

【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 我が国の水産業の現状に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水産基本計画（平成24年3月閣議決定）では、魚介類（食用）の自給率を平成22年度概算値の60%から、平成34年度の目標値として生産性を高め70%を掲げている。
- ② TAC（漁獲可能量）制度では漁業対象となる水産資源を適切な状態に維持・管理するため、現在は7種類が指定されている。
- ③ 我が国の養殖業生産量は昭和63年の143万トン进行ピークに、しばらくは130万トン前後の横ばい傾向で推移し、平成8年以降は緩やかな減少傾向を示している。
- ④ 福島第一原子力発電所の事故以降、水産物は一般食品として区分され、放射性セシウムの基準値は平成24年4月から100 Bq/kgに厳しく見直された。
- ⑤ 我が国の海面漁業生産量は平成元年度から減少し続け、平成20年度には過去の漁獲ピーク時の半分以下の水準となったが、最近は微増傾向にある。

Ⅲ－2 水産生物の主な育種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 導入育種法：特有の形質を保有する生物種又は集団を他地域（他国）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る。
- ② 選択育種法（分離育種法）：対象生物の中から、特定の形質を持った個体又は家系あるいは集団を選択して交配し、その子供からさらに特定形質を保有する個体を選択する操作を繰り返して、特定形質を持った品種や系統を作成する方法である。
- ③ 交雑育種法：異なる品種間や亜種間、あるいは種間で交雑を行い、雑種第一代でどちらの両親よりも優れた性質（ヘテロシス）を示す形質を利用する方法である。
- ④ 倍数体育種法：通常の2倍体ではみ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る。
- ⑤ マーカー育種法：育種目標とする形質を支配する遺伝子（又は遺伝子群）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－３ 捕鯨問題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。

1970年代に始まった鯨類保護の機運は A の捕獲規制とそれに続く B 規制（ C を除く。）を経て、国際捕鯨委員会の1982年商業捕鯨モラトリアム決議採択となり、 D 漁期を最後に商業捕鯨が停止することとなった。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	中小型鯨種	沿岸捕鯨	ミンククジラ	2000年
②	まき網漁業	母船式操業	ザトウクジラ	2000年
③	大型鯨種	母船式操業	ミンククジラ	1987年
④	はえ縄漁業	搭載艇操業	ザトウクジラ	1990年
⑤	歯鯨類	母船式操業	シロナガスクジラ	1987年

Ⅲ－４ 漁獲選択性の資源管理へ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 網目の拡大は、保護された小型魚が成長して体重が増加することで長期的な資源量の増加をもたらすと期待される。
- ② 網目の拡大は、直後に小型魚が獲れなくなった分だけ漁獲量が減少するために、漁業者には受け入れがたいとされる。
- ③ 複数魚種を対象とした場合では、混獲削減のために種別に求めた漁獲選択性を利用することは難しい。
- ④ 漁獲対象のうちで最も小さな種の投棄を削減するための目合の拡大は、その他の対象魚種の漁獲減を引き起こさないため、比較的漁業者に受け入れられやすい。
- ⑤ 投棄魚を減らすことを目標とした網目の拡大、選択漁具の開発や導入は、日本沿岸の管理型漁業では未だ行われていない。

Ⅲ－５ 次のうち、海洋生物資源の保存及び管理に関する法律施行令で定める第１種特定海洋生物資源でないものはどれか。

- ① まがれい ② すけとうだら
- ③ まあじ ④ さば類（まさば及びごまさば）
- ⑤ ずわいがに

Ⅲ－６ はえ縄漁業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。

はえ縄漁業における A の B は、投縄中の漁船の C 付近の D で発生することから、 A が釣餌をとることができない工夫が試みられている。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>D</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|
| ① | 海鳥 | 通常捕獲 | 船尾 | 海面 |
| ② | 海亀 | 偶発的捕獲 | 船中央 | 海中 |
| ③ | 海亀 | 通常捕獲 | 船首 | 海中 |
| ④ | 海鳥 | 偶発的捕獲 | 船尾 | 海面 |
| ⑤ | シャチ | 偶発的捕獲 | 船尾 | 海中 |

