

とくていぎのう
特定技能

ぎょぎょうぎのうそくていしけん ようしょくぎょう がくしゅうよう てきすと
漁業技能測定試験（養殖業）学習用テキスト

いっばん あんぜんかんけい
（一般・安全関係）

いっばんしゃだんほうじんだいにほんすいさんかい
一般社団法人大日本水産会

しょはん ねん がつ
（初版2020年2月）



もく じ
目 次

1. 総論	1
(1) 無給餌養殖	1
(2) 給餌養殖	2
2. 養殖	5
3. 種苗	6
(1) 天然種苗	6
(2) 人工種苗	6
4. 養殖の技術	8
5. 養殖環境	9
(1) 海の汚れ	9
(2) 富栄養化と赤潮	10
6. 観察	10
7. 荒天に対する注意	11
8. 漁業基礎知識	12
(1) 基礎	12
(2) 安全	12
(3) ロープの結び方	14

1. 総論

人の食料（食べ物）として水産物は、とても大切なものです。水産物をいつまでも利用するためには、海を大切にし、とり過ぎないようにしなければなりません。しかし、人の数が多くなり、水産物を食べる量が増えたので、水産資源は少なくなっています。また、経済成長により豊かになるとおいしい魚介類を食べたい人が増えてますが、天然の魚介類は生産力が限られています。

一方で、養殖技術が向上したため、今までの「とる漁業」に加えて「養殖業」が盛んになってきました。そこで、新しい方法や、今までやっていなかった魚、貝、藻類などの養殖も増えています。

日本における主な養殖の方式は、以下の通りです。

(1) 無給餌養殖

餌を人が直接与えないで、天然の水の中の栄養塩や餌を利用して養殖する方法です。

・垂下式養殖（図1，2）

養殖する生物をロープにつけて吊るし、あるいは網などに入れて水の中で育てる養殖。主にマガキ、ホタテガイ、ノリ、ワカメ、コンブなどが養殖されています。

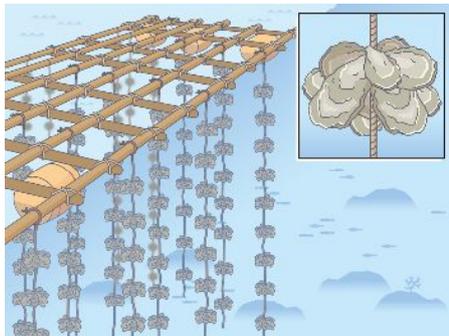


図1 マガキ養殖



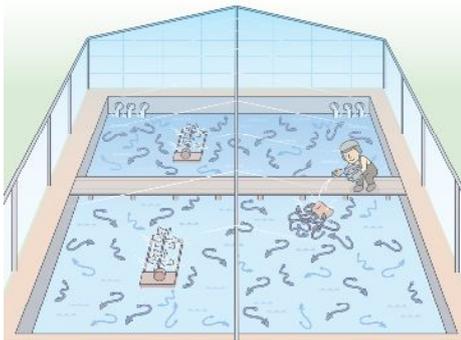
図2 コンブ養殖

きゅうじようしよく
(2) 給餌養殖

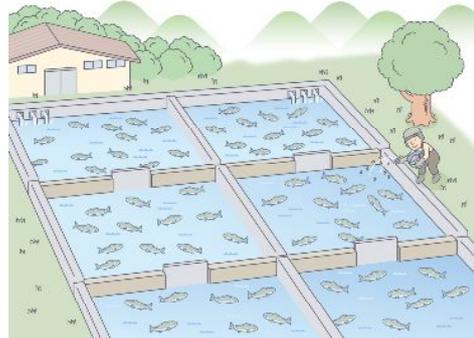
いけ いけす なか さかな えび えさ あた ようしよく ほうほう
池や生簀の中の魚やエビなどに餌を与えて養殖する方法です。

りくじようしよく ず
・陸上養殖 (図3, 4)

ひと つく りくじよう いけ さかな ようしよく ほうほう おも くる まえび ひらめ
人が作った陸上の池で魚を養殖する方法です。主にクルマエビ、ヒラメ、
うなぎ まするい にじます
ウナギ、マス類 (ニジマスなど) などが養殖されています。



