

平成 28 年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集
[水産部門]

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題文と正答

(必須科目)

平成28年度技術士第二次試験問題〔水産部門〕

14 水産部門【必須科目 I】

I 次の20問題のうち15問題を選び解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

I-1 漁業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 漁業とは、水産動植物を採捕し、又は養殖する事業をいう。
- ② 漁業権には、定置、区画、共同、指定の4種類がある。
- ③ 漁業法は、海や河川等の公共の用に供する水面には、すべてに適用される。
- ④ 漁業は、制度的には自由漁業、漁業権漁業、許可漁業の3つに分類される。
- ⑤ 定置漁業権のうち定置網漁業は、一般に大型のものが対象になる。

I-2 外来生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 2014年(平成26年)6月に施行された改正外来生物法では、外来生物が交雑することにより生じた生物も特定外来生物として指定している。
- ② 外来生物によって引き起こされる問題として、在来生物の捕食、近縁な在来生物との競合や交雑、人間への感染などが挙げられる。
- ③ カキやホタテの養殖業では、フジツボやホヤなどの付着性の外来生物による漁業被害が起きている。
- ④ オオクチバスやウチダザリガニは、人や物の移動に随伴して意図せずに運ばれる非意図的導入の外来生物である。
- ⑤ 外来種であるムラサキイガイやミドリイガイの導入経路の1つとして、バラスト水が挙げられる。

I-3 2013年(平成25年)の我が国の養殖業の生産及び経営の状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 海面給餌養殖経営体(個人経営体)の漁労所得は、前年に比べ増加した。
- ② 海面無給餌養殖経営体(個人経営体)の漁労所得は、前年に比べ増加した。
- ③ 海面養殖業生産量は、前年に比べ増加した。
- ④ 内水面養殖業生産金額は、前年に比べ減少した。
- ⑤ 給餌養殖業経営に影響する魚粉価格は、前年に比べ上昇した。

I-4 波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 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。
- ② 波の屈折とは、水深が浅いところは深いところより波速が大きくなるという性質から、波峰線が曲がり波の進行方向が場所により異なってくる現象である。
- ③ 深海波は水深が大きいので海底の影響はほとんど受けない。逆に浅海領域になるほど海底の影響を大きく受ける。
- ④ エネルギー分散法は、漁港・漁場の施設の設計対象地点の沖に島があったり、岬が突き出したりしている場合、波のエネルギーの方向分布特性のみを用いて、回折波の波高を求める方法である。
- ⑤ 漁港内で副振動が発達すると、波高が小さいにもかかわらず副振動の節の部分で強い流れが生じ、漁船の航行、係留に支障をきたすことがある。

I-5 水産資源管理の手法と規制の分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 漁獲可能量（TAC）の設定は、アウトプットコントロール（産出量規制）の1つである。
- ② 漁船の隻数制限は、インプットコントロール（投入量規制）の1つである。
- ③ 漁船設備の規制は、テクニカルコントロール（技術的規制）の1つである。
- ④ 漁具の仕様の制限は、アウトプットコントロール（産出量規制）の1つである。
- ⑤ 禁漁区・禁漁期間の設定は、インプットコントロール（投入量規制）の1つである。

I-6 2015年（平成27年）4月に施行された「機能性表示食品」制度の特徴に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 疾病に罹患していない者（未成年者、妊産婦（妊娠を計画している者を含む。）及び授乳婦を除く。）を対象にした食品である。
- ② 生鮮食品を含め、すべての食品（一部除く。）が対象になっている。
- ③ 安全性及び機能性の根拠に関する情報、健康被害の情報収集体制など必要な事項が、商品の販売前に、事業者より消費者庁長官に届け出られる。
- ④ 特定保健用食品と同様に、国が安全性と機能性の審査を行っている。
- ⑤ 届け出られた情報は、消費者庁のウェブサイトで公開される。

I-7 2014年（平成26年）の我が国の水産物輸出入動向に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 2014年（平成26年）の水産物輸入量は、前年に比べ増加した。
- ② 2014年（平成26年）の水産物輸出量は、前年に比べ増加した。
- ③ サケ・マス類の最も輸入金額の多い国は、チリである。
- ④ サケ・マス類の最も輸出金額の多い国は、中国である。
- ⑤ 国別で最も輸入金額の多い国は、中国である。