Ⅲ－７ 漁船とはもっぱら漁業に従事する船舶を指し、漁船法において定義されその登録が義務付けられている。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 釣り客等を有料で乗せるだけの遊漁船は漁船に属さないが、漁業も兼業する遊漁船は漁船に属する。
- ② 漁船は生産手段としての重要な役割を担っているが、漁業管理に漁船管理は不必要とされている。
- ③ 漁業に従事する船舶で漁獲物の保蔵又は製造の設備を有する船舶、漁場から漁獲物又はその製品を運搬する船舶などは漁船に含まれる。
- ④ 漁業に関する試験、調査、指導若しくは練習に従事する船舶は漁船に含まれる。
- ⑤ 漁業の取締りに従事する船舶であって漁撈（ぎょろう）設備を有するものは漁船に含まれる。

Ⅲ－８ 漁業生産地で行われている付加価値事業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。

漁業生産地で行われている付加価値事業は多様である。主たる事業はA 出荷，各種加工事業，B 確立を目指した漁獲方法，出荷体制の構築，直売事業（C，夕市，常設店舗），直販事業（宅配便，生協・量販小売店等との取引提携），D の維持・D の向上を目指した各種取組（鮮度管理対策，出荷形態変更，小ロット化，出荷規格の統一，衛生管理基準の設定と遵守等），観光漁業（遊漁事業，観光地曳網，刺網，定置網，その他体験漁業），漁村で地元産物を食べさせるサービスの提供等が挙げられる。

	A	B	C	D
①	活魚	品質	卸市	銘柄
②	雑魚	銘柄	青物市	価格
③	活魚	品質	卸市	品質
④	雑魚	銘柄	朝市	品質
⑤	活魚	銘柄	朝市	価格

Ⅲ－９ 漁業情報分野における船舶位置管理システム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 船舶位置管理システム（VMS：Vessel Monitoring System）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1種特定海洋生物資源の採捕数量」として3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づけられている。

Ⅲ－10 増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 増殖とは天然水域において、漁業資源を回復、維持、増大するための手段と技法であり、漁業管理による方式、種苗の移殖・放流による方式、生息環境を改善し天然水域の生産力を向上させる方式に分けることができる。
- ② 水産動植物の繁殖を助長するため、漁具・漁法の制限・禁止、漁期の制限（禁漁期）、漁場の制限（禁止区域）、漁獲物の大きさの制限、保護水面の指定、希少種の保護などの対策が講じられている。
- ③ 移殖は対象有用生物の生息に適した環境がありながら、生息がみられないとき、他の水域から調達した成体、稚仔、受精卵等に移して成長・繁殖させることをいい、放流は特定の水面に以前からある有用資源を増やすために、人工的に生産した卵や稚仔を添加して、その繁殖を助長する方法である。
- ④ 種苗放流効果の確認方法として、標識放流調査で用いられる標識に望まれる条件としては、発見されやすいこと、標識装着による生物への影響がないこと、標識が脱落・消失しないことなどである。
- ⑤ 現在行われている種苗放流はシロザケ、マダイ、ヒラメ、クルマエビなど約30種類が対象になっている。

Ⅲ-11 ノリ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 ノリ養殖種はかつてはアサクサノリ、スサビノリが主で、他に数種類のアマノリが地域的に使われてきたが、種網の移殖や人工採苗の普及によりスサビノリが主力となり、現在はスサビノリから選抜されたナラワスサビノリなどの生長の良い種苗が使われている。
- ② 昭和20年代に葉状体になる胞子を放出する糸状体世代が発見されたのち、ノリの種苗生産は培養糸状体を用いた人工採苗法が開発され、現在のノリ養殖は全てこの方式で行われている。
- ③ 採苗方法には数十枚のノリ網を重ねた下に糸状体貝殻を取り付け、夜明け後に放出される殻胞子を海水の流動によりノリ網に付着させる海上採苗と、陸上水槽を用いた回転式採苗法などの陸上採苗がある。
- ④ ノリの育苗は採苗網を重ねたまま、干出を与えながら葉長数cm前後になるまで育て、できあがった種網は養殖場でただちに展開され、春先の終了期まで繰り返し摘採される。
- ⑤ ノリの病害としては、全国的に本養殖期の赤腐れ病、育苗期の白腐れ症、壺状菌病の被害がみられ、地域によりスミノリ症、芽いたみ症、橙胞病、穴あき病、バリカン症などがある。

