

# 2006 年度 基礎乗船実習テキスト(改訂 6 版)

練習船おしよろ丸第 171 次 基礎乗船実習航海



2006 年 8 月 23 日～9 月 4 日

北海道大学 水産学部  
基礎乗船実習WG

## 目 次

1. 乗船実習の目的 .....	1
2. 航海日程 .....	1
3. 集合場所・時間 .....	3
4. 学生携行品 .....	3
5. 乗船中の注意事項 .....	4
6. 実習内容 .....	4
6.1 気象・海象観測実習, 目視観測実習 .....	4
6.2 CTD 等による海洋観測実習 .....	9
6.3 ロープワーク .....	10
6.4 プランクトン採取・顕微鏡観察実習 .....	12
6.5 イカ釣り実習 .....	13
6.6 イカの鮮度調査実習 .....	16
7. レポートの作成と提出 .....	17
教員・乗組員 .....	18
船内マップ .....	20

## 1. 乗船実習の目的

### 【概 要】

水産学附属練習船「おしよろ丸」に乗船し、水産学の対象となる海というフィールドを実体験する。また、これと同時に、フィールドに出るために必要な船の航法や海図等を通じた地学の理解、またイカなどの生物採取、イルカ・海鳥などの観測等により生きた海洋生物に接し、海洋生物の生息を理解する。全体にグループ学習を通して船という空間において規則正しい共同生活を体験する。

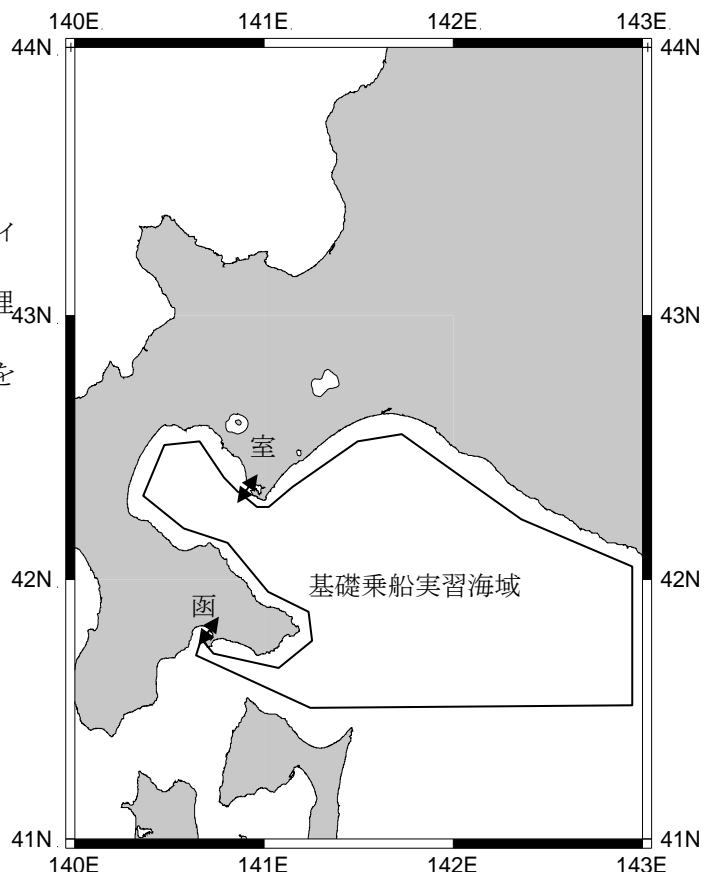
この科目は、必修の専門科目である他、教職の「教科の科目」における「地学実験」にもなっている。なお、障がい等によって履修が困難な学生には、別途、沿岸実習の課題を与えるので申し出ること

### 【学習目的】

1. 北海道大学の理念である開拓者精神(フロンティアスピリッツ)の養成。
2. 水産学のベースとなるフィールド、及びその地理学的な特徴と環境を容易にイメージできる。
3. フィールドに生息する海洋生物を調査する方法を理解する。

### 【到達目標】

1. 水産学の対象となる海を実体験し理解する。
2. フィールド位置の表し方、気象・海象・海水の特徴を表現できる。
3. 海洋生物とその生息環境を理解し学習する。
4. 海産物の鮮度について学習する。
5. 船内でコミュニケーションがとれ、円滑な船内生活を過ごすことができる。



## 2. 航海日程

室蘭港を出港し噴火湾を実習海域とし、室蘭港に戻る3泊4日の短期の航海を行う。練習船の学生

定員が最大60人なので、クラス毎に4回に分けて実施する。各クラスは8直(6~7名)の班に分かれ、実習を行う。なお、天候・海相などの状況に応じて、随時実習項目や寄港地を変更することがある

寄港地	入 港	出 港	備 考
室 蘭	08 月 22 日 (火)	08 月 23 日 (水)	44組学生乗船, 教員乗船
			基礎乗船実習航海
函 館	08 月 25 日 (金)	08 月 25 日 (金)	函館キャンパス見学
室 蘭	08 月 26 日 (土)	08 月 26 日 (土)	45組学生乗船, 教員乗船
			基礎乗船実習
函 館	08 月 28 日 (月)	08 月 28 日 (月)	函館キャンパス見学
室 蘭	08 月 29 日 (火)	08 月 29 日 (火)	46組学生乗船, 教員乗船
			基礎乗船実習
函 館	08 月 31 日 (木)	08 月 31 日 (木)	函館キャンパス見学
室 蘭	09 月 01 日 (金)	09 月 01 日 (金)	47組学生乗船, 教員乗船
			基礎乗船実習
函 館	09 月 03 日 (日)	09 月 03 日 (日)	函館キャンパス見学
室 蘭	09 月 04 日 (月)	09 月 04 日 (月)	学生・TA 下船
函 館	09 月 05 日 (火)		教員下船

1日目	1	2	3	4	5	6	7	8
8:50 札幌E棟玄関前集合								
9:10 バス出発								
11:50 室蘭港着								
12:10 点呼、学生乗船 各自持参の昼食								
13:00 船長訓辞・対面式								
13:20 船内・居室のガイダンス 高木								
13:30 ベッド作り								
14:30 出港 甲板で見学								
15:00 実習課題の全体説明 芳村・高木								
17:00 夕食(食当:8直)								食当
18:00 室蘭港外 ⑤イカ釣り・⑥鮮度調査の説明								
19:00 イカ釣り実習(1-4直)	⑤							
21:00 イカ釣り実習(5-8班) イカの鮮度実習(1-4直)	⑥				⑤			
23:00 就寝								
2日目	1	2	3	4	5	6	7	8
6:30 起床、ウォッシュデッキ(1,2,3直)								
7:00 朝食(食当:7直)							食当	
8:00 講義① 操船・海象気象・目視観測 高木								
9:00 実習	①	①	②	②	③	③	④	④
11:00 昼食(食当:6直)						食当		
12:00 実習	②	②	③	③	④	④	①	①
14:00 実習	③	③	④	④	①	①	②	②
16:00 講義② プランクトンの観測								
17:00 夕食(食当:5直)					食当			
18:00 (レポート作成・自習他)								
19:00 イカ釣り実習(5-8直)					⑤			
21:00 イカ釣り実習(1-4直) イカの鮮度実習(5-8直)	⑤				⑥			
23:00 就寝								
3日目	1	2	3	4	5	6	7	8
6:30 起床、ウォッシュデッキ(6,7,8直)								
7:00 朝食(食当:4直)				食当				
8:00 講義③ 海洋環境と船の役割 芳村								
9:00 実習	④	④	①	①	②	②	③	③
11:00 昼食(食当:3直)			食当					
12:00 函館上陸 函バスにて送迎								
12:30 函館キャンパス見学 乗船教員								
16:00 乗船・点呼								
17:00 夕食(食当:2直)		食当						
18:00 レポート作成・他								
23:00 就寝								
4日目	1	2	3	4	5	6	7	8
6:30 起床、ウォッシュデッキ(4,5直)								
7:00 朝食(食当:1直)	食当							
8:00 室蘭入港 実習報告会 (各直毎に発表)								
10:50 昼食(食当:全員)→清掃								
12:00 下船								
12:10 バス出発								
14:00 札幌E棟玄関前到着 解散								

乗船学生54名を8班に分ける

実習内容

①	海図・気象海象観測、目視観測実習
②	CTDIによる海洋観測実習
③	ロープワーク実習
④	プランクトン採取・顕微鏡観察実習
⑤	イカ釣り実習
⑥	イカの鮮度調査

船教員

高木

岩森 高木

山口

岩森 前川 亀井

(細川) 高木 亀井

芳村

クラス担任

5名

実習指揮 :

学生引率 :

TA :

札幌キャンパス→乗船→札幌キャンパス

(2名は女子)

