

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 「水産政策の改革について」において、水産資源の適切な管理と水産業の成長産業化を両立させ、漁業者の所得向上と年齢のバランスのとれた漁業就業構造を確立することを目指して行う改革として、最も不適切なものはどれか。

- ① 漁業者の所得向上に資する流通構造の改革
- ② 生産性の向上に資する漁業許可制度の見直し
- ③ 養殖・沿岸漁業の発展に資する海面利用制度の見直し
- ④ 水産政策の改革の方向性に合わせた自治体の行政機構の見直し
- ⑤ 漁村の活性化と国境監視機能を始めとする多面的機能の発揮

Ⅲ－2 国際的な資源管理に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① カツオ・マグロ類の水産資源の管理について、NAFOなどの新たな地域漁業管理機関が設立されている。
- ② WCPFCでは、1) 100kg未満の小型魚の漁獲を2002年～2004年水準から半減させること、2) 100kg以上の大型魚の漁獲を同期間の水準から増加させないこと等の措置が実施されている。
- ③ 太平洋クロマグロについては、ICCATはWCPFCと協力して資源管理に当たっており、2017年9月に合同作業部会で合意された漁獲制御ルールが採択された。
- ④ 2015年9月にNPFCにおいて、新たな資源管理措置がとられるまでの間、サンマを漁獲する漁船の許可隻数の急激な増加を抑制することなどが合意された。
- ⑤ 各地域漁業管理機関においては、正規の漁業許可を受けた漁船等のリスト化（ネガティブリスト）やIUU漁業への関与が確認された漁船や運搬船等をリスト化する措置（ポジティブリスト）が導入されている。

注) NAFO：北西大西洋漁業機関 WCPFC：中西部太平洋まぐろ類委員会
ICCAT：大西洋まぐろ類保存国際委員会 NPFC：北太平洋漁業委員会
IUU漁業：「違法・無報告・無規制」に行われている漁業

Ⅲ－３ 地球温暖化と海洋温暖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。

地球表面の平均気温がこの100年ほどの間にA°C程度上昇したことはよく知られているが、1976年頃に起こったB気候のC以降、その上昇率が增大している。米国海洋大気庁のレビタスらの研究によれば、水深Dm以浅では最近の約50年間で約E°Cの水温上昇があった。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	0.7	インド洋	ダイポールモード現象	5,000	0.04
②	2.1	インド洋	ダイポールモード現象	3,000	0.1
③	0.7	太平洋	エルニーニョ現象	3,000	0.1
④	2.1	インド洋	レジームシフト	5,000	0.04
⑤	0.7	太平洋	レジームシフト	3,000	0.04

Ⅲ－４ 「国連海洋法条約」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。

「国連海洋法条約」は海の憲法とも呼ばれ、1982年に採択され、1994年に発効した。我が国は、1983年に署名、年Aに批准し、2018年6月現在167か国及びEUが締結している。

年B内の水産資源については、沿岸国がその開発、年C及び管理について主権的権利を有しており、入手可能な最良の年Dに基づき、自国の年B内の資源を適切に管理する。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	1984	TAC	漁獲	科学的証拠
②	1984	EEZ	保存	管理計画
③	1996	TAC	漁獲	管理計画
④	1996	EEZ	保存	科学的証拠
⑤	1996	EEZ	漁獲	科学的証拠

Ⅲ－５ 漁具漁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 マグロ延縄：表層に敷設された1本の幹縄に、枝縄が等間隔に取り付けられ、その端の釣針によりマグロ類などを1尾ずつ釣り上げる漁業である。
- ② 籠：日本の籠漁業の主な漁獲対象はカニ類、エビ類、貝類などの底生性の水産動物であるが、魚類を対象としたものはない。
- ③ 旋網：旋網漁業は、大規模な網で魚群を包囲し漁獲する漁業である。漁獲対象はイワシ・アジ・サバ・カツオ・マグロなど浮魚が中心である。
- ④ カツオ一本釣り：竿でカツオ、マグロ類を釣り上げる漁法で、船の大きさにより、沿岸、近海、遠洋に区分される。
- ⑤ サンマ棒受網：漁灯を利用する敷網漁業の1種である。サンマのみを漁獲対象とし、混獲は少なく、他魚種を水揚げすることはほとんどない。

