほどにまでなっている。

○郷土ではどんなふうにしてのりを養殖しているか調べてみよう。

あさくさのり は1年生の植物で、秋から翌年の春にかけて生育繁殖する。

○郷土ではどんな ひび を使っているか。どんな方法で ひび を立てているか。

ひび には、なら・かし・もうそうちく・まだけ・やし綱などいろいろ使われる。ひび を立てるには、1列に立てこみ、長さ6m、幅2、3mぐらいにし、これを1さくとし、木や竹のひび ならば50株ぐらいは立てる。この さく をいくつも配列するのであるが、木や さく の間隔をあまり密にすると、潮通しが悪くなり のり は栄養を十分とることができなくなる。

○ひび を作ったり、古いものに手入れをしたりして、十分用意しておこう。

あさくさのり が発生し、成長するには、海水の温度・塩分、干し上がる時間および栄養分などが影響する。水温について調べてみると、秋になってから20°内外で胞子がついて発芽し、冬の6°から12°ぐらいまでのとき盛んに生育する。そうして、春12~13°ぐらいになると生育がとまる。塩分の関係調べてみると、淡水が相当まじっている半かん水(25~32%の濃度)が適当である。また胞子のつき具合は適当に干し上がる場所がよい。そうして干し上がる時間が長過ぎてもまた少なくとも附着が悪い。したがって、一定の附着層ができ、この層は潮の干満の差の大きい海では厚く、小さな海ではうすい。

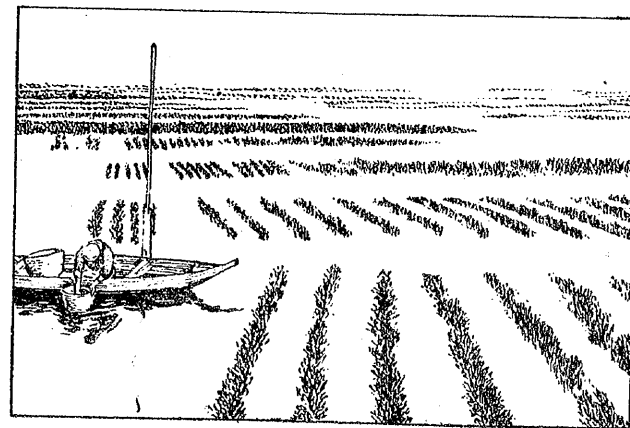
○ひび をどこに立てたらよいか。また、のり はどんなところが生育しやすいか調べてみよ。

○郷土では あさくさのり の ひび はいつごろ立てこんでいるか。

○附着層の幅はどれくらいあるか。

あさくさのり の ひび の立てこみ時期は地方によって違っている。ひび立て の適期は毎年、ひび立て 後、その ひび にどれくらい胞子が附着し生育したか。また ひび立て した後の気温・潮せき・水温はどれくらいかを調べてみるとわかる。東京湾では、9月下旬ごろ温度が20°ぐらいに下がって来た時が附着する盛期であるから、ひび立て は秋の彼岸すぎがよいとされている。秋もだんだん深くなり、11月の終りごろから12月のはじめごろになると、12cmぐらいになるから、つみとることができる。成長したのり を指先でつみとると、その葉かげにあった小さな芽がまた伸びて、15日もたてば、またつむことができる。

こうして3月ごろまでには、5、6回もつむことができるので



あさくさのり の養殖場



のりすき場

ある。つまとったのりは、海水で洗い、家に持ち帰り、こまかにきざんですき、乾燥すればほしのりができるのである。

海そうは、国民の食糧としてもたいせつであり、また、海そう利用の工業の途は無限に開かれようとしている。更に海そうは魚貝類の繁殖にも大きな関係があるので、今後ますます増殖する必要がある。海そうの生産は浅海を対象としているから、増殖の作業はしやすいのであるが、濫獲にもなりやすい。したがって、採取を合理的にするとともに、積極的な増殖方法を行えば、もっともっと生産が高められるわけである。

わが国のような海岸線の長い国では有用な海そうがいたって多いのであるから、津々浦々を海の菜園とし、人々の生活を豊かにすると同時に、魚貝類の生育場所を與えてやることは私たちの大きな任務である。

3. 貝の増殖

1. 貝の生活

私たちは、砂地やどろ地や岩のある干がたでいろいろな貝がすんでいるのを観察した。そうして、これらの貝の中には、私たちに役立つ多くのものがあり、また有用な貝類を襲って食い殺したり、岩や船にあなをあけて害をする貝もあった*。

貝類の利用の歴史はきわめて古い。その昔、海岸であったと思われるところにいろいろな貝がらが発見されることがある。それを貝塚と呼び、そこで発掘される骨や矢の根石や石器とともに、私たちの祖先は貝を一つの食物としてたべていたことが察しられる。その昔、中国では、貝が貨幣のはじまりであったといわれ、漢字には貝のつく字が多い。今日でも貝類はたいせつな食糧となり、あさり・かき・はまぐり・あわび・さざえなどは産額も多く、沿岸の重要な漁業の一つである。貝は食用として役立つばかりでなく、養魚や、つりのえさにも使われる。貝がらは、私たちの日常生活に役立ち、美術工藝品に利用される。また養殖真珠は装飾品として貴ばれている。

○郷土ではどんな貝類がとれるか。

○郷土でとれる貝類は、どんな方面に利用されているか。

○郷土の貝類は年々どれくらいとれているか。

* つめたがい・ごまふだま・あかにし・いぼにし・れいし などのような肉食性の巻貝は、あさり・はまぐり・かきなどを食害する。また、ふなくいむしのように船底や海中に立てたくいにあなをあけて大害をするものもある。

○郷土では、ほしいだけ十分に貝をとることができるか。たくさんとれるようにするには、どのようにすればよいか。

貝の増殖をはかるには有用な貝の繁殖を妨げる条件を取り除いて、貝のすみよい場所を作りあげてやることがたいせつである。いろいろな貝を調べてみると、すぐ気がつくことは、からだは2枚の貝がらの中に包まれているものと、らせん状に巻きしぼったような貝がらの中にはいつているものとがある。それで前者を二枚貝、後者を巻き貝などといっている。

○二枚貝や巻き貝をとって来て、砂などを入れたガラスばちの中に入れておき、運動するようずを見よ。どんなところが違うか。

○郷土でとれた貝を二枚貝と巻き貝に分け、私たちとどんな関係があるか調べてみよ。

○それぞれの貝は干がたのどの辺にいたか。とれた貝を砂地・どろ地、岩や石の表面、岩や木の内部、日当たりのよい所、日かげの所などとすんでいたところによって種類分けしてみよ。また、すんでいたところの水温・塩分濃度・水深などによっても種類分けしてみよ。

貝類のおもなものをあげると次のとおりである。

有用な貝類	二枚貝	あさり・まがき・はまぐり・いたほがき・あこやかい・ばかかい・うばかい(ほっきかい)・しおふき・あげまき・さるぼろ(もかい)・ほいかい・あかかい・ほたてかい・たいらぎ・とりかい・いかい・しじみ・からすがい・どぶかい など
	巻き貝	あわび・とこぶし・さざえ・ばい など

貝類も種類によって生育に適する環境が違い、同じ種類のものは、ほぼ似かよった場所にすむ。したがって、これをまとめみると、それぞれの種類のすんでいる範囲がはっきりして、貝類の分布を知ることができる。

貝類の生育や繁殖に関係の深い環境の要素をあげてみると、そのおもなものは、水温・塩分濃度・潮せき・水質・底質・水深および えさ である。

○二年の時、いかやたこを飼ってどんなことがわかったか。

貝類の成長を調べてみると一般に温度の高い方がよく、低くなるとよくない。しかし、種類によって、温度の変化によく耐えうるものと、これに耐えうる範囲の狭いものがある。

したがって、これを分布の上からみると、適する温度の広いものは、広い範囲に分布し、適する温度が比較的限られているものは狭い範囲に分布していることがわかる。たとえば、あさは北海道をはじめ、本州・四国・九州のいずれの沿岸にも分布しているが、あこやがいは暖かい海に限られ、6°以下の水温では生育しないから、太平洋の沿岸では千葉から南、日本海では能登半島から南でなければすんでいない。また、うばがいは寒い海がよく、太平洋岸では茨城の沿岸から北に分布し、日本海では富山以北の海に産するのである。そのほか、温度は産卵や発生にも大きな関係がある。

貝類のすんでいる場所の塩分濃度を調べてみると、かん度の高い外洋に面した沿岸には、あわび・ほたてがい・うばがいなどがすみ、あこやがいはかん度の高い、しかも風や波の穏や

かな内湾に多く生育し、あさりをはじめ、はまぐり・かきなどの有用な二枚貝の多くは、内湾の塩分濃度のやや低い静かな浅い場所にすんでいる。更にまた、しじみ・からすがい・どぶがいなどは、淡水に産する。しじみなどの中には海に近い川じりの半かん水中にすむものもある。かように、塩分濃度は水温と同じく、動物の生活を営む上に深く関係し、また産卵・発生にも密接な関係を持っている。

いそにすむ貝類には干がたになる所にすむものもあり、干潮線以下でなければすめないものもあり、またそのいずれにもよいものがある。このほか、寄る波・返す波の運動、潮流の動きは水を交換し、貝のえさを運び、貝の分布を助け、貝の繁殖に大きな役割を持っている。

海水の化学成分中に貝類の生育に有害な作用をおよぼすものが入りこんで来る場合がある。銅山に近い海水中には銅の化合物があったり、陸上から流れ出た沈積物からは有毒なガスが発生したり、また工場や都市の排水には有毒な物質や有機物が含まれることがあって、貝類の生育に害をおよぼすばかりでなく、衛生上からみても好ましくない場合がある。そのほか、種々なプランクトンがたくさんに発生したり、雑草などが繁って水質を変えて貝類の生育を害することもある。

貝類は発生のはじめごろは、水中を自由に泳いでいるが、この時期を過ぎると、水底に沈んで底せい生活をするようになる。しかし、この生活のしかたは貝類の種類によって違い、海の中の石や木などにびったりとつくもの、砂やどろの表面にすむもの、

の、砂やどろの中にひそんでいるもの、岩礁地帯にすむものなどいろいろある。固着生活をするものは、一般に運動する能力はないが、水底の表面の砂の中にひそんでいるものは、多少運動能力を持っている。はまぐりは粘液を出して水中にぶら下がって移動し、ほたてがいは貝がらを開閉することによって泳ぎ、あわびは岩礁の上を傳わって移動する。かきは貝がらで石や木などに附着し、あこやがい・いがいは足糸で岩石などに附着する。あさり・はまぐり・ばかがいなどは砂の中に、いがい・あげまきはどろの所にひそみ、あわび・さざえは岩礁上にすんでいる。このように種類によってすむ場所が違い、底質の種類は貝類の分布を支配するから、貝類をふやすには、目的とする貝の習性をよく調べる必要がある。

水深は貝類の鉛直的な分布を支配する。貝類は習性に應じて、それぞれに適する深さの所にすむ。浅い潮間帯から数百メートルの深海まで分布するが、私たちに有用な貝類の多くは、潮間帯から数十メートルまでの浅い海に産し、この地帯は種類も産額もともに多く、また作業にも便利である。

えさは貝類の成長や肥満に関係する。貝類には草食性のものと、肉食性のものがある。二枚貝の多くは草食性で微細なプランクトンや、底面に繁殖する微生物をえさとしている。これらのえさには動物性のものも多少含まれているが、その大部分はけいそうのような植物性のものである。巻き貝には草食性のものと肉食性のものがある。あわびは、あらめ・かじめ・わかめなどのかつそう類をえさとし、つめたがい・あ

かにし などは肉食性で二枚貝をたべる。貝類は、その主食にするえさの多い所でよく繁殖するから、その分布は えさ の分布にも大きな関係を持っている。

2. 貝類はどんなふうにしてふやすか

貝類をふやすには、貝はどんなにして繁殖するかを知り、その繁殖の時期に種を多く得て、これをできるだけ大きくなるように助けるのである。

貝類は、産卵期になると親貝から卵と精とが出て受精し、発生途中、いろいろに変態しながら成長する。種類によって雌雄の生殖素が同じ親にできるものもあるし、それぞれ別の親にできるものもある。また、雌雄が、違う親にできる種類の中にも、年によって雌が雄に、雄が雌に変わるようなものもある。

卵の産み方にもいろいろある。たとえば、はまぐり・かき・あわび のように卵や精を直接海水中に産み出すもの、どぶがい・ふなくいむし などのように卵を えら の内部に産み、そこでいくらか発育してから体外に出すもの、いたぼがき などのように がいとうこう の中に産み、えら の表面で多少発育してから外に出るもの、あかにし などのように、卵のはいった卵のう を岩や石などに産みつけ、中の卵がここで一定期間発育してから外に出るものなどいろいろある。

産卵期も種類によって違うが、産卵は温度に影響されるから、同じ種類でも地方により、年によって多少の変化がある。一般には あさり・はまぐり・かき・あこやがい のように春から夏

にかけて、水温の高い時期に産卵するものが多いが、あわび のように秋から冬にかけて産卵するものもある。また、このようにして水中に出された卵やこれがふ化した子虫は、多くは一定の期間水中を泳ぎまわった後、それぞれ特有の底せい生活にはいる^{*}。

貝類の成長は若いころが盛んであるが、4、5年もたてばだんだん衰える。季節によってみると、春から秋にかけての水温の高い時期に成長がよく、冬はあまり成長しない。また産卵すると急にやせるが、その後再び肥えてくる。かき は秋から翌年の春にかけて肥え、あわび は 4、5 月ごろが一番肥えている。

貝類はこのようにして成長し、繁殖しているのであるから、私たちが貝をふやそうとするには、それぞれの生活史をよく研究し、どんなふうにしてやれば増殖できるかを考えなければならぬ。増殖するにはまず、種をとらなければならないが、最初から人工ふ化して育てることはむずかしい。そこで普通には自然に発生したものを種にする。しかし、自然に発生したのから種苗をとることも種類によってはむずかしく、そのために積極的な増殖ができないものも相当にある。

海そうと同じように稚貝が他の物に附着する習性のあるものは、その時期に ひび やその他の附着させるものを入れて、それにつけることができる。

あさり や はまぐり のように稚貝が海底に沈んでしまうようなものでは、発生するだいたいの場所を知って、適当に成長し

^{*} 中には寄生生活をするものもある。

たころこれを取り、種苗にすることもできる。

とれた種苗の生育に都合のよい海ならば、適当な方法によって、これを大きくすることができるわけである。かき・あこやがい は水中に垂下したり、地にまいたりし、あさり・はまぐり などの貝は地にまいて、十分成長した後収穫するのである。

貝はこのようにして、人手を加えて、採苗し、これを最も生育のよい場所で養殖する方法もあるが、自然の繁殖のままこれを助けてやることも、非常に大事なことである。いそそうじ・投石はもちろんのこと、浅海にいる にし・つめたがい・ひとで・かしばん・ふじつぼ・ほや・かいめん・あまも・にらも などの害敵となるものを取り除いてやる。それにまた、あさり・はまぐり などは砂地の所がよいわけであるが、長い間たつうちに海の底には、川のどろや陸上からの沈積物などがたまって、あまも やにらも が生えたり、固くなったりして、貝がすめなくなる。そこで田畑のように海を耕すと海底は軟らかくなり、雑草は取り除かれ、底質が水や日光にさらされて分解し、あさり・はまぐり などをまいても育つようになる。また、反対に底質が軟らかくなりすぎた場所には、砂や小石や貝がらを入れて貝のよい生育場にすることもできる。

このように、根氣よく増殖をはかることが何よりたいせつであるが、とる時にも注意することはいうまでもない。あまり多くとりすぎるとだんだん貝類が少なくなり、お互いのためにならないから、漁獲を制限し、あるいは禁止する。この制限・禁止は計画的な増殖をする上に一番効果のあることであって、た

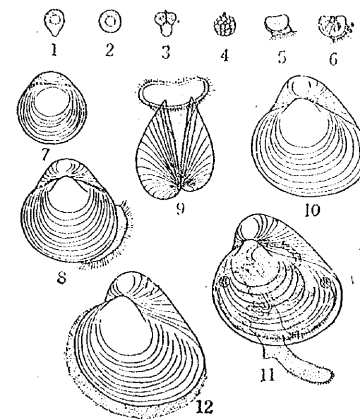
とえば、あわび の産卵期にはとらないとか、大きさが 7.5cm 以下のものはとらないとか、11cm 以下のものはとらないとかする。また、貝をとる時漁具の網目・かご目・す目の大きさ、または歯の間隔などに制限を加えたり、貝類にきずをおわせるような漁法を制限したりすることなどはいうまでもない。

3. かき と あこやがい

かき の類の分布はきわめて広い。世界ではアメリカで最も多く生産されている。わが國に産する かき の類には多くの種類があるが、産業的に最も重要なのは まがき である。まがき は北は北海道から南は九州に至る各地で盛んに養殖されている。

○郷土では かき を
どんな海面で養殖
しているか。

かき をみると、二枚貝には相違ないが、左側の貝がらの方がやや深くくぼんでいる。この左側の貝がらで岩・石・貝がら・木・竹などに附着する。附着する水深は干潮線上 1m



かきの発生 (90倍)

ぐらいから、水深数メートルぐらいの所に多い。産卵期は 6～8 月ごろで、水温が 25° ぐらいの時に最も盛んである。

産卵期になると親貝から盛んに雌雄の生殖素が海中に放出され、卵は精虫を受けて約1時間後には分裂をはじめ。そうして適当な状態であると5時間ぐらいで水中を泳ぎまわるようになり、1晝夜もたつと小さな薄い貝がらができ、水中を自由に泳ぎながらきわめて小さなプランクトンをとって成長する。その後2週間ほどたつと、0.3mm ぐらいの稚貝となって泳ぎの生活を終り、足糸を出して、附着物につき、がいとう膜のまわりから附着物質を出して、だんだんと附着面をひろげ、ここに底せい生活がはじまる。したがって、かき の産卵や子虫の状態を調べると、稚貝はいつ附着するかがわかるわけである。附着後の かき の成長は、はじめの 2, 3 年は盛んであるが、後次第に衰える。養殖した かき は8箇月から1年半ぐらいで食用となる。

かき を養殖する時の採苗には内湾の穏やかな所で、産卵期に水温が 25° ぐらいまで昇る場所がよいが、28° 以上の高温が長続きする場所はよくない。比重は 1.020 ぐらいの場所がよい。

かき の養殖のしかたは、種を得ようとする場合と、大きく育てようとする場合で違う。また、海面の利用方面からみると、地まき式と垂下式とに区別される。

○郷土ではどんな方法で かき を養殖しているか。

1. 地まき式かき養殖法

地まき式は、かき の産卵期に竹や木などを海中に立てたり、または石や貝がらなどを海底に入れたりして、稚貝を附着させ、適当な時期にこれを打ち落して地盤にまきつけて育成する方法

である。時には、材料に附着させたまま養殖する場合もある。この方法は古くから広島湾で行われた方法である。地まき式の適地は、水深が干潮線附近の浅い所で、底質が砂やどろ・小石・貝がらなどがまぎって固く、水のきれいな所がよい。養殖場には、ひび場・夏置場・冬置場などがある。ひび場では竹を立て稚貝を附着させ、そのまま 1, 2 年間育てる。翌年または3年めのひび立て時期までには、ひびから かき を打ち落し夏置場に放養する。夏の間ここで成長をはかったものは9月ごろとりあげて冬置場に移す。冬置場には沖合で潮の流れがよく、地盤の固い所を選び、ここで肉身を十分ふとらせた かき を秋の終りから翌春にかけてとりあげて販賣する。

2. 垂下式かき養殖法

垂下式養殖法は、さく に附着器をつるし、かき の稚貝を附着させた後、これを針金または なわ などに適當の間隔を保って結びつけ、海中に垂下して養殖する方法である。

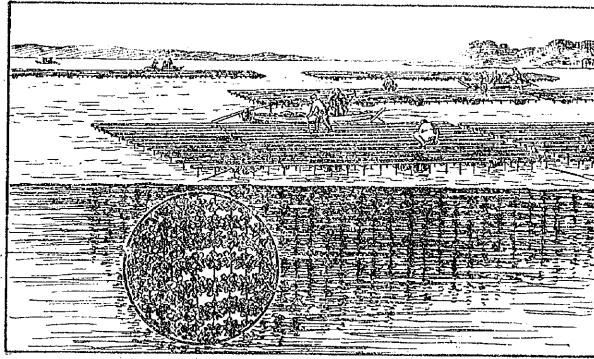
○地まき式と垂下式とでは、どちらのどんな点が都合よいか。

垂下式養殖の かき の種をとるには、1.5m ぐらいの針金にかき・ほたてがい・あわび・あかざらがい などの貝がらをすき間なく貫通して附着器を作り、これをまん中から曲げて さく につるし、稚貝をつける。さく は一定していないが、普通は2列に棒くいを立て、横木を縦横に打ちつけたものである。稚貝の附着は干潮線附近から上 0.8m ぐらいまでが成績がよい。

採苗ができると、稚貝を垂下するのであるが、この場合、いかだを組んでこれに垂下するものと、さく を利用するものと

がある。

いかだ はすぎ材を縦横に組み、浮きだるで水上に浮かべるか、または いかだ を作るかして いかり をおろす。垂下する



垂下式かき養殖場

針金、または なわ の長さは、いかだ の場合は 3~9m、さくの場合は 2m ぐらいで、いずれの場合も下端が海底に触れない長さにする。

○なぜ海底に触れないようにするのだろうか。

○稚貝の間隔をとるにはどうすればよいか。また、その間隔はどれくらいになっているか。附近のようすを調べてみよう。

7, 8月ごろ採取した稚貝をこの方法で、翌年の 3, 4月ごろに垂下すると急に生育して、秋には販賣できるほどになる。

かきを襲う害敵は、くろだい・えい・あかにし・れいし・いぼにし・おうようらく・ひとで・か虫(渦虫)類などで、これらは かき を捕らえて食う。また、ほや・いがい・ふじつぼ・こけむし・かいめん などは かき の附着場所を占領したり、また

