

Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

Ⅲ－1 農林水産省は、令和元(2019)年12月～2(2020)年1月、漁業や水産加工業に従事する人等を対象とした「食料・農業及び水産業に関する意識・意向調査」を実施した。

このうち、漁業者を対象とした調査において、「平成期における水産業の振興に最も悪い影響を与えたもの」についてのアンケート結果で、1～5位の項目の組合せとして、最も適切なものはどれか。なお、第3位は「(ウ) 漁業就業者の減少」であり、上位2つの回答で全体の約6割を占めた。

- (ア) 気候変動等による海洋環境の変化
- (イ) 水産資源の減少
- (ウ) 漁業就業者の減少
- (エ) 国内の魚離れ
- (オ) 漁場環境の悪化

	<u>1位</u>	<u>2位</u>	<u>3位</u>	<u>4位</u>	<u>5位</u>
①	ア	オ	ウ	エ	イ
②	イ	エ	ウ	オ	ア
③	イ	ア	ウ	エ	オ
④	エ	ア	ウ	イ	オ
⑤	エ	オ	ウ	イ	ア

Ⅲ－２ わが国の水産に係る，国会（衆議院）で制定された次の（A）～（E）の法律について，公布された年を古い順に並べたものとして，最も適切なものはどれか。

- （A）持続的養殖生産確保法
- （B）水産基本法
- （C）水産資源保護法
- （D）海洋生物資源の保存及び管理に関する法律
- （E）沿岸漁業等振興法

- ① E → C → D → B → A
- ② C → D → E → B → A
- ③ E → C → A → D → B
- ④ C → E → D → A → B
- ⑤ E → A → C → D → B

Ⅲ－３ 水産に関する略語の説明として，次のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① ABC : 生物学的許容漁獲量をいう。
- ② IWC : 国際捕鯨委員会をいう。
- ③ EEZ : 排他的漁業水域をいう。
- ④ CPUE : 単位努力当たり漁獲量をいう。
- ⑤ MSY : 最大持続生産量をいう。

Ⅲ－４ 漁業と乱獲に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 一般に、漁業の発展のある段階で、漁獲努力量の増加が逆に総漁獲量の減少をもたらすようになり、漁獲対象資源の持続的な利用が困難になった状態を乱獲（過剰漁獲）という。
- ② 資源変動に伴う漁場形成の不安定性や予測困難性は、漁業者間での先取り競争や漁獲能力への過剰投資を促進し乱獲をまねく。
- ③ 成長乱獲は、小型魚（若齢魚）のうちに採捕することにより、加入量当たり漁獲量が理論的な最大値を上回る状態である。
- ④ 加入乱獲は、資源の更新に十分な加入量が確保できない水準にまで親魚量が獲り減らされた状態である。
- ⑤ 成長乱獲の防止は、結果として成熟段階に達する個体の増加につながり、加入乱獲の防止にも効果がある。

Ⅲ－５ 一般的な資源動態モデルに関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

一般的な資源動態モデルは、生息環境や餌豊度を概念的に表す A，被食を含む B，再生産関係などが Cにあると想定して Dの資源変動を表現する。しかしこのようなモデルは、地球温暖化をはじめとした E，捕食被食関係を介した漁獲の間接的影響や物質循環を通じた富栄養化の影響などを検討する目的には適していない。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	環境収容力	自然死亡	変動状態	単一種	周期的変化
②	生態学的地位	漁獲死亡	変動状態	水域全体	環境変動
③	環境収容力	漁獲死亡	変動状態	水域全体	環境変動
④	生態学的地位	漁獲死亡	定常状態	単一種	周期的変化
⑤	環境収容力	自然死亡	定常状態	単一種	環境変動

Ⅲ－６ 海洋に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 海洋の主な熱源は海面にあるため、海水は基本的に海面で最も高温となっているが、最高水温は30℃程度である。
- ② 海水中の音波の伝播速度は秒速約3,000mであるが、水温と塩分が高いほど大きくなる。
- ③ 水温と塩分の観測を行い、得られたそれぞれの値をTSダイヤグラムの上にプロットすると、いくつかの場所に点が集まる。このTSダイヤグラム上で同じような水温・塩分分布を持つ海水を水塊と呼ぶ。
- ④ エルニーニョとは、南米エクアドルからペルーの沿岸で、クリスマス頃から翌年3月頃にかけて発生する海面水温の昇温現象をいう。
- ⑤ 植物の光合成による酸素生産量と呼吸による酸素消費量がつりあう補償深度の値は、黒潮の方が親潮より大きい。