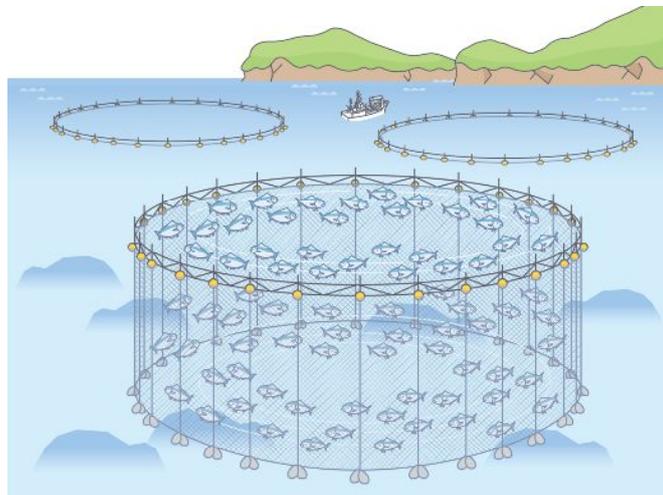
ず うなぎようしよく
図3 ウナギ養殖



ず まするいようしよく
図4 マス類養殖

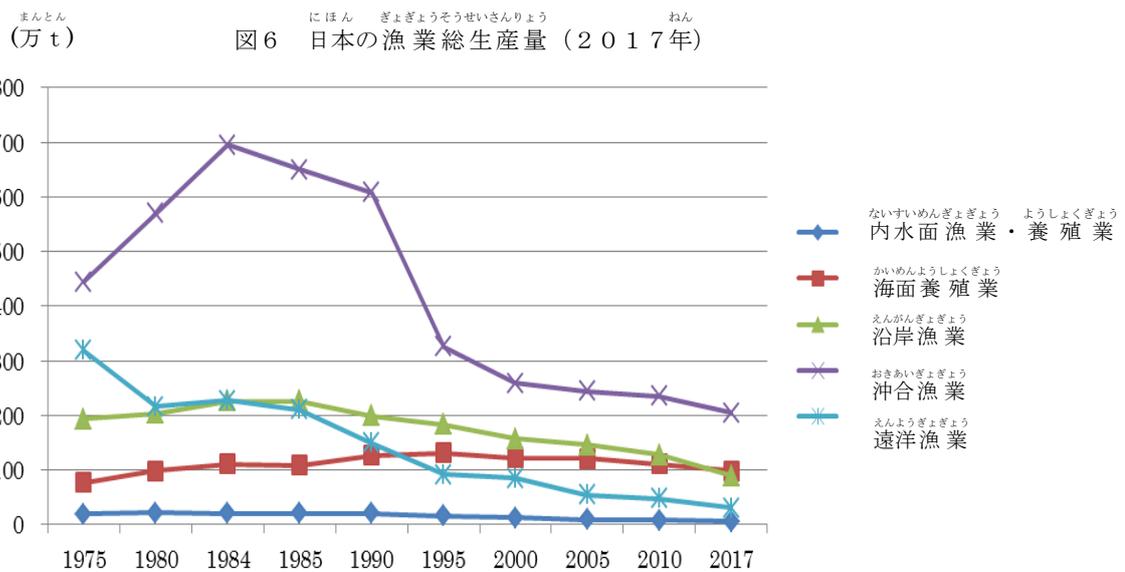
あみいけすようしよく こわりようしよく ず
・網生簀養殖 (小割養殖) (図5)

すいめん あみ くぎ さかな ようしよく ほうほう おも ぶり まだい ふぐ
水面を網で区切って魚を養殖する方法です。主にブリ、マダイ、フグ、
しまあじ まぐろ こい
シマアジ、マグロ、コイなどが養殖されます。



ず まぐろようしよく
図5 マグロ養殖

日本の漁業総生産量は図6に示すように、1984年が一番多く、約1,280万tありましたが、2017年は約430万tで、1/3程度に減っています。また、養殖業生産量(2017年)は漁業総生産量の約1/4を占め、漁業の中で重要な産業となっています。



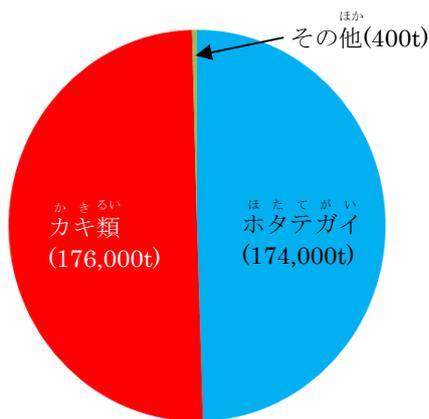
出典：平成30年度水産白書より作成

しゅうぎょしゅべつしゅうかくりょう かきずとお ぎょぎょうせいさん じゅう
 主要魚種別収獲量は、下記の図7の通りで、漁業生産において重
 ようちいし
 要な地位を占めています。

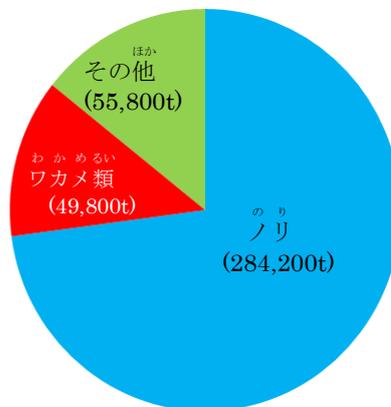
ぎょるいようしよく しゅうぎょしゅべつぎょかくりょう ねん
 魚類養殖の主要魚種別漁獲量 (2017年)



かいりようしよく しゅうぎょしゅべつぎょかくりょう ねん
 貝類養殖の主要魚種別漁獲量 (2017年)



かいそうりようしよく しゅうぎょしゅべつぎょかくりょう ねん
 海藻類養殖の主要魚種別漁獲量 (2017年)