は かき の上に附着して害をする。あおさ・あおのり などが繁げると養殖場の底質を悪くし、また かき はこれにおおわれて死ぬことがある。

ある種類のプランクトンが一時にたくさん発生して、海水を茶色や赤色に変えることがある。これがいわゆる赤潮で かきに害を與える。

かき は広く分布し、その肉は美味で消化もよく、たんぱく質のほかにグリーゲンが多量に含まれている。

わが國は かき の発生に適しているので、種がきを作って輸出することは意義あることである。

あこやがい は しんじゅがい と呼ばれ、眞珠をとる目的で養殖される。この貝がらの内側には美しい眞珠層があるので、昔からこれを利用していろいろな工藝品を作っていた。ところがこの貝の内部から美しい玉が発見され、どうしてこんな玉ができたのだろうか問題になり、卵とか、虫がもとになってできるとか、外から砂粒がはいってできるとか、古くからいろいろといわれていた。そうして、長い間の研究の結果、眞珠には必ずそのまわりを包んでいる眞珠のうという細胞組織があって、これががいとう膜と同じように眞珠質をわずかずつ分泌することがわかった。その後、眞珠の中心になる物が、がいとう膜の一部とともにからだの組織の中にはいり、がいとう膜がのびて中心となる物を包んで眞珠のうとなり、眞珠を作ると言うことが明らかにされた。しかし、がいとう膜はもともと核がなくても眞珠のうを作って眞珠質を生ずる性質を持っているから、が

いとう膜の表皮細胞が、ある機会にからだの組織の中にはいつて眞珠のうを作り、眞珠質を分泌して眞珠を作るというのが、今日では正しい説とされている。

中国では、ずっと昔から、からすがい という淡水産の二枚貝の中に鉛で作った佛像などを入れて眞珠層で表面を包ませることが行われていた。わが国では あこやがい にこの方法を應用して、明治 27 年に貝附眞珠ができ、その後、これが改良に努めた結果、明治 42 年には眞田眞珠を作ることに成功した。美しい眞珠層を作る貝ならば、どの貝でも眞珠を作ることができるわけであるが、あこやがい は最もこれに適し、今日の眞珠生産の大部分は あこやがい で行われている。

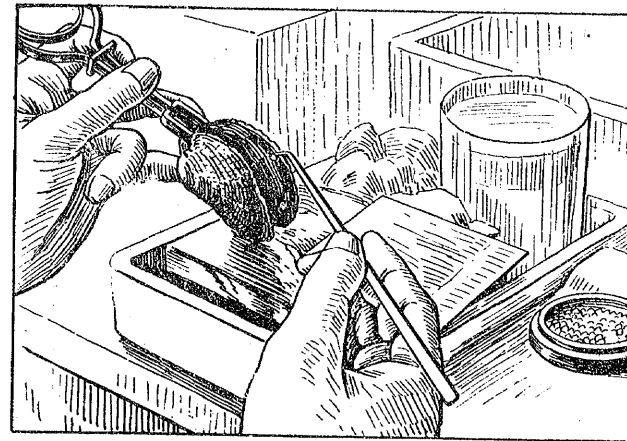
あこやがい のおもな産地は三重・和歌山・高知・愛媛・長崎などで、そのうち特に三重の英虞湾は適地である。

あこやがい は暖流に面した静かな湾にすみ、干潮線附近から 10 m ぐらいの間の砂や小石のある海底に足糸をもって附着している。産卵期は5月の終りから9月のはじめごろまでで、とりわけ7月ごろが盛んである。5月から10月ごろまでの水温の高いときによく成長し、冬はほとんど成長しない。6° 以下の低温や、海水の比重が 1.015 以下になると危険である。

したがって、あこやがい の適地は、かん度が高く、風波の穏やかな湾内で、水もきれいで、流れがよく、淡水や降雨の影響が少ない所を選ばなければならない。

あこやがい の稚貝を採苗するには、稚貝の発生する場所に投石を行ったり、取締規則によって保護する程度で、あまり積極

的な方法が行われていない。養殖業者は必要な母貝を買い入れるのが普通である。母貝は発生後満 3 年たち、1 kg につき 30



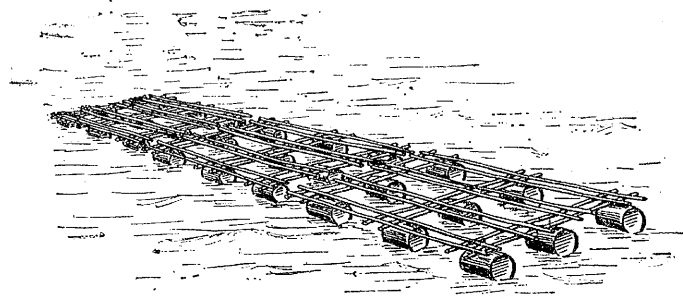
眞珠の核のそう入

箇ぐらいに成長したものが、眞珠の核を入れる母貝として最もよいとされている。その時期は5~10月までで、とりわけ8月から10月ごろが最も結果がよい。核を入れる手術をするには、その前に、2, 3 年たった貝のがいとう膜を切りとり、まわりやよごれを取り去って 4 mm 平方ぐらいの切片を作る。母貝をとって貝がらを少し開け、手術がうまくいくように くさび を入れる。貝の糸足を出す切れこみのところから、細長いせん孔器で足の基部附近に小あなをあけ、このあなに切片のついた核を差しこむのである。核は淡水産の二枚貝の貝がらで作ったものである。そうして、大きな核ならば一つの母貝に普通 1 箇ずつ入れるが、小さな核ならば 2, 3 箇入れることもある。

手術を終った母貝は、網目 3 cm ぐらいの平たい金網かごに入れて海中に垂下する。

垂下するしかけは、かきの場合のいかに似ている。母貝は放養後 7 日もたてば、傷口がなおり、がいとう膜の切片は成長し眞珠質を出す眞珠のうで核を包み、母貝の生育とともに次第に眞珠が形成されていくのである。

あこやがいの性質をよくのみこんで、特に温度や塩分濃度には気をつける。養殖かごは夏は浅く、冬は深く、また雨降りの時は深くする必要がある。眞珠層は 4 月から 10 月ごろまで盛んにでき、3、4 年もたてばみごとな眞珠ができあがる。



あこやがいの養殖場

養殖中にほや・こけむし・かいめん・ふじつぼ・みるなどの生物が附着するから、春から秋にかけて 2、3 回附着物を落したり、また金網かごを取りかえたりする必要がある。

そのほか、あこやがいの害敵はかきとだいたい同じであるが、中でも赤潮の被害が最も恐れられている。

以上はかきとあこやがいの養殖する方法について説明し

たのであるが、あさり・はまぐり・ばかがい・さるぼろ・あげまき・はいがい・うばがい・あわびなどの増殖も種々試みられている。

貝の増殖技術は明治・大正を経て今日まで発達して来たのであるが、そこにはなお、いろいろ研究しなければならない問題が残されている。そのうち最も大きなことは貝類の増殖に欠くことのできない種苗をどんなにして得るかということである。現在この種苗には、天然産のものを利用するので、その豊凶は自然力に支配されることが多い。種苗が不足しては、まかね種は生えぬといわれるように、どんなに生育によい養育場があっても利用することができない。

この点、今後の科学の力により種苗を大いに増産しなければならない。わが國のように海岸線が長く、浅海・干がたに数多くの有用貝類がいるような所では、私たちが貝類の生活を知り、適地を調査して、貝が十分成長し繁殖できるように助けてやる必要がある。

貝類も海そうと同じように、浅海を対象としている。したがって、いろいろな作業に便利であるから、濫獲をいましめ、適地に適種をふやし、技術上にもいろいろふうをして平面的および立体的に十分海面を利用して、海を食糧の宝庫としなければならない。

4. 魚 の 増 殖

1. 魚 の 生 活

魚は最もすみよい水域にいて、たべものをさがし、産卵場を求めて生活している。そうして、水界の温度・塩分濃度・栄養分・光線・水の流れなどによって、それぞれ違う種類の魚がすんでいる。たとえば、寒流には さけ・ます、暖流には かつお・まぐろ がすみ、海の表面近くには いわし が集まり、海底には かれい や たら がすみ、淡水には あゆ や こい がいるというように、魚類の分布がみられる。

私たちが魚を利用し、魚を多く漁獲するには、まず魚の習性を知り、その生活状態をよく調べなければならない。そうして、魚がどんな所にどのようにしてすんでいるかがわかって来れば、魚が成長し、繁殖するのに都合のよい状態を人力でできる限りこしらえてやることも考えられる。

一定の場所で飼育のできる魚については、生活のようすが手にとるように確かめられ、飼育のできない多くの魚については、漁獲によって漁場のようすや、とれた魚についてその数や大小・年齢およびたべものを調べることができる。

漁獲の多少は水産資源の増減を知ることができるし、魚の大小・年齢や食物は魚の生育のようすを知るのにたいせつな問題である。養殖魚ならば、何年何月ごろには体長何センチメートル、体重何グラムと、正確に成長するようすを記録することができるが、海洋の魚の大きくなるようすを知ることはなかなか

むずかしい。私たちのように戸籍に名前が記されていたり、人口調査ができていたりするならば、調べることも楽である。

そこで魚にも標識放流ということが試みられている。ひれの一部を切ってめじるしにしたり、尾部の細くなった所に輪にした番号札をつけたり、固い えらぶた に番号札をとめたり、からだの中にするしを入れたりして放流しておけば、その魚が再びとれた時にいろいろなことがわかる。とれた場所が離れていれば移動した方向や距離がわかり、どうして移動したかも考えられるし、どこにすんでいたかもわかる。そうして、とれるまでの時間がわかれば、その間の成長した分もわかるし、また、放流したものととれたものの割合からも、いろいろなことがわかる。とれる率が多ければ多いほど、その魚は網にかかりやすいことがわかる。あまりかかりやすいものはよほど注意しないと、とり盡くされてしまうことがある。

また、とれた魚をとれたその場所の海水をくんで一時飼育することが考えられる。移動範囲の広い魚は、急に狭い場所に入られると運動ができないし、たべものもたべられないから、だんだん弱くなっていく場合が多いが、湯や氷によって水温を調節し、魚の呼吸(えらぶたの動き)や運動の変化をしばらくの間でも調べ、その魚に適する温度を知ることができる。また海水・食塩水や清水を使って、その魚に適する塩分濃度を記録することもできる。そのほか魚の消化器やその内容物を調べて食性が確かめられ、また、とれた魚の生殖せんの熟否のようすによって、親魚になる大きさ・年齢なども確かめられ、更にプ

ランクトンの採集によって魚卵や稚魚の研究にもおよび、今日では魚の種類によっては、ある程度、魚の生活史が科学的に明らかにされて来ている。

このような調査によって、魚はいろいろに分類される。

移動する点から……………定着魚あるいは底魚

(ひらめ・かれい・たら)、回遊魚(かつお・ぶり)。

たべものから……………植物性(あゆ・ぼら)、動物性(かつお・

まぐろ・さけ・ます)、雑食性(こい・ふな)。

水温から……………冷水性(にしん・たら・さけ・ます)、

温水性(こい・うなぎ)、暖水性(かつお・かじき)。

塩分濃度から…淡水魚(こい・あゆ・どじょう)、半かん水魚

(ぼら・すずき)、かん水魚(かつお・まぐろ・たい)。

などに分けられ、その他、群集する状態によって分けたり、回遊するようすによって分けたり、運動のしかた、体形、発生系統などの上からいろいろな分け方があり、魚の習性や生活の状態が調べられているのである。

ところで、非常な数に及ぶという魚類の全部にわたって研究することは動物研究の方にゆずるとしても、私たちが魚の増殖をはかるためには、海そうでは あさくさのり・こんぶ・わかめ・てんぐさの研究があり、貝類では かき・あさり・はまぐり・あこやがい の研究があるように、水産業上、重要な魚類だけについて、もっと研究し、調査する必要がある。今日では、魚類については、いわし・にしん・さけ・ます・あゆ・わかさぎ・こい・ふな・うなぎ・どじょう・ぼら・さば・かつお・まぐろ・

かじき・とびうお・さんま・あじ・ぶり・たい・くろだい・さわら・かれい・ひらめ・たら・さめ など有用な魚類を中心として、他のものはこれといかなる関係があるかという立場から見なおして、研究を一步進める必要がある。たとえば、さけ・ます が飼育できるようになったのはそう古いことではないが、さけ・ます が産卵のため、海から陸上の川にさかのぼり、ふ化した稚魚が海へくだるということから、その産卵場や河川を調べてみると、全く海へくだらないで、そのまま河や湖に一生を送るものが発見され、そのうちでも、海のものとは違って えさを與えてもよくたべるし、成長もよいという べにます・かわますなどの陸封種がみつけれられた。そうして、魚のすんでいる場所の植物や動物などについて、繁殖に役立つか、害になるかを調べたり、また、これらの魚類がどんな病気になるか、その病源は何かを調べたりすると、魚も家畜と同じように、利用価値の多いものを飼育することができるのである。

今日養殖されている魚やその他の水族の中には、急激な環境の変化に耐えられないものから、だんだんに飼いならされてきたものもある。したがって、私たちは有用な魚が生活するのに適応している範囲をよく知り、他の生物との相互関係もよく見究めて、有用な魚の生育や繁殖を助けてやらなければならない。

2. 魚類はどんなふうにしてふやすか

魚類をふやすには、まずそれぞれの魚はどんなふうにして繁殖するかを調べなければならない。魚も生物であるから親があ

って子が生まれることはいうまでもない。そこで、生まれた子が何年たったら親になり、子をどのようにして産むかを調べてみると、あゆ・わかさぎ・しらうお は1年で、さけ・ます は4、5年たつと親になり、一度産卵すると死ぬ。こい・ふな・にしん・たい・ひらめなどの多くの魚は2年か3年もたてば親になり、毎年産卵する。そのうちでも、こいやたいは長年寿命を保っている。したがって、少なくとも1回産卵を終ったものを漁獲するという考えは、魚を増殖する第一歩である。

産卵期近くなると、雌は卵を持って腹部がふくれる。また、種類によっては、うぐいが赤はら、あゆがさびあゆといわれ、うみたなごに赤味が増すといわれるように体色が美しくなったり、たなご・もろこ・きんぎょなどに白い追い星が出て来たりするものもある。

○こい・きんぎょ・どじょう・あゆ・さけ・ます・べらなどの雌雄を調べてみよ。外形を調べてから腹部にある卵や精も確かめてみよう。

産卵する時期は、すべての魚について一定しているものでもなく、また同じ種類のものでもすむ場所によって違う。一般には、春早くから夏のはじめまでに行われるが、個々のものについていえば、こいやいわし・にしん・たい・ひらめ・ぶりなどは春から夏にかけて、さんまは秋に、さけ・ますは秋の終りごろに産卵する。また、まいわしについて地方差を調べてみると、九州の南では12月、長崎附近では2、3月、千葉・富山附近では5月、秋田附近では6月ごろというように南から北に

いくにつれておそくなっている。したがって、親魚を保護し、産卵期を保護してやるには、それぞれの種類と地方の事情とによって、その時期をあやまらないことがたいせつである。

○郷土のあゆ・さけ・ますなどの禁漁期を調べてみよ。

産卵する場所も魚の種類によって違う。多くの魚は、岸近くのそう類の生えているも場(藻場)に群がり集まって来て卵を産む。しかし、中にはさけ・ますのように川にさかのぼり、上流の砂れき地に卵を埋めるものもあれば、その反対に川をくだって下流の浅瀬に産卵するあゆや、更に深海まで行って産卵するうなぎのようなものもある。それに、産み出された卵をみると、水よりも軽くて浮いているいわし・にしん・たいの卵や、あるいは水に沈んで砂れき地に埋められるさけ・ますの卵や、他物に附着するこい・あゆ・わかさぎなどの卵もある。したがって、このような産卵する場所を禁漁場とするのはいうまでもなく、そこにある砂れきやそう類の採取することを禁じ、その上更に積極的に築いそをすとか、も場を増設することがたいせつである。

魚類の中には、親の体内で、特別に保護されてから生まれるうみたなごのような胎生魚や、巢を作ってその中で卵をふ化させるとげうおのような魚もまれにはあるが、大部分のものは雌が産卵するとすぐその後から雄が精をかけるというような体外受精を行う。そうして、障害の多い天然の環境に生み出されて受精し、ふ化するのであるから、産卵数も陸上の動物などよりずっと多い。そこで魚類を増殖しようとするには、産卵後の

障害をできるだけ除きさえすれば、わずかな親からでも多数の後継者が得られるから都合がよい。たとえば、体重が 6 kg もある まだい になると 700 万粒の卵を持っているといわれるから、産卵後の障害を除いて育てあげれば、1 尾の雌から 700 万尾の まだい が生産できるわけである。

いままでにいろいろな魚について、卵をとるにはどうするか、受精させ、ふ化させるにどうするか、稚魚を育てるにはどうするか、再びもとの水域に放流したり、あるいは適当な水域に移殖するにはどうするかというようなことが次第に明らかにされて来た。その結果現在では、卵をとることができないものだから、稚魚の飼育が困難だとかいろいろ研究もされて、たとえば、あゆ・わかさぎ・にしん・たら などについては、卵をふ化器に入れたまま海水中におき、ふ化した稚魚はひとりでに流れの中に走り出すようにくふうするとか、こい・きんぎょ・ます などは特別に産卵池やふ化池を設けるとか、あるいは、うなぎ・いわし・あゆ・ぶり などは稚魚を捕らえて飼育するとか、いわしやいせえびなどは捕らえて特別な環境を與えて畜養することかして増殖することができるようになった。そのほか採苗できるものは、生育のよい適当な水域に移して繁殖をはかることも行われているのである。

魚類の繁殖をはかる上には、害敵となるものがあつたり、また病氣にかかったりすることがある。そのため、すでに述べたように特別に保護し、繁殖を助けてやるのであるが、天然の障害のうち、直接卵や稚魚を食うようなものはとり除くことが必

要である。たとえば、北海道の川では人工ふ化によって放流された さけ の稚魚を保護するため、稚魚を食害する あめます や うぐい などの魚類を駆除するとか、あるいは、さけ・ます の稚魚の養成池には鳥類の被害を防ぐため金網をはるのである。

病氣の中にもいろいろあって、たとえば、水生菌などの死物寄生菌は卵のふ化する時につきやすく、死卵ができるとすぐ寄生し、これがもとになって健康な卵もおかされることがあるから、これを取り除くことが必要である。

3. 魚類の養殖

魚類の養殖法は、水界の性質によって淡水養殖と海水養殖とに分けられる。また、増殖の方法によって、池や、湖および海面の一部をし切った区画内とする池中養殖と、河川・湖沼・海面などの天然水面をそのまま利用する養殖とがある。

1. 池中養殖

池中養殖は、養殖しようとする魚の習性に應じて、適当に設備した池を作り、これに種魚を放養し、人工の えさ を與えて育成し、計画的に生産を高める方法である。

この場合、どんなにして種魚を一定の区画内にとり入れるかということが問題になる。こい・ふな などはすぐれた親魚を使い、産卵を助け、自然にふ化させて稚魚を得る。ます や どじょう などになると、人工受精をし、ふ化させて稚魚が得られる。うなぎやぼらは海で産卵するが、その産卵場は不明であるし、また あゆ は川で産卵し、人工ふ化もできるが、ふ化したばか

りの稚魚の飼育がむずかしいから、これらの稚魚は天然の水面で自然に発育したものを採集して養殖するのである。

そのほか、すぐれた素質を持った親魚の交配によって、あらたに作られたよい品種を利用したり、よい種類の卵や稚魚を原産地から移殖することも考えられるのである。移殖して有利となったものとしては、アメリカ産の にじます・かわます がある。

池中養殖では、どんな えさ をどれくらい與えたら能率的に養成魚を生産することができるかということも重要な問題である。これは養殖技術の根本に触れることであって、わかりやすいえば、えさは水の中に天然に適度にあるが、一定面積にたくさん魚を放養すればたりなくなり、魚は成長がわるくなるし、だんだん数がへってしまう。また、えさ があり過ぎるとたべ過ぎるし、たべ残りの えさ は水質をわるくし、魚の呼吸を困難にする。そこで、理想的にするために、一定面積に対する放養尾数を、天然の えさ の多少、人工の えさ の質と量、放養する魚の種類と大きさ、害敵や病氣によって死ぬ率、池水の量と流動といったようなものなどの関係から決定するのである。これらの関係をいろいろ実験し、まとめてみると、魚の種類により一定面積内において養殖し、生産し得る量はきまってくる。したがって、池の面積、水の質・量・温度、魚の大きさや数などによってえさ の與え方が問題とされるわけである。その上、魚は種類によってたべものに好みがあり、また成長する時期によっても適・不適がある。

養魚に用いられる えさ は、動物性のものもあり、植物性の

ものもあるが、いままで使われていたものは、私たちの食糧にもなるものが多いから、現在のような食糧の不足なときは、これを えさ にまわすことはむずかしい。それで、今日では かんづめ・かつおぶし・かまぼこ などの製造工場の残り物だとか、不良な かんづめ・じゃがいも・さつまいも のくずのようなものや、余った桑の葉や雑草・雑貝などのようなものを使った混合じ料や発酵じ料がくふうされている。養魚の えさ は魚の好みに適し、魚を健全に早く成長させることができ、大量にしかも安價に供給され、その上貯蔵に耐えるものであることが理想である。この方面の研究は目下の急務であり、池中養殖の将来についてきわめて重要な意義を持つものである。