Ⅲ－6 漁獲量の長期変動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。

ここ半世紀の我が国の浮魚類の漁獲において、1950～1960年代には A (最大約60万トン)、1950～1960年代と1990年代以降には B (最大約50万トン)、1970年代には C (最大約160万トン)、そして1980年代には D (最大約450万トン)といったように、10年規模で卓越種が交替してきた。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	サンマ	マイワシ	サバ類	カタクチイワシ
②	サンマ	カタクチイワシ	サバ類	マイワシ
③	サバ類	サンマ	カタクチイワシ	マイワシ
④	マイワシ	カタクチイワシ	サンマ	サバ類
⑤	マイワシ	サバ類	カタクチイワシ	サンマ

Ⅲ－7 主な系群識別法とその留意点に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 形態学的方法：鱗の形態、鰭条数、脊椎骨数などが用いられているが、形態形質は先天的（遺伝性）及び後天的（環境）要因の影響を受けるため、形態的差異は必ずしも遺伝的差異を意味しない。
- ② 生態学的・海況学的方法：産卵期、産卵場、回遊経路の差異により、成長、成熟、体型、色彩などが異なる例が知られている。
- ③ 遺伝学的方法：DNA分析などを用いて、集団あるいは個体レベルでの遺伝的差異を推定する。
- ④ 淡水生物に比べて海産魚では繁殖範囲が広域にわたるため系群間で遺伝的差異がみられる場合が多い。
- ⑤ 系群は資源の変動に応じて時間的に変化する可能性がある（マイワシの例）。

Ⅲ－８ 我が国で養殖されている魚類に被害を与えている疾病と、その原因になる病原体及び主な感染魚に関する次の表の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

疾病	病原体	主な感染魚
住血吸虫症	Cardicola orientalis	<input type="text"/> A
<input type="text"/> B	Aeromonas salmonicida	ヤマメ、アマゴなど
類結節症	Photobacterium damsela subsp. piscicida (=Pasteurella piscicida)	<input type="text"/> C
エラムシ症	<input type="text"/> D	トラフグ

	A	B	C	D
①	クロマグロ	せっそう病	ブリ	<i>Heterobothrium okamotoi</i>
②	マダイ	せっそう病	ヒラメ	<i>Edwardsiella tarda</i>
③	クロマグロ	レンサ球菌感染症	ブリ	<i>Edwardsiella tarda</i>
④	マダイ	せっそう病	ヒラメ	<i>Heterobothrium okamotoi</i>
⑤	マダイ	レンサ球菌感染症	ヒラメ	<i>Edwardsiella tarda</i>

Ⅲ－９ 魚類の浸透圧調整に関する記述のうち、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。
- ③ 淡水の真骨魚類は、腎臓で大量の薄い尿を作り、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。
- ④ 海水中では塩類が鰓などの体表から体内に流入し、逆に体内の水は流出し脱水される傾向にある。
- ⑤ 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、余分な塩類は腎臓に付属する塩類細胞が取り除き、体外に排出する。

Ⅲ－10 飼料に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律」における「飼料」とは、家畜等（養殖水産動物を含む）の栄養に供することを目的として使用されるものをいう。
- ② 「飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律」は、飼料の安全性確保、飼料の品質改善、養殖水産動物を含む畜産物の安定生産を目的としている。
- ③ 飼料添加物と指定されたものでも、疾病の診断、治療または予防、動物の身体の構造や機能に影響を及ぼす目的に使用される場合には、「薬事法」の下で医薬品として規制を受ける。
- ④ 飼料添加物としてのアスタキサンチン含有量は、魚類を対象とする飼料1トン当たり100g以下であることが定められている。
- ⑤ 水産庁長官は、農業資材審議会の意見を聴いた上で、飼料や飼料添加物の成分について規格を定めることができる。

