

【14】水産部門

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 海洋生態系と海洋生産に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 海洋生態系は海洋に生息する生物とそれらを取りまく環境から構成される巨大なシステムであるが、生活様式に応じて水中で浮遊するプランクトン、遊泳して生活するネクトン、海底に生活するベントスに大別される。
- ② 植物プランクトンは大陸棚、湧昇域、外洋域の一次生産を担っており、一般に小さいほど流体中では沈降しにくく、低い濃度で溶けている栄養塩類を効率よく吸収できると解釈されている。
- ③ 海洋における生物の一次生産量 ($\text{g}/\text{m}^2/\text{年}$) は藻場とサンゴ礁が最も多く、次いで入り江、湧昇域、大陸棚、外洋の順となっている。
- ④ 海洋生態系を構成している生物は基本的に一次生産者に由来する有機物に依存しており、この大小は生態系全体の生産量を規定する。
- ⑤ 外洋では一次生産物の現存量は栄養塩の多い高緯度海域が亜熱帯海域より多いが、一次生産量 ($\text{g}/\text{m}^2/\text{年}$) は亜熱帯海域の方が海水温・透明度が高いため補償深度も深く、高緯度海域より高い。

Ⅲ－２ 中央卸売市場は生産者から消費者に水産物が流通するのに欠かせないが、水産物の総流通量に占める中央卸売市場の比率は年々低下する傾向にある。その背景の説明として次のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① コールドチェーンの発達に伴い、魚体のいたみが少なくなり、規格化が進むなど目視を前提とした取引を必要としないケースが増えてきた。
- ② 冷凍品は生鮮品と異なり、品質の確認が難しく目視を前提とした取引が困難である。そのため中央卸売市場では冷凍品をほとんど取り扱っていない。
- ③ 輸入水産物は輸入される時点で取引価格が決められていることが多く、異なる取引機構が別途形成されている。
- ④ 水産物が流通末端で切り身や調理品といった加工品の形で販売されるケースが増えたため、仕入れ計画が立てにくい中央卸売市場での仕入れが敬遠されつつある。
- ⑤ 量販小売店が開店時に品揃えするためには取引時間に弾力性のない中央卸売市場よりも他の機構から仕入れた方が有利であることが多い。

Ⅲ－３ 漁獲選択性とその応用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 漁業には、目標とする生物を選んで漁獲する特性、選択性 (selectivity) がある。特に、種や生物の大きさをとり分ける特性をそれぞれ種選択性とサイズ選択性と呼ぶ。
- ② 漁獲の選択性は必ずしも完全ではなく、対象生物以外を漁獲する混獲 (bycatch) が生じる。
- ③ 漁具のサイズ選択性を利用した混獲防除技術の代表例としてエビトロールにおける海亀排除装置 (TED) がある。
- ④ まぐろ延縄漁業における海亀類の混獲防除に効果があるとされる方法に、サークルフックの使用がある。サークルフックの混獲防除効果は、針の大きさや針先のひねり角の大きさによって異なることはない。
- ⑤ 海亀類は産卵のため沿岸域に来遊するので、定置網や刺網などの沿岸漁業においても混獲が発生することがある。

Ⅲ－４ 網漁具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。

ひき網類：沿岸の小型底びき網としてAやビームトロール、あるいは板引と呼ばれる方法がある。

まき網類：現在は網裾をワイヤーでしぼってから揚網する方法のBと呼ばれる漁具が主流となっている。

C類：サンマやアジ・サバを対象とした棒受け網、漁船から網を吊り下げる張網がある。

定置網類：入ると出にくい構造の網の中に導いて漁獲する沿岸漁具で、大型のものではDが現在の主体となっている。

刺し網類：網目に刺させ、また網地にからませて漁獲するもので、底刺し網、浮き刺し網、Eなどがある。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	桁網	巾着網	敷網	落とし網	流し網
②	流し網	巾着網	桁網	落とし網	敷網
③	桁網	袋網	敷網	巾着網	流し網
④	流し網	袋網	桁網	巾着網	敷網
⑤	桁網	巾着網	袋網	敷網	流し網