### 3. 集合場所・時間

下記の集合日時に遅れないこと。集合場所は**札幌高等教育機能開発センターE棟 玄関前**に集合すること。  
(雨天の場合は玄関ホール) 担任教員の引率でバスに乗車する。

・ 4 4 組	8 月 2 3 日 (水)	8:50	(担任: 工藤先生)
・ 4 5 組	8 月 2 6 日 (土)	8:50	(担任: 蛇沼先生)
・ 4 6 組	8 月 2 9 日 (火)	8:50	(担任: 西澤先生)
・ 4 7 組	9 月 0 1 日 (金)	8:50	(担任: 安藤先生)

※ この実習は必修科目につき、遅刻して履修不可能となった学生は「不可」となる。

(やむを得ない理由に限り、2年次での履修が認められることがある。)

※ 当日、事故、病気等でやむをえず所定の時間に参加できない場合は下記に必ず連絡すること。なお、おしよ  
ろ丸の電話番号は、乗船期間とともに帰省先などに知らせておくこと。

TEL 090-3023-2412 おしよろ丸	通信長 経由 芳村
TEL 090-9801-5819 実習代表教員	芳村携帯 (ただし、航海中は通信不可能な場合がある)

### 4. 学生携行品

下記のものを必ず持参すること。

1	印鑑	必ず朱肉を用いる印鑑。シャチハタ等の簡易印鑑は不可。 (忘れた学生は乗船中の食事代を支払うことになる。1日:1,065 円)
2	乗船実習テキスト	このテキスト
3	健康保険証の写し	万一の事故に備える
4	1 日目の昼食	コンビニ等で購入しておく
5	筆記用具・電卓	鉛筆(またはシャープペン)、ノート、消しゴム、電卓
6	長靴	海水・イカスミ等で汚れてもさしつかえないゴム長靴
7	カップ(上下)	海水・イカスミ等で汚れてもさしつかえないもの
8	汚れても構わない服	作業服なら、なお良い。
9	着替え	3泊分。必ず長袖を含めること(洋上は夏でも寒い)。
10	寝着	必ず持参、冷房に弱い者は長袖。ジャージも可
11	洗面用具	タオル・石鹸・シャンプー・櫛・必要最低限の衛生化粧品
12	帽子代 1,300 円	乗船時に引き換え。つり銭のないように。

※ 船内の水道水は飲料可能であるが、体調に不安な者はミネラル水を持参する。

※ 酒類の持ち込みは禁止する。

※ 菓子・ソフトドリンクは持ち込み不可ではないが、適度にする。冷蔵庫は期待しないこと。

※ 船内には公衆電話(船舶電話、テレホンカード式)がある。携帯電話で届かない水域でも通話可能。  
ただし、カードの自販機はない(必要に応じて持参のこと)。飲料などの自販機もなし。

※ 実習に不要な物品はなるべく持ち込まないこと(特に大型物品、楽器、テレビゲーム等は持ちこみ禁止)。

※ 船内での洗濯は不可。必ず、着替えを持参すること。

※ 多額の現金を持ち込まないこと。

※ ケガなどの常備薬は船内に備えてあるが、必要な者は各自持参すること(酔い止めは配布しない。医師・  
看護師は乗船しない。持病・体調に不安がある者は事前に医師に相談しておくこと)。食事等にアレルギー  
があれば、乗船前に書面で届けること。

※ 乗船前に「**学生教育研究災害障害保険(学研災)**」へ加入済みを確認すること(未加入者はこれを機会に  
加入すること。詳しくは入学時配布の「保険のあんない」「学生生活のあんない」「学生便覧 P.79-80」を参  
照のこと。案内は学務部学生支援課厚生係(電話011-706-7467・7469)で行っている

## 5. 乗船中の注意事項

- ① 時間厳守(いつでも5分前集合)
- ② 乗船中は船長以下乗組員の指示に従う。
- ③ ごみは分別回収。船外に捨てないこと。
- ④ 夜間航海中は絶対に船外の甲板に出ないこと。停船中も一人では行動しない。船内では足下、頭上に注意し、走らないこと。サンダルは禁止。洋上では携帯電話は届かない。
- ⑤ 通路・階段は静かに歩く。(船は24時間当直体制で、仮眠中の乗組員が常にいることに注意)
- ⑥ 海洋観測実習、プランクトン採集、イカ釣り実習ではカップ上下、長靴、ヘルメット、ライフジャケットを必ず着用すること。
- ⑦ 常に室内を清潔に保ち、他人に迷惑をかけない。
- ⑧ 喫煙は所定の場所。
- ⑨ トイレでは備え付けのトイレトペーパー以外の使用禁止。
- ⑩ 節水に心がけること。洗濯機は使用禁止。風呂の利用については教員の指示に従うこと。
- ⑪ 船酔いで気分が悪くて食事をとれないときでも、食事を放置せず自分で処理する。(いつまでたっても食当が片付けられない。)
- ⑫ 乗船中、ケガや体調が悪くなった場合は教員に必ず申し出ること。

## 6. 実習内容

### 6. 1 気象・海象観測実習，操船実習，目視観測実習

#### 1) 気象・海象観測

- 風速・風向 : (超音波風速計・風向風速計)  
気温・湿度 : (乾湿計, 乾球・湿球(湿度))  
気圧 : (アネロイド気圧計)  
波高 : 波浪の波高・周期・方位(目測)



図 1.2 アネロイド気圧計

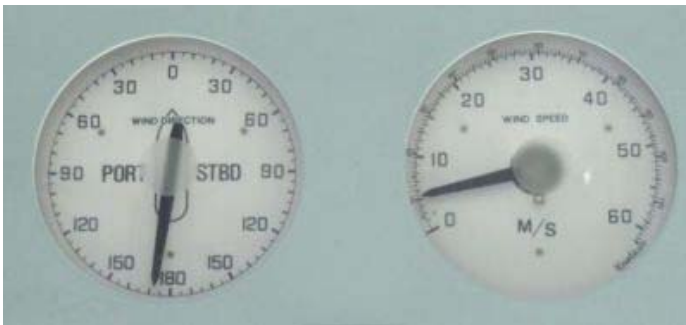


図 1.1 船の風向風速計



波浪の観測

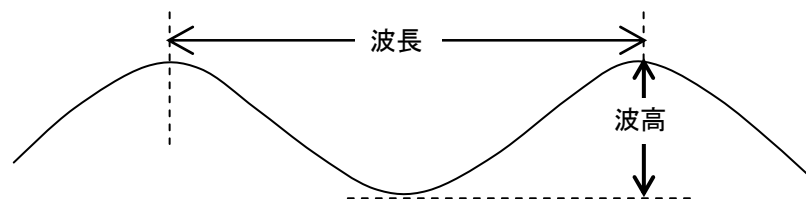


図 1.3 海洋波の波高と波長

【天候の種類と符号】

代表的な天候の符号 Weather Notation		
b	晴天	Blue sky (Cloud 0～2)
bc	半晴	Fine but Cloudy (Cloud 3～7)
c	曇	Cloudy (Cloud 8～10)
f	霧	Fog
h	雹(ヒョウ)	Hail
m	靄(モヤ)	Mist
p	驟雨	Passing showers
r	雨	Rain
s	雪	Snow
t	雷	Thunder

【風力階級】

気象庁風力階級表(ビューフォート風力階級表) Beaufort Scale				
風 力 階 級	説 明	相当風速		参考 波 高
		(knots)	(m/s)	
0	鏡のよう海面	～1	0～0.3	
1	鱗のようなさざなみができるが波がしらに泡はない	1～4	0.3～1.6	0.1(0.1)
2	小波の小さいもので、まだ短いがはっきりしてくる。波頭はなめらかに見え、砕けていない。	4～7	1.6～3.4	0.2(0.3)
3	小波の大きいもの。波がしらに砕けはじめる。泡がガラスのように見える。ところどころ白波が現われることがある。	7～11	3.4～5.5	0.6(1)
4	波の小さいもので長くなる。白波がかなり多くなる。	11～17	5.5～8.0	1(1.5)
5	波の中位なもので、いっそうはっきりして長くなる。白波がたくさん現われる。(しぶきを生ずることもある。)	17～22	8.0～10.8	2(2.5)
6	波の大きいものができはじめる。いたるところで白く泡立った波頭の範囲がいっそう広がる。(しぶきを生ずることが多い)	22～28	10.8～13.9	3(4)
7	波はますます大きくなり、波頭が砕けてできた白いあわは、スジを引いて風下に吹き流されはじめる	28～34	13.9～17.2	4(5.5)
8	大波のやや小さいもので、長さが長くなる。波頭の端は砕けて水けむりとなりはじめる。泡は明瞭なスジを引いて風下に吹き流される。	34～41	17.2～20.8	5.5(7.5)
9	大波。泡は濃いスジを引いて風下に吹き流される。波頭はのめり、くずれ落ち、逆巻きはじめる。しぶきのため視程がそこなわれることもある。	41～48	20.8～24.5	7(10)
10	波がしらに長くのしかかるような非常に高い大波。大きな塊となった泡は、濃い白色のスジを引いて風下に吹き流される。海面は全体として白く見える。波のくずれかたは、はげしく、衝撃的になる。視程は損なわれる。	48～56	24.5～28.5	9(12.5)
11	山のように高い大波。中・小船舶は、一時波の陰に見えなくなることもある。海面は風下に吹き流された長い白色の泡の塊で完全に覆われる。いたるところで波がしらの端が吹き飛ばされて水けむりとなる。視程は損なわれる。	56～64	28.5～32.7	11.5(16)
12	大気は泡としぶきが充満する。海面は吹きとぶ しぶきのために完全に白くなる。視程は、著しく損なわれる。	≥64	≥32.7	14