Ⅲ-12 栽培漁業に関する記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 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、種苗は放流された後に漁場に参加し、漁獲されて初めて漁業生産に貢献する。
- 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み合わ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 動物性餌料の培養において、現在ではほとんどの海産仔稚魚の飼育が、シオミズツボワムシ→配合餌料→アルテミアの餌料系列で行われるようになった。
- ④ シオミズツボワムシは、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されている。
- ⑤ 健苗性とは形態的、生理的及び生化学的に健全であることを意味し、種苗性とは種の特徴的な行動生態と、そのための機能が十分に発達した種苗の質として、定義される。

Ⅲ-13 魚病に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水産生物の病気は感染性と非感染性に大別される。感染性の病気は寄生生物に原因し、伝染・まん延しやすく、寄生生物の種類によってウイルス病、細菌病、かび病、寄生虫病などに分類される。非感染性の病気は栄養素の過不足や、腐敗又は酸化した餌などに原因がある食餌性の病気と、生息環境に関連する環境性の病気到大別される。
- ② サケ科魚類及び淡水魚のウイルス病のうち、IHN（伝染性造血器壊死症）はニジマス、ヒメマス、アマゴなどの稚魚に、VHS（ウイルス性出血性敗血症）はコイに、鰓うっ血症（ウイルス性血管内皮壊死症）はアユに感染する。
- ③ サケ科魚類及び淡水魚の細菌病であるせつそう病はヤマメ、アマゴ、ヒメマス、イワナなどに、ビブリオ病はニジマス、ヤマメ、アユなどに、BKD（細菌性腎臓病）はギンザケ、ニジマス、ヤマメ、アマゴなどに、パラコロ病と赤点病はウナギに感染する。
- ④ サケ科魚類及び淡水魚の寄生虫病のうち、グルゲア症はアユの内臓などに、ヘキサミタ病はサケ科の消化管に、べこ病はウナギの筋肉などに原因となる原生動物が寄生する。
- ⑤ 水産動物の病気の診断予防・治療に使うことや、水産動物の身体の構造や機能に影響を及ぼすことを目的として、製造することを認められている動物用医薬品を水産用医薬品といい、水産動物の病気の予防・治療には水産用医薬品を使わなければならない。

Ⅲ-14 ニホンウナギに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ニホンウナギの産卵場が推定されている、西部太平洋の西マリアナ海嶺南部の海山の周辺において、これまでに親魚、受精卵及びふ化したばかりの幼生が採集されている。
- ② ニホンウナギはふ化後、親魚とは形態の異なるプレプトセファルス、レプトセファルスへと成長し、日本や台湾等の沿岸に近づく間に親魚と同じ形態をしたシラスウナギに変態する。日本における河川への遡上盛期は1月下旬から3月上旬である。
- ③ シラスウナギの国内漁獲量は約50年前の昭和38年には232トンであったが、以降は減少し、平成25年には半減した。
- ④ 平成25年度のニホンウナギ稚魚の池入れ量は12.6トンで前年の約8割に止まり、国内採捕量よりも輸入量が多かった。
- ⑤ 環境省は第4次レッドリスト（汽水・淡水魚類）を平成25年2月に公表し、ニホンウナギについて、最近になり生態に関する新知見が明らかにされたことから、改めて漁獲量データに基づき評価し、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いとされる、絶滅危惧 I B類（EN）と判断した。