I-8 2014年（平成26年）の漁村に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 漁村は、漁業関係施設や家屋が、狭い土地や崖下に密集しているため、地震や津波等の災害に対して脆弱である。
- ② 我が国の漁業集落数は6,298あり、平均して海岸線5.6 kmごとに漁業集落が立地している。
- ③ 漁港の背後にある集落全体で、65歳以上の高齢者が半数以上を占める集落数の割合は4割以上となっている。
- ④ 漁村は、漁業者を始めとする住民の生活の場であるとともに、魚介類や海藻等を生産し、加工する場となっている。
- ⑤ 漁村地域の経済の中心である沿岸漁業や水産加工業等は、個々の規模が小さく、家族的経営が主流となっている。

I-9 漁港・漁村における津波に対する防災機能の強化と減災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 防波堤・岸壁を津波に対して越流させない構造にする。
- ② 防波堤と防潮堤による多重防護を活用する。
- ③ 避難場所として高台に緑地を整備する。
- ④ 防災拠点漁港では、特に通常の岸壁より耐震の強化をする。
- ⑤ 避難機能を備えた人工地盤を整備する。

I-10 2013年（平成25年）の内水面漁業及び養殖業を含む漁業生産量（以下「漁業生産量」という）について諸外国の状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 中国の漁業生産量は養殖業が大きな柱となっており、漁業生産量全体の78%を占めている。
- ② 中国の漁業生産量は1988年（昭和63年）以降、世界1位の座を占め続けている。
- ③ インドネシアの漁業生産量は、中国に次いで世界2位である。
- ④ インドの漁業生産量と我が国の漁業生産量を比較すると、我が国の方が多い。
- ⑤ ペルーの漁業生産量は、ペルーカタクチイワシ（アンチョビー）で占められているため年変動が大きい。

I-11 アマモ場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 アマモ場は水産上重要な魚介類が利用し、漁場としての価値が高い。
- ② アマモ場内の複雑な空間は魚介類の産卵場、保育場となる。
- ③ アマモ場内の溶存酸素量は光合成により昼間に低下し、夜間に上昇する。
- ④ アマモは葉条の繁茂により流れを弱めて懸濁物質の沈降を促す。
- ⑤ アマモの地下茎と根束の伸張が底泥を固定し、海底地盤を安定化させる。

I-12 観測等機材に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① USWは、超音波式波高計であり、水面波形が得られる長所があるが、砕波による気泡の巻き込みが多いと観測困難である。
- ② ADCPは、ドップラー効果を応用した超音波式多層流速計であり、船に取り付けて航行させながら観測した場合、多層にわたって平面的な流況を把握できる。
- ③ 北原式採水器は、沿岸域における採水に使用され、大量の採水には不向きで、水温測定、塩分、DO分析等に使用される。
- ④ スミス・マッキンタイヤ型採泥器は、スプリング型グラブ採泥器であり、一定面積の範囲を採泥できるため、ベントスの定量採取などに適している。
- ⑤ ノルパックネットは、主に植物プランクトンや小型動物プランクトンを採集するネットであり、水深50 mから水面までの鉛直引きの採集に用いられている。

I-13 水産物の自然毒に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 天然トラフグの筋肉・卵巣・精巣は、すべて無毒である。
- ② フグ毒は、95℃・5分間の加熱では分解しない。
- ③ ヒメエゾボラ（巻貝）の毒素は、シガトキシンである。
- ④ イシナギの肝臓による食中毒の毒素は、エンテロトキシンである。
- ⑤ フグ毒は、テトロドトキシンであり下痢性毒である。

I-14 最近の漁労技術の開発に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 漁船の船底を自動で清掃する船底清掃ロボット
- ② 養殖網を自動で掃除する養殖用網水中洗浄ロボット
- ③ 廃棄物量を軽減する肥料・餌料用貝殻粉砕機
- ④ 漁労作業時の肉体的負担を軽減するコンブ漁業用アシストスーツ
- ⑤ 水槽を自動で掃除する水槽底掃除ロボット

I-15 気候変動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 地表面の平均気温がこの100年ほどの間に0.7℃程度上昇したが、1976年（昭和51年）頃に起こった太平洋気候のレジームシフト以降、その上昇率は減少している。
- ② 気候変動は、大気や海洋の気候の平年状態からのずれ（偏差）を意味する。
- ③ エルニーニョ現象は、通常はフィリピンからインドネシア周辺の西太平洋に蓄積している大量の暖水が、ペルー沖の東太平洋から中央部太平洋に移動してしまうことである。
- ④ エルニーニョ現象の発生の必要条件は、大気の流れと海流が正味で正の相関をもつことである。
- ⑤ ダイポールモード現象は、インド洋のエルニーニョ現象に似た気候変動現象である。

I-16 2015年（平成27年）3月に発行された魚介類の名称のガイドライン（消費者庁