

令和7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 我が国の漁業・養殖業生産量、漁業就業者数等の変化に関する次の表の、に入る数値の組合せとして、最も適切なものはどれか。

漁業・養殖業生産量 (千t)	平成5 (1993)	令和4 (2022) 年
	8,707	A
1人1年当たりの食用魚介類の消費量 (純食料: kg)	平成5 (1993)	令和4 (2022) 年
	37.5	B
漁業就業者数 (千人)	平成20 (2008)	令和4 (2022) 年
	221.9	C
漁業経営体数 (千経営体)	平成5 (1993)	令和4 (2022) 年
	172	D
漁船数 (千隻)	平成5 (1993)	令和4 (2022) 年
	267.6	108.7

資料：令和5年度水産白書概要（漁業・養殖業生産量、漁業就業者数等の変化）

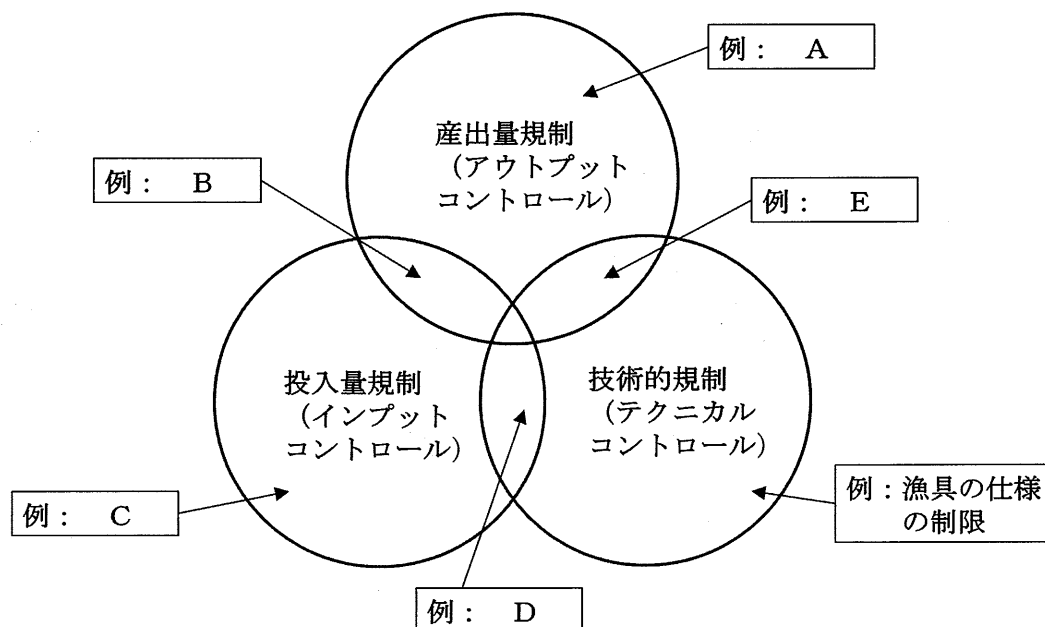
	<u>A</u> (千 t)	<u>B</u> (kg)	<u>C</u> (千人)	<u>D</u> (千経営体)
①	3, 917	22. 0	102. 9	95
②	4, 791	27. 4	123. 1	61
③	3, 917	22. 0	123. 1	61
④	4, 791	22. 0	102. 9	95
⑤	3, 917	27. 4	102. 9	61

Ⅲ－２ 我が国の水産に係る，国会で制定された次の（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 $C \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B$
- ② $C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow B \rightarrow A$
- ③ $E \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow B$
- ④ $E \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow A$
- ⑤ $E \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B$

Ⅲ－３ 我が国で行われている水産資源の管理手法は、投入量規制、技術的規制及び産出量規制の３つに大別される。下図はその相関関係を示したものである。図中の□に入る具体的な管理手法の例の組合せとして、最も適切なものはどれか。



