

令和6年度技術士第一次試験問題〔専門科目〕

【14】水産部門

10時30分～12時30分

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 我が国の水産物輸入額(令和2～4(2020～2022)年)に関して、上位5位までの輸入先国が占める割合を示した、次の表中のA～Dに該当する国の組合せとして、最も適切なものはどれか。

輸入額(2020年) 1兆4,640億円			輸入額(2021年) 1兆6,099億円			輸入額(2022年) 2兆711億円		
順位	%	国	順位	%	国	順位	%	国
1	18.0	A	1	18.0	A	1	17.6	A
2	10.2	チリ	2	9.2	チリ	2	9.5	チリ
3	8.0	B	3	8.6	C	3	8.3	B
4	7.5	D	4	8.3	B	4	7.5	C
5	7.1	C	5	6.9	ノルウェー	5	7.4	D

注) データは、財務省「貿易統計(令和2～4(2020～2022)年)」に基づき水産庁で作成

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>D</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|
| ① | 中国 | 米国 | ロシア | 韓国 |
| ② | 米国 | 中国 | ベトナム | ロシア |
| ③ | 中国 | 米国 | ロシア | ベトナム |
| ④ | 米国 | 中国 | ロシア | 韓国 |
| ⑤ | 中国 | ロシア | 米国 | ベトナム |

Ⅲ－２ 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 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。
- ④ 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。
- 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－３ 次のうち、資源評価・資源管理の用語（略号・記号）の説明として、最も不適切なものはどれか。

- ① ABC：生物学的許容漁獲量
- ② SPR：産卵親魚量当たり加入量
- ③ RPS：再生産成功率
- ④ F：漁獲（死亡）係数
- ⑤ M：自然死亡係数

Ⅲ－４ 黒潮と親潮の水産学的重要性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。

黒潮は、フィリピン・台湾付近から日本南岸付近を流れる強力な暖流であり、大量の A を輸送すると同時に、クロマグロやマイワシ・マサバ・ B など、多くの重要魚種の卵稚仔を輸送し、広範囲に分散させる。親潮は、 C や D に富む海水を日本付近に運ぶとともに、タラ・ E ・サケ類など重要魚種の卵稚仔の輸送環境、マイワシ・ B などの索餌・生息場としても重要である。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
① 餌生物	マアジ	栄養塩	均質性	スルメイカ	
② 熱	サンマ	栄養塩	プランクトン	スケトウダラ	
③ 餌生物	サンマ	清浄性	均質性	スケトウダラ	
④ 熱	マアジ	栄養塩	プランクトン	スルメイカ	
⑤ 餌生物	マアジ	清浄性	プランクトン	スケトウダラ	

Ⅲ－５ 「深海底」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。

海洋の平均水深は約 A mであるが、海溝（ B）と呼ばれる急斜面に囲まれた6,000m以上の深さをもつ細長い深海底の凹地が存在する。海淵（ C）はその最深部にあたり、1万mを超えるものが知られている。太平洋の D 海溝にあるチャレンジャー海淵は世界最深（1万920m）である。海溝よりも幅広く浅いものを特にトラフ（trough）と呼ぶが、深海底の丸い凹地は一般に海盆（ E）という。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
① 3,800	trench	deep	マリアナ	basin	
② 4,200	deep	trench	マリアナ	plateau	
③ 3,800	deep	trench	フィリピン	basin	
④ 3,800	trench	deep	フィリピン	plateau	
⑤ 4,200	trench	deep	マリアナ	basin	

Ⅲ－６ 次のうち、「水産音響」に関する説明として、最も適切なものはどれか。

- ① 海中では、電波や光の伝播距離はたかだか150m程度であるため、海中での計測や観測には音波が広く使われている。
- ② 音波の伝播速度すなわち音速は、空中では約344m/sであるが、水中では約3,000 m/sである。
- ③ 魚群探知機では、超音波パルスを送受波器から送波し、その魚などによる反響又はエコーを受波し、それを処理して対象までの距離などを知る。
- ④ 送波された音波は拡散することによって、距離を r として、強さで $1/r$ 、音圧で $1/r^2$ に減衰する。これを拡散減衰という。
- ⑤ 水温が高い方が音速が速いので、魚群探知機のように垂直下方に音波を発する場合、夏の昼間などに水面近くがデッドゾーンになるなどの現象が発生する。

