

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 国民に魚介類を供給する以外の漁業・漁村が有する多面的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 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 海洋エネルギー開発を牽引する機能
- ④ 交流等の場を提供する機能
- ⑤ 地域社会を形成し維持する機能

Ⅲ－2 一般に水産生物の資源変動は加入量に大きく依存する。産卵資源量当たりの加入量、すなわち、再生産成功率(RPS)の変動要因として最も不適切なものはどれか。

- ① 当該水産生物の産卵親魚量
- ② 産卵場から加入までの生育場における流れや水温などの物理環境
- ③ 餌の豊度や捕食者との遭遇率など生態学的過程
- ④ 親魚の栄養状態や卵質
- ⑤ 種内及び種間競争

Ⅲ－3 黒潮と親潮の水産学的重要性に関する次の記述の、A～E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	サンマ	清浄性	均質性	スケトウダラ
②	餌生物	マアジ	栄養塩	均質性	スルメイカ
③	餌生物	マアジ	清浄性	プランクトン	スケトウダラ
④	熱	サンマ	栄養塩	プランクトン	スケトウダラ
⑤	熱	マアジ	清浄性	プランクトン	スルメイカ

Ⅲ－4 水圏環境と呼吸に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水生動物は水中に溶存する酸素を鰓などの呼吸器表面を通して取り込み、血液によって体各部に運搬する。
- ② 組織で産生された二酸化炭素は血液によって呼吸器表面へ運ばれ、水中へ排出される。
- ③ 水圏環境は空気中に比べて酸素濃度が低く、よくエアレーションされた水中でも水1L中に溶存する酸素は5～10mg程度である。
- ④ 水中では酸素の拡散速度が低く、低酸素環境が発生しやすい。
- ⑤ 二酸化炭素は酸素より2～3倍環境水に溶けやすいため、水生動物の体液の二酸化炭素分圧は陸上動物と比べて非常に高い。

Ⅲ－５ 水産業に関する技術の発展の歴史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 ～近世（江戸期以前）：漁（労）地曳網，定置網
養殖・増殖）カキ養殖，ノリ養殖
加工・流通）塩蔵品
- ② 明治期：漁（労）ノルウェー式捕鯨業，英国式トロール漁船
養殖・増殖）真珠養殖
加工・流通）サケ缶詰製造
- ③ 大正～昭和初期：漁（労）母船式遠距離捕鯨，冷蔵・冷凍運搬船
養殖・増殖）カキ・ノリ・真珠養殖の全国的な普及
加工・流通）急速冷凍技術
- ④ 戦後の昭和期：漁（労）魚群探知機，ソナー
養殖・増殖）ハマチ小割生簀養殖，配合飼料
加工・流通）冷凍すり身，魚肉ハム・ソーセージ
- ⑤ 平成期：漁（労）GPS航海装置
養殖・増殖）クルマエビ・マダイの種苗生産
加工・流通）コールドチェーン，無菌充填等包装技術

Ⅲ－６ 生活史戦略は、生活史に関する繁殖や生存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 孕卵数 ② 脊椎骨数 ③ 繁殖開始年齢 ④ 寿命 ⑤ 卵サイズ

Ⅲ－７ 漁獲選択性とその応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 漁業には、対象生物を選んで漁獲する特性として選択性があり、漁獲選択性と呼ぶ。
- ② 混獲が比較的起きやすい底曳網や他の曳網では、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。
- ③ 一般的に、網目の拡大は、長期的には保護された小型魚が成長して体重が増加することで資源量が増加するプラス効果が期待できる。
- ④ 網目選択性は、主に網目（目合）と生物の遊泳（逃避）速度によって決まる。
- ⑤ 漁業においても漁獲対象資源の管理だけでなく、非漁獲対象生物の混獲の防除を含めた環境への配慮が強く求められている。

Ⅲ－８ 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→配合飼料という系列が一般的である。
- ② 種苗の集約的生産には陸上施設が用いられ、ろ過設備、海水滅菌設備、自動給餌機、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。
- ③ 放流用の種苗は、高い放流効果を得るため、対象種の選定、種苗性、放流量等の十分な検討が求められるが、遺伝的多様性や、生態系への影響に関する配慮は求められていない。
- ④ 種苗の健苗性とは、体色や体形などの形態的異常がないことで、種苗性とは、活力や摂餌能力等環境への順応能力をいう。
- ⑤ 粗放的な種苗生産は、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方法である。本方法により生産されたマダイ種苗の種苗性は高いことが知られている。