	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	TAEの管理	TACの設定	禁漁区・禁漁期間の設定	若齢魚の漁獲制限	漁船隻数・トン数の制限
②	TACの設定	漁船隻数・トン数の制限	TAEの管理	禁漁区・禁漁期間の設定	若齢魚の漁獲制限
③	TAEの管理	TACの設定	漁船隻数・トン数の制限	若齢魚の漁獲制限	禁漁区・禁漁期間の設定
④	TACの設定	TAEの管理	禁漁区・禁漁期間の設定	漁船隻数・トン数の制限	若齢魚の漁獲制限
⑤	TACの設定	TAEの管理	漁船隻数・トン数の制限	禁漁区・禁漁期間の設定	若齢魚の漁獲制限

注) TAC：漁獲可能量，TAE：漁獲努力可能量

Ⅲ－４ 魚類の性転換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。

雌雄同体魚種は、卵巣と精巣が同時に成熟する同時成熟型、はじめに卵巣が成熟して雌として機能し、その後卵巣が退化して精巣が分化、成熟し雄として機能する雌性先熟型、またその逆の雄性先熟型がある。

A 先熟は、サンゴ礁等において縄張りを形成する種にみられる。一方、 B 先熟は、 C で雄のほうが大型・高齢になる種が多い。雄性先熟種には、クロダイや D 魚種など、漁獲対象の沿岸資源も含まれており、大型魚の選択漁獲や高い漁獲圧は E 不足につながるため、資源管理方策を考えるうえでは考慮すべき事項である。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	雌性	雄性	底魚	ベラ科	雌
②	雄性	雌性	浮魚	ベラ科	雄
③	雌性	雄性	浮魚	ベラ科	雄
④	雄性	雌性	底魚	コチ科	雌
⑤	雌性	雄性	底魚	コチ科	雌

Ⅲ－５ 次の水産海洋分野の用語の説明のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 上げ潮：干潮から満潮までの間で海面が上昇しつつあるとき。満ち潮ともいう。
- ② 海陸風：陸と海の比熱が異なることにより、日中には陸から海へ、夜間には海から陸へと吹く風。
- ③ 成層：鉛直方向の水温や塩分の違いにより、水柱が層状をなすこと。
- ④ 海底堆積物：海底に堆積している泥、砂、礫、生物遺骸などすべての堆積物の総称。
- ⑤ 前線渦：黒潮や湾流等の前線の擾乱に伴って、その縁辺部に発生する低気圧性の渦。

Ⅲ－６ ロープを結んだり、つないだりするロープの作業を結索（ロープワーク）という。

結索の方法と用途に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① もやい結び：ロープで輪を作る結びで、船舶で使用される代表的な結索法である。結びの王様（キングオブノット）とも呼ばれ、いくら力がかかっても輪の大きさは変わらず、解くときは簡単に解くことができる。
- ② まき結び：一時的にロープを止めるときなどに使用する。ゆるいと結んだ位置が変わったり、強い力が加わった場合、締まって解けなくなることがある。
- ③ 錨（いかり）結び：アンカーにロープを取り付けるとき等に使用するが、丈夫であり、強い力が加わっても簡単に解くことができる。
- ④ 本（ほん）結び：ロープの端と端をつなぐときに用いる。ロープの太さが異なるときや滑りやすいロープでも解けるおそれはなく、強い力がかかっても解くときは簡単に解くことができる。
- ⑤ 止め結び：ロープの端を一回結んだもので、小穴にロープを通した場合に抜けるのを防ぎ、ロープの滑り止めの手がかりや端がほつれるのを防ぐときに用いる。結びが締まると解けにくいことが欠点である。

Ⅲ－７ 袋網における網目選択性曲線はS字型を呈する。次の記述のうち、S字型選択性曲線の特性として、最も不適切なものはどれか。

- ① S字型曲線の特性を表す指標として、50%選択体長と、75%選択体長と25%選択体長の差で表す選択レンジがある。
- ② 選択レンジは、選択性スパンとも呼ばれ、特定の体長でどの程度選択できるか選択性の鋭さの指標となる。選択レンジが小さいほど選択性が悪いとされる。
- ③ 50%選択体長は、漁具から魚等が逃避する確率と漁獲される確率が等しくなる体長であり、資源管理における漁獲開始体長に用いられる。
- ④ 袋網の網目選択性では、網目の目合に対する50%選択体長の比が選択係数として定義される。
- ⑤ S字型の選択曲線を表すには、ロジスティック式がよく用いられる。