Ⅲ－７ 漁業機械に関する用語の説明として、次のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① パワーブロック：旋網漁船に用いられる揚網機で、V形溝付シープを持った大型の滑車である。
- ② トロールウインチ：底曳網の投・揚網、オッターボードの操作など底曳網漁船で使用されるウインチである。
- ③ ボールローラ：揚網・揚縄兼用機で、回転体がボールの形状をしているためボールローラと呼ばれる。
- ④ ラインホーラ：釣り漁業における道糸の巻き揚げ装置である。沿岸漁業の各種釣り漁業に広く使用される。
- ⑤ キャプスタン：ワイヤ及びロープ類を曳く装置である。ローラは中央の直径が小さく、両端部の直径が大きい形状を有する。

Ⅲ－８ 養殖に用いられる種苗に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① ハマグリ、チョウセンハマグリは、人工種苗生産技術がほぼ確立され、殻長2～3mmの稚貝は、施設当たり100万～1,000万個体の生産が可能である。
- ② トラフグの採卵方法は、飼育水槽内でトラフグ親魚が自然産卵し浮上している受精卵をオーバーフローにより採卵ネットで回収する。
- ③ クロマグロの種苗生産は非常に難しく、人工種苗を親魚まで育て、採卵させる完全養殖は世界で誰も成功していない。
- ④ ブリの天然種苗は、5～8月に採捕される。近年、人工種苗生産技術が確立し、養殖用ブリ種苗の大部分は人工種苗が用いられるようになった。
- ⑤ エビ養殖が可能になったのは、1973年にエクアドルでバナメイの人工繁殖に成功したことが発端である。この技術はその後、東南アジアを通じて日本のクルマエビに応用されることになった。

Ⅲ－９ 魚類の浸透圧に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 一般に真骨魚類では、鰓、腎臓、腸が浸透圧調整で重要な役割を果たしている。
- ② 海水中では塩類が鰓などの体表から体内に流入し、逆に体内の水は流失し脱水される傾向にある。
- ③ 海産の真骨魚類は、海水を飲んで鰓から吸収し、水分だけを体内にとどめ、余分な塩類を腎臓に付随する塩類細胞で取り除き、体外に排出する。
- ④ 海産のサメなどの板鰓類は、体液中に尿素などを蓄えることで、体液の浸透圧は海水よりもやや高張となっている。
- ⑤ 淡水の真骨魚類は、腎臓で多量の薄い尿を作り、塩類を保持しつつ、過剰な水分だけを排出する。また、環境水に溶けている微量の塩類を鰓から吸収し、体内の塩類の不足を補っている。

Ⅲ－10 閉鎖循環式に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 陸上に人工的に創設した環境下で養殖を行う方法において、飼育水として淡水や海水を継続的に引き込みながら循環・排泄させる方式を「閉鎖循環式」という。
- ② 循環濾過養殖で最も重要な管理項目は、酸素供給と対象種の残餌や排泄物の処理である。排泄物由来のアンモニアは、濾材表面に付着した硝化細菌により嫌気的環境下で亜硝酸を経て、硝酸まで酸化される。
- ③ 水質管理で用いられる濾材は、砂礫などの自然石濾材、プラスチック製濾材、セラミック製濾材などが開発されているが、洗浄作業の容易さなどから間隙率が小さく重量が重いプラスチック濾材が使いやすい。
- ④ 閉鎖循環濾過技術は、自然水域環境の保全に資する高い技術であるので、その普及には環境保全対策としての社会評価が鍵となる。
- ⑤ 循環濾過養殖の利点は、使用水量を大幅に削減でき、水温など飼育環境を好適に維持し成長を促進できることであり、生簀やかけ流し施設に比べ施設構成が単純である。

Ⅲ－11 日本のサケ・マス類養殖に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 養殖対象種のサケ・マス類は、完全養殖技術が確立され、親魚を池中で育成し、採卵、ふ化、稚魚生産を行い、商品サイズまで人工管理下で生産を行うことができる。
- ② ギンザケは春卵、夏卵、秋卵など年間に複数回の採卵が行われている。ニジマスは生産量も少ないことから年1回の採卵が行われている。
- ③ 卵黄を吸収して浮上した稚魚には、配合飼料が給餌される。配合飼料の組成はほぼ確立され、給餌量は水温及び稚魚の体重に応じたライトリッツの給餌率表を修正した給餌率表が作成されている。
- ④ 成魚飼育における病害対策は重要である。ニジマスでは細菌性腎臓病、ビブリオ病、伝染性造血器壊死症が生産に大きな影響を与えている。
- ⑤ 養殖魚は、その利用目的に応じて種々のサイズの魚が周年供給されることを求められる。体重100g程度の焼き魚用に加え、近年大型の刺身用サイズの需要が増加している。