○郷土では、いままでどんな えさ がよいとされていたか。

現在ではどんな えさ を與えているか。

池中養殖は現在おもに淡水魚に行われ、海魚には少ない。淡水魚では こい・ふな・うなぎ・ます・あゆ などが広く飼われ、海魚では いなだ・せいご・くろだい のように種魚が容易に採集できるものについて、特定の地方でわずかに行われているに過ぎない。いなだ の養殖は定置網などでとれた ぶりの幼魚を、潮通しのよい内湾をし切って池にし、いわし などを えさ として飼育する方法が行われている。また、かつおつりの えさ にする いわし は、船内に收容できるようにするため、一時、竹かごや、網いけすなどを浮かべて畜養している。

2. 天然水面を利用する養殖

川や湖沼やかんがい用のため池・水田などの天然の水面を利

用して魚類の増殖をはかる方法である。したがって、これは、利用する水面の種類や性状により、これに適する魚類を選んで放養し、多くの場合、特別の えさ を與えることもなく、その水面の天然の えさ によって飼うのである。

現在、河川で養殖しているものには、あゆ・ます・こい・うなぎ などがあり、湖沼で養殖されているものには ます・こい・ふな・わかさぎ などがある。また、ため池では、こい・ふな・わかさぎ・どじょう など、水田では こい・どじょう などが養殖されている。

放養する種苗は池中養殖の場合と同じであって、あゆ では琵琶湖や池田湖などのような湖の中にすみ、一生海にくだらない小あゆや、川にさかのぼる前に沿岸を回遊している海産の稚あゆを種苗としている。

うなぎ は、従来は、天然に川口附近で発育した、めそうなぎ をとって種苗としたが、近ごろでは沿岸でとれる しらすうなぎ を、1, 2 年養成して種苗にするようになった。

わかさぎ は、もともと海に続いた かた や、川の流れこむ内湾にすむものであるが、水温・水質などの変化に耐える適應性が強いので、人工受精した卵を各地の湖沼やため池・貯水池などに移殖放流できるようになった。霞が浦から諏訪湖・山中湖・蘆の湖・相模湖などに送られ、いま盛んに繁殖しているのである。

(1) こいの養殖

こい は中央アジアの原産であるが、ヨーロッパやアメリカに

移殖され、世界各国に分布している。古くからこのように移殖され、養殖魚として人に飼われて来て、現在ではその場所によっていろいろな品種の違いも見られる。温水性の淡水魚であるが、温度は 0° 近い冷水から 50° にもおよぼうとする温水にわたる水域や、にぎり、またはいくらかの塩分のある水域においても適應する力が強く、人によくなれ、せまい場所でも、流水でも止水でも飼うことができ、また、早く大きくなるので、広く一般に飼われている。稲田でもため池でもよく、うなぎやぼら と混養することもでき、川でも湖でも飼える。しかし、これを適当にいい条件を持った環境を與え、習性に應じた作業と管理によって飼育し、生産を高める方法として池中養殖が最も廣く行われている。

○郷土ではどんな池を使っているか。流水式か止水式か。

○止水式と流水式とはどんな養殖魚にも應用されるだろうか。

○止水式と流水式の特徴を考えてみよ。地形や、水量や、経営の大小によってどう違うか。

こい の飼育を合理化するため、その池としては親魚池・産卵池・ふ化池・稚魚池・養成池・囲い池などを作る。

○附近の こい の養殖場について、それぞれ池の構造にはどんな違いがあるか調べてみよ。注水口や排水口はどんなふうがしてあるか。

○親魚はそこで育てたものか、他から買い入れたものか。

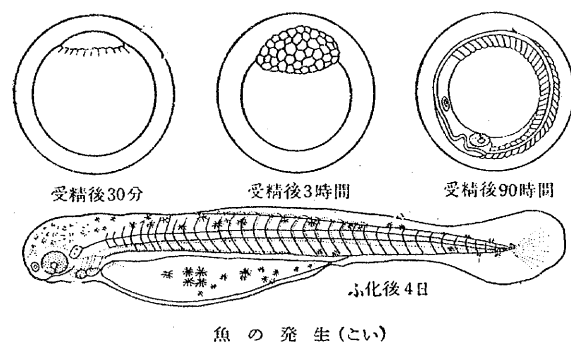
親魚には系統の正しい生育のよい品種を選び、飼育中に雌雄を分けて、さなぎ・魚粉・貝・いとみみず などを與えて、特別

に飼育し、身体がよく発育した川満なものを選ぶ。

○こいの雌雄はどんなにして見分けているかたずねてみよ。

こいの産卵期は、一般に4~6月ごろであるが、産卵には適度の水温が必要であるから、土地のようすによって温度を低くしておけば産卵期を延ばすこともできるわけである。普通20°内外の温度が必要で、高過ぎても、低過ぎても健康な稚魚は得られない。

よい天気が続きそうなときを選び、別々にしておいた親魚を雌1尾に対し雄3尾ぐらいの割合にして池に放す。池にはあらかじめ、かわやなぎの根とか、きんぎょもとか、しゅろ皮などで作った魚巢を浮かべておく。天候が順調であれば朝早くから数回産卵し、ひるごろは産卵がとまる。



ふ化池は、ふ化を目的とするのであって、18~20°ぐらいに温度を保つように日当たりをよくしたり、ガラス戸やよしずなどで風や雨や、はなはだしい日射をさけることがたいせつである。

稚魚池は産卵する前からみじんこ^{*}を発生させるように準備しておき、1m²につき、ふ化当時の稚魚は3,000~6,000尾ぐらいを放養し、体長3cmぐらいになれば100~150尾ぐらいにへらす。その間、みじんこや人工のえさを絶やさないようにする。こいがだんだん成長し、8月ごろには10~15cmになるから養成池に移し、止水池では1m²に1,2尾、流水池では水量や水深によって30~50尾ぐらいを放養する。こいは30°ぐらいまでは温度が昇るにしたがってえさをよくとって成長するが、10°以下になればほとんどえさをとらない。冬の間は水底近く静かにして越冬する。止水池では夏、水温が高くなったとき、こいは苦しうに水面に口を半ば出して泳ぎまわることがある。これを はな上げ という。これは水が腐敗し、水中に酸素が少なくなって来た証拠であるから、えさを加減したり、新しい水を入れたりしてやらなければならない。

秋の末には300~400gになり、とりあげて1,2日開い池で畜養し、販賣する。残った魚や、食用として小さ過ぎるものは、翌年の種魚として開い池に入れて冬を越させる。

(2) さけとますの養殖

さけやさくらますは川にのぼって産卵し、稚魚は海にくだが、この両者とも生育後は、再び川にもどって来る。その増殖方法としては人工ふ化放流が行われている。

* こいなどのためにみじんこを発生させるには、春早く稚魚飼育池を干してから下肥・こぬか・だいずかす・わら・石灰などをほどこして日光にさらし、後、水を浅くはる。分解が進んでから水を増して薄めると、まず植物性の微生物が繁殖し、これをえさとしてみじんこが繁殖する。もし、発生しなければ他からみじんこを移してやる。

しかし、にじますやかわますのように、終生川や湖の淡水にすむ陸封種には、池中養殖が行われている。

にじますはアメリカの太平洋岸の川や湖に多くいて、体側が美しいにじの色をしているのでその名があり、かわますも同じアメリカの東部アパラチア山脈のけい流が原産地で、わが國のいわなによく似ている。これらの種類は、いずれも明治のころから、わが國へ移植され、今では600あまりの養殖場があり、今後ますます増産の機運に向かっている。

ますは冷水性の魚であるから、その養殖場は水温が暑い夏でも20°以下で、清い水の流れるところを選ばなければならない。

ますは人工受精によって卵のふ化ができる。にじますは生まれてから3年もたつと雌雄の区別ができるようになる。産卵は12月から3月ごろまでに行われ、産卵期が近くなると雄は雌の後を追ったり、底の砂や小石をほったり、注水口にのぼっ



人 工 受 精

たりするから、これを捕らえて成熟した親だけを選び、時によりいけすに蓄えておいて採卵にとりかかる。卵は母体からしぼり出すか、あるいは切開するかして採卵ぼんにとり、ただちに雄の精をかけ、羽ぼうきでよくまざるように静かにまぜ合わせ、これに水を少し注ぐと受精するのである。受精した卵は水洗いして、ふ化室に運び、ふ化器におさめる。

ふ化中の卵は水の中に溶けこんだ酸素を呼吸しているから、ふ化に用いられる水にどれくらい酸素が溶けこんでいるかが問題となり、十分に酸素を供給できるふ化器が考案されている。わが國では普通は、アットキンス式が用いられ、注水と排水を適当にし、水の増減をさけるとともに、ふ化器内に最も多量に卵が収容できるようになっている。卵のふ化日数は魚の種類や水温によって違うが、ますでは積算温度（平均水温×ふ化日数）が約530°となっていて、にじますでは平均水温9°ならば42日ぐらいである。ふ化したばかりの稚魚は、腹部に栄養分のはいたさいのうを持っていて自然に養われて行くから、ふ化器の底にひそんでいる。20~30日もたてば、ふくろは吸収され、やがて浮き出してえさをとりはじめる。

ふ化室から運んだ稚魚は、そのまま池や川や湖に放流できるが、養殖場では稚魚池に放養する。放養数は1m²につき1万尾以上で、成長するにつれて数をへらし、えつきを一樣にし、次第に飼育池を大きくし、大小を選別してそれぞれ別な池に入れ、取り扱いにも便にして、そろって大きくなるようにする。

浮き出しのはじめには、うしやうまの肝臓や魚卵などを與

え、成長するにつれて、小えび・魚・魚粉、蚕のさなぎ、貝などの動物性のじ料に いも・小麦粉・ぬか・野菜などの植物性のじ料をまぜ合わせて だんご にし、むしてから肉ひき機で適当の大きさの目を通したものを乾燥しておき、稚魚には体重の $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{20}$ 、親魚には $\frac{1}{50} \sim \frac{1}{100}$ ぐらいを1日2、3回に分けて与える。投じ量が多いとたべ残しをして えさ がむだになり、またたべ過ぎて消化器をこわす。

こうして、1年たてば体長20cm以上になり、更に翌年になると40cmぐらいになるから、食用としてその土地土地の好みに應じ、なるべく活魚のまま供給する。

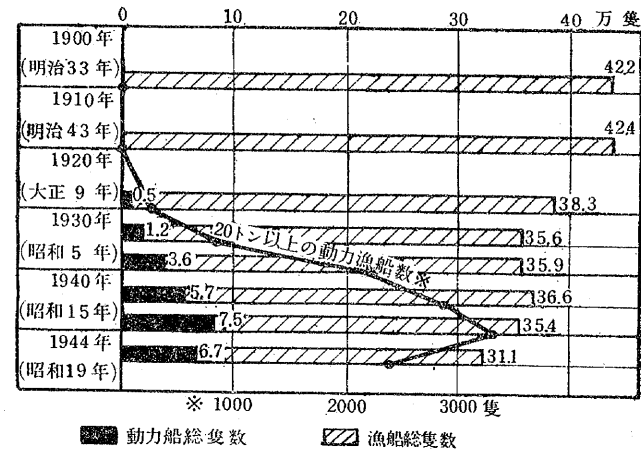
活魚の輸送にはいたまなようにブツの おけ に 魚を入れ、氷で水温の昇るのを防ぎ、ひしゃくでおけの中の水をくみ上げ、高所から再び落すなどして水中に酸素を補給する。最近では魚そうの水を動力で循環させる貨車や自動車もある。

以上魚類の養殖はいろいろな方法によって実行されているのであるが、その大部分は淡水魚であって、海魚については、まだ限られた地方に、限られた数種類の魚について人工ふ化放流や、蓄養が行われているに過ぎない。これは、海魚の習性や生態の研究に欠けるところがあり、現在の技術がまだ十分でないために発達が遅れているのであって、漁獲の安定と漁利の永続を期するためには、更に、人々の力によってこの方面の研究を進め、積極的に繁殖保護や助成をし、更にその養殖を研究して私たちの日常生活に役立つ多くの新しい水産資源を開発し、また、その増殖をはからなければならない。

5. 漁船と機械

1. 漁 船

漁業をするには、漁船や漁具が最も重要なものであることはいうまでもない。とりわけ漁船は、私たちのからだを安全な場所におき漁獲作業に専念できるようにしたり、漁獲物や漁具な



どを運搬したりするのであるから、漁船の性能は直ちに漁業の成績に影響する。したがって、漁船の進歩改良は、とりもなおさず水産業の発達史であるともいうことができる。

わが國の漁船の発達を調べてみると、表に示すとおりになっていて、隻数としては次第にへっているが、動力附の漁船は増し、さらに小型船がだんだん大型船に変わりつつある。しかし、現在でも5トン未満の小型漁船が全体の95%にもおよんでい

る点から見て、わが國の大部分の漁業は小型船によって行われていることがわかる。

○郷土の漁船の総隻数と総トン数とはどんなに変わって来たかを調べてみよ。

わが國の漁船を世界の漁船に比べてみると、総隻数においては多いが、大型船が少なく小型船が数多くあり、漁船1トン当たりの漁獲高は少ない。漁業生産を高めるには、数多くの漁船も必要であるが、西洋で大型船によって科学的・能率的な漁業を営んでいる点を考え、今後の研究をまたなければならない。

船の大きさを表わすには、一般に総トン数で呼んでいるが、その基本となるものは、船の長さ・幅・深さである。

船の長さは、上甲板ばりの上面で、船首材の前面から船尾材の後面までの水平距離を計る。甲板のない船では、上だなの上面で計る。船の幅は、船体の最も広い部分でろっ骨の外面から外面までの水平距離を計る。船の深さは、船の長さの中央部でりゅう骨の上面から、げん側における上甲板ばりの上面までの垂直距離をいう。甲板を持たない船では、上だなの上面までを計る。

○郷土の船の長さ・幅・深さの寸法を計ってみよ。

船の長さ 20 m 未満の船は、甲板下のトン数を次のような式で簡単に求めている。

$$L \times B \times D \times 0.353 \times C$$

L =長さ B =幅 D =深さ
 C =鋼船は 0.62, 木船は 0.55
 船の寸法は m を単位とし, cm 以下は四捨五入する。

甲板上のトン数はその容積を計ってこれに加え、甲板上にな

んの設備もないものはそのまま、それぞれ総トン数としている。

漁船の大きさは、一般に総トン数で示し、1 トンは内容積が 100 立方フィート ($2.83 m^3$) である。総トン数から機関室や船員の常用室の容積を引いたものが純トン数である。

○郷土の船のトン数を計算してみよ。

総トン数 20 トン以上の漁船は、登簿船といって一般船舶と同じように政府の検査・監督を受け、船長や機関長などの資格ある者が乗る。また船を動かすには漁船検査証書が必要である*。20 トン未満の船は不登簿船といって、その中で 5 トン未満の帆船や ろ・かい で運轉する舟を除いたものは船鑑札を受ける。

○郷土の漁船について国籍証書・検査証書・船鑑札などを見せてもらおう。どんなことが記されているか。

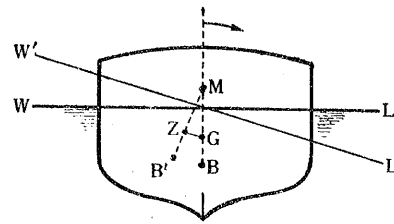
○これらの証書や鑑札は船にとって、どんな利便があるだろうか。

漁船の大きさは総トン数で示されるが、船の重さを表わしてはいない。船の重さは排除された液体の重さに等しい。それ故船体が水に浸っている容積を計ると、その船の重さがわかる。これを排水量、または排水トン数という。

次に、船の安定して浮いている状態を考えてみよう。

船の浮力の中心 B を浮心とし、重心を G とすれば、浮力は

* 船舶については、いろいろな法令を設けて安全性につき奨励や監督をする。そのうち、船舶安全法・漁船検査規程・船鑑札規則・船舶積量測定法・船員法・海上衝突予防法などがその重要なもので、その他船舶の信号・通報・航路標式・港湾出入取締、さん橋およびけい船浮標、船用品、開港などについての規則がある。

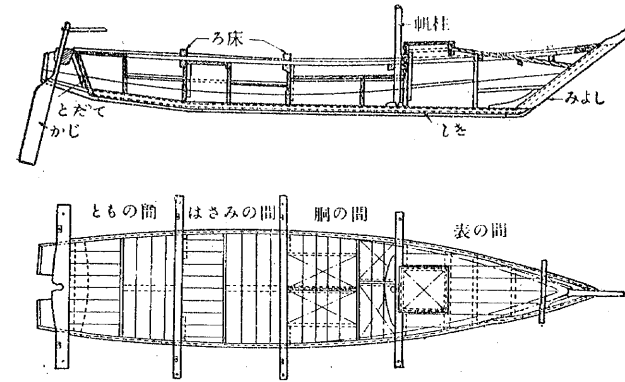


Bを通じて上方に向かい、重力はGを通じて下方に働く。浮力と重力とはその大きさが等しくBGが同一鉛直線上にあればつり合う。いまかりに、船が傾いて水線がW'L'、浮心がB'になったとして、B'からW'L'への垂線とBGを通る中心線との交点をMとすれば、この場合MはGの上方にあって、B'は上方に、Gは下方に働くから船は矢の方向に動き安定する。

○図のMがGの下方にある場合は船はどうなるか。

どんなしけの時でも、大波を乗り切るためには船に起き上がろうとする働きのあることが重要である。そのため、船の重心Gを低くしたり、船の幅が長さや深さに比べて適当であったり、風圧を受ける水線上の面積をへらしたり、甲板からさっ水(吃水)までの距離が適当であったりするようにいろいろくふうされている。

船は、浮くことがたいせつであると同時に堅固でなければならない。水中では、陸上とは違い水圧が加わるばかりでなく、人や荷物を載せるとその重さで船の形を変えるような力が働いたり、また走り出す時も、大波に会う時も、もみくちゃにされるような力が船に加えられたりする。これらのいろいろな力に耐えるような船はどんなふうにして作られるだろうか。船体の巧妙な構造やあるいは造船の方法や材料についても、研究して



和船の図

いこう。

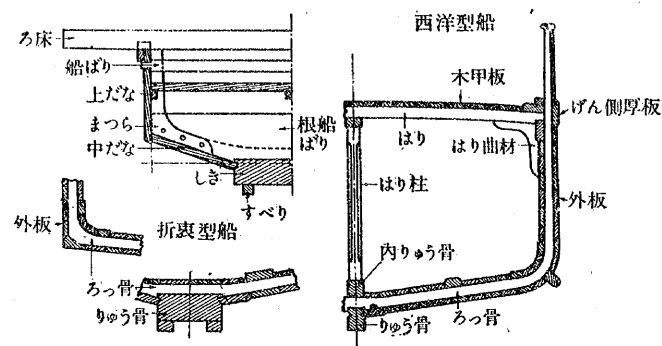
わが国にある昔からの船は、和船とか大和型船とか呼ばれるものでしき(りゅう骨)・中だな・みよし・とだて・上だな・船ばりなどからなっている。和船は船を作るにも簡単であるし、軽くて帆やろでも操縦しやすく、船底が平らであるから浜べに引き上げておくこともできる。

○和船の資材にはどんな物がどこに使われているか。

○和船はどんな順序で作られているか。縦の材をどのようにまとめているか注意してみよう。

○和船の使用年限はどのくらいだろうか。

わが国の漁船も明治のはじめになると、西洋の船の影響を受け、大きな木船や鋼船が作られるようになった。西洋の型をとり入れたものを西洋型といい、これは、りゅう骨・ろっ骨・内りゅう骨・はり・船首材・船尾材などの骨組みに外板・甲板を

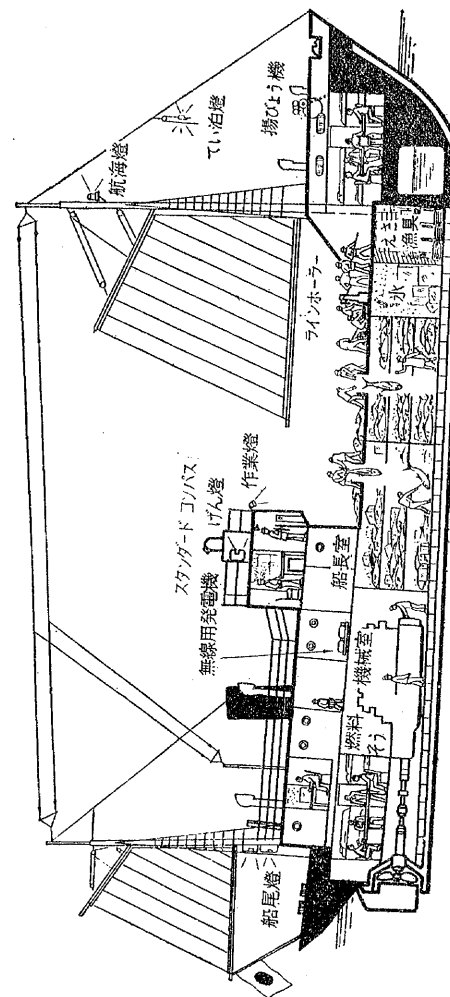


西洋型と和船の構造

はりつけ、堅固なものであって、大洋も自由に航行できる。また漁船の性能を考えて、船体に和船の一部と、構造に西洋型船のすぐれた点とをとりいれてできた折衷型もある。

- 木船や鋼船は、どのようにして作るか。造船工場に勤めている人にたずねたり、作っているところを見に行こう。
- 水密にするためには、どんなくふうがされているだろうか。
- 木船や鋼船は新造してから何年ぐらい使用されるだろうか。
- 船底にはどんな塗料をぬるだろうか。これはどんな役に立つだろうか。
- 木船は ふなくいむし にかされる。これを防ぐにはどうしたらよいだろうか。