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 選択育種法は、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、その子供から特定形質を保有する個体を選択する。この操作を繰り返し特定の形質を持つ品種や系統を作り出す方法である。
- ② 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育種方法である。
- ③ 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、1つの品種として実用化するか、育種素材として用いる方法である。
- ④ 交雑育種法は、異なる系統間、品種間、亜種間あるいは種間で交雑を行い、新たな変異を作出し、それを育種素材として選択を行う方法である。
- ⑤ 突然変異育種法は、異なる種間で交雑を行い、雑種第一代（F1）がどちらの両親よりも優れた形質を示す雑種強勢を利用する方法である。

Ⅲ-12 クロマグロの人工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 現在までにクロマグロの種苗生産が最も進んでいる近畿大学は、2015年に世界初となるクロマグロの完全養殖に成功した。
- ② クロマグロの産卵は、6月～8月が中心である。本種の卵巣は、非同時発生型で多回産卵を行い、受精卵は沈性粘着卵である。
- 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日目以降の共食い、ふ化後30日頃からの水槽壁や生簀網への衝突死である。
- ④ 陸上生簀から沖出しされたクロマグロ稚魚は、養殖種苗サイズの5kg以上まで中間育成される。沖出し作業は、ハンドリングに細心の注意が必要である。
- ⑤ クロマグロ稚魚の中間育成は、イカナゴ、イワシなどの切断肉を給与する。中間育成期間の配合飼料開発の目途ができていないことが課題である。

Ⅲ-13 二枚貝の増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 二枚貝類は、冬から春にかけて餌となるプランクトンによって毒化（貝毒）することがある。貝毒は、下痢性に限られている。
- ② 西日本のアサリ漁場では、2000年頃からナルトビエイによる食害が顕著になっている。ナルトビエイ以外にも二枚貝を捕食する魚類は多く、資源再生のための保護策が重要になっている。
- ③ マガキの生産量は、比較的安定しており、1962年～2010年までは殻付き重量で40万トン前後と安定していたが、東日本大震災の影響により2011年と2012年は10万トンとなっている。
- ④ マガキの天然採苗は、採苗器を垂下して行われる。垂下方法は、筏式と簡易垂下式である。筏式は、比較的浅い場所、簡易垂下式は前者よりも深い場所で行われ、外洋部では行われていない。
- ⑤ 日本のカキ・ホタテガイ養殖場の自家汚染問題が深刻化している。流動性の多い内湾の海水が貧栄養化する状況下で過密養殖が継続的に行われたことが原因である。

Ⅲ-14 栽培漁業に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 栽培漁業技術は、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。近年、種苗放流技術における中間育成は、種苗放流効果が認められていない。
- ② 人工種苗の生産及び放流は、1950年代以降活発化した。1950年代にはマダイ、ヒラメ、トラフグ、1960年代にはシロサケ、クルマエビ等、多くの魚介類種苗の大量生産が可能となった。
- ③ 移植や放流は、遺伝的多様性や系群への影響など生態系への配慮が必要とされている。1995年に策定された生物多様性国家戦略における生物多様性とは、生態系の多様性、種間（種）の多様性、種内（遺伝子）の多様性と定義されている。
- ④ 都道府県の栽培センター等が、ヒラメ、マダイ、ウニ類、アワビ類の種苗放流を実施している。種苗放流数は、全魚種で増加傾向にある。
- ⑤ 我が国のシロサケは、親魚を採捕し、人工的に採卵、ふ化させて稚魚を河川に放流している。その結果、近年稚魚の回帰率が上昇し資源が増加している。

Ⅲ-15 魚介類のアレルゲ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。

魚介類アレルゲン（タンパク質）は大きく5つに分類される。北欧産タラより見いだされたAに代表される魚類アレルゲン、インドエビのアレルゲンとして同定されたBに代表される甲殻類アレルゲン、スルメイカなどで見いだされた甲殻類と同様のBに代表される軟体動物アレルゲン、及びイクラアレルゲンであるCに代表される魚卵アレルゲン、及び海産動物の代表的な寄生虫であるアニサキスに存在するアニサキスアレルゲンである。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
①	パルブアルブミン	タウリン	β' -component
②	β' -component	トロポミオシン	パルブアルブミン
③	パルブアルブミン	トロポミオシン	β' -component
④	β' -component	パルブアルブミン	トロポミオシン
⑤	β' -component	タウリン	パルブアルブミン