2)海図記入

一定時間毎に船の位置をGPSによって緯度・経度を読み取り、これを海図上にプロットする。また、船が1時間に航走した距離(NM)を算出し、船の対地速度(knots)を算出する。(船の速度計は対水流速を測っているので、潮流などによって、対地速度が変わってくる。)

この実習では、コピーした海図を用い、プロットした船の航跡や船の速度を算出した結果をレポートに添付する。

### 【海洋における距離や速度の単位】

#### 海里 (Nautical Mile :NM)

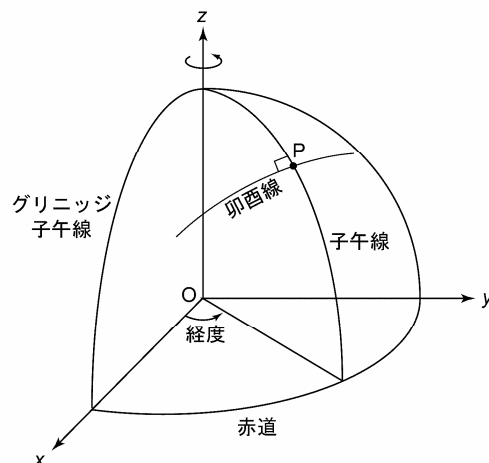
船や飛行機では大陸間を航行するので、緯度、経度という角度座標を用いた方が便利である。

この場合の距離は、緯度1分( $1^\circ/60$ )の長さが地球上ではほぼ一定(地球を真球とした場合)であることから、この長さを1海里(Nautical Mile)と定義し、メートルに代わる単位としてSI単位系(国際単位系)でも認められている。これをメートルに換算すると、

$$1\text{NM}=40,000/360^\circ/60=1,852\text{m}$$

これに対し、経度1分の長さは赤道では上記と同じ長さになるが、緯度によって異なる。地球を真球とすると、

$$\text{経度1分の長さ}=1,852\text{m} \times \cos(\text{緯度}) \text{ となる。}$$



#### ノット(knots)

船・航空機など大圏航行する場合の速度の単位で、一時間に上記1NM移動する速さを1ノットと言う。

<ついでに角度と時間について再確認>

#### 時間

地球の自転時間(1周の回転時間)を24時間とし、1時間を更に60分法を用いて、 $1^\circ = 60'$  (分, minute),  $1' = 60''$  (秒, second)として下位の単位を定める。従って、1時間 $=15^\circ$ の地球の回転時間となる。(次の角度の度数と混合しないように注意!)

#### 角度

平面を定点を通る直線によって360等分する時、その等分された一つの角として定まる角度を1度( $^\circ$ )として基本単位に持つ単位系。更に、60分法を用いて、 $1^\circ = 60'$  (分),  $1' = 60''$  (秒)として下位の単位を定める。したがって、全方位角は $360^\circ$ となる。

この体系は時間同様60進数であり、暦における1年の日数( $\approx 360$ 日)に由来している。

角度の度数と時間の関係は密である。角度は全周 $360^\circ$ に対し、時間は24h(1時間 $=15^\circ$ )  
地球上で、南中時刻を見れば経度が求まる。このため、船の航海には正確な時計が不可欠であった。緯度は(北半球では)北極星の仰角を計測すれば求まる。

### 3)操船実習

船は操舵(Steering)によって船の進行方向がコントロールされる。洋上では、通常設定された針路(Course)に船首を向けて定針(Set Co.)させるが、風波などで船首が左右に振れるとこれをおさえるために当て舵をとるなどして保針する。一方、屈曲航路や船舶交通量の多い場合、操舵手は航海士からの操舵号令に従い変針(Altering Co.)、定針を繰り返す。

#### (1)慣用操舵号令

##### ① 右回頭

「Starboard!」(面舵:おもかじ):右へ舵角 $15^\circ$ とれ!

「Starboard Easy!」(面舵少し):右へ舵角 $7^\circ$ とれ!

「Hard Starboard!」(面舵一杯):右一杯( $35^\circ$ )に舵をきれ!

##### ② 左回頭

「Port!」(取り舵:とりかじ):左へ舵角 $15^\circ$ とれ!

「Port Easy!」(取り舵少し):左へ舵角 $7^\circ$ とれ!

「Hard Port!」(取り舵一杯):左一杯( $35^\circ$ )に舵をきれ!

##### ③ 定針動作

「Midships!」(舵中央):舵角を $0^\circ$ に戻せ!

「Steady!」(宜候:よーそろ):発令時の船首方位に向けよ!



## (2) 航海士と操舵員間の操舵号令のやりとり

操舵員は指令された号令を必ず復唱(Answer back)して、両者間の伝達が正しいかどうかを確認しなければならない。

＜例＞ 航海士：“Starboard easy (or ten, twenty. など操舵角を指定する場合もある)!”

操舵員：“Starboard easy (or ten, twenty など)!” と復唱してから舵角をきる。

※舵輪をきってから舵板が指令舵角に達するまでに数秒から十数秒かかる。

操舵員：舵が指令舵角になったら，“Starboard easy (or ten, twenty など), Sir!”

航海士：「はい。」、「了解。」，“Thank you” etc.

航海士：希望の針路に近づいてきたら，“Midships!”

操舵員：“Midships” と復唱してから舵を中央に戻す。

※この間も舵輪をまわしてから舵板が中央にもどるまでに数秒から十数秒かかる。

操舵員：舵が中央になったら，“Midship, Sir!”

航海士：「はい。」または「了解。」，“Thank you” etc.

航海士：目的の針路に定針させるために“Steady (as she goes)!”または“Course<〇〇〇°>!”

操舵員：“Steady<〇〇〇°>!”または“Course<〇〇〇°>!”と復唱してからす早く指令の針路に定針させる。

操舵員：指示された針路に定針したら，“Steady on<〇〇〇°>, Sir!

”または“Course<〇〇〇°>, Sir!”

航海士：「はい。」、「了解。」，“Thank you” etc.

### 【船の右・左・中央】

#### ①右

船の部位を示す用語には、独特なものが多く使われている。

Starboard (Starboard side) とは、船を縦にした中心線から右側のことを右舷といい、Steer Board (舵板)のなまったものである。

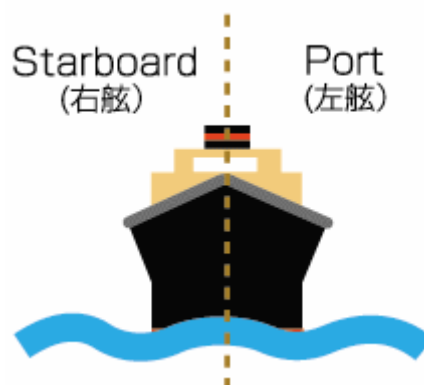
昔の舵は今日のように船尾ではなく船側についていた。その船側舵は右舷に着けられることが多く、特にバイキング船の舵は必ず右舷だった。右舷で操舵(steer)するため右舷のことを Steer Board といい、それが変化して Starboard というようになった。船長の居室も伝統的に右舷に設けられており、伝統を重んじる海軍では艦長がボートで乗下艦するときは右舷側の舷梯(はしご)を使用する。

#### ②左

これに対し、船の中心線から左側のことを左舷といい、英語では、Port 又は Port side と言う。これは昔、右舷に舵をつけていたため、着岸は左舷側を利用せざるを得ず、左舷が岸壁側すなわち Portside(港側)となっていたためである。今日、航空機が左側の出入り口を用いて乗り降りするが、これは航空機が船の伝統を引き継いでいるからと言われている。

#### ③中央

船の左右の中央は中心線”center line”であり、船の前後方向の中央を”Mid-ship”と言う。これは、”mid(中央)”と”ship(船)”からなっている。しかし、操船用語では舵中央のことを指す。





#### 4) 鯨類および海鳥の目視観測

航行中に目視調査(ライントランゼクト法)によって、大型動物を発見、記録し、その分布や密度を推定する。この実習では、鯨類イルカ類と海鳥の目視調査の理論および実際について、その違いを学習する。

