

実験・実習のための

環境・安全

の

手引

令和7年度3月作成
鹿児島大学水産学部

目次

I	事故発生時の応急対策	1
1.	事故発生時の応急措置と連絡	1
1.1	授業時間内	
1.2	授業時間外	
2.	事故現場での応急措置	3
2.1	初期消火	
2.2	外科的応急手当	
2.3	薬品による事故の応急措置	
2.4	意識を失った人の救急蘇生法	
2.5	熱中症対策	
3.	医療機関	9
3.1	水産学部周辺	
3.2	東町ステーション周辺	
3.3	鹿児島大学保健管理センター(郡元キャンパス)	
4.	学生教育研究災害傷害保険について	10
4.1	保険の対象となる傷害	
4.2	加入手続き	
4.3	傷害を被った場合の措置	
II	生物系の実験	11
1.	一般的安全の心得	11
2.	実験環境の整備	11
3.	実験機器類の取扱い	11
4.	薬品類の保管及び取扱い	11
5.	廃液及びゴミ処理	12
6.	電気及びガスの使用	12
7.	火気の手扱い	12
8.	事故発生時の対応	13
9.	野外採集・調査時における注意事項	13
9.1	野外採集・調査時における一般的注意事項	
9.2	スキンドайビング(素潜り)を行う場合の注意事項	
9.3	スキューバダイビングを行う場合の注意事項	
III	化学系実験	15
1.	化学実験の一般的注意	15
1.1	災害防止のための諸注意	
1.2	実験前の準備	
1.3	実験中の心構え	
1.4	実験の後始末	
1.5	人体に危険な薬品の取り扱い	
1.6	火災とその対策	
1.7	救急処置	
2.	実験廃棄物の処理	17

2.1	生物試料廃棄物	
2.2	実験廃液	
	化学薬品を使用する際の注意点	19
	水産学部ごみや資源物の分け方	20
	水産学部ごみ置場 map	21
	実験廃液の区分表	22
	実験廃液の分類早見表	23

IV 乗船実習 24

1.	実習心得	24
2.	一般的注意事項	24
3.	服装	24
4.	航海当直	25
5.	機関当直	25
6.	甲板作業	25
	6.1 出入港作業	
	6.2 漁ろう作業	
	6.3 観測作業	
	6.4 錆打ち作業	
	6.5 塗装及び塗装剥離作業	
	6.6 重量物運搬作業	
	6.7 高所作業	
	6.8 舷外作業	
7.	操練	27
	7.1 非常時の注意	
	7.2 退船操練	
	7.3 防火操練	
	7.4 防水操練	
8.	上陸	28
9.	応急手当	28
	9.1 止血	
	9.2 溺者に対する処置	
	9.3 骨折に対する処置	
	9.4 やけどに対する処置	
	9.5 ショック	
10.	遭難信号	31

V 回流水槽実験室 32

1.	回流水槽実験室の利用方法	32
2.	回流水槽実験室の利用時間	32

VI レーダシミュレータ及びレーダ 33

1.	高圧電流に対する注意	33
2.	空中線部に関する注意	33

VII	食品生命科学実習工場	34
	実習工場における機械の取扱い	34
	1. 一般注意事項	34
	2. 回転する機械の取扱い	34
	3. カッターを有する機械の取扱い	34
	4. 真空ポンプの取扱い	35
	5. 燃焼を伴う機械の取扱い	35
	6. 蒸気を利用する機械の取扱い	35
	7. 冷蔵庫、冷凍庫の取扱い	35
VIII	工作室	36
	1. 工作室における安全の心得	36
	2. 工作室の使用にあたって	36
	3. 服装・保護具について	36
	4. 作業中について	36
	5. その他	36
IX	海上作業等における注意	38
	1. 海上における舟艇等の使用	38
	2. 潜水調査における注意	38
	3. 溺水者の救助	38
	4. 生物試料採集における注意	39
X	水産経済学分野における現地調査	40
	1. 現地調査心得	40
	2. 注意事項	40
XI	危険な装置、物質等の取扱い	41
	1. 危険な装置の取扱い	41
	1.1 電気装置	
	1.2 機械装置	
	1.3 高圧装置	
	1.4 高温・低温装置	
	1.5 ガラス器具	
	2. 危険な物質の取扱い	43
	2.1 発火性物質(酸化性試薬)	
	2.2 引火性物質	
	2.3 爆発性物質	
	2.4 有毒性物質	
	2.5 その他	
	3. 微生物	45
	化学物質を取扱う事業場へのリスクアセスメント	46
	令和7年度3月作成実験・実習のための環境・安全の手引編集担当者一覧	49

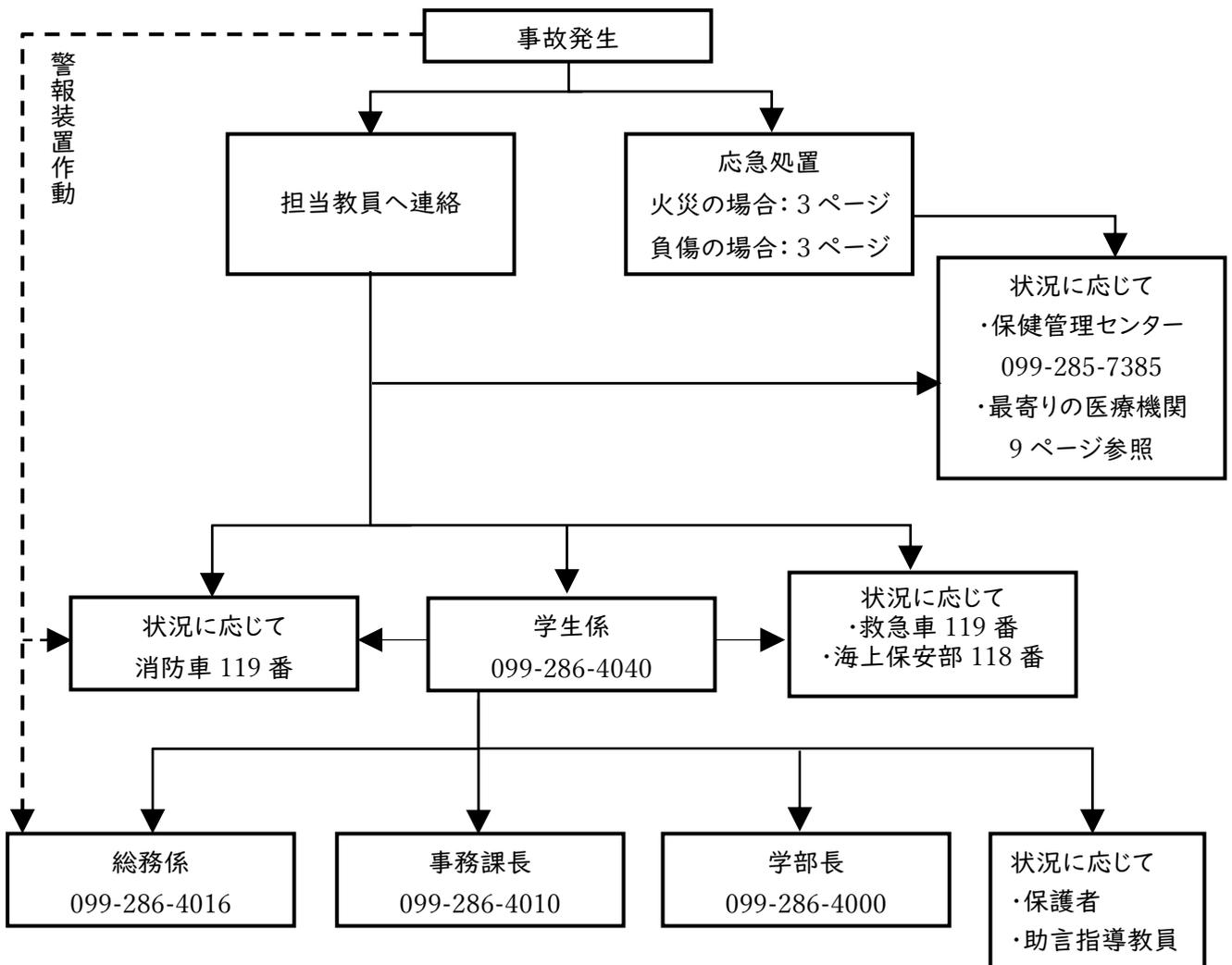
I 事故発生時の応急対策

1. 事故発生時の応急措置と連絡

実験・実習中の火災や傷害の防止については、この冊子でその詳細について述べるが、万一、不測の事態が生じたときは被害や傷害を最小限に止めるために、当事者だけでなく周囲の人々が協力して、あわてずに状況を正確に把握して、下記に従って事態に即した連絡・通報と的確な応急措置をとること。なお、実験・実習以外の事故も「火災」に準じて連絡・対応する。

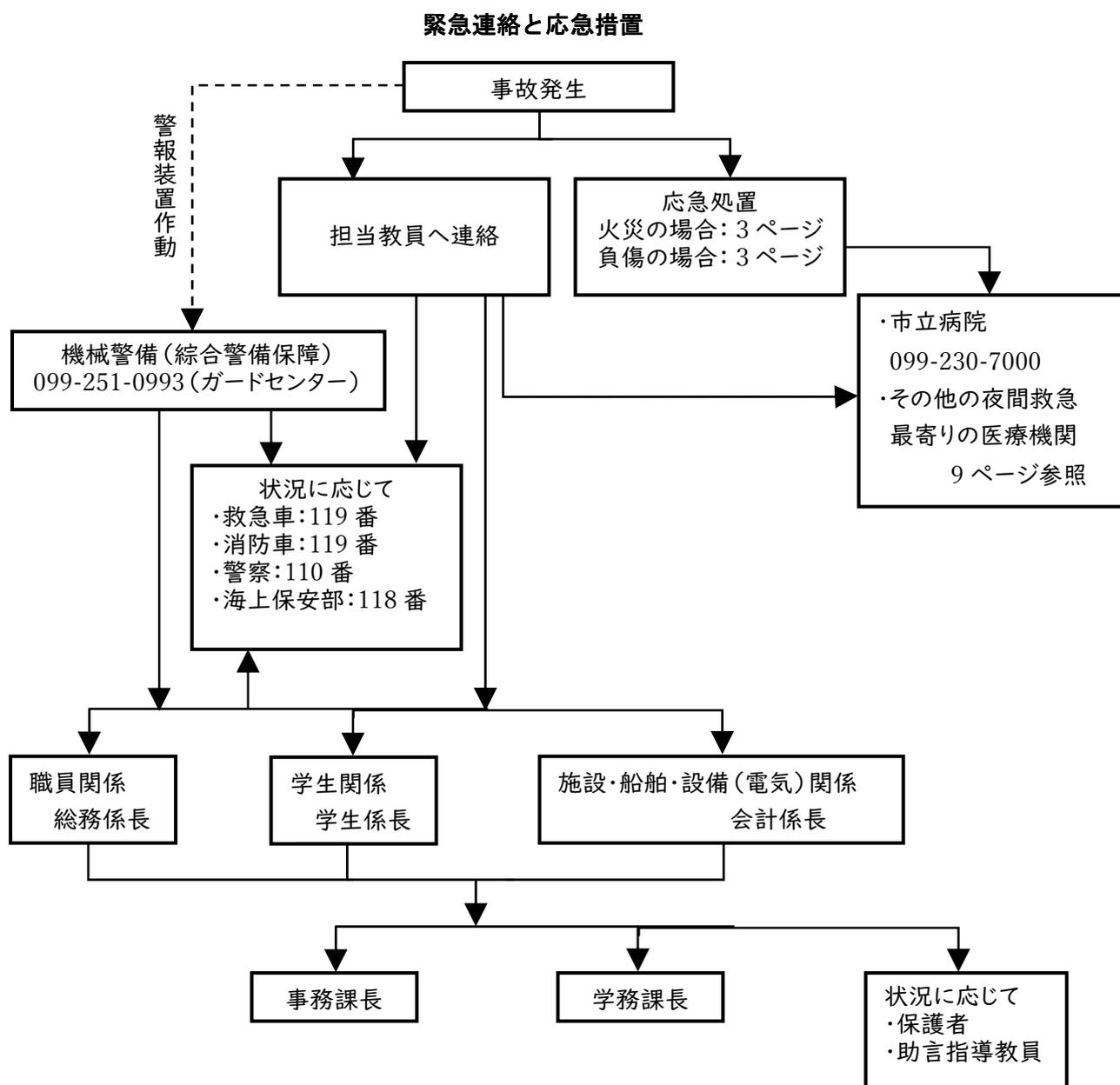
1.1 授業時間内

緊急連絡と応急措置



1.2 授業時間外(平日：17:40～8:30、土・日・祝休日：終日)

時間外の実験は必ず担当教員の許可を得た上で、担当教員の指示の下で行うこと。



部署	直通	内線	備考
※担当教員			
保健管理センター	099-285-7385	7385	
中央警察署	099-222-0110		
荒田交番	099-252-4180		

※担当教員の連絡先を各自記入すること。

2. 事故現場での応急措置

事故が起こったら、事態を周囲に知らせて協力を求め、手分けして前ページの緊急連絡図に従い、担当教員への連絡と所定の通報を行い、同時に以下の応急措置を行う。救急薬品は学生係あるいは実験室に常備している。

2.1 初期消火

引火	<ul style="list-style-type: none">・直ちに火元のガス栓、電源スイッチを切る。・周囲の可燃物や危険物を安全な場所に移す。・消火。少量の溶媒であれば、注意しながら、そのまま燃え尽きるのを待つ。 容器や装置の外に火が燃え広がった時は、常備の粉末消火器で火点を制圧。 水を周囲にかけて延焼を防ぐ。禁水性物質には乾燥砂をかける。・これらの措置によっても消火できず、火勢が大きくなって素人には手に負えないと判断されたら、負傷者を助けて屋外に避難する。
衣類に引火	<ul style="list-style-type: none">・あわてて動き回ると火炎をあおる。火炎を吸い込まないように注意する(気道を火傷して死亡する場合がある)・床上に寝て転がる。濡れたタオルでもみ消す。水をかける。

2.2 外科的応急手当

火傷	<ul style="list-style-type: none">・直ちに大量の流水あるいは氷水で十分に冷やす(10～30分)。氷を入れたビニール袋や保冷剤を上から当てた清潔なタオルやガーゼで覆い、医師の治療を受ける。・重症度は火傷の面積と深さから判断する。中度以上の火傷はショックを起こして手足が冷たくなり、顔面蒼白、嘔吐して、死に至ることもある。 安静にして受傷面を清潔なシーツやタオルで覆い、毛布にくるんで保温して病院(外科、整形外科、皮膚科)へ急送する。・多量の水を欲しがるときは、水や塩水を与える。
切り傷など	<ul style="list-style-type: none">・傷口付近の汚れを水道水でよく洗い流し、傷口からガラス片や異物をできるだけ除去する。・清潔なガーゼ等で出血部位を圧迫止血する。・特に泥などで傷口が汚染されると、破傷風菌やガス壊疽菌に感染しやすいので入念に傷口を水道水で洗浄し、専門医の指示を受けること。
打撲 捻挫 骨折	<ul style="list-style-type: none">・患部を冷やし、副木や弾力包帯で固定して医師の手当を受ける。・骨折の場合は、患部が動かないように副木などで骨折部位の上下関節を固定(患部は布などで保護する)し病院で治療を受ける。