Ⅲ-15 魚肉タンパク質の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。

マイワシやカツオなどの赤身魚では A を多く含む赤黒い血合肉がよく発達している。血合肉の量は魚種によって異なり、キスやイトヨリダイなど白身魚は少ないが赤身魚では B 以上となる。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代表的な魚肉加工食品である。また、 D を主成分とする筋基質タンパク質は筋繊維外側の筋内膜を構成している。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	ミオグロビン	20%	塩溶性	コラーゲン
②	アクチン	20%	不溶性	ミオシン
③	ミオグロビン	20%	水溶性	コラーゲン
④	アクチン	50%	不溶性	ミオシン
⑤	ミオグロビン	50%	塩溶性	コラーゲン

Ⅲ-16 フィッシュミールの種類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。

白身魚で筋肉色素や脂質の少ないカレイ類やスケトウダラなどを原料とした淡色のフィッシュミールは A , イワシ類、サバ類など筋肉色素や脂質の多い赤身の魚を原料としたフィッシュミールは B , 蒸煮及び圧搾工程で分取した濃縮液を還元して製造されるフィッシュミールは C , 加工残滓から製造したミールは D あるいは荒粕とそれぞれ呼ばれている。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	ホワイトミール	ブラウンミール	沿岸ミール	スクラップミール
②	イエローミール	ブラックミール	ホールミール	スクリュールミール
③	ホワイトミール	ブラックミール	沿岸ミール	スクラップミール
④	イエローミール	ブラウンミール	フィッシュソリュブル	スクリュールミール
⑤	ホワイトミール	ブラウンミール	ホールミール	スクラップミール

Ⅲ-17 食品に微生物である食中毒細菌が存在した場合、その食中毒細菌の増殖抑制方法として最も不適切なものはどれか。

- ① 迅速に食品を取り扱う。
- ② pH4～5以下にする。
- ③ 10℃以下の温度にする。
- ④ 真空包装後に中心部の温度を120℃で4分間加熱し、常温保存する。
- ⑤ 水分活性を高くして、食中毒細菌を増殖できにくくする。

Ⅲ-18 蒸し板蒲鉾の製造に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 東日本の代表的な蒸し板蒲鉾である小田原かまぼこの原料は主にエソであり、シログチやオキギスはほとんど使用されない。
- 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「戻り」と呼ばれる。
- ③ 塩ずり肉を50～70℃の中間温度帯をゆっくり通過させると、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「坐り」である。
- ④ 蒸し板蒲鉾には、加熱後の冷却方法の違いにより、蒲鉾表面がつやのあるなめらかなものや、蒲鉾表面にちりめんじわのあるものなどがある。
- ⑤ 蒸し板蒲鉾と同様に蒸して製造する蒲鉾としては、リテーナー成型蒲鉾、す巻き、浮きはんぺん、笹かまぼこがある。

Ⅲ-19 魚肉の一般成分に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 魚肉の水分含量は、畜肉に比べるとかなり多い。魚種の違いとしては、マイワシなどの赤身の魚は、ヒラメなどの白身の魚に比べて水分含量が多い。
- ② 魚の脂質含量は、季節によって大きく変動する。北洋のスケトウダラは、餌の豊富な夏から秋の間に多量の脂質を肝臓中に蓄積し、その脂質含量は60～70%にもなるが、産卵直後の5月には低くなる。
- ③ エキス成分は、魚肉から水で抽出される低分子無機化合物であり、魚肉中の含量は6～10%程度と少ない。
- ④ サメやエイの骨は軟骨からできており、成長途中で硬骨化する。一方、イワシやタイなどは、一生、軟骨のままである。
- ⑤ 魚肉の筋形質タンパク質の比率は魚種によって違いがある。イワシやサバなどの赤身魚の筋形質タンパク質の比率は、タラやスズキなどの白身魚に比べて低い。

Ⅲ-20 魚肉ねり製品へのHACCP方式導入に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① HACCP方式の導入は、7つの原則と12の適用手順によって行われる。
- ② HACCPのHAはHazard Analysisの頭文字で危害の分析と訳され、危害には生物学的・化学的・物理的な要因がある。
- ③ CCPは、Critical Control Pointの頭文字で、危害の発生防止上きわめて重要な工程のことである。
- ④ 毎日生産する竹輪製品の全ロットを微生物検査することは、最も効果的な検証活動となる。
- ⑤ 危害要因は、生物学的因子として腸炎ビブリオ菌、サルモネラ菌等があり、化学的因子としてヒスタミン、魚貝毒等があり、物理的因子として金属片、ガラス破片等が挙げられる。