##### (1) 実習内容:

ライントランゼクトの基礎、目視による鯨類、海鳥の判別、双眼鏡の使用法、海洋生物の発見・判別・記録(船上にて実習)目視によって海洋生物の発見につとめる。

##### 集合:

担当時刻の5分前(時間厳守)に、学生食堂に集合する。

班長が点呼をとり、人数がそろったらアッパーブリッジに上がる。

##### 実施場所:

基本的にはアッパーブリッジ、及びブリッジサイド。

なお、悪天候時などは人数を限定してブリッジ内で行うこともある。

##### 注意:

アッパーブリッジやブリッジ内では、操船のじゃまにならないように、静粛にすること。

特に、アッパーブリッジの床を蹴ったり飛んだりしないこと。

ブリッジ内で調査するときは、中央には立たず、左右で行うこと。

担当班以外の人も目視調査に加わっても良いが、後方や側方で行うこと。

##### (2) 鯨類目視要領

角度:	船の進行方向に対して左右どの角度に最初に発見したか
距離:	船からの推定距離を海里(1.8km)単位で記入 (発見の)きっかけ:噴気・水しぶき・鯨体・リング・水色などと記入
行動:	低速遊泳中・高速遊泳中・潜水・浮遊中などと記入
最近距離:	発見してから観測を中止するまでにもっとも近づいたときの距離を海里単位で記入
調査モード:	調査中か調査外(ドリフト中や操業中)か記入
種名:	種名を記入、種不明の場合は「種不明アカボウクジラ科鯨類」、「種不明イルカ」「種不明鰭足類」などと記入
個体数:	推定個体数を記入
発見者:	第一発見者名を記入、乗組員の場合は職名も
観測者:	観測した人の名前(全員)を記入
備考:	気がついたこと(海況や鯨類の体長、子連の有無など)を詳細に記入。

##### ※ 鯨種判別の目安 (出現する可能性の高い鯨種)

背鰭の形状	三角形	高く大きい二等辺三角形	→	シャチ (オス)
		2色で後縁部が白(体に大きな白斑)	→	イシイルカ
		1色	→	ネズミイルカ
	鎌型	2色で後縁部が白	→	カマイルカ
		1色	幅が広く低い	コビレゴンドウ
			高い	シャチ (メス)

##### (3) 海鳥目視要領

観測は、日中の全速航行中に、風下側の船橋甲板上で船首方向より正横方向までの90°の範囲に出現した個体について行う。記録範囲は200mとする(図1)。ブリッジ中央に立ち、船首のポール先端を見た時、その延長線上の海面までの距離が約200mである(水平時)。また、13k/tにて航走した時、30秒間に進む距離も約200mである(図2)。

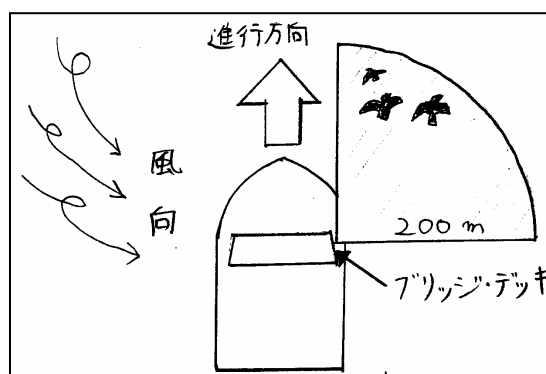


図 1.4 観測範囲

観測中、裸眼にて海上の鳥を発見し、次に双眼鏡にて行動観察を行う。主に使用する双眼鏡は 8～9 倍で、口径の広く視野の明るいものがよい。また、視界が悪い時やよく似た鳥を判別する際、補助的に 20 倍の双眼鏡を使用する。観測範囲内に鳥を発見したら、1 分間隔で時刻を記入しながら、その 1 分間に観察された種名、個体数、行動、飛翔方向を記入する。個体数は小群単位の個体数を記入するのが望ましい。個体数は、100 羽以下の群で 1 羽単位、100～500 羽の群で 10 羽単位、500 羽以上の群で 100 羽単位で記録する。行動は飛翔個体か水面固体かを区別する。

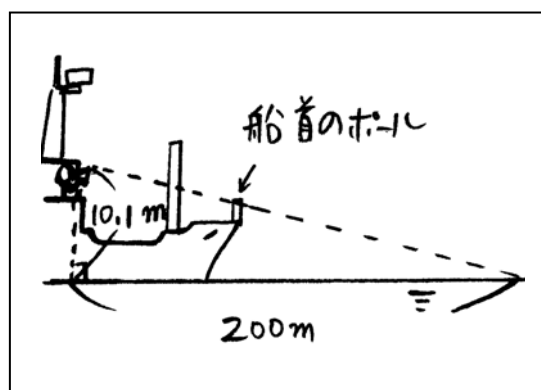


図 1.5 200m の目安

※出現する可能性の高い海鳥

オオセグロカモメ、ウミネコ、コアホウドリ、ハシボソミズナギドリ、オオミズナギドリ、ウトウ、エトピリカ

## 6. 2 CTD 等による海洋観測実習

### 1) 水温、塩分の測定

噴火湾湾口部5地点と着底トロール地点で、CTD を用いて海底直上から海面までの水温・塩分濃度を測定する。

### 2) 表面水温の測定

表面海水採水用バケツで採水し、それを捨てる。この作業を 2-3 回くり返し、バケツの温度と表面温度との差をなくす。さらに採水し、棒温度計を入れて温度が定まるまで日陰に放置し(約1分程度)、水温を読み取る。さらにしばらく放置し、温度が変化していないことを確認する。

### 3) 水色・透明度の測定

透明度板(セッキ・ディスク)を水中に降ろし、可視限界水深を測定する。その際、セッキディスクの色の変化の様子と比色管をくらべて、水色を決定する。

### 4) 水温・塩分の鉛直分布図の作成

グラフ用紙の縦軸に水深(m)、横軸に水温(℃)・塩分(psu)を目盛り、水温と塩分が深さに応じてどう変化しているかを調べる。他の直が作成した鉛直分布図と比べることによって、海域の違いがどのような変化を与えているかを考察する。



図 2.2 表層水温計測

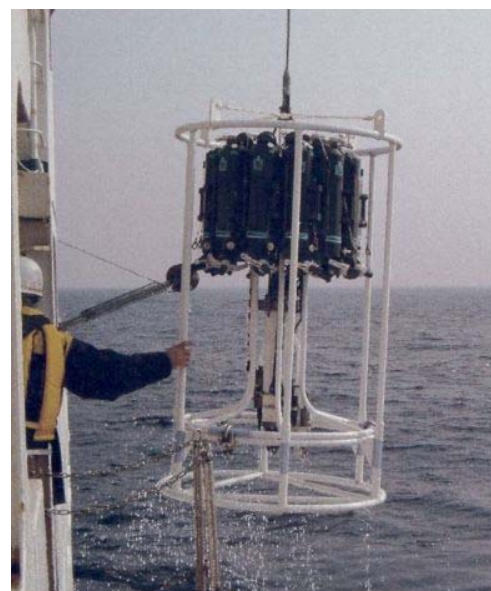


図 2.1 採水器付き CTD 装置



図 2.3 透明度板による濁度計

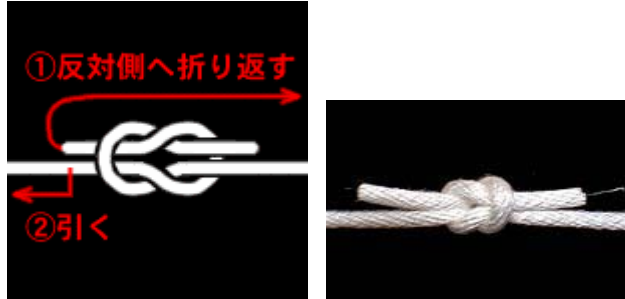
## 6. 3 ロープワーク

※この課題に対するレポートは特に作成する必要がない。

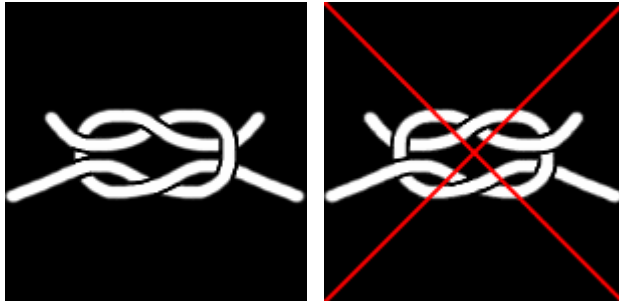
### 1) ロープ同士を結ぶ

#### (1) 本結び（同じ太さのロープ同士を結ぶ）

- ◆強度が高い
- ◆簡単に結べる
- ◆コツをつかめば手早く解くことができる



※①は強く折り返して OK



- ・太さ、材質の異なるロープを結ぶと、滑り解ける恐れ
- ・太いロープ同士の結びには向かない
- ・似た結びで「たて結び」があるが、強度が極端に弱いので間違わないこと