Ⅲ－８ 水産養殖等において大きな被害をもたらしているものに感染症がある。感染症に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 細菌性の感染症として、ブリ類魚類に大きな被害を与えるレンサ球菌症がある。
- ② 海産魚のブリ、カンパチ、淡水魚のアユやニジマスなど多くの魚種に感染するビブリオ病は細菌性の感染症である。
- ③ 養殖場のほか天然水域でもコイの大量死を起こしたKHV病はウイルス性の感染症である。
- ④ 眼球周囲や鰭（ひれ）などを観察すると気泡が見える感染症にガス病がある。特に湧水や井戸水を飼育水として利用する場合にはその危険性がある。
- ⑤ 養殖場や水族館で多くの魚類に発生し、大量死をもたらす白点病は、寄生虫による感染症である。

Ⅲ－９ 増殖の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 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、一本釣り、延縄などの小規模漁業の漁場として利用されるとともに、底曳網、旋網など高能率漁業による沿岸資源の荒廃を防ぐことに役立つ場合もある。
- ② 水産動植物の繁殖保護を図るために、魚介類では産卵期、藻類では発芽期の保護を目的として採捕の禁止期間が定められているが、稚魚期の採捕禁止期間は定められていない。
- ③ 放流は、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、ほかの水域から調達した成体・稚仔・受精卵などを移して成長・繁殖させることをいう。
- ④ 水深が浅い湾や干潟では、海水の交流はほとんど同一の水塊が潮汐流によってただその位置を移動し生産力が低下する。そこで、局部的に導水路を掘り流速や流量を増大させて漁場環境を改良する工法を耕耘という。
- ⑤ 磯焼けは、岩礁海底の海藻が消失して焼け野原のような景観を呈する現象である。その原因は、ウニ類・藻食動物の摂餌行動の活発化であり、海藻類の生理機能を低下させる水温・塩分などの変動ではない。

Ⅲ－10 特定水産動植物の国際流通の適正化等に関する法制化に伴って、令和4年12月から新たに指定された特定第一種水産動植物は次のどれか。

- ① アサリ・ナマコ
- ② ウニ・アワビ
- ③ アサリ・アワビ
- ④ ナマコ・ウニ
- ⑤ アワビ・ナマコ

Ⅲ－11 我が国の令和6年の水産施策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。

サケはAによって資源造成されていますが、近年のBの変化によりCが低下し、環境変化に適応したA技術開発を進めるとともに、活用可能な既存施設において養殖用種苗を生産してサーモン養殖をするなど、A施設の有効活用や再編・統合も含めた効率化が図られています。また、D及びEが減少している現状を踏まえた持続的なA体制が検討されています。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	ふ化放流	海洋環境	ふ化率	種苗数	漁獲金額
②	ふ化放流	海洋環境	回帰率	漁獲量	漁獲金額
③	陸上養殖	流通量	ふ化率	種苗数	飼育場所
④	陸上養殖	海洋環境	ふ化率	種苗数	漁獲金額
⑤	ふ化放流	流通量	回帰率	漁獲量	飼育場所

Ⅲ－12 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 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。
- 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。
- ④ 一般に真骨魚類では、鰓、腎臓、腸が浸透圧調節で重要な役割を果たしている。
- ⑤ 一般に真骨魚類では、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。