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 タウリン …………… するめ、干しあわび
- ② グリシン …………… 甲殻類、ホタテガイ貝柱
- ③ アルギン酸 …………… コンブ、アラメ、カジメ
- ④ ヒスチジン …………… 白身魚肉
- ⑤ 寒天 …………… テングサ、オゴノリ、イギス

Ⅲ-22 波の諸元に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 波を正弦波形を持つ進行波とすると、波長とは、波の進行方向に測った1つの波峰から次の波峰までの水平距離である。
- ② ある波群中で周期の大きい波から数えて、全体の波の数の1/3の数の波を選び出し、それらの周期を平均したものを有義波周期と呼ぶ。
- ③ 波群全体が伝播する速度を群速度と呼び、波のエネルギーは群速度で輸送される。
- ④ 微小振幅波理論によれば、長波の波速は、周期とは無関係に決定される。
- ⑤ 換算沖波波高とは、沖波が浅海を伝播する際に受ける屈折や回折などの変化を考慮した仮想的な波高である。

Ⅲ－23 海岸付近の流れと底質の移動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、波によって発生する流れで、砕波帯内を汀線と平行に流れる沿岸流と局所的に沖へ向かって流れる離岸流がある。
- ② 沿岸流は、波が海岸に斜めに入射するときに発達する。離岸流は流速 2 m/s を超える強い流れになることがあり、水難事故の原因の 1 つとなる。
- ③ 干満差の著しく大きな箇所、海峡、水道、潟湖の水路等では、潮汐流が卓越している場合が多い。
- ④ 海底における表層の砂が、岸向きの方に集団的に掃流され始める水深を、完全移動限界水深と呼ぶ。
- ⑤ 漂砂とは、波や流れ等の外力により底質が移動する現象で、海浜に平行に移動する沿岸漂砂と、海浜の法線方向に移動する岸沖漂砂に分けて取り扱われることが多い。

Ⅲ－24 漁港施設は漁港漁場整備法において定義され、それらは漁港の区域内にあるものとされている。岸壁、泊地、水門、物揚場、護岸の 5 つの漁港施設と、漁港基本施設（外郭施設、係留施設、水域施設）の組合せとして、最も適切なものはどれか。

	岸壁	泊地	水門	物揚場	護岸
①	係留施設	係留施設	水域施設	係留施設	外郭施設
②	外郭施設	係留施設	水域施設	外郭施設	係留施設
③	係留施設	水域施設	外郭施設	水域施設	外郭施設
④	外郭施設	水域施設	外郭施設	係留施設	係留施設
⑤	係留施設	水域施設	外郭施設	係留施設	外郭施設

Ⅲ－25 防波堤の設計に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 重力式防波堤は、波力等の外力に対してコンクリートや石材等の質量で抵抗し安定させるもので、直立堤、傾斜堤、浮防波堤の3タイプに分けられる。
- ② 防波堤の標準部は、堤頭部に比べて基礎の洗掘や消波ブロックの飛散等が生じる可能性があるため、被覆石・被覆ブロックや消波ブロックの質量は、堤頭部の質量の1.5倍以上としている事例が多い。
- ③ 防波堤の隅角部（隅角部の角度が 165° 以下、かつ、ハネ堤の長さが隅角部地点の波の波長の $1/2$ 以上の場合）が碎波領域にある場合には、消波工を設置するが、設計波高の割増しは行わない。
- ④ 直立堤の天端高は、朔望平均満潮面に壁体前面の有義波高を加えた高さを標準とするが、ある程度の越波を許容しても泊地や航路の静穏度に支障がない場合には、朔望平均満潮面に壁体前面の有義波高の0.6倍を加えた高さまで下げてもよい。
- ⑤ 捨石式の傾斜堤は、捨てブロック式の傾斜堤と比較して大きな波浪が来襲する箇所にも適用しうるが、作用する波力等の外力により、すべり等が生じない天端幅としなければならない。

