

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 我が国の水産業をめぐる動きに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2015年の我が国の漁業・養殖業生産量は、前年から8万トン(2%)減少し、469万トンとなった。
- ② 2015年の我が国の漁業・養殖業生産額は、前年から876億円(6%)減少し、1兆5,916億円となった。
- ③ 我が国の漁業就業者数は一貫して減少傾向にあり、2016年には前年から4%減少して16万20人となった。
- ④ 全国の新規漁業就業者数は2009年以降おおむね横ばいで推移しており、2015年には1,915人が漁業に就業した。
- ⑤ 2013年の水産物の消費地卸売市場経由率は54%と20年前と比較して16ポイント低下し、消費地市場を経由して流通された水産物の量は、20年前の約6割の水準となった。

Ⅲ－２ 「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、年採択され、1994年に発効した。我が国は、1983年に署名、年に批准し、2017年3月現在168の国等が締結している。

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

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	1977	1994	EEZ	保存	管理計画
②	1977	1994	TAC	漁獲	科学的証拠
③	1977	1996	EEZ	漁獲	科学的証拠
④	1982	1996	TAC	漁獲	管理計画
⑤	1982	1996	EEZ	保存	科学的証拠

Ⅲ－３ 底曳網漁業に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 底曳網漁業の漁法には、オッタートロール漁法とビームトロール漁法、2艘曳き漁法、かけまわし漁法、桁網漁法、打瀬網漁法などがある。
- ② 我が国の代表的な底曳網漁業のうち、沖合底曳網漁業は総トン数15 t未満の漁船を用いて操業する漁業である。
- ③ 底曳網では、魚種や魚体の大きさを分離する装置が開発され実用化されている。分離装置にはノルウェー式グリッド、混獲防除ウインドー、2層式網、受動的テッドなどがある。
- ④ 底曳網は袖網、身網、コッドエンドで構成される。ただし、桁網は身網前端が桁に連結するので袖網はない。
- ⑤ 網地は、ポリエチレン系繊維やポリアミド系繊維（ナイロン）が主で、目合は袖網の先端部から徐々に小さくなり、コッドエンドで最小となる。

Ⅲ－４ 国際漁業資源の現況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。
- ② 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。
- ③ トリポールは、サケ・マス漁船において海鳥の混獲を防ぐ目的で船尾付近に立てられたポールである。
- ④ 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。
- ⑤ 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。

Ⅲ－５ 海洋に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① エルニーニョとは、南米エクアドルからペルーの沿岸で、クリスマス頃から翌年3月頃にかけて発生する海面水温の昇温現象をいう。
- ② 植物の光合成による酸素の生産量と呼吸による酸素の消費量がつりあう深さの補償深度の値は、黒潮のほうが親潮より大きい。
- ③ 海洋の主な熱源は海面にあるため、海水は基本的に海面で最も高温となっているが、最高水温は30℃程度である。
- ④ 水温と塩分の観測を行い、得られたそれぞれの値をTSダイヤグラム上にプロットすると、いくつかの場所に点が集まる。このTSダイヤグラム上で同じような水温・塩分分布を持つ海水を水塊と呼ぶ。
- ⑤ 海水中の音波の伝播速度は秒速約3,000mであるが、水温と塩分が高いほど大きくなる。

Ⅲ－6 一般的な資源動態モデル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。

一般的な資源動態モデルは、生息環境や餌豊度を概念的に示す A，被食を含む B，再生産関係などが Cにあると仮定して， Dの資源変動を表現する。しかしこのようなモデルは、地球温暖化をはじめとした E，捕食被食関係を介した漁獲の間接的影響や物質循環を通じた富栄養化の影響などを検討する目的には適していない。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	環境収容力	自然死亡	定常状態	単一種	環境変動
②	生態学的地位	漁獲死亡	変動状態	水域全体	環境変動
③	環境収容力	自然死亡	変動状態	単一種	周期的変化
④	生態学的地位	漁獲死亡	定常状態	単一種	周期的変化
⑤	環境収容力	漁獲死亡	変動状態	水域全体	環境変動

Ⅲ－7 調査用音響技術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。

資源現存量の調査のための主要な方法は、 Aを設定した B又は航走距離（積分周期）と Cとで囲まれる積分セル内で平均するエコー積分方式である。このようにして得られる平均 Aを平均 Dの値で割れば、魚の平均分布密度が分かる。