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 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。

Ⅲ－８ クロマグロの人工種苗に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① クロマグロの産卵の中心は6月～8月である。本種は、卵巣内に種々の発達段階の卵群が認められる。非同時発生型で多回産卵を行う。
- ② 生簀内で産卵された受精卵は、浮性のため水面に浮上する。受精卵の回収は、生簀網の内側に沿って水面下2 mほどのビニールシートを張り、生簀網から流出しないようにして水面をネットで曳網して行う。
- ③ クロマグロ種苗生産の初期飼育における問題は、ふ化後7～10日に起こる浮上死と沈降死、ふ化後10日目以降の水槽壁や生簀網への衝突死、ふ化後30日目以降の共食いによる斃死である。
- ④ 陸上養殖から沖出しされた稚魚は、種苗サイズの200 g以上になるまで中間育成される。沖出しからほぼ1歳頃までは、沖出しのストレスや驚愕反応に起因する、パニックによる衝突死などの減耗が大きい。
- ⑤ クロマグロの完全養殖は、2002年に世界ではじめて成功した。

Ⅲ－９ 養殖魚における疾病防除に関する次の記述について、最も適切なものはどれか。

- ① 作業者の手指、長靴の消毒をはじめ、陸上養殖施設では飼育器具及び飼育水槽の消毒には市販の消毒薬を使用してはならない。
- ② 飼育用水の殺菌に関しては紫外線や電気分解による殺菌が一般的である。オゾン殺菌は毒性が強いため使用してはならない。
- ③ 親魚からの感染を予防するため、サケ・マス類では、採卵時に筋肉を採取し、細菌及びウイルスの検査を行い、病原体の保有状況を把握している。
- ④ サケ・マス類やヒラメ・マツカワでは、抗ウイルス物質産生腸内細菌の経口投与によるウイルス病の制御効果が認められている。
- ⑤ サケ・マス類のIHNやEIBS、VHS及びHIRRVなどのウイルス感染症は水温によって自然終息することから、飼育水温を15℃未満に設定するような指導がなされている。

Ⅲ－10 我が国における食用に供される養殖魚について、魚類の治療と予防に用いられる水産用医薬品類として、令和5年9月30日現在における未承認の医薬品は、次のうちどれか。

- ① 塩酸オキシテトラサイクリン
- ② マラカイトグリーン
- ③ スルファモノメトキシシ
- ④ チアンフェニコール
- ⑤ アンピシリン

Ⅲ－11 閉鎖循環式養殖に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 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。
- ② 陸上に人工的に創設した環境下で行う方法において、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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- 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-12 魚類の栄養と飼料に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 魚類の摂餌量は、魚の種類、水温、餌の種類により異なる。一般に適水温の範囲では、水温が低いほど摂餌量は増加する。
- ② 魚類は、ヒトが必要な6種類のアミノ酸に加えて3種類の合計9種類のアミノ酸が必須とされている。最近、これらのアミノ酸に加えて海水魚は、タウリンも必須アミノ酸のような働きがあることが分かった。
- ③ 淡水魚のニジマス、コイなどは、ドライペレットでも十分摂餌するのに対し、ブリはドライペレットのような硬質なものは好まない。現在、エクストルーダーによる乾燥飼料の研究が進められているが十分摂餌するレベルには至っていない。
- ④ 家畜・家禽用の配合飼料は日本飼養標準が設定されているが、養魚飼料は特に飼養標準は設定されていない。ただし法律上、マダイ及びブリにのみ飼料安全法に基づき品質規格が定められている。
- ⑤ 魚介類用飼料としては、動物性の原料、特にイワシを主体とした沿岸魚粉が多く用いられてきたが、近年、イワシの減少により、チリやペルーから輸入したアジミールやアンチョビーミールの使用がほとんどである。