Ⅲ－12 ノリ養殖技術に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 日本のノリ養殖は、明治時代に東京湾で投石実験や鉄チェーンによる生育場の確保作業が行われて始まった。
- ② ノリ葉状体から放出された胞子は、干潟泥中で糸状体（コンコセリス）として成育し成熟すると殻胞子嚢から殻胞子が海水中に放出され、貝殻中に侵入してノリ葉状体に生長することが明らかにされた。
- ③ 現在のノリ採苗方法は、種網を沿岸に設置し糸状体をその下に吊り下げ天然の潮汐や殻胞子の放出環境に曝して採苗する。陸上水槽内で行う採苗は、糸状体の増殖条件や殻胞子放出条件が解明できていないため実施されていない。
- ④ 品質のよいノリを多数回に分けて収穫するために種網の保存技術が開発された。保存は、ノリ葉状体を約50%まで乾燥させた後、0～4℃の暗所で保管する。
- ⑤ 養殖ノリの競合生物を排除する方法には、化学処理によるものがある。とくにアオリ類やノリの病原菌への対処方法として酸性溶液に浸漬する方法がある。

Ⅲ－13 スマート水産業が目指す将来像に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 資源評価は、200種程度の水産資源を対象に、電子データに基づいて実施する。そのうち、TAC魚種については、原則MSYベースで資源評価する。
- ② 沿岸漁業は、漁場の海流や水温分布などの詳細な漁場環境データをスマートフォンから入手し、漁場選定や出漁の可否に利用し、効率的な操業を実現する。
- ③ 養殖業は、ICTにより津波情報や、養殖魚の健康・魚病等の情報をデータ化することで効率的・安定的な養殖業を実現する。
- ④ 沖合・遠洋漁業は、衛星データやAI技術を利用した漁場形成・漁海況予測システムを活用し、効率的な漁場選択や省エネ航路の選択を実現する。
- ⑤ 加工流通は、AIやICT、ロボット技術等により、荷さばき・加工現場を自動化するとともに、電子商取引を推進するなど情報流を強化して、ムリ・ムダ・ムラを省き、生産性を向上する。

Ⅲ－14 養殖業の成長産業化に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

「養殖業成長産業化総合戦略」では、国内市場向けと海外市場向けに分けて成長産業化に取り組むとともに、養殖業の定質・定量・A・定価格な生産物を提供できる特性を活かし、需要に応じた養殖品目や利用形態の質・量の情報を能動的に入手し、需要とBに応じた計画的な生産を図りながら、C型から、D型養殖業へ転換していくこととする。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	安全	生産サイクル	マーケットイン	プロダクト・アウト
②	安全	消費サイクル	プロダクト・アウト	マーケットイン
③	定時	消費サイクル	マーケットイン	プロダクト・アウト
④	安心	在庫サイクル	プロダクト・アウト	マーケットイン
⑤	定時	生産サイクル	プロダクト・アウト	マーケットイン

Ⅲ-15 魚肉すり身に使用する魚種と、すり身の特徴に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

A は、北太平洋に広く生息している魚種。10℃以下の低水温に生息しているので、魚の取扱は常に10℃以下で行うことが望ましい。坐りやすく、戻りやすい性質がある。

B は、南半球の寒帯で生息している魚種。すり身の色は白く弾力性に富むがしなやかさに欠ける。

C は、北太平洋、北大西洋に生息している魚種。肉質は魚独特の旨みがあるので、すり身を作るとき水晒しせず、フィレーのまま水洗して使用する場合が多く、味の機能面を生かした製品に使われる。

D は、北アメリカ西海岸に生息している魚種。強い蛋白分解酵素を持つ粘液胞子虫が寄生していることがありその影響で、すり身は戻りやすい性質がある。酵素阻害剤（卵白など）で戻りにくいゲルにして使用される。