Ⅲ-26 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、石材やコンクリートブロックなどの基質を用いて、増殖対象種である海藻群落、動物の餌場・棲み場・逃避場などを造成するためのものである。

B 発生工は、波又は流れにより地形性の B を発生させ、海水中に含まれる浮遊幼生、懸濁物質、溶存物質の分散を抑止するためのものである。

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。

D は、浅い砂泥域に滞筋（みおすじ）を掘削して流速を増加させる工法で、海水交換を促進して二枚貝類の餌となる植物プランクトンや酸素の供給量を増加させたり、浮泥などの堆積を防ぐためのものである。

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	循環流	藻留施設	作れい	消波施設
②	作れい	着定基質	循環流	消波施設	藻留施設
③	着定基質	循環流	藻留施設	消波施設	藻留施設
④	藻留施設	作れい	消波施設	着定基質	循環流
⑤	消波施設	循環流	藻留施設	作れい	着定基質

Ⅲ-27 漁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 潮流などの流れが沈設魚礁に及ぼす流体力の算定においては、礁高が水深に対して1/10以下の場合には魚礁の頂部に作用する水平流速をもとに抗力を算定してよい。
- ② 高層魚礁は、海底設置時に発生する衝撃力に対する安全性、流体力の水深方向分布に対する安定性、流体力による疲労等を考慮して設計する。
- ③ 中層浮魚礁の係留系は、一点係留で緊張係留による場合が一般的で、浮体部の固有振動周期は、波の周期と一致させるように設計することが望ましい。
- ④ 砕波帯内、及び砕波帯近傍に、石材やコンクリートブロックなどの着底基質を単体で設置する場合は、質量算定係数を25として安定質量を算定する。
- ⑤ 覆砂厚は、底泥からの栄養塩の溶出抑制、底生生物の生息環境の確保、底曳漁業による擾乱反転の影響、施工精度等を考慮して30cm程度とする場合が多い。

Ⅲ-28 漁港漁場整備における環境対策と施設管理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 漁港内の水域環境を保全するために整備される潜堤式の海水交流施設は、砕波による漁港内外の水位差を利用して清浄な外海水を港内に導入するもので、波高数十cmの低波浪時でも導水が可能である。
- ② 漁港漁場整備長期計画では、平成28年度までに水産物の流通拠点となる漁港にあつては、概ね100漁港で陸揚げ・荷さばき時の漁獲物の衛生的な取扱いに対応した岸壁・荷さばき所等を整備することを掲げている。
- ③ 水産関係公共事業では、事業完了後、10年が経過した全ての事業を対象に、事後評価を実施し、さらなる施設の利用・保全の促進を図っている。
- ④ 漁港施設の老朽化が顕在化する前に保全対策を実施する予防保全的な対策を盛り込んだ維持管理は、結果的にライフサイクルコストの縮減が期待できる。
- ⑤ 漁場においては、自然環境や生物相の変化などにも適切に対応できるようにモニタリングを継続的に実施し、その結果に応じて事業の実施方法や事業実施後の管理のあり方を見直していく、いわゆる順応的管理手法の導入が有効である。

Ⅲ-29 海水中の光環境と生物生産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。

水中で光は水深に対して A 減衰する。植物プランクトンや海藻による一次生産は光合成生産に十分な光量が到達する層に限られる。1日当たりの植物の光合成量と呼吸量が等しくなる水深がその下限となる B であり、 B 以浅を C と呼ぶ。

B は、表面光量の D 程度が到達する水深であり、透明度の E 深さに相当することが経験的に知られている。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	一次関数的に	日同化深度	同化層	5～10%	約1/2倍の
②	指数関数的に	日補償深度	有光層	5～10%	約3/2倍の
③	指数関数的に	日補償深度	有光層	0.1～1%	約3倍の
④	一次関数的に	日補償深度	同化層	0.1～1%	約1/2倍の
⑤	指数関数的に	日同化深度	同化層	0.1～1%	約3倍の