Dの値は普通、トロールなどのサンプリングによって得られた体長により求める。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	音響散乱断面積	速度	深度層	ターゲットストレンジス
②	音響散乱断面積	時間	水温躍層	戻り散乱断面積
③	体積散乱強度	速度	水温躍層	戻り散乱断面積
④	体積散乱強度	速度	水温躍層	ターゲットストレンジス
⑤	体積散乱強度	時間	深度層	ターゲットストレンジス

Ⅲ－８ 水産動物医薬品使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 マアジ、シマアジ、マダイの類結節症にホスホマイシンカルシウムを経口投与してもよい。
- ② ブリの類結節症にアンピシリンを経口投与してもよい。
- ③ アユの魚卵消毒剤としてオキシリン酸の薬浴使用をしてもよい。
- ④ マダイの白点病に駆虫剤として塩化リゾチームを経口投与してもよい。
- ⑤ ブリ、カンパチ、ヒラマサのビブリオ病にチアンフェニコールを経口投与してもよい。

Ⅲ－９ 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成長の良い種苗が使われている。
- ② 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。
- ③ 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、バリカン症がある。
- ④ 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。
- ⑤ 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。

Ⅲ－10 海産魚の種苗生産初期餌料に用いられる人工培養シオミズツボムシの栄養成分で、培養過程に強化する必要がある成分として、最も適切なものはどれか。

- ① リノレン酸
- ② カルシウム
- ③ リノール酸
- ④ ドコサヘキサエン酸 (DHA)
- ⑤ ビタミンE

Ⅲ－11 クロマグロ養殖など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。

国内のクロマグロ養殖は、 A で漁獲された体重 B 程度の幼魚（ヨコワ）を生け簀に入れ、2～3年飼育して出荷する方法が主流である。平成29年における国内のクロマグロ養殖場の数は、 C と鹿児島県で多く、全体の6割程度を占める。平成29年のクロマグロ養殖種苗活込尾数は、86万8千尾であった。このうち天然種苗は約 D ，人工種苗は約 E であった。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
① 旋網		2～3 kg	宮崎県	57%	43%
② 曳き縄釣り		2～3 kg	宮崎県	43%	57%
③ 旋網		100～500 g	宮崎県	57%	43%
④ 曳き縄釣り		100～500 g	長崎県	43%	57%
⑤ 曳き縄釣り		100～500 g	長崎県	57%	43%

Ⅲ－12 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 本システムは、大量の水で少量の魚を飼育することを目的とする。
- ② 本システムは、飼育槽以外に、沈殿槽，硝化槽のみで構築される。
- ③ 本システムの利点は、漁場環境に負荷をかけない，魚介類の最適条件下で飼育管理ができる，ランニングコストが安い等である。
- ④ 本システムの欠点は、イニシャルコストが高く停電等のトラブル時におけるバックアップ体制が必要であること等である。
- ⑤ 本システムの生物学的ろ過は、魚から排泄されるアンモニアを濾材に生着させた硝化細菌の作用により硝酸イオンへ還元する方法である。

Ⅲ－13 水産生物を対象とした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 育種目標となる形質（成長，色彩，斑紋等）は，様々である。これらの形質は，質的形質と量的形質に分けられる。
- ② 育種方法の1つである選択育種法で作られた系統には，ニジマスのアルビノ，年2回産卵系統や耐病性系統がある。
- ③ 遺伝マーカーを指標として親魚選抜を行い，特定の形質を確実に次世代に伝達することで効率的に品種や系統を作出する方法をマーカー選抜育種法という。
- ④ 各種育種操作において，卵や精子を長期間保存する技術が必要である。魚類は，現段階において受精卵の凍結保存は可能であるが，精子の凍結保存は技術的に困難である。
- ⑤ 放流種苗の育種は，天然における系統群や地域集団に対する放流魚が及ぼす遺伝学的影響を考慮する必要がある。

Ⅲ－14 養殖生産工程管理手法（GAP手法）とブランド化に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① GAP手法は，養殖業者が生産工程で想定される危害を分析し，管理手段を定め，養殖業を行い，作業結果を記録するが，養殖生産の改善には活用しない。
- ② 厚生労働省は，生産段階におけるリスク管理手法として，GAP手法の導入が有効かつ経済的であると推奨している。
- ③ 養殖魚における安全性危害のうち，化学的危害の1つに養殖魚体内における水産用医薬品の残留がある。
- ④ ブランド魚の多くは飼料の改善による高機能化を目指している。飼育方法の工夫や育種による有用形質を強調したものもあるが，今後は減少傾向にある。
- ⑤ 「養殖魚に対する海のエコラベル：ASC」は，持続可能な形で養殖された水産物に対する国際認証制度であるが，諸外国において本認証制度は盛んではない。