Ⅲ－５ 国際漁業資源の現況に関する用語解説の次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① アーカイバルタグでの情報取得のためには、装着した魚類等が再捕獲され、アーカイバルタグが回収される必要がある。
- ② ストラドリングストックとは、複数の（漁業管理上の）海域をまたいで分布する漁業資源のことである。
- ③ 魚類等に装着して用いられるピンガー（音波標識）はパルス信号を発する小型超音波発信機である。温度・圧力等のセンサー情報を送信することも可能である。
- ④ 魚類等に装着したポップアップタグは、あらかじめ設定した日時に魚体から切り離され浮上し、人工衛星経由で浮上位置を送信する。
- ⑤ トリポールは、サケ・マス漁船において海亀の混獲を防ぐ目的で船首付近に立てられたポールである。

Ⅲ－６ 漁業情報分野における船舶位置管理システム(VMS:Vessel Monitoring System)及び漁獲管理システムに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① VMSは、GPSと通信衛星により漁船の位置をリアルタイムで収集するシステムである。
- ② 資源管理をより実効あるものにするためには、監視・取締り措置の統合的な実施が必要であり、この目的のためにVMSが使われている。
- ③ 我が国では全国的な漁獲管理ネットワークシステムが構築され、TAC対象魚種の漁獲データが迅速に収集されている。
- ④ 漁獲管理情報処理システムの結果は、水産庁から「第2種特定海洋生物資源の採捕数量」として1か月間隔で発表されている。
- ⑤ VMSは漁業者の負担増大となるが、適切な漁獲管理と迅速な資源管理に極めて有効かつ効果的であると位置付けられている。

Ⅲ－7 水産物の価格形成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。

水産物では基本的には5つの段階で価格形成が行われている。すなわち、1) 漁業者手取価格、2) A 市場価格、3) B 中央卸売市場価格、4) C 店頭価格、5) 小売価格の5つである。漁業者手取価格とは A 市場価格から卸売業者（多くは漁協が担当）の手数料並びに必要な諸経費を差引いた値段である。 A 市場価格は、理論的には当該 A 市場において D の形で調整される E 均衡点で決定されるが、その水準は出荷先となる B 中央卸売市場の取引状況に規定される。 B 中央卸売市場価格も理論的には D ・相対などの取引方法で E が調整され、それらが一致する均衡点で形成される。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	産地	消費地	仲買人	セリ・入札	需給
②	消費地	産地	卸売業	セリ・入札	需給
③	産地	消費地	仲買人	需給	セリ・入札
④	消費地	産地	卸売業	需給	セリ・入札
⑤	産地	消費地	小売人	セリ・入札	需給

Ⅲ－8 漁船に求められる性能は種々あるが、中でも操縦性能、復原性能は運航・操業時に必要とされ、安全面からも重要なものである。漁船に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 操縦性には、その3要素として追従性、旋回性、及び針路安定性がある。
- ② 追従性とは、舵を右又は左にとったとき回頭する追従の良し悪しをいう。
- ③ 旋回性は小さく速く旋回する性能であり、水線長を長くすると良くなる。
- ④ 針路安定性は、操舵せず舵中央のままで船が直進するかについての良し悪しをいう。
- ⑤ 復原力は、船が傾いたときに元に戻ろうとする偶力モーメントの大きさをいい、この偶力モーメントを復原モーメントという。

Ⅲ－9 水産資源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。

水産資源の第一の特徴は自己調節的更新性である。水産資源は天然の生物資源の1つであり、Aされたり他の大型の生物にBされて減少する一方で、親が子を産み出すことによって維持・更新される。このときの再生産量はその時点でのC条件の影響を受けて変動するとともに、資源量によって密度依存的に制御される。第二の特徴はD性である。農耕地とは異なり、一般に水面については公共のものでされてきた。したがって、そこに生息する水産資源は水中にある間はDであり、漁獲されてはじめて所有権が発生する。第三の特徴は不確実性である。水産資源の成長、生残、再生産の各過程や漁獲は水中で行われるが、われわれが水中を直接に観察する機会と能力は著しく限られている。通常は、漁業や各種の調査を通じて得られた情報から、資源の量的質的変化やそれらへのAの影響を評価するが、その際には漁具の選択性など標本の抽出や測定における統計的なEを生じる。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>D</u> | <u>E</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| ① | 漁獲 | 捕食 | 環境 | 再生産 | 誤差 |
| ② | 捕食 | 漁獲 | 社会 | 再生産 | 偏差 |
| ③ | 漁獲 | 捕食 | 社会 | 無主物 | 誤差 |
| ④ | 漁獲 | 捕食 | 環境 | 無主物 | 誤差 |
| ⑤ | 捕食 | 漁獲 | 社会 | 無主物 | 偏差 |

