

【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 我が国の最近の漁業動向についての記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 遠洋漁業は、昭和50年代初めに多くの国々で200海里水域が設定され、これにより、多くの遠洋漁船が既存の漁場からの撤退を余儀なくされ、マグロ等の漁獲量が大きく減少した。
- ② 沖合漁業は、遠洋漁業の生産量が減少して以降、我が国の漁業生産量全体の5～6割で推移。主要漁獲対象種である多獲性浮魚類の資源減少は激しく、魚種の構成が大きく変化。
- ③ 沿岸漁業は、遠洋・沖合漁業生産量が減少して以降は我が国の漁業生産量全体の3割前後の水準で推移。漁獲対象種が多いため生産量の変化は比較的緩やかなものの、全体の生産量は底魚類を中心に減少傾向である。
- ④ 沿岸漁業は沖合漁業と比べ、生産量は5～6割の水準である一方、生産額は3割多く、漁獲物の単価は2倍以上である。
- ⑤ 内水面漁業では、サケ類を除きほとんどの魚種で生産量が減少しており、特にコイ、フナ、ウナギ、アユ及びシジミで減少が顕著。河川等の資源の生息環境の変化、オオクチバス等の外来魚及びカワウ等の鳥獣の生息域の拡大と食害等が影響している。

Ⅲ－２ 海洋生態系と生物生産に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 海洋生態系は、海洋に生息する生物とそれらを取り巻く環境から構成される巨大なシステムであるが、生活様式に応じて水中で浮遊するプランクトン、遊泳して生活するネクトン、海底に生活するベントスに大別される。
- ② 植物プランクトンは大陸棚、湧昇域、外洋域の一次生産を担っており、一般に小さいほど流体中では沈降しにくく、低い濃度で溶けている栄養塩類を効率よく吸収できると解釈されている。
- ③ 海洋における生物の単位面積当たりの年間一次生産量は藻場とサンゴ礁が最も高く、次いで入江、湧昇域、大陸棚、外洋の順となっている。
- ④ 外洋では、一次生産物の現存量は栄養塩の多い高緯度海域が亜熱帯海域より多いが、単位面積当たりの年間一次生産量は、亜熱帯海域の方が水温・透明度も高いため補償深度が深く、高緯度海域より多い。
- ⑤ 海洋生態系を構成している生物は、基本的に一次生産者に由来する有機物に依存しており、一次生産力の大小は生態系全体の生産力を規定する。

Ⅲ－３ 資源管理の具体的手段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。

産出量規制は出口での結果に規制を設ける管理である。漁獲可能量 A や個別漁獲割当 B ，譲渡可能個別漁獲割当 C ，個別漁船漁獲割当 D ，グループ漁獲割当 E などがある。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>D</u> | <u>E</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| ① | TAE | ITQ | IVQ | IQ | GEQ |
| ② | TAE | IQ | ITQ | IVQ | GQ |
| ③ | TAC | IQ | ITQ | IVQ | GQ |
| ④ | TAC | ITQ | IVQ | IQ | GQ |
| ⑤ | TAC | IQ | IVQ | ITQ | GEQ |

Ⅲ－４ 水産資源の調査研究法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 資源評価のためには、漁獲統計を資源評価単位である都道府県ごとにデータに変換する必要がある。
- ② 漁獲量CPUE（あるいは調査船調査などによる資源量指数）の時系列データが得られると、VPA手法が適用できる。
- ③ 年齢組成の推定は水産資源解析の基本であるが、資源量推定の主力となりつつある余剰生産量モデルには欠かせないデータである。
- ④ 生物調査を実施するにあたって、試験操業からのサンプリングの場合は、調査日、入港船、容器などを利用した多段階抽出が必要となる。
- ⑤ 漁獲統計は、漁業種類ごとに漁獲重量、出漁日数、銘柄組成などについて漁業者団体や市場や行政機関などにより収集され、公表されている場合が多い。

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 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。