Ⅲ-15 冷凍水産物の品質低下防止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。

イワシ、サバ、サンマなどの脂質の多い水産物を、そのまま冷凍貯蔵すると空気と接触して乾燥、A, 風味抜けのような品質低下が起こる。そこで、冷凍水産物に空気が直接触れないようにするため、氷の膜 (B) で覆う。Bの量は、水産物の種類によって異なるが、水産物の重量のCである。厚さはDが適当である。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	油焼け	アイスグリース	1～2%	2～3mm
②	色抜け	アイスグリース	2～5%	5～7mm
③	油焼け	アイスグレーズ	2～5%	2～3mm
④	色抜け	アイスグレーズ	1～2%	5～7mm
⑤	油焼け	アイスグリース	2～5%	5～7mm

Ⅲ-16 水産練り製品の加工時に起こる、坐りと戻りに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① タンパク質間の架橋形成には、すり身に内在する酵素であるプロテアーゼが関与する。
- ② 肉糊を20～40℃で加熱すると、いったんできたゲルが脆弱になり、崩壊する現象が起こる。
- ③ 戻りがほとんど起こらない魚種として、ホキ、マエソ、トビウオ、コイ、マアジなどが挙げられる。
- ④ 坐りやすい魚種としてコイなどの淡水魚、サメ、エイなどの軟骨魚類が知られている。
- ⑤ 坐りづらい魚種としてスケトウダラ、ホキ、エソ、トビウオなどが知られている。

Ⅲ-17 筋肉タンパク質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。

筋肉タンパク質は、中性塩に対する溶解性から、水溶性、塩溶性、不溶性の3つのタンパク質画分に分けることができる。水溶性タンパク質はAタンパク質とも呼ばれ、イオン強度B以下の溶液で溶出する。塩溶性タンパク質はCを構成するタンパク質を含み、イオン強度D以上の中性塩溶液でほぼ完全に抽出される。不溶性タンパク質は、筋繊維鞘、筋隔膜、腱などの結合組織由来の塩溶液にも不溶なタンパク質で、Eタンパク質と呼ばれる。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
① 筋基質		0.05	筋原線維	0.5	筋形質
② 筋原線維		0.01	筋形質	0.1	筋基質
③ 筋形質		0.01	筋基質	0.5	筋原線維
④ 筋形質		0.05	筋原線維	0.5	筋基質
⑤ 筋基質		0.01	筋形質	0.1	筋原線維

Ⅲ-18 ヌクレオチドの分解生成物による鮮度指標に関して、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。

ATP関連化合物の総量は、ほぼ一定であり、下記の式（※1）で表されるK値は、 A を示す尺度として知られる。

$$K \text{ 値 } (\%) = \frac{\text{B}}{\text{ATP} + \text{ADP} + \text{AMP} + \text{C} + \text{B}} \times 100 \quad \dots\dots \text{※1}$$

また、アワビやアカガイなどの軟体類の鮮度指標として有効な、ATPの高エネルギーリン酸結合に注目した D 値は下記の式（※2）で表すことができる。

$$\text{D 値} = \frac{1/2(2\text{ATP} + \text{ADP})}{\text{ATP} + \text{ADP} + \text{AMP}} \times 100 \quad \dots\dots \text{※2}$$

(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 生きのよさ	HxR+Hx	VBN	ACE	
② 腐敗	HxR+Hx	IMP	AEC	
③ 生きのよさ	HxR+IMP	VBN	AEC	
④ 腐敗	HxR+IMP	VBN	ACE	
⑤ 生きのよさ	HxR+Hx	IMP	AEC	

Ⅲ-19 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。
- ② 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。
- ③ 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、品質に影響を及ぼす。
- 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。反応の進行に従い、酸化開始期、酸化成長期、酸化終了期に分けられる。
- ⑤ 脂質過酸化酵素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。

Ⅲ-20 水産物に含まれる成分と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 フコイダン …… 緑藻（アナアオサ、アオノリなど）
- ② ヒスチジン …… 赤身魚肉
- ③ アラニン …… ズワイガニ、ホタテガイ
- ④ メチオニン …… ウニ
- ⑤ チロシン …… 干しえび、ふぐみりん干し