Ⅲ-16 魚の脂質に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 細胞膜に分布している組織脂質は、リン脂質やコレステロールなど極性脂質からできており、生命の維持に重要な働きをする。
- ② 魚のトリグリセリドの構成脂肪酸は種類が多く、高度不飽和脂肪酸も多量に含んでいる。これら高度不飽和脂肪酸は、空気中の酸素で還元されて重合したり分解しやすい。その場合の魚や魚加工品はいやな臭いや渋い味を持つようになる。
- ③ 魚の脂質には蓄積脂質と組織脂質がある。魚の筋肉や内臓の脂質の大部分は蓄積脂質であり、グリセリン1分子に2分子の脂肪酸が結合したジグリセリドである。
- ④ アブラソコムツやバラムツなどの魚の蓄積脂質は、高級アルコールと脂肪酸が結合したワックスエーテルの形で筋肉に蓄積する。
- ⑤ すり身を製造するとき水さらしで除かれる脂質は組織脂質で、蓄積脂質は除けない。このためいくら丁寧に水さらしをしても、さらし肉には最低1%の蓄積脂質が残っている。

Ⅲ-17 藻類の加工品に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① アラメ、カジメ、コンブなどの褐藻藻体を粉碎し、酸処理した後、炭酸ナトリウム存在下で加熱しアルギン酸を溶出させ、酸・アルカリ処理を繰り返した後、アルコール脱水をすることでアルギン酸ナトリウム粉末が作られる。
- ② テングサやオゴノリなどの紅藻類から熱水抽出される粘性の高いところてんゲルを漂白して寒天は作られる。
- ③ エゴノリとイギスを洗浄、天日乾燥し、弱酸性下で熱水抽出したものを冷却してゲル化させた食品を「おきうと」という。
- ④ 赤とさかのり、白とさかのり、青とさかのりはいずれも紅藻トサカノリから製造される。
- ⑤ キリンサイ属、オオキリンサイ属などの紅藻を原料とし、熱水抽出することでローカストビーンガムは作られる。

Ⅲ-18 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価に優れている。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 を生成する。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	ヘモシアニン	グリコーゲン	TMAO	TMA
②	ミオグロビン	タウリン	TMAO	TMA
③	ミオグロビン	グリコーゲン	TMA	TMAO
④	ヘモシアニン	グリコーゲン	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-19 水産物の貯蔵中の変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 タラ、ヒラメなどの底生魚類は鮮度低下が遅く、凍結耐性も高い。タラ類は筋肉中に窒素ガスを多く含む。
- ② サケ類の筋肉の色調はアスタキサンチンによる。この色素は紫外線によって退色するが、魚体にあっては内在性のリポキシゲナーゼが退色に関与する。
- ③ エビ類は死後徐々にではあるが黒変する。これは体液中のチロシンが酵素的に酸化されてメラニンを生成するためである。
- ④ 大型魚類を死後硬直前に凍結処理したものは、解凍時に強い死後硬直が起こるため、ドロップなどがしぼり出される弊害がある。
- ⑤ アサリやハマグリなどの二枚貝は一般に1～10℃程度に冷却することにより、呼吸活性を下げた状態でパックに封入して流通される。パック内の酸素濃度が低下すると個体は死に至り、腐敗が進行する。

Ⅲ-20 魚介類の缶詰に起こりうる現象の名称とそれに関する記述の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- ① カード 缶の内側への凝固した魚肉の付着
- ② オレンジミート . アサリやカキに含まれるヘモグロビンと銅による色の変化
- ③ ストラバイト . . カニ, サケ, ツナ, 貝類等の缶詰で析出するガラス状結晶
- ④ ブルーミート . . 豆腐状に凝固したタンパク質
- ⑤ アドヒージョン . カツオの黄褐変肉