Ⅲ－６ 生活史戦略は、生活史に関する繁殖や生存のなどの形質が自然選択により適応的に進化した結果を表す。その形質として、最も不適切なものはどれか。

- ① 脊椎骨数
- ② 孕卵数
- ③ 卵サイズ
- ④ 繁殖開始年齢
- ⑤ 寿命

Ⅲ－7 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

として、最も不適切なものはどれか。

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

Ⅲ－8 袋網における網目選択性曲線はS字型を示す。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 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- 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－９ 漁業生産地で行われている付加価値向上対策に関する次の記述の、に入る語句の組合せのうち、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向上対策は多様である。主なものとしては 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。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>D</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|
| ① | 活魚 | 銘柄 | 朝市 | 価格 |
| ② | 活魚 | 品質 | 卸市 | 銘柄 |
| ③ | 活魚 | 銘柄 | 青物市 | 価格 |
| ④ | 雑魚 | 品質 | 卸市 | 銘柄 |
| ⑤ | 雑魚 | 銘柄 | 朝市 | 品質 |

Ⅲ-10 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。

水産における増殖とは、天然水域において漁業資源が減少してきた場合これを回復・維持・増大しようとするときの手段と技法をさし、その特徴を次の3つに分けることができる。

イ：禁漁期，禁漁区，漁具・漁法の制限・禁止，漁獲物の大きさの制限などのAにより繁殖保護を図る。

ロ：水産生物のBを改善・造成・管理し，天然水域の生産力を利用しながら，これらの生物の繁殖と生育を助け，漁業資源の維持・増大を図る。

ハ：対象生物の種苗を大量に移植・放流し，資源をCさせる。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
①	漁獲量規制	生息環境	維持保全
②	漁獲量規制	漁業環境	直接増大
③	漁業管理	漁業環境	維持保全
④	漁業管理	生息環境	直接増大
⑤	漁業管理	生息環境	維持保全

Ⅲ-11 水産養殖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が、それ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も細菌性感染症である。

③ 近年，日本に発生が確認され，養殖場のほか天然水域でもコイの大量死を起こしたKHV病はウィルス性の感染症である。

④ 養殖場や水族館で多くの魚種に発生し，大量死をもたらす白点病は，寄生虫による感染症である。

⑤ 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り，とく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。

Ⅲ－12 魚類に必要なミネラルに Ca, P, Mg, K, S, Fe, Zn, Cu, Co, Se などがあるが、それらに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ミネラルは、魚類の体内で骨格を形成し、生体細胞の構成要素である。
- ② ミネラルは、タンパク質と結合して細胞や体液に分布し、生理機能を果たし、浸透圧調整を行う。
- ③ ミネラルは、生体内で酵素の作用を助け、神経の興奮調節、血液凝固などの機能に関与する。
- ④ ミネラルは、体液及び血液の酸・アルカリの調節を行う。
- ⑤ 海水養殖ではミネラルは海水に含まれており、これを鰓（えら）や体表等から直接吸収するため餌・飼料に添加する必要はない。

Ⅲ－13 種苗生産に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 種苗の集約的生産には陸上施設が用いられ、ろ過施設、海水滅菌装置、自動給餌器、自動底掃除機などの機械設備を導入し、省人力化を行いながら種苗生産コストの低減が図られている。
- ② 種苗生産の餌料系列は次第に単純になり、ワムシ→アルテミア・ノープリウス→配合餌料という系列が一般的である。
- ③ 種苗の健苗性とは、体色や体形など形態的な異常がないこと、種苗性とは、活力や摂餌能力等環境への順応能力が高いことをいう。
- ④ 放流用の種苗は、高い放流効果を得るため形態的健全性や環境への順応能力が求められ、選抜・継代飼育した親魚が用いられることが多い。
- ⑤ 種苗生産には、施肥により餌料生物の繁殖を図り、自然の生産力を利用した粗放的方法もあり、この方法で生産されたマダイ種苗は放流後、自然界への適応力が高いことが知られている。