E は、日本の南部から東南アジア、太平洋西部などの熱帯・亜熱帯に生息している魚種。肉色が白く、旨味があり、足の強い魚種であるが、坐りやすく極めて戻りやすい。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	スケトウダラ	ホキ	ニシン	PW	イトヨリダイ
②	PW	イトヨリダイ	スケトウダラ	ニシン	ホキ
③	イトヨリダイ	PW	ニシン	スケトウダラ	スケトウダラ
④	PW	ホキ	ニシン	スケトウダラ	イトヨリダイ
⑤	スケトウダラ	イトヨリダイ	PW	ニシン	ホキ

※注) PW : パシフィックホワイティングの略称

Ⅲ－16 血合肉に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

血合肉にはAやヘモグロビンが多量に含まれ、濃赤色を呈する。またBに富み、ミネラル類の含量も高く普通肉より栄養的には優れている。血合肉は鮮度低下や腐敗が普通肉に比較して速く、またCを分解してD等を生成する酵素を有している。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	ヘモシアニン	コラーゲン	TMAO	TMA
②	ミオグロビン	コラーゲン	TMA	TMAO
③	ミオグロビン	タウリン	TMAO	TMA
④	ヘモシアニン	コラーゲン	TMA	TMAO
⑤	ミオグロビン	タウリン	TMA	TMAO

※注) TMAO：トリメチルアミンオキシド（トリメチルアミンオキサイド）

TMA：トリメチルアミン

Ⅲ－17 アニサキスによる食中毒に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① アニサキスの幼虫が人の胃や腸に穿入すると、激しい腹痛や吐き気、嘔吐を伴う急性胃腸炎が引き起こされる。
- ② アニサキスは酢に対する抵抗性がないため、しめさばでは感染しない。
- ③ アニサキス幼虫は冷凍処理（－20℃以下で24時間以上）により感染性を失う。
- ④ アニサキスは150種を超える日本産魚介類に寄生することが知られている。
- ⑤ アニサキスは魚ではほとんどの場合内臓にいるが、サケ・マス類、サバでは筋肉内にも寄生がみられる。

Ⅲ－18 食品中の微生物の増殖等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 酸素の存在下でのみ増殖できる微生物がいる。
- ② pHが2前後でも増殖できる微生物がいる。
- ③ 10%以上の食塩濃度でも増殖できる微生物がいる。
- ④ 微生物は、水がないと増殖できないため、食品中の結合水を利用して増殖する。
- ⑤ 酸素の存在しない条件下でのみ増殖できる微生物がいる。

Ⅲ－19 筋肉タンパク質に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

筋肉タンパク質は、中性塩に対する溶解性から、水溶性、塩溶性、不溶性の3つのタンパク質画分に分けることができる。水溶性タンパク質はタンパク質とも呼ばれ、イオン強度以下の溶液で溶出する。塩溶性タンパク質はを構成するタンパク質を含み、イオン強度0.5以上のでほぼ完全に抽出される。不溶性タンパク質は、筋繊維鞘、筋隔膜、腱などの結合組織由来の塩溶液にも不溶なタンパク質で、タンパク質と呼ばれる。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	筋形質	0.01	筋基質	中性塩溶液	筋原線維
②	筋基質	0.05	筋原線維	アルカリ性塩溶液	筋形質
③	筋原線維	0.01	筋形質	酸性塩溶液	筋基質
④	筋基質	0.01	筋形質	酸性塩溶液	筋原線維
⑤	筋形質	0.05	筋原線維	中性塩溶液	筋基質

Ⅲ-20 塩蔵品の脂質の変化に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

一般に魚類の脂質は高度不飽和脂肪酸を比較的多量に含むため、 A を起こしやすい。特に脂質酸化を促進することが知られている食塩を多量に含む塩蔵品の場合には、脂質酸化に伴う品質低下が問題となる。塩蔵処理及びその後の貯蔵中に脂質が B して、 C や D が生成すると、塩蔵品は不快な刺激臭や渋みを帯びるようになる。さらに、生成した D に E のような窒素化合物が作用すると、褐色色素が生成し製品は褐変する。この現象は油焼けと呼ばれている。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	還元	重合	高度不飽和脂肪酸	揮発性塩基	カルボニル化合物
②	自動酸化	酸化分解	低級脂肪酸	カルボニル化合物	揮発性塩基
③	重合	還元	低級脂肪酸	高度不飽和脂肪酸	酸化物
④	自動酸化	重合	カルボニル化合物	高度不飽和脂肪酸	揮発性塩基
⑤	還元	酸化分解	揮発性塩基	カルボニル化合物	低級脂肪酸