Ⅲ-13 水産生物育種に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 遺伝子導入とは、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 交雑育種法とは、異なる系統間、品種間、あるいは種間等で交雑を行い、新たな変異を作出し、それを育種素材として選択を行う育種方法である。
- ③ 倍数体育種法とは、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育種方法である。
- ④ ゲノム編集とは、特定の遺伝子の機能を破壊することで、望ましい形質を個体に獲得させられるようにする育種技術である。
- ⑤ 単性養殖とは、望ましい性の個体のみを生産し、単一の性からなる集団を養殖する育種技術である。

Ⅲ-14 我が国の養殖業における産業成長化に関する記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

国内向けの取組としては、A型養殖に資する高付加価値型の取組、観光等を通じた高い品質をPRしたB消費等を推進する。加えて、C（ネット直販、ライブコマース等）による販路拡大を推進する。

また、輸出戦略を踏まえ、各産地は機能的なDを構築して物流コストの削減に取組むとともに、各品目団体と連携し、商談会の開催やプロモーション等を行い、新たなEを創出する。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	マーケットイン	インバウンド	BtoC	バリューチェーン	供給
②	プロダクトアウト	アウトバウンド	DtoC	バリューチェーン	需要
③	マーケットイン	アウトバウンド	BtoC	サプライチェーン	需要
④	プロダクトアウト	インバウンド	BtoC	サプライチェーン	供給
⑤	マーケットイン	インバウンド	DtoC	バリューチェーン	需要

Ⅲ-15 魚肉の脂質劣化に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 魚介類の脂質には高度不飽和脂肪酸が多く含まれ、空気中の酸素によって自動酸化が進行する。
- ② 魚肉に含まれるヘモグロビンやミオグロビンなどのヘムタンパク質及びこれらの酸化型であるメト化物は脂質の酸化を促進する。
- ③ 脂質過酸化酵素であるヒドロペルオキシドは、低温貯蔵中における魚肉脂質酸化に関与する。
- ④ 脂質の自動酸化は、不飽和脂質からの多様なフリーラジカル分子の生成を伴う。
- ⑤ 不飽和脂質の過酸化物は、食品のにおい、味、色調、物性、栄養価などの品質のみならず、安全性にも大きな影響を及ぼす。

Ⅲ-16 水産物に含まれる機能性成分に関する次の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

- ① DHA, IPA (EPA) - クロマグロ脂身 - 脳, 網膜及び神経の発達
- ② フコイダン - 緑藻類 - 抗がん作用
- ③ タウリン - アサリ - LDLコレステロールの低下
- ④ アスタキサンチン - サケ - 抗酸化作用
- ⑤ バレニン - クジラ赤肉 - 抗疲労及び抗ストレス作用

Ⅲ-17 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。

フィッシュミールは使用する魚種の違いにより分類される。白身で血合肉の少ないスケトウダラやマダラを原料とした淡黄色の A , 血合肉が多く、普通肉にも色素タンパク質の含量がやや多いイワシ、サバ、サンマなどを原料とした B , A や B の蒸煮や圧搾工程で得られる C をフィッシュミールに添加した D , などがある。

- | | <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 | フィッシュソリブル | ホールミール |
| ② | イエローミール | ブラックミール | ホールミール | スクラップミール |
| ③ | イエローミール | ブラウンミール | フィッシュソリブル | ホールミール |
| ④ | ホワイトミール | ブラックミール | ホールミール | スクラップミール |
| ⑤ | ホワイトミール | ブラウンミール | スクラップミール | ホールミール |

Ⅲ-18 下記の魚肉中のATP（アデノシン三リン酸）に関連する成分の定量値から、魚介類の鮮度判定法であるK値を計算せよ。

アデノシン三リン酸	0.73 $\mu\text{mol/g}$	アデノシン二リン酸	0.32 $\mu\text{mol/g}$
アデノシン一リン酸	0.04 $\mu\text{mol/g}$	イノシン酸	5.91 $\mu\text{mol/g}$
イノシン	2.04 $\mu\text{mol/g}$	ヒポキサンチン	0.96 $\mu\text{mol/g}$