Ⅲ－14 閉鎖循環式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 閉鎖循環式養殖は、少量の水で大量の養殖生物を飼育することを目的とし、一度使用した飼育水を浄化し、再利用する養殖方式であり、作業を陸上でできることから高齢者などの雇用につながるものとして期待されている。
- ② 閉鎖循環式養殖では、水質管理が極めて重要であり、最も重要な管理項目は酸素供給と対象生物の残餌や排泄物の処理である。
- ③ 閉鎖循環式養殖では飼育水を浄化し、再利用するための生物ろ過方式として微生物による生物膜法が用いられ、主なものは浸漬ろ床法、散水ろ床法などである。
- ④ 閉鎖循環式陸上養殖の利点としては、漁場環境に負荷をかけない、海上生簀型養殖に比べ施設の維持管理が容易であり、養殖生物の管理がしやすい等の利点がある。
- ⑤ 閉鎖循環式養殖は、施設設備のイニシャルコストや電気使用量などのランニングコストが減少化し、淡水魚ではウナギ類、海水魚でも多くの魚種で事業化されている。

Ⅲ－15 寄生虫と宿主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 アニサキス …………… ニシン・スルメイカ
- ② シュードテラノーバ …………… タラ・カレイ
- ③ 広節裂頭条虫 …………… ドジョウ・カムルチー
- ④ 肝吸虫 …………… フナ・コイ
- ⑤ 粘液胞子虫 …………… ヒラメ・コイチ

Ⅲ－16 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。次の分類と原因微生物又は原因物質の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 細菌性感染型 …………… サルモネラ，腸炎ビブリオ
- ② 細菌性毒素型 …………… ボツリヌス菌，黄色ブドウ球菌
- ③ 有害化学物質 …………… ヒスタミン，PCB
- ④ 有害金属 …………… 水銀，カドミウム
- ⑤ 動物性自然毒 …………… エンテロトキシン，ソラニン

Ⅲ-17 鮮度判定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 鮮度を正確かつ客観的に判定することは、生鮮魚介類の利用適性を判断するうえで必要となる。
- ② 官能的方法として、人間の感覚による官能検査があり、食品の異味や異臭を判別するような場合には総合的評価が得られる利点がある。
- ③ 化学的鮮度判定法には、ヌクレオチドの分解生成物を指標とするK値がある。
- ④ 物理的鮮度判定法には、鮮度低下に伴う魚体の硬さや電気抵抗、魚体圧搾液の粘度、眼房液の屈折率などの変化に基づく方法がある。
- ⑤ 微生物学的方法は生菌数を測定することによって食品の鮮度をある程度判定することができるため、最も一般的に利用される方法である。

Ⅲ-18 酵素に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 酵素は、加熱変性させても不活性化しない。
- ② アスコルビン酸や食塩などでは、酵素反応は阻害できない。
- ③ エビの冷凍保蔵中に尾部、脚部などに見られる黒変は酵素的褐変である。
- ④ 乾燥により食品の水分活性を低下させても、酵素による変質は防止できない。
- ⑤ 至適pHから離しても酵素は不活性化できない。

Ⅲ-19 食品中の微生物の増殖等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 微生物は、 -10°C 以下の低温や 90°C の高温でも生存するものもいる。
- ② 微生物は、水がないと増殖できないため、食品中の結合水を利用して増殖する。
- ③ 酸素の存在下でのみ増殖できる微生物がいる。
- ④ 酸素の存在しない条件下でのみ増殖できる微生物がいる。
- ⑤ 多くの微生物は、pH 3 以下あるいはpH10以上では増殖できない。

Ⅲ-20 食品工場の衛生管理に極めて有効なHACCPシステムの7原則に関して、次の
□に入るイ～ホの組合せとして、最も適切な組合せはどれか。

原則1： □ A

原則2： □ B

原則3： □ C

原則4： □ D

原則5： 修正措置を設定する。

原則6： □ E

原則7： 記録保存方式を定め、文書化する。

イ モニタリング方法を確立する。

ロ 危害分析（HA）を実施する。

ハ 検証方法を確立する。

ニ 重要管理点（CCP）を設定する。

ホ 管理基準を設定する。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>D</u> | <u>E</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| ① | ロ | ホ | イ | ニ | ハ |
| ② | ロ | ニ | ホ | イ | ハ |
| ③ | ニ | ロ | ホ | イ | ハ |
| ④ | ニ | ロ | ホ | ハ | イ |
| ⑤ | ロ | ニ | イ | ハ | ホ |