一口に漁船といってもいろいろあって、漁業をする必要上、それぞれの漁業に適するように改善されている。あぐり網漁船・底引き網漁船・かつおまぐろ漁船・捕鯨船・トロール漁船など



はそれである。かに工船、さけ・ます・くじらの母船、あるいは冷凍船などでは特殊設備を持っていて、実際の漁獲は所属する漁船に行わせ、もっぱら漁獲物の処理・加工をする。

○郷土にはどんな種類の船が出はいるしているか。

2. 漁船の機関

船が大型のものになった場合や、船を予定どおりに目的地に到着させようとする場合には、人力でろやかいを使ったり、風力を頼りに船を走らせたのでは、航海を計画的にすることがむずかしい。人力や風力のかわりに機械力を使い、一定の速さで、しかも能率的に航海できればどんなにか都合がよいであろう。この要求のもとに、今日では動力附の船がふえて来た。

○郷土では、動力附漁船がどれくらい使われているか。動力附漁船が使われるようになって、郷土の漁業はどんなに変化したか。

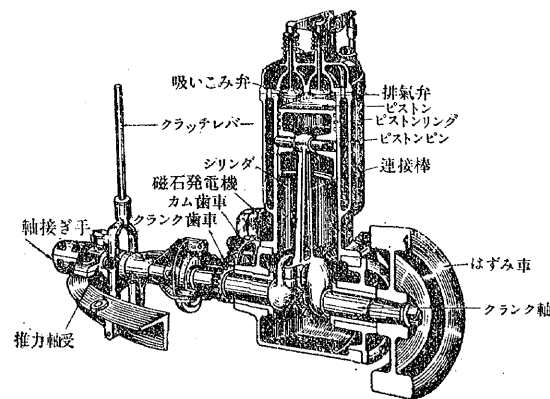
漁船の機関にはいろいろある。小型の船では、3、4馬力の石油発動機をすえつけているが、200トンを超える漁船になると石油や石炭を燃料とする大型の三段膨脹往復動機関やタービン機関・ジーゼル機関などの蒸気機関がとりつけられている。

○郷土にある漁船の発動機について、漁船の種類やトン数と発動機の種類とは、どんな関係があるか調べてみよう。

漁船に使われる発動機は、燃料に点火する方法によって分けると、電気点火機関・焼玉機関・ジーゼル機関の三つに分けられる。

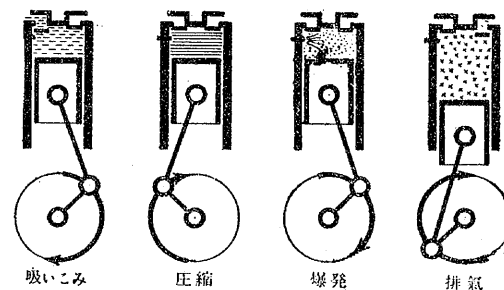
1. 電気点火機関

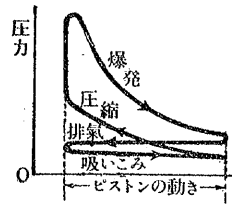
電気点火機関は図のようなものが多く、3馬力から15馬力ぐらいのもので沿岸の漁村の小型漁船に使われている。混合ガスに、磁石発電機によって起された電流で火花を飛ばして点火



電気点火機関

させるからこの名がある。電気点火機関のシリンダ内で行われる一連の動きをこまかに調べてみると、ピストンが往復するには四つの行程のあることがわかる。





前ページの図はいろいろな弁・ガス・ピストン・クランクなどの動きを示し、左の図は、シリンダのテストコックにとりつけたインジケーターによって示されたシリンダ内のガスの圧力と体積

とを示している。これを見ると機関がどんな働きをしているかがわかる。いま、これらの図と実際のものを見比べて、次のようなことについて説明を聞いたり、調べたりしよう。

吸い込みの行われるのは、排気が終わってピストンがさがりはじめると、シリンダ内の圧力は、気化された混合ガスの圧力より低くなるからである。

○吸込弁はいつ開くか。弁の開閉はどんなしきけで行われるか。

○弁と弁座との間はどれくらいあったら混合ガスの通過が適当であるか。これを調節するにはどうすればよいか。

圧縮されたガスに点火すると、ガスは急に爆発して燃える。シリンダ内は高い温度となり、燃えたガスは急激に膨張しようとするが燃焼室が一定の容積を持ち、堅固な鑄鉄でできているため、高圧となり、ピストンを押し出す。

○混合ガスを圧縮するためにはどんな室が必要か。この室はどのようにして作られるか。

○点火する時期はいつが適当か聞いてみよう。

○点火するしきけはどんなふうになっているか。

電気点火機関では、点火装置によく故障が起る。点火せんは

よごれてはいないか。導線は完全に絶縁されているだろうか。濡めるとショートするおそれがあるから注意する。

○爆発ガスの温度や圧力はどれくらいになるだろうか。

シリンダやシリンダぶたは二重になっていて、その間にはポンプで船底から海水を送っている。

○爆発圧力はどのようにして回転する力となっているか研究してみよ。

シリンダとピストンの間や、回転運動をする軸受けの部分などは、互いに摩擦し合うから潤滑油を與える。

○潤滑油にはどんなものが使われているだろうか。

○どんな方法で摩擦する部分に注油しているだろうか。

○いま、研究している発動機は毎時間1馬力当たりどれくらい潤滑油が使われているか調べてみよう。燃料に使われる油のねだんと比べてみよう。

潤滑油の使い方をたずね、不足して機械が焼けたり、また多過ぎてむだになったりしないようにしよう。

排気は爆発ガス自身の力で飛び出し、またそれと同時にピストンが上がって来て押し出す。

○排気されたガスの色が、どんなようになったのが完全に燃焼している証拠であるといわれているか。

燃料には、いろいろな種類のものが使われているが、その主成分は炭素と水素であるから、これを燃焼爆発させるには適当に空気をまぜて混合ガスにする必要がある。そのため、石油発動機では気化器を使う。

○ 気化器はどんな構造になっているかたずねてみよ。空気や燃料の分量はどのようにして調節されているだろうか。

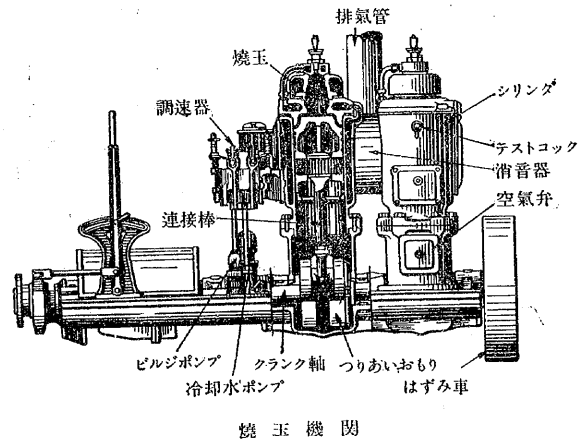
○ 運転を始めるとき、また、止めるとき、あるいは運転を早くしたり遅くしたりするときは、どんなふうにするかたずねてみよ。

2. 焼玉機関

焼玉機関は、次の図に示すような構造を持っていて、4行程機関より簡単であり、燃料には重油が使われ、始動もしやすく自己逆転も容易にできる。普通 5~400 馬力の廣範囲にわたり、漁船には折衷型のものに多く使われ、普及されている。

電気点火機関の構造やそれに伴う 4 行程の働きが、焼玉機関ではどのようにして行われているか考えてみよう。

○ ピストンが上行するとき、燃焼室やクランク室の気体はどんな変化をするか考えてみよ。



焼玉機関

ピストンが下行するのは、シリンダ内の空気の圧縮中に、重油が焼玉の内部にふき出されると、あらかじめ熱せられていた焼玉で直ちに気化し、点火爆発してピストンを押し出すからである。したがって、焼玉は気化と点火との二つの作用をしている。

○ ピストンの下行するとき、排気口や空気口の位置によって、シリンダ内の爆発ガスはどうなるか考えてみよ。

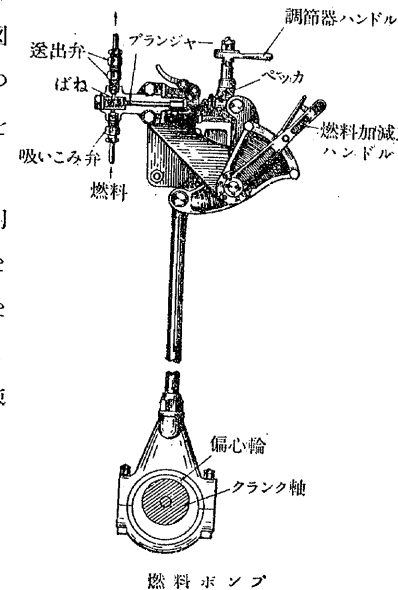
焼玉機関は吸気も排気もすべて自動的に行われ、爆発はピストンの下行ごとに行われるから、4 行程のものに比べると、同じ回転数のものにおいて 2 倍の爆発が行われているのである。

燃料は重油ポンプによって調節される。右の図を見たり、また実際にについて重油ポンプの働きを説明してもらおう。

焼玉機関の構造や作用のだいたいがのみこめたら、実際の運転のしかたを見習ったり、自分でも納得がいくように十分練習しよう。

(1) 始 動

1. 油タンクに燃料を入れて弁を開く。



燃料ポンプ

2. それぞれの油つぼにマシン油をさし、潤滑装置によって各部に油を送る。
3. テストコックやドレンコックを開き、はずみ車を手でまわしてみても運動部の異常を確かめた後、はずみ車を始動の位置におく。
4. 冷却水を通すに必要な弁を開く。
5. 逆転装置、または摩擦クラッチを数回掛けはらずして調子を調べた後ストップの位置におく。
6. 燃料弁を取り出し噴油状態を調べた後、とりつける。
7. ブローランプの石綿に石油をさして点火する。バーナータンクに燈油を入れ、ポンプで送り出し、針弁から噴射させ、焼玉の点火せんと強いほのおで、あずき色になるまで焼く。
8. テストコックを開いてはずみ車を2、3回振り、シリンダ内のガスを抜きとった後、コックを閉じる。はずみ車を左右にまわしはずみをつけながら回轉方向と反対に強く振ると同時に、燃料ポンプのハンドルを手早く動かして燃料を噴射させる。この時、過早着火によって回轉方向に始動する。圧縮空気で始動するものは、はずみ車を始動の位置におき、空気タンクのストップ弁を開くとともに、手早く始動弁をあけ、回轉をはじめたら閉じる。
9. 機関が始動した際、急回轉になりがちであるから、燃料加減ハンドルで調整する。
10. 始動に失敗したときは、必ずテストコックを開いてはず

み車をまわし、シリンダ内の油けを完全に排出してから、次の始動にかかる。

すぐ始動にかけると残っていた燃料に一時に点火して急回轉を起し、機関を破壊することがある。

(2) 運 轉

1. 始動とともにブローランプを消して、しばらく無負荷で運轉し、機関の運轉が調子よく行われるようになってからクラッチを入れる。
 2. 機関の回轉数は、それぞれの船の速力、すなわち全速・半速・微速あるいは無負荷(ストップ)などに應じて、これらの位置を燃料加減ハンドルにきめておいて調整する。
 3. 燃料弁や空気しぼり弁のしぼり加減は、少しの調節でガスや空気の動きに変化を起して、点火しないこと(ミス)があるから注意する。ミスした時はテストコックから黒煙や燃料(なま)が出る。
 4. 運轉中の排氣が無色であれば、完全燃焼したものであり、各部分が正しく調整されていたと考えてよい。
 5. 運轉中、軸受けその他の摩擦部が発熱しているかどうか注意する。特に主軸受けには氣をつける。
- ## (3) 停 止
1. クラッチをはずし、無負荷でしばらく回轉してから止める。
 2. 停止後は、空気弁をはずし、クランクピンメタル・ピストンピンメタルの熱状態を調べる。

3. 寒さのきびしい時期には、冷却水を抜く。
4. 油タンクの弁を閉じる。
5. 機関や機関室のそうじをする。

3. ジーゼル機関

ジーゼル機関は、原作者ルドルフ=ジーゼルの名に寄せて、人々から呼ばれている原動機である。わが国では 1919 年に漁業指導船北水丸にとり入れ、続いて翌年静岡県のかつお漁船に 100 馬力のものがとり入れられたのがはじめである。数年おくられて商船にもとり入れられ、今日では、広く、自動車・圧縮機・発電機、工場や工事場の原動機などに使われ 50~10,000 馬力のものにおよんでいる。電気点火機関や焼玉機関に比べて割合に燃料が少なくて効率がよく、仕事も平均にでき、長時間の運転に耐える。したがって今日では、遠洋に従事する漁船は次第に焼玉機関からジーゼル機関に変わりつつある。

ジーゼル機関の特徴は、圧縮された空気の中に、燃料を噴射してひとりでに燃焼させるという点である。ジーゼル機関では、圧縮された空気が燃料の引火点よりも高温で、およそ 700° で 35kg/cm^2 の圧力にもなっているから、噴射された燃料は直ちに燃え続ける。だから、焼玉機関のように爆発ガスが一時に膨脹してピストンの下行するとともに圧力のさがるのと異なって、高温度の圧縮空気によって燃え続け、膨脹するのでピストンの下行による圧力の低下を補い、合理的な燃料の消費が行われているといえる。ジーゼル機関はこのような特徴を持っているから、氧化器も点火装置もいらぬし、また粗悪な燃料を使用す

ることができる。

仕事の量を表わすには、普通、馬力(IP)を用いている。仕事は力とその力によって物の動いた距離との積をもっていい表わし、1馬力は1秒間に $75\text{kg}\cdot\text{m}$ の仕事をする能力である。漁船の各種の機関の馬力と燃料消費のだいたいを示すと次のとおりである。

電気点火 (3~ 15IP) 軽油・燈油 400~300(g/IP/h)

焼 玉 (5~ 400IP) 重 油 300~240(")

ジーゼル (50~10,000IP) 重 油 210~160(")

漁船機関の実際について、これまで故障もなく続けて運転できる馬力数を調べるには、農林馬力といって次の式を用いる。

D = シリンダの内径 (cm)

N = シリンダの数

$$IP = CND^2/1,000$$

$$C = \text{常数} \begin{cases} \text{電気点火} \cdots \cdots \cdots 44 \\ \text{焼 玉} \cdots \cdots \cdots 42 \\ \text{ジーゼル(4サイクル)} \cdots 68 \\ \text{ジーゼル(2サイクル)} \cdots 100 \end{cases}$$

○ 郷土の漁船の馬力と燃料消費量とを調べてみよ。

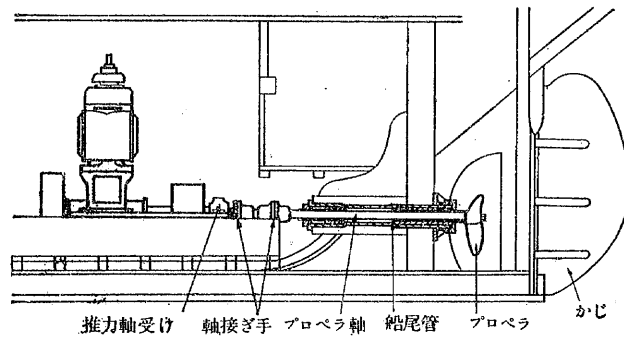
○ 何馬力ぐらいが一番燃料消費量が適当かたずねてみよ。

3. プロペラと速力

動力附の漁船は、燃料によって機関を動かし、機械力はクランク軸から中間軸をへて推進軸に伝えられ、プロペラを回轉させる。このプロペラは、回轉しながら海水を船尾におしやっ

進む。

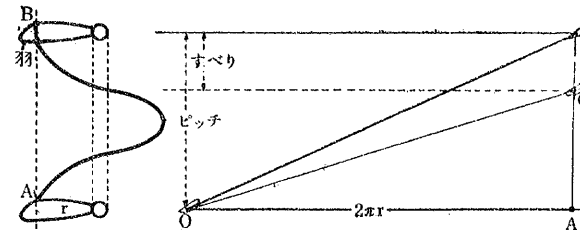
- 郷土の漁船のプロペラにはどんなものが使われているか。
- 羽の形はどうなっているか。
- 船が後退する時、プロペラはどんなように回転をするか。
- プロペラの逆転装置はどのようなになっているか。
- 和船型のプロペラ軸にある自在接手（ユニバーサルジョイント）はどんなしかけになっているか。
- 船を浜に引きあげる時プロペラはどうしておくか。



船尾装置

プロペラが海水中で回転する時は、ちょうどボルトとナットと同じような関係で、ナットが海水に相当し、船を押し進める推力が起る。これを図に示すと、次のような運動を1回転の間にする。

次のページの図は羽の任意の点 O をとり、プロペラ軸を中心として半径 r により1回転し、 A と同じ側の同じ位置 B に回転したことを示す。これを図形に展開すれば右のようになり、



ちょうど半径 r の円筒にその円周と同じ長さの三角紙 OAB を巻いたようになり、プロペラは OB の方向に動き、船が AB だけ進んだわけである。この AB をピッチといい、普通、羽のどの点をとっても同じピッチである。ところで、ボルトとナットとのようにその間が少しもすべらなければ、1回転しただけボルトはナットに食いこむのだが、プロペラの場合は実際に水をかくとき1回転によって1ピッチだけ船を進めない。これがいわゆるすべり（スリップ^{*}）であって、実際はプロペラの運動によって、船は AO だけ進んだことになる。

プロペラのピッチさえ増加すれば、それに回転数をかけただけ実際の速力を増すように考えがちであるが、ピッチが増加すれば、かえってすべりが大きくなり、推力も減るのである。

また、船が走り出すと船にそって水の流れがついてくる。これを伴流と呼び、プロペラは伴流の中で回転しているわけである。したがって、実際に船の走る速さを考えに入れた場合は、 BC は見かけのすべりになる。

すべりを見かけで表わすと、船が潮流に乗るときや、プロペ

* すべりは、 $\frac{AB-AC}{AB} \%$ で示す。

ラの直径がピッチに比べて大きいものになると見かけのすべりが負となることもある。

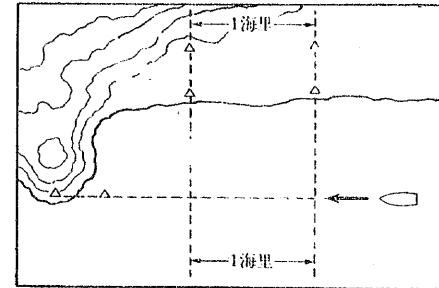
プロペラの大きさ、ピッチ、見かけのすべりというようなことは船型や船の速力、プロペラの回転数に大きな関連を持つものであるから、設計するときは、船型とプロペラとはひとつにして考える。船体を新しく作るときは、数種のプロペラを作り、水そう試験により最も船型に適した成績のよいプロペラが選ばれる。船の速さを示すにはノットを用い、毎時1海里(1.852m)を1ノットとしている。ノットというのは結びめのような節になっている所をいう意味で、海上の距離を測定する綱にはある距離ごとに結びめがつけてある。簡単に人手で船の速さを計るには、端に三角形の板をつけた綱と、砂時計を使っている。砂時計は、細い中空の管でつながる二つのガラス球に一定の砂を入れたもので、これを手に持って一方から他方の球にかたむけると、砂が落ち盡くしてしまうまでに14秒(5ノット以上のものには28秒かかる長砂時計)かかる。したがって、砂が一方から他方に移動する時間中、三角形の板をつけた綱を走り出させ、その結びめを数え、毎時間何海里になるか計算すればよいわけである。

漁船では、速さがどのくらいであるかを心得ていなければならぬ。そのため、船ができ上がると、海上試運転をする。これは陸上に速力の標柱を2組立て、その距離を1海里とする。

船はこの標柱の間を往復し、その平均速力を求める。

この場合、風向・潮流はもちろんのこと、主機関の回転数を

いろいろ変えてそれぞれの速力を計っておく。あるいは荒天の際や荷をいっぱい積んだ時の試験もできるわけである。このよ



うな際に経験できることは、回転数を増し馬力を大きくしても、速力は正比例して増さないことである。

それ故、船の速力を考えるには実際の出力をよく覚える必要がある。一般には、漁船でどのくらいの最高速力が出るだろうかを問題にし、その標準を求めるには速力長比を用いている。これは船型が相似型であれば、速度はその長さの比の平方根に比例するという関係を示したもので、この比の値は1.75が普通とされている。高速力を必要とする捕鯨船や漁業取締船のようなものは、2.0をこえている。これを大型の客船などと比べてみても、漁船の方が値が大きい。ことに、小型船などは大型の船と同じように海面に出て作業し、風や波にもまれ、速さも要求されるから、それに打ち勝つだけの機関馬力が準備されている。

4. 漁船の電気

漁船は、海上に浮いた作業場であり、家である。幾日も続く

* 船の長さ(呎)を平方に開きこれに0.9を乗じたものを海里とすれば、その船のたいの経済速力がでる。もちろん、船の形や荷を積む程度によって速さの違いはある。

出漁では、家庭から離れ移動する魚群をさがし求め、はげしい漁獲作業もするのであるから、日常の起居も食事も仕事も十分できるように設備することが望ましい。このような要求をみたしてくれたものは、電気である。なぜならば電力となって重い網や いかり を巻きあげたり、冷凍に使うガスを圧縮したり、またサイレンを鳴らしたりすることができる。電熱を利用すると暖房もとれたり、食事の準備も心配がなくなり、電光を利用すると探照燈・作業燈・信号燈・集魚燈などに使われ、更に電波を利用すると無線電信・電話をはじめ、方向探知機や測深儀などに應用されて、漁船電化の方面は数限りなくある。