Ⅲ－10 水産生物の増殖の方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 増殖を図るための漁業管理方式としては禁漁期、禁漁区の設定、漁具・漁法の制限・禁止、漁獲物の大きさの制限等があり、ほとんどの漁業に適用されている。
- ② 増殖方法として対象生物の種苗を大量に移植・放流し、資源を直接増大させる方法があり、生息に適した環境がありながら生息が見られない陸水域では実効が大きい。
- ③ 増殖を図るための種苗放流も生産技術の発達とともに増加しており、成長が良く病害に強い品種の種苗を大量に放流し、資源増大をより効果的にする手法も増加している。
- ④ 対象生物の生息環境を直接・間接に改善・造成・管理し、水域の生産力を利用しながら資源の維持・増大を図る方法も用いられ、藻場、干潟の造成や磯掃除もその1つである。
- ⑤ アサリでは生息環境を改善し、資源増大を図る方法として作滞、覆砂、耕耘などがある。

Ⅲ－11 水産生物の育種法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ヘテロシス育種法は異なる品種間や亜種間、あるいは種間で交雑を行い、雑種第一代（F1）で優れた性質を示す形質を利用する方法であり、水産の分野ではキンギョで行われている。
- ② 導入育種法は特有の形質を保有する生物種、又は集団を他地域から導入し、そのまま1つの品種として実用化するか、あるいは育種素材として用いる方法であり、ドナルドソン系のニジマスやギンザケの事例がある。
- ③ 選択育種法は分離育種法ともいい、対象生物の中から、特定の形質を持った個体、又は集団を選択して交配し、その子供からさらに特定の形質を保有する個体、及び集団の選抜を繰り返して、特定形質を持った品種や系統を作出する方法である。
- ④ 倍数体育種法は通常の2倍体では見られない形質を発現するゲノムの倍数体を利用する方法であり、不妊性3倍体魚等の作出等に用いられている。
- ⑤ マーカー育種法は目標とする形質を支配する遺伝子（群）と連鎖したDNA多型などの遺伝子マーカーを標識として、特定の遺伝子を導入、選択することにより効率的に品種や系統を作出する方法である。

Ⅲ－12 栽培漁業の技術は種苗生産技術、種苗放流技術、及び資源管理技術を主要な構成要素としているが、それらの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 高い放流効果を得るためには、対象種の選択、種苗性、放流量、放流適期、管理方法、収穫方法等のほか、藻場造成などの支援技術を十分検討する必要がある。
- ② 人工種苗生産は、親魚の確保と養成、採卵、さらに種苗生産まで、さまざまな要素技術を組合せて実用化されている。採卵では自然産卵誘発、ホルモン処理及び人工授精などの方法が用いられている。
- ③ 現在ではほとんどの海産魚の種苗生産が、シオミズツボワムシ→仔魚用人工飼料→アルテミア→稚魚用配合飼料（クランブル等）の餌料系列で可能となった。
- ④ 1960年代後半にシオミズツボワムシが初期餌料として導入され、海産魚の種苗生産が多くの魚種でできるようになった。その後、シオミズツボワムシ培養過程において栄養強化も図られるようになり、種苗の健苗性に大きく貢献した。
- ⑤ 2000年代に入りシオミズツボワムシ培養法は飛躍的に発展し、連続培養法によりS型及びL型ワムシが、高密度培養法によりS型ワムシが大量生産できるようになった。

Ⅲ－13 水産養殖において最も大きな被害をもたらしているのは感染症であり、その感染症は細菌性、真菌性、ウイルス性、原虫を含めた寄生虫性の疾病があるが、水族の感染症の特徴と対策の説明として、最も不適切なものは次のうちどれか。

- ① 水族の感染症は、罹患個体から病原体が排出されるため、飼育水が汚染され、水媒介性の感染が容易に起きる。
- ② 水中では病原体が生残しやすく、死亡魚の摂食による感染も起こるため、感染を防ぐには病魚は直ぐに取除いた方が良い。
- ③ 水は空気よりも流動性が低く、病原体の滞留が起りやすいため、高密度飼育下では急速に感染が広がる傾向がある。
- ④ 魚介類の伝染性疾病のうち、ウイルス病に対する治療薬で実用化されているものはない。
- ⑤ 医薬品の投与方法には、経口投与方法、薬浴法、飼育水中に溶解させる散布法、注射法等があり、高価な医薬品が少量で済み、確実性のある注射法は広く行われている。