2.3 薬品による事故の応急措置

個々の薬品による事故の対処法は、各薬品の安全データシート(SDS)を入手して読み、応急処置欄の記載にしたがって対処する。SDSとは、化学製品に含まれる物質、人や環境へ与える影響、取り扱い上の注意などを記載した化学製品の取り扱い説明書である。SDSは、製品名と製造会社が分かっている場合はその会社のwebサイト等から入手する。試薬の場合は、日本試薬協会のSDS検索システム(<https://www.j-shiyaku.or.jp/sds>)が利用できる。研究室で合成・抽出した化学物質等の場合は厚生労働省「職場の安全サイト」

(http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS_MSD_FND.aspx)からモデル SDS を入手する。

事故例	応急措置法
皮膚に付着した場合の一般的措置	・汚染した衣類を脱がせて、皮膚を大量の流水で洗う。
目に入った場合の一般的措置	・直ちに穏やかな流水で洗眼する(15分以上)。洗眼器の使用が望ましい。 ・洗眼に酸あるいはアルカリを使用するなど不用意な中和は行わない。 ・洗眼後に痛みを感じないときでも、専門医を受診する。
薬品を飲み込んだ場合の一般的措置	・直ちに病院・診療所あるいは日本中毒情報センターに連絡をとり、薬品の種類、量、発生時刻を告げて指示を仰ぐ。けいれんを起こしている場合や意識不明の場合には、呼吸を維持させる以外は、素人は手を下さない方がよい。 ・無理に吐かせない(酸、アルカリなどの腐蝕性薬品や炭化水素液体などの場合は、無理に吐かせると胃に穴があいたり、吐いた物が気道に入ったりする恐れがある)。
ガスを吸入した場合の一般的措置	・新鮮な空気に触れさせ、安静にして保温する。 ・医師の診察、治療を受ける。

(公財)日本中毒情報センター(一般人への情報提供料は無料)

大阪:072-727-2499 つくば:029-852-9999 ※どちらも24時間対応可能

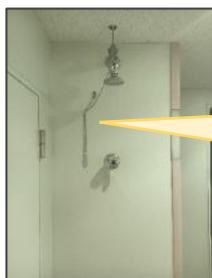
意識を失った人の救急蘇生法を次ページに示す。自動体外式除細動器「AED」は、1号館、4号館及び水産学部分館玄関に設置してある。

また、**緊急用シャワー**(有害物質(化学薬品、有機溶剤など)を浴びた者が、その場で素早く洗い流し、被害を最小限に食い止めるための緊急用設備)は、以下に設置されている。

【緊急用シャワー設置場所】

- ▶ 2号館 1~4階(1F:男性トイレ前・2F:女性トイレ前・3F:男性トイレ前・4F:女性トイレ前)
- ▶ 3号館 1階:男性・女性トイレ前
- ▶ 5号館 1~3階(1F:男性トイレ前・2F:女性トイレ前・3F:男性トイレ前)

【緊急用シャワー】



有害物質(化学薬品、有機溶剤など)を浴びた場合は、このチェーンを引っ張り、水で洗い流す。

【緊急用シャワーサイン】



2.4 意識を失った人の救急蘇生法

日本医師会

救急蘇生法

心肺蘇生法の手順

1 2 3

! **胸骨圧迫（心臓マッサージ）を、強く、速く、絶え間なく!!**
まずは、**心肺蘇生法の講習会**を受けましょう。
医師会や日本赤十字社、消防署などで受けられます。

手順1

反応があるか確認



大丈夫ですか？
あつ、反応がない！

何らかの「応答」や「しぐさ」がない

↓

手順2

119番通報とAEDの手配



あなたは**119番通報**して、
救急車を呼んでください！

それから、あなたは**AED**を
持ってきてください！

↓

手順3

呼吸を確認する



胸と腹部の動きをみて、
普段通りの息が
あるかないかをみる

正常な呼吸がない場合は…

次の手順へ

日本医師会 Copyright © Japan Medical Association. All rights reserved.

5

手順4

ただちに胸骨圧迫（心臓マッサージ）を行う
強く！速く！絶え間なく！

呼吸がないか、異常な呼吸（しゃくりあげるような不規則な呼吸）があるときは、
ただちに胸骨圧迫（心臓マッサージ）



胸骨圧迫（心臓マッサージ）を
する場所は
「胸の真ん中」が目安

強く

胸が、少なくとも5センチメートル沈むように
小児・乳児は、胸の厚さの約1/3

速く

1分間あたり、100～120回のテンポで

絶え間なく

中断は、最少に

人工呼吸ができる場合は…

まずは気道を確保する

片手で傷病者の額を押さえながら、
もう一方の手の指先をあごの先端に当てて持ち上げます



胸骨圧迫

（心臓マッサージ）を30回

1分間あたり、100～120回のテンポで

人工呼吸を

2回

1回1秒かけて吹き込む

これを交互に繰り返す



人工呼吸を行う際には、できるだけ感染防護具をお使
いください。感染防護具を持っていない場合、持っ
ているが準備に時間がかかりそうな場合、口と口が直接接
触することに躊躇がある場合などは、人工呼吸を省略し
て胸骨圧迫（心臓マッサージ）に進んでください。

※窒息、溺水、小児の心停止などの場合は、人工呼吸
を組み合わせることが望ましいとされています。

◆ 新型コロナウイルス等の感染症が流行していたら

- 成人には人工呼吸をしない。
- 小児には、できる場合は人工呼吸を組み合わせる。



倒れている人がマスクをしていたら、外さずに
胸骨圧迫（心臓マッサージ）を開始し、マスク
をしていなければ、口と鼻に布をかぶせてか
ら開始しましょう。

次の手順へ

手順5

AEDが到着したら

AEDは、心停止した心臓に電気ショックを与え、心臓の拍動を正常に戻す救命器具です。
電源をいれて（ふたを開けると電源が入る機種もあります）電極パッドを装着し、音声ガイドに従ってください。どなたにも簡単に扱えます。



！ 除細動ボタンを押すときは、「みんな離れて」と声を出し、手振りも使って離れるように指示します。

電気ショック後、ただちに手順4 心肺蘇生を再開します

お問い合わせ

日本医師会地域医療課
chiiki_1@po.med.or.jp

誠に恐れ入りますが、万が一電子メールでの返信ができなかった場合に備え、お問い合わせの際はお名前やご連絡先を明記していただけますようお願いいたします。
いただいた個人情報は、お問い合わせへの返信以外には使用いたしません。

2.5 熱中症対策

熱中症を引き起こす条件は、「環境」と「からだ」と「行動」によるものが考えられます。

「環境」の要因は、気温が高い、湿度が高い、風が弱いなどがあります。

「からだ」の要因は、激しい労働や運動によって体内に著しい熱が生じたり、暑い環境に体が十分に対応できないことなどがあります。

フィールドワークなどの野外での活動の際は、十分な熱中症対策を取ること。万が一、熱中症の症状や熱中症が疑われる人を見かけたら、すぐに教職員に知らせるとともに次の応急処置を取ること。

熱中症の症状



- ・めまい
- ・立ちくらみ
- ・生あくび

病状がすすむと

- ・大量の発汗
- ・筋肉痛
- ・筋肉のこむら返り



- ・頭痛
- ・嘔吐
- ・倦怠感

応急処置をしても症状が改善されない場合は医療機関を受診しましょう

熱中症が疑われる人を見かけたら（主な応急処置）

エアコンが効いている室内や風通しのよい日陰など涼しい場所へ避難



衣服をゆるめ、からだを冷やす
(首の周り、脇の下、脚の付け根など)



経口補水液を補給※



※経口補水液を一時に大量に飲むと、ナトリウムの過剰摂取になる可能性もあります。腎臓、心臓等の疾患の治療中で、医師に水分の摂取について指示されている場合は、指示に従ってください。

自力で水が飲めない、応答がおかしい時は、ためらわずに救急車を呼びましょう!

暑さの感じ方は、人によって異なります

その日の体調や暑さに対する慣れなどが影響します。体調の変化に気をつけましょう。

高齢者や子ども、障害のある方は、特に注意が必要!

高齢者は暑さや水分不足に対する感覚機能が低下しており、暑さに対するからだの調節機能も低下しているので、注意が必要です。子どもは体温の調節能力がまだ十分に発達していないので気を配る必要があります。また、障害のある方には、体温調節が難しい場合や、のどが渇いても気づかない、自分で水分がとれない等の場合がありますので、介助者やまわりの方は注意しましょう。

室内でも熱中症予防!

暑さを感じなくても室温や外気温を確認し、エアコン等を使って温度調節するよう心がけましょう。



厚生労働省 ひと、くらし、みらいのために
Ministry of Health, Labour and Welfare

3. 医療機関

3.1 水産学部周辺

医療分野	病院名	電話番号	所在地
総合病院	米盛病院	099-230-0100	市内与次郎 1-7-1
	鹿児島市立病院	099-230-7000	市内上荒田町 37-1
外科	豊島病院	099-253-0317	市内下荒田 3-27-1
整形外科	増田整形外科病院	099-257-8100	市内郡元 1-1-1
眼科	川畑眼科医院	099-822-1110	市内郡元 3-2-1
(夜間救急病院)	鹿児島市夜間急病センター	099-214-3350	市内鴨池 2-22-18

3.2 東町ステーション周辺

病院名	電話番号	所在地
長島町国民健康保険鷹巣診療所	0996-86-0054	出水郡長島町鷹巣 1814
高野医院	0996-86-1031	出水郡長島町鷹巣 3681-2
出水郡医師会広域医療センター	0996-73-1331	阿久根市赤瀬川 4513

3.3 鹿児島大学保健管理センター(郡元キャンパス)

センター事務室 内線:7385 外線:099-285-7385

専任の保健管理医、カウンセラー、保健師が医療相談と治療に当たっている。連絡する場合には、所属と姓名を告げ、「いつ、どこで、誰が、どうして、どこを負傷した。」「これから行きますのでよろしくお願いします。」と明確に事態を伝えて、指示を受けること。

各医療機関に連絡する時、または救急車を要請する時も、同様に明確に事態を伝えて指示を受けること。
また、窓口では当人または付添い者の学生証など身元を証明するものを提示して状況を説明する。

4. 学生教育研究災害傷害保険について

体育実技や実験実習・課外活動中には万全の注意を払っていても不幸にして不慮の事故により負傷・後遺障害といった災害を被ることがある。

このような正課中、学校行事中及び課外活動中、あるいは通学中に被った災害・傷害(体育実技・課外活動中のケガ・実験中の火傷など)に対する補償制度として「学生教育研究災害傷害保険」や大学生協の「学生総合共済生命共済」がある。学年が進むにつれて実験実習の時間も多くなるので、安心して教育研究活動ができるよう水産学部では、これらの保険に入学時に全員加入することとしている。「学生教育研究災害傷害保険」の概要は次のとおりである。

4.1 保険の対象となる傷害

保険が支払われるのは、次の場合の事故による災害や傷害である。

- (1) 正課中：講義、実験、実習、演習又は実技などの授業中と、それらに関する研究活動を行っている間
- (2) 学校行事中：入学式、オリエンテーション、卒業式など大学が主催する学校行事中
- (3) 上記の正課あるいは学校行事中以外で、大学施設内にいる間(但し、学生寮にいる間、大学が禁じた時間もしくは場所にいる間又は大学が禁じた行為を行っている間を除く)
- (4) 学校施設外での課外活動中：学内又は学外で大学の定めた手続きで行っている場合
- (5) 通学中：学生が大学の正課、又は学校行事や課外活動のために、住居と学校施設との間の通学または、学校施設と学校施設との間の移動中(通学中)に発生した傷害事故

注：学生教育研究災害傷害保険は疾病には対応していない。

特に海外寄港を伴う乗船実習や、海外研修等に参加する場合は、別途保険に加入すること。

4.2 加入手続き

加入手続き期間は原則として4月又は10月とする。手続き方法については鹿児島大学生協に問い合わせること。

また、保険料の振込票兼受領証は、在学期間中、大事に保管しなければならない。

なお、鹿児島大学生協での加入確認後、証明書発行機で加入の確認ができる。

4.3 傷害を被った場合の措置

医療機関で治療を受けたら、領収書など全て保存し、速やかに鹿児島大学生協に報告して必要な手続きを取ること。報告や手続きが遅れると保険金が支払われないことがある。

なお、事故の報告については、水産学部学生係にも同時に行うこと。

注：上記の他、任意の諸行事(見学旅行やスポーツ大会など)においても、不慮の傷害に備えて適当な短期の保険に加入することが望ましい。

II 生物系の実験

1. 一般的安全の心得

実験中の事故は不注意や知識の無さから起こることが多いので、実験は周到な準備と計画をもって行い、決して無理をしてはならない。初めての実験は、必ず教員の指導の下で行う。実施しようとしている実験の危険性を認識するとともに、事故を想定して対処の方法も事前に熟知する。

また、実験者は自分の身を守るだけでなく他人の安全や健康も考えなければならない。従って、実験中は周囲の安全にも気を配り、実験終了後は実験生物や標本、使った試薬及び器具類の後始末や機器の整備等をルールに従って行い、他人の迷惑にならないように心掛けねばならない。

2. 実験環境の整備

実験室及び作業台は定期的に清掃し、安全に実験を行うために実験室と居住スペースを分けることが望ましい。通行の妨げにならないように、また通行人の安全も考え、通路及び廊下には物品を出しておかないようにする。

- (1) 実験室では整理整頓を心掛ける。
- (2) 実験室で飲食をしない。
- (3) 実験室では白衣の着用を心掛ける。

3. 実験機器類の取扱い

実験機器類の設置や配置は、作業のしやすさ及び安全性を考慮して行う。使用に際して取扱いの説明書を熟読し、特に初めて使う機器については教員の指導に従って操作する。危険度の高い機器、例えば高温・低温装置、高電圧装置、大型機械、高エネルギー装置、X線発生装置等では必要に応じて防具を装着する。

使用中に異常が発生したら使用を中断し、教員に知らせる。異常を放置してはならない。特に、液体窒素容器、遠心分離機、乾熱滅菌器、オートクレーブ、振とう培養器等の異常は大事故につながる恐れがあるので注意する。マイクロトームの刃や替え刃、カミソリ、メス、解剖バサミ等鋭利な刃物の取扱いには充分注意する。また、通常の利用では安全と思われる機器類であっても使い方を誤れば危険であり、危険を予測することが重要である。例えば、水生生物飼育用のヒータを用いるときは、水槽内に常に水が十分入っていることを確認し、少ない場合は必ず必要がある。また、たこ足配線や無理な配線は避け、清掃を定期的に行う必要もある。これらを怠ると、水不足による過熱やショートにより発火して、火事になることがある。