船に電氣をとり入れたのは、ここ 60 年ばかり前に商船の蒸氣機関に小型の発電機をとりつけ、船内に電燈がつけられたのが最初であるといわれている。その後だんだん船内に電氣をとり入れて、ことに最近、ジーゼル機関が船の主機関となるにおよんで、船内は急に電化され、漁船の特有な作業動力装置もでき、また各種の漁船によって、機械器具の種類や性能もそれぞれ違ったものが設備されるようになって來たのである。

附近の電氣設備をもった漁船を見学しよう。

- 見学する船は、かつお漁船か、はえなわ漁船か、あぐり網漁船か、練習船か、監視船か、運搬船か、あるいは母船か。
- 電源には、発電機・蓄電池・乾電池などどんなものが使われているか。どのくらいの電力が起されているか。
- いろいろな作業をする電氣機械にはどんなものがあるだろうか。

○ 電氣機械をすえつけてから、作業がどれほどそれ以前と比べて容易になったかをたずねてみよ。

たとえば、いかり を揚げる機械、荷をあげおろしする機械、ボートをつり上げる機械、キャプスタン・ウインチ・ラインホーラー、あるいは測深儀・圧縮機・ポンプなどについて調べてみよ。

○ 電熱はどんなふう利用されているか。燃料など冬凍る心配はないだろうか。また、雨でぬれるものがある時どんなふうしているだろうか。炊事はどうしているか。

○ 電燈はどんな場所につけられ、それぞれどんな役割を果たしているか。夜間作業中他の船にあいずするにはどんな方法がとられているか。また、夜間航行する時にいろいろな計器をみるにはどうしているか。

○ 通信にはどんな装置があるか。方向探知機はないか。

○ そのほか電氣を利用してどんなに都合よくなっているか調べてみよう。

機動船であれば、主機関に発電機をベルト掛けにすると電力が得られるし、また動力を多くするには別に発電機をそなえて電力を得る。

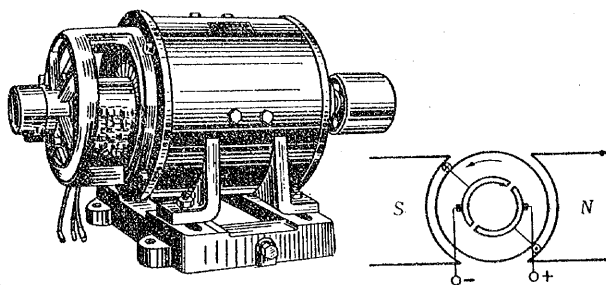
一般に漁船では直流を使って、電圧は小船で 24~32V、200t 以下の船では 100~110V が多く用いられている。また、トロール船のトロールウインチのように 50 馬力も要するものでは電圧を 220V ぐらいまでも高くして使う。

発電機で発電されない船には、電燈用などとして蓄電池を使

う。

(1) 発電機

直流発電機の構造は、わくの内に互に向き合っている磁極に、木綿二重巻きの銅線をまきつけ、互いに隣の極がNSの



直 流 発 電 機

異極となるようにして、中心に回転する電機子を回す。電機子は成層鉄板で、その周辺になるべくたくさんの銅線を巻きつけたものである。磁極によって磁界が作られている中で、電機子を回転すると、電機子にまかされている線輪によって磁力線は妨げられ、電機子の中には感應電流が起る。線輪には互いに絶縁された銅片があり、さらにブラッシュがあって外部に電流を導き出している。モーターも発電機と同じ構造で、ブラッシュに電流を通じ、電力を動力に変えて電機子に回転を起させたものである。

発電機やモーターは機械を保護する目的によって、開放型とか水密型とかいろいろあるが、漁船にそなえてあるものは、潮風や湿気に触れやすかったり、また、はげしく動揺するから

これに適した型や材料が選ばれている。そのほか、電磁石を起す電流の與え方によって分巻式・直巻式などがあり、機械の用途に應じて、それぞれモーターの使いわけがしてある。

○モーターを使っているようすを見学しよう。

モーターには規定の馬力や電圧が示されている。運転のはじめにぐっとスイッチを入れると、今まで全く静止していたものに急に動作を與えるから、ただ磁界を作るだけであつたり、十分に電機子の抵抗を受けなかったりして起電力が起らない。この時モーターには一般に5~10倍もの電流が流れ、そのためモーターが焼けたり、機械に急激なショックを與えたりする。したがって、回転数もだんだん増し、十分電力が出るようになるまでは抵抗を入れて起動力を制限する必要がある。また、一定量の電力で続けて作業することができないで機械を急に止めたり、または早くしたり、ゆっくりさせたりする場合もある。

○これらの場合には、どのようにしているだろうか。ヒューズ・コントローラー・ブレーキなどの働きや使い方をたずねてみよう。

○モーターの故障はどんなところに起りやすいか。注意する点を実際に取り扱っている人にたずねてみよう。

(2) 電 燈

電流を通しておくと、その回路で熱を生ずる。この作用を利用して抵抗の大きい導線に電流を通すと、熱くなり光を出すようになる。漁船のいろいろな電熱装置も各種の電燈もこの應用にほかならない。

サーチライト(照明ランプ)は、漁船では作業に使われるのがおもな目的である。

○反射鏡にはどんな材料が使われているか。

○サーチライトを自由に上下左右に向けるにはどんな構造にしておけばよいか。

集魚燈や活魚倉燈は水中に投げ入れるため、特に水密にする必要がある。

○普通の電燈では浮いてしまうが、この点どんな構造になっているか。

○コードは水中で耐えるものでなければならない。どんな材料が使われているか。

○点燈したものを急に水中に入れると破損する。どんな点に注意したらよいか。

航海燈や漁業燈はある規定のもとに装備しなければならないことになっている。

○電燈をつける場所・種類などたずねてみよう。

(3) 無線通信

漁船の無線通信装置は大正7年から利用された。漁船はその性質からいって、小型で遠洋に出漁するから、無線によって氣象通報を知り、正確な時報によって船の正しい位置を知ることができ、万一危険の時は救助を求めることができる。そしてまた、沖合で漁況放送によって有利な漁場を知り、直ちにその漁場へ向かうこともでき、一方、陸上では漁獲物の処理・加工や出荷の準備をするのに都合がよくなる。また、このような能率

化によって燃料の節約もできて、漁業経営を合理的にすることができる。

○無線設備によって漁業はどれほど愉快にしかも安心して仕事ができるようになったか教えてみよう。

漁船にとりつける無線装置には、電信だけのもの、電話だけのもの、あるいは両方をそなえつけたものなどある。トロール漁船のような大型船は電信を使い、小型船には電話だけが使われている。

無線電信の大きさは空中線電力をもって示し、5ワットや10ワットぐらいのものから、大型船では250ワット、500ワットのものもある。

電波は毎秒3億メートルもの速さで光と同じくらいに進行する。そうして、電波の波長は、数ミリメートルの短いものから数万メートルの長いものにおよんでいて、50m以下を短波、50~200mを中短波、200~3,000mを中波、3,000m以上を長波などとも呼び、また毎秒の振動する数をサイクル(周波数)といい、1,000サイクルをK.C.で表わしている。漁船には許可された周波数で業務用・遭難用・電話用などそれぞれあって、陸上との連絡や漁業指導船や他のなかまの船との間に呼び出しをしたり話し合いをする。そのために、漁業専用の陸上無線局が必要であり、現在では漁業を合理化・能率化するために遠洋漁業を対象とする250~500ワット級のもののほかに、主として小型漁船に向けられる小型の50ワット級の無線陸上局も設けられている。

漁船に許可された周波数を、1 万分の 1 とか 2 とかの誤差を少なくするため水晶発振子が使われている。

○附近に漁業専用の無線があったら実況を調べてみよう。

○通信士の資格を得て漁業を確実にし、出漁中の安否を陸上の家族にも知らせよう。

これまでの漁業は科学の利用から遠ざかっていたきらいがある。漁船のような小さな船では、ことにわずかな労力で大量の漁獲をあげる必要もあり、また、魚群をさがすにも、水深・水温・潮の速さなどの測定にも簡単にできるようにすると、漁獲物を合理的に処理できるようにするとかいうような研究もどしどし行われ、水産業の発展に寄与しなければならない。

現在開設されている漁業用無線局の所在を示すと次のとおりである。

(括弧内は呼び出し符号、●印は小浜局を示す)

稚内 (JOK)	釧路 (JOL)	余市 (JZW)	●網走 (JZA)
●浦河 (JZB)	八戸 (JOL)	釜石 (JOJ)	●宮古 (JZC)
●山田 (JZD)	石巻 (JOV)	気仙沼 (JPV)	小名浜 (JOH)
●江名 (JZE)	那珂湊 (JOO)	●久慈 (JZF)	●銚子 (JZG)
●館山 (JZH)	勝浦 (JPW)	●大島 (JZI)	●八丈島 (JZJ)
三崎 (JOW)	●小田原 (JZK)	清水 (JOG)	横津 (JOF)
御前崎 (JOE)	浜島 (JON)	●尾鷲 (JZL)	輪島 (JOP)
香住 (JOU)	下関 (JZT)	田辺 (JZX)	●勝浦 (JZM)
室戸 (JOZ)	須崎 (JOM)	●清水 (JZN)	戸畑 (JPY)
福岡 (JKQ)	長崎 (JPZ)	●蔵原 (JZS)	●奈良尾 (JZQ)
●館浦 (JZR)	油津 (JOY)	●上々呂 (JZP)	●島野浦 (JZO)
枕崎 (JON)			

6. 漁業と気象

1. 天気予報

漁業は大空のもとで、しかも海上で行われるものであるから、風や波の動きに左右されることがきわめて大きい。私たちは、海洋気象をよく見究め、これを科学的に理解するとともに、あらかじめ気象の変化を知り、実際に当たっては、正しい判断のもとにそれぞれの仕事を進め、漁業の安全を期さなければならない。

まず、郷土の海岸に立って、気象の観測をしてみよう。観測するに当たって注意しなければならないことは、自然の現象はすべていろいろな条件が関連し合っているということである。気象には波・風・雲・雨および地形・位置などがそれぞれ関連し合っているのである。気象は毎日変わるのであるが、長い間についてみると、地方地方にだいたいきまった気候が見出される。したがって、いつも、気象の変化に注意し、これを継続して記録し、変化のしかたを確かめるように努力することがたいせつである。

○岸に近づいた波はどの辺からいそ波になってくれるか。

また、それは水深とどんな関係があるか。

○風向きと打ち寄せる波の方向とはどんな関係があるか。また

沖合と海岸とではこの関係はどんなに違うだろうか。

○風向きや風速はどんなにして計るか。

○風速と波の状態(海面)とはどんな関係がみられるか。

風 力 階 級

風力 階級	風速(m/秒)	陸上の状態	海上の状態
0	0~0.5	煙が直ぐに昇る	鏡のように滑らかである
1	0.6~1.7	煙が軽くなびく	所々にさざなみが現われる
2	1.8~3.3	顔に風を感じる。葉がさやぐ	一面にさざなみが現われる
3	3.4~5.2	葉や小枝がたえず動く	所々に白波が現われる
4	5.3~7.4	こみや紙片がまい上かる 小枝が大きく揺れる	海面の半ば以上が白波に覆われる
5	7.5~9.8	葉の茂った小樹が揺れる	海面のほとんど全面が白波に覆われる
6	9.9~12.4	大枝が揺れる。電線が鳴る かさかすちにいくくなる	白波がやや盛んになる
7	12.5~15.2	樹木全体が揺れ出す 風によって歩きにくくなる	波がそびえ立ち、一面に白い波が現われる
8	15.3~18.2	小枝が折れる。急いで歩けない	大波となり、波頭がけわしくなる
9	18.3~21.4	煙突が倒れ、かわらが飛ぶ	波頭が逆巻きはじめ
10	21.5~25.1	樹木が根こそぎとなり、建物に 大損害が起る	波頭が逆巻き、海面は大きな波で覆われる
11	25.2~29.0	いたるところに大損害が起る	波の山が吹きもぎれ、海面は水煙にみだされる
12	29.1 以上	損害がますます大きくなる	水と空との区別がわからなくなり船がくつがえるおそれがある

現在以下のような風力階級を天気図に使っている

風級	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
記号																		
相当	0.0	0.5	1.8	3.6	5.8	8.5	11.2	14.3	17.4	21.0	24.6	29.1	33.1	37.1	41.6	46.5	51.4	56.3
風速	0.4	1.7	3.5	5.7	8.4	11.1	14.2	17.3	20.9	24.5	29.0	33.0	37.0	41.5	46.4	51.3	56.2	以上

波 の 階 級

級	波 高	波 の よ う す
0	0 m	おだやかで鏡のようである
1	0~0.3	わずかにこまかい波がある
2	0.3~0.6	さざなみが立っている
3	0.6~1.0	白波が見える
4	1.0~1.5	海面全体が白波である
5	1.5~2.5	白波が深い
6	2.5~4.0	大波となる
7	4.0~7.0	大波が深い
8	7.0~13.0	大波がとても高い
9	13.0 以上	山のように見える

霧 の 階 級

級	見え距離	霧 の よ う す
0	0.05 km 以下	すっかり濃い霧にまぎれている
1	0.05~0.2	濃い霧が見える
2	0.2~0.5	霧が引いている
3	0.5~1	ぼんやりと霧がでている
4	1~2	すい霧がかかっている
5	2~4	すきとおって見えない
6	4~10	すこしすきとおって見える
7	10~20	すきとおっている
8	20~50	見はらしがよい
9	50 以上	見はらしがとてもよい

○波の高さはどうして計るだろうか。船ではどんなにして調べるだろうか。

○波の速さを知るにはどうしたらよいだろうか。

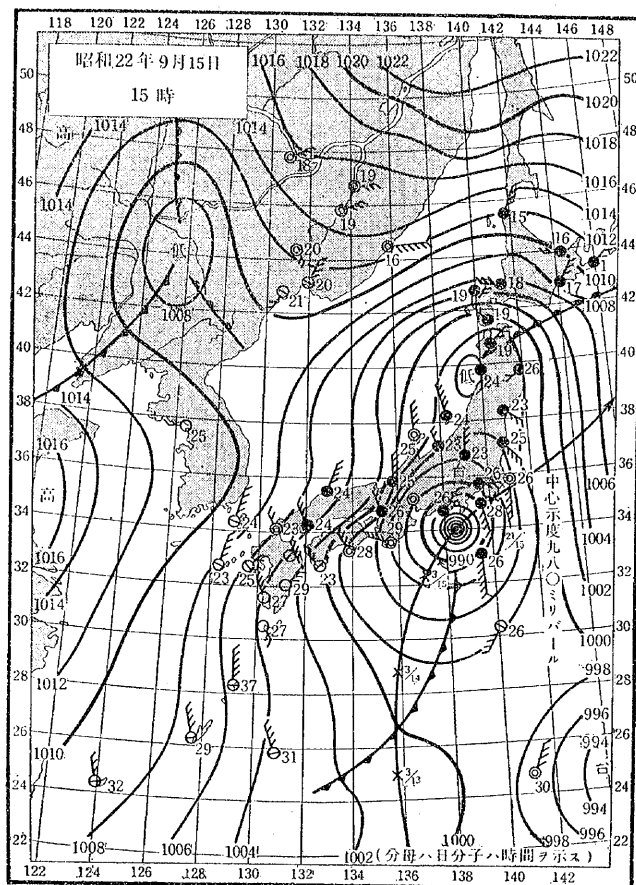
うねり というのは、風によって起された波が進んで行き、風の吹く区域を出たり、または風が吹きやんでからも残ったりしたもので、波の山はまるくなり、波長の長い大幅の波になっている。

○波と うねり とを見分けてみよ。

沿岸にのぞむ地方で最もおそれられているものは、津波と高潮である。津波というのは、海底に地震などがあった場合、そこが中心となり、数十分も長続きする波長の長い波が起り、もしこれが深海から急に浅海または入江や湾の奥などに達した時には高さが数十メートルにもなることがあって、沿岸の陸地を洗い去るものである。高潮は暴風津波ともいわれ、台風などが沿岸を襲った場合、もし、台風が海岸のまっ正面から吹くと、海の水は浜におしよせられ、台風の中心が近づくと急に高い波となる。ことにこの場合に満潮時であると著しく高い波となつて、家も家畜も田畑も洗い流してしまうものである。

○附近で津波や高潮のために惨害を受けた話はないか。

空気が、陸や海や湖などから蒸発した水蒸氣を含んで、だんだん上の方にのぼっていくと、大氣の圧力がへり、空気が膨脹して氣温が下がる。そこで、空氣中の水蒸氣は飽和の状態になり、更に温度が下がれば、水蒸氣の一部は水滴や雪片となって空中に浮かぶ。これが雲である。雲の持っている水滴が大きく



天 氣 図

なれば雨になる。したがって、雲の形や雲の量の多少に氣をつけることは、天氣を知る上にたいせつである。

○郷土で前もって雨降りを知るには、どのようなことがいわれているだろうかたずねたり、また自分でも雨降りの前のようにすを記録して、確かめてみよ。

霧は地上や海面近く接近して生ずる水滴の集まりである。わが國の近海では 6～8 月ごろ海霧が発生しやすく、特に北海道の根室近海は濃霧が多い。この附近では、寒流の関係で冷えている所へ濕氣を含んだ暖かい空氣が南風に乘って來て濃霧を発生するから、航海する人々におそれられている。

○船が濃霧にあった時はどんなふうにするか。航海する人にとずねてみよ。

郷土では、天氣をあらかじめ知るにはどのようにしているだろうか。海上がしけてくる前に、その地方ではどんな天氣の変化をたどるだろうかというようなことがはっきりしていたら、どんなに都合がよいだろう。

氣象台や測候所では、氣溫・氣圧・風向・風力・濕度・雲・雨量などについて観測をつづけ、各地の天氣の状態や天氣の移り変わりを研究し、天氣予報を出している。全國各地で行われた氣象観測を集めてこれを図に表わすと前のページのような天氣図ができる。新聞やラジオなどに發表される天氣予報は、この天氣図にもとづいて判斷したものである。

天氣図を見ると幾本かの曲線がある。これは等圧線で、ミリバールごとに引かれている。風は氣圧の高い所から氣圧の低

い方に向かって吹くが、地球の自轉の影響を受けて北半球では右へ曲がって吹いている。

○天気図について風の吹く方向を調べてみよ。

○いま、自分が天気図上の一地点に立ったとして、両手をもとにして高氣圧と低氣圧のある方向を考えてみよ。

いくつもの等圧線の向きや等圧線の間距離の廣狹は風向や風力の判断になる。矢じるしの下記号では雲の量や曇・雨または波を知り、数字によって温度も知ることができる。だから各地の天気のようにすが一目ではっきりとわかるのである。

この天気図から判断して天気予報を出すのである。明日の天気、明後日の天気を判断するには、いままでの長い間の観測の結果や、氣象の変化に対する科学的な判断が必要である。それは、医者が病人をみて何病であると診断するのとよく似ている。たとえば、不連続線が現われているところは天気が悪いとか、低氣圧や高氣圧はいつもだいたい西から東へ進んでいくというようなことはそれである。

○附近に氣象観測所や測候所があったら、たずねてみよ。

○空のようすや風の方向などと天気の移り変わりとの関係を調べて記録してみよ。

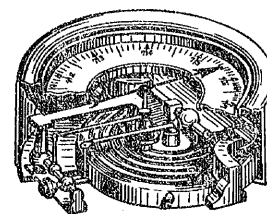
○発表された天気予報が実際にどのくらい当たるか、調べてみよ。

2. 暴風避難

船を操って沖へ出る場合には、暴風避難の方法をよく心得て

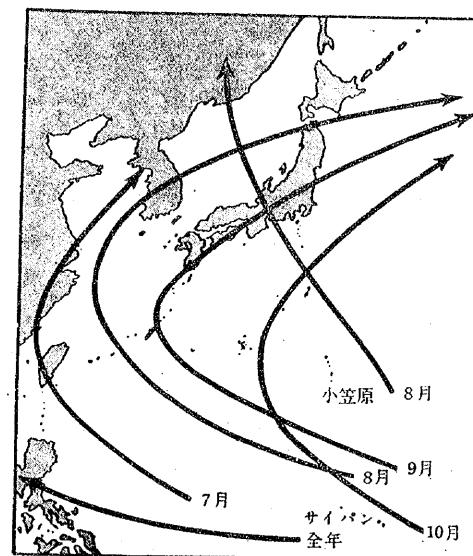
いて航海を安全にしなければならない。

漁船や飛行機のようにゆれ方のはげしいところで氣圧を計るには、図のようなアネロイドの氣圧計を使っている。一般にこの氣圧計の指針が 740 mm^* 以下になると暴風雨になることが多い。暴風雨の原因になる低氣



アネロイド氣圧計

圧のなかには、熱帯性のものや温帯性のものがある。わが國を襲う台風は熱帯性のもので、図のように夏から秋にかけて南洋方面で発生したものである。



台風の普通の進路（大日本台風資料から）

* 水銀氣圧計の水銀柱が 760 mm のときの氣圧を一氣圧といい、一氣圧は約 $1,013$ ミリバールに当たり、 $1,000$ ミリバールはおよそ 750 ミリとなるから、ミリの $\frac{4}{3}$ をミリバールと考えてもよいわけである。