Ⅲ－９ 魚介類の飼育管理において、収容量と生産量の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 生産性は、単位面積（あるいは容積）当たりの生産量である。一定の水面積（あるいは容積）には生産量に限界があり、これを養殖極限量という。
- ② 生産量は、一定期間に飼育（販売）した数量であり、期間中に搬入した種苗や短期間育成した個体を含めた量で表す。
- ③ 収容量は、池や網生簀などの養殖施設内で飼育している魚介藻類の総数量のことで、尾数や重量で表され、単位面積（あるいは容積）当たりの収容量を収容密度という。
- ④ 収容量は、呼吸のために消費される溶存酸素量の供給状態によって規定され、溶存酸素量が溶存酸素健全臨界値を下回ると養殖対象生物の成長等が阻害される。
- ⑤ 収容量の限界を超えた場合、成長率、飼料効率、摂餌率、生残率は低下する。

Ⅲ－10 魚病に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水産養殖における疾病には、病原体による感染症と環境や栄養などに由来する非感染性のものがある。感染症には、細菌性、真菌性、ウイルス性、原虫を含めた寄生虫性の疾病がある。
- ② サケ科魚類の細菌病であるせつそう病は、サクラマス（ヤマメ）、アマゴ、ベニザケ（ヒメマス）、イワナなどの養殖魚に感受性があり、ビブリオ感染症（*Vibrio ordalii*）は、アユ、ニジマスに感受性がある。
- ③ ウイルス病であるIHN（伝染性造血器壊死症）は、ニジマス、マスノスケ、ベニザケ（ヒメマス）、サクラマス（ヤマメ）の主として稚魚で感染発症するが、VHS（ウイルス性出血性敗血症）は、サケ科魚類への感染発症はみられない。
- ④ アユのグルゲア症は、微孢子虫類による寄生虫症である。致死的な影響はないが、商品価値を損なうことから産業的には重要な魚病である。
- ⑤ 水産用医薬品とは、水産動物の疾病の診断、治療、予防に使用されるもので、抗生物質、合成抗菌剤、駆虫剤、ビタミン剤、消毒剤、ワクチンがある。その使用方法は、農林水産省「水産用医薬品の使用について」に記載されている。

Ⅲ－11 閉鎖循環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 陸上に人工的に創設した環境下で養殖を行う方法において、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。
- ② 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。
- 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 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的評価が鍵となる。

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 配合飼料生産に関する飼料安全法は、粗悪な飼料の流通による飼育動物の生産性低下の防止という生産者保護が目的であり、配合飼料の種類は、粉末飼料とペレット飼料の2種類に類別できる。
- ② タンパク質は、消化管においてアミノ酸まで加水分解され吸収される。アミノ酸は、組織タンパクの修復、成長、エネルギー源として利用されるが、魚体重の増加（成長）に用いられるアミノ酸は、成魚に近づくにつれて増加する。
- ③ 魚類の必須アミノ酸は、ヒトが必要な8種類のアミノ酸（イソロイシン、ロイシン、リジン、メチオニン、フェニルアラニン、スレオニン、トリプトファン、バリン）である。
- ④ 飼料の品質評価方法の1つが増肉係数である。増肉係数は、飼育期間中の魚の増重量を G 、同じ期間内の総給餌量を R とすると増肉係数 $=G/R$ で表される。
- ⑤ 持続的な養殖を実現するには、環境への配慮が不可欠である。給餌養殖によって環境に負荷される窒素やリンは、飼料の物性と組成の両面の改善で負荷低減が可能である。