生物顕微鏡や実体顕微鏡などの光学精密機器は、持ち運びに際し不用意に落とすことのないように、決められた安全な持ち方を励行する。また、レンズ類の表面に指を触れて汚すことのないように注意する。席を離れるときは必ず顕微鏡照明装置の電源を切る。機器の使用後はキムワイプ等で汚れや水気、塩分を拭き取った後(レンズ類には専用のクリーニングペーパーを用いる)、所定の保管場所に収納する。

4. 薬品類の保管及び取扱い

実験で使用する薬品には、危険物や有害物質が多い。初めて使う時はラベルに記載されている注意事項や安全データシート(SDS)、専門書を読んで危険性を認識し、正しく取り扱う。また、万一事故が起こったときの応急処置法(緊急用シャワーなど)を知っておく必要がある。全ての試薬について、その使用履歴を薬品管理システム

に入力することが本学では各研究室に求められている。使用後は使用責任教員が所定のシステムに入力して保管場所に戻し、特に毒性の強い薬品を取り扱ったときは、手洗いとうがいを励行する。

研究室で使われる毒物・劇物は、施錠できる部屋内の施錠できる薬品庫に必ず保管する。例えば、硫酸、塩酸、硝酸、過酸化水素水、トリクロロ酢酸、ピクリン酸等の強酸、水酸化ナトリウム等の強塩基、シアン化合物、水銀、重金属塩、フェノール、ホルマリン等がこれらに含まれる。

試薬使用の際は手や衣服に付かぬよう、また、作業台にこぼさぬよう注意する。床や作業台にこぼした場合は必ずふきとること。使用後は蓋もしくは栓をしっかりと閉め、元の場所に戻す。手袋、保護眼鏡、マスクなどの着用が望ましい。アルコール類、エーテル、アセトン、キシレン等の引火しやすい揮発性の有機溶媒を扱うときは、火気と換気には充分注意し、ドラフトチャンバー内での作業を推奨する。保管にあたっては、こうした危険物はできるだけ保管庫内の低部に置く。なお、ホルマリンやアルコール類の使用もしくはその浸漬標本を扱う際は、充分な換気と標本洗浄を行う。皮膚や眼へ付着しないように注意し、仮に付着したら直ちに大量の水で洗い流す。場合によっては、病院にて手当てを受けること。緊急用シャワーの設置場所は、4ページを参照のこと。

5. 廃液及びゴミ処理

実験廃液は、分別収集する。無機廃液と有機廃液に分けそれぞれ学外の業者に委託して処理を行っている。各研究室で排出された無機及び有機廃液は、指導教員の指示に従って、研究室に備え付けの所定の回収容器に一旦分別貯留する。分別の方法は「Ⅲ化学系実験 2.2 実験廃液」を参照のこと。

実験廃棄物は20ページの「ごみや資源物の分け方」に従って「実験系ごみ」として他のゴミとは区別して廃棄する。刃物、注射器・注射針などは未使用のものを含めて、感染性廃棄物として扱われるので各研究室の廃棄ボックスに保管する。それ以外の実験廃棄物は洗浄可能なものはすべて洗浄し、付着物の有無で透明袋に分別して実験系ごみ置場に廃棄する。薬品や病原体により汚染されていない事が確認された少量の生ごみは水を切って収集日の朝に「もやせるごみ」として出す。多量の生ごみ、及び薬品や病原菌で汚染された恐れのある生物試料廃棄物については、「Ⅲ化学系実験 2.1 生物試料廃棄物」を参照すること。

6. 電気及びガスの使用

電気の使用に伴う事故は、感電、火災、爆発等である。高電圧、大電流の機器には必ずアースを取りつけ、漏電が起らないように機器類の手入れ及び整備に心掛ける。延長コードを使用するときは、接続する機器によっては許容電流を越えることがあるので注意する。いわゆるタコ足配線は避ける。

水を使う実験では、接続部に水や埃がかからないような細工を実験の機器類に施す必要がある。

ガス漏れ事故を防止するため、部屋を離れるときは必ずガスの元栓を閉める。使っていないガス吹き出し元栓口にはゴムキャップをはめておく。またガス管の傷やひび割れに注意する。

7. 火気の取扱い

コンロ、ガスバーナー、ストーブ等を使用するときは可燃物を遠ざける。引火の恐れのある薬品を使用するときは周りを火気厳禁とする。実験室を離れるときは、必ず火を止める。

火災発生時の対処方法をあらかじめ考えておくことも必要である。消化器や火災報知器の設置場所、火を出したときの処置法、避難路等を日頃から確認しておく。

8. 事故発生時の対応

事故に際しては、軽微なものについても指導教員に報告すること。指導教員は研究室に備えてある調査記録帳等に記載するとともに、manaba や研究室でのミーティングで事故情報を共有し、再発防止に役立っている。

9. 野外採集・調査時における注意事項

9.1 野外採集・調査時における一般的注意事項

- (1) 採集に出かけるときは、指導教員に行き先、帰着予定時刻等を必ず伝える。単独で行くことを避け、複数で行くこと。
- (2) 原則として、学生が運転する自動車及び自動二輪車は移動に使用しないが、どうしても必要な場合は指導教員の許可を得る。指導教員は、使用車両又は運転者が自動車保険やドライバー保険等の対象であることを確認する。
- (3) 時間に余裕をとってスケジュールをたて、潮汐や海況、天候を調べて安全を確認する。睡眠不足や健康状態の悪いときは、調査に出ない(特に自動車及び自動二輪車は運転しない)。
- (4) 海岸での調査時は、ガラスやカキ殻等でケガをしないように軍手や磯タビを用いる等の注意をする。また、救急医薬品を持参する。
- (5) 標本固定のための薬品(ホルマリン・エタノール・グルタルアルデヒド等)が、周囲に流出しないように注意する。
- (6) 採集具及び海洋計測器は、使用后、真水で洗い、塩分を落としておく。

9.2 スキンダイビング(素潜り)を行う場合の注意事項

採集・調査時にスキンダイビングを行う場合は、指導者(指導教員または技術職員で潜水士免許を持っている者)の引率の下で実施するのが望ましい。学生自身が現場海域について習熟している場所で、自主的に採集・調査する場合も、単独での行動は避け、さらに以下の事項に留意すること。

- (1) 天候や海の状態に関する情報を事前に収集するとともに、健康状態を考慮して無理な行動をしない。なお、指導教員から中止の勧告があった場合(気象・海況など)には、その指示に従う。
- (2) 使用機材(ウェットスーツ、マスク、シュノーケル、フィン、ウェイトベルト、ライフジャケット、救命浮環、ロープ等)は故障や不具合がないことを事前に確かめた上で準備すること。
- (3) 指導教員に行き先と帰着予定時刻を伝え、帰着後はその旨を報告する。また、研究室の調査記録帳等にその旨を記載する。
- (4) 緊急時には海上保安庁 118 に連絡する。

9.3 スキューバダイビングを行う場合の注意事項

採集・調査時にスキューバダイビングを行う学生は、次の(1)及び(2)の要件をすべて満たしていること。スキューバダイビングは原則として潜水士の資格を有する指導者の引率の下で実施する。

- (1) 民間団体が発行するスポーツダイビング C カード等の技能認定を取得していること。加えて、潜水士免許を持っていることが望ましい。
- (2) タンクに換算して、10 本分以上のスキューバダイビングを経験していること。

- (3) 単独潜水は行ってはならない。必ず Buddy 潜水(2 人以上の組を形成)を行って常に相互看視し、注意カ・判断力を補い合うこと。
- (4) 潜水者健康チェックリスト等で、健康状態を自己診断すること。
- (5) 素潜りに使用する機材に加えて、タンク、レギュレーター、BC などの機材に故障や不具合がないことを事前に確かめた上で準備すること。
- (5) 所属研究室の調査記録帳等に潜水場所、潜水開始時刻、終了予定時刻を記入し、帰着後はスキューバダイビングが終了したことを記すとともに、各自の潜水日誌等に潜水場所、潜水開始、終了時刻、調査事項を記入すること。
- (6) 「IX. 2.潜水調査における注意」を参照すること。

Ⅲ 化学系実験

1. 化学実験の一般的注意

1.1 災害防止のための諸注意

化学実験には大なり小なり危険が潜んでいる。事故を起こさないように常に注意を払うことが肝要である。特に学生実験では多数の人が同時に実験を行うため、自身のことだけでなく、周囲の人にも迷惑をかけないように十分の注意を払わなければならない。小さな事故でもあってはならない。事故の大小と被災の大小とは比例しない。例えば、ガラス器具が割れて、破片が飛び散ったとする。その破片で額に5mmの切り傷を負ったときは軽傷であるが、眼球に5mmの傷を負ったときは失明に至る可能性も考えられる。くれぐれも慎重に行動されたい。以下に災害防止のための一般的な注意を記すが、安全に実験を行うために防災に関する参考文献(1)、(2)で更に詳しく勉強されたい。

1.2 実験前の準備

- (1) 実験を行う前に、実験の内容を十分に理解しておくこと。使用する薬品の性質を理解し、器具や装置の安全性を点検し、さらに操作や化学反応に伴う危険性を予知し、それ相応の安全対策を講じる。
- (2) 実験室及び実験台を整理・整頓すること。実験台は実験をする場であり、物置台ではない。必要な物以外は実験台上に置かず、常に清浄に保つこと。実験室も同様に整理・整頓し、歩行の邪魔になる物は置かない。
- (3) 自分自身の健康管理をすること。心身共に健康でないと注意力が散漫になり、事故を起こし易い。
- (4) 服装や履物にも気を配ること。(白衣を着用する。サンダルやヒールの高い靴は望ましくない。長い髪は束ねる。)
- (5) 事故対策を講じておくこと。消火器の設置場所及びその使い方を知っておく。万一に備えて逃げ場を確保しておく。

1.3 実験中の心構え

- (1) 実験は落ち着いて真面目に行うこと。実験室では禁飲食である。(敷地内全面禁煙(周辺地域含む))
- (2) 周囲に迷惑を掛けないように十分の配慮をする。危険な薬品や装置を使うときは、同室の人の了解を得て、危害を及ぼさないように気配りをする。
- (3) 効率よくかつ確実な実験作業を心掛ける。実験時間の長さや実験成果とは必ずしも一致しない。
- (4) 実験の経過を常に観察し、実験ノートに記録すること。実験中に外出しない。
- (5) 器具や装置の取り扱いは慎重にすること。ガラス器具は割れ物であり、割れればケガにつながる。
- (6) もし、事故が起きたときは、自分だけで処置せず、大声で人を呼び、助けを求める。当事者にとっては、事故は意外の出来事であるから、冷静な判断を下しにくいことがある。

1.4 実験の後始末

- (1) 実験終了後は、実験台、実験台を片付け、原状に戻すこと。
- (2) 実験廃棄物は、後述の「Ⅲ 2. 実験廃棄物の処理」に従いその日のうちに処理しておくこと。

- (3) 実験に使用した試薬、器具、装置、機器の後始末をすること。洗い物などを流し台に放置しない。全ての試薬についてその使用履歴を薬品管理システムに入力することが本学では各研究室に求められている。使用後は所定のシステムに入力して保管場所に戻す。
- (4) ガス、水道、電気の後始末を確認してから退室する。点検表などが設置されている場合はそれに従う。

1.5 人体に危険な薬品の取り扱い

皮膚や粘膜に接触したときに薬傷を引き起こす強酸性物質(例えば硫酸、硝酸、過塩素酸水、クロロ酢酸など)や腐食性物質(例えば硝酸銀、クレゾール、アンモニア水など)、毒性が強く、吸い込んだり飲み込んだときに人を殺傷する有毒物質(例えば亜ヒ酸ナトリウム、シアン化水素、シアン化ナトリウム、ニコチンなど)、有毒性物質に比べ毒性は低い人体に有害な物質(例えばクロム酸鉛、酸化鉛、トリクロロエチレン、トルエンなど)及び放射性物質(一般実験室では使用不可)など人体に危険を及ぼす化学薬品は数多い。それ故、実験に使用する個々の薬品について、その性質を調べ、各薬品の危険の種類と程度に応じた安全対策を講じて事故のないように努めなければならない。ここでは一般的な注意を述べるとどめ、個々の薬品については参考文献(2)~(6)並び各薬品の提供者が用意している安全データシート(Safety Data Sheet, SDS)を参照して安全な取り扱いをすること。なお、SDSは日本試薬協会のSDS検索システム(<http://www.www.j-shiyaku.or.jp/sds>)や試薬製造会社のホームページなどで閲覧できる。研究室で合成・抽出した化学物質等の場合は厚生労働省「職場の安全サイト」

(https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS_MSD_FND.aspx)からモデル SDS を入手する。

常用の試薬にも危険な薬品が沢山ある。苛性アルカリ類は塩酸、硫酸、硝酸、氷酢酸などと同様に接触により皮膚や粘膜をおかすが、眼に入った場合失明の危険性が高いので十分に注意が必要である。有毒ガスを取り扱うときは、排気に注意しなければならない。揮発性有機溶媒を取り扱うときも、排気に注意する。ドラフトチャンバーなどの排気設備を利用すること。

腐食性の強い薬品や毒性の強い薬品はもちろんのこと、一般試薬や溶液をピペットで取る場合、口で液を吸い上げない。必ずバルブやピストン式の吸引具(安全ピペッター、オートピペッターなど)を用いてピペットに吸引するか、あるいは分注器を用いて計量する。また、これらを取り扱うときは、危険の程度に応じた保護具(ゴムあるいはプラスチック手袋、防毒マスク、防護メガネなど)を装備する。緊急用シャワーの設置場所は、4ページを参照すること。薬剤等を浴びた場合は、水で洗い流し医療機関等の診察を受診する。

1.6 火災とその対策

化学実験では時として小火災が発生することがある。その原因のほとんどが引火性物質への引火である。引火性物質には可燃性ガス(メタン、プロパン、アセチレン、水素、硫化水素、都市ガスなど)及び引火点 30°C 未満の有機溶媒(エチルエーテル、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、ベンゼン、トルエンなど)等がある。特に引火性の有機溶媒を取り扱うときは、必要量以上のものを実験台上に置かない。着火源(ガスの裸火、電気火花、灼熱したニクロム線など)となるものは同時に使用しない。また、多量の溶媒を実験室に置かない。

発火性物質(酸素、過塩素酸、塩素酸カリウムなど)や爆発性物質(過塩素酸アンモニウム、ピクリン酸、アジ化ナトリウムなど)は、取り扱い方によっては発火あるいは爆発を引き起こすので、保管や使用に際しては十分の注意が必要である。

万一火災が発生したら、同室の人に助けを求めて(I 事故発生時の応急対策を参照)以下の対応を行う。

- (1) 火源を切る。
- (2) 付近の引火性物質を取り除く。
- (3) 消火器で消火に努める。火勢の強いときは、遅滞なく担当教員に連絡し、119 番へ通報する。
- (4) 衣服に火がついたときは床に転ぶ。驚いて走り回るとますます火勢が強くなる。本人は動転しており、適切な処置がとれないので、近くにいる者の協力を得て水を被せて消すか、濡れた実験着で叩き消す。