ず しゅってん のうりんすいさんしやう へいせい ねんぎょぎょう ようしよくぎょせいさんとうけい
 図7 出典：農林水産省「平成30年漁業・養殖業生産統計」

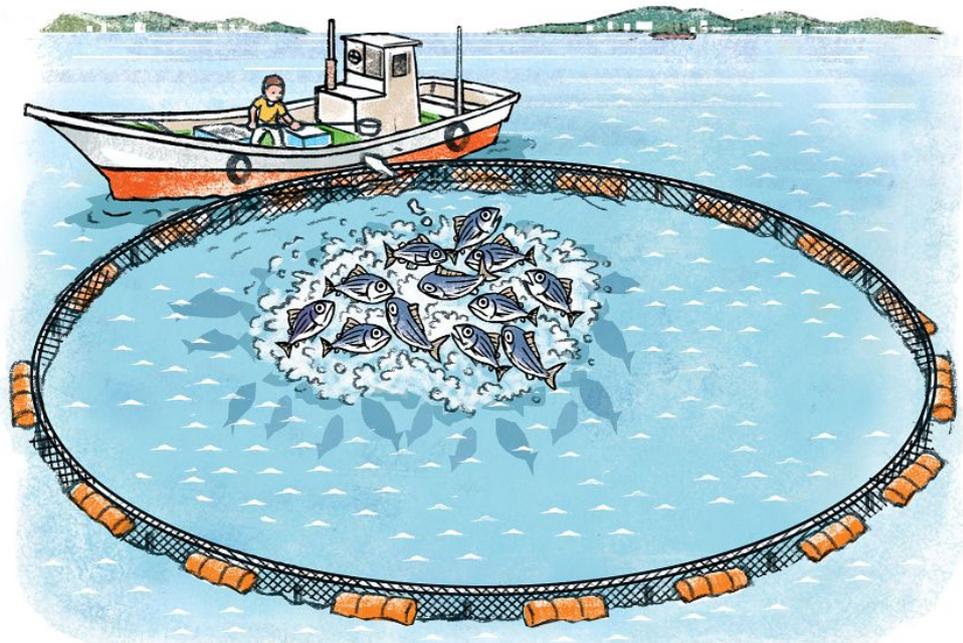
ようしょく
2. 養殖

ようしょく ひと て かんり しせつ しいくしせつ つく しせつ
養殖とは、人の手で管理できる施設（飼育施設）を作り、その施設
ようしょくよう しゅびよう い えさ しいくすう ちょうせい あみこうかん いけ
に、養殖用の種苗を入れて、「餌やり、飼育数の調整、網交換や池
そうじ いけす いかだ いどう かいちゆう さ ふか せんたく くふう
掃除、生簀や筏の移動、海中に下げる深さの選択」などの工夫によ
よ かんきょう つく しゅびよう けんこう せいちょう しょうひん さいず
り、良い環境を作り、種苗を健康に成長させ、商品サイズにする
ほうほう
方法のことです。

ようしょく ひと くに ほうりつ そ くかくぎょぎょうけん ようしょく おこな けんり
養殖する人は、国の法律に沿って、区画漁業権（養殖を行う権利）
めんきょ え おこな あんぜん あんしん しょうひん つく
の免許を得て行わなければならない、安全で安心のできる商品を作る
ところ
ことを心がけなければなりません。

ようしょくばしょ めんきょ き ばしょ おこな ようしょく
養殖場所は、免許により決められた場所でしか行えず、養殖
きぼうしゃ かって じぶん ようしょく
希望者が勝手に、自分のしたいところで、養殖することはできません。

ようしょく おな かた かかくちょうせい ふと
また、養殖と同じやり方で、価格調整のためや、太らせるため、
かいどく な あいだ すうじつ すうかげつ しいく
あるいは貝毒が無くなるまでの間など、数日から数カ月の飼育するも
ちくよう よ
のは、蓄養と呼びます。



3. 種苗

「養殖業」を行うために、種苗の確保が必要です。

種苗とは、魚や貝など生物の養殖施設で飼育可能となった子供のことで、種苗の中には、天然種苗と人工種苗があります。

(1) 天然種苗：天然の子供が決まった時期に決まった場所に集まる性質があって、まとまった数を捕獲できる種では、それを捕獲して養殖用種苗として利用されます。ホタテガイ・マガキ・ブリ・マグロ・ウナギ・アユなど海や川、湖で産まれたものがあります。天然資源の採集には、それぞれの種や地域ごとに、獲る時期、方法、場所に許可が必要なものがあります。

(2) 人工種苗：水槽や生簀などの中でその生物の卵に精子をかけ、卵を受精させて、その子供を養殖業者が飼育できるサイズの種苗として育てたものです。人の力で作る技術がある生物であって、天然種苗が獲りにくい場合や、天然よりも成長が良かったり値段が安いなどの長所がある場合に、使われます。以下は人工種苗で育てる魚介類の一例です。

・海の魚：マダイ・ヒラメ・ブリ・マグロ・トラフグなど

・川・湖の魚：アユ・サケ・コイ・ナマズなど

・海老・蟹の仲間：クルマエビ・ガザミなど

・貝の仲間：マガキ・アワビ・真珠など

・海藻：ノリ・ワカメ・コンブなど

・その他：ウニ・ナマコなど

※ブリやマグロは、天然種苗も使われていますが、近年、人工種苗

の使用も増えてきました。

ようしょく しゅびょう すいちゅう せいかつ さかな かい おや すいそう さん
養殖の種苗は、水中に生活している魚や貝を親にして水槽で産
らん
卵させたものや、自然の水中で産卵したものを利用しています。この
しぜん すいちゅう さんらん りょう
ため、水中に産卵する魚や貝が豊かであるように守っていくことが
すいちゅう さんらん さかな かい ゆた まも
大切です。特に、漁業により獲りすぎないように、注意しなければ
たいせつ とく ぎょぎょう と ちゅうい
なりません。このことを「資源を管理する」と言い、管理を続けるこ
しげん かんり い かんり つづ
とにより、丈夫な種苗を末永く、安定して手に入れることができます。
じょうぶ しゅびょう すえなが あんてい て い
さかな かい う たまご ちぎょ ちがい とき た
魚や貝は、生まれたばかりの卵・稚魚・稚貝の時に、ほとんどが食
た な し せいちょう
べられたり、食べるものが無くて死んだりします。成長するにつれて、
さかな およ ちから つよ かい かいがら かた おお し
魚では泳ぐ力が強くなり、貝では貝殻が硬く大きくなるので、死ぬ
わりあい ひく
割合が低くなります。