Ⅲ－13 養殖方式の1つである網生簀養殖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。

網生簀養殖は、近年の工業技術の発達とともに養殖施設の大型化、設置場所の沖合化とあいまって、大きく変貌している。□A□式網生簀は、高波や季節的な表層の高水温や表層の赤潮を避けるために工夫したものである。生簀網に用いられる□B□は、安価で作業性も良いが、潮吹かれにより網成りが大きくなる欠点がある。□C□は、網成りが少ないが、腐食しやすく、網寄せによる魚の取り揚げが困難である。□D□は、耐食効果が高いが、高価格で普及していない。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>D</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|
| ① | 浮沈 | 化繊網 | 特殊材料網 | 金網 |
| ② | 浮沈 | 金網 | 化繊網 | 特殊材料網 |
| ③ | 浮揚 | 化繊網 | 特殊材料網 | 金網 |
| ④ | 浮沈 | 化繊網 | 金網 | 特殊材料網 |
| ⑤ | 浮揚 | 特殊材料網 | 化繊網 | 金網 |

Ⅲ－14 エコラベルに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 水産エコラベル制度は、環境破壊を防止しつつ、漁業資源を適切に管理保全して漁獲された水産製品にエコマークのようなラベルを添付し、消費者に情報提供する仕組みである。
- ② エコラベルは、環境保全に関心を有する消費者が、エコラベル付きの製品を選択的に購入できることが目的で、管理不十分で過剰漁獲などに陥っている漁業を市場から退出させる効果をねらったものではない。
- ③ エコラベルは、民間団体が主導するボランタリーな枠組みではなく、政府主導の強制的なものである。
- ④ WHO水産委員会によるエコラベリングのためのガイドラインは、漁業管理の状況、漁業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こととされた。エコラベルの認証は、第三者機関が行うことも重要な要件である。
- ⑤ ASC認証は、資源の持続可能性、生態系への配慮、管理システムの3つの観点から漁業を審査する漁業管理認証と、認証された漁業からの水産物が非認証水産物と加工・流通段階で混じることがないかを審査するChain of Custody(COC)認証からなる。

Ⅲ－15 「鶏」, 「豚」, 「牛乳」, 「しろさけ」, 「くろまぐろ」の脂質の各脂肪酸組成を日本食品標準成分表（七訂）から抜粋して示した。「くろまぐろ」（生・赤身）に該当する脂肪酸組成（脂肪酸総量100g当たり脂肪酸（g））で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)	パルミトレイン酸 (16:1)	ステアリン酸 (18:0)	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	5.5	11.2	6.7	2.9	18.5	1.2	0.4	6.5	12.5
②	2.5	18.0	3.4	8.8	23.7	1.0	2.0	3.4	15.0
③	1.3	23.8	2.3	13.2	45.1	10.4	0.4	0.0	0.1
④	0.8	22.0	4.6	6.0	45.4	16.3	0.7	0.1	0.3
⑤	0.9	0.3	1.5	12.0	23.0	2.7	0.2	Tr	0.0

注)・日本食品標準成分表（七訂）で分類されている食品名：鶏（むね、皮つき、生）、豚肉（肩、脂身付き、生）、牛乳（普通牛乳）、しろさけ（生）、くろまぐろ（赤身、生）

- ・脂肪酸記号の説明。(14:0)とは炭素数が14, 二重結合数が0を示す
- ・微量に含まれていると推定されるものについては(Tr)と記載
- ・オレイン酸は18:1のオレイン酸, シス-バクセン酸の合算

Ⅲ－16 水産物の風味とそれに寄与する主な成分の組合せのうち、最も適切なものはどれか。

- ① グルタミン酸ナトリウム ・ イカ, タコの甘味
- ② グリコーゲン ・ ・ ・ ・ ・ カツオ節の旨み
- ③ ベタイン ・ ・ ・ ・ ・ コンプの旨み
- ④ イノシン酸 ・ ・ ・ ・ ・ カキの風味の濃厚感
- ⑤ コハク酸 ・ ・ ・ ・ ・ しじみの旨み

Ⅲ-17 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 接触凍結法 ・ ・ ・ ・ 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
- ② 空気凍結法 ・ ・ ・ ・ 冷凍室内に $3\sim 5\text{m}/\text{秒}$ の冷風を循環させて凍結する方法
- ③ 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
- ④ ブライン凍結法 ・ ・ ・ 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
- ⑤ 液化ガス凍結法 ・ ・ ・ 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