1.7 救急処置

傷害の種類や程度によって処置の仕方が違うので、参考文献(1)、(2)でよく勉強されたい。ここでは、学生実験で頻度の高い負傷の救急処置について述べる(I 事故発生時の応急対策を参照)。

- (1) **火傷**：熱火による場合、出来るだけ速やかに冷水で冷やす。火傷の程度や広さが大きいときは、清潔なガーゼをあて、氷を入れたビニール袋や保冷剤で冷やししながら病院・診療所へ行き治療を受ける。
- (2) **薬傷**：十分に水洗する。眼の場合は余りに激しい水流で洗うとかえって眼を痛めることがあるので、洗眼器等により緩やかな水流で洗うか、洗面器に水をあふれさせながらその中で洗う。洗浄後になるべく早く病院・診療所で治療を受ける。眼以外の傷害の場合は SDS (安全データシート)を確認して対処し緊急に病院・診療所または日本中毒情報センターへ連絡し指示に従う。
- (3) **切り傷・刺し傷**：ガラス器具の洗浄や装置の組立て時に、ガラス器具を破損して、切り傷や刺し傷を負うことがある。このような場合にはまず傷口を流水で洗い、ガラス片など異物を取り除く。出血のあるときは止血を行う。出血が多いときや深い傷のときは病院・診療所で治療を受ける。

2. 実験廃棄物の処理

科学技術に関する教育・研究・試験・検査などの活動に伴ってさまざまな実験廃棄物が出る。

これら実験廃棄物は各種の環境公害法の規制を受けており、その処理と管理に当たってはこれら法律を遵守しなければならない。一般に実験者自身が個別処理するか、あるいはその処理を専門業者に委託する。環境保全のため各実験者は、

- (1) 実験廃棄物を出来るだけ出さない。
- (2) たとえ少量でも、実験廃棄物を投棄したり、下水に流さない。
- (3) 実験者自らが出来るだけ原点で処理する。
- (4) 処理施設を利用する場合、処理基準に従い廃棄物を区分けしてみだりに混合せず、また、廃棄物を出来るだけ濃縮した状態で集め、拡散しないようにする。
- (5) 鹿児島大学水産学部では、実験廃棄物を他のごみと分けて処理している。もやせるごみや産業廃棄物(小型)等の実験系ごみが混入すると事故の原因にもなるので、20 ページの「ゴミや資源物の分け方」に従い分別する。

2.1 生物試料廃棄物

水産化学実験では、生鮮魚介類など生物を実験試料とすることが多い。これらを試料とした場合、生物系残滓が出る。これらは速やかにかつ適切に処理しなければならない。魚介類の残滓を未処理のままゴミ箱に投棄すると、すぐに腐敗し、悪臭を放つことになる。また、同様に悪臭が発生するので、多量の場合は焼却処分も好ましくない。薬品や病原体により汚染されていない事が確認された少量の生ごみは水を切って収集日の朝に「もやせるごみ」として出す。多量の残滓が出たり、薬品に汚染された可能性がある残滓が出たときは、残滓処理業者に処理を委託するが、使用したペーパータオルやビニール袋などは取り除いておかなければならない。実験の都合上残滓をすぐに処理できない場合には、室内に放置せず、ナイロン袋に入れ一時凍結貯蔵し、後日処理を行う。感染性病原体を含む、あるいはその恐れのある生物試料や実験器具は、必ずオートクレーブ処理する。生物試料の場合はさらに凍結保存する。

2.2 実験廃液

実験廃液を集中処理方式で処理する場合、その施設を最も効率良く稼働させ、かつ完全な処理をするために、各実験者はそれぞれ定められた処理基準に従って実験廃液を区分け、あるいは前処理をしなければならない。

鹿児島大学では「鹿児島大学有害廃棄物及び実験排水管理規則」に基づき廃液や排水の適正な処理が定められている。排水については下水道法及び水質汚濁防止法による排除基準及び排水基準を遵守し、実験廃液を下水道へ流さないように監視体制を整えている。

実験廃液は、各実験者の責任のもと、適切に処理しなければならない。保管を要する場合は、実験廃液の区分表(22～23 ページ)に従い分別、貯留する。有機溶媒、酸、塩基等の廃液は絶対に流さないで貯留容器に保管する。

貯留容器には内容を明示し、保管中の漏えい事故を防ぐためトレイを敷く。なお、鹿児島大学環境安全センター(<https://www.kagoshima-u.ac.jp/haieki/>)に、本学での廃液処理に関する情報が掲載されているので参照されたい。

参考文献

- (1) 日本化学会編：化学実験の安全指針改訂 2 版、丸善、東京(1979)。
- (2) Manufacturing Chemists' Association 編、日本化学会訳編：化学実験の事故と安全、丸善、東京(1979)。
- (3) Manufacturing Chemists, Association 編、日本化学会訳編・実験室廃棄物処理指針、丸善、東京 G974)。
- (4) 海外技術資料研究所専門委員会訳編：有害化学薬品危険物・毒物処理取扱いマニュアル、海外技術資料研究所、東京(1974)。
- (5) M. Windholz (Ed.): The Merck Index、Merck & Co., Inc., Rahway (1983)。
- (6) 化学大辞典編集委員会編：化学大辞典、共立出版、東京(1963)。

【化学薬品を使用する際の注意点】

(鹿児島大学環境安全委員会作成有害物質使用特定施設の管理要領より抜粋)

① 化学薬品を含む液体の実験などでの取扱いについて

- ・化学薬品は、鹿児島大学薬品管理支援システム(CRIS)に登録していること。
- ・化学薬品の小分け作業は、受け皿内で行う等、飛散・流出を防止すること。
- ・化学薬品の取扱い時には、十分な作業スペースを確保すること。
- ・液体、廃液の運搬及び実験時には、飛散・流出した場合に備え、吸着剤やウェス等を常備すること。
- ・廃液は適切に分類し回収すること。
- ・廃液の取扱いは受け皿内で行う等、飛散・流出を防止すること。
- ・廃液回収時は、容器から漏れのないことを確認し、搬出すること。

② 化学薬品を取扱った器具類の洗浄について

- ・化学薬品を含む液体は、回収すること。
- ・抽出を行った時には、水相及び化学薬品を含む廃液を回収すること。
- ・化学薬品が付着した実験器具等の少なくとも2次洗浄水までは、廃液として回収すること。

③ 化学薬品を含む液体の飛散・流出時の措置について

- ・飛散・流出を止める措置を行うこと。
- ・飛散・流出した液体を可能な限り回収すること。
- ・多量に床面に流出した場合や地下へ浸透させた場合は、直ちに応急措置を講じ、状況及び講じた措置の概要等を別紙 異常確認時の記録表に記入し、速やかに事務担当係を通じて環境安全センターに報告すること。
- ・天井の排水管からの漏洩が確認された場合、直ちに応急措置を講じ、状況及び講じた措置の概要等を別紙異常確認時の記録表に記入し、速やかに事務担当係を通じて環境安全センターに報告すること。

水産学部ごみや資源物の分け方

ごみ置場の鍵は会計係で借りてください。仕分けに困ったら会計係に!

種別	もやせるごみ	缶・びん/ペットボトル	発泡スチロール	古紙類	実験系ごみ	その他
対象となるごみや資源物の種類	紙くず、木くず、プラスチック類 木切れは50cm程度に切って出すこと 水分を含んだ生ごみ 生ごみは水分を切って、収集日の朝に青色ペールにいれてください	缶・びん ※軽く水洗いして清潔に ※飲み物、食べ物が入っていたものは産業廃棄物置き場に ペットボトル ※フタやコップは外し、もやせるごみに ※PETマーキングが示された水、お茶、酒、しょうゆのボトル→そ れ以外はもやせるご みに ※軽く水洗いして清潔に	発泡スチロール	ダンボール 新聞・チラシ 雑誌類 雑誌類 ▶ダンボールと紙類は、別に分けてくだ さい	実験系廃棄物は、「実験実習のための安全の手引き」「鹿児島大学無機廃液処理施設利用の手引」に従って処理してください。 ※微生物の培養等に使用した培地は滅菌して廃棄処理してください。 ※紙くず・木くず・布類(天然繊維)については、実験で使用した物でも、もやせるごみです。 ▶次のとおり、分別すること ① 感染性廃棄物 例) 注射針 感染性の疑いのあるもの ① 以外の物は、付着物の有無で分けること ② 洗浄済または付着物のない実験系ごみ 例) ビベットチップ サンプルチューブ シャーレ 試薬瓶(ガラス、プラスチック) ディスプレイ その他、金属製品など(可燃不燃ごみを問わず) ※例外として、ゴムくず(ゴム手袋)は洗浄済または付着物がなくても③の扱い ③ 未洗浄あるいは付着物のある実験系ごみ ※洗浄可能なものはすべて洗浄し、②として廃棄処分すること ※会計係前に専用の袋がありますので、必ず専用の袋に入れて廃棄すること 例) ビベットチップ(洗浄困難なもの) サンプルチューブ(洗浄困難なもの) 試薬瓶(洗浄困難なもの) ※例外として、ゴムくず(ゴム手袋)は洗浄済または付着物がなくても③の扱い ※不用品な固形試薬をこちらに出さないこと ※不要薬品・内容物不明廃棄物(年1回)、実験廃液(年4回)は、別途回収時に廃棄を行うこと	粗大ごみ置場に廃棄するもの ▶ペール缶、トイ等 ※中身は空にしてから出すこと ▶パソコン周辺機器・家電等・電化製品等 ※パソコン等はデータ消却を必ずおこなうこと ▶プラスチック製品、皮革類、ゴム類、セトもの、ガラス類、金属類は、ゴミ袋に入れて、粗大ごみ置場に ※備品シールの貼ってあるものは、会計係で廃棄手続を取ること ▶マンガン/アルカリ乾電池 ▶蛍光灯 ▶電球 リチウム電池について、破裂や発火防止のために絶縁措置を行ったりまで、廃棄するようにしてください。 ▶カセットボンベ、スプレー缶 ※完全に破いて、穴を開けて専用の置場に ※穴をあける置場は会計係で貸し出しを行っています。
出し方	透明袋(大きなものは分解して45Lごみ袋に、分解が不可能なものは粗大ごみ置場に)	「缶・びん」と「ペットボトル」は別々の透明袋に	中身は空にしてから出すこと	品目ごとに紙紐で束ねること	① 感染性廃棄物 → 各研究室で廃棄ボックスを設置し、保管すること ②、③ 実験廃棄物 → ②と③は別々の透明袋(会計係前設置)に分別すること	
廃棄場所	一般ごみ置場 ①	一般ごみ置場 ②	発泡スチロール置場	古紙・ダンボール置場	実験系ごみ置場 ① 感染性廃棄物 → 年に1回、11月頃にまとめた回収があるため、それまで各研究室で廃棄に保管すること ② 実験廃棄物(付着物無し) → 実験系ごみ置場(コンテナの外) ③ 実験廃棄物(付着物あり) → 実験系ごみ置場のコンテナ	粗大ごみ置場 (一部、一般ごみ置場②)
収集日	火、金曜日	木曜日	-	-	-	-

実験廃液の区分表

分類	種類	対象	備考	処理方法	容器 ^{*1}	
無機系	A	無機水銀廃液	無機水銀化合物の水溶液	・金属水銀、有機水銀は混合させない （金属水銀、有機水銀を含む廃液の回収については環境安全センターに問い合わせること） ・内容物（物質名・濃度など）を明示する ・シアンを含む場合はその旨明示する ・その他の有害重金属等を含む場合はその組成を明示する	中和・凝集沈殿 （硫化物法）	
	D	酸系廃液	1. 硝酸、亜硝酸、およびそれらの無機化合物の水溶液 2. 塩酸、硫酸、リン酸などの無機酸廃液 3. フッ素及びその化合物を含むpH≦7の廃液 4. ホウ素及びその化合物を含むpH≦7の廃液	・内容物（物質名・濃度など）を明示する ・硝酸・亜硝酸を含む廃液は希釈・中和処理して放流せずに全量を廃液として回収する ・塩酸、硫酸の含有量が5%以下で有害物を含まない廃液は、各研究室等でアルカリ（炭酸水素ナトリウム等）で中和し、希釈して放流する ・青酸を含む場合はB分類へ（酸廃液と混合しない） ・クロム酸、その他の有害金属を含む場合はF分類へ ・有機リン化合物を含む場合はL分類へ ・有機酸を含む場合はL分類へ	中和・凝集沈殿	20Lポリ容器 または 10Lポリ容器
	E	アルカリ系廃液	1. 水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウムなどの廃液 2. フッ素及びその化合物を含むpH>8の廃液 3. ホウ素及びその化合物を含むpH>8の廃液	・内容物（物質名・濃度など）を明示する ・アルカリ化合物の含有量が5%以下で有害物を含まない廃液は、各研究室等で酸（希塩酸、希硫酸等）で中和し、希釈して放流する ・アミン類、アンモニアを含む水溶液はL分類へ	中和・凝集沈殿	
	F	有害金属系廃液	Cd, Pb, Cr, As, Se, Cu, Zn, Fe, Mnなどの有害金属を含む廃液	・内容物（物質名・濃度など）を明示する ・放射性同位体元素およびこれによって汚染されたものは入れないこと ・フェリシアン、フェロシアンなどの難分解性シアン/錯体はB分類へ ・有機配位子（EDTAなど）を含む金属キレートはL分類へ		
有機系	G	可燃性有機廃液Ⅰ （引火点が21℃未満）	・水を含まない引火性の有機廃液 （トルエン、酢酸エチル、ベンゼン、アセトン、アセトニトリル等） ・含水率40%未満のアルコール類 （メタノール、エタノール等）	・内容物（物質名・濃度など）を明示する ・爆発性物質（N-O結合のあるもの、アセチレン誘導体など）は、排出者において別途無害化処理する ・含水率40～90%のアルコール類はH分類へ ・含水率90%以上のアルコール類はL分類へ		10Lポリ容器 ^{*2}
	H	可燃性有機廃液Ⅱ （引火点が21℃以上） （含水率90%未満）	・炭化水素 ・アルコール類（含水率40～90%） ・ケトン類 ・フェノール類	・内容物（物質名・濃度など）を明示する ・爆発性物質（N-O結合のあるもの、アセチレン誘導体など）は、排出者において別途無害化処理する ・含水率90%以上のアルコール類はL分類へ ・ハロゲン化合物を10%以上含む場合はJ分類へ		
	I	廃油	・灯油・軽油・テンピン油等 ・重油・クレスオート油・スピンドル油 ・タービン油・変圧器油等 ・ギア油・モーター油等 ・動植物油類混合廃液	・内容物（物質名・濃度など）を明示する ・PCBを含むものは入れないこと ・搬出容器については応相談		
	J	ハロゲン系廃液	・ハロゲン系有機溶媒 （クロロホルム、塩化メチル・ジクロロメタン・四塩化炭素・トリクロロ酢酸など） ・ハロゲン系有機溶媒を10%以上含む可燃性有機廃液	・内容物（物質名・濃度など）を明示する		20Lポリ容器 ^{*2} または 10Lポリ容器
	K	ホルマリン廃液	ホルマリン廃液	・固形物は取り除くこと	焼却処分	
	L	難燃性有機廃液 （含水率90%以上）	・炭化水素、ハロゲン化合物、有機酸、亜硝酸エステル、アミン類の10%未満含むもの ・有機金属系（キレート等）廃液等 ・シアン化合物を1ppm未満含むもの ・アンモニア、アンモニウム化合物を含むもの （ただし硝酸アンモニウムは除く）	・内容物（物質名・濃度など）を明示する ・pHを明示する ・PCBを含むものは入れないこと ・水銀を含む廃液はA分類へ ・pH2以下の廃液はD分類へ ・硝酸アンモニウム廃液はD-1分類へ		
	B	シアン系廃液	・遊離シアン廃液 ・難分解性シアン錯体廃液、有機シアン化合物を含む廃液（シアン濃度1ppm以上）	・内容物（物質名・濃度など）を明示する ・pHを明示する ・pH 10.5以上で保存する		
	M	写真廃液	1. 現像液の廃液 2. 停止液の廃液 3. 定着液の廃液	・対象区分ごとに保管する （混合されている場合は明示する）		
	N	培地廃液	硝酸化合物、亜硝酸化合物、アンモニア、アンモニウム化合物を含む培地廃液	・感染性病原体が含まれる場合は感染性廃棄物として別途処理すること ・固形物は取り除くこと ・オートクレープ等による滅菌処理して廃棄すること ・殺菌目的でアルコールなど引火性の高い薬品を添加しないこと ・依頼票に「培地」と明示し、アルコール等引火性の高い薬品を含む場合は、明記すること ・少量の場合は滅菌処理後、ウエス等に吸収させて固形廃棄物として処分する		10Lポリ容器、 遠沈管等 ^{*3}