しかし、どんなに大きくなっても水質が悪くなると死んでしまいま
おお すいしつ わる し
す。したがって、漁業用資源の管理だけでなく、水域の水質を良くす
ぎょぎょうようしげん かんり すいいき すいしつ よ
ることも、養殖を安定的に行うことにつながるのです。
ようしょく あんていてき おこな

ようしょく ぎじゆつ
4. 養殖の技術

う まれたばかりの さかな かい 魚 や 貝 は、きわ ちい 極めて 小さくて、よわ てき 弱く、に ちから 敵から逃げる力も、えき た ちから ちから 餌を食べる力も、しょうか ちから 消化する力もわずかしありません。そこで始めの あいだ りくじょうすいそう か かいすい 間は、おんど ちようせつ せいちよう あ めの間は、陸上水槽ろ過した海水を入れて温度を調節し、成長に合わせて てきど おお しょうか よ えさ じゆんばん あた しゆびよう そだ せて適度な大きさの消化の良い餌を順番にたっぷり与えて種苗に育てます。そのため ひつよう しせつ ようしょく こと に必要な施設は養殖とは異なるため、せんもん ぎじゆつしゃ 専門の技術者がいる ぎょぎょうきょうどうくみあい しゆびようせいさんぎょうしゃ おこな 漁業協同組合や種苗生産業者が行います。

ようしょく しゆびよう て い せ わ おお せ わ 養殖では、種苗を手に入れて、世話を大きくします。世話で じゅうよう さんそ ほうふ せいけつ かいすい えいようほうふ えき ぜんたい い 重要なことは、酸素の豊富な清潔な海水や栄養豊富な餌が全体に行きわたる ようにすること、 しゅつか びょうき けんこう そだ 出荷まで病気にかかることなく健康に育てることです。そのためには、 しゆびよう かみつ い ちゅうい ひんしつ よ 種苗を過密に入れないように注意し、品質が良い えき てきとう かんかく ひつよう りょう い すあみ いけ こうかん おこな い 餌を適当な間隔で必要な量をあたえ、生け簀網や池の交換を行って よ かんきょう たも びょうき こたい で ちゅうい ひつよう 良い環境を保ち、病気の個体が出ないように注意が必要です。はじめ しゆびよう ちい しいくしせつ かご すいそう いけす なか かず おお い は種苗が小さいので、飼育施設（籠・水槽・生簀）の中に数を多く入れます。しかし、 さかな かい おお せいちよう 魚や貝などを大きくするためには、成長するにつれて、 しいくしせつ かご すいそう いけす なか かず すこ すく かんり て、飼育施設（籠・水槽・生簀）の中の数を少しずつ少なくする管理も だいじ しんせん かいすい い ふちやくぶつ つ 大事です。また、新鮮な海水を入れるためには、付着物が付かない ようにすることも だいじ 大事です。

ようしょく しいくしせつ かご すいそう いけす さいしょ しゆよう かず 養殖では、飼育施設（籠・水槽・生簀）などに最初、収容する数を ばーせんと ねんご みずあ かず ばーせんといじょう のこ 100% とすると、2-3年後に水揚げする数は、80% 以上を残 けいかく せいさん す計画で生産しています。

5. 養殖環境

(1) 海の汚れ

海(川)は、いつも綺麗にしておかなければなりません、人間の陸上での暮らしや工場、畑などから流れ出てくる栄養塩や有害物質の量は非常に多く、海の汚れの多くがそのために起こるといわれています。

養殖業では、この汚れにより、養殖する魚や貝が病気になり、死んだりします。また汚れた環境で養殖した魚は、消費者(人)の健康を悪くすることがあるので、注意しなければなりません。

【汚れの種類】

・陸上からの汚れ：

人の住んでいる所から流れてくる洗剤、下水道排水(汚い水)や工場排水、畑、牧場などから流れ出た農薬、家畜の糞や尿、そして、魚や貝を育てている所から出る余った餌や排泄物(大小便)など

・海や川に捨てられたごみによる汚れ

油による汚れ(船の事故で流れ出した油による被害は非常に大きい)

・化学物質：ダイオキシン・水銀・カドミウムなどによる汚れ(かつて人に被害が起きた例があるので、そのようなことが無いように注意が必要である。)

・山、海岸などの開発による泥や砂の流れ込みによる汚れ



（2）富栄養化と赤潮

富栄養化とは植物プランクトンの栄養となるチッソ（N）、リン（P）などが^{ふ す}増え過ぎることです。原因は工場や家庭などで、これらを多く^{ふく みず す}含む水を捨てることにあります。