Ⅲ-18 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 | 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 |
| ② | 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 |
| ③ | 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 |
| ④ | 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 |
| 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－19 水産食品の「乾燥法」と「加工食品」の組合せとして、最も適切なものはどれか。

- ① 天日乾燥法 ・ 節類の加工やイワシの焼き干しなど
- ② 焙乾法 ・ ・ ・ 魚介類エキスの乾燥粉末など
- ③ 凍乾法 ・ ・ ・ 棒ダラやサケを原料とするトバなど
- ④ 噴霧乾燥法 ・ 即席めんのに使用される水産物など
- ⑤ 真空乾燥法 ・ 各種イワシ類の煮干し品、シラス干し品、アジ開き塩干し品など

Ⅲ－20 魚油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。

海産動物の筋肉、内臓、皮、骨などから採取した脂質を一般的に海産動物油といい、このうち魚体を原料としたものを魚油という。

陸上動物油に比べ、魚油は A 度が高く、 B しやすいなどの欠点があり、通常そのままでは使用しにくい。そのため魚油に C を添加して硬化油とし、マーガリンやショートニング、石鹼などの原料としている。サメ肝油に含まれる炭化水素である D は潤滑油として優れており、精密機器や化粧品原料としても使用されている。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>D</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|
| ① | 不飽和 | 自動酸化 | 水素 | スクワレン |
| ② | 不飽和 | 自動酸化 | 酸素 | アンセリン |
| ③ | 飽和 | 還元 | 酸素 | アンセリン |
| ④ | 飽和 | 還元 | 水素 | スクワレン |
| ⑤ | 不飽和 | 還元 | 窒素 | アンセリン |

Ⅲ－21 水産物の凍結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。

凍結によって生成される氷結晶の形状は魚種によって異なり、また凍結速度によっても変化する。すなわち、 A した場合、筋肉組織内に B な氷結晶が均一に分散するが、凍結速度が C なるにつれて氷結晶の数が減少するとともに D 化し結果として細胞組織を損傷させる。この損傷は E と呼ばれ、解凍時にみられるドリップや品質劣化の原因となる。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>D</u> | <u>E</u> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| ① | 急速凍結 | 大型 | 遅く | 微細 | 凍結障害 |
| ② | 緩慢凍結 | 微細 | 速く | 大型 | アイスグレイズ |
| ③ | 緩慢凍結 | 大型 | 遅く | 微細 | 凍結障害 |
| ④ | 緩慢凍結 | 大型 | 速く | 微細 | アイスグレイズ |
| ⑤ | 急速凍結 | 微細 | 遅く | 大型 | 凍結障害 |

Ⅲ－22 漁港の分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。

第1種漁港：その利用範囲がAの漁業を主とするもの。

第2種漁港：その利用範囲が第1種漁港より広く、第3種漁港に属しないもの。

第3種漁港：その利用範囲がBなもの。

第4種漁港：離島その他辺地にあつて漁場のC又は漁船の避難上特に必要なもの。

特定第3種漁港：第3種漁港のうち水産業の振興上特に重要な漁港でDで定めるもの。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
①	近海	地域的	保護	条例
②	地元	全国的	開発	政令
③	近海	全国的	保護	法律
④	地元	地域的	開発	政令
⑤	近海	全国的	保護	条例

Ⅲ－23 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 係留施設のうち、接岸して係留する施設を係船岸、接岸せずに泊地に係留する施設を水域施設という。
- ③ 風による漁船と係船岸、及び漁船どうしの接触による破損を防ぐため、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。
- ④ 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。
- ⑤ 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船岸を配置する。