#### 2) こずなつなぎ（carrick bend）

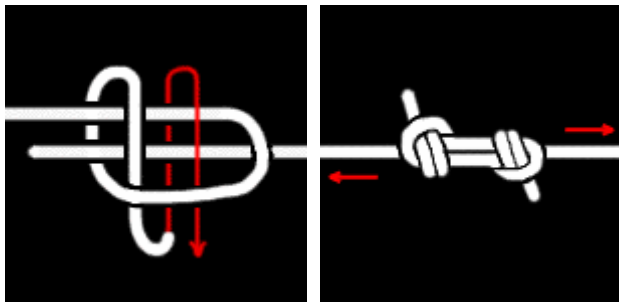
- ◆太いロープ同士をつなぐのに適している
- ◆結び易く、解き易い



- ・両端のロープ先端を包縛しなければならないのが面倒であり欠点
- ・「本結び」とは違うので間違わないこと
- ・結び・包縛はしっかりと行うこと

#### (3) 二重テグス結び（double sheet bend）

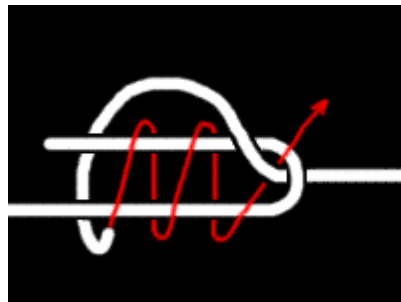
- ◆釣り糸や太さの違うロープ同士をつなぐのに適している



- ・バランスを取るため、両方の結び端が逆になるようにする

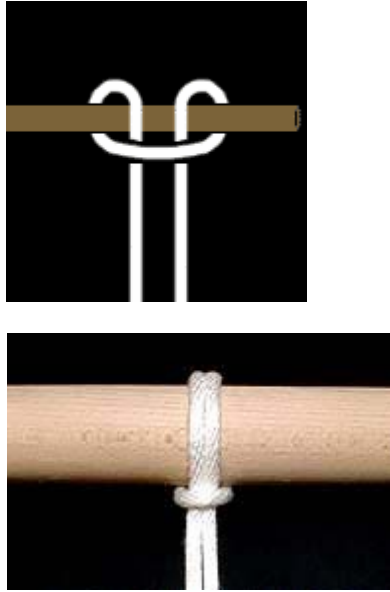
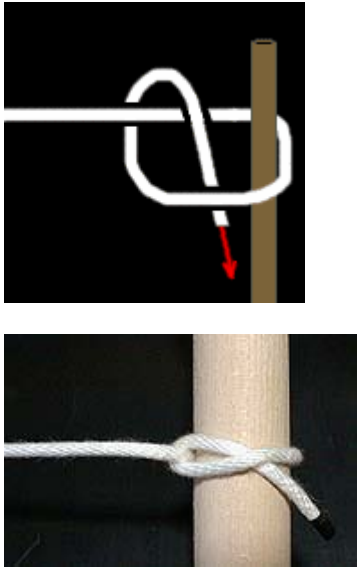
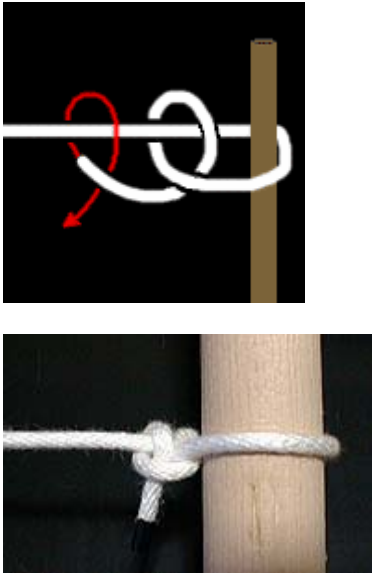
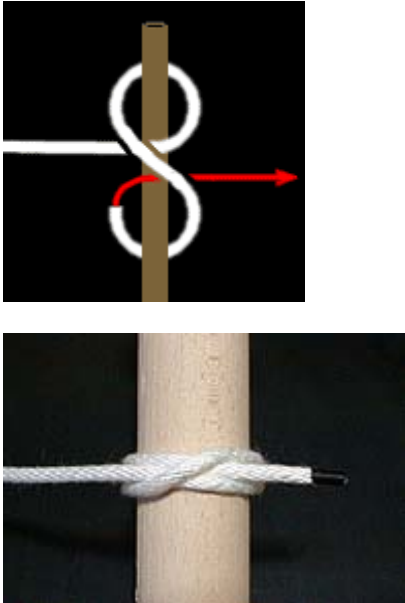
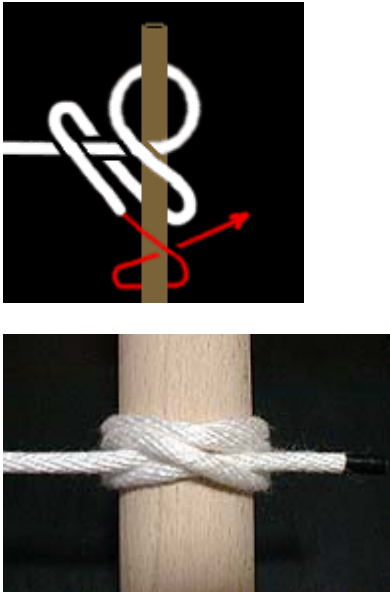
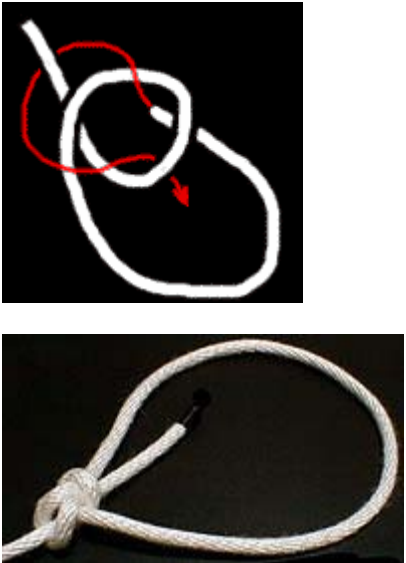
#### (4) 三重つぎ（ロープ同士を結ぶ）

- ◆太さや種類の違うロープ同士をつなぐのに適している



- ・上図赤線を2回巻けば二重つぎ、1回巻けば一重つぎとなり、巻数が多ければ強度が増す。
- ・コツをつかめば簡単に解くことができる

## 2) 物にロープを結ぶ・縛る

<p>(1) ひばり結び (ring hitch)</p> <p>◆強度も強く、結び易く解き易い。</p>  <p>◆簡単のため、一般によく用いられる。</p>	<p>(2) ひと結び (half hitch)</p> <p>◆簡単に結べる</p>  <p>◆強度が弱いので一般的にはあまり用いられないが、この結びを繰り返したり、他の結びと合わせることで強度が増す</p>	<p>(3) ふた結び (two half hitch)</p> <p>◆「ひと結び」を2回繰り返した結び</p> <p>◆簡単に結べ、比較的強度が高い。また解きやすい</p>  <p>◆結び方が簡単で一度覚えたらあまり忘れないのでよく利用する</p>
<p>(4) 巻き結び (物を縛ったりする結び)</p> <p>◆一般によく知られた結び。</p> <p>◆結び易い</p> <p>◆一度縛ったら緩みにくい</p> 	<p>(5) 2重巻き結び (滑らかな表面を持つ物に、ロープが滑らないようにする結び)</p> <p>◆確実に締まる</p> <p>◆重量物の吊下げも可能</p> <p>◆幅広い用途に用いられる太さや種類の違うロープ同士をつなぐのに適している</p>  <p>◆解けにくいので、後で解くことが困難。</p>	<p>(6) もやい結び (bowline knot)</p> <p>◆輪の大きさが変わらない</p> <p>◆強度が高い</p> <p>◆ロープの太さに関わらず結びやすく、解きやすい</p> <p>◆比較的簡単に結べる</p> <p>◆非常に幅広い用途に用いられる</p>  <p>◆よく使われる結び方であり、人命救助などにも使われるので、覚えておきたい。</p>

本節の図・写真:「ロープワークの達人」URL: <http://www1.ocn.ne.jp/~tatsujin/ropework/index.html> より引用



## 6. 4 プランクトン採取・顕微鏡観察実習

### 1) 実習目的:

海洋生態系において低次生産をにない、高次生物への生産物供給の機能的役割を果たしている動物プランクトンの定量採集方法を理解する。動物プランクトンの主要な分類群とその摂餌行動について理解する。