赤潮とは、富栄養化により、ある特定の種類の植物プランクトンが^{ふ す みず いろ あか ちやいろ か}増え過ぎ、水の色が赤や茶色に変わることです。

富栄養化や赤潮により、水中の酸素が減ったり、魚の鰓に植物^{ぶらんく とん つ}プランクトンが詰まったりするので、魚が死んでしまい漁業、^{ようしょくぎょう おお えいきょう あた}養殖業などに大きな影響を与えます。



6. 観察

沿岸には^{えんがん かいりゅう しお み ひ}海流と潮の満ち引きにより、常に流れがあります。^{つね なが}養殖場ではこれらの流れにより、水が交換されるため、呼吸が十分^{ようしょくじょう なが みず こうかん こきゅう じゅうぶん}に出来、様々な種類の植物プランクトンが入ってきます。しかし、^{で き さまざま しゅるい しょくぶつ ぶらんく とん はい}陸上からの有害物質により、海水が汚れたり、水の入れ換えが足りない場合、^{りくじょう ゆうがいぶつしつ かいすい よご みず い か た}成長や成熟に悪い影響が出てきます。^{ばあい せいちょう せいじゅく わる えいきょう で}

養殖場では、飼育水を汲み上げ、水温、塩分、酸素量などを調べ^{ようしょくじょう しいくすい く あ すいおん えんぶん さんそりょう しら}たり、悪い臭いがしていないか、水の色が変わっていないかを観察し^{わる にお みず いろ か かんさつ}ます。特に、台風などが通ったり、雨が^{とく たいふう とお あめ おお ふ ひろ はんい}多く降ったときなどは、広い範囲で塩分が少なく（甘く）なったり、泥でにごった水がやってくるので、^{えんぶん すく あま どろ みず}注意する必要があります。^{ちゅうい ひつよう}

7. 荒天に対する注意

大きな低気圧や台風により、強風や高波が起こると養殖施設が壊れることがあります。天気予報には、よく注意をして、強風、高波の強さ、低気圧や台風の来る方向を調べ、養殖施設の被害を少なくするように気をつけることが大切です。台風が近づく可能性がある際には、筏を湾の奥に移動したり、係留ロープを増やすなどの準備及び施設の点検をする必要があります。

また、恐ろしい災害の一つに津波があります。日本は地震が世界一多いところで、海のそばで生活する人は、地震があると津波が起こると考えて注意する必要があります。

津波は地震の起きたところが近いと、すぐにやってくると考えるべきです。北海道の奥尻島沿岸や岩手県、宮城県の沿岸では、近くで起きた地震により、10分もかからないうちに津波がやってきて、多くの人々が死亡しました。また、日本で地震が起こらないときでも、南アメリカで起きたチリ地震によって、津波は時間をかけて日本沿岸に到着し、急に水位が高くなったために船や養殖筏に多くの被害が出たことがあります。

津波が来るときは、波と波の間隔が大変長い大波が来ることになり、特に、浅い海では波のエネルギーによって、急に海面が上がるので、人や船、建物が海の中に入ってしまうことになります。津波が海岸に上がってくる力はとても強く、例えば、膝ほどの深さにいる人でも、動くことができなくなるといわれています。

津波が来ると、町や市の一斉放送で「津波警報」が出されます。地震を感じたら、すぐに津波が来ると考えて、海岸から離れた高い場所に避難する習慣を持つことが大切です。

8. 漁業基礎知識

(1) 基礎

- 安全に作業するために、日頃から健康管理に気をつけます。
- 病気や怪我などがある場合には、船長に必ず報告します。
- 乗船時刻に遅れぬように余裕を持って行動しましょう。
- 船内では、船員同士でケンカなどをして秩序を乱してはいけません。
- 不必要な火気の使用をしてはいけません。喫煙も注意しましょう。
- 船内にいるときはポケットの中に手を入れて歩き回らないようにしましょう。
- 船内で使用した道具は、使用した後は速やかに片付けましょう。
- 船が動いているときは船の外に手や足を出さないようにしましょう。
- 船を運転する人の視界を妨げないようにしましょう。

(2) 安全

○服装 (図8)

- 水上(デッキ)での作業では、必ず作業用救命衣(ライフジャケット)を着ます。船に乗る際は、救命衣を付けることが義務づけられています。
- 頭を守るため安全帽(ヘルメット)も被ります。
- 危険な作業をするときは、安全ベルトや命綱をつかいます。
- 動いている機械やロープなどに巻き込まれないよう、きちんと服を着ます。
- ワイヤー、ロープ等を取り扱う場合は、保護用手袋を用います。