- ① 10% ② 30% ③ 35% ④ 45% ⑤ 89%

Ⅲ-19 水産食品の「凍結方法」に関する次の組合せのうち、最も適切なものはどれか。

- ① 空気凍結法・・・液体窒素や液化二酸化炭素などを食品に噴霧して凍結する方法
- ② 接触凍結法・・・冷凍室内に3～5 m/秒の冷風を循環させて凍結する方法
- ③ ブライン凍結法・・・冷却した濃厚な塩溶液やアルコール類に浸漬することで凍結する方法
- ④ エアブラスト法・・・ $-25\sim-30^{\circ}\text{C}$ の静止した空气中で食品を凍結する方法
- ⑤ 液化ガス凍結法・・・金属を $-30\sim-40^{\circ}\text{C}$ の冷媒で冷却しこれに接触させて凍結する方法

Ⅲ-20 水分活性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。

水分活性 (A_w) は、 p_0 をある温度での純水の平衡水蒸気圧、 p をその温度での食品の平衡水蒸気圧とすると A と定義される。 A_w は食品に存在する水の B を示すので、同じ水分量でも A_w が C ほど保存性は高くなる。カビ類は A_w D になると大部分が増殖できなくなる。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>D</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|
| ① | p_0/p | 自由度 | 高い | 0.80以上 |
| ② | p_0/p | 束縛度 | 低い | 0.80以下 |
| ③ | p/p_0 | 結合度 | 高い | 0.98以上 |
| ④ | p/p_0 | 結合度 | 低い | 0.98以下 |
| ⑤ | p/p_0 | 自由度 | 低い | 0.80以下 |

Ⅲ-21 食品工場の衛生管理手法であるHACCPシステムの12手順のうち、手順6から12はHACCPの7原則が記載されている。次の□に入る原則の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- 手順6（原則1）：
- 手順7（原則2）：
- 手順8（原則3）：
- 手順9（原則4）：
- 手順10（原則5）： 管理基準逸脱時の措置の確立
- 手順11（原則6）：
- 手順12（原則7）： 記録の保管システムの確立

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	重要管理点の決定	モニタリング方法の確立	管理基準の確立	危害分析	検証方法の確立
②	検証方法の確立	重要管理点の決定	危害分析	モニタリング方法の確立	管理基準の確立
③	危害分析	重要管理点の決定	検証方法の確立	管理基準の確立	モニタリング方法の確立
④	危害分析	重要管理点の決定	管理基準の確立	モニタリング方法の確立	検証方法の確立
⑤	危害分析	モニタリング方法の確立	管理基準の確立	重要管理点の決定	検証方法の確立

Ⅲ-22 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 波の波形が前進していくものを進行波と呼び、前進せずに水面が上下運動するだけの波を重複波という。
- ② 内部波は、水深方向の表層水と底層水との密度差によって生じる波で、温度差に起因する内部潮汐と呼ばれるものや、河口部周辺での陸水の流入による塩水くさびなどがある。
- ③ 波向は波が向かってくる方向で、一般に真北を基準として東回りに16方位で表す。
- ④ 換算沖波とは、設計沖波が屈折、回折、浅水変形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。
- ⑤ 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、周辺地形による遮蔽効果などの影響を受けない波である。

Ⅲ-23 潮流と海流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。

潮流は、 A によって発生する流れであり、場所によって大きく異なるが、周期性があり、経験的な手法（調和解析）により予測が可能である。設置位置における潮流の最大流速は、その位置での14日以上の特長期間の流速観測値を調和解析して得られる分潮流の B から求めることが望ましい。

海流は、黒潮、親潮、対馬海流などの地球規模でおこる海水の水平方向の流れの総称である。海流は、沿岸の流れと比べ時間スケールが C 現象ではあるが、場所や季節だけでなく D にも変化する。海流の流れの鉛直構造は、密度成層やコリオリ力にも大きく影響されるため、複雑であり、底層付近の流速を表層の E のみから推定することはできない。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>D</u> | <u>E</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| ① | 潮汐 | 合成流速 | 長い | 鉛直的 | 流速 |
| ② | 潮汐 | 振幅 | 長い | 鉛直的 | 流速 |
| ③ | 潮汐 | 振幅 | 短い | 水平的 | 観測 |
| ④ | 振動 | 振幅 | 短い | 水平的 | 観測 |
| ⑤ | 振動 | 合成流速 | 長い | 鉛直的 | 流速 |