台風普通の進路は、図に示したとおりであるが、これと異なった道筋を通って進む台風も相当ある。

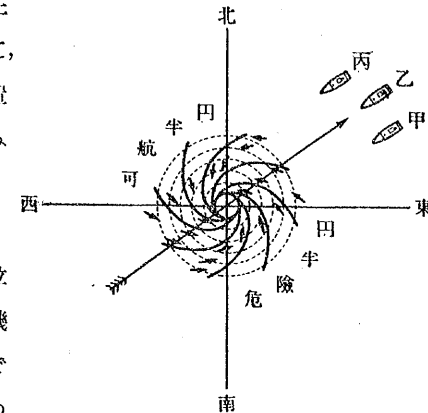
台風の中心が進行する速度は、1時間に平均 20~30 km のことが多く、だいたい大型漁船と似かよった速さを示しているが、速いのになると 40~80 km ぐらいもあって、朝、大阪附近を通過したものが、正午過ぎには関東地方に達することがある。この台風は、中心に近づくにつれて、気圧が著しく下がり、風速も急に増し、毎秒 30m 以上となることがあり、海上では猛烈な怒とうを起す。それから更に中心に近づくとき直径 5~40 km の間は、風が弱くなり、ついに無風状態となることもある。ここは台風で、海上では危険な三角波が立って、雨はやみ空が晴れることがあり、これを台風の目などと呼んでいる。しばらくたって台風が目を通り過ぎると前と反対の方から、もっともっとひどい暴風雨におそわれるから、船はできるだけ、台風を中心にまきこまれないように避難しなければならないのである。

次のページの図に見るように、北半球では、地球が自轉している関係で、風はまともに低気圧の中心に向かわないで右にそれて吹いている。短い矢はその風向を示し、長い矢は台風の中心の進路を示し、点線は等圧線を示している。一般に台風をその中心の進路で右と左に分けると右側は左側より風波が強い。したがって、右側を危険半円、左側を可航半円と呼んでいる。

○図の甲船が停止しているとすれば、船上でどのような風を受けるか。乙船ではどうか。丙船ではどうか。

風向・風力・気圧などの変化によって、自分の船がどの位置にあるかを考えてみよう。

北半球にあって、船が台風の近くに位置した場合には、機関をわずかの速さで



空轉を防ぎながら波にまかせ、まず風の変化を知る。風向が右まわりする時は、風を右げん船首に受けて航走する。航走がむずかしい時は、同じように風を受けて波にたどよい、危険半円をぬけ出すようにする。また、風向が左まわりになるようならば右げん船尾に風を受けて順走する。台風の中心方向の線上にいて風向が変わらないような時には、右げん船尾に風を受けて航走し、針路をそのまま持続するようにするがよい。

実際に当たっては、しけ模様になったから準備するというのではなく、あらかじめ前から荒天の準備をして、進んで危険を避けるようにすることが、航海の安全な方法であるといわなければならない。

○漁船では荒天に際し、どのような処置をとるか、漁業に従事した人の話を聞いてみよう。

自分の船がどこに位置していて、台風の中心がどの方向にど

れくらい離れて、どの程度の速さで、どちらへ移動しているかを知ることが、最も重要なことである。ラジオや氣象放送を受信し、台風の位置、中心示度(低氣圧の中心の氣圧の値)・進行方向などを知り、船上で刻々に變化する氣圧計の示度、風向、風力、雲の形・動き、波の模様などに注意し、だいたいの見当をつけるべきである。

○「風を背に、北では左、南では右の手を出せ、そちらが中心」の意味を考えてみよ。

台風は陸上でも同じように吹くから、自分の位置を船の位置とかりにきめて、風や雲の動きを観測し、避難法を研究しよう。

温帯に発生する低氣圧は、温帯性低氣圧といって、台風に比べると範囲はずっと廣いが、一般に台風ほど猛烈ではないし、また、台風のような目はない。

わが國では秋から冬を経て春になるまでに、温帯性低氣圧がシベリア・東支那海・揚子江沿岸方面からあらわれ、西から東に向かって通過する。風の吹き方はだいたい台風と同じように、巻きこむように吹くのであるが、温度を調べてみると、南の方に暖かい空氣があり、北の方に冷たい空氣があつて、通過する時は、暖氣と寒氣との境い目で雨を降らせたり、突風が吹いたりし、うっかりしているとヨットやつり舟などが遭難する場合もある。

わが國は西は大陸に接し、東と南は大洋に接しているから、夏は南や南東の季節風が吹き、冬は北、または北西の季節風が長く吹き続ける。冬の季節風は大陸から出て来た低氣圧の通過

後特に強く吹く。この場合風速も 20m 以上に達することがあり、幾日も幾日も廣い範囲にわたって吹き続けることが多いので、漁業する者は大西風といって警戒している。

海洋の氣象はこのように漁船の運航に大きな関係をもつものであるが、氣象と漁況との間にもいろいろな関係がある。陸上の降雨は、洪水によって水族のすみ場所を荒らすこともあるが、陸地の栄養分を沿岸に持ち運び、風は海面を波立てて海水を運動させ、栄養分や酸素を水にかきまぜて、魚にはすみよくしている。しかし、時として春先の低氣圧などの通過するとき、沖の方から強い風が吹いて、沖合の水を沿岸水の中へ押しこんで、急潮が起り、網を流したり、あるいは沖合の魚の群れを沿岸に押しちぢめたりなどする。

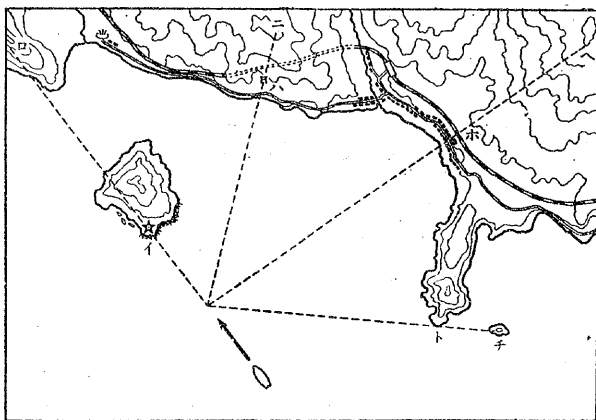
○郷土では、いわしの群れやぶり・まぐろなどの群れが沿岸に來遊するのと、暴風とはどんな関係をもっているだろうか調べてみよ。

7. 航 海

1. 漁場の見覚え

海の上には、陸のようにめじるしになるものがない。郷土の人たちは漁場の位置をどんなにして覚えておくだろうか。

海へ出てからでも、陸上にいろいろなめじるしが得られる時には漁場から、図のように(イ)と(ロ)、(ハ)と(ニ)などのように二つのものが重なって、見通しできるめじるしをつけておく。再びその漁場へ行く時は、(イ)と(ロ)の見通し線を目当てに船を進めながら、(ハ)と(ニ)の見通しができる位置に行けばよいのである。



実際にできるかどうか、校庭や広い砂浜でためしてみよう。まず、学校の庭の1箇所を漁場に見立て、そこから見通しできる所に(イ)(ロ)(ハ)(ニ)のようなめじるしの棒を立て、漁場にしたい場所の砂の中に石を埋め、附近の足跡などもよく消し、(イ)(ロ)や(ハ)

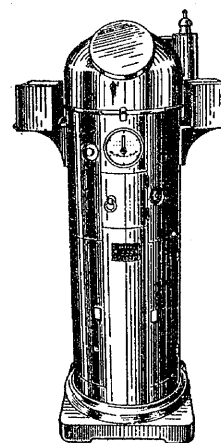
(ニ)を見通しながらその場所を見つけ出す。

○二つの見通し線のはさむ角度が、図の(イ)(ロ)と(ハ)(ニ)のように小さい場合と、(イ)(ロ)と(ハ)(ニ)のように大きい場合とでは、どちらが漁場を見出しやすいか。角度が更に(イ)(ロ)と(ハ)(ニ)のように大きくなった場合はどうか。

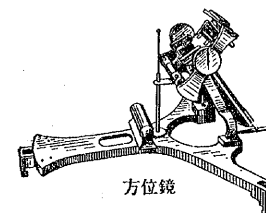
○漁場とめじるしとの距離、(イ)と(ロ)、(ハ)と(ニ)などの距離は、見出し方の難易に関係しないだろうか。

○見通し線を1本増して3本にしたらどうだろうか。

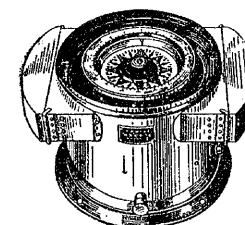
漁場が海岸に近い間は、いろいろなめじるしを陸上に求めることができるが、岸から遠く離れるにつれてめじるしが少なくなり、二つのめじるしが見通しできる場合はまれである。ら針儀一つ持っていると、一つずつのめじるしだけでも漁場に行



原基磁氣ら針儀



方位鏡



操だ用磁氣ら針儀

磁 氣 ら 針 儀

くことができる。

ら針儀は、どんな働きを持っているか調べて、その使い方を研究しよう。ら針儀は、円板に方位を記した ら針はい(羅針牌)を、半球形の盆の中に入れたものである。盆をどちらへ向けても、ら針は、いつも磁極をさしている。

○どんなしかけになっているだろうか。

○ら針儀の方位はどのように読んだらわかりやすいか。

○ら針儀を使っていろいろなめじるしの方位を計ってみよ。

ら針儀を、すでに実習した場所にすえつけて、前のように漁場の位置をみつつけよう。庭に立てた棒の方位を計って記録し、ら針儀を取り去った後、再びその場所を見つけてみよう。

○めじるしの棒は何本いるか。

○二つのめじるしが重なり合って見通せる時は、漁場の位置がどんなに見出しやすくなるか。

ら針儀を使ったり、使わなかったりして、漁場の位置をまちがいなくさがし出せるようになるう。

○めじるしの棒で十分に練習できたら、附近の家や、火の見や遠くの山をめじるしにして、漁場の位置をさがしてみよう。

2. 海 図

陸上を旅行したり、土地のようすを調べたりするのに地図を使うと同じように、海では海図を使って航海する。

海図は、コロンブスがジパング(日本)を発見しようとして、

西へ西へと船路をとったころにも使われたが、それは島がどこにあるかというようなことを記した程度のものであった。その後、多くの人たちが、海の上で手がかりとなるものをいろいろ記録して、安全な航海ができるようにくふうし、今日では幾種類もの海図が作られている。

次のページにある海図はその一つである。これから海図の読み方を習おう。

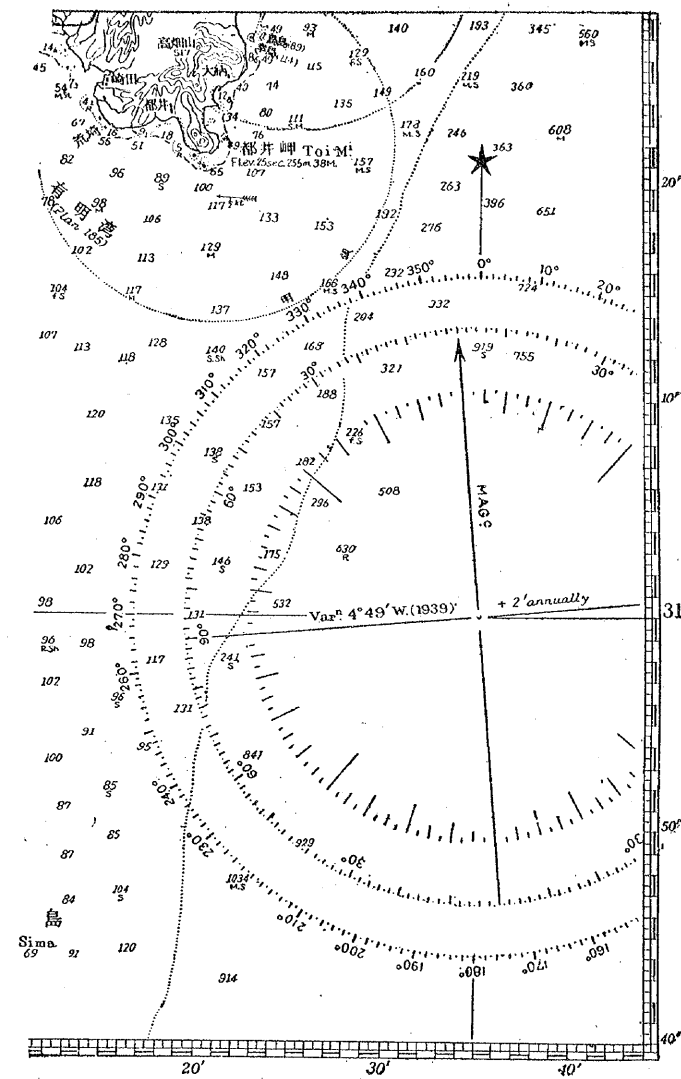
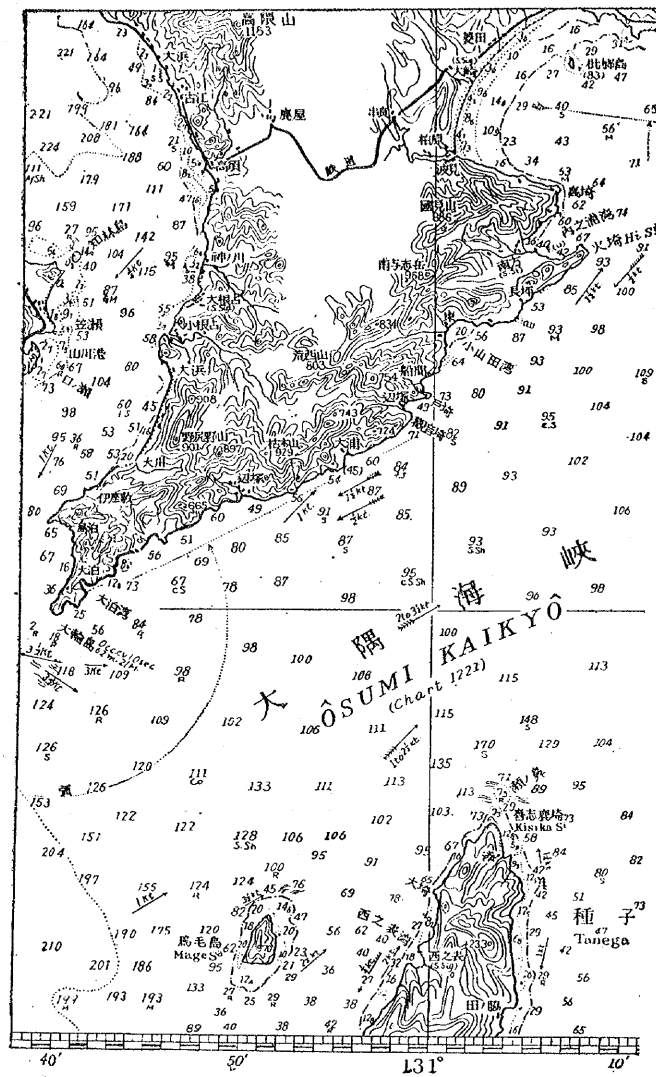
○地図とどんなところが違っているか。

まず、海図は地図と同じように緯度も経度も記されて、海上の位置をきめている。そして緯度も経度も $\frac{1}{60}$ の目盛りがしてあり、更にこれを $\frac{1}{2}$ にしてある。緯度1分の長さは1海里になっているから、海上の距離は両脚器ではかり、これを緯度の目盛りに合わせれば、どれくらいかわかるわけである。

○都井岬南 15 海里沖は海上のどの位置になるか。

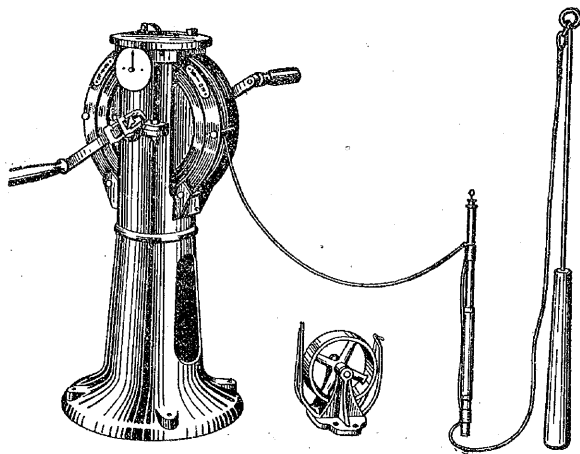
103 ページにあるら針図を見よう。外側にあるものは地球のま北をさす方位で、右まわり 360° の目盛りがある。内側のものは磁極をさす磁針の方位で北と南を 0° とし、それぞれ東と西に 90° の目盛りをし、更に、その内側のものは 32 点の目盛りがしてある。磁針の方位と眞方位とは図で見ると一致していない。これを偏差といっているが、図では 1939年に 4°49' 西となっている。

航海をする場合には、ら針が船内の鉄などに影響されて起る自差を修正し、これを磁針方位に合わせ、海図の上に方位の線を引く。



○船から都井岬の燈台が北 30° 東に見え、このときの自差は 3° 西であったとする。この時の船からの方位線を 2 枚の定本を使って引いてみよ。

海洋中の数字は水深を表わしている。これは図のような測深儀で計ったもので、銅線の先にケミカルチューブというガラス管があり、その先に重い鉛の おもり がある。いま、おもりを水中に下げると海底に下がるにつれて、水圧が高まり、だんだ



測 深 儀

ん海水がガラス管の下口からはいる。ガラス管内には赤いクロム酸銀がぬってあって、海水のはいって来ただけ乳色に変わる。したがって、色が変わる程度が海の浅い深いによって違うから水深がわかるわけである。

それにまた、おもり の先端はくぼんでいて、これに脂や ろうをつめておくと、海底に達したとき、底質が附着するから、

深さと同時に底質も調べることができる。水深の数字の下にあるローマ字は、S は Sand, M は Mud, R は Rock で頭文字をとり、それぞれ底質が砂・どろ・岩であることを示している。

こうして、水域をだんだん調べると、海底の地形がはっきりしてくる。同じ深さの所を線で結べば、等深線が作られる。この海図では 5m, 10m, 20m, 200m の等深線が記録されている。

○四つの等深線はどこにどのように表わされているか。

○底質にはどのようなものがあるか記号を調べ、先生に聞いてみよ。

○暗礁はどのように記されているか。

最近では、船底から音波を海底に送り、山びこのように音波を反射させて水深を計る方法も行われている。

こうして、海底のようすがこまかに記録されていれば、浅瀬や、暗礁に乗り上げるようなことがないばかりでなく、船の位置は水深を計ることによってもきめられるわけである。

海について、潮流も海流もたいせつなことはいうまでもない。海図の中にある矢印がそれを示している。

○矢印はどれも同じ方向に向かっているか。

○矢印にはどんな種類があるか。それぞれどんなことを意味しているかたずねてみよ。

船が航海する場合に、航路にいろいろな標識があつて、船を案内してくれる。そのうち最も重要なのは燈台である。

○附近に燈台があつたら、光の強さ、性質、照明する範囲などについて調べてみよ。附近の一般の燈火と区別するため

どんな点があくふうされているか。

いろいろな燈質

白く続けて光る	点 燈 時 間 が 短 い	3 秒ごとに 1 回光る	F. l. ev. 3 Sec.		左のものは燈色を要しないものもある。ほかに白と緑、赤と緑などの燈色互いにもあり、更に幾種類かの燈質がきめられている。
		20 秒ごとに 1 回光る	F. l. ev. 20 Sec.		
		30 秒ごとに 2 回続けて光る	Gp. Fl. (2) ev. 30 Sec.		
		3 回続けて光る	Gp. Fl. (3) ev. 30 Sec.		
		16 秒ごとに 5 回続けて光る	Gp. Fl. (5) ev. 16 Sec.		
		5 秒ごとに 1 回消える	Occ. ev. 5 Sec.		
		30 秒ごとに 1 回消える	Occ. ev. 30 Sec.		
		続けて 2 回以上 消える	Gp. Occ. (2) ev. 16 Sec.		
		強い光の中で 1 回大 きく光る	F. Fl. ev. 30 Sec.		
		15 秒に 1 回光る	F. Fl. ev. 15 Sec.		
		30 秒に 2 回 続けて光る	F. Gp. Fl. (2) ev. 30 Sec.		