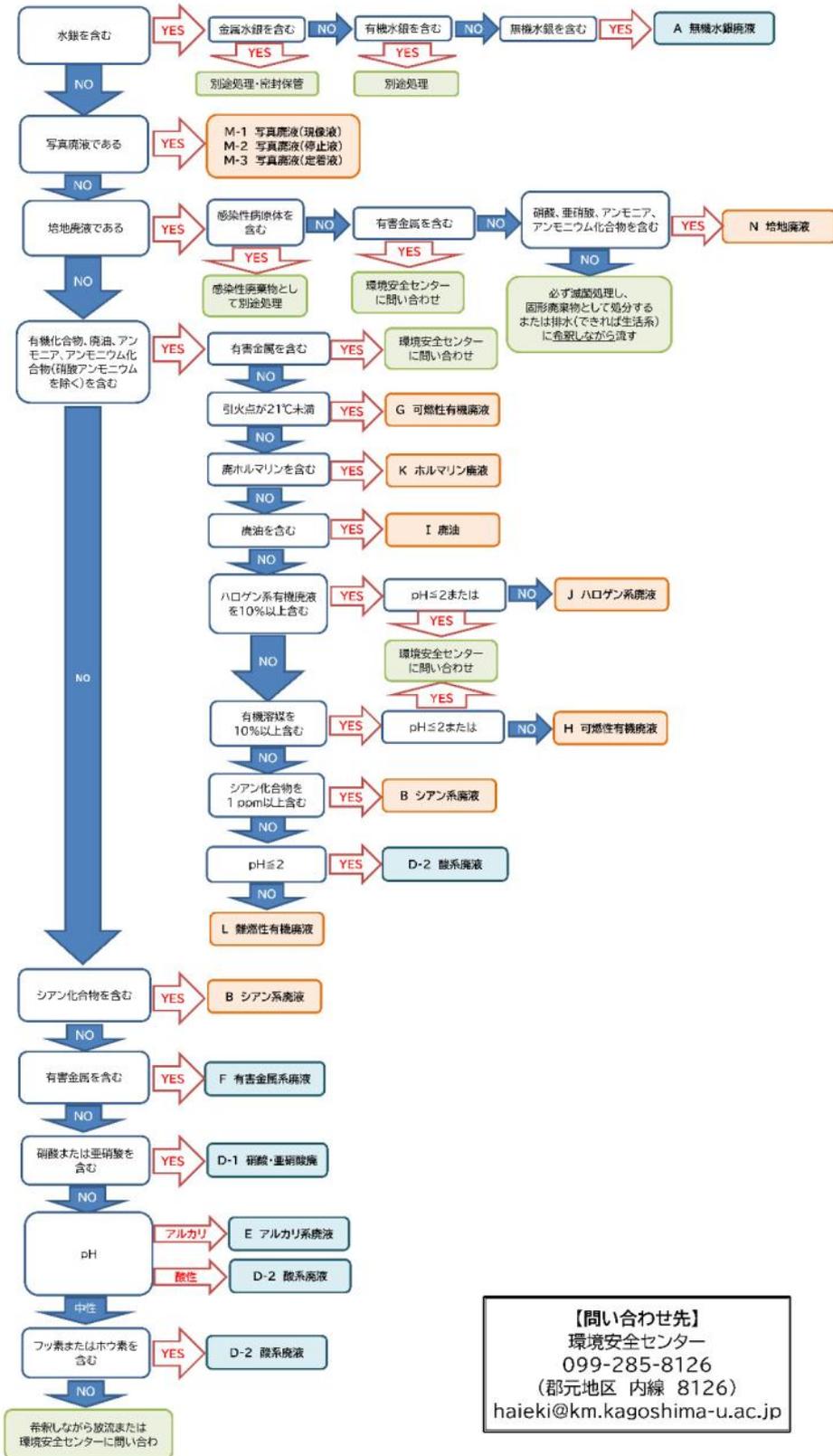
*1 回収された容器はすべて処分されるので返却されません

*2 金属を腐食させる恐れがない場合は一斗缶等の利用も可

*3 輸送中に漏れ・破損の恐れがなく、そのまま焼却処分できる容器も利用可
遠沈管等小容量の容器を搬出する際は外装容器（段ボール箱等）に入れてください

実験廃液の分類早見表

2023.03 環境安全センター



【問い合わせ先】
 環境安全センター
 099-285-8126
 (郡元地区 内線 8126)
 haieki@km.kagoshima-u.ac.jp

IV 乗船実習

1. 実習心得

- (1) 船の運航は船長を頂点とする縦社会で成り立っている。また海上という特殊な環境の中で多くの人間が長期にわたり生活するため、細部にわたり規律が設けられている。この規律を乗船者全員が遵守することで、船の安全運航が保たれていることを十分に理解する。
- (2) 乗船実習では、多くの人と寝食を共にすることになる。自己中心の行動を慎み、快適な共同生活が送れるように各自協力する。
- (3) 乗組員の職務上の指示に従う。
- (4) 積極的に実習に取り組む。
- (5) なんどきも冷静に行動するように心がける。
- (6) 時間厳守。5分前集合の原則を守り、時間に余裕を持って行動する。慌てるとけがをする。
- (7) 乗船する学生は必ず学生教育研究災害傷害保険に加入していること。
注：疾病には、学生教育研究災害傷害保険では対応しないので、別途保険に加入すること。
- (8) 食物・寝具(羽毛、毛)等、アレルギーがある場合は、事前に届け出ること。
- (9) 学生は乗船後のガイダンスに従うこと。

2. 一般的注意事項

- (1) 出入口付近は防水構造のため狭くなっているので通行するときは頭上足下に注意する。
- (2) 階段の昇降は、必ず手すりを持つ。特に航海中は船体動揺に十分注意する。
- (3) 通路及び甲板上は突起物が多い。十分注意して通行する。急ぐときも絶対に走らない。
- (4) 作業を行うときは決して一人では行わず、必ず複数で行う。特に危険を伴う作業では監視員をおく。
- (5) 船内に掲示してある防火標識(シール)等の禁止標識を厳守する。
- (6) 日没後は転落の危険が増えるのでおやみに甲板上へは出ない。夜間の観測や作業は複数で行う。
- (7) 船体は予期せぬ揺れが生じるのが常である。転倒や落下・移動の恐れのある物は固定する。
- (8) 船内の危険箇所にはシール等で表示がしてあるので注意する。
- (9) 船酔いの時、舷外に身を乗り出して吐くことは転落の危険があるので絶対に行わない。作業中又は当直中であれば責任者に申し出てトイレに行くなど早めに対処する。
- (10) 海水等で濡れた合羽、長靴を着用したままブリッジ、ドライ研究室、居住区(食堂、居室)に入らない。
- (11) クレーンのアーム、吊り下げられた漁具や観測機器等の下に立ち入らない。

3. 服装

- (1) 身体に合った作業服を着用する。
- (2) 上着の裾はズボンに入れて、機器による巻き込み防止に留意する。
- (3) 作業を行うときは、必ずヘルメット、手袋、靴又は長靴また作業内容によっては救命胴衣を着用する。
- (4) スリッパはすべりやすく、また足先の露出が多いので甲板上では使用しない。

4. 航海当直

- (1) 船橋内にある機器は、当直士官等の許可や指導を受けた後、使用する。
- (2) 当直中に船橋を離れるときは、必ず当直乗組員に用件を伝え、許可を得て離れる。また、戻ったときはその旨伝える。

5. 機関当直

- (1) 機関室・推進器室の特徴として、狭い、滑りやすい、振動及び騒音が多い、高温であることが挙げられる。これらに十分注意して当直にあたる。
- (2) ヘルメット、安全靴を着用する。
- (3) 機関室内・推進器室には多くの運転中の回転機械や、断続的に起動・停止する機械がある。それまで停止していたものが突然動き出すことがあるということを念頭に作業を行う。
- (4) 機関室や推進器室には蒸気パイプのような高温のものや逆に低温のパイプ、高電圧の電気配線がある。船体動揺の大きいときに接触しないように注意する。
- (5) スイッチ、弁類は当直機関士または作業責任者の指示又は監督のもとに操作する。
- (6) 騒音の激しい中での指示伝達は、必ず復唱すること。
- (7) 機関制御室(エンジンコントロールルーム)は狭いので、見学時に配電盤スイッチ等に触れないように気を付ける。

6. 甲板作業

- (1) 作業は服装を整え、担当者から作業を始める前に内容についての説明、注意事項をよく聞いて行う。甲板作業ではできるだけ皮膚の露出を避けるため、長袖作業着の着用が望ましい。作業用救命胴衣を着用する。
- (2) 機械を使用する作業で慣れや経験を要するものの操作(ラインホーラーなど)は熟練者に任せる。
- (3) 作業中は周囲の状況を把握するため連絡を取り合うことも大切である。単独の作業は避ける。作業を行うときは、周囲の状況に十分気を配る。がむしやりに作業を行うと周囲の人にけがを負わせることにもなりかねない。
- (4) 作業に使用しないもの、使用済みの道具などを甲板上に放置しない。

6.1 出入港作業

- (1) ヘルメット、手袋、作業靴、作業用救命胴衣を着用し、身の周りに十分注意を払って行動する。
- (2) 張力のかかっている索具(ワイヤー、ロープ等)の取り扱いは十分注意する。指の切断、切れた索で飛ばされるなどの事例あり。
- (3) コイルされたロープの中に身体を入れない。
- (4) 重量物の運搬は複数の人員で行う。無理をしてはいけない。
- (5) 乗組員の指示に従う。危険な場所での作業は熟練者である乗組員に任せる。

6.2 漁ろう作業

- (1) ヘルメット、長袖の作業服、長靴、手袋、作業用救命胴衣を着用する。

- (2) 張力のかかる漁具の取り扱いには十分注意し、索具(ワイヤー、ロープ等)が切れた場合はどのような動きをするかを常に考慮すること。漫然と作業をしてはならない。
- (3) 漁獲物を引揚げるために設けられた開口部付近では海中転落の恐れがあるので十分注意する。

6.2.1 トロール・まき曳き網

- (1) 投、揚網時は網、ワイヤーの動きや張力のかかり具合に注意し不用意に近づかない。
- (2) 大掛かりな漁具を使用するので、ちょっとしたことが大事故になる可能性があることを念頭におく。
- (3) 有害海洋生物(鋭利な歯、とげのあるもの、ひれに毒を持つものなど)に十分注意する。
- (4) まき曳き網の整反時、網捌き機の下に入らない。(大量の網、パースリング落下の恐れ有。)

6.2.2 延縄・たて縄

【投縄】

- (1) 枝縄、幹縄、浮系亀に手足、作業服がからまないように注意すること。
- (2) 餌つけなど釣針を扱う作業時は十分に注意すること。
- (3) 漁具の持運びには釣針が服や手に刺さらないように気をつける。

【揚縄】

- (1) 浮玉のまき取り作業では、縄の状態を視認しながら行う。
- (2) 縄を引き上げるとき、決して手や腕に巻きつけないようにする。
- (3) 釣針より餌をはずすときは、釣針が躍動しないように注意する。
- (4) 幹縄を巻き取っているとき、釣針や枝掛りが揚がってくる場合があるので注意する。
- (5) ミズウオ、サメ等を舷外で切り落とすとき、舷外に身体を出さない。
- (6) 漁獲物の処理の際、刃物の取り扱いに注意する。
- (7) 甲板上に引揚げられた生きた魚の動きには注意する。
- (8) 有毒海洋生物に注意する。(エイ類:尾部のとげ、クラゲ類:触手の毒など)
- (9) 縄もつれの中には釣針があることに留意する。
- (10) 生死にかかわらず、サメ類には注意を要する。特に口周辺には近寄らない。
- (11) 血のりのついた甲板はすべりやすいので、すぐに洗い流す。
- (12) 予期せぬ張力が縄にかかることがあることを考慮する。
- (13) 作業が長時間に及ぶことが多いので、適宜、日焼け予防や水分補給など熱中症対策をする。

6.3 観測作業

- (1) 機器を使用した観測作業では、船体動揺により船体と機器の間に身体を挟まれたり、舷外に身体が押し出され、海中に転落するような危険な状態となる場合があるので十分注意する。
- (2) 舷門の開口部に背中を見せて作業を行わない。

6.4 錆打ち作業

- (1) 防塵めがね、防塵マスクを必ず着用する。
- (2) できるだけ露出の少ない服装をし、手袋をはめる。

- (3) ジェットタガネなどの騒音の大きい工具を使用する場合は耳栓をする。

6.5 塗装及び塗装剥離作業

- (1) 塗装する場所の換気を十分行う。
- (2) 狭い場所でシンナー等の有機溶剤を使用するときは有機溶剤マスクを使用し、十分な換気ができるように配慮する。また、長時間作業に従事することは避ける。

6.6 重量物運搬作業

- (1) ヘルメット、安全靴、その他の必要な保護具を着用する。
- (2) 索具(ワイヤー、ロープ等)や滑車は、許容荷重以下で使用する。
- (3) 人力による重量物の運搬は、無理をせず複数で行う。

6.7 高所作業

- (1) 床面から2m以上は高所作業である。
- (2) ヘルメット、安全ベルト又は命綱を必ず着用する。
- (3) 道具等落下の恐れがあるので、作業をしている人の直下に立たない。