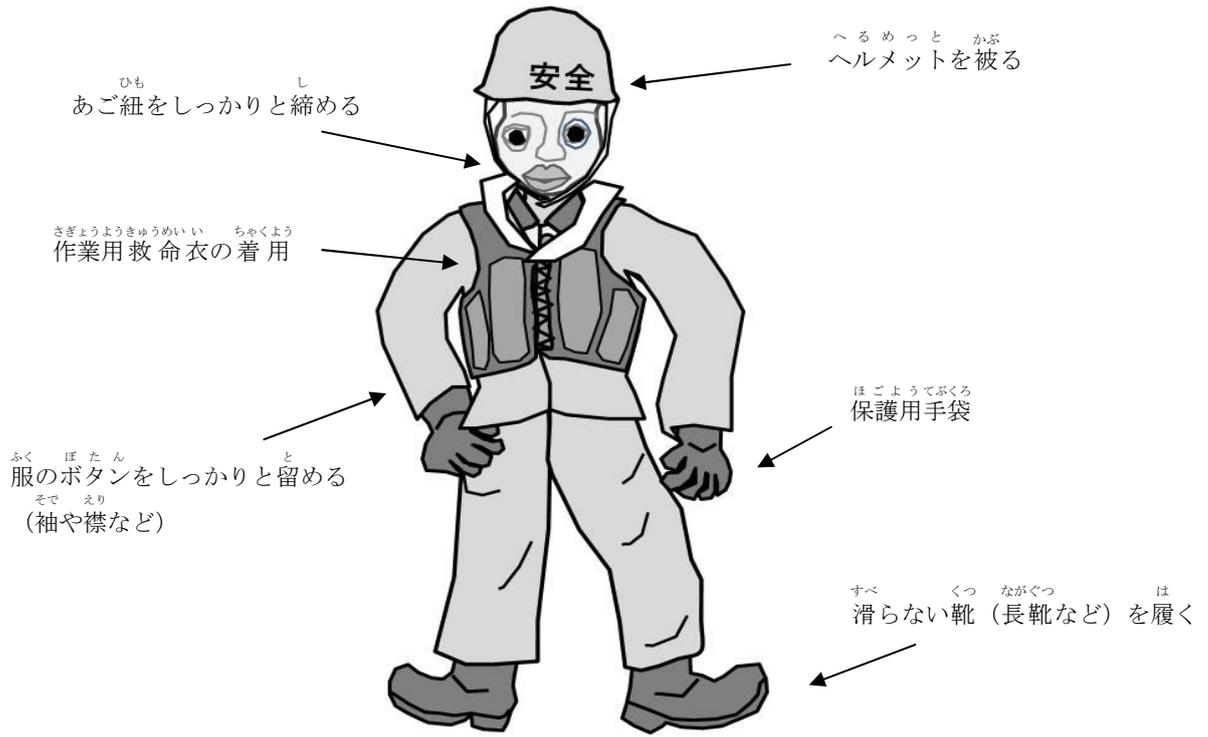


図8 作業する時の安全な服装

○ 水上で注意すること

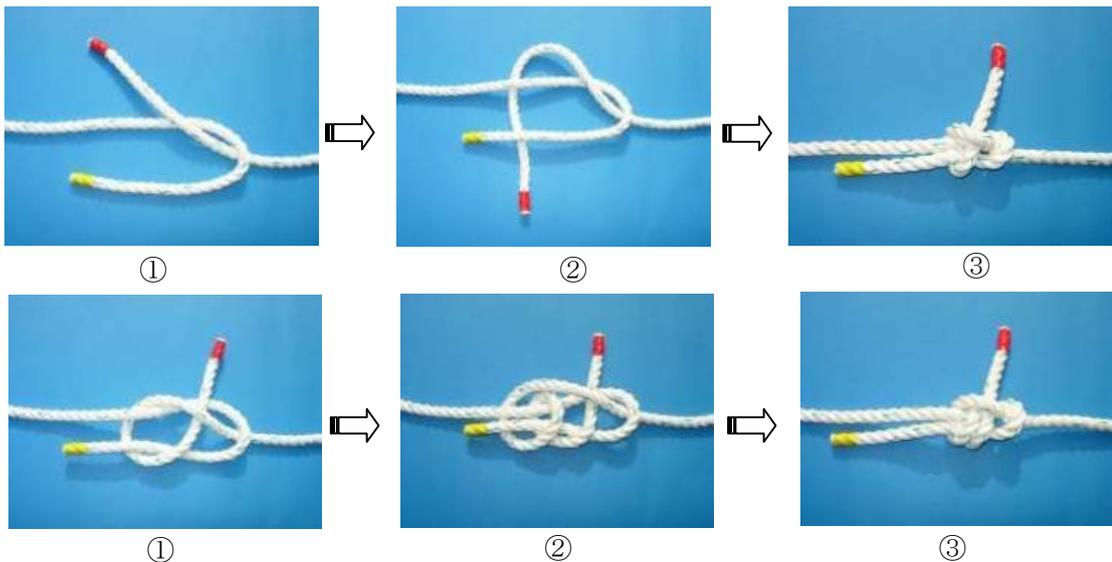
- 作業が始まる前に、余裕をもって作業内容を把握しましょう。
- 作業場が油や魚の血などで汚れたときは、掃除します。
- 人が海に落ちたのを見たら大声で知らせ、浮き輪（ライフブイ）など浮くものを海に投げます。一人で助けようとしてはいけません。



- 動いている機械には近づかないように注意します。
- 使用中のロープやワイヤーには、不用意に近づかないようにしまし
よう。纏めてあるロープに足が絡まないように気を付けます。
- 作業場に到着したら、段差やロープが配置されている場所を把握し
ます。
- 暗いとき船に乗り降りする時や、他の船に乗り移る時は、特に注意し
ます。歩み板を渡る時も注意します。
- クレーンで、重いものを吊り上げる時は、荷物の下に人がいないこ
とを確認します。動いていない時でも不用意にクレーンの下に近づ
いては行けません。また、クレーンの操縦には資格が必要です。