Ⅲ－13 エコラベルに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① この制度の先駆けとなったのは1997年に設立されたMarine Stewardship Council (MSC) である。MSCによるエコラベル製品は、2000年から流通が開始され、日本でも2006年以降、大手の流通小売業がMSC製品の国内流通を開始した。
- ② FAOは、水産エコラベルに関する統一的なガイドラインを策定した。ガイドラインでは、エコラベル付与に関し、漁業管理の状況、漁獲対象資源系群の状況、漁業が生態系に及ぼす影響の側面を考慮し付与を決定するとした。
- ③ エコラベルは、政府主導の強制的なもので、民間団体を規制するポリティカルな枠組みである。
- ④ エコラベルは、環境保全に関心を有する消費者が、ラベル付きの製品を選択的に購入することで、管理不十分で過剰漁獲などに陥っている漁業は市場から退出させられる効果をねらったものである。
- ⑤ 水産エコラベル制度とは、水産物における生産時の環境影響、特に水産資源管理や生態系保全に関する情報を表示するものである。

Ⅲ－14 陸上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 日本では通常水分の蒸発分以外全く水を添加しない場合「閉鎖循環式養殖システム」と称している。
- ② 掛け流し式養殖とは、引き込んだり汲み上げたりした水を常時流し入れ、使用後に流入量と同じ量の水が出ていく方式である。
- ③ 閉鎖循環式陸上養殖の利点は、漁場環境に負荷をかけない、安全な食用魚介類の安定生産が可能となるなどがあげられる。
- ④ 閉鎖循環式陸上養殖の欠点としては、停電などのトラブル時におけるバックアップ体制（機材など）の準備が必要、などがあげられる。
- ⑤ アクアポニックスは、養殖魚の生産のみならず、その飼育排水処理として植物の栄養塩吸収作用を利用して飼育水を再生できる点で非常に効果的である。

Ⅲ－15 魚類筋肉タンパク質に関する下記の表の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

筋肉タンパク質の組成

名称	組成比率	中性塩に対する溶解性	溶解度	代表例
筋形質 タンパク質	20～50%	A	低イオン強度の 中性緩衝液に可溶	クレアチンキナーゼ, パルブアルブミン
筋原線維 タンパク質	50～70%	B	D	ミオシン, E
C	<10%	不溶性	高イオン強度の 中性緩衝液に不溶	コラーゲン

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	塩溶性	水溶性	筋原基質 タンパク質	高イオン強度 $I=1.0$ 程度の中性緩衝液に可溶	アクチン
②	水溶性	塩溶性	筋原基質 タンパク質	高イオン強度 $I=0.5$ 程度の中性緩衝液に可溶	アクチン
③	塩溶性	水溶性	筋基質 タンパク質	高イオン強度 $I=1.0$ 程度の中性緩衝液に可溶	解凍酵素
④	水溶性	塩溶性	筋基質 タンパク質	高イオン強度 $I=1.0$ 程度の中性緩衝液に可溶	解凍酵素
⑤	水溶性	塩溶性	筋基質 タンパク質	高イオン強度 $I=0.5$ 程度の中性緩衝液に可溶	アクチン

Ⅲ－16 缶詰や容器包装詰食品で注意すべき、微生物の増殖限界条件や死滅条件について、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。

ボツリヌス菌の芽胞は A の食品では増殖できない。

ボツリヌス菌の最低発育水分活性は B である。

ある濃度の微生物を一定温度で加熱したとき、最初の微生物の濃度を1／10に減少させるのに要する時間を(分)を C という。

ある濃度の微生物を一定温度で加熱したとき、危険のない状態まで微生物を減少させるのに要する時間(分)を D という。

ある濃度の微生物の加熱致死時間(又は死滅率)の1／10(又は10倍)に対応する加熱温度の変化を E という。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	pH4.6以上	Aw0.91	A値	X値	Z値
②	pH4.6以上	Aw0.94	D値	F値	P値
③	pH4.6未満	Aw0.94	D値	F値	Z値
④	pH4.6未満	Aw0.91	A値	X値	Z値
⑤	pH4.6未満	Aw0.94	A値	F値	P値