6.8 舷外作業

- (1) 足場はしっかり固定し、命綱又は作業用救命胴衣を使用する。
- (2) 舷外に重心を移して行う作業は行わない。

7. 操練

乗船者は定期的実施される救命艇等、防火、防水の各操練に参加する義務がある。各操練は真剣に行う。また乗船したら、非常の際の避難経路と非常配置表により、各操練時の自分の役割分担や配置を確認しておく。非常の場合を想定し、操練は各自真剣に取り組む。

7.1 非常時の注意

- (1) 落ち着いて行動し、船長その他乗組員の指示に従う。
- (2) 退船するときは厚手の服装をして救命月同衣、ヘルメット、手袋を必ず着用し、イマーション・スーツを持って(かごしま丸)決められた場所に速やかに集合する。

7.2 退船操練

- (1) 長袖、長ズボンなど、なるべく厚着をして、ヘルメット、手袋、作業靴、救命胴衣を着用し、イマーション・スーツを持って(かごしま丸)決められた場所に集合する。
- (2) 各救命筏指揮者の点呼を受ける。
- (3) 指揮者の指示により筏に乗り込む

7.3 防火操練

- (1) 火災を発見したときは大声、その他あらゆる手段を使って乗組員に伝達する。また非常警報装置、電話などで船橋に通報する。消火器等により初期消火に努める。
- (2) 消火設備(消火器、消火栓、ホース、消防員装具、防火扉)の配置を確認し、その使用方法について熟知しておく。

7.4 防水操練

- (1) 防水部署が発令されたら、近くの窓を閉め、服装を整えて船"長及び乗組員の指示に従ってその配置につく。
- (2) 浸水の発見者は大声、その他あらゆる手段を使って乗組員に伝達する。また、非常警報装置、電話などで船橋に通報する。

8. 上陸

外国では、一人一人の行動が日本の代表として受け取られることを念頭におく。言葉、文化、慣習などの違いにより、事件事故が発生することがあるので注意する。行動は複数で行うようにし、危険な場所又は危険と思われる場所には近づかない。

9. 応急手当

船内でけがや病気になった場合の応急手当について述べる。

- (1) 非常時は日本船舶医療便覧や船舶衛生管理者教本により、応急手当に関する知識を得る。
- (2) 手当てを行う場合、担当者は冷静かつ自信をもって忍耐強く行う。
- (3) 本船はAEDを積込んでいる。保管場所を確認し、必要に応じて対応できるようにしておく。
- (4) 他の乗員は積極的に協力する。

9.1 止血

どのような出血でも速やかな止血の手当が必要である。ただし、直接血液に触れることはさまざまな感染の原因となるので、ゴム手袋やそれに代わる物を使って以下の処置を行う。

9.1.1 圧迫止血法

毛細血管、小動脈や小静脈からの止血の場合、傷口にガーゼを当て5~10分ぐらい強く圧迫した後、ほう帯をしっかり巻いておく。たいていの出血はこれで止まる。

9.1.2 動脈止血法(間接圧迫止血法)

直接圧迫でとまらない場合に、出血している動脈の幹を指で強く押さえ一時的に出血を止める方法である。直接圧迫をしたまま、心臓に近い止血点(血管を押え血液の流れを止めることのできるどころが身体の数ヶ所にある)を指や手で圧迫して止血する。

9.1.3 止血帯

- (1) 上記の方法で止血できない場合に最終手段として使用する、できるなら使用しないほうがよい。
- (2) ゴム製止血帯、または三角巾を用い、ゆるまないようにしばる。
- (3) 何らかの方法で時間を記録しておく。
- (4) 患者が気を落とさないように激励する。
- (5) 15～30分おきに止血帯をゆるめる。
- (6) 2時間を超えて行わない。(それ以上続けると組織が壊死する。)

9.2 溺者に対する処置

水中から救出された者は体温低下や窒息などにより危険な状態に陥っている場合が多い。溺者を収容した場合の処置は5～7ページの心肺蘇生法に従って行う。溺者がぬれている場所にいる時には乾いた場所へ移す。

AEDの電極パッドをはる時には、溺者の胸を乾いた布やタオルでふいてからはる。

9.2.1 人工呼吸

人工呼吸にはいくつかの方法があるが、現在もっとも有効な方法であるといわれているのは経口法である。

呼吸をしている場合は体熱が放出されるのを防ぐために、体を毛布やビニールシートなどで包む。

呼吸はしていても意識を失っている場合は、適当な方法で保温しながら回復体位をとらせる。

救命救急

○ 回復体位

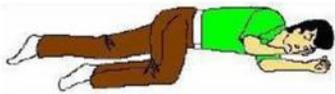
Recovery Position (回復体位)

反応はないが普段どおりの呼吸をしている場合は、気道の確保を続けて救急隊の到着を待ちます。気道確保は人工呼吸を行う場合と同様に、頭部後屈あご先挙上法で行います。吐物などによる窒息の危険があるか、やむを得ず傷病者のそばを離れる時には、イラストのような体位（回復体位）をとります。

◆ 反応は無いが正常な呼吸をしている場合は・・・

- ・ 気道の確保を続け、救急隊の到着を待つ
- ・ 吐物等による窒息を防ぐ

◆ 回復体位にする



・ 顎を前に出し、上側の手の甲に顔をのせる
・ 上側の膝を約90度曲げて、体を安定させる

◆ 回復体位のとり方

回復体位のやり方は、患者の横に立ち膝で立ち、

1. 手前側の手を90度曲げたハンザイの形にします。
2. 次に患者の反対側の膝をしっかりと立てます。
3. 患者の立てた膝と同側の肩を持ち、膝をデコのように使って手前に転がします。
4. 患者は横向きで安定するはずですが。
5. 上になっている腕を曲げ、頬の下に差し入れ、枕にします。

この時、患者の首が少し上向きになるようにしてあげると、呼吸がよりしやすくなります。

佐賀県神崎市防災 WEB より抜粋

9.3 骨折に対する処置

骨折又は、疑われる場合は次の処置をする。

- (1) 患部は動かさないようにし、衣服などは無理に脱がさず必要な部分は切る。
- (2) できるだけ楽な姿勢にして安静を保つ。
- (3) 外傷があったり、骨が突き出ている場合は、十分消毒して、ガーゼを当て圧迫包帯をする。
- (4) 痛みがひどい場合は鎮痛剤を与える。
- (5) ほう帯、副木により骨折部を固定する。適当な副木がないときは、かい、オール、木片、衣類など利用できるものを利用する。
- (6) 30分おきぐらいに固定部のしまり具合を確認し、患部が腫れてきたら少し緩める。

9.4 やけどに対する処置

やけどをした人は、程度にかかわらず精神が不安定になり冷静さを失っているので、次の点に留意する。

- (1) 激励して興奮をやわらげる。
- (2) ショックに気をつけ、頭を低くして保温に努める。
- (3) 細菌の感染を防ぐ。

9.4.1 手当の方法

- (1) 流水で冷やす。その際は患部に水圧がかからぬように少しずらして流す。
- (2) 患部が衣類に包まれているときは無理に脱がさずはさみで切り取り、受傷部についたものはそのままにしておく。
- (3) 清潔なガーゼなど使い水道水でよく洗い流す。
- (4) こすらないように薬を塗って包帯する。指などの場合はくっつかないように別々に包帯する。
- (5) 包帯をかえる場合、傷部に付着したガーゼなどは無理にとらない。また患部が腫れてきたら包帯は緩める。
- (6) 水泡はつぶさないでおく。
- (7) 水は多めに与える。このとき一度に与えず少量に分けて何度も飲ませる。
- (8) 痛みが激しい場合は鎮痛剤を与える。

9.5 ショック

遭難、船体放棄などの異常な事態に直面したり、またひどい外傷を受けたりするとショックを起こす。ショックは全身の血液の循環が急に悪くなり全身的に衰えるために起こるが、症状としては次のようなものがある。

- (1) 顔面が蒼白になり、皮膚が冷たくなる。
- (2) 冷や汗がでて、呼吸が早くなり場合によっては脈はくががすかになる。
- (3) 頭が混乱し、意識を失う。
- (4) 吐き気をともなうことがある。
- (5) 上記の症状に陥った場合、次の手当を講じる。
 - (a) 首や胸の衣服をゆるめる。
 - (b) 意識がある場合、本人がもっとも楽だという姿勢をとらせる。

- (c) 呼吸があり意識がない場合は回復体位をとらせる。
- (d) 毛布などで身体を暖め様子をみる。
- (e) おだやかに語りかけ元気づける。

10. 遭難信号

船舶が遭難をして救助を求める場合には、以下のような信号を行うように海上衝突予防法で定められている。

- (1) 約一分の間隔で行う一回の発砲その他の爆発による信号
- (2) 霧中信号機による連続音響信号
- (3) 無線電信その他の信号方法によるモールス符号の「………」(SOS)の信号
- (4) 無線電話による「メーデー」という語の信号
- (5) 国際信号旗の N 旗及び C 旗を掲げることによって示される遭難信号
- (6) 方形旗であってその上方又は下方に球又はこれに類似するもの 1 個のついたものによる信号
- (7) 落下傘付きの赤色炎火ロケット又は赤色の手持ち炎火(信号紅炎)による信号
- (8) オレンジ色の煙を発することによる信号(発煙浮信号)
- (9) 左右に伸ばした腕を繰り返しゆっくり上下させる。
- (10) デジタル選択呼出装置によるによる遭難警報
- (11) インマルサット船舶地球局その他の衛星通信の船舶地球局の無線設備による遭難警報
- (12) 非常用の位置指示無線標識による信号

また、上記の信号を行うにあたって次に定める事項を考慮しなければならない。

- (1) 国際信号書の遭難に関する事項
- (2) 国際海事機関が採択した国際航空海上捜索救助手引書第三巻に定める事項
- (3) 黒色の方形及び円又は他の適当な図若しくは文字を施したオレンジ色の帆布を空からの識別のために使用する。
- (4) 染料(色は問わない)による標識を使用する。

V 回流水槽実験室

1. 回流水槽実験室の利用方法

- (1) 回流水槽実験室利用に際し、回流水槽の運転、操作及び保守点検について、教員または技術職員の指導のもとで操作方法を十分に理解して使用する。
- (2) 運転に際し、水槽の水量、真空ポンプの油量、フィルターの圧力値、バブルの開閉状態の点検をする。
- (3) 水槽の観測窓には特に注意し、加熱したり衝撃を与えたりしてはならない。観測窓を通して照明する場合は、光源をガラス面から 30cm 以上離して設置する。また、ガラス面に塗装しない。
- (4) 回流水槽実験室、実験準備室、その他の使用場所を清潔に保つ。観測デッキにこぼれた水は完全に拭き取る。
- (5) 回流水槽での実験は必ず二人以上で行う。実験補助者は教員の指示に従って作業を行ない、みだりに開閉器や止水弁等を操作しない。
- (6) 観測水路の中にもものを落とした場合は、直ちに運転を中止して落下物を回収する。
- (7) キャットウォークの観測者は物を絶対に落下させないように注意する。
- (8) 水面乱れ除去装置は写真撮影時の最小限度の使用に限る。
- (9) 天井走行クレーンは、床上操作式クレーン運転の有資格者が十分に安全を確認して操作する。
- (10) 三次元トラバーサ装置の設置及び収納作業は、床上操作式クレーン運転の有資格者が行なう。
- (11) 天井水銀灯の上下操作は行なわない。
- (12) 送風器や暖房器具等は、教員の指示に従って使用する。
- (13) 実験終了後の後片付け、清掃は完全に行い、電気、水道のメーターを運転日誌に記録し、操作盤及びメーターの電源を OFF にして、次の利用者に引き継ぐ。
- (14) その他、水槽の機能と安全を保つために必要な注意を払う。

2. 回流水槽実験室の利用時間

- (1) 8時30分から17時15分までとする。
- (2) 時間外の使用は必ず指導教員の立ち会いのもとに行なう。

VI レーダシミュレータ及びレーダ

1. 高圧電流に対する注意

- ・ **空中線、送受信機及び指示機の内部には触れない。**

レーダ等の電子機器の内部には数百から数万ボルトの高電圧が使用されている。通常の操作時は全く危険ではないが、誤って機器内部に触れると非常に危険なので、専門整備員以外の機器内部の保守・点検・調整は禁止する。

百ボルト以上の電圧で体内に一定量以上の電流が流れた場合には感電死の危険がある。

2. 空中線部に関する注意

- ・ **空中線幅射部には近づかない。**

空中線幅射部(レーダアンテナ)には近づかない。

急な空中線の回転は、人体を打撲負傷する原因となる。空中線の作業をするときには、空中線の安全スイッチを「OFF」の位置にし、作業中である旨を指示器操作パネル上に明示しておく。

- ・ **至近距離で直接電波を浴びてはいけない。**

至近距離で直接電波を浴びると、人体に何らかの悪影響を及ぼす危険がある。保守、点検で人がアンテナに接近する場合は、指示機の電源スイッチを「OFF」または「STBY」の位置にし、作業中である旨を指示器操作パネル上に明示しておく。

Ⅶ 食品生命科学実習工場

実習工場における機械の取扱い

当実習工場では、機械として、サイレントカッター、フードカッター、ミートチョッパー、エアスタッパー、ボイラー、レトルト、二重釜、真空巻締機、真空包装機、フライヤー、冷蔵庫、冷凍庫、燻煙装置等を扱っており、その使用方法を誤ると大きな事故が起きる可能性があるため、注意事項を守りその取り扱いには十分注意をすること。

1. 一般注意事項

- (1) 機械を使用する場合、担当者に申し出て使用方法を確認の上で作業する。
- (2) 機械を使用する場合、担当者の指示に従う。
- (3) 機械に熟練していない者は、熟練者または担当者の指導・監督の下で作業を行う。
- (4) 道具などを利用して、出来るだけ機械に身体を近づけないようにする。
- (5) 濡れた手で電源やスイッチを操作しない。
- (6) 共同作業をする場合には、必ず合図をしてからスイッチを入れる。
- (7) 点検・給油等の場合には、大本の電源を切り、起動スイッチが入らないことを確認する。
- (8) 機械がスイッチを入れても動かない等の異常な挙動を示した場合は直ちにスイッチを切り、担当者に報告して原因を調べる。
- (9) 使用中に振動、異常音、発熱、発煙などが生じたら、直ちに使用を停止し、担当者に報告して原因を調べる。
- (10) 服装は原則として長袖、長ズボンの作業衣を着用する。
- (11) 履物は原則として長靴を履く。サンダルは危険であるので許されない。
- (12) 巻き込まれ事故防止のため、裾や袖が広がった服装で作業しない。また、原則として手袋を着用しない。
- (13) 髪の毛が長い場合、巻き込まれる恐れがあるので、束ねた上から帽子を被るなどして保護する。
- (14) 整理整頓して作業空間を充分確認すること。
- (15) 実習工場を最後に退出する際には、不要な系統の配電盤ブレーカを全てOFFにする。

2. 回転する機械の取扱い

- (1) 回転中の回転体には、手を触れたり、顔を近づけたりしない。
- (2) 遠心力により物体が飛んでくる可能性がある回転体の半径方向には極力立ち入らない。
- (3) 大型機械を扱う場合、原則として一人で作業を行わない。
- (4) 回転体の近くに物(ぼろ布、ドライバーなど)を置かない。
- (5) 巻き込まれ事故防止のため、原則として手袋を着用しない。