Ⅲ－24 水深1,000mの海域を進む津波の波速に最も近い値はどれか。

- ① 50m/s ② 100m/s ③ 150m/s ④ 200m/s ⑤ 300m/s

Ⅲ－25 漂砂に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 漂砂とは、波や流れ等の作用により底質が移動する現象をいい、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、移動方向別に取り扱われることが多い。
- ② 表層移動限界水深とは、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であり、完全移動限界水深とは、顕著な砂の移動が生じる水深をいう。
- ③ 汀線から砕波帯を突き抜ける形で突堤を設置した場合、波による沿岸流を遮るため突堤に沿って一種の向岸流が発生する。この向岸流に加え、突堤に沿う波により洗掘現象が増幅され、特に反射率の低い消波ブロックによる突堤の場合、洗掘される危険がある。
- ④ 3次元海浜変形モデルは、波浪や海浜流により移動する漂砂量を局所的に算定して平面的な水深変化を求めるものであり、漁港及びその周辺漁場並びに海岸などにおける海底地形変化予測に有効な方法である。
- ⑤ 海岸線変化モデルは、沿岸漂砂量を算定することにより、汀線や等深線の変化を推定するものであり、浅場の漁場や海岸における漂砂現象を把握する際に用いられる。

Ⅲ－26 増殖場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、コンブ・ワカメ・ヒジキなどの食用海藻の生産，海藻を餌とするアワビ・ウニ・サザエなどの水産有用種の餌料環境の改善，藻場を産卵場・生息場とする魚介類等の増殖を目的とする。

B は，増殖対象生物の生態的適地条件を考慮して整備するために，分布の制限要因について限界条件を把握したり，増殖場の造成予定地周辺にある良好な天然生育場の環境を事前に調査したりすることを原則とする。

C は，砂泥性の水産生物の生息の場として面的に造成される潮間帯の砂泥域増殖場であり，アマモ場などの水深の浅い潮下帯砂泥域を含む。

D は，浅瀬・干潟に局部的なみお筋をつくることにより，みお筋部分の流速や流量を増加させ，一様な平面流を破壊して，海水交換の増加を図る工法である。

E 発生構造物は，貧栄養となっている有光層に，栄養塩豊富な底層水を補給できる構造物を設置することにより，海域の基礎生産力の嵩上げを図るとともに，魚介類の保護培養や蛸集を促し，漁業生産の増大を図る施設である。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	藻場礁	着定基質	干潟・浅場	作れい	湧昇流
②	藻留施設	保護育成礁	干潟・浅場	作れい	循環流
③	着定基質	保護育成礁	干潟・浅場	消波施設	湧昇流
④	藻留施設	着定基質	保護育成礁	導流堤	循環流
⑤	藻場礁	着定基質	保護育成礁	導流堤	湧昇流

Ⅲ－27 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 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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、波頭の碎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。

Ⅲ－28 漁場環境保全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 漁場環境保全施設は、漁場としての効用の低下している沿岸漁場を対象として、その効用の回復を図ることを目的に行われる。
- ② 覆砂は、海底に堆積した汚泥を良質な砂で覆うことにより、底質や水質の改善を図り、底生生物等を中心とした生物相の回復を図る工法で、覆砂厚は30～50cm程度とする場合が多い。
- ③ しゅんせつは、海底に堆積した浮泥や汚泥（ヘドロ）等を除去し、水域環境を改善することにより漁場機能を回復する工法で、ポンプ方式とグラブ方式に大別される。
- ④ 堆積物除去は、海底に堆積している廃棄物等を除去し、適切に処分するもので、除去に用いる魚網の網目を大きくするなど、魚介類が入らないように配慮する必要がある。
- ⑤ 耕うんは、固化した海底面の強制的な攪拌反転等により、底質中の有機物の分解を促進させ海底の浄化を促進させる工法で、主として藻場においてその効果が大きい。

Ⅲ－29 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、単位面積当たりの生産量も大きい。一方、□Eでは表面付近の光合成量は大きい、生産層が薄く、その結果単位面積当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。

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

Ⅲ－30 水産生物の分布回遊と海洋環境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。

水産生物の中・長期的な分布回遊と海洋環境の関係の例として、マイワシのAの変遷が知られている。マイワシ資源の低水準期にはAは日本海中部、B, 関東近海及び四国南岸に分散していたが、資源量が最高を記録した1980年後半にはAが四国沖沿岸に加えてCを越えて外洋域にまで拡大した。また、比較的短期間・小規模な影響の例として、三陸沖合におけるサンマの南下経路がDの消長と密接な関係を持つ例や、Eによってスルメイカの回遊が変化する例が知られている。