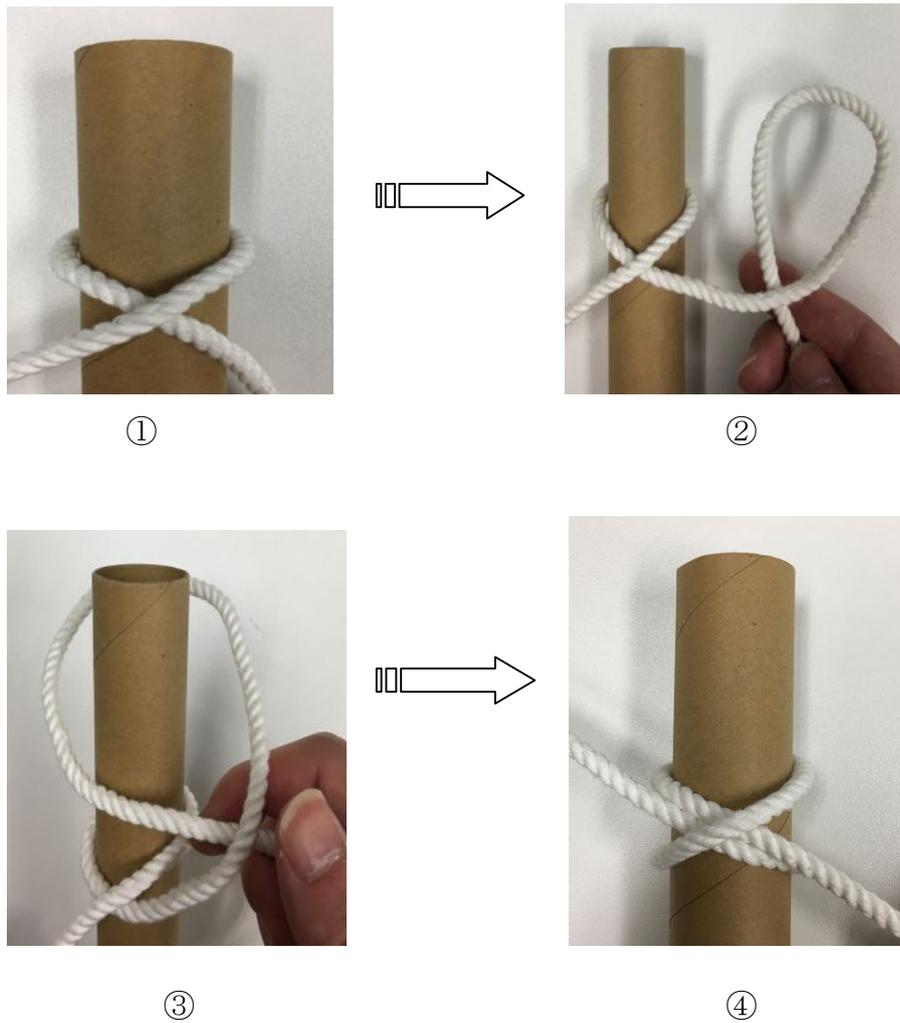
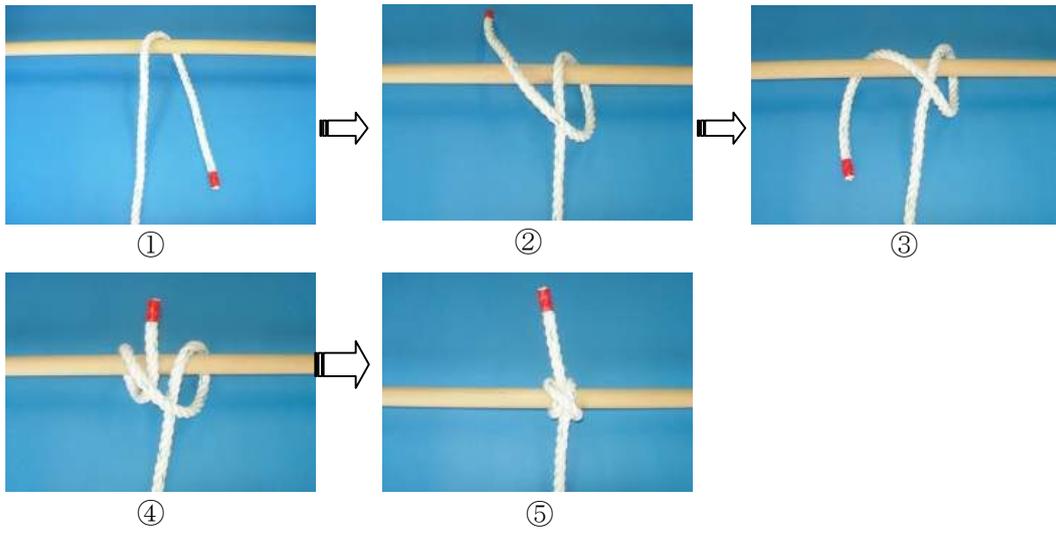
(3) ロープの結び方

- 一重つなぎむすび、二重つなぎ結び：かえるまた結びとも言います。
同じ太さの2本のロープの端と端を繋ぐときに使われます。結び目がほどこ
にくく、網を編む時にも使います。ロープの太さが違うときや滑り
やすい時は二重つなぎを用います。