Ⅲ-21 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 を多く含む赤い色をした血合肉がよく発達している。血合肉の割合は魚種によって異なり、キスやイトヨリダイは B 。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 を主成分とする基質タンパク質は特定温度で急激に収縮し、さらに加熱を続けると分解してゼラチンに変わる。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	ミオグロビン	数%と少ない	塩溶性	コラーゲン
②	アミロペクチン	数%と少ない	水溶性	アミロース
③	ミオグロビン	数%と少ない	水溶性	コラーゲン
④	アミロペクチン	20%以上になる	水溶性	アミロース
⑤	ミオグロビン	20%以上になる	塩溶性	コラーゲン

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 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。

Ⅲ-23 流れに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 海浜で発生する、沿岸流、離岸流、戻り流れなどを総称して海浜流系統と呼ぶ。
- ② 海岸流は沿岸海流、潮流、及びそれらの影響流からなるもので、主に汀線から離れた沖浜領域で卓越する。
- ③ 潮流の周期は、通常の波浪に比べて非常に長いことから長波としての取り扱いが可能であり、地形の平坦な場所では、流速の鉛直分布はほぼ一様と見なせる。
- ④ 強混合型の河口密度流において、河川へ侵入する海水の水塊は、その形状から塩水くさびと呼ばれている。
- ⑤ 海面に風が吹くことにより発生する吹送流は、地球自転の効果によって、海面から下方に向かうほど流れの向きが風向きと異なってくる。

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 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平均水面より下げた面で、以前は基本水準面と呼ばれていた。
- ③ 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。
- 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の高さの基準として使用する。
- 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 漁港施設は漁港漁場整備法においてその意義が規定され、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	係留施設	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	水域施設	外郭施設

Ⅲ-26 海岸に設置される構造物に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 緩傾斜堤防は、反射波を抑えて前浜の消失を防ごうとするもので、同時に親水性を高める効果も期待できる。
- ② 離岸堤には、消波機能、沿岸流制御機能、漂砂捕捉機能、トンボロの発生機能があり、我が国の侵食対策に利用されている。
- ③ 潜堤により発生する水平循環流は、循環流内に捕捉された水産動物の卵・浮遊幼生、海藻の孢子や流れ藻などの他海域への分散を抑制する。
- ④ 人工リーフの消波機能は、一般的に離岸堤より小さく、沿岸流制御機能及び漂砂捕捉機能も離岸堤と比べて劣る。
- ⑤ 海岸堤防の前面に養浜を行い、その養浜を維持するための人工リーフを施工して越波対策として用いる工法を線的防御工法と呼ぶ。

Ⅲ-27 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、増殖場として整備される生息場の総称であり、藻場礁、保護育成礁、干潟・浅場に大別される。

B は、しゅんせつや盛砂により二枚貝、海草の生息に適する水深、海底勾配を確保するために行われる。

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。

ウニ等による植食圧が高い海域において、植食圧を低減させるために波動流を強化する方法には、投石等による D や潜堤の設置がある。

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。

	A	B	C	D	E
①	着定基質	地盤高調整	藻留施設	消波施設	海底の嵩上げ
②	海底の嵩上げ	着定基質	地盤高調整	消波施設	藻留施設
③	着定基質	地盤高調整	藻留施設	海底の嵩上げ	消波施設
④	藻留施設	海底の嵩上げ	消波施設	着定基質	地盤高調整
⑤	消波施設	地盤高調整	藻留施設	海底の嵩上げ	着定基質