Ⅲ－14 循環式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 循環式養殖は、少量の水で多量の養殖対象生物を飼育することを目的とし、一度使用した飼育水を浄化して再利用する養殖方式であり、日本ではコイやウナギなど淡水養殖に応用されている。
- ② 循環式養殖では飼育水を浄化し、再利用するための生物濾過方式として微生物による生物膜法が用いられ、主なものは浸漬ろ床法、散水ろ床法などである。
- ③ 閉鎖循環式陸上養殖システムでは、安価・コンパクトな設備の設計、養殖期間の短縮、循環システムに適合した配合飼料の開発などが課題である。
- ④ 閉鎖循環式陸上養殖システムの利点としては、漁場環境に負荷をかけない、海上生簀型養殖に比べ施設の維持管理が容易であり、養殖生物の管理がしやすい等の利点がある。
- ⑤ 閉鎖循環式陸上養殖システムでは、伝染性魚病については隔離されているため発生が少ないという利点がある。

Ⅲ－15 魚肉タンパク質の一般組成と性状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。

魚肉では A を除いた残りの主成分はタンパク質であり、その含有量は約 B となる。筋原繊維タンパク質は赤身魚より白身魚に多く、その筋原繊維タンパク質は C であり、その性質を利用したかまぼこは典型的な魚肉の加工食品である。また、 D を主成分とする筋基質タンパク質は筋隔膜や血管などの結合組織に存在している。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	脂質	20%	塩溶性	コラーゲン
②	脂質	20%	不溶性	ミオシン
③	水分	20%	塩溶性	コラーゲン
④	水分	10%	不溶性	ミオシン
⑤	脂質	10%	塩溶性	コラーゲン

Ⅲ-16 次のうち、魚介類を塩蔵し熟成させた食品の名称とその説明の組合せとして最も不適切なものはどれか。

- ① うるか アユを原料とした塩辛
- ② しょつつる ハタハタなどを原料とした魚醤油
- ③ めふん サケ・マス類の腎臓の塩辛
- ④ このわた ナマコの腸の塩辛
- ⑤ いしる イカナゴを原料とした魚醤油

Ⅲ-17 食品に微生物が存在した場合、その微生物増殖の制御方法として、最も不適切なものは次のうちどれか。

- ① 食品の水分活性を高くする。
- ② 食品を酸性にする。
- ③ 食品を10℃以下で保存する。
- ④ 食品を缶やケーシングに入れ密封し、加熱殺菌する。
- ⑤ 食品を迅速に取り扱う。

Ⅲ-18 かまぼこ製造に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 東日本の代表的な板付蒸しかまぼこである小田原かまぼこの原料は、主にシログチやオキギスである。
- ② 塩ずり肉は50℃以下の低温で加熱すると、比較的透明感のあるしなやかで弾力のあるゲルに変化する。このゲル化現象は「坐り」と呼ばれる。
- ③ 塩ずり肉は50～70℃の中間温度帯でゆっくり加熱すると、指で押すだけで崩れてしまうほど弱い足になることがよくある。この現象が「戻り」である。
- ④ かまぼこ原料となる冷凍すり身には、筋原繊維タンパク質の冷凍変性防止のため、糖類を5～8%添加する。
- ⑤ 水晒しには、筋原繊維タンパク質の冷凍変性防止の効果がある。

Ⅲ-19 ヌクレオチドの分解生成物を指標とする鮮度判定法で、魚肉の新鮮さの度合いであるK値について、次の□に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

$$K \text{ 値 } (\%) = \frac{\text{A}}{\text{ATP} + \text{ADP} + \text{AMP} + \text{B} + \text{A}} \times 100$$

ATP関連化合物の総量は□Cであり、K値が□D%の場合は、さしみやすし種となる。

ATP：アデノシン三リン酸，ADP：アデノシン二リン酸，AMP：アデノシン一リン酸

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	HxR+Hx	IMP	変動するもの	15～23
②	HxR+Hx	VBN	ほぼ一定	77～85
③	HxR+IMP	VBN	変動するもの	77～85
④	HxR+Hx	IMP	ほぼ一定	15～23
⑤	HxR+IMP	VBN	変動するもの	15～23

Ⅲ－20 食品加工場でHACCPを導入するには、7原則を組み込んだ12手順に沿って施設・製品ごとにHACCPプランを構築しなければならない。衛生管理に極めて有効なHACCPシステムの7原則を実行するための準備段階と考えられる、手順1→手順2→手順3→手順4→手順5の組合せとして最も適切なものはどれか。