この海図にある大輪島の燈台の下にある略語は 10 秒ごとに点滅し、光源の高さ 62m、距離 21 海里の海上を照明し、またその明弧も示されている。都井岬の燈台はこれと違い、25 秒ごとにピカリとひらめく光(閃白光)で、高さ 255 m、光達距離 38 海里を表わし、前者と区別ができる。

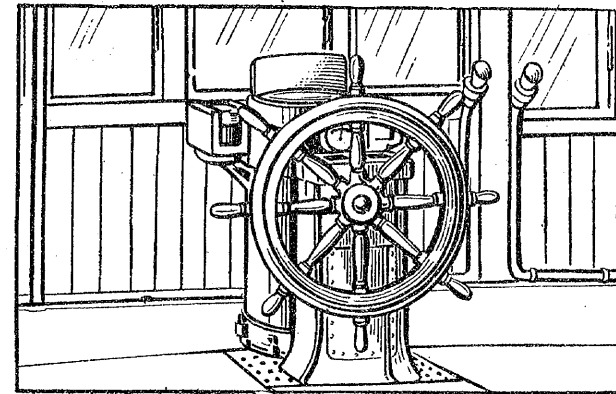
海図には、また、沿岸近くの目標となる山の高さや、海岸の地形なども記してある。実際に当たっては、海図図式にこまかに説明してあるからこれを参考にして海図の読み方を習おう。

海図はこのように、海の性状を表わし、航海には欠くことの

できないものである。したがって海図室や海図庫に入れ、雨や霧などでぬらさないようにするのであるが、折りめをつけないようにし、鉛筆や消しゴムなども良質なものを選び、よごさないようにして、航海の安全を期さなければならない。

3. 航 海

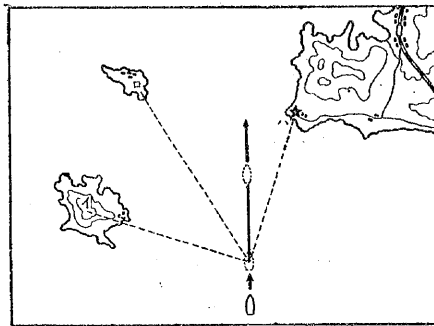
漁場との往復にも魚群をさがすにも、常に航海が必要である。航海に熟練していなければ、漁業、ことに遠洋漁業はできない。



操 だ 室

私たちは、これから、簡単な航海のしかたを練習してみよう。

船はいま、北に進路をとり矢の方向に進むとする。右げん船首には(イ)の燈台が見え、左げん船首には(ロ)の島が現われ、横に(ハ)の島が近く見える。そこで、(イ)(ロ)(ハ)の方向をら針儀ではかり、これを海図の上に示せば、3本の方位の線が変わるから船の位置がきまるわけである。



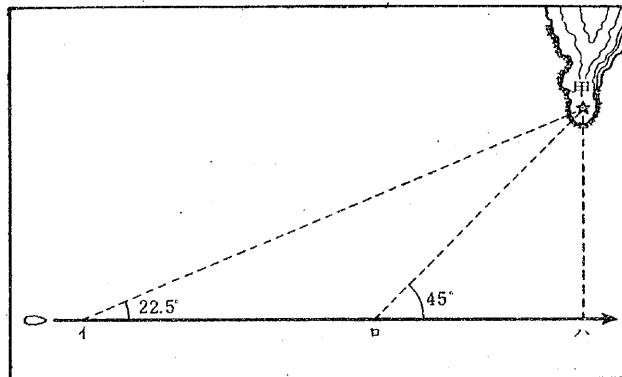
○この場合、船に近い(イ)の島は一番後で計る。それはなぜか。

○海上から二つの目標が重なって見えるような場合も考えてみよ。

陸上のめじるしが一つしか見えない時は、どうしたらよいだろうか、研究してみよう。

めじるし(甲)が船の首尾線の方と 45° の方向に見える所(ロ)から 90° に見える所(イ)までの距離は、(イ)から(甲)までの距離に等しい。

○10ノットの速さで西へ向かって航海している船が、燈台を北 45° 西の方に見てから、一時間の後にま北に見たとす



ると、船の位置はどこか。海図の上に、船の位置を表わす方法をくふうしてみよ。

また、(甲)が船の首尾線の方と 22.5° の方向に見える所(イ)から 45° に見える所(ロ)までの距離は、(ロ)から(甲)までの距離に等しい。

○このことから、船の位置を海図の上に表わす方法をくふうしてみよう。

船の位置がすでにわかっていた所から、航海した時間と方位が明らかであり、船の速さがわかっているならば、これを順々に海図の上に記していけば、船の現在の位置を知ることができる。

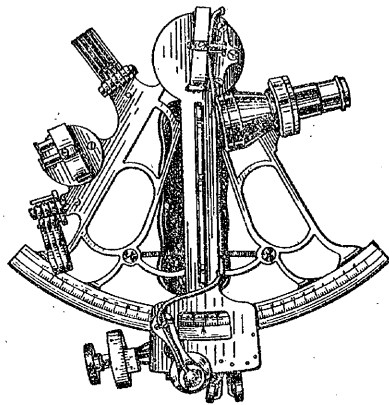
○10ノットの速さで、ある港から北 60° 東の進路を取って2時間、その後、北 45° 東に進路を変えて3時間、更に、北 30° 東に進路を変えて4時間航海した。船の位置はどこか。

自分の船の位置と目的地とがわかれば、船をそれに向けて進めればよい。船を目的地の方位に正しく向けておくには、船にとりつけたら針儀の基線を 針は い のこれから行こうとする方位に合わせておけばよい。しかし、海図のところで説明したように、偏差や自差は場所によって違うから、それぞれ修正して、いつも目的の方向に正しく航海しなければならない。

○海図で船から目的地の方位が東北東であり、偏差 17° 東、自差 18° 西の針路はどれくらいか。

ところで、航海をするには、現在船がどこにいるか、海図上のどこに位置しているかということが最も重要である。海上には風があったり、海流があったりするから、測程儀を使って船

の速さも時々計らなければならないし、船の位置もその都度正確に調べなければならない。荒天や濃霧の時、あるいは夜間の時など測深儀で底質や水深を調べ、ざ礁(坐礁)しないようにすることはもちろんである。今日では主要港湾に無線燈台などあって、航海する船に電波を送っている。船では無線方向探知機で自分の船の位置を知ることができる。また、正しい時刻を経線儀や甲板時計で知り、その時刻における太陽や星などを六分儀で計り、天測曆に合わしたりして、自分の船の位置を知る方法もある。六分儀では、太陽や星の光を動鏡に受け反射させ、



六分儀

更に水平鏡で再び反射させて、望遠鏡で見るようにする。これと同時に水平鏡のガラスを通る水平線も望遠鏡で見えるようにして太陽や星の光と合わせると、太陽や星と水平線との角度が弧の上で読みとれる。したがって、陸

上に手がかりが得られない時でも、太陽や星の高さや方向によって自分の船の位置が決定されて、航海では、経線儀とともに重要な器械である。昔の人たちは、「太陽や月や星は、全く、地球の燈台である」といった。私たちも、これから陸地を遠く離れても迷わないで航海ができるようになろう。

8. 漁 港

漁港は漁船が漁業に出る準備を整え、漁獲物を陸揚げし、次の出漁にさしつかえないように船や漁具の手入れもしたり、また人の休養もする根拠地である。

漁業の十分発達しなかったころは、手こぎの漁船で行われていた。したがって、海岸では水ぎわ近くで作業もらくにできて特別に設備をする必要もなく、また、もし海が荒れて来たときには、簡単に浜べに引きあげる程度で用がたりたのである。

ところが漁船の数もふえて来たり、大型の漁船になったりすると、自然の入江や河口の船着き場程度ではまに合わなくなって来た。それ故、大きな船の発達は当然よい港を必要とし、また漁港が完備するにつれ、漁業もしやすくなったのはいうまでもない。

漁港が重要なのは、そればかりではない。すでに学んだように、わが國の近海は、台風の通過や低氣圧の発生などによって、大暴風雨や大波に襲われることが多い。したがって、海が荒れた場合に、浜べにある船を避難させるためにも、また沖合を通る船を助けてやるためにも、安全な避難場所を持ったりする必要がある。

このような必要から漁港にはいろいろ改良が加えられ、今日の発達をみたのである。わが國と同じように、四面海に囲まれているイギリスでは、北海にのぞむビータヘッドが1593年に起工され、1847年(弘化四年)には港湾法が制定された。また

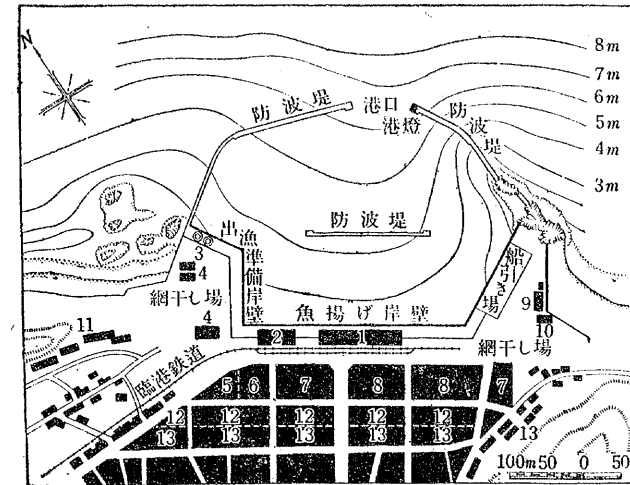
アメリカのボストンには漁船 100 隻をつなぐことのできる大ふ頭(大埠頭)が建設されている。わが国では明治 40 年ごろからようやく漁港の築造に手をつけ、次第に完備した漁港がふえるようになった。

漁港のあり方は、漁業の状態や、港を築く位置の地勢によって違うが、わが国で大きな修築工事が行われ、完備している漁港としては、下関・銚子・八戸・^{しおがほ}塩釜・三崎などがある。

- 郷土の漁船はおもに沿岸漁業に従事しているか、あるいは遠洋漁業に従事しているか。
- 郷土の漁港には、どこ船が入港するか。
- 郷土の漁港には避難する場所、船を修理する設備、漁獲物を処理・加工したりする設備や、製氷・冷凍工場があるか。
- 現在の状態で十分だといわれているか。
- 郷土の漁港は、自然の地形をどのように利用して築いたものか。
- 郷土の漁港はいつごろ修築されたか、また漁港がなかったころのようすをたずねてみよ。

漁港の施設でたいせつなのは波浪を防ぐために、外がわに防波堤を築くことである。そうして、まれには島や みさき などが天然の防波堤になって漁船のつなぎ場(泊地)ができる場合がある。また反対に、外洋に面した荒海では、二重に防波堤を築かなければならない所もある。

防波堤は波浪を防ぐために築かれたものであるから、強い波が来ても、みずからの重さと構造によって抵抗し、倒れたり横

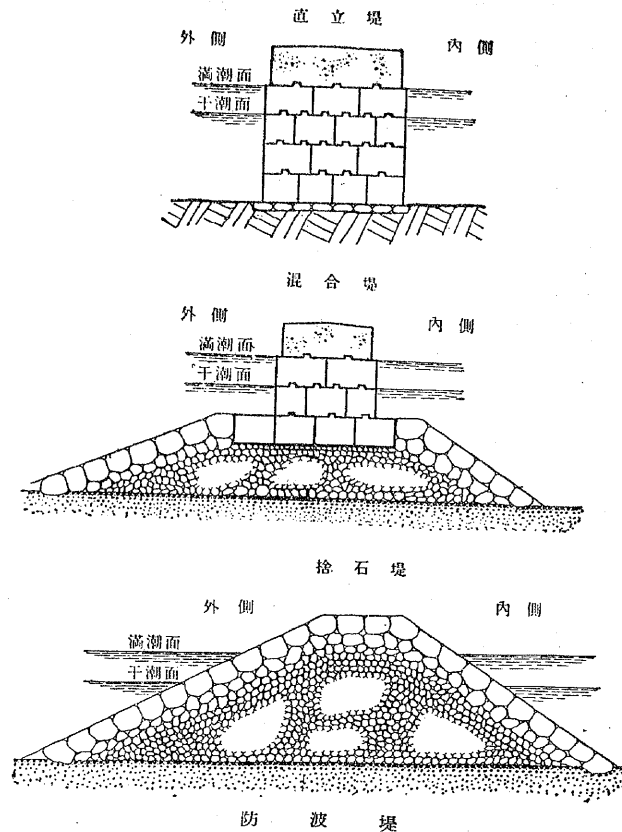


漁港の配置図

- ① 魚倉 ② 製氷および冷蔵施設 ③ 燃油タンク ④ 漁具倉庫
- ⑤ 警報救護および無線通信施設 ⑥ 水産関係の組合および団体などの事務所
- ⑦ 製品および材料倉庫 ⑧ 水産加工場 ⑨ 木工場 ⑩ 鉄工場
- ⑪ 漁船・船員の福利厚生施設 ⑫ 水産関係の会社・商店ならびに金融機関
- ⑬ 漁業者住宅および一般商店

すべりを起したりしないようにする必要がある。構造の上からみると、次のページの図に示すような三つのものがある。

- 郷土の防波堤はどんな構造になっているか、聞いたか見たりして調べてみよ。
- 防波堤の頂は満潮の時、どれくらい出ているか。もっと高くしたらどうか。
- 防波堤の位置は波に対してどのようにくふうされているか。風はどの方向から吹いて来る場合が多いか。



泊地は、防波堤の中はいって来る漁船をみな收容しなければならぬし、また、干潮の時でも漁船がはいれるだけの深さがある。

○郷土の泊地の水深はどれくらいになっているか。

○浅い場合にはどんなふうにして深くしているか。土砂をさ

らう船はいないか。それはどんな式のものが*。

泊地の水面の廣さは廣いものでは 50 万 m^2 もあり、狭いものでは 2 万 m^2 ぐらいのものもあるが、一般には 10 万 m^2 ぐらいのものが多く、水深は干潮時に 4, 5 m ぐらいが普通で、深い所では 7 m 、浅い所では 2 m 程度のものもある。

泊地の海底には、漁船のいかりをかけるのに適する砂や小石などのあることが望ましい。岩盤などの所では漁船をつなぐ浮標やくいを設けなければならない。

港口は漁船の出はいりする所であるから、荒れた日にもよく見え、暗礁や強い潮流のない所に定める。その上、夜間出入する漁船に位置をはっきり示すために、防波堤の先端に港燈をつけることも必要である。

港口の方向と幅は、波浪のはいってくることが少なく、その上、漁船の出入に不便でないようにくふうされている。普通は 50~100 m のものが多く、中には、150 m ぐらいのものも、また 30 m ぐらいのものもある。

泊地の奥の方には、陸上との連絡のよい場所に岸壁を作る。岸壁は船と陸と直結する場所であるから、漁船から陸上へ、陸上から漁船へ、漁獲物・漁具・燃料・氷・食糧・水などの出し入れが都合よく行われるようになっていなければならない。そのためには船が横づけになることが必要で、その側面はほとんど垂直に作り、上部にはゆるいこう配をつけ、石やコンクリートで張りつめ、漁船をつなぐけい船柱をうめこむ。

* 土砂をさらう船には、グラブ式・バケツ式・吸揚式などがある。

○ どうしてゆるいこう配が必要なのか。

岸壁の構造は、コンクリートの四角なかたまりをつみ重ねて作ったものが多く、うしろからの土の圧力をうけても倒れたり、滑り出したりしないように安全になっていなければならない。わが國のような地震の多いところでは、この点が特に注意されている。

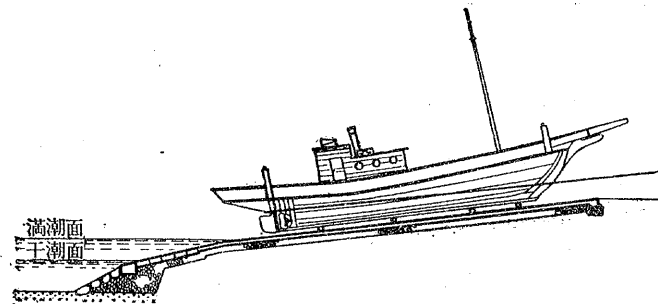
○ 漁船から魚を陸揚げするにはどんなようにするか。

○ 燃料の積みこみはどのようにしているか。

元來、魚類は きず を受けやすく、腐りやすいから、陸揚げ作業が手間だと魚の鮮度が落ちて食糧としての価値が少なくなる。また出漁の準備がすらすらと運ばないと漁業の能率が低下させ、生産にわるい影響を與えるものである。したがって、岸壁を築いて、適当な施設を合理的に配置し、この問題の解決をはからなければならない。

魚の陸揚げ作業と出漁準備の作業とは同じ岸壁で行われるところもあるが、大きな漁港になると、漁船が多くなり混雑するので二つの作業が別々の岸壁でするようにくふうしたところが多い。岸壁の長さは、同時につなぐ漁船数によってきまるが、大漁の時は、一時に多数の漁船が入港してくるからできるだけ長い方がよい。長いものでは 2,000m にも達するものがあるが、実際には 200~300m のものが多い。そうして、水深は干潮の時でも、船底と海底との間に余裕があるようにし、実際には、干潮線下 2, 3m 程度が多いが、最大のものは 7m ぐらいもある。

岸壁の近くには、漁船の修理や保存のために、船を引きあげる場所が必要である。船引き場は図のように海に向かってかたむいていて、表面は石やコンクリートを張り、小型の漁船はそのまま、大型漁船はレールの上を走る船台に乗せられて、巻き揚げ機で引きあげられる。引きあげられた漁船は、船引き場の後方にある木工所や鉄工所によって船体や機関の損傷したところや故障がなおされ、整備される。



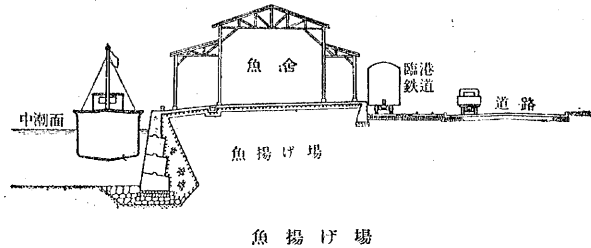
船 引 き 場

岸壁の後方にはいろいろな施設が必要である。

まず、多くの漁獲物が速かに処理され、消費地に向かって輸送されなければ、鮮度が落ちてしまう。そこで魚揚げ場を設け、ここにある建物の中で漁獲物のしわけをしたり、荷造りしたりして、も寄りの駅まで貨物自動車などで送り、貨車に積みかえて、消費地へ輸送される。

漁獲物が多く集まる漁港では、鉄道を魚揚げ場の側まで引きこんで海からの漁獲物を直ちに貨車に積みこむことができるようになっている。なお、魚揚げ場の隣には、製氷所や冷凍・冷

蔵の設備、あるいは煮干し・かまぼこ・かんづめなどの工場があれば、大漁の時でも鮮度を落さず、すべての漁獲物を完全に食糧にすることができる。



- 郷土では陸揚げ後、漁獲物はどのようにして処理されているか。陸揚げ後、何時間ぐらいで処理されてしまうか。
- 出漁準備のためにも後方には、いろいろな施設が必要である。
- 燃料はどうして補給しているか。
- 水や氷はどうして積みこまれているか。
- 漁具はどうしているか。
- 網干し場・倉庫その他どんな施設があるか。
- つり の えさ はどうしているか。

遠く沖合に出漁する漁船は陸上といつも連絡する必要がある。そのため、無線通信設備はもちろん、遭難漁船の救助に当たる警報救護所も設備されなければならない。更に、遠洋に出漁する漁船は、地元から漁場が遠い上に故郷から遠く離れた漁港に寄港する場合が多い。このような場合には、乗組員が家庭に帰って休む暇がないから、からだを十分に休めたり、楽しく陸上の一時を過ごすために、静かな場所を選んで、浴場・食堂・休憩

所・宿泊所・図書室・娯楽場・療養所などを設ける必要がある。

- 郷土には、このような施設があるか。またどのように活用されているか。

水産業に関係した人たちが寄り集まる所や、いろいろな組合や銀行・会社などが設けられ、そこに働く人達の事務所も必要となって、岸壁後方にこれらのものが集中しているとお互いに便利である。

これらの施設は、漁港が水産業の根拠地として十分役立つために必要なものであり、そうしてまた、全国各地の漁船とその乗組員がいつでもこの漁港でも自由に利用できる公共的なものである。

したがって、漁港の修築には國家が大きな関心を持って、その指導と助成をしている。

- 漁港のいろいろな施設について、修築した年月や工費などを調べてみよ。また工費はどこから出たかたずねてみよ。

國民の榮養に欠くことのできない魚類は、このような漁港を根拠地として漁船が出漁してとり、また、いそ学んだようにして陸揚げされ、全国各地の消費者のもとに運ばれて来るのである。それ故、漁港は水産業者だけのものでなく、廣く全國民のものである。したがって、漁港に関係のある人々だけが知っているばかりで、その他の一般の人々からの理解がたりないようであれば、水産業の發達をそれだけおくらせるものである。船や魚の持っている價值を十分いかし、水産業を發達させるためにはよい漁港を多く築造しなければならない。

9. 漁村の生活

1. 郷土の人々はどんな仕事をしているか

私たちの多くは、海にのぞんだ環境に生まれ、その環境に育てられて来たひとりひとりである。私たちのまわりに住んでいる人々のうち職業についている者は、この環境のもとで、それぞれ社会に必要な仕事をし、その収入で生活を営んでいる。

○ 私たちのように、職業につかないで、学業に励んでいるのは、社会生活にどんな関係があるだろうか。

○ そのほか、職業につかない人はどんな生活をしているだろうか。

昭和十五年のわが國の職業別人口は次の表のとおりである。

職 業 別 人 口 (昭和15年度國勢調査)

農	業	14,358,045	有 業 人 口 計	34,102,299
水	産 業	581,464	無 業 人 口 計	38,972,772
鉱	業	628,852	総 人 口	73,075,071
工	業	8,570,711		
商	業	5,072,818		
交 通	業	1,466,631	有 業 者 率	46.67%
公 務 自 由	業	2,486,974	水 産 業 者 率	
家 事	業	709,648	(有業者総数の)	1.71%
そ の 他		227,156		

郷土の職業別人口はどんなだろうか。調べてみよう。

○ どこでどんなにして調べたらよいか。

水産業者を更にくわしく調べてみよう。

○ 漁業・製造業・養殖業に分けてみよ。

○ 男女に分けてみよ。

○ 漁業・製造業・養殖業をそれぞれ専門にやっているか、二つ三つを兼ねているかによって分けてみよ。

○ 水産業を専門にやっているか、他の職業を兼ねているかによって分けてみよ。

○ 経営者と労働者、および経営者であると同時に労働者である者に分けてみよ。

○ 水産業に従事する者の年齢は、それぞれ幾つから幾つぐらいまでか。

○ 他の地方から雇われて来ている者はどれくらいあるか。

水産業以外の職業に従事している者についてくわしく調べてみよう。

○ 水産業を兼ねている者はそれぞれどれくらいあるか。

水産業に必要な資材の製作・販賣・輸送などに関係する仕事をしている者はそれぞれどれくらいあるか。

○ 水産物の販賣・輸送などに従事している者は、それぞれどれくらいあるか。

○ 水産業者の生活用品を製造したり、販賣したりしている者はどれくらいあるか。

○ 水産物の輸出貿易に関係している者はどれくらいあるか。

○ その他、水産業にどんな関係のある者がどれくらいいるか。

郷土の人々の生活のしかたは、職業によって違いは見られな

いだろうか。また、郷土の人々の生活のしかたは、他の農村や都市に比べて違っているところはないだろうか。

2. 漁村の生活はどう改善されなければならないか

わが國は、今後すぐれた文化國家として、世界の平和と文化の向上に盡くすことになった。文化國家といわれるためには、全体を通じて文化が高いことが必要であるから、中央・地方を通じて文化の水準に高低がなく、平均していることが必要である。したがって、漁村も文化的に遅れないように発展しなければならない。