Ⅲ-21 魚の死後硬直に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 漁獲前に摂餌の少ない魚、疲労した魚や産卵後の魚は、硬直が起きにくい。
- ② 赤身魚のイワシやサバなどは、硬直の開始が速いことが知られている。
- ③ 同じ魚種では、大型より小型の魚種の方が速やかに硬直する。
- ④ 体温と貯蔵温度の差が大きいと、硬直は速くなる。
- ⑤ 回遊魚に多量に存在する血合肉は、普通筋（肉）に比べ硬直時の収縮は著しく大きい。

Ⅲ-22 潮位に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 海図における水深の基準面は、朔望平均満潮面である。
- ② 国土地理院の地形図における高さの基準は、東京湾平均干潮面である。
- ③ 設計潮位は、構造物にとって最も危険となる作用が生じる潮位である。
- ④ 設計潮位は、対象とする構造物の目的にかかわらず統一する。
- ⑤ 工事用基準面は、原則として平均水面とする。

Ⅲ-23 波の変形に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 沖波とは、水深が波長の $1/2$ 以上の深海域における波で、海底地形の影響をほとんど受けない波である。
- ② 波の屈折は、水深が浅いところは深いところより波速が小さくなるという波の性質から波峰線が曲り、進行方向が場所により異なってくる現象である。
- ③ 波の回折は、波の位相が干渉しあうことによって、防波堤、島などの遮蔽領域に波が回り込む現象である。
- ④ 換算沖波波高とは、沖波が浅海を進行する際に受ける波の屈折、回折などの変化を受けた地点における観測された波高である。
- ⑤ 漁港・漁場の施設に波が進行すると反射波を生じるが、消波ブロックやスリットケーソンにより波のエネルギーを渦や水位上昇へ変換すれば反射波を低減できる。

Ⅲ-24 海浜流に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 海浜流は、波による質量輸送によって生じる流れ全体の総称である。
- ② 波による質量輸送が岸に向かう流れを向岸流といい、岸近くまで達すると岸に沿う方向に変化し沿岸流となる。
- ③ 反対方向の沿岸流がぶつかって生じる沖に向かう流れを離岸流といい、沖で離岸流頭を形成して拡散し、再び向岸流となる。
- ④ 向岸流・沿岸流・離岸流の循環系を海浜流系といい、砂浜海岸の場合、海岸地形や粒度組成を変化させ、生物の生息環境に大きく影響を与える。
- ⑤ 海浜流系を人工的に発生させる循環流発生工を砂浜地帯に設置することによりウニやコンブなどの増殖場や漁場・藻場の造成が進められている。

Ⅲ-25 津波に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 津波は、地震による海底の隆起、陥没、海底火山などの地殻変動によって生じる長周期波である。
- ② 津波は、地殻変動地点を中心に放射状に進行する。
- ③ 津波は、水深が浅くなると遅くなり、エネルギーの集中が起きて波高の増大をまねく。
- ④ 津波は、海底地形の影響を受け屈折して分散と分裂が起き、岬付近や島は、波高が減少する。
- ⑤ 津波は、エネルギーが平面的に集中するV字型湾では、きわめて大きな波高となる。

Ⅲ-26 漁港漁場施設の機能保全に関する次に記述する用語の定義の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

A とは、企画設計、建設、管理運用、及び廃棄処分の段階における施設の供用期間に生じる総費用。

B とは、施設の有効利用と更新コストの縮減対策の推進を図るために、既存施設を対象にしたLCCの縮減や対策コストの平準化を目的とした管理手法。

C とは、施設の構造形式や老朽化の程度と進行速度を踏まえ、老朽化が所要の機能保全レベルを下回る時期の推定などを行うこと。

D とは、施設の老朽化が進行しその性能が要求性能を下回ることがない段階で予防的な対策を講じること。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	ライフサイクルコスト	リスクマネジメント	老朽化予測	事前保全
②	ライフサイクルコスト	ストックマネジメント	老朽化予測	予防保全
③	ランニングコスト	ストックマネジメント	健全度予測	予防保全
④	ライフサイクルコスト	アセットマネジメント	耐久性予測	事前保全
⑤	ランニングコスト	アセットマネジメント	健全度予測	予防保全