- ① 手順1：HACCPチーム編成
 - 手順2：製品の記述
 - 手順3：意図する用途の確認及び使用法
 - 手順4：フローダイヤグラムの作成
 - 手順5：製品検査
- ② 手順1：従業員の衛生教育
 - 手順2：製品の記述
 - 手順3：フローダイヤグラムの作成
 - 手順4：意図する用途の確認及び使用法
 - 手順5：フローダイヤグラムの現場確認
- ③ 手順1：HACCPチーム編成
 - 手順2：検便
 - 手順3：意図する用途の確認及び使用法
 - 手順4：フローダイヤグラムの作成
 - 手順5：製品検査
- ④ 手順1：従業員の衛生教育
 - 手順2：検便
 - 手順3：フローダイヤグラムの作成
 - 手順4：フローダイヤグラムの現場確認
 - 手順5：意図する用途の確認及び使用法
- ⑤ 手順1：HACCPチーム編成
 - 手順2：製品の記述
 - 手順3：意図する用途の確認及び使用法
 - 手順4：フローダイヤグラムの作成
 - 手順5：フローダイヤグラムの現場確認

Ⅲ-21 次のうち、水産有用物質とその物質が含まれる水産資源及びその加工品の組合せとして最も不適切なものはどれか。

- ① グリシン ホタテガイ貝柱, 甲殻類
- ② ヒスチジン 白身魚肉
- ③ チロシン 干しえび, ふぐみりん干し
- ④ アルギン酸 アラメ, コンブ, カジメ
- ⑤ マンニトール 干し昆布, 干しわかめ

Ⅲ-22 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 換算沖波とは、設計沖波が屈折、回折等によって変形した後の波を称したもので、設計計算上の仮想波である。
- ② 波が平行等深線海岸に直角に入射すると、波高は水深の減少に伴って若干減少後、増加に転じ、波速と波長は減少する。
- ③ 波の屈折変形は、波速の非一様性により発生する現象のため、非一様な流れ場内に波が進行した場合にも発生する。
- ④ 回折変形は構造物の背後に波が回り込む現象として説明されるが、浅水変形によって集中した波エネルギーを分散させる現象も回折変形の一つである。
- 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-23 津波と副振動に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 近年、我が国に被害を及ぼした津波のほとんどは、日本近海のプレート境界上で発生した地震が引き起こした遠地型津波である。
- ② 津波に関する有用な観測資料が得難い場合には、地域の文献や言い伝え、聞取調査や現地踏査による痕跡高などを調査・分析し既往最大津波高を決定してもよい。
- ③ 津波はマグニチュード6.5以上の地震が、地表から約80 kmまでの深さで起きたときに発生するとされている。
- ④ 漁港内で副振動が発達すると、振幅が最大になる腹の部分で強い流れが生じ、漁船の航行や係留に支障をきたすことがある。
- ⑤ 港内の副振動を低減するための対策として、防波堤の沖出し、沖防波堤の設置、港内への突堤や波除堤の設置は有効であるが、消波護岸の設置は効果が期待できない。

Ⅲ-24 一般に、斜面上のブロック、被覆材、捨石等の波力に対する安定質量は、以下に示すハドソン式により算定される。有義波高5.4 mの波浪が来襲する地点に K_D 値8.0の消波ブロックで被覆した傾斜堤（法勾配 1 : 4/3）を建設する場合、使用する消波ブロックの安定質量に最も近い値はどれか。なお、消波ブロックの単位体積重量は 22.6 kN/m^3 、海水の単位体積重量は 10.1 kN/m^3 とする。

$$W = \frac{\rho_\gamma H^3}{K_D \cot \theta (\rho_\gamma / \rho_0 - 1)^3}$$

W : ブロック等の安定質量 [t]

H : ブロック等の法先水深における進行波としての有義波高 [m]

ρ_γ : ブロック等の密度 [t/m^3]

ρ_0 : 海水の密度 [t/m^3]