およそ生活は、人によってどうにでもつくられるが、また生活は人をつくるともいえる。したがってこれからの漁村生活は、漁村の人々が、文化人としてりっぱな生活ができるかどうかで決定される。そうして、漁村生活が文化的であるためには漁村の人々のひとりひとりの生活が、豊かで明かるく平和に営まれてゆかなければならない。

○みんなの生活を豊かに明かるいものとするにはどうしたらよいか。

私たちがいままで学んで來たことは、みなそのためであったが、漁村の生活は特に生産する上においては、協同的であり、生活の上においては、自分の権利ばかりを主張しないで、漁村民の全部の利益と幸福を考え、また、漁村の振興を害したり、漁村の生活を暗くするような組織や制度は、これを取り除いて、新しい形に変えることがたいせつである。

漁村は長い歴史と傳統をもち、しかも、漁業という特殊な海上の作業に基礎を置いて発達してきたものであるから、いまでも古いしきたりや悪い習慣が数多く残っていて、それが漁村生活の内部に深く根ざしている。また、漁村は一般に交通の不便な土地にあるため、新しい文化の流れこむ機会も少なかったもので、それらが改善されないで、そのままの形で残っているものが多い。もちろん、ただ古いからといって、そのすべてが悪いわけではなく、その中には今後、ますます伸ばして行かなければならないような美点も少なくないが、現在の世の中にふさわしくないような封建的なものや、現在の世の中に照らして、不合理なものが相当に多く残っていて、漁村生活の向上を妨げていたことは争えない事実である。それらの悪いしきたりは土地によって様ではないが、長い間に漁村生活に深く根ざして容易に抜くことのできないものになっているので、これらを一朝一夕に改めることはむずかしい。また、一律の方法で形式的に改めようとしても、満足な結果は得られるものではない。結局その土地土地で具体的な実情に應じて改めてゆくことがたいせつである。それにはこれらの漁村を作る私たちが、それをよく自覚して、改善するために協力しなければならない。

そうして、また、私たちが私たちの手で、私たちの明かるい村を作るために、まずひとりひとりが自分自身の生活を改善していなくてはならない。

漁村の人たちの生活を深く掘りさげると、まだ不合理なものが多く、しかもそれが当然であるかのようにかえりみられ

ないで行われていることが多い。

漁業は、これまで不安定なものと考えられ、その特殊性は、漁村の人たちの性格にまで影響している。ことに漁村の消費生活は、計画性がなく、とかく乱れがちで、漁村生活の上に多くの害悪をながしてきた。したがって、これらの漁村生活においては、生活の合理化が、特に必要である。それはわけても漁村の婦人の自覚にまたなければならない点が多い。

また未開の土地ほど迷信や神秘的ないい伝えなどが多いが、漁村に伝えられるそれらの根拠のない非科学的なものは、いさぎよくこれを打破して、堅実な生活環境を作ることが必要である。堅実な漁村の生活を打ち立てるには、今後大いに科学を生活の上にとりいれなければならない。

○昔から、漁村の生活に計画性がなく、とかく乱れがちであったといわれるのは、おもにどんな点だろうか。また、なぜそうなったのだろうか。

○郷土にはどんな迷信が行われているか。また、そのような迷信が行われるようになったのはなぜだろうか。

○今日の漁業は昔に比べてどんなに安全になったか。

漁業は、科学の應用によって発展する可能性は、農業などに比べてはるかに大きい。科学の進歩にもとづく水産技術の向上によって、漁業は発達して日に月に漁獲能率は高まり、また安全さを加えることになる。更にまた限られた水産の資源でさえも、科学の力によって開発すれば、まだまだ生産を高めることができるし、漁獲物の完全利用の方法も科学の力によってくふ

うできる。しかし、魚群をさがすのに関係の深い水温を知る時に、手を海中に突込んで判断するような方法が用いられているかぎり、漁業の画期的な発展はとうてい望まれない。

○郷土の水産業や生活について、まず科学的なものにしたいと思う点は何か、重要と思われるものからあげてみよ。

科学がいくら進んでも、私たちにこれを利用する能力と熱意がなければ、宝の持ちぐされであるといえる。それ故に私たちが科学についてもっと関心をもち、日常生活もできるだけ科学的に営むようにすれば、生活の改善に役立つばかりでなく、そういう訓練がやがて水産業を科学的なものにして、生産を高めることにもなる。

漁村の生活の改善をはかり、それを向上させて、明かるい豊かなものにするためには、漁村民の生活を経済的に安定させることがまず必要である。そのためには、現在は家庭でどんな経済生活をしているか調べ、それによって家計の予算を立てて将来の生活に計画性をもつことがたいせつである。

将来の計画は現在の反省の中から生まれる。そこで、私たちは、次のような項目にしたがって、私たちの家の家計を調べてみよう。

家計簿は、収入と支出とに分け、更にそれぞれを次のような項目に分けて記入し家計を調べる。

1. 収 入

収入には、給料または手当てのように規則正しく、継続的にはいつて来る経常収入と、一時的にはいつて来る臨時収入とが

ある。

○自分の家の収入は何によっているか。

2. 支 出

(1)食物費（主食・海産物・野菜・調味料などの買い入れ代金）

(2)被服費（衣料・はきものなどの買い入れ代金など）

(3)住居費（家屋修繕・地代・家具類の買い入れ代金など）

(4)光熱費（電燈料・燃料買い入れ代金など）

(5)医療衛生費（医療費・薬代・ふろ代・せっけん代など）

(6)教養費（新聞・書籍の買い入れ代金、ラジオの聴取料、および学費・学用品代など）

(7)交際費（慶弔贈答の費用、來客接待費など）

(8)租税公課（所得税・家屋税・寄附金など）

(9)雇い人の給料・手当

(10)雑費（以上に属しない費用）

(11)貯蓄（郵便貯金・銀行貯金・公債買い入れ代金など）

(12)保険料（生命保険料・火災保険料など）

その他、臨時の収入や支出は、適当な項目を設けて記入する。

このようなことをまちがいなくはっきりと調べるには、家計簿をつける必要がある。

○郷土には、家計簿をつけている家が何パーセントあるだろうか。

○家計簿には、どんな形式のものが使われているか。

次に、これまでのように漁村の人たちが、一日の大部分を能

率の悪い労働にのみ費すような状態では、自分の修養や休養の時間もなく、したがって、文化的に生活を営むことは困難である。故に漁業生産の方法を改良して科学をとり入れ、能率的に生産し、時間的に余裕を生みだすとともに、他方新しい漁業への進出や漁業の経営方法を改善して、経済的にも漁民がゆとりのある生活を営むようにしなければならない。前者は、科学の進歩と技術のくふう向上によってだんだん改良されることであり、後者は、これまでの漁業経営も改めることであるが、漁業の経営が経営主と漁業労働者との自由意志にもとづいて、協調的に運営されることも必要である。また、漁業制度についても根本的に改正が行われなければならない。すなわち、漁場が一部の人々だけに利用されることなく、ことに漁業をする者の大部分をしめる漁業労働者が封建的な雇い関係から脱して、能力と技術に應じて経営にも参加でき、経済的にも安んじて漁業の生産に従事できるようにならなければならない。そのため近く漁業法も改正されようとし、法制的にも改善されるであろう。

しかし、それは一部の人々の力だけでできることではなく、漁村民全体の協力が必要である。協力一致の精神は、とりわけ漁業においては重要で、網一つ引くにも、漁船を運航するにもひとりやふたりの力ではできないので、漁村においては、昔からすべて協力心が盛んであった。そのために、漁業組合なども古くから発達して、それが漁村の発展の上に大きな力となって來たが、今後もあらゆる面にこの美しい点を伸ばさなければならない。

3. 協 同 組 合

現在の漁村において、漁業の生産においても、漁村の生活においても重要な関係を持つ団体に、協同組合がある。

漁村における協同組合は、もともと漁業権を受ける主体として組合員の漁業の発達をはかるために生まれた団体であるが、幾度が改正されて、法制的に大きな力を持つようになったものである。現在は漁業会といわれ、漁業を行うだけでなく、経済的・文化的・社会的な面において、漁村を動かしている団体でもある。

このような協同組合は、現在全国津々浦々の漁村に設立されて、その数は三千を数えるが、更にその上には連合会としての形もできている。その目的は、組合の漁業および経済の発達をはかることであって、組合員の漁業に必要な各種の施設を行い、漁業を指導し、また組合員の漁獲物の販賣・処理・加工・保存・運搬などの事業のほか、漁業に必要な資材の購入・配給、組合員の生活用品の販賣、貯金の受け入れ、資金の貸し付けなどの事業を行いうることになっている。そうして、漁業者は自由に村の組合に加入することができる。

また、このような協同組合は、経済業務も行うので、行政廳の監督を受けることはもちろん、事業の内容を明らかにするために、経理には複式簿記が採用される。

これは組合の本質に適するような形式と方法とで記帳されるようになっている。これによって、過去の業績を明らかにするとともに、將來の事業を計画する時の資料を示すことになるの

である。

わが國は資源が乏しいので、國民の生活を豊かにするためには、物資の生産も消費も、これを合理的に利用しなければならない。

協同組合は、生産者の団体であるから、生産するということが主であるが、一方、消費者としての漁業者の団体でもあり、しかも漁村における重要な団体であるから、漁村生活は今後協同組合のいかんによって左右されることが少なくないであろう。漁村の人々は、このような組合という強い力によって、対外的にはその意志を表示したり、あるいは主張したりして漁村生活を向上させ、また、内部に向かっては漁村の人々の意志をまとめ、実行することができるであろう。

10. 私たちの将来

1. 私たちは今後どんな問題を研究したらよいか

私たちは、水産を中心として、いろいろなことについて学んできた。いま、中学校を終了し、次の新しい社会に出発するに当たって、いままで学んで来たことを反省し、これから後どんなことを研究し、どんなことについてくふうしなければならぬかを考えてみよう。

水産をはじめいろいろな職業について学んでいる間に、やってみたいと思ったことや、とてもできそうもないと思ったことがあった。また、ある時は、もっと研究し、くふうしてみたいと思っても、時間がなくて、十分に研究することができなかった。しかし、こんど中学校を修了すれば、自分に適していると思われることに専念することができるのである。お互いが自分に適する職業を選んで、それにうちこむことは、結局は、社会の多くの人たちの幸福のために盡くすことにほかならない。

わが國の水産業の発達のとを振りかえてみても、それは直接水産業にたずさわった人だけの力ではなく、廣く各方面の人の協力によって発達したのである。

水産業の発達

- 1540 (天文) ころ 廣島灣で かきのひび立て養殖はじまる。
 1570 (元龜・天正) ころ 品川灣で のりのひび立て養殖はじまる。
 1658 (万治 1) かんてんの製法に氣づく。 美濃屋太郎左衛門
 1757 (宝暦 7) 人工ふ化法に成功。 ヤコビー (オーストリア)
 1760 (宝暦・明和・文化) ころ 三面川に さけの種川を設ける。 青砥武平治

- 1804 (文化 1) 食品のびんづめ貯蔵をはじめる。
 ニコラス=アペール (フランス)
 1826 (文政 9) 食物の腐敗の原因を明らかにする。 パスツール(フランス)
 1834 (天保 5) 魚ていをはじめて設ける。 スミス (イギリス)
 1841 (天保 12) 編網機發明される。 (アメリカ)
 1864 (元治 1) ノルウェー式捕鯨法考案。スウェンド=ホイン (ノルウェー)
 1869 (明治 2) 佛人から いわし油づけかんづめの製法を習う。 松田雅典
 1870 (3) 石油発動機發明。 ニコラス=オッター (ドイツ)
 1872~1876 海洋の調査研究をする。 チャレンジャー号 (イギリス)
 1877 (10) 那珂川で さけの人工ふ化を行う。 関沢明清
 〃 アメリカから にじますの卵を移殖する。
 〃 アメリカから手働製かん機を買う。 池田謙藏
 1883 (16) 東京ではじめて機械製氷行われる。
 1890 (23) 三崎から東京へ鮮魚の氷づめ輸送をはじめる。 神田兵造
 1891 (24) ぶりの大敷網はじまる。
 1894 (27) 養殖真珠はじまる。 御木本幸吉
 1899 (32) 冷蔵車に鳥取縣米子にはじめて建設される。
 1904 (37) 南氷洋の捕鯨はじまる。 ラルセン (ノルウェー)
 1905 (38) 遠洋漁業奨励法制定、漁業改善の期となる。
 〃 漁船に石油発動機とりつける。 富士丸
 〃 木製トロール船を建造する。 海光丸
 1906 (39) きんちゃく網漁船出漁する。 安全丸
 1907 (40) 木造運搬船に冷蔵設備とりいれる。 有漁丸
 1908 (41) 漁港修築工事はじめられる。 式根島
 〃 冷蔵貨車鉄道院でとりいれる。
 1909 (42) 漁業基本調査はじまる。 北原多作・岡村金太郎
 〃 汽船手繰網漁業を試みる。 海尾常藏
 1910 (43) 漁業法制定。
 〃 漁業組合法制定。
 1913 (大正 2) アメリカから自働製かん機を買う。 提商会
 〃 間接かん水冷凍法發明 アンドレス=オッテゼン(デンマルク)

1914 (〃 3)	母船式さけ・ます・かに漁業試みる。	雲 鷹 丸
1918 (〃 7)	漁船に無線電信をとりいれる。	春 日 丸
1919 (〃 8)	機船底引二そう旋法考案。	鳥取縣漁業者
1923 (〃 12)	垂下式かき養殖法考案。	水産講習所
1925 (〃 14)	捕鯨母船考案。	(ノルウェー)
〃	國際海水汚どく防止会議。	(アメリカ)
1926 (昭和 1)	水産物増産奨励規則。	
1934 (〃 9)	ノルウェーから捕鯨母船(とんぼ)丸を買い南氷洋に出漁する。	
1935 (〃 10)	漁況通報はじまる。	

○ 郷土の水産業の発達の上では、どんな人がどんな方面に貢献しているか調べてみよう。

○ 父母や先輩、あるいは郷土を指導している人たちは、郷土の産業をどのようにして発展させようと考えているだろうかたずねてみよう。

私たちがいままで、いろいろなことを学ぶ間に、やってみたと思ったことを、もう一度思い浮かべてみよう。その中には、水産業に関係したこともあるろうし、また、水産業に全く関係ないように思われることもあるに違いない。水産業に関係の深いものを例にとれば、

- 発動機を自由に運轉したり、また、故障をじょうずに修理できたりするようになる。
- 航海士の資格を得て漁船を自由に操り、遠洋にもでかける。
- 電波や音響を利用して魚群をさがしたり、網の中へ誘導したりする。
- 小型で高速度の出る発動機の研究をする。

- 漁網を腐らせないような薬品の研究をする。
 - 海洋を調べ、有用な水族の繁殖に適する水域をさがし、養殖場を設ける。
 - 残り物などを、魚類のえさに利用する研究をする。
 - 増殖する適期を簡単に見定める方法の研究をする。
 - 養殖に使う種苗をたくさんとり、各地に送ってやる。
 - 海洋には、水産生物以外にどんな資源があるか研究する。
 - 郷土の人々が力を合わせて、漁獲物の陸揚げや輸送の改善をはかる。
 - 暴風や津波による災害を防ぐ。
 - 栄養に富んだ食品をくふうする。
 - 食品を入れるに都合のよい安価な容器をくふうする。
 - 輸出できるようなりっぱな製品を作る。
 - 医学を研究して、漁民の衛生や保健に盡くす。
 - 協同で出資したり、また、ともに働いて能率的な加工場を建てる。
 - りっぱな船大工となる。造船工場の熟練工になる。
 - 各地のニュースを伝えたり、講師を招いたりして漁村の文化の向上に盡力する。
 - 水泳や船を操る練習をして運動の選手となる。
 - 風景のよい場所を紹介して世界の人々を招く。
 - 自分の家の経営や家計を調べ、父母と話し合い、どんなことをとりいれたらよいか、新しい計画を立てる。
- というような問題が数限りなくあげられるであろう。そうし

て、中には、今すぐでもはじめられることもあろうし、もっと勉強してからでなければ、とりかかれないこともあろう。また郷土の人々がみんな力を合わせなければならないこともあろう。

しかし、私たちが自分でこうしてみたいと思っても、そこにはいろいろな問題が重なり合っているから、先生や父母や先輩などの意見を聞いたり、友だち同志で話し合ったりして、この後どんな方面に向かったらよいかをきめることにしよう。そうして、自分に最も適したと思われる方向を定め、眞剣に研究とくふうをしながら、仕事にいそしむならば、先輩やその道の専門家も必ず迎えてくれるであろう。

今日では、すべての人に、すべての機会が與えられ、新聞・ラジオをはじめ、読書会や講習会も利用できるし、また、実務についているかたわら、学校で学ぶと同じように勉強することもでき、したがって、だれでも自分の能力に合ったことを見つけて努力すれば、それをなしとげることができるであろう。

2. 私たちの将来

私たちは、いろいろな方面に向かおうとしている。ある者は郷土の産業につこうとし、ある者は都市の工場を志し、またある者は土木建築によって身を立ようとし、商業によって経済界に進もうとしているであろう。またある者は高等学校に学んでから実社会に出ようとするであろう。このように、これからの私たちの将来は、いろいろな方面に分かれている。そうしてお互いに、それぞれ新しい環境で、また他から来た新しい友だ

ちとも交わり新しい社会生活がはじまるのである。

私たちの将来はこのように別れ別れになるのであるが、お互いの間に全然関係がなくなるのではない。それは、学校生活が社会生活に置きかえられただけであって、帰するところはみな同じ目標のもとに働いているのである。学校の生活では、同じ机を並べていた友だちの中にも、数学や理科の得意な者があり、手先の器用な者があり、運動のできる人があり、発表のじょうずな人もあった。この後はそれぞれの得意な点を生かして、社会のために働き、また、社会の恩恵に浴して生活するのである。

たとえば、漁業に専念し水産物を社会に供給することによって、自分の家で使う生活用品を買い入れ、漁業に必要な船や漁網や燃料も買い入れなければならないというように、生産と消費とは常に表と裏のように関連しているのである。

したがって、水産業を行うには、單に漁業の生産や技術的なことばかりがすべてでなく、漁業を実際にやるまでの準備や生産したものを処理する後始末ということもたいせつである。たとえば、漁船を建造したり、網や漁具を買い入れる資金はどこからどのようにして借り、それをどのようにして償還するか。あるいは、漁獲物はどのようにして販賣するか、あるいは加工してから販賣したらよいか。また、燃料や資材はどうして仕入れ出漁の準備をするかというような漁業経営について考えなければならない。このようなことは漁業だけに限られたものでなく、漁村生活や漁村経済の上からも重要である。そうして廣く社会的にみると、漁村経済は孤立し、水産業者個人の意志だけ

ではきめられるものでもない。したがって、水産業者は水産の社会だけにとじこもっていることなく、その時々^の経済事情や社会の動きに注目して、それに対応するような知識や経験がなければならない。

このことは、水産というものが他の産業と密接な結びつきを持っているからである。したがって、水産業の発達も漁村の向上も、水産だけの力ではなく、廣く國家全体としての発達が影響するのである。

かつてのわが國は、水産王國といわれたのであるが、それは目前の漁利を追い、沿岸の水族を減少させた。そうして次第に漁場を拡大して遠洋に出たが、とれるだけとればよい、早い者が勝ちというような考えで漁獲をあげ、濫獲におちいった。その上魚油の値段が高くなれば、鯨肉や魚肉はしぼったかすとして海中に捨てたり、漁場も漁船も目先の利益にとらわれて、賣り拂ったり、あるいは粗惡な製品を外國に輸出して信用を失なったりしたことも、しばしばあった。これは、漁場も漁船も、また製品も、利益のみを追求した結果にほかならない。

したがって、このような考え方は根本的に改め、水産業に従事する者も廣く水産業の発展に心がけて、一方的な利益だけをめあてとすることなく、心を合わせて漁場の資源を豊かにし、漁獲方法を改善し、増産に力を盡くし、製造家は製造方法のくふう・改良をしてすぐれた品を作るようにして、産業的な、しかも平和國家としての日本を建設しなければならない。

あ わ り

K 260.66 ~ 33.1 ~ 3

中 水 900

中学校職業科用

中 学 水 産

3

昭和23年2月17日発行 同日翻刻発行
昭和32年1月20日 印 刷
昭和32年1月25日 発 行
〔昭和32年1月25日 文部省検査済〕

著 作 兼 文 部 省
発 行 者

東京都千代田区五番町5番地

翻 刻 実 教 出 版 株 式 会 社
発 行 者

代表者 花 岡 芳 夫

東京都中央区小田原町二丁目2番地

印 刷 者 山 之 内 印 刷 株 式 会 社

代表者 高 橋 誠 司

発 行 所 実 教 出 版 株 式 会 社

東京都千代田区五番町5番地

電話 九段(33) 8261-5番

振 替 東 京 1 8 3 2 6 0 番

1958. 4

¥ 64.

1250.66-1-36