Ⅲ－17 魚肉練り製品の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 我が国の練り製品の生産量は、1960年代に冷凍すり身が開発されたことで生産量が急速に拡大し1973年（昭和48年）には118万トン余と最大の生産量を記録した。
- ② かまぼこ特有の弾力、しなやかさ、硬さなどのテクスチャー全般を表す用語を「足（あし；ashi）」と呼ぶ。
- ③ 練り製品の重要な生産工程の1つに、擂潰（らいかい）がある。魚肉すり身に水や1％前後の食塩、その他調味料、でんぷんなどを加え、サイレントカッターを用いてすりつぶし、均質化した肉糊を得る。1％前後の食塩を添加することで塩溶性タンパク質である筋原線維タンパク質が溶解する。
- ④ 食塩によって溶けだしたミオシンを中心とする筋原線維タンパク質が、加熱により不溶性の3次元網目構造を形成させることで「坐り」ゲルとなる。20～40℃程度の「坐り」加熱後に、80～90℃の本加熱の2段階で加熱を行うことが多く行われる。
- ⑤ 肉糊を50～70℃で加熱すると、一旦できたゲルが脆弱になり、ひどいときはゲルが崩壊する。この現象を「戻り」という。

Ⅲ－18 日本食品標準成分表（八訂）から「魚類／たい類／まだい天然（生）」、「牛乳及び乳製品／液状乳類／普通牛乳」,「鳥肉類／にわとり〔親・主品目〕／もも皮付き（生）」,「えび・かに類／えび類／バナメイえび養殖（生）」,「魚類／いわし類／まいわし（生）」の脂肪酸成分（可食部100 g 当たり脂肪酸（mg））を抜粋して下記に示した。

「魚類／いわし類／まいわし（生）」の脂肪酸組成に該当する、最も適切なものはどれか。

	ミリスチン酸 (14:0)	パルミチン酸 (16:0)	ステアリン酸 (18:0)	パルミトレイン酸 (16:1)	オレイン酸 (18:1)	リノール酸 (18:2)	アラキドン酸 (20:4)	イコサペンタエン酸 (20:5)	ドコサヘキサエン酸 (22:6)
①	2	58	32	4	41	47	13	36	40
②	180	920	280	340	－	47	83	300	610
③	150	4300	1100	1000	－	2500	81	0	6
④	460	1600	340	410	－	92	100	780	870
⑤	360	1000	400	49	－	88	6	1	Tr

注）・設問での名称と日本食品標準成分表（八訂）で分類されている食品名

- ・（14：0）とは炭素数14，二重結合数0を示す。
- ・「たい」は，まだい天然（生）：廃棄部位：頭部，内臓，骨，ひれ等（三枚下ろし）
- ・「牛乳及び乳製品」は，液状 普通牛乳
- ・「にわとり」は，もも皮付き（生）：皮及び皮下脂肪：30.6%皮なし肉と皮から計算
- ・「えび」は，バナメイえび養殖（生）：廃棄部位：頭部，殻，内臓，尾部等
- ・「いわし」は，まいわし（生）：廃棄部位：頭部，内臓，骨，ひれ等（三枚下ろし）

Ⅲ－19 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 食品の増粘剤、安定剤などに使用されるアルギン酸は、希アルカリで抽出される酸性多糖である。アルギン酸は、アオサ、アオノリ、ヒトエグサなどの緑藻に多く含有される。
- ② 寒天はテングサ科、オゴノリ科に含まれ、熱水で抽出されるガラクトースを主体とする鎖状の多糖である。寒天は、そのゼリー強度を利用して各種食品に多く利用される。
- ③ フコイダンとは、水や希酸で抽出されるL-フコースのエステル硫酸を主体とする硫酸多糖である。フコイダンの含量は海藻の種類や部位、生育時期により変動するが、最も多いヒバマタ科では乾燥藻体重量の20%にも達する。
- ④ カラギーナンは、スギノリ科、ミリン科、イバラノリ科に含まれる酸性多糖である。カラギーナンには7種類あり、各種乳製品や製菓関連のゲル化剤として使用される。
- ⑤ アガロース様のガラクト硫酸多糖であるポルフィランは、アマノリ属に含まれる。抽出したポルフィランを活用した食感改良剤などが開発されている。