Ⅲ-21 イコサペンタエン酸（エイコサペンタエン酸）を示す略号と n-系多価不飽和脂肪酸の組合せとして、最も適切なものはどれか。

	略号	<u>n-系多価</u> <u>不飽和脂肪酸</u>
①	C18:2	n-6
②	C18:3	n-6
③	C20:5	n-3
④	C22:5	n-3
⑤	C22:6	n-3

注) 「C」は炭素を表し、数字はその炭素の数を示す

「:」印は二重結合を表し、数字はその二重結合の数を表す

「n-○」は n マイナス ○ と読む。メチル基の炭素の位置を 1 とし、順次 2, 3, 4, …

と数え、最初に二重結合のある炭素の位置を示す

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 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 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- 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等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 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、波による質量輸送によって生じる流れで、汀線沿いに沿岸流が生じ、ある起点から集中的に沖へ向う流れを離岸流という。
- ② 漂砂とは、波や流れ等の作用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。
- ③ 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。
- ④ 河口流は、河川の流れ及び感潮区間の入退潮に起因する流れの総称で、洪水時のように河川の流量が多い場合は、河口流はほぼ河川の流量のみによって決定される。
- ⑤ 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。

Ⅲ-24 海面の基準に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ある期間の海面の平均高さに位置する面を、その期間の平均水面という。
- ② 東京湾平均海面は、東京湾における平均水面で、海図における水深の基準として用いられる。
- ③ 最低水面は、平均水面から主要4分潮の半潮位差の和、又はほぼそれに等しい高さだけ下げた面である。
- ④ 工事用基準面は、漁港、漁場の施設の設計に使用するのみならず、調査、計画、工事等を実施する場合に基準の高さとして使用する。
- ⑤ 漁港の施設には、陸上に設置される構造物もあることから、東京湾平均海面と工事用基準面の関係を明らかにしておく必要がある。

Ⅲ-25 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。

- 1) A とは、企画設計、建設、管理運営、及び廃棄の段階における施設の供用期間に生じる総費用。
- 2) 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ライフサイクルコスト(LCC)の縮減や平準化を目的とした管理手法。
- 3) 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。
- 4) 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
③	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
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

Ⅲ-26 防波堤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 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 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。
- ③ 防波堤の堤頭部は、標準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、標準部の質量の1.5倍以上としている事例が多い。
- ④ 防波堤の隅角部が砕波の影響を受ける領域にある場合には、法線変化点の両側 $L/2$ の範囲に消波工を設置する必要がある。堤体の性能照査においては、設計波高の割り増しは行わない。
- ⑤ 砕波帯に設置される防波堤の波圧算定における設計波高は、壁体前面から5波高沖までの区間の最大値を用いる。

Ⅲ-27 水域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 泊地や航路が使用可能な最大波高は各漁港における実態を考慮して設定することが望ましいが、標準値として一律に1.0mを目安と考えてよい。
- ② 泊地や航路の堆積土砂対策として、防砂堤・導流堤などの外郭施設対策、サンドポケット工法、サンドバイパス工法、サンドドレーン工法などがある。
- ③ 航路の法線は直線に近いことが望ましいが、やむを得ず屈曲部を設ける場合の交角は、概ね 30° を超えないことが望ましい。
- ④ 航路の水深は、利用最大漁船の喫水に、波による船の振動、船のトリム、操船の難易性等を考慮した余裕水深を加えることを標準とし、その余裕値には海底地盤条件は考慮しない。
- ⑤ 泊地の広さや形状は、利用最大漁船の船型による旋回や船回しに必要な面積に基づき定めなければならない。

Ⅲ-28 漁場や魚礁の計画や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 沈設魚礁の安全性の性能照査における設計条件は、設置場所の流れや海底の傾斜、底質が支配的となるため、施工時の検討はしなくてよい。
- ② 供用期間を経過した浮魚礁は、係留基礎又はアンカーを含むすべてを撤去しなければならない。
- ③ 中層浮魚礁の係留部の性能照査において、浮体部の固有振動周期は波の周期と一致させるように照査することが望ましい。
- ④ ウニ等による植食圧が高い海域において波動流の弱い場を作り、植食圧を低減させることで藻場を安定的に形成できる可能性がある。その方法として消波堤や潜堤の設置がある
- ⑤ 湧昇流発生構造物の適地として、堆、海脚、海嶺など地形が変化に富み、流動環境が多様な場所に近接した、起伏のある海底面のある海域であることが望ましい。