Ⅲ－30 漁場環境の調査項目に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 塩分とは、海水中の全ての炭酸塩を酸化物に変え、臭素とヨウ素を塩素で置換し、かつ有機物を酸化したとき、海水 1 kgの中に含まれる固形物の全量をmgで表したものをいう。塩分を重量分析によって直接測定することは實際上困難なため、現在では海水の電気伝導度を測定して求めるのが一般的である。
- ② 溶存酸素量は、海表面における空気との平衡化、植物プランクトンや海藻の光合成による酸素発生、動植物の呼吸、有機物の酸化による消費などを総合した結果である。測定には酸素電極を用いる方法と、滴定による方法（インドフェノール法）がある。
- ③ クロロフィルは、植物プランクトンの主要な光合成色素であり、*a*、*b*、*c*などの種類がある。このうちクロロフィル *a* は全ての光合成植物に存在するため、植物プランクトンの現存量の指標として広く用いられてきた。測定法としては、フィルター上にこし集めた懸濁粒子中の脂溶性色素をアセトンなどで抽出し、分光光度計や蛍光光度計で測定する方法が一般的に用いられている。
- ④ 濁度とは海水の濁りの程度を表す指標である。濁度の測定には通常は採水後できるだけ速やかにろ過し、ろ紙上の残留物の重量を定量することで求められる。
- ⑤ 底質分析用の試料を採取するための採泥器には種々の種類があるが、汚染泥の層厚調査などのため、海底の堆積物を海底現場のまま鉛直的な構造を擾乱せずに採取するにはスミス・マッキンタイヤグラブサンプラーが適している。

Ⅲ-31 貧酸素水塊に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 貧酸素水塊は、成層の発達により酸素を含んだ上層水と底層水の交換が行われにくくなり、底層に供給される酸素の量よりも底層での有機物の分解による酸素消費が供給を上回って溶存酸素濃度が低下することで発生する。
- ② 内湾などの沿岸域は、水温成層に加えて塩分成層が形成されやすいという点で、淡水域よりも成層の解消が困難で、貧酸素状態が発生しやすい水域である。
- ③ 海域の地形形状から閉鎖性の度合いを表す値を閉鎖度指標といい、閉鎖度指標の値の小さい水域ほど閉鎖度が高く、貧酸素水塊が発生しやすい。
- ④ 底泥に含まれている栄養塩は、夏季には水温上昇と底層の貧酸素状態により底泥からの溶出速度が大きくなる。この溶出した栄養塩が植物プランクトンの増殖に利用され、時には赤潮を形成する原因にもなる。
- ⑤ 貧酸素水塊は成層下の底層に形成されるが、潮汐や風の作用により干潟・内湾域に到達すると、アサリ等水産有用種二枚貝の大量へい死をひき起こす場合もある。

Ⅲ-32 我が国の沿岸域における代表的な有害赤潮生物の中でも、*Chattonella* 属は最も大きい漁業被害を与えてきた。この *Chattonella* 属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。

Chattonella 属の A は、夏季に水中に観察されるが、これらは海底の B の発芽に由来する。夏季、 A は無性生殖により分裂増殖する。海水中の C すると、それが引き金となって B 形成小型細胞になり海底へと沈降していき、珪藻の被殻や砂粒等の粒子表面に付着し低照度下で B 形成が完了する。形成された B は海底で遺伝的に制御された D の期間を翌春まで過ごす。その後、海底の温度が発芽好適条件 (E 付近) になると B の発芽が活発になり、 A が水中に現れる。

	A	B	C	D	E
①	栄養細胞	コンコセリス	栄養塩が枯渇	自発的休眠	30℃
②	遊走細胞	コンコセリス	栄養塩が枯渇	後休眠	25℃
③	栄養細胞	シスト	ケイ酸塩が枯渇	後休眠	25℃
④	遊走細胞	シスト	ケイ酸塩が枯渇	後休眠	20℃
⑤	栄養細胞	シスト	栄養塩が枯渇	自発的休眠	20℃