### 2) 実習内容:

プランクトンネットによりプランクトン採集を行い、どのような分類群がいるかの観察を行う。観測地点 1 地点につき 1 班が担当する。左舷中央部の観測台周辺に 5 分前までに完全装備（ヘルメット、カッパ上下、ライフジャケット、長靴、ゴム手）で集合する。

### 3) NORPAC ネットによる動物プランクトンの採集

濾水計を装着した NORPAC ネット (NORth PACific Standard Net: 北太平洋標準ネット) による鉛直曳き(えんちよくびき)採集を行う。

#### ①海面に降ろす前には以下の点を確認する。

- ・ 濾水計の針が全て 0 にセットされているか
- ・ コッドエンド(ネット後端の採集物を集める部分)のチューブがクリップによって止められているか
- ・ ワイヤーとネットやネットとおもりを繋ぐ各部分のシャックル(U 字金具)が緩み無く、しっかり締められているか

#### ②海面に降ろしてネットを回収する手順は以下の通りである。素早い動作および的確な判断と指示が出来るように、大きな声でしっかりと話すこと。

- ・ ブリッジに水深を確認する「ブリッジ、水深お願いします」。水深が 150 m より深い際には水深 150 m, それより浅い際には [水深-5 m] からの鉛直曳きを行う。
- ・ ウインチを操作員に「水深〇〇 m までお願いします」と、ネット繰り出しのワイヤー長を告げて、その深度までワイヤーを繰り出してもらう。ワイヤーは危険なので、素手で触ったり、巻き込まないように注意する。
- ・ 所定水深までワイヤー長を出してもらったら、傾角板(けいかくばん)でワイヤー角度を測定する。ワイヤー角度から、所定水深に達するまでにさらに何メートルが必要かを計算し(角度-深度の早見表がある)、ウインチ操作員に「プラス〇メートルお願いします」と告げる。
- ・ 所定水深までワイヤーを繰り出したら「毎秒1メートルで巻き上げお願いします」と、巻き上げをお願いする。
- ・ 記録係は時刻、深度、ネット曳網(えいもう)深度、ワイヤー傾角(けいかく)など必要事項を記録する。
- ・ 揚げってきたネットは外側より海水ホースにて流して、ネット地に付いたプランクトンをコッドエンドに集める。回収後、海水を張ったバケツにてネットを洗い、内容物を2リットルピッチャーに注ぐ。
- ・ 濾水計の回転数を読む。記録係は回転数を野帳に記載する。回転数の記録が終わったら、次の採集に備えて濾水計の目盛りは零に直しておく。

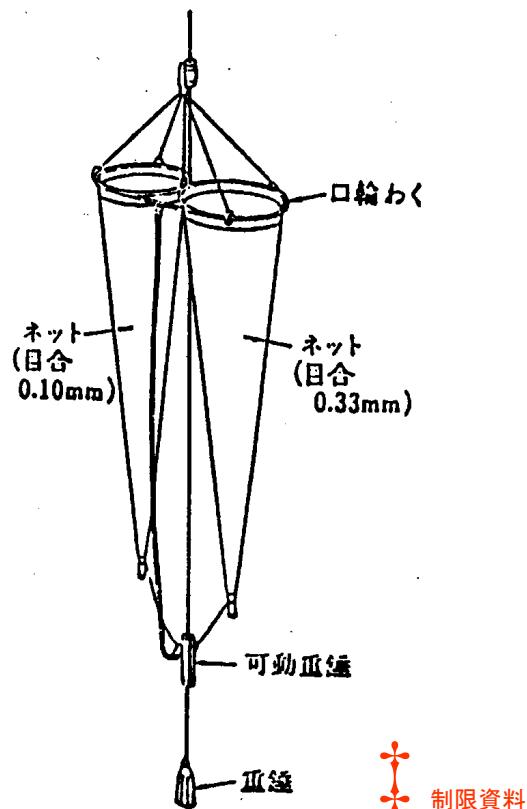


図 4.1 並列型 NORPAC ネットの例  
(Motoda, S. 1957. North Pacific standard plankton net. 日本プランクトン研究連絡会報 第4号より引用)

### 4) 動物プランクトンの観察

得られたプランクトン標本は生きている状態で第2研究室に持ち帰り、実態顕微鏡下でどのような分類群がいるかの観察を行う。主要分類群として、

- ・ 甲殻類のカイアシ類(*Copepoda*: コペポダ, 次頁左図)
- ・ 毛顎類(もうがくゐい)のヤムシ類(*Chaetognatha*: キートゴナーサ, 次頁右図)

は少なくとも分かるようになりたい。



図 4.2 *Copepoda*: コペポダ

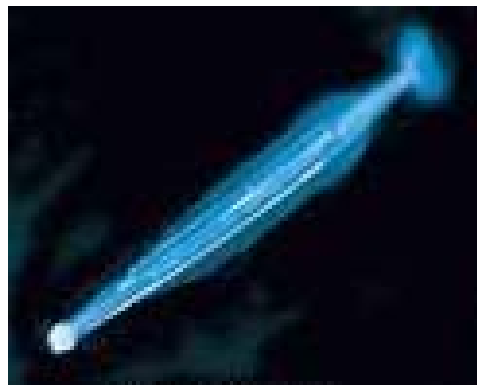


図 4.3 *Chaetognatha*: キートゴナーサ

写真提供:  
帰山秀樹氏

上記2分類群は海洋全動物プランクトン生物量の約 80%以上を占める。最重要分類群である。第2研究室に用意するパネルの説明を見て、それぞれの分類群の体制構造を理解する。カイアシ類の多くは植物プランクトン食性である。摂餌に使う口器付属肢(こうきふぞくし)を実体顕微鏡下にて観察する。ヤムシ類は完全な肉食性であり、カイアシ類が主要な餌生物である。口の先端に摂餌に使用する顎毛(がくもう)が生えていることを実体顕微鏡下にて観察する。動物プランクトン試料中には上記2分類群以外にも多くの分類群が採集される。図鑑を見て、どのような分類群を同定する。

観察終了後、希望者はプランクトンの永久標本を作成することができる。ただし永久標本の作成には薬品(ホルマリン)による固定を行うので、標本を入れた瓶を割らないように(特に輸送時には細心の注意を払うこと)気をつけること。また永久標本は開けないように注意すること(固定液が漏れ出る、気化して危険なため)。

## 5) レポートの作成

- NORPAC ネットの濾水量(濾過した水の容量)を以下の式により計算する。

$$\begin{aligned} & \text{濾水計1回転あたりの濾水量 (v: m}^3\text{) (NORPAC ネットの口径は 45 cm)} \\ & (\pi \times (\text{半径 [m]})^2 \times \text{無網試験での水深 [m]}) \div \text{無網試験での平均値} \\ & = (\pi \times (0.45/2)^2 \times \text{無網試験での水深 [m]}) \div \text{無網試験での平均値} \\ & \text{実際の濾水量 (V: m}^3\text{)} \\ & = \text{曳網時の濾水計回転数} \times v \end{aligned}$$

- 採集されたプランクトン群集を解析する。主要分類群5つを挙げて、全体に占める各分類群の割合を記号で示す。

CC: 非常に多い (Abundant)	>45%
C: 多い (Frequent)	30%
+: 普通 (Common)	15%
R: 少ない (Rare)	8%
RR: 稀 (Very rare)	2%

## 6. 5 イカ釣り実習

### 1) 実習の目的

手釣りによるイカ釣りの漁具構成を知り、イカの釣獲に好ましい釣針の操作(シャクリ運動)から釣針の運動とイカの釣獲の関連を明らかにする。また、獲れたイカの重量・体長(外套長)・雌雄を計測する。

### 2) イカ釣り実習

イカを釣るときは、釣糸を海中に垂らして静止させておいてもあまり良く釣れない。餌と間違えさせてアタックさせなければならないので、擬餌針(釣針)が踊るように釣糸を上下運動させなければならない。このような釣針運動をさせることを「シャクリを入れる」と言う。釣糸の上下運動においてイカの針がかりを感知するには、手による感触によって行う。釣糸をしゃくったとき、針がかりしていないと感じたときは釣糸を下げ、針がかりを感じたときは、ただちに、釣糸を船上に引き上げる。釣獲しているにもかかわらず、釣糸を下げるとイカがはずれて逃避してしまう。各自、これらの方法について体験をしよう。

腕を舷側から出さなければならないので、身を乗り出さないよう、海中転落に十分気をつけて実習すること。**長靴、ライフジャケット、ヘルメットを必ず着用すること。**

### ①釣具の仕立て

手釣りによるイカ釣りの釣り具は、図 5.1 に示すように、**擬餌針**、**釣糸**(ナイロンテグス)、**分銅**(おもり)、**スイブル**(撚り戻し)、**水中ライト**(単三乾電池1本と豆球)、**擬餌針**と**釣糸**を海中に下ろすための**導糸**(みちいと)、釣具を整理する**糸巻き**で構成する。