θ : 法面が水平面となす角度

K_D : ブロック等の安定数

- ① 9 t ② 18 t ③ 32 t ④ 104 t ⑤ 176 t

Ⅲ-25 係留施設に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 係留施設は、漁船を横付け又は縦付けにして、漁獲物の陸揚げ、漁業生産資材の積卸し等の作業、漁船員の乗降、漁船の安全確保等を行うために、水際に築造する施設であり、護岸や堤防も含まれる。
- ② 係留施設のうち、接岸して係留する施設を係船岸、接岸せずに泊地に係留する施設を水域施設という。
- ③ 干満差の大きい地域での小型漁船の係留施設については、栈橋式係船岸とすることが望ましい。
- ④ 風による漁船と係船岸、及び漁船どうしの接触による破損を防ぐため、必要に応じて係船岸の途中に突堤を配したり、風対策施設を設置する。
- ⑤ 一般に港口付近には水深の浅い係船岸を配し、港の奥に行くにしたがって水深の深い係船岸を配置する。

Ⅲ-26 沈設魚礁に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 沈設魚礁単体を海底までクレーンで設置する際の着底速度は、現地での施工計画、施工機材との関連から決定することが望ましいが、最大0.8 m/sとして計算してよい。
- ② 沈設魚礁単体を海底までクレーンで設置する際の地盤反力係数は、底質が砂泥～砂礫の場合には30,000～50,000 kN/m²を用いる。
- ③ 魚礁の蝟集機能や増殖機能を向上させるための機能部材として、プラスチック等の難分解性材料を使用する場合は、脱落して海洋に飛散することがないように十分に注意する必要がある。
- ④ 高層化した魚礁では、全体を構造上の観点から数個のブロックに分けて、それぞれのブロックの底部に作用する流速や加速度をもとに流体力を算定してよい。
- ⑤ 高層化した魚礁では、上部構造に波力が作用し、その外力によって生じる繰り返しの部材発生応力が無視し得ない場合には、疲労による破壊の有無についても検討する必要がある。

Ⅲ-27 砂泥域増殖場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 造成地区における平衡地形の地盤高、及び勾配を推定する最も信頼性の高い方法は、当該地区の外力、底質などの条件下で維持されている現地盤の実測値に基づいて予測することである。
- ② 波浪による投入砂の流亡が懸念される場合には、経験的に年数回発生する高波を対象として設計を行うとよいとされ、設計波高に1年確率波高をとることが多い。
- ③ 砂止堤は、盛砂の沖への流出を防いだり、増殖場として無効となる造成地盤法面の砂量を削減することなどを目的として、造成地区の沖側端部に設置する。
- ④ 海水交換を促進させるためには、潮汐に伴う海水の流入時と流出時の流線が異なり大きな循環流が形成されるように滞筋を配置する。
- ⑤ シルトなどの細粒分の堆積が懸念される場合には、造成地盤上の流速を小さくし、粗粒分の堆積を図ることを目的として造成地盤に沿って作れいを設ける。

Ⅲ－28 漁港漁場整備に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 水産流通基盤整備事業は、第1種漁港において、水産物の品質確保や衛生管理対策の高度化、流通機能の強化に資する高度衛生管理型荷さばき所、岸壁等の整備を行う。
- ② 水産物流通機能高度化対策事業で整備対象とされる衛生管理設備には、取水、導水施設等の清浄海水導入施設が含まれる。
- ③ 水産物供給基盤機能保全事業は、老朽化により更新を必要とする漁港施設、魚礁（浮魚礁を含む。）の機能保全計画を策定し、施設の長寿命化を図りつつ更新コストの平準化・縮減の観点から保全工事を行う。
- ④ 豊かな海を育む総合対策事業は、対象海域全体の水産環境整備マスタープランを策定し、漁場整備とあわせてモニタリングや早期の効果発現のための播種・移植等のソフト対策を一体的かつ総合的に行う。
- ⑤ フロンティア漁場整備事業は、共同漁業権の設定されている区域及びこれに隣接する水域において、TAC又はTAEにより資源管理がなされ、保護措置が講じられている魚種が対象となる。

Ⅲ－29 沿岸海域の流れに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 恒流は、一般に流速の12.5時間連続観測値を平均した値をいう。恒流の成因には、潮汐残差流、吹送流、密度流などがあり、汚濁物質等の平均的な移動方向を知る上で重要な指標となる。
- ② 吹送流は、風が海面に及ぼす応力によって生じる流れである。水深の深い、広い海域では、長時間同じ方向に吹き続けると、コリオリ力の影響により、北半球では風下に向かって右側に体積輸送（エクマン輸送）が生じる。
- ③ 密度流は、海水密度の場所的な違いによって起きる。湾奥に大きな河川がある湾では、湾奥に注いだ河川水が湾中央を沖合へ流出し、その両側から外洋水が反流となって湾奥に流入する水平方向の流れ（エスチュアリー循環）がみられる。
- ④ 潮流は、潮汐に対応した水平方向の流動で、潮汐と同じように半日周期、1日周期の流れが卓越する。一般に、日本沿岸では潮流は半日周期より1日周期が卓越しやすい。
- ⑤ 海浜流は、波から生じた砕波帯周辺の流れで、流系はストークス波に伴って沖から砕波帯に向かう質量輸送、岸に平行な離岸流、沖向きの沿岸流からなる。海浜流は漂砂移動と密接に関連しており、浮遊幼生の分布などにも大きく影響する。