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
①	索餌場	三陸沿岸	八重山諸島	親潮第一分枝	シベリア高気圧
②	産卵場	瀬戸内海	黒潮流軸	アリューシャン低気圧	日本海の水塊配置
③	産卵場	三陸沿岸	八重山諸島	アリューシャン低気圧	シベリア高気圧
④	産卵場	九州西岸	黒潮流軸	親潮第一分枝	日本海の水塊配置
⑤	索餌場	九州西岸	八重山諸島	アリューシャン低気圧	日本海の水塊配置

Ⅲ－31 プランクトン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 プランクトンネットによる採集では、単位体積当たりのプランクトン量を求めるため一般に、ネットの口径面積と曳網距離の積で表される採集水量を把握する必要がある。
- ② プランクトンの観察には、通常は実体顕微鏡や生物顕微鏡などの光学顕微鏡が使用される。さらに微細構造を観察するには電子顕微鏡が用いられる。
- ③ 調査層は、調査の目的により設定する。一般的に、浅海域での採水器による採集の場合は、表面付近と海底付近の2層で行うことが多く、ネット採集の場合は、海底付近から表面までの鉛直曳きを行うことが多い。
- ④ 生物体が腐敗しないように試料は固定、保存する必要がある。固定液にはホルマリン溶液を用いることが多く、試料を傷めないよう中性にして用いることが望ましい。
- ⑤ プランクトンの分布は生息している水の動きに依存することから、調査海域あるいは調査点におけるプランクトン相は、海水の動き、特に潮時によって変化することが考えられる。

Ⅲ－32 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。また、その他の機能として、景観を構成する機能もあげられる。
- ② 干潟では海水中の懸濁態の粒状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 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。

Ⅲ－33 魚類の標本や計測に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 魚の液浸標本を作成する前には標本を固定する必要があるが、長期間保存するためには固定液をそのまま保存液として用いるとよい。
- ② 魚類の体長の表し方には、一般に全長、標準体長、尾叉長の3法があるが、尾叉長とは吻端から尾鰭基底までの距離を表す。
- ③ 鰭条数など数を示す計数形質は重要な魚類の外部形態の指標である。鰭の名称の表記は各鰭の英名の頭文字で略記し、棘条数及び軟条数はいずれもローマ数字で表す。
- ④ 魚体の方向の表現として、頭部から尾部への方向を縦方向、背面から腹面への方向を横方向とする。
- ⑤ 魚類の内部形態の計数形質としてよく使われる脊椎骨数は体の成長と関係しており、日齢査定に広く用いられる。

Ⅲ－34 油汚染及びその対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 油の拡散現象には多岐にわたる現象が複雑に内包されており、総合的に数値シミュレーションすることは難しいが、風向、風速、潮流等を考慮することにより、おおよその予測を立てることは可能である。
- ② 海上の油が風、流れ等により拡散漂流する間に風浪等の外力が加わると水と混合され、乳化されて油と水のエマルジョンを形成する。
- ③ 油吸着材は、吸油性の高い油膜中に投入し、流出油を吸着処理する資材である。生分解可能な生物系素材の場合は、短時間で分解するため、回収の必要はない。
- ④ 流出油は、初期の蒸発、懸濁、溶解等の物理的過程、光化学分解等の化学的過程、微生物分解等の生物学的過程を経て消失していく。
- ⑤ 流出油の拡散を防止することは、油防除作業にとって重要な事項であり、最も一般的な手段として、オイルフェンスの展張による油の囲い込みがある。

Ⅲ－35 水生生物をとりまく水域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 生活排水等によって、海域への窒素やリンの流入量が多くなると、赤潮が頻発するようになり、植物プランクトンの種数が激増する。
- ② 外因性内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）は、生物種により発現障害は異なるが、生殖や発育に深刻な影響を及ぼす。
- ③ リンは海水中では主に、溶存態無機リン酸塩、溶存態有機リン酸塩、懸濁態有機リンで存在する。植物プランクトンは主に懸濁態有機リンを利用する。
- ④ 温帯域の表層では、冬期は日射量が少なく、海表面は冷却されて下層への熱移動がなくなると、表層に季節的溫度躍層が形成される。
- ⑤ 内部負荷は、河川を經由して有機物や栄養塩が供給されることであり、富栄養化の主要な要因である。