Ⅲ－20 水産缶詰における各種劣化現象に関する次の組合せのうち、最も適切なものはどれか。

- ① カツオ缶詰のオレンジミート (Orange meat) : ブライン凍結した一本釣りのカツオなどの缶詰加工で発生する。鮮度が落ちた魚肉が緩慢凍結され、緩慢に解凍したときに発生する。
- ② 黒変 : カニ、サケ、マグロで、缶内面や内容物が黒く変色する現象。体内に含まれるアミノ酸の一種チロシンが、チロシナーゼ酵素の作用によりメラニンが生成されることで発生する。
- ③ マグロの青肉 (Green meat) : 缶詰原料のマグロを蒸煮時、肉の一部が青緑色に変色する現象。トリメチルアミン (TMA) 含量が高いマグロが蒸煮後に青肉になり易い。緑色素はヘモシアニンが関与している。
- ④ カニ缶詰のブルーミート (Blue meat) : カニ缶詰で、棒肉に濃い青色の斑点がみられる現象。血液色素ヘモシアニンがメトヘモシアニンに変化することで生じる。原料の十分な洗浄 (脱血) 及び、カニ肉タンパク質とヘモシアニンの熱凝固温度の差を利用する分別凝固法により防止可能である。
- ⑤ アドヒージョン (Adhesion) : 缶詰の蓋の内側に肉片が付着する現象。サケ・マス・サバなどの水煮缶詰の魚肉が缶蓋と接触した状態で熱凝固して起きる。鮮度不良の原料を使用したときに発生しやすい。

Ⅲ－21 食中毒の分類の仕方は、その原因によって分類するのが一般的である。次の組合せのうち、最も適切なものはどれか。

- ① 動物性自然毒 ・ ・ ・ ・ ヒスタミン
- ② 有害化学物質 ・ ・ ・ ・ フグ毒
- ③ 細菌性（毒素型） ・ ・ ・ 黄色ブドウ球菌
- ④ 細菌性（感染型） ・ ・ ・ ノロウイルス
- ⑤ 有害金属 ・ ・ ・ ・ ・ PCB

Ⅲ－22 潮位は、天文潮、気象潮、津波等により変動する。潮位に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 天文潮とは月と太陽の万有引力によって引き起こされる潮汐のことである。
- ② 気象潮とは高・低気圧の通過に伴う気圧変動や風などの気象に起因する海面の水位変化のことである。
- ③ 最低水面とは、海図における水深の基準面で、水路業務法施行令第一条に基づいて気象庁長官が公示している。
- ④ 朔望平均満潮面とは、朔（新月）、望（満月）の日から前2日、後4日以内に現れる各月の最高満潮面を平均した水面である。
- ⑤ 朔望平均干潮面とは、朔（新月）、望（満月）の日から前2日、後4日以内に現れる各月の最低干潮面を平均した水面である。

Ⅲ－23 波の諸元に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 波高とは、波を正弦波形を持つ進行波とすると、1つの波の頂き（波峰）と平均水面までの高さの差である。
- ② 最高波とは、ある波群中で最大の波高を示す波をいう。
- ③ 有義波とは、ある波群中の $1/3$ の数の波の波高及び周期の平均値に等しい波高及び周期を持つ仮想的な波をいう。
- ④ 波長とは、波の進行方向に測った1つの波峰から次の波の谷までの水平距離である。
- ⑤ 周期とは、1点で1つの波峰から、次の波の谷が現れるまでの時間である。

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収束が起き、岬付近や島は、波が収束しやすい。
- 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減少をまねく。
- 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 保護育成礁やマウンド礁の整備にかかわる水産庁の取組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。

これまで、各地で A が設置され、水産生物に産卵場、生息場、餌場等を提供し、再生産力の向上に寄与しています。また、水産庁は、沖合域における水産資源の増大を目的として、ズワイガニ等の生息海域にブロック等を設置することにより B を促進する C ，上層と底層の海水が混ざり合う鉛直混合を発生させることで D を高める E の整備を実施しています。