Ⅲ-33 沿岸域におけるベントス調査に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 海域のベントス生息現状調査の場合、既存のデータや予備調査により得られる海底環境やベントスに関するデータをあらかじめ解析し、海底の類似性や特異性を求めて海域区分を行った上で、各海域区分内に調査の代表測点や各区分内に等しい測点数を設定した方がよい。
- ② ベントスを群集のレベルで調査する場合、第一に重要な周期性は経年の変化で、これを調べるためには6か月に1回以上の頻度で少なくとも通年、基本的には2年以上の調査が求められる。
- ③ 最も長期的な調査が必要となるのは、開発による環境変化の予測を行おうとするときである。開発前の現状調査で少なくとも2年、工事期間中の調査の継続、そして、工事後は工事による水質や底質の一時的な変化が安定するまでの事後調査が求められる。
- ④ ある環境要因とベントスとの関係をより正確に求めるためには、調査海域の環境変動内で測定値ができるだけばらつかないように測点を設定した方がよい。言い換えれば、環境勾配とベントスから得られる双方の期待値について、変動の小さな場所ほど密な測点を設けた方がよい。
- ⑤ 有機汚濁の進んだ閉鎖海域では、成層期の海底の酸素欠乏によって季節的なベントス群集の衰退が生じる。このような海域では、成層期の春から夏季の調査頻度を少なくし、その他の季節の調査間隔をより短くすることも必要である。

Ⅲ－34 藻場に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① コンブ場はマコンブをはじめとする寒海性種のコンブ類から形成され、岩礁域にしばしば単一種の藻場を形成する場合もある。我が国に分布するコンブ類は北海道沿岸の固有種である。
- ② ガラモ場は褐藻類のホンダワラ属から構成され、日本沿岸の岩礁域に広く分布する。ホンダワラ類の多くは気胞を持ち、藻体が流出すると海面を浮遊し流れ藻となり、魚類の産卵・成育場などとしての役割も果たす。
- ③ アラメ場は暖海性種のアラメ、カジメを主体とする藻場である。アラメ場は黒潮流域を中心に本州太平洋沿岸から九州、山陰地方までの岩場に多く、脱落した寄り藻はサザエやアワビ類の餌料としての役割を果たす。
- ④ テングサ場は、紅藻類のマクサ、ヒラクサ等から構成される藻場である。マクサは干潮線下20 m付近まで分布し、多年生で春から夏にかけて生育する。テングサ場は古くからイセエビ類幼生の着底、成育場としても知られている。
- ⑤ アマモ場は、海産種子植物のアマモ、コアマモなどから構成され、北海道から九州までの静穏な内湾や浅海域の砂泥底域に形成され、魚介類の産卵場や幼稚仔の保育場としても利用されている。

Ⅲ－35 海水温の上昇と生物との関係について、次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 近年、長崎県、高知県などで分布を拡大している南方系ホンダワラ類は、冬季から初夏にかけて生長し、これらの種から構成される藻場の形成時期がこの期間に限定されている。
- ② 暖海性の植食性魚類のアイゴは、その食害が磯焼けの継続要因として認識されている。水温上昇により、アイゴの摂食活動期間が長期化することから、本種による藻場の食害が拡大することが懸念されている。
- ③ 麻痺性貝毒の原因種である有毒プランクトンのアレキサンドリウム・タミヤバニッチ (*Alexandrium tamiyavanichii*) 等の高水温で活発に増殖する熱帯性種が、日本沿岸まで分布域を拡大し、顕在化している事例が報告されている。
- ④ ノリ養殖に主に用いられているスサビノリは、北海道や東北地方を原産地とする品種であり、近年ノリの網入れが行われる秋季の海水温が高めで推移していることからノリの色落ちが生じ、養殖生産量が減少している。
- ⑤ 造礁サンゴの白化は日平均水温が30℃を超える日が続くと、共生している微細藻類（褐虫藻）が抜け出す現象で、白化が長期間に及ぶと造礁サンゴは死滅に至る。1998年と2007年には南西諸島で大規模な白化現象が生じた。