3. カッターを有する機械の取扱い

- (1) 異常時に直ちに電源を落とせるように、操作は2人で行う。
- (2) 回転中は、カバーの内部には絶対に手を入れない。
- (3) 停止中であっても、カッターにはむやみに手を触れない。
- (4) 完全に停止を確認して、大本の電源を落としてからカバーを開ける。
- (5) 洗浄する時には、カッターで手を切らないように十分注意を払う。

4. 真空ポンプの取扱い

- (1) 使用時には必ず冷却水を流す。
- (2) 規定の真空度で使用するはもちろん、必要以上に真空度を上げない。
- (3) 開放状態では使用しない。

5. 燃焼を伴う機械の取扱い

- (1) 運転前には、必ず周囲の安全を確認する。
- (2) 可燃物を近くに置かない。
- (3) 燃焼中は換気に注意する。
- (4) 使用後は必ず元栓を閉じる。

6. 蒸気を利用する機械の取扱い

- (1) ボイラーの使用は、ボイラー取扱い技能講習修了者でかつ熟練者の指導・監督の下で行う。
- (2) レトルトの使用は、普通第一種圧力容器取扱い作業主任者でかつ熟練者の指導・監督の下で行う。
- (3) 食品の加熱前に、ドレン抜きを行う。
- (4) 蒸気を送る前に、しっかりと蓋を閉める。
- (5) 規定の圧力で使用するはもちろん、必要以上に圧力を上げない。
- (6) 容器の外部は高温になっているので、むやみに近づいて火傷をしないように十分注意する。
- (7) 加圧後に蓋を開ける場合には、容器に流入する側のバルブを閉めて、圧力計が0を指していることを確認してから蓋を開ける。
- (8) 使用後は電源を切り、蒸気を抜いておく。

7. 冷蔵庫、冷凍庫の取扱い

管理者の許可を得て使用する。

- (1) 庫内閉じ込め事故防止のため、2人以上で利用し、1人が必ず庫外で見守ること。
- (2) 業務時間外に利用するときは、教員が必ず立ち会うこと。
- (3) 冷凍庫には入室する際は、凍傷防止のため、手袋を着用すること。
- (4) 冷凍庫の扉を入庫中は、絶対に閉じないこと。
- (5) 冷凍庫内で滞在しての実験は、原則として禁止する。
- (6) 冷蔵庫内に滞在しての実験は、外部からの監視下で行うこと。
- (7) 非常ベルのスイッチの位置を確認してから、庫内の作業に取り掛かること。
- (8) 冷凍庫に高温もしくは大量の物を持ち込む場合、一旦、冷蔵庫に保管して温度を下げた後から冷凍庫に移すこと。
- (9) 荷崩れ防止のため、荷物を床に積む場合は高さ1mまでとする。それ以上の高さに積む必要がある場合は、棚を設置すること。
- (10) 冷蔵庫及び冷凍庫から退出後、庫内に人がいないこと及び扉が完全に閉まっているかを確認すること。

VIII 工作室

1. 工作室における安全の心得

工作室にはいろいろな工具有り、本学部の関係者であれば誰でも使用できるものですが、これらは使用方法を誤ると、生命に影響を及ぼすような大きな事故に繋がる可能性があります。安全の基本は『自分の身体は自分で守る』ことですが、利用者の『安全』を確保するために次のような最低限のルールがあり、各自が必ず守るように心掛けてください。

2. 工作室の使用にあたって

- (1) 工作室を使用する場合は、必ず教職員の許可を得て使用すること。
- (2) 工作室では、教職員の指示・指導を守ること。
- (3) 工作室では、安全を優先して行動すること。
- (4) 工具は大切に使用し、無断で持ち出しなどは行わないこと。

3. 服装・保護具について

- (1) 巻きこまれ事故防止のために、服装は袖口・足元・腰まわりがだぶつかないような行動しやすいものを着用すること。また、ボタンやファスナーをきちんとかけ、靴の紐は確実に結び、腰・首などからマフラーやアクセサリ、紐などが垂れないようにすること。
- (2) スカートや半ズボンでの作業は禁止する（上衣は長袖が望ましい）。
- (3) 運動靴や作業靴に準ずるものを履くこと。サンダルやハイヒールなどを履いての作業は禁止する。
- (4) 回転を伴う工具の使用時は、手袋の使用を原則として禁止する。
- (5) イヤホンやヘッドホンは、危険の察知が遅れるため使用を禁止する。
- (6) 作業中は保護めがねを着用すること。
- (7) 粉塵やヒュームが発生する作業を行う場合は、換気を行い、防じんマスクを着用すること。

4. 作業中について

- (1) 整理・整頓・清掃に努めること。
- (2) 工具の使用は、使用方法を守り、正しく使用すること。
- (3) 破損した工具の使用は、危険であるため使用しないこと。
- (4) 工具の使用中に発煙や異常音、異常振動が起きた場合は、直ちに使用を中止して、教職員に連絡を行い、指示を受けること。
- (5) 工具の運転中は、工具から離れないこと。
- (6) 治具や工具の取替え、計測、切り屑の処理は、工具が確実に停止してから行うこと。
- (7) 切り屑は早めに処理し、所定の容器に入れること。
- (8) ハンドルやスパナなどを工具に取付けたまま離れないこと。

【5】その他

- (1) 2人以上で作業する場合は、お互いに声を出し、合図を確実に行うこと。
- (2) 工具の運転中は、作業している人以外、作業者に近寄らないこと。

- (3) 電源を入れる場合は、周囲の安全を確認してから行うこと。
- (4) 作業中の作業者に、むやみに話し掛けしないこと。
- (5) ポケットに手を入れたり走ったりしないこと。
- (6) 作業中に負傷した場合は教職員に連絡し、指示を待つこと。
- (7) 溶接機やグラインダーなど火花が発生する工具を使用した場合は、作業終了後に、火気の確認を行うこと。
- (8) 使用後の工具は、清掃してから元の場所に格納すること。
- (9) 作業終了後に、工作室の清掃を行うこと。
- (10) 作業終了後に、使用した工具のコンセントが抜かれていることを確認すること。
- (11) 火気の使用時（溶接含む）は工作室使用終了 1 時間前までとする。

Ⅹ 海上作業等における注意

1. 海上における舟艇等の使用

(1) 舟艇の操船

舟艇とは、動力を有する小型船舶(2馬力以上の船外機を付けた船を含む。)をいう。舟艇は、本学部の教員又は技術職員で学部長の承認を得た者でなければ操船することはできない。(以下、操船する者を「船長」という。)

(2) 舟艇乗船時の注意事項

- 1.乗船中は救命胴衣(ライフジャケット)を必ず着用する。
- 2.船が航行している間は着座するか、手すり等につかまっておく。また、船のへりには座らない。
- 3.船上を移動する際は、足元、頭上に注意する
- 4.船上作業時には、帽子、サングラス、日焼け止めなどを使用し熱中症対策を行う。また、こまめに水分をとる
- 5.急な天候の変化に備えて、防寒具、雨具を持参する。
- 6.海中にロープを投入するとき(投錨時など)は、投入中のロープに近づかない、股がない。
- 7.同乗者が落水した場合は、すぐに大声で周りに知らせる。
- 8.自身が落水した場合は、無理に泳がずその場で船が戻ってくるのを待つ。
- 9.気分が悪くなったときは、すぐに船長に申し出て指示を仰ぐ。
- 10.緊急時の連絡手段として、スマホ等を持参する。
- 11.その他、船長から指示があった場合は、指示に従う。

2. 潜水調査における注意

潜水士の資格を有する教職員の引率で行うこと。民間団体が発行するスポーツダイビングCカード等の技能認定を取得していることが望ましい。潜水支援ボートには国際信号機A旗を掲げる。

調査地の環境条件(気象・海象・潮汐・地形・危険生物など)について事前に十分に情報収集し、参加者のスキルを考慮して作業内容・場所・時間など計画を行う。ケガ等防止のためウェットスーツ等を着用し肌の露出を避ける。調査前後の体調管理には十分に留意し、体調不良や睡眠不足時また入水後に不安を感じた場合は躊躇なく中止する。水中ではバディ潜水を行い互いに安全管理に配慮する。

※ダイビングの具体的な注意事項は「Ⅱ.9 野外採集・調査時における注意事項」の9.2及び9.3を参照のこと。

3. 溺水者の救助

溺水者を発見したら本人から目を離さず見失わないようにするとともに、大声で周囲に協力を求める。

- ・118番通報(海上保安庁)、119番通報(消防機関)を迅速に行い、指示を仰ぐ。
- ・陸上から救助することを考え、棒やロープ、水に浮くもの等を溺水者のほうへ投げ入れ掴ませる。救助者は姿勢を低くし、水に引き込まれないよう自身の安全を確保しながら救助する。
- ・やむを得ず泳いで救助に向かう場合、溺水者に救助者自身が掴まれないよう背後から接近する。溺水者の背後から肩越しに片手を伸ばして溺水者の顎を手のひらで支えながら引っ張って水面を搬送する。
- ・引き揚げたら5～7ページに従い一次救命処置を行う。

4. 生物試料採集における注意

(1) 採集許可範囲及び許可生物

沿岸生物の採集は地元漁協等の許可を得て行うが、採集許可範囲についても教員の指示を守らなければならない。また、採集禁止生物は絶対に採集しないこと。

(2) 特別採捕等の申請

必要に応じて、教員を通して都道府県庁海区漁業調整委員会に特別採捕の申請又は試験操業届の提出を行う。調査区域によっては海上保安庁への届け出が必要になるため日程に余裕をもって計画を立てる。

(3) 危険な生物

危険な生物が生息している場合があるので、生物の特徴、性質、対処法を知っておくとともに、十分に注意して行動する。

X 水産経済学分野における現地調査

1. 現地調査心得

水産経済学分野が実施する実習・演習には、漁業の現場や漁村あるいは特定地域において聞き取り調査を行うことをその主たる内容とするものがある。そうした場合においては、キャンパスを離れ学外の一般社会において教育活動を行い、また宿泊を伴うこととなる。多様な問題の発生や突発的な予定変更事由の発生を常に想定しておかねばならず、そうした場合においても常に安全を確保できるように適切に行動しなくてはならない。従って、こうした現場における実習・演習においては、学内で行う普段の講義や演習と比較して、よりいっそう高い緊張感を持って教育活動に臨む必要がある。

2. 注意事項

- (1) 歩きやすい靴、動きやすい服装など、実習・演習を行うにふさわしい着衣を選ぶこと。また、炎天下の野外調査においては、帽子の着用や適度な水分・塩分の補給に配慮する。
- (2) 原則として、移動に学生が運転する自動車及び自動二輪車は使用しないが、どうしても必要な場合は指導教員の許可を得る。指導教員は、使用車両又は運転者が自動車保険やドライバー保険等の対象であることを確認する。また、万一事故が発生した場合には、直ちに教員に連絡する。
- (3) 実習・演習中においては睡眠を十分にとり体調管理に気を配る。しかし少しでも不安が生じた場合には、即座に教員に申し出る。また自分だけではなく周囲の学生の健康状態にも気を配り、互いに看視しあう。
- (4) 調査の内容によっては漁船に乗船する場合も考えられるが、安全に十分配慮し、教員あるいは漁業者の指示に従って適切に行動する。また、漁港や加工工場等の生産現場においては作業用車両の通行に注意し、同時に作業の邪魔にならないように留意する。
- (5) 実習・演習中の行動に関しては決められた行動スケジュールを厳守する。また、そのために時間的に余裕を持った行動を心がける。しかし、万一時間に間に合わない場合においても必要以上に慌てることなく、落ち着いて安全を確認しつつ行動する。
- (6) 実習・演習中(特に夜間において)は単独で行動しない。また、特別の理由で単独行動を取る必要がある時には教員に相談する。
- (7) 宿泊や飲食に際しては定められたルールを遵守すると同時に、周りの人間に迷惑をかけない節度ある行動を行う。飲酒や喫煙に関しては、特に注意する。喫煙は決められた場所を利用するとともに、周囲に副流煙が及ぶことがないよう、十分に気をつけること。

XI 危険な装置、物質等の取扱い

1. 危険な装置の取扱い

1.1 電気装置

(1) 感電事故の予防と対処

一般的な電気電子機器であっても、機器内部に手を入れるとき、必ず電源、スイッチを切って、**回路を接地***し、電気の残っていないことを確かめた上で初めて手を内部に入れるようにする。この際、乾燥した木綿の手袋などを用いれば、なお一層の危険防止となる。また、左手をポケットに入れ、両手を同時に用いないことで心臓への通電をふせぐことも必要な注意の一つである。左手を使うと心臓に感電時に心臓に電気が流れて、その影響が懸念されるため、まずは右手から作業をすることを心がけると良い。

感電したときは転倒して頭部を打つなどの二次的障害があるので、作業には足場のしっかりした安全な所を選ぶ。感電火傷を負ったときは、火傷したところを完全に消毒して、速やかに手当てを行う。

*一端を確実に接地(アース)した電線でコンデンサなどを放電させること。本学のレーダシュミレータやレーダをはじめ、一般的に多くの電気電子機器では回路が接地(アース)されているが、日頃から確認を行うことが感電事故防止のためには重要である。

(2) 電撃の救出上の注意

「電撃を受けた人を発見した場合は、直ちに電源を切り回路を接地する。」

電撃を受けた人を発見した場合は、直ちに電源を切り回路を接地する。回路が直ちに切れないときは、感電した人をできるだけ早く乾いた布などの絶縁物を介して、直接感電した人に触れずに離す。救助者も感電する危険があるので、事故の発生であわてて患者に触れない。また床を伝って電気が流れていることもあるので、靴を履いたうえで患者に近づくことが望ましい。

感電したとき、頭脳の呼吸中枢に電気が流れると呼吸が急に止まる。また、電撃を受けた人は非常に顔色が悪くなり、脈が大変弱くなってしまいか、まったく止まってしまうことがあり、人事不省になる。その際は心肺蘇生法(5～7 ページ参照)の手順に従って応急処置を行う。

(3) 応急処置の留意点

人が電撃を受けた場合、2次感電のおそれがないことを確認してから5～7ページの心肺蘇生法に従い、救命措置を行う。電撃を受けた場合の応急処置の留意点は以下のとおりである。

- ① 救助者も感電するので、事故の発生であわてて患者に触れない。
- ② あわてず確実に電源を切り、患者を静かに電路より離す。
- ③ 周囲の人に知らせる。(診療所、病院、医師、119番通報、その他)
- ④ 患者を仰向けに寝かせ、ネクタイ、衣類、バンドなどを緩める。
- ⑤ 皮膚の熱傷が軽度でも体内に大きな熱傷ができる場合もあるので、見た目では判断してはいけない。

(4) 動力用電源

実験室には通常の100V電源の他に、大型モーター等を動かすための200V動力電源が設置されているところがあるので、感電に注意する。

(5) 電灯用電源

使用する実験機器の最大消費電力量を確認し、コンセント容量を超えないように注意する。消費電力の大きい機器はコードの溶断の恐れがあるため、延長コードは使用しない。感電や火災の原因となるので、水や海水の飛沫がかからないようにプラグ保護する。