Ⅲ-29 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 アラメ場は暖流の影響を受ける沿岸域に発達するアラメ属の海藻から構成される藻場である。アラメ場は黒潮流域を中心に本州太平洋沿岸、九州北部、山陰地方、瀬戸内海等の岩場に多く、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。
- ② コンプ場はマコンプをはじめとする寒海性種のコンプ類から形成され、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プ類は北海道沿岸の固有種である。
- ③ 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20m付近まで分布し、多年生で春から夏にかけて著しく生長する。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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。

Ⅲ－30 生物調査手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 生物のパッチ状分布や環境変動の状況に応じて、採集の時間的、空間的な配置を行う必要がある。この点に関する配慮が不十分であると、得られた結果は海域の状況を正しく表現することができない。
- ② 生物現象は生物とそれを取りまく環境との相互作用の上に成り立っている。したがって現象そのものの機構が複雑で、これを正しく把握するための手法は、物理、化学的調査に比べて一段と複雑である。
- ③ 環境変動の激しい沿岸域では、生物とその環境に関する精度のよいデータを得るためには、毎日異なる測点を対象に観測することで調査海域全体をカバーしたり、1日の調査の場合は1測点で鉛直的に密度の高い観測を行う必要がある。
- ④ 画一的な採集器具（ネットの網目、器具の大きさと容量、材質、用法など）、採集物処理（固定、同定など）が行われた場合には、調査目的に沿う結果が得られないことが多い。目的に応じて、それに見合った器具や処理法を採用する必要がある。
- ⑤ 対象とする生物に関する生理・生態的な知見が乏しいために、得られた結果から生物と生息海域の環境特性との関連を十分に解析検討することができないことが多い。

Ⅲ－31 海洋観測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 透明度は、海水の濁りの指標として用いられる。白昼に日陰で透明度板（セッキ板）といわれる直径30cmの白色の平らな円盤を海水中におろし、肉眼でこの円盤が見えなくなる深さをm単位で表したものが透明度である。
- ② 表面水温は、検定証付きの棒状アルコール温度計を用いて1/10℃まで測定する。海面以深の水温は、採水器によって指定層の海水を採水し、温度計により測定する。鉛直的に連続的に測定したい場合は、一般には電気伝導度水温水深計（CTD）を用いて水温と塩分を同時に測定することが多い。
- ③ 水色は、海水の色に最も近い水色計（フォーレル・ウーレ水色標準液）の番号によって表される。実際には、白昼に太陽の直射光を受けた状態で、鉛直上方から海面を見て水色を判断する。
- ④ 採水した海水から、溶存酸素、栄養塩類、クロロフィルaなどの濃度を実験室で測定するが、最近では測定機器により水温・塩分と同時にそれらを計測する場合もある。しかし、測定精度を高めるには、計測に使用した同一測定機器を用いた複数回計測による補正が必要である。
- ⑤ 塩分を重量分析によって直接測定することは実際上困難なため、CTDなどを用いて海水の電気伝導度を測定して求めるのが一般的であり、これを絶対塩分という。絶対塩分は無次元で、通常は数値だけで表示されるが、便宜上psuという単位が用いられることもある。

Ⅲ-32 海産動物の動物群に関する次の記述の、に入る水生動物の組合せとして、最も適切なものはどれか。

輪形動物：水中の微少な動物からなる動物群であり、浮遊生活あるいは藻類や沈殿物の表面に匍匐する。 A はクロレラを餌とする単為生殖による大量培養技術が確立され、魚介類の初期餌料として広く用いられている。