Ⅲ－21 食品加工場でHACCPを導入するには、コーデックスの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。準備段階の5手順として、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：フローダイアグラムの作成
 - 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：フローダイアグラムの作成
 - 手順4：意図する用途の確認及び使用法
 - 手順5：フローダイアグラムの現場確認
- 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：フローダイアグラムの作成
 - 手順5：製品検査
- ④ 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：フローダイアグラムの作成
 - 手順5：フローダイアグラムの現場確認
- ⑤ 手順1：従業員の衛生教育
 - 手順2：検便
 - 手順3：フローダイアグラムの作成
 - 手順4：フローダイアグラムの現場確認
 - 手順5：意図する用途の確認及び使用法

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 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。
- ② 換算沖波とは、設計沖波が屈折、回折、浅水変形など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。
- 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 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。
- ⑤ 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。

Ⅲ-23 沿岸の流れと底質の移動に関する次の記述のうち、最も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発生する流れで、砕波帯内を汀線と平行に流れる離岸流と岸向きの向岸流からなる。
- 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岸沖漂砂と、海浜の法線方向に移動する沿岸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、岸向きの方向に集団的に掃流され始める水深を完全移動限界水深という。
- ④ 干満差の著しく大きな箇所、海峡、水道、潟湖の水路等では、波浪流が卓越している場合が多い。
- ⑤ 河口流は、河川の流れ及び感潮区間の入退潮時に起因する流れの総称であり、洪水時の河川の流量が多い場合には、構造物周辺に洗掘が生じることがある。

Ⅲ-24 「漁港漁場整備法」に定める漁港施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 外郭施設は、防波堤、防砂堤、防潮堤、水門、胸壁などである。
- ② 水域施設は、航路と泊地である。
- ③ 輸送施設は、道路、駐車場、橋、運河、ヘリポートなどである。
- ④ 係留施設は、岸壁、物揚場、棧橋、船揚場、護岸などである。
- ⑤ 漁船漁具保全施設は、漁船保管施設、漁船修理場、漁具保管修理施設である。

Ⅲ-25 一般的に、斜面上のブロック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6.2mの波浪が来襲する地点に設置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、使用する消波ブロックの K_D 値は8.5、単位体積重量は 22.6 kN/m^3 とし、法勾配は $1 : 4/3$ 、海水の単位体積重量は 10.1 kN/m^3 とする。

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

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_r ：ブロック等の密度 [t/m³]

ρ_0 ：海水の密度 [t/m³]

K_D ：ブロック等の安定数

- ① 26 t ② 46 t ③ 163 t ④ 251 t ⑤ 582 t

Ⅲ-26 水産基盤施設の維持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 予防保全を取り入れた維持管理は、早い段階で初期機能を回復させるため、既存施設の長寿命化が期待できるが、一般的にライフサイクルコストは増加する。
- ② 経年変化等の要因で発生した「沈下」、「移動」、「劣化」や「損傷」により施設や部材の性能が低下することを老朽化という。
- ③ 健全度は施設の安全性に及ぼす影響度を踏まえ、施設の総体的な老朽化状態を段階的に評価するための指標である。
- ④ 水産基盤施設の維持管理は、これまでの事後保全中心の維持管理から、予防保全を積極的に取り入れた維持管理への転換が必要である。
- ⑤ 機能保全計画は、一定の不確実性を許容した上で、将来的な施設の老朽化を予測し、それに基づき機能保全対策の工法や実施時期を設定している。

Ⅲ－27 浮魚礁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 浮魚礁の浮体部及び係留部に働く作用として、自重、波・流れの力、浮力、生物付着による荷重、風力等を考慮する。
- ② 供用期間を経過した浮魚礁は、係留基礎以外の部分を撤去しなければならない。
- ③ 付着生物の重量や付着生物厚さは当該海域での実測を原則とするが、平均的な付着生物の水中重量として80 N/m²、付着生物厚さとして7 cmとしてもよい。
- ④ 係留索の破断に対する安全率は切断荷重に対して3.0、係留基礎の滑動に対する安全率は1.2以上とする。
- ⑤ 係留基礎が把駐力式の場合、係留基礎に上向きの力が作用すると機能が著しく低下するので、上向きの力を抑制するための配慮をすることが望ましい。