Ⅲ-30 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 水素イオン濃度 (pH) は、水の酸性・アルカリ性の尺度となるもので、清浄な淡水域ではpH7前後、海域ではpH8前後である。夏季に水草の多いところでは、光合成によって水中の酸素が増加するため、河川水でもpHが上昇する。
- ② 溶存酸素量 (DO) は、魚の生存と成育量を決定する最重要項目である。日本の多くの内湾や湖では夏季に下層のDOが低下する貧酸素状態が起きている。水産用水基準では、内湾漁場の夏季底層において最低限維持しなければならない溶存酸素は2.0 mg/Lと定められている。
- ③ 化学的酸素要求量 (COD) は、水中の有機物を過マンガン酸カリウムなどの化学薬品で酸化したときに、消費される酸素の量を表したものである。環境基準では海域の有機物量の指標として用いられ、河川・湖沼等陸水には適用されていない。
- ④ 全窒素 (T-N) は無機態窒素と有機態窒素の総量で表され、水質汚濁の指標に用いられている。窒素やリンが増加し富栄養状態になると、植物プランクトンの過増殖により赤潮発生の原因となる。ノリ養殖では全窒素が0 mg/Lに近いほど水産用水として好適である。
- ⑤ 懸濁物質 (SS) は、浮遊物質ともいい、水中に浮遊する濁りなどの物質である。懸濁物質は日光の透過を妨げるため、海藻類の繁殖に適した水深において必要な照度が保持され、その繁殖と生長に影響を及ぼさないことが水産用水基準で定められている。

Ⅲ-31 プランクトン調査方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 調査層は、浅海域では一般的に採水器による採集の場合に、表面付近と海底付近の2層で行うことが多く、ネット採集の場合は、海底付近から表面までの鉛直曳きを行うことが多い。
- ② 植物プランクトン採集では、採水器による採水法が用いられ、動物プランクトン採集では、プランクトンネットによるネット法が一般に用いられる。特に沿岸・内湾域の動物プランクトン採集では、0.1 mm程度の細かい目合いのネットを使用する。
- ③ プランクトンネットによる採集では、ネットの口径面積と、そのときの曳網距離（曳網索長）の積で表される濾水量により、単位体積当たりのプランクトン量を把握する。
- ④ 試料の採取から分析を完了させるまでには相当の時間を必要とするので、生物体が腐敗しないように固定、保存する必要がある。固定液にはホルマリン溶液のほか、グルタールアルデヒド溶液、ルゴール液なども用いられている。
- ⑤ プランクトンの観察には生物顕微鏡が最もよく使用され、倍率は数10倍から1000倍ぐらいである。特に植物プランクトンの観察には位相差装置を取り付けて観察を行う。

Ⅲ-32 藻場に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 海中林 (seaweed forest) を広義に藻場とすることもあるが、海中林とは狭義にはアラメ・カジメ場のことを指す。アラメは、コンブ目に属する多年生の海藻で、日本では北海道沿岸の太平洋沿岸のみに分布する。アルギン酸の原料や養殖アワビの餌として利用されるほか、直接食用としても利用される。
- ② 藻場を構成する海藻・海草のうち1年生のものは、成熟したのち茎から上部が流出したり枯死したりして、その過程で流れ藻や寄り藻となり動物の生育場や餌場として利用されるが、多年生の海藻は流れ藻や寄り藻とはならない。
- ③ 一般にホンダワラ類が形成する藻場はガラモ場と呼ばれる。ホンダワラ類には、ホンダワラのほかにアカモクやマクサなどがある。
- ④ ガラモ場を構成するホンダワラ類は、トビウオ類やサヨリなどが産卵基質として利用するほかに、付着性の動植物の生存の基盤にもなっている。食用とされる有用な海藻であるモズクもホンダワラ類を着生基質として利用する。
- ⑤ アマモは日本各地に分布するオモダカ目に属する海草で、地下茎の節から2枚ずつ楕円形又は卵型の葉を出す。海産顕花植物にはアマモのほかにコアモモ、スガモ、ウミヒルモなどがある。アマモ場は多様な生物が生存できる空間を形成している。