Ⅲ－28 養殖場の整備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 養殖場の整備手法には、消波施設、防氷堤、区画施設、海水交流施設の設置、底質改善、用地造成がある。
- ② 消波施設の構造形式は、不透過式よりも透過式が好ましく、不透過とする場合には、消波堤の配置や天端高を調整することにより、持続的な生物生産が可能な環境の水域となるように配慮する必要がある。
- ③ 小割いけす、筏施設などの浮施設では、一般にうねり性の長周期成分波が施設に大きな外力を与える破壊力を持っているため、長周期成分波を消波する必要がある。
- ④ 主として養殖管理用の漁船の固有周期に近い波、船長の2倍程度の波長の波、波頭の砕けている風波などは、養殖作業を困難にするため消波する必要がある。
- ⑤ 養殖場の水質を検討する際、DOは水温や塩分とは異なり自家汚染が進行するとますます悪化する傾向がある。このため、養殖場の環境を長期間良好に保つためには、DOを適正な値に保つよう管理するのが望ましい。

Ⅲ－29 流況観測に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 流速は通常流向を持たない瞬間流速値で表し、cm/secやm/secの単位で表される。
- ② 流向は16方位又は真北を0°として、時計回りの角度(°)で流れが発生する元の方向を用いて表す。例えば、東からの流れは東流(E)という。
- ③ 電磁流速計は、フレミングの右手の法則により、磁界内を電導体が移動するとき動体の速度に比例した電圧が発生することを利用した定点流量観測機器である。瞬間流速を計測するので、1秒以下の間隔で瞬間流況を連続的に観測することができる。
- ④ ADCPは、送受波器から鉛直に発射した音響の反射を捉えて、そのドップラー効果を確認することにより、1台で多層の瞬間流況を同時に観測できる流向流速計である。船舶に搭載、海底に設置等様々な方法で水面から水底まで全層の観測が可能である。
- ⑤ 短波海洋レーダは、短波帯の電波を海に照射し、海面の波に散乱される反射波が共鳴することで、その反射波のドップラーシフトから波の位相速度や表面流速を測ることができる原理を利用したもので、大規模な面的観測、リアルタイム情報提供に強い。

Ⅲ-30 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 生物化学的酸素要求量（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、水質汚濁が進んでいると低い値となる。
- ② 河川や湖沼の有機汚濁を測る指標として、化学的酸素要求量（COD）が用いられる。CODの測定では、有機物の分解に用いられた酸化剤の量を求めた後、酸素量に換算する。
- ③ 海水中の溶存酸素（DO）は、海面ではほぼ飽和状態にあるが、海域の成層が発達していると、上層水と底層水の交換が行われにくくなり、酸素の消費が供給を上回って底層水の溶存酸素濃度が低下する。
- ④ 栄養塩類のうち窒素、リンは海洋の有光層では豊富に存在するため、ケイ素や鉄などが主に植物プランクトンや海藻などの一次生産の制限要因となっている。
- ⑤ クロロフィル a は、植物プランクトンのうち珪藻類及び緑藻類のみが持つ光合成色素である。クロロフィル a 値は、一次生産者の現存量の指標として水域の生産力を検討するために用いられる。

Ⅲ-31 湖沼の生産構造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。

湖沼では、水面直下の光量を100%とした場合、その約1～0.1%に相当する水深が1日の、 A と B が等しくなる深さ（補償深度）となる。表面から補償深度までを生産層又は有光層（真光層）、これより深い水深を C 又は無光層と呼ぶ。

一般に、 D では生産層が相対的に厚く、単位面積あたりの生産量も大きいですが、 E では生産層が薄く、単位面積あたりの生産量は植物プランクトン量に見合うほど大きくならない。

	A	B	C	D	E
①	光合成量	呼吸量	分解層	貧栄養湖	富栄養湖
②	有機物生産量	栄養塩消費量	還元層	富栄養湖	貧栄養湖
③	有機物生産量	栄養塩消費量	還元層	貧栄養湖	富栄養湖
④	光合成量	呼吸量	分解層	富栄養湖	貧栄養湖
⑤	光合成量	呼吸量	還元層	富栄養湖	貧栄養湖

Ⅲ-32 物質循環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。

生物体相互の生食連鎖の過程では、有機物の生成や好氣的分解による無機化における必須元素の量的変化には一定の関係が存在し、植物プランクトンや動物プランクトンの有機物では炭素や窒素、Aの元素比は106 : 16 : 1である。この比はBと呼ばれる。この関係は、生食連鎖以外に、生物体の死骸やその破片、排出物及びそれらの分解物などの有機物粒子 (C) を食うDにも当てはまる。