Ⅲ-24 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、海底地形の影響を受け屈折して分散と拡大が起き、岬付近や島は、波が拡散しやすい。
- ④ 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。
- 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-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 係留施設を形態別に分類すると、接岸して係留する係船浮標や係船杭、接岸せずに泊地に係留する係船岸、陸上に上架する船揚場となる。
- 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 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留施設を配置する。
- ⑤ 風によって、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、強風の発生方向や漁船の係留方法を考慮して配置を決定する。また、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。

Ⅲ-26 水産業・漁村の多面的機能に関する次の記述のうち、水産業・漁村の本来機能として、最も適切なものはどれか。

- ① 自然環境を保全する機能
- ② 国民の生命・財産を保全する機能
- ③ 交流等の場を提供する機能
- ④ 国民に水産物を供給する機能
- ⑤ 地域社会を形成し維持する機能

Ⅲ-27 水産基盤施設ストックマネジメントの基本的な考え方について次の記述の、
に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

水産基盤施設の機能を A かつ効率的に保全していくため、点検や維持管理・更新等の機能保全対策を計画的に実施する必要がある。

管理者等は、施設の有効活用や B の視点も踏まえ、水産基盤施設を対象とするストックマネジメント（水産基盤施設ストックマネジメント）を導入することにより、計画的に維持管理・更新等を実施し、施設の C に努めることが重要である。

そのためには、これまでの「 D 」中心の維持管理から「 E 」を積極的に取り入れた戦略的な維持管理への転換が必要である。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	コスト縮減	施設縮小	強靱化	予防保全	事後保全
②	コスト縮減	施設縮小	長寿命化	事後保全	モニタリング
③	効果的	コスト縮減	長寿命化	事後保全	予防保全
④	効果的	コスト縮減	長寿命化	モニタリング	予防保全
⑤	効果的	施設拡大	強靱化	モニタリング	予防保全

Ⅲ-28 藻場造成に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 海藻を食べるウニ、巻き貝などの底生動物による食害を防止するためには、海藻着生基盤の水深を深くして、波動を弱くすることが有効である。
- ② 内湾や河口域において、浮泥が堆積する場所では、海藻着生基盤の水深を浅くして、流動を増加させ、海藻着底基盤上に浮泥が堆積するのを防止することが有効である。
- ③ ホンダワラ類のタネ（幼胚）は、コンブ類・アラメ・カジメ類と比較して大きく、水平方向に広がりやすい。
- ④ 光量不足が藻場形成の制限要因と考えられる場合は、透明度を改善することは通常難しいが、基質面を深くすることで対処することができる。
- ⑤ 砂の堆積・洗堀による基質の埋設、砂礫の衝突がおこる場所では、海藻の胞子が着底しやすくなることから藻場造成に適している。

Ⅲ-29 沿岸域など海洋の環境特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 潮汐はおもに太陽や月が海水に及ぼす超潮力によって起きるが、その作用は月の方が強い。海面が最も上昇しきった状態を満潮、最も下降しきった状態を干潮という。
- ② 潮間帯に生息するベントスは、干出時の乾燥、夏季の高温、冬季の低温、降雨への露出に対する耐性により、潮位勾配に沿って優占する種が置き換わる現象がみられる。
- ③ 淡水が流入する河口域では、上層で沖向きに低塩分水が流れ、下層で岸向きに高塩分水が流入する密度流が発生する。この流れをエスチュアリー循環という。
- ④ 藻場は、沿岸生態系の最重要生産者であり、魚介類の繁殖や生育場としても重要であり、海洋生物の多様性や海洋環境の安定に大きな役割を果たしている。
- ⑤ 干潟の地形は高密度で広範囲に生息するマクロベントスの生物攪拌作用によっても変えられる。また、コアモモなど干潟に生育する海草類は砂泥粒子の移動を促進する。