Ⅲ-27 増殖場の整備手法に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

A は、増殖場として整備される生息場の総称であり、藻場礁、保護育成礁、干潟・浅場に大別される。

B は、しゅんせつや盛砂により二枚貝、海草の生息に適する水深、海底勾配を確保するために行われる。

C は、流れ藻をアワビ・ウニ等の餌として有効利用するため、漁場内に効率的に流れ藻を捕捉、滞留させるためのものである。

投石等による D は、ウニ等による植食圧が高い海域において、植食圧を低減させるために波動流を強化する方法である。

E は、流動と底質移動を抑制して幼生着底の促進、稚貝流失の防止を図るためのものである。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	着定基質	地盤高調整	藻留施設	海底の嵩上げ	消波施設
②	海底の嵩上げ	着定基質	地盤高調整	消波施設	藻留施設
③	着定基質	地盤高調整	藻留施設	消波施設	海底の嵩上げ
④	藻留施設	海底の嵩上げ	消波施設	着定基質	地盤高調整
⑤	消波施設	地盤高調整	藻留施設	海底の嵩上げ	着定基質

Ⅲ-28 浮魚礁の設計に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 浮魚礁の浮体部及び係留部に働く作用として、自重、波・流れの力、浮力、生物付着による荷重、風力等を考慮する。
- ② 付着生物の重量や付着生物厚さは当該海域での実測を原則とするが、平均的な付着生物の水中重量として80[N/m²]、付着生物厚さとして7cmとしてもよい。
- ③ 係留索の破断に対する安全率は切断荷重に対して3.0、係留基礎の滑動に対する安全率は1.2以上とする。
- ④ 係留基礎が把駐力式の場合、係留基礎に上向きの力が作用すると機能が著しく低下するので、上向きの力を抑制するための配慮をすることが望ましい。
- ⑤ 供用期間を経過した浮魚礁は、係留基礎以外の部分を撤去しなければならない。

Ⅲ-29 赤潮プランクトンに関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

我が国沿岸域において代表的な赤潮生物として、シャットネラ、ヘテロシグマなどのA, カレニア、ヘテロカプサなどのBがある。多くの漁業被害を与えたシャットネラは、生活史の中で耐久性を持つCを形成し、海底で遺伝的に制御されたDの期間を過ごす。Cの発芽は海底の温度がEになると活発化する。温暖化により海水温が高くなれば、早くCが発芽し、赤潮の発生はより早くなると予想される。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	ラフィド藻	ラン藻	孢子体	自発的休眠	10℃
②	珪藻	ラン藻	シスト	受動的休眠	20℃
③	ラン藻	渦鞭毛藻	シスト	受動的休眠	20℃
④	ラフィド藻	渦鞭毛藻	シスト	自発的休眠	20℃
⑤	珪藻	渦鞭毛藻	孢子体	受動的休眠	10℃

Ⅲ-30 海藻、海草類に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① マクサは、テングサ類の主要な採草対象種であり、同型同大の配偶体と四分胞子体の間で世代交代が行われる。
- ② アラメ、カジメの分布が重なる海域においては、カジメは、アラメより浅い所に生育し、茎状部の上部が二股の枝となるため、アラメと外見的に区別できる。
- ③ アマモは、顕花植物であり、種子による有性繁殖と地下茎の分枝による栄養繁殖の2通りの繁殖方法がある。
- ④ アオサ類は、静かな岩礁域や内湾、河口域の岩、小石に多く見られ、波で打ち上げられ、寄り藻となりやすい。
- ⑤ 石灰藻は、体に石灰（炭酸カルシウム）を大量に沈着させる藻類の総称であり、サンゴモ目に属する紅藻類やカサノリ目に属する緑藻類など様々なグループに見られる。

Ⅲ-31 海洋の調査方法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 表層採泥に使用される採泥器は、大きく分けてグラブ型採泥器とドレッジ型採泥器がある。エクマンバージ型採泥器は、ドレッジ型採泥器の1つである。
- ② 酸化還元電位（ORP）は、底泥が酸化状態か還元状態にあるかを示す値であり、富栄養化に伴い貧酸素化が進行すると還元状態となり数値はプラス側に傾く。
- ③ 柱状採泥は、船上から柱状採泥器を用いて採泥する場合や潜水土がアクリルコア等を用いて海底で採泥する場合があります。直上水ごと不攪乱で採泥することができる。
- ④ ADCPは、音響のドップラー効果を利用して、測器位置から離れた場所の流況を観測するタイプの流速計である。海底に設置し、表層の単位時間平均流速を計測する。
- ⑤ ナンゼン転倒式採水器は、一般に浅海や湖沼の調査に使用される採水器で、採水量は1リットルと少ないが大気に触れることが無いためDOの採水に適している。