(6) 飼育用温調装置

水槽用ヒーターを設置する際には、ヒーターの消費電力、消費電流を確認し、接続する機器の消費電流が15Aを超えないように注意する。テーブルタップやプラグに海水の飛沫がかかると、漏電や火災の恐れがあるため、作業時に海水がかからない場所にタップを設置する。使用中は、ヒーターの空焚き、水温の過上昇を防止するため、ヒーター及び温調装置(サーモスタット)のセンサー部分が完全に水中にある状態かを定期的に確認する。使用後はサーモスタットの誤動作を防ぐため、必ずサーモスタット及びヒーターをコンセントから外しておくこと。サーモスタットのダイヤル調整による電源OFFでは予期せぬ再加熱により、火災に繋がる恐れがある。また、使用後のコンセント、テーブルタップ及びプラグに変形や焦げなどの異状がないか確認する。サーモスタット、ヒーターは接続部などから気が付かないうちに漏電をしていることがあるので、定期的に点検することが望ましい。水槽内で漏電していると、水中に手を入れたときに僅かな程度の痺れしか感じないこともあるが、この状況が連続的に続くとその人に影響を与える可能性があるため、異常を感じたときには、温調装置のコンセントを抜いて、漏電していないかを確認するか、新しいものに取り替えること。

1.2 機械装置

(1) 高速遠心分離機

運転前にローターが確実にシャフトに収まっていることと、遠心管のバランスが合っていることを必ず確認する。万一に備え、運転開始後、設定回転数に達するまではその場を離れることなく運転音が聞こえる範囲内にいる。回転後、異音がしているときにはタイマーが切れ、完全に停止するまで機械に近寄ってはならない。

1.3 高圧装置

(1) 高圧ガス容器

転倒によりバルブ具が破損し、ガスが噴出する事故を起こすことがある。絶対に転倒させないよう壁や床にボンベスタンド等を確実に固定しておく。

また、ガスを交換したとき、あるいは長期にわたってガスを使わずにいて、再び使おうとするときは、必ずボンベから機器までの間のガス漏れをチェックする。購入容器を使用する場合は耐圧検査期限に注意し、定期的に耐圧検査(容器再検査)を受ける。

- ① **水素**: 火気厳禁。水素を急激に放出すると、火源がなくても発火することがあるので注意する。容器を完全に空にしてしまうと、充填の際に爆発する恐れがあるので、必ず水素が容器に残っている状態で返却する。安全性から水素ボンベは基本的に室内で取り扱うべきではなく、屋外に設置し、配管のみ室内に引き込むようにするべきである。
- ② **酸素**: 容器、器具類に油分をつけたり、付近にこれらをはじめ可燃物を置かないように十分注意する。
- ③ **不活性ガス**: 酸欠を起こさないように室内の換気に注意する。

- ④ **アセチレン**：高圧下では不安定で点火により爆発的に水素と酸素に分解する。また、空気と混合すると爆発性混合気体を生じ、火花等により激しく爆発するので注意する。アセチレンは容器内でアセトンやジメチルホルムアミド(DMF)に加圧溶解しているため、アセチレン容器は必ず立てて保管する。アセチレン容器を誤って転倒した場合は、アセトンが噴出することがあるので直ちに使用を中止し、内部のアセトンが安定するまで5分以上放置してから使用を再開する。

1.4 高温・低温装置

- (1) **超低温フリーザー**：内容物の出し入れ時には凍傷を防ぐために軍手等を用いること。フリーザーの開閉はできるだけ速やかに行う。
- (2) **製氷機**：砕氷機部を壊さないために、スコップ等は製氷機内に放置しないで所定の場所に置く。
- (3) **冷凍庫**：庫内閉じ込め事故を防ぐため、必ず複数の者で試料の出し入れを行う。一人はドアの外に居ること。また、緊急脱出装置も確認しておくこと。万一、外に連絡者がいない状態で閉じこめられた場合は、送風部のファンを強制的に停止させ、その後、非常用ボタンを押して危険な状態にあることを外部に知らせること。庫内に置いた金属物には素手で触らず、軍手等を用いて取り扱う。長期保存の研究試料が保存されているので、万一何らかの異常に気が付いた場合には、直ちに指導教員等に連絡する。
- (4) **オートクレーブ**：滅菌終了後、内部の圧力が大気圧と同じ(内部温度は100℃以下)になるまでは絶対にふたを開けない。無理に開けると熱い蒸気が吹き出し火傷をすることがある。

1.5 ガラス器具

- (1) 実験室で頻繁に起こるケガは、破損したガラスによるものが多い。大きな器具、器具の口元、つなぎあわせた部分などは、壊しやすいので慎重に取り扱わなければならない。特に、洗浄中のうっかりミスによるケガが多いので、注意が必要である。
- (2) ガラス器具に綿栓を施す場合、ガラスが割れると大ケガになることがあるので、ガラスのヒビやキズには十分注意し、不良品を使用しないようにする。

2. 危険な物質の取扱い

2.1 発火性物質(酸化性試薬)

- (1) 硝酸塩、亜硝酸塩、塩素酸塩、過塩素酸、過硫酸塩
加熱等により容易に酸素を発生し、強還元性物質と混合すると爆発的に反応することがあるので、可燃物と一緒に置かない。
いずれの薬品も注意して取り扱う必要がある。参考例として、強酸化性試薬の取扱いについて以下に示す。
- (2) 強酸化性試薬(王水やピラニア溶液)の取扱い
硝酸と塩酸の混合液(通称王水)及び濃硫酸と過酸化水素水の混合液(通称ピラニア溶液)は、使用時にその都度必要最小量を調製すること。使用終了後には水で希釈した後、中和する。重金属の有無等により中和後、貯留区分に従い保管すること。
ピラニア溶液は、保存中に酸素が発生して容器が破裂する危険があるため、保存する場合は、絶対に容器を密閉しない。また、実験廃液を保管する場合には、過酸化水素が完全に分解していることを確認する。

2.2 引火性物質

(1) アルコール類、アルデヒド類、ケトン類、エーテル類

常温常圧下では液面には可燃性蒸気が発生しているため、引火に注意し、開栓時には火の気がないことを確認する。空気より比重が重いものは、床を這って流れ、離れたところの火の気で引火することもあるので注意する。

(2) 酢酸、ギ酸

引火点の比較的高い試薬は、常温では引火しにくいですが、周囲の温度が引火点以上になると燃えることもあるので、室温を引火点以上にしないように注意する。

2.3 爆発性物質

ピクリン酸

急加熱や強い衝撃により安易に爆発するので、発熱機の近くに保存しないように心がけ、運搬にも注意する。

2.4 有毒性物質

有毒性物質を取り扱う場合には、指導教員の指示に従うことはもちろん、周囲にも周知させておく。ゴム手袋、保護メガネ及びマスク等の保護具を使用する。

(1) アクリルアミドモノマー

毒性が強いため、粉末・溶液共に吸飲しないよう注意する。

(2) シアン化合物

本薬品は常時毒物劇物専用の保管庫に保管しており、使用する場合は必ず指導教員の下で取り出し、使用後は速やかに保管庫へ戻し施錠する。また、酸性下ではシアンガスを発生するのでその取り扱いにはくれぐれも注意し、廃液はアルカリにして専用の容器に廃棄する。

2.5 その他

(1) 化学的やけどを起こす危険性のある物質

強酸、強アルカリ、過酸化水素水、金属塩無水物、フェノール、シュウ酸などは皮膚に接しないように取扱いに十分注意する。

(2) 粉末状のタンパク質試薬

呼吸器や粘膜を通してアレルギーとなることがあるので、粉末を吸い込まないように注意する。

(3) 揮発性の酸・塩基

呼吸器に傷害をもたらすのみならず、高価な測定機器の内部腐食の原因ともなるので、ドラフト内で使用し、換気に注意する。

(4) 揮発性の酸(硫酸等)

希薄溶液であっても水分の蒸発のため徐々に濃度が上昇する。そのため、こぼした場合には、速やかに中和措置を施す必要がある。衣服や皮膚に付着した場合は、迅速かつ十分な流水洗浄を行い、その後、中和措置を施す。拭き取りに使用した紙や布は発火する恐れがあるため、流水で洗浄した後に廃棄する。

(5) 使い捨てライター

プラスチックの本体には高圧で液化した可燃性ガスが充填されている。火気や熱器具等に近づけるとガスが噴出し、爆発を起こすこともあるので安易な取扱いをしない。

(6) 液体窒素

液体窒素は-196℃で沸騰して気化するので、断熱容器中でも常に蒸発している。保存容器を密閉すると内部が高圧となり破裂するため、容器は密閉してはいけない。取扱いの際には凍傷と換気に注意する。

液体窒素保管容器をエレベータを用いて運搬する際には、酸欠事故を防止するため人と保管容器の同乗は避ける。運搬は複数名で行うようにし、到着階で1名が待機し、もう1名が発階で保管容器のみをエレベータに載せる。途中階から人が乗らないよう「液体窒素運搬中 同乗禁止」の掲示を行う。

※鹿児島大学では46～48ページのような化学物質に関するリスクアセスメントを行っている。

3. 微生物

病原体を用いる場合には、鹿児島大学病原体等安全管理規則などを参考にし、指導教員の指示に従って実験を行う。実験に使用した培地等は、オートクレーブ等で殺菌後、漏れが無いようゴミ袋を二重にして密封し、付着物のある実験廃棄物として廃棄する。液体培地については、滅菌後、培地廃液として実験廃液収集の際に廃棄する。

化学物質を取扱う事業場の皆さまへ

労働災害を防止するため リスクアセスメントを実施しましょう

労働安全衛生法が改正されました（平成28年6月1日施行）

一定の危険有害性のある化学物質（640物質）について

1. 事業場における**リスクアセスメント**が義務づけられました。
2. 譲渡提供時に容器などへの**ラベル表示**が義務づけられました。

<リスクアセスメントとは>

化学物質やその製剤の持つ危険性や有害性を特定し、それによる労働者への危険または健康障害を生じるおそれの程度を見積もり、リスクの低減対策を検討することをいいます。

<対象となる事業場は>

業種、事業場規模にかかわらず、対象となる化学物質の製造・取扱いを行うすべての事業場が対象となります。

製造業、建設業だけでなく、清掃業、卸売・小売業、飲食店、医療・福祉業など、さまざまな業種で化学物質を含む製品が使われており、労働災害のリスクがあります。

<リスクアセスメントの実施義務の対象物質>

事業場で扱っている製品に、対象物質が含まれているかどうか確認しましょう。対象は安全データシート（SDS）の交付義務の対象である**640物質**です。

640物質は以下のサイトで公開しています。

http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS_MSD_FND.aspx

職場のあんぜんサイト SDS

検索

対象物質に当たらない場合でも、リスクアセスメントを行うよう努めましょう。

あなたの職場でも化学物質を使っていませんか？
リスクアセスメントのやり方を見ていきましょう



厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署

1. リスクアセスメントの実施時期

(安衛則第34条の2の7第1項)

施行日(平成28年6月1日)以降、該当する場合に実施します。

<法律上の実施義務>

- 1.対象物を原材料などとして**新規に採用したり、変更したりするとき**
- 2.対象物を製造し、または取り扱う業務の**作業の方法や作業手順を新規に採用したり変更したりするとき**
- 3.前の2つに掲げるもののほか、対象物による**危険性または有害性などについて変化が生じたり、生じるおそれがあったりするとき**
※新たな危険有害性の情報が、SDSなどにより提供された場合など

<指針による努力義務>

- 1.労働災害発生時
※過去のリスクアセスメント(RA)に問題があるとき
- 2.過去のRA実施以降、機械設備などの経年劣化、労働者の知識経験などリスクの状況に変化があったとき
- 3.**過去にRAを実施したことがないとき**
※施行日前から取り扱っている物質を、施行日前と同様の作業方法で取り扱う場合で、過去にRAを実施したことがない、または実施結果が確認できない場合

2. リスクアセスメントの実施体制

リスクアセスメントとリスク低減措置を実施するための体制を整えます。安全衛生委員会などの活用などを通じ、労働者を参画させます。

担当者	説明	実施内容
総括安全衛生管理者など	事業の実施を統括管理する人(事業場のトップ)	リスクアセスメントなどの実施を統括管理
安全管理者または衛生管理者 作業主任者、職長、班長など	労働者を指導監督する地位にある人	リスクアセスメントなどの 実施を管理
化学物質管理者	化学物質などの適切な管理について必要な能力がある人の中から指名	リスクアセスメントなどの 技術的業務を実施
専門的知識のある人	必要に応じ、化学物質の危険性と有害性や、化学物質のための機械設備などについての専門的知識のある人	対象となる化学物質、機械設備のリスクアセスメントなどへの参画
外部の専門家	労働衛生コンサルタント、労働安全コンサルタント、作業環境測定士、インダストリアル・ハイジニストなど	より詳細なリスクアセスメント手法の導入など、 技術的な助言を得るために活用が望ましい

※事業者は、上記のリスクアセスメントの実施に携わる人(外部の専門家を除く)に対し、必要な教育を実施するようにします。

3. リスクアセスメントの流れ

リスクアセスメントは以下のような手順で進めます。



「ラベルでアクション」運動実施中！職場で扱っている製品のラベル表示を確認しましょう

「ラベルでアクション」

GHSマーク（絵表示）があったら、SDSの確認とリスクアセスメントの実施につなげましょう



(製品の名称) △△△製品 ○○○○

(絵表示)



(注意喚起語)

危険

(危険有害性情報)

- ・引火性液体及び蒸気
- ・吸入すると有毒

(注意書き) **取扱い注意** (供給者の特定)

- ・火気厳禁
- ・防爆構造の器具を用いる

令和7年度3月作成実験・実習のための環境・安全の手引編集担当者一覧

作成:水産学部教育委員会(令和7年度教育委員会委員長:小谷 知也)

担当:以下のとおり()書きは教育委員会委員

I	事故発生時の応急対策	総務係 大塚 恭子 学生係 半渡 聡・上枘 恭子・塩満 京子	
II	生物系の実験	水圏科学分野 (小針 統)	
III	化学系の実験	食品生命科学分野 (熊谷 百慶)	
IV	乗船実習	練習船 幅野 明正 (東 隆文)	
V	回流水槽実験室	江幡 恵吾	
VI	レーダシュミレータ及びレーダ	(三橋 廷央)	
VII	食品生命科学実習工場	食品生命科学分野 (熊谷 百慶)	
VIII	工作室	技術部 山岡 浩・島里 錠次	
IX	海上作業等における注意	技術部 松岡 翠・大海 聡一	
X	水産経済学分野における現地調査	水産経済学分野 (鳥居 享司)	
XI	危険な装置、物質等の取扱い		
	(1)	危険な装置の取扱い	水圏環境保全学分野 (宇野 誠一)
	(2)	危険な物質の取扱い	水産資源科学分野 (石川 学)
	(3)	微生物	郡元・下荒田地区遺伝子組換え実験安全委員会 塩崎 一弘