擬餌針は、図 5.2 に示すように、投針(なげばり:商品名)と呼ばれる全長 18~21cm の針を用いる。針の部分は、高さ 1cm で**返し**のない"かさ状"の形状をしており、1 段のものと 2 段のものがある。手釣りでは、イカがかかったときに釣針を直接つかんで、はずさなければならないので、柄の部分が長くなっている。その表面には、光が良く反射するように反射材が取り付けられている。また、擬餌針が海中で自由に動くように片端だけがナイロンテグスに取り付けられている。

### ②釣り具の準備とシャクリの入れ方

緩んでいる水中ランプのカバーをきつく締めて、ランプを点灯させると同時に、オーリングによる防水を完全にしてから釣具を海中に入れる。擬餌針とナイロンテグスが絡みやすいので、糸巻きから外すときには注意が必要。また、釣り手の間隔が狭いと、潮流によって隣との針絡み(お祭りとか喧嘩などと呼ばれる)を生じやすいので、適当な間隔をとる。

適当な水深まで針を下ろしたら、導糸をつかんで腕を上下運動させ、シャクリを入れる。イカの群が濃いときには、シャクリの入れ方(技能)にはあまり影響されず、いくらでも釣れると言われている。しかし、群が薄いときにはシャクリの入れ方によって、釣獲量に差が出る。腕の上下運動を色々工夫して、シャクリの入れ方を変え、良く釣れるシャクリは、どのようにすれば良いかを試してみる。

### ③釣獲時の釣具の引き上げとイカのはずし方

釣糸を引き上げて、釣針の柄の部分をつかんで船内に取り込む。難しければ、釣糸ごと針を船内に取り込んでよい。イカはずすには、針に返しがないので針の部分を上にし、逆さにすると簡単にはずれて床に落とすことができる。イカは 1 本の擬餌針だけでなく、複数の針で釣獲されていることがあるので、一番下の針まであげて釣獲を確認する。

### 3) 外套長・重量の計測

手釣りによって釣獲されたスルメイカの測定データを各直毎に、次頁の表のように作成する。記入項目は釣獲日時、漁場、釣獲水深、水温、外套長、体重(全体重量)、雌雄の別、である。

### 4) レポートの作成

手釣りによって釣獲されたスルメイカの測定データをもとに、外套長、体重それぞれについて①平均値、②標準偏差、③ヒストグラム(図 5.3)を作成する。

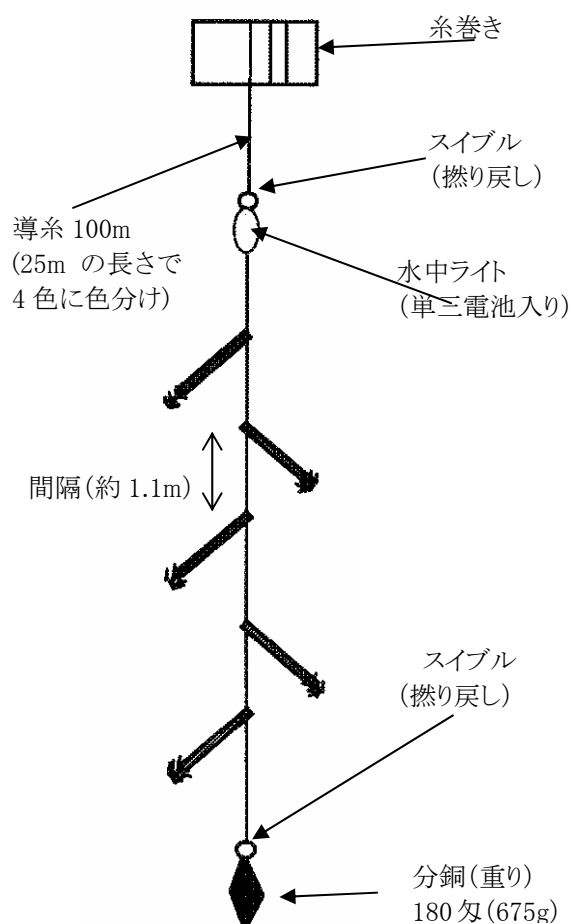


図 5.1 イカ釣り具の構成

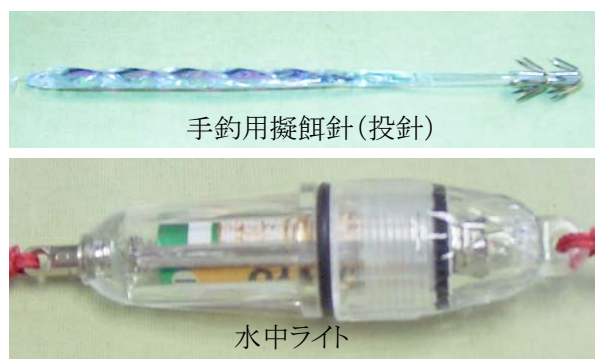


図 5.2 擬餌針と水中ライト

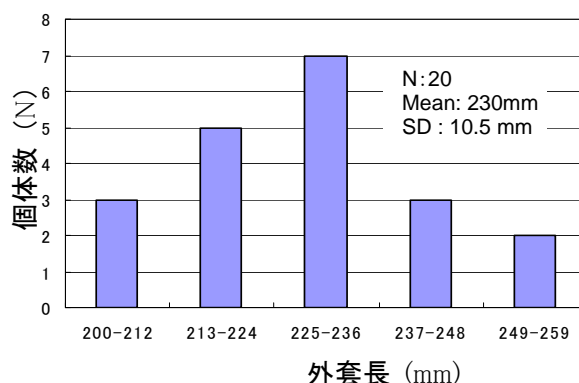


図 5.3 外套長のヒストグラム



スルメイカ測定野帳

直: 記帳者:

採集日時		漁獲水深	
採集海域	N, E( )	水温 (℃)	

番号	外套長 (mm)	体重量 (g)	雌雄	メ    モ	番号	外套長 (mm)	体重量 (g)	雌雄	メ    モ
1			♂・♀		31			♂・♀	
2			♂・♀		32			♂・♀	
3			♂・♀		33			♂・♀	
4			♂・♀		34			♂・♀	
5			♂・♀		35			♂・♀	
6			♂・♀		36			♂・♀	
7			♂・♀		37			♂・♀	
8			♂・♀		38			♂・♀	
9			♂・♀		39			♂・♀	
10			♂・♀		40			♂・♀	
11			♂・♀		41			♂・♀	
12			♂・♀		42			♂・♀	
13			♂・♀		43			♂・♀	
14			♂・♀		44			♂・♀	
15			♂・♀		45			♂・♀	
16			♂・♀		46			♂・♀	
17			♂・♀		47			♂・♀	
18			♂・♀		48			♂・♀	
19			♂・♀		49			♂・♀	
20			♂・♀		50			♂・♀	
21			♂・♀		51			♂・♀	
22			♂・♀		52			♂・♀	
23			♂・♀		53			♂・♀	
24			♂・♀		54			♂・♀	
25			♂・♀		55			♂・♀	
26			♂・♀		56			♂・♀	
27			♂・♀		57			♂・♀	
28			♂・♀		58			♂・♀	
29			♂・♀		59			♂・♀	
30			♂・♀		60			♂・♀	

# 【イカについて】

スルメイカ (*Todarodes pacificus* Steenstrup) は、英名 Japanese flying squid で、日本周辺に広く分布し、南は東シナ海、北は沿海州、サハリン西岸の日本海オホーツク海西部、東は東経 170 度までの北太平洋に及ぶ。北海道地方では「マイカ」と呼ばれることがある。ご存知 **函館の魚**！

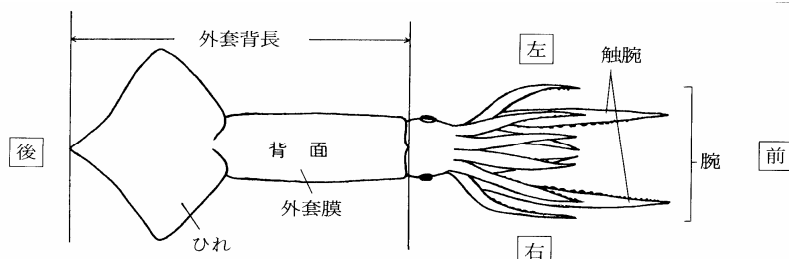


スルメイカは、日本周辺に広く分布し、南は東シナ海、北は沿海州、サハリン西岸の日本海、オホーツク海西部、東は東経 170 度までの北太平洋におよぶ。

生まれた時期により、秋生まれ群、冬生まれ群、夏生まれ群の 3 系群があると考えられている。北海道周辺に分布し資源量が多いのは、冬生まれ群(九州南西岸から東シナ海で 12～3 月頃に生まれる)と秋生まれ群(九州西岸から日本海西部沿岸で 9～11 月に生まれる)である。外套膜はほぼ円筒形で中央部がやや膨らむ。腕(足)は外套長の半分以上で 2 列の吸盤がある。イカ類では腕のあるほうが前、ひれ(耳)のあるほうが後であり、また、漏斗のある方が腹側、その逆が背側である。