Ⅲ－32 漁場環境に大きな影響を与えることが知られている生物に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① ムラサキイガイは、1990年ごろに中国より食用として移入されて以来、日本全国に拡大した外来種であり、その後も増加の一途をたどっている。
- ② 管棲多毛類は、石灰質の棲管を分泌し、大量付着によりカキの死亡、ワカメの品質低下など増養殖業へ被害を与えることがある。
- ③ オオクチバスは、内水面の漁業権対象魚種に指定されて以降、全国的に生息域を拡大し、現在は鹿児島県と沖縄県を除く45都道府県に分布が拡大している。
- ④ 海外からのアサリ種苗の輸入・移植に伴い、サキグロタマツメタなどの外来種が日本各地で大発生し、カキなど養殖二枚貝類が大量に捕食され問題となった。
- ⑤ バラスト水は、プランクトンを大量に含んだ淡水のことであり、生態系攪乱の要因となるだけでなく、魚病の蔓延や貝毒など人体に影響を及ぼすことがある。

Ⅲ－33 環境改善技術に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 人工魚礁は、魚類などの水産資源を集めて保護、培養する施設で、その材料には、自然石、コンクリートブロック、土管、鋼材などが用いられ、産卵保護魚礁、幼稚魚保護魚礁、誘致魚礁、漁獲管理魚礁に大別される。
- ② 魚道は、人工物の建設により河川の水流の中断、落差の発生、流量の変化が想定される場合に、サケ、アユ、ウナギなどの回遊魚をはじめとする魚類等の移動が阻害されないように設ける付属設備である。
- ③ 磯掃除は、採取効率の高い目的海藻の純群落を改善するために、生物をすべて除去して岩肌を露出させる磯洗いや、目的外海藻を除去する雑藻駆除がある。高圧水噴射による付着生物剥離やワイヤーブラシによる清掃が行われることもある。
- ④ 施肥は、海藻類が必要とする栄養塩類を人為的に海面や内水面に加えることであり、増殖事業ではノリ類、テングサ類、フノリ類、コンブ類などの増産と品質改良を目的として行われる。
- ⑤ 耕耘は、水深が浅い湾や干潟において、局部的に導水路を掘り、流速や流量を増大させ、底質や水質などの漁場環境を改善する工法である。

Ⅲ-34 水質に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 海水中に存在する窒素の多くは、分子状窒素であり、窒素固定生物以外の生物にとっては直接利用することができない。
- ② 海水中の溶存酸素の量は、水温、塩分、圧力によって決まる。水温が低いほど、また圧力が低いほど海水に溶ける酸素の量は少なくなる。
- ③ BODは、水中の有機物が微生物の働きによって分解されるときに消費される炭素の量で、水質の汚染具合を示す指標となる。
- ④ リンは、海水中では主に溶存態無機リン酸塩、溶存態有機リン、懸濁態有機リンとして存在する。植物プランクトンは、主に懸濁態有機リンを利用する。
- ⑤ 海水1kgの中に含まれる固形の塩類の全量をgで表したものを実用塩分といい、千分率（パーミル）で表される。

Ⅲ-35 種間関係や種の多様性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 個体群が不連続に分布し、個体群の間で交流がない場合、メタ個体群と呼び、遺伝子の劣化が進みやすい。
- ② 種のとる繁殖のパターンには、大きくr戦略、K戦略の2つの方向性がある。r戦略者はK戦略者と比較すると、成長が速く、多産である。
- ③ 生物は、自然界でそれぞれの種が必要とする資源に応じて生息できる環境が定まる。その生息に必要な要素及びその利用パターンを生態的地位（ニッチ）と呼ぶ。
- ④ 攪乱がほとんどない場所では、競争力の強い種の優占度が上昇し、種の多様性は減少する。また、攪乱が大きすぎても多くの種が絶滅するため種の多様性は減少する。
- ⑤ 種の多様性は、空間スケールにも依存する。1つの生息地の多様性を α 多様性、生息地間の種構成の違いを β 多様性、全生息地の多様性を γ 多様性と呼んで区別する。