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 漂砂の影響を受けやすい岩礁は、漂砂によって海藻着生基盤が研磨され、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。
- ② 光量不足は、藻場形成の制限要因になり得ないことから、透明度が悪い場所でも藻場造成を行うことができる。
- ③ 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。
- ④ 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、海藻着定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。
- ⑤ ホンダワラ類の幼胚は、コンブ、アラメ、カジメ等のコンブ科植物に比べて数が多く、また軽いため、拡散範囲が広く、母藻による藻場造成が広範囲に期待できる。

Ⅲ-29 潮汐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。

潮汐は太陽と月の引力が地球表面の各地点で異なるために起こる。海面が最も上昇した状態を高潮又は満潮，最も下降した状態を低潮又は干潮という。海面の昇降の間隔は，高潮（低潮）から次の高潮（低潮）までの時間で平均Aである。高潮と低潮の高さの差である潮差は，新月及び満月のBに最も大きくなり，これを大潮と呼ぶ。また，上弦及び下弦のころの潮差は最も小さく，これを小潮と呼ぶ。ある地点での潮汐は種々の不規則性をもっている。たとえば，相次ぐ2つの高潮あるいは低潮の高さや時間間隔は同じではない。これを潮汐のCという。

潮汐により日々海面は変化するが，海の深さや陸地の高さは，基準面と呼ばれる基準から測定され，標準的な基準面は平均海面である。我が国では，地形図に示される陸地の標高の基準は，Dと定められている。一方，海図における水深の基準は，その場所の平均水面から主要4分潮の半潮差（振幅）の和だけE面と定義される。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	12時間0分	2, 3日後	日潮不等	東京湾平均海面	上がった
②	12時間25分	2, 3日後	日潮不等	東京湾平均海面	下がった
③	12時間0分	2, 3日後	不等潮間	東京湾平均海面	上がった
④	12時間0分	当日	不等潮間	日本標準平均海面	上がった
⑤	12時間25分	当日	日潮不等	日本標準平均海面	下がった

Ⅲ-30 日本近海でみられる水産生物の生活史及び生息環境に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① クルマエビは、沖合で産卵し、ふ化した幼生は浮遊期間中に沿岸域に移動し着底する。稚エビは、テングサ場を成育場としてしばらく過ごした後、成長に伴って沖合へと移動し、成体となって再生産に加わる。
- ② イカナゴは、主に沿岸から沖合域の砂もしくは砂礫質の海底がある場所に分布し、群れを作って生活する。特に本州に分布するイカナゴは水温が低下すると砂の中に潜り冬眠を行う。冬眠中に生殖腺が発達し、冬眠終了後まもなく産卵する。
- ③ ホタルイカは、日本近海では富山湾を中心とする日本海の外洋域のみに分布する。日中は水深200～600mの深い海にいて、夜間に表層域まで浮上する日周鉛直移動を行う。富山湾では4～5月に産卵の最盛期を迎え、雌が大群で浅瀬に接岸し産卵する。
- ④ ハタハタは、産卵期を除き多くは水深250m前後の海域に生息している。水温の低下する秋から冬にかけて産卵のため集団で接岸し、磯など岩礁を基質としてゴルフボール状の卵塊を産み付ける。
- ⑤ ブリは、東シナ海から本州中部以南の産卵場で発生し、仔魚は黒潮及び対馬海流により輸送される。体長2cm程度でホンダワラ類などの流れ藻に付随して移動し、この時期の稚魚をモジャコと呼ぶ。やがて成長すると流れ藻を離れ、沿岸域に加入する。

Ⅲ-31 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 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。
- ② 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pH 7前後、海域ではpH 8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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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2.0mg/Lと定められている。