Ⅲ-30 水域環境における放射性物質の影響に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2011年に発生した東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故により、事故以前に水域環境に存在しなかった人工放射性核種が放出されて水域環境に影響を与えている。
- ② 海水中の人工放射性核種はその化学的性質に応じて、海水の移流・拡散、粒子の沈降に伴う下方移動、生物への取り込みなどの諸過程に組み込まれていく。
- ③ 底泥中の粘土鉱物に吸着した放射性セシウムが海水中に再溶出する量は少なく、生物に吸収されにくいとされる。
- ④ 食品である水産物の放射性核種濃度の基準値は、福島第一原子力発電所事故後約1年間は暫定値で運用されていたが、2012年以降は国際食品規格（コーデックス）委員会のガイドラインが採用されて100Bq/kgとなっている。
- ⑤ 魚類の持つ浸透圧調節の機能と生息環境である周囲の環境水との関係から、淡水魚では塩類を体内にとどめやすく、内水面においては水産物を対象とした放射能モニタリング調査が長期的に必要とされる。

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 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。
- ② 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。
- ③ 酸化還元電位（ORP）は、試料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。
- ④ 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、直上水ごと不攪乱で採泥することができる。
- ⑤ 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。

Ⅲ-32 環境DNA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

多細胞生物は新陳代謝の過程で古い細胞や細胞内小器官を環境媒体中に放出しており、環境媒体中に含まれるこれらの A を総称して「環境DNA」と呼ぶ。

第二、第三世代PCR技術の導入や B の普及により、環境DNA研究成果が C の分布・生息量推定、 D による在来種への影響推定に利用されている。

更に、 E を対象とした回遊ルートの解明や時空間分布の評価も試みられており、局所的環境変化の影響と地域・全球レベルでの環境変化の影響を見分けたり、種苗放流の正・負の放流効果の評価が可能になることが期待されている。

	A	B	C	D	E
①	代謝産物	ハイブリッド	外来種	希少種	水産有用種
②	DNA断片	次世代シーケンサー	希少種	外来種	水産有用種
③	代謝産物	ハイブリッド	水産有用種	希少種	外来種
④	DNA断片	次世代シーケンサー	外来種	水産有用種	希少種
⑤	代謝産物	ハイブリッド	希少種	外来種	水産有用種

Ⅲ-33 気候変動に対しては、温室効果ガスの排出抑制等による「緩和」と、避けられない影響に対する「適応」の両面から対策を進めることが重要であり、令和4年度水産白書でも取り上げられている。「適応」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 波高や高潮偏差増大により、漁港施設等への被害が及ぶおそれがあり、防波堤、物揚場等の漁港施設の嵩上げや、粘り強い構造を持つ海岸保全施設の整備を引き続き計画的に推進する。
- ② 養殖ノリについて、養殖適地が北上し、養殖に不適になる海域が出ることが予測されることに対し、高水温耐性等を有する養殖品種を開発する。
- ③ 海域において青潮が拡大し、貝類の衰退が予測されることに対し、貧酸素水の発生を抑制するための海底掘削を促進する。
- ④ サンマ、スルメイカ、サケなどの不漁が長期的に継続する可能性に対し、海洋環境の変化に対応し得るサケ稚魚等の放流手法等を開発する。
- ⑤ 海水温上昇により南方系魚種数の増加や北方系魚種の減少が生じ、多くの漁獲対象種の分布域が北上すると予測されることに対し、分布域の変化に対応した漁場整備を推進する。

Ⅲ-34 海洋の生物多様性に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 海洋の生物多様性を保全することは、海洋の生態系の健全な構造と機能を維持することになるが、我々がその恩恵を利用することとは直接関係しない。
- ② 我が国として海洋の生物多様性の保全等に係る施策の管轄権を行使できる海域は、領海と接続水域である。
- ③ 沿岸域から外洋域は連続した1つの環境であり、生態系の特徴や主要な影響要因は緯度や海流によらず同様である。
- ④ 海洋生態系の健全な構造と機能を支える生物多様性の保全等を目的とする「海洋保護区」は、国立公園など様々なかたちで指定されてきた。
- ⑤ 外洋域での生物多様性を考えるうえでは、我が国としての管理がなされていれば良く、国際的な連携まで考える必要はない。

Ⅲ-35 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付近になると活発化する。

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