	A	B	C	D	E
①	人工魚礁等	産卵や育成	保護育成礁	海域の生産力	マウンド礁
②	人工魚礁等	水産生物の移動	保護育成礁	海域の生産力	マウンド礁
③	人工魚礁等	水産生物の移動	マウンド礁	産卵や育成	保護育成礁
④	漁港施設等	産卵や育成	保護育成礁	海域の生産力	マウンド礁
⑤	漁港施設等	水産生物の移動	マウンド礁	産卵や育成	保護育成礁

Ⅲ－26 漁村をめぐる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 我が国の海岸線は、総延長が約3万5千kmに及び、世界でも有数の長さを誇り、その海岸線には多くの漁村が存在している。
- ② 漁村の多くは、漁業には適地であるリアス海岸、半島、離島等に立地している。
- ③ 漁村の多くは、背後に崖が迫り、平坦地が少ない狭隘（きょうあい）・高密度な集落を形成している。
- ④ 漁村の多くは、交通等においては条件不利地にあるが、自然災害に対して頑強である。
- ⑤ 漁村では、人口は減少傾向にあり、令和5（2023）年3月末時点の高齢化率は、全国平均を上回っている。

Ⅲ－27 水産基盤整備事業費用対効果分析における便益計算方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 とは、漁業者や地域住民、来訪者が、漁港施設など水産基盤施設を利用した時の直接の利用便益を計測する方法である。この時、利用便益は原則、市場価格で計測する。

B とは、分析対象施設と同等の効果を有する代替施設の価格を、分析対象施設の便益額とみなす方法である。この時、代替施設の価格は原則、市場価格である。

C とは、漁業者や地域住民、来訪者が、漁港施設など水産基盤施設を利用した時の直接の利用便益に加え、水産関連産業の生産に伴う他産業への経済波及効果や雇用者所得の消費転換効果を計測する方法である。

D とは、分析対象施設の建設等に対する支払い意志額を適切に抽出した、住民などを対象としたアンケート調査結果を踏まえて便益額を推計するものである。

E とは、国民のレクリエーションのための施設などの便益を計測する方法であり、その施設などを利用するために国民が支出する交通費、時間をアンケートその他で推計して、それを基にして便益額を推計する方法である。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	トラベルコスト法	代替法	費用便益積上法	CVM	産業連関分析法
②	費用便益積上法	代替法	産業連関分析法	CVM	トラベルコスト法
③	トラベルコスト法	CVM	費用便益積上法	代替法	産業連関分析法
④	産業連関分析法	代替法	費用便益積上法	CVM	トラベルコスト法
⑤	費用便益積上法	CVM	産業連関分析法	代替法	トラベルコスト法

Ⅲ－28 藻場造成法の具体的な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 種苗投入法には、海藻が着生している基質ごと目的地に移植する方法がある。
- ② 母藻投入法には、母藻からの胞子をクレモナ糸に付着させブロックに固定する方法がある。
- ③ 投石法には、爆破、海底のチェーン曳き等の方法がある。
- ④ 移植法には、成熟藻体を網袋に入れブロックに固定し海中に投入し、次世代の発育を待つ方法がある。
- ⑤ 清掃法には、高圧洗浄水噴射により雑藻を剥離させ海藻の着生できる基質を新たに作る方法がある。

Ⅲ－29 藻場のモニタリング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 船上からの観察では情報を得る方法がない。
- ② コドラート法は、枠内の海藻・海草の種類別被度、葉体長計測や撮影記録が可能であるが、スキューバダイビングの技術が必要となるほか、海藻を正確に識別する能力が求められる。
- ③ 景観被度法は、大型海藻、小型海藻、その他の3分類での海藻・海草の葉体長計測や撮影記録が可能であるが、観察者には海藻を正確に識別する能力が求められる。
- ④ タイムラプス機能付きカメラを利用することで潜水作業を行わなくても調査可能であるが、大型海藻、小型海藻、その他の3分類はできても海藻・海草の葉体長計測はできない。
- ⑤ コドラート法で得られるデータは、他の手法に比較して確からしいことが期待できる。