Ⅲ－33 干潟に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 高度成長期、沿岸域における埋立事業の進行によって全国の干潟は50年あまりで4割も減少したが、近年、人工干潟の造成等干潟を再生する試みが各地で行われている。人工干潟造成事業のうち、アサリやクルマエビなど漁業資源の回復・増殖を目的とした水産利用目的の事業が造成箇所数では最多となっている。
- ② 干潟を発達させる原理は、潮汐流が弱いところに砂泥が沈降することによる。したがって、干満差の小さい湾ほど干潟の発達が盛んで、広大な干潟・浅場が発達している。
- ③ 干潟は、堆積物の粒度組成から砂質干潟と泥質干潟に分けられる。砂質干潟における底生動物の主な構成種は貝類で、アサリ、アゲマキガイなどがみられる。泥質干潟の動物は主として多毛類と甲殻類からなり、二枚貝ではバカガイなどである。
- ④ 干潟では、アナアオサやアマモ等海藻・海草類による基礎生産力が大きいのが特徴で、その生産力は、平均的な沿岸プランクトンの生産性とほぼ同等かその数倍に匹敵するといわれている。海藻・海草類は窒素やリンなどの栄養塩を除去し、浄化作用に貢献する。
- ⑤ 干潟の砂泥層に沈降堆積した有機物は、微生物により分解・無機化される。砂泥層の有機物分解機能を担う細菌類は砂泥粒子の表面に付着しており、砂泥粒子の表面積が大きいほど細菌量は多くなる。そのため、泥質干潟の方が高い有機物分解能を示す。

Ⅲ-34 水産生物の分布回遊と海洋環境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。

水産生物の中・長期的な分布回遊と海洋環境の関係の例として、マイワシのAの変遷が知られている。マイワシ資源の低水準期にはAは日本海中部、B, 関東近海及び四国南岸に分散していたが、資源量が最高を記録した1980年後半にはAが四国沖沿岸に加えてCを越えて外洋域にまで拡大した。また、比較的短期間・小規模な影響の例として、三陸沖合におけるサンマの南下経路がDの消長と密接な関係を持つ例や、Eによってスルメイカの回遊が変化する例が知られている。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
① 産卵場	三陸沿岸	黒潮流軸	アリューシャン低気圧	シベリア高気圧	
② 索餌場	三陸沿岸	八重山諸島	親潮第一分枝	シベリア高気圧	
③ 産卵場	九州西岸	黒潮流軸	親潮第一分枝	日本海の水塊配置	
④ 索餌場	九州西岸	八重山諸島	アリューシャン低気圧	日本海の水塊配置	
⑤ 産卵場	瀬戸内海	黒潮流軸	アリューシャン低気圧	日本海の水塊配置	

Ⅲ－35 二枚貝漁場に漁業被害をもたらす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 ホトトギスガイはイガイ科の二枚貝で、大規模に繁殖すると海底にマットを形成し物理的にアサリ等二枚貝の潜砂を阻害する。ホトトギスガイは底質上に大群集を形成するため、泥分の堆積を防ぎ、底質の粒径が大きくなる。
- ② サキグロタマツメタはタマガイ科の肉食性巻貝で、種苗として放流した国内産及び外国産アサリに混入して定着し、東北・関東等でも食害が顕著に増加したことが報告されている。
- ③ エゾバイはアッキガイ科の肉食性巻貝で、三角ツブとも呼ばれ、北海道厚岸湖では、カキ・アサリの食害が近年頻繁に認められる。北米西海岸では、本種が種ガキと一緒に非意図的に移入され、カキを食害し問題になった。
- ④ カイヤドリウミグモは寄生性の甲殻類で、幼生がアサリ等二枚貝に内部寄生する。平成19年に千葉県で大発生し、本種の寄生によりアサリが大量に死亡した。以降三河湾、松川浦にも拡大し、アサリ資源量の大幅な低下、風評被害等の問題が生じている。
- ⑤ ナルトビエイは日本沿岸に広く分布する温帯性のエイで、本種によるアサリの食害は三陸沿岸から有明海まで及んでいる。アサリの他、タイラギ、サルボウガイ等についても食害が報告されている。