日本海海域のスルメイカの月齢と魚体大きさの関係は概ね以下のようである。

月齢(ヶ月)	外套長(cm)	体重(g)
6	15	60
8	21	179
10	24	276
12	24	276



スルメイカの外套背長測定部位(日水研, 1972 より引用一部改変)

スルメイカは生まれた時期の違いから、秋生まれ群、冬生まれ群、夏生まれ群の系群があるが生まれてから死亡するまで、お互いに独立した集団であるかは良く分かっていない。北海道周辺で資源量が多い群は、冬生まれ群と秋生まれ群である。冬生まれ群は、九州南西岸から東シナ海で 12～3 月頃に生まれ、稚仔が太平洋側で黒潮、日本海側では対馬暖流にのって北方海域へ漂流しながら索餌のため移動する。早いものでは 5 月頃北海道南部に現れる。8 月の分布は最も北側になり、9 月頃の水温低下にともなって南下回遊に転じ、12～3 月に産卵して一生を終える。したがって寿命は 1 年である。秋生まれ群は 9～11 月頃に九州西岸から日本海西部沿岸で生まれ、稚仔は対馬暖流に運ばれて日本海を北上するが、太平洋側にはほとんど分布しない。8 月には利尻・礼文島を越え、モネロン島付近に達し、8～9 月頃に南下回遊を始める。北海道南部では、この回遊時期にあわせて 6 月 1 日から 1 月までが漁期となっている。5 月は魚体が小さいので禁漁とし、1 月は資源量が少ないので、出漁する漁船は極めて少ない。北海道南部では、北上においては成長期にあり、南下では産卵を控えて成熟期に入っている。

イカは裏側に漏斗(ろうと)と呼ばれる小さな管があり、外套膜を広げて外套腔から吸引した海水を、外套膜を収縮することによって漏斗から噴射する。イカの推進力は水ジェット推進であり、漏斗は 360 度自由自在に向きを変えることができる。最も早い動きは後ろ向きに進むときである。これは敵からの逃避する方向である。イカ類の視覚は良く発達した眼神経節をもち、優れた感覚器官となっている。

## 6. 6 イカの鮮度調査実習

### 1) 目的

函館沿岸で採取できる新鮮なイカと冷凍されたイカの鮮度を観察するとともに、その食感や味を比較し鮮度保持の重要性について考える。

### 2) 材料

- ・ 冷凍イカ(前航海で獲ったもの、あるいはスーパー等で購入)2尾/直
- ・ 新鮮なイカ 2尾/直
- ・ 顕微鏡 1,2 台/班
- ・ はさみ, 包丁 各1本ずつ/直
- ・ 透過測定紙 1枚/直(別紙使用)
- ・ ランプ

### 3) 方法

(1)新鮮なイカと冷凍イカのそれぞれから、3cm 角の断片(できれば腹側から採取)をはさみで切り取り、肉眼及び顕微鏡下で観察する。→新鮮なイカは色素胞が動くのに対して、冷凍イカではその動きが見られない。顕微鏡下で見るとより不思議な動きが観察しスケッチする。(現在、イカの鮮度判定において色素胞が動くことが重要な判定指標になっている。)



図 6.1 捕獲直後のイカの写真



図 6.2 イカ表皮の色素胞の様子

- (2)実験で残った部分の皮をはいだ後、透過測定用紙の上においてその透過度を観察する。どの点まで観察が可能か判断する。→新鮮なイカは透明で紙に印刷した点のある程度確認できるのに対し、冷凍イカではその透過度が低いことを観察する。
- (3) 残りの1尾の皮をはぎ、細く切って試食し、食感と味を確かめる。→新鮮なイカには歯ごたえと若干のあまみがあることを体感してもらう。(寄生虫のアニサキスがついていないか否かについては注意が必要。)

### 4)レポートの作成方法

新鮮なイカと冷凍イカの色素法の様子をスケッチし、その動きの違いを説明する。また、新鮮なイカと冷凍イカの筋肉の透明度を比較するため確認できた色の番号を示し、その違いを述べる。味、食感の違いについて説明し、観察した色素法の動きや透過性との関連性について考察する。

## 7. レポートの作成と提出

### 1) 各実習のレポートの作成

レポートは全実習項目について直ごとにまとめ、4日目の午前 8:00 までにまとめて担当教員に提出する。

### 2) 感想文

全員、実習全般にわたる感想を書く A4 1枚(800 字程度)。4日目の実習報告会終了後に提出する。

担当教員

	氏名		所属	専門分野	部屋
	芳村 康男	教授	海洋産業科学分野 (水産海洋工学)	漁船・調査船の設計・船の推進・運動・漁業機器・資源観測機器・自動化省力化, 海中ロボット	CS
	前川 和義	助手	海洋産業科学分野 (水産海洋工学)	主船体流体力, 舵, サイドスラスタ, 運動制御, シミュレーション	S(B)
	山口 篤	助手	海洋生物学分野 (浮遊生物学)	動物プランクトン・かいあし類・物質循環・深海	S(B)
	細川 雅史	助教授	生物資源化学分野 (機能性物質化学)	生活習慣病予防, 高度不飽和脂肪酸, リン脂質, カロテノイド, ペプチド, 細胞分化誘導	S(C)
	岩森 利弘	助手	北方生物圏フィールド科学センター	漁船, 膨張式救命筏の特性, 操業中における小型漁船の安全性	S(C)
	工藤 勲 <44組担任>	助教授	海洋環境科学分野 (海洋環境化学)	基礎生産調節・地球温暖化対策・金属と基礎生産の相互作用・環境分析, 沿岸域の基礎生産過程と陸水の関係	S(A)
	蛇沼 俊二 <45組担任>	助教授	海洋産業科学分野 (水産海洋工学)	延縄漁業, 混獲防止, トロール漁具, 活魚生簀	S(A)
	西澤 豊彦 <46組担任>	助教授	海洋生物工学分野 (海洋生物防疫学)	魚介類のウイルス病, ウイルスの分子進化と病原機構	S(A)
	安藤 靖浩 <47組担任>	助教授	生物資源化学分野 (生物分析化学)	脂質化学・トリアシルグリセロール・立体特異分析・脂肪酸分析	S(A)

TA(ティーチングアシスタント:大学院生)

	折口 理恵	M1	海洋資源計測学	Sp
	藤戸 貴子	M1	海洋資源計測学	Sp
	今里成一郎	M2	海洋産業科学	C
	伴谷 亮	M2	海洋産業科学	C
	田中 遊山	M1	資源生物学	B
	藤田 真悟	M2	資源生物学	B
	福井 大介	M1	海洋生物学	K

おしよろ丸教員・乗組員

	氏 名		役職	専門分野	部屋
	目黒 敏美	教授	船 長	魚類の生態・分布, 海洋環境	Cap.
	梶原 善之	助教授	首席一等航海士	漁船運用学, 航海学, 漁船工学	C/O
	高木 省吾	助教授	次席一等航海士	nekton, XCP, 海洋調査, 調査船, 洋上教育	Purs.
	亀井 佳彦	助手	首席二等航海士	航海・運用学・海洋観測技術・海洋生物採集技術	3/O
	坂岡 桂一 郎	助手	次席二等航海士	シーマンシップ・海洋観測機器・航海術	2/O
	木村 順一	助手	機 関 長	水産学一般, 船舶工学, 船用機関, 漁業機械	C/E
	藤本 文雄		首席一等機関士		
	土谷 哲夫		次席一等機関士		
	沢中 和也		首席二等機関士		
	志村 順平		次席二等機関士		
	上條 明雄		通 信 長		
	石垣 聡		二等通信士		
	松井 良春		甲 板 長		
	四十栄敏晴		甲板次長		
	田畑 行雄		操 舵 手		
	砂子間 宣		〃		
	竹田 裕		〃		
	江田 直行		〃		
	三島 正士		〃		
	荻原 翔太		甲板員		
	遠藤 研一		操 機 長		
	中村 幸也		操 機 次 長		
	友杉 今一		操 機 手		
	村上 亨		〃		
	杉原 明		〃		
	新藤 圭介		機 関 員		
	澤田 佳徳		司 厨 長		
	池田 和広		司厨次長		
	石川 一生		司 厨 手		
	中村 博		〃		