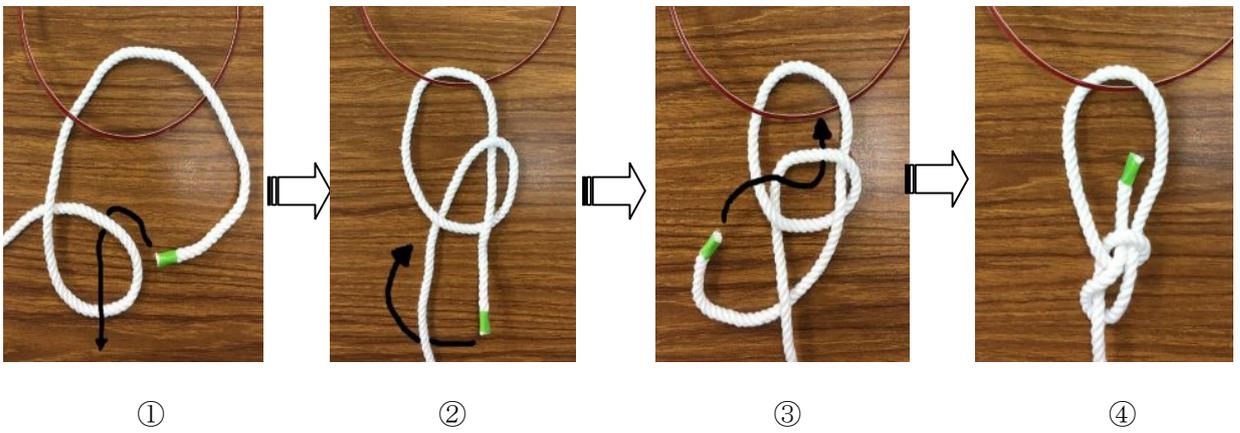
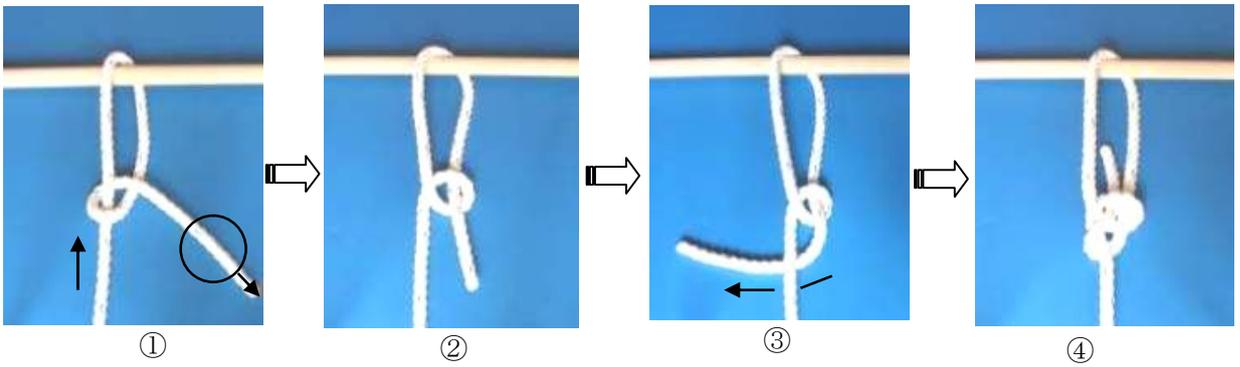
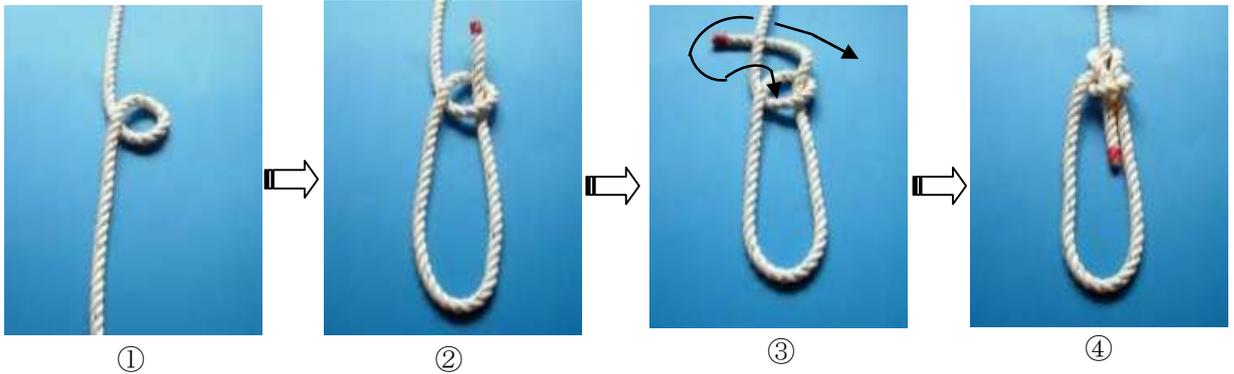


※上が一重つなぎ結び、下が二重つなぎ結び

ま むす ろ ー ぶ はし ほか もの むす ほうほう
 ・ 巻き結び：ロープの端を他の物に結ぶ方法です。



むす ふね と とき つか たいせつ むす かた もの ろーぶ
 ・もやい結び：船を泊める時などに使う、大切な結び方です。物にロープ
 か むす かた か むす かた て うご こと
 を掛けない結び方と掛ける結び方では手の動きが異なります。



- いかりむす ろーぶ いかりなど むす かいちゆうなど せつてい あんぜん
- 錨結び：ロープを錨等に結びつけ、これを海中等に設定するときの安全で
かくじつ むす かた
確実な結び方です。