軟体動物：節足動物に次ぐ大きな動物門で、一般的に貝類・イカ・タコと呼ばれるものに加え、 B ，オウムガイなどがここに分類される。

節足動物：体の表面はキチン質でできた外骨格でおおわれる。成長に伴い、脱皮により古い外骨格が脱ぎ捨てられ、新しい外骨格が形成される。エビ・カニ類などの水産重要種のほか、ミジンコ、 C など含まれる。

棘皮動物：体表に管足と呼ばれる細管をもつ。管足は水管系と呼ばれる棘皮動物特有の器官系で、管内は海水に近い成分の体液で満たされている。ウニ、 D などが属する。

原索動物：脊索と呼ばれる軸が見られることや神経が管状であることなどから、脊椎動物に最も近いと考えられる。代表的な種にホヤ、 E などがある。

	A	B	C	D	E
①	シオミズツボワムシ	ゴカイ	フジツボ	ナマコ	ヤツメウナギ
②	ブラインシュリンプ	ウミウシ	ヒトデ	クラゲ	ヤツメウナギ
③	シオミズツボワムシ	ゴカイ	ヒトデ	ナマコ	ナメクジウオ
④	シオミズツボワムシ	ウミウシ	フジツボ	ナマコ	ナメクジウオ
⑤	ブラインシュリンプ	ゴカイ	ヒトデ	クラゲ	ナメクジウオ

Ⅲ－33 海洋環境の保全と漁業に関する次の記述のうち、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

漁業は、自然の生態系に依存し、その一部を採捕することにより成り立つ産業である。このため、漁業活動を持続的に行っていくためには、海洋環境や海洋生態系を健全に保つことが重要である。近年、 A (MPA)の設定を加速しようとする国際的な動きが強まっている。平成22(2010)年には、「生物の多様性に関する条約」の下で、令和2(2020)年までに沿岸域及び海域の B をMPA又はその他の効果的な手段で保全することを含む「 C 」が採択されました。このMPAに関する目標は、平成24(2012)年に開始された国連環境開発会議（リオ+20）においても成果文書に取り上げられたほか、平成27(2015)年に国連で合意された「 D (SDGs)」においても同様に規定されている。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	海洋保護区	10%	パリ協定	資源循環戦略
②	海の世界遺産	10%	パリ協定	持続可能な開発目標
③	海の世界遺産	5%	愛知目標	資源循環戦略
④	海洋保護区	5%	パリ協定	資源循環戦略
⑤	海洋保護区	10%	愛知目標	持続可能な開発目標

Ⅲ－34 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る。このうち「適応」については、農林水産分野における適応策について策定された「農林水産省気候変動適応計画」の将来予測と取組の内容についての次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 海水温上昇による藻場の種構成や現存量が変化し、磯根資源への影響が予測されることに対し、海域の状況の変化に応じて高水温耐性種の播種・移植や食害生物対策等を行うなど、順応的管理手法を取り入れた藻場整備を推進する。
- ② 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。
- ③ シロザケなど北方系魚種の減少・小型化が予測されることに対し、海洋環境の変化に対応しうるサケ稚魚等の放流手法等を開発する。
- ④ 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の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。
- ⑤ 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。

Ⅲ－35 海水の濁りに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 濁りは、懸濁物質や溶存物質の存在によって、海水の光学的清澄さが損なわれている状態である。光の透過を阻む物質は、主に懸濁態有機物、溶存態有機物、懸濁態無機物の3種類である。
- ② 濁りの程度を評価する方法には、光学的な手法と実体的な手法がある。光学的な手法としては、光の減衰や散乱強度を計測原理とする濁度計による計測法がある。実体的な手法としては懸濁物濃度の測定などがある。
- ③ 海中の濁りの生物への影響として、魚類などの視程の低下や行動の抑止、懸濁物食性生物の餌の取り込み阻害、魚類の鰓への付着による呼吸障害などがある。
- ④ 有明海では長期的な濁りの増加（透明度の減少）によって、珪藻の生息水深が縮小し、その結果栄養塩が増加となり、ノリの色落ちにつながった。
- ⑤ 一般に、濁度は外洋で低く、沿岸ほど高い。黒潮の濁度は非常に低い値を示し、東京湾奥部は高濁度海域である。