Ⅲ－30 海域における生物多様性保全の目標設定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。

個人、事業者、地域、そして社会全体が自然環境から得られる恵み「生態系サービス」に依存している。生態系サービスは過去50年間で劣化傾向にあることが指摘されており、持続的に生態系サービスを得ていくためには、地球規模で生じている生物多様性の損失を止め、回復軌道に乗せる「 A 」に向けた行動が急務となっている。

こうした中で、生物多様性の損失を止め、人と自然との結びつきを取り戻すため、2030年までに、陸と海の B %以上を健全な生態系として効果的に保全しようとする目標が提唱された。これがいわゆる「 C 目標」である。我が国では、国立公園等の保護地域の拡張と管理の質の向上及び「保護地域以外で生物多様性保全に資する地域」の設定・管理を、この C 目標を達成するための中心施策に据える。現在、我が国の海域では D %が既に保護地域に位置づけられている。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
① 自然資本の維持		50	30by30	20.5
② 自然資本の維持		50	SDGs	13.3
③ ネイチャーポジティブ		30	30by30	13.3
④ 自然資本の維持		30	SDGs	20.5
⑤ ネイチャーポジティブ		50	30by30	20.5

Ⅲ－31 海洋観測の調査項目に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 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、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、これを実用塩分という。実用塩分は無次元で、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。
- ② 表面水温は、検定証付きの棒状水銀温度計を用いて1/10℃まで測定する。海面以下の水温は、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。鉛直方向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 透明度は、海水の濁りの指標として用いられる。白昼の直射光で透明度板（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。
- 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。測定機器の精度を高めるには、採取試料を定量分析した結果による補正が必要である。
- ⑤ 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や空の反射光をさえぎって、鉛直上方から海面を見て水色を判断する。

Ⅲ－32 海草・海藻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 日本国内には海草類が約15～20種、海藻類が約100種分布している。
- ② 海草や海藻は、海中のCO₂や炭酸イオンを光合成により吸収して自分の体の構成成分にすることで海中のCO₂を減らし、海中から減少した分のCO₂が大気からさらに海中に取り込まれるため、ブルーカーボン生態系がCO₂吸収源とみなされる。
- ③ 光が海底まで届く浅い沿岸域において、有機炭素を長期間貯留する機能を持つブルーカーボン生態系は、マングローブ林や大型の海藻類が繁茂する藻場に限られる。
- ④ 海草・海藻藻場においてCO₂貯留量として算定できるプロセスは「堆積貯留」、「難分解貯留」、「深海貯留」の3つである。
- ⑤ 藻場のCO₂貯留量は、単位面積当たりの藻場が貯留するCO₂量を求め、さらに枯れて消失した藻場の面積を乗じることで算定する。

Ⅲ－33 水質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。水温が高いほど、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酸素の量で、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。植物プランクトンの多くは溶存態有機リンを利用する。
- ⑤ 海水の密度は水温、塩分、圧力の関係で表され、水温が低く、塩分が高いほど、また圧力が高いほど密度はほぼ大きくなる。

Ⅲ－34 多自然川づく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 「多自然川づくり」は、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出するための河川管理である。
- ② 旧流路や河跡湖を保全、再生しても、流れのない場所を増やすことになるため、動植物の生息・生育環境の保護には繋がらない。
- ③ 魚道を設置・改良することは、様々な魚の河川内での移動を可能とすることに繋がる。
- ④ ワンドを保全・再生することは、魚の産卵・成長や洪水時の避難場所を守ることに繋がる。
- ⑤ 川の中の湿地を再生することは、多様な生物が生息可能な水深の浅い水辺の確保に繋がる。

Ⅲ－35 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 なども含まれる。

棘皮動物：体表に管足と呼ばれる細管を持つ。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。

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