Ⅲ-32 水生生物のハビタットとして重要な、ヨシやヨシ原の機能に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ヨシは、条件の良い場所では大群落を形成し、最大6 m程度の高さに生長する。地下茎は最大2 m以上に達し、還元状態にある土壌にも生育することができる。
- ② 淡水域のヨシ原には、ヨシだけでなく、マコモやガマなどの抽水植物やアサザやヒシ、バイカモやクロモなどの浮葉・沈水植物などが生育しており、そうした空間がコイ、フナ、モロコ類など様々な魚類の産卵場、稚魚の育成場となっている。
- ③ ヨシは、塩性湿地を代表する我が国固有の植物であり、イネ科の大型の一年生草本である。ヨシ、ツルヨシ、セイタカヨシに分類され、いずれも非常に強い耐塩性を有し、淡水から汽水域まで広い塩分濃度に生育することができる。
- ④ 河口域のヨシ原には、アシハラガニ、ハマガニ、クロベンケイガニなどのカニ類やカワザンショウガイ、ヤマトシジミなどの貝類などが生息する。ヨシの成育する空間は稚ガニや幼貝の生息にとっても重要である。
- ⑤ ヨシは、水の流れを弱め、懸濁粒子を沈降させるとともに、水中の窒素やリンなどの栄養塩類を根から吸収し地下茎や葉に貯留する。また、水中のヨシの茎などに生息する微生物は、水中や水底上の有機物を分解するなど水質浄化機能を有する。

Ⅲ-33 海洋の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 エクマンバージ採泥器は、泥質堆積物の表層を不攪乱で採取できるが、砂や砂利には不向きである。小型、軽量、簡便のため、小型船による浅い海域の調査に適している。
- ② ノルパックネットは、曳網により、海水を濾過して生物を濾しとるプランクトンネットの1つである。ネットの末端には採集されたプランクトンを濃縮して回収するためのコッドエンドが付いている。
- ③ ADCPは、超音波のドップラー効果を利用して、船舶航行中などに流速を測定するシステムである。航行中に発射した超音波パルスが、海中のプランクトン、粒子状物質等に反射して帰ってくる反射波の周波数変化を記録し、流速に変換する。
- ④ バイオテレメトリーは、生物の位置、行動、生理などを遠隔的に測定する方法である。電波や超音波を発信する発信機が用いられる。魚類等の水生生物では、発信機にセンサーを付加することで遊泳深度、経路水温などの環境データを記録することができる。
- ⑤ バンドン型採水器は、水の交換性は良く、ゴムによって蓋の密封性にすぐれ、気体成分や高精度を要求される成分の採水にも使用できる。

Ⅲ-34 海藻、海草類に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① アラメやカジメは、大型の多年性コンブ科褐藻類であり、本州沿岸の広い範囲に海中林を形成している。両種の分布が重なる海域では、カジメの方がアラメより浅い所に生育する。カジメは茎状部の上部が二股の枝となるため、アラメと外見的に区別できる。
- ② アオサ類は、静かな岩礁域や内湾、河口域の岩、小石に多く見られ、波で打ち上げられ、寄り藻となりやすい。ときに大発生し、腐敗して悪臭を発するなど社会問題になることがある。
- ③ マクサは、テングサ類の主要な採草対象種であり、低潮線付近から水深15m以深まで幅広い範囲に生育する。同型同大の配偶体と四分孢子体の間で世代交代が行われる。
- ④ 石灰藻は、体内に石灰（炭酸カルシウム）を大量に沈着させる藻類の総称であり、サンゴモ目に属する紅藻類やカサノリ目などの緑藻類、アミジグサ目の一部など様々なグループに見られる。
- ⑤ アマモは、顕花植物であり、種子による有性繁殖と地下茎の分枝による栄養繁殖の2とおりの繁殖方法がある。生育環境の条件として、底質、流れ、波浪、光量、水温、競合生物などが重要である。

Ⅲ-35 サンゴやサンゴ礁の再生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 サンゴの再生手法の1つとして、礫や砂地の海底に石やブロック等の基質を投入することによりサンゴの育成場を創出することができる。投入時期は対象海域における浮遊幼生の出現時期の前が最適である。
- ② 人工構造物の表面に凹凸の粗度をつけることによって、凹凸周辺に流れの乱れや滞留域が生じ、サンゴ幼生の着生を促進することができる。
- ③ サンゴの成長に関わる環境条件のうち物理・化学要因として、光条件、波浪、粒子の懸濁・堆積、水温、塩分、栄養塩類などがある。
- ④ 造礁サンゴはハードコーラルとソフトコーラルに分類され、体内に褐虫藻を共生させているのは、ハードコーラルである。宝石として利用されるアカサンゴは代表的な造礁サンゴである。
- ⑤ サンゴの移植手法の1つとして、周辺に分布するサンゴの群体より採取したサンゴ片を人工基盤あるいは自然基盤に固定し、増殖を図る手法がある。移植の際は生態系の攪乱の可能性があるので、種の選択や実施規模について考慮する必要がある。