最近従来食物網と別に、溶存有機物を従属栄養細菌が取り込み、それを微小鞭毛虫類が補食し、さらに繊毛虫からワムシ類等の動物プランクトンへと移行する食物網が物質循環を駆動する重要な経路であることがわかってきた。これをEという。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	リン	レッドフィールド比	ニューストン	腐食連鎖	微生物ループ
②	酸素	P : B比	ニューストン	微生物ループ	腐食連鎖
③	酸素	レッドフィールド比	デトリタス	腐食連鎖	微生物ループ
④	リン	P : B比	デトリタス	微生物ループ	腐食連鎖
⑤	リン	レッドフィールド比	デトリタス	腐食連鎖	微生物ループ

Ⅲ-33 藻場衰退要因に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 食害型の藻場衰退要因では、魚類 (アイゴ、ノトリスズミ等)、ウニ、ウミガメ、鳥等の植食性生物により海藻が被食されることが原因である。
- ② 枯死型の藻場衰退要因として、高水温・貧栄養、あるいは海水の濁りの持続が深刻な要因である。
- ③ 浮泥の堆積は発芽阻害型の藻場衰退要因であり、太平洋沿岸で広範に認められる。浮泥が藻体上に堆積すると海藻の健全な生育が困難となり、岩礁上など基質上に堆積すると孢子、遊走子等生殖細胞の着生を妨げる。
- ④ 流失型の藻場衰退では、台風等強い波浪により大量の海藻が流失する。流失型の藻場衰退は、藻場構成種の葉長が長いほど抗力の増加により発生しやすい。
- ⑤ 無節サンゴモ類はアレロパシーによって周囲の既存の海藻を枯死させて分布を拡大し、海底基質を占有して藻場衰退を招く。

Ⅲ-34 干潟に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 干潟の機能としては、生物生息機能、水質浄化機能、生物生産機能、親水機能等がある。
- ② 干潟では海水中の懸濁態有機物が砂泥層の浅い部分でろ過捕捉され、海水が浄化される。有機物のろ過は、砂質で透水性が大きい干潟ほど大きくなり、粘土を多く含んだ透水性の小さな泥質干潟では小さくなる。
- ③ 干潟では底生藻類による基礎生産力が大きいのが特徴である。底生藻類は増殖に伴い窒素やリンなどの栄養塩類を取り込み、干潟域の海水中の栄養塩類を除去し、浄化作用に貢献する。
- ④ 底生生物による水質浄化機能として、干潟の堆積物食者が堆積物の表面あるいは堆積物中の有機物を摂食する作用がある。干潟における堆積物食者の代表生物はアサリ等の二枚貝類であり、一般に堆積物食者の底生生物は砂泥の堆積物に多い。
- ⑤ 底生生物は、底泥の中で巣穴を作ったり、移動することによって有機物等の堆積物を攪乱する働きをしており、このような底生生物の堆積物に対する作用をバイオターベーションという。

Ⅲ-35 魚類の回遊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。

水生生物が発育段階や環境変化に応じて生息域を移すことを回遊という。回遊の多くは繁殖場と成育場の間の移動と定義できる。回遊は目的によって、 A 回遊、適温回遊、産卵回遊などと呼ばれることもある。

魚類の回遊はいくつかの回遊型に分類される。海と川との間を行き来する回遊は通し回遊と呼ばれ、通し回遊はさらに降河回遊、遡河回遊、 B 回遊に分類される。降河回遊魚には C 等、遡河回遊魚には D 等、 B 回遊魚にはアユ等が含まれる。

通し回遊魚は、海と連結している生息環境に依存する生活史を持つことから、ダム等によって E が絶たれることなく良好に維持されていることが不可欠である。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	成熟	循環	ウナギ	サケ・マス類	運動性
②	索餌	両側	サケ・マス類	ウナギ	連続性
③	成熟	両側	ウナギ	サケ・マス類	運動性
④	索餌	両側	ウナギ	サケ・マス類	連続性
⑤	成熟	循環	サケ・マス類	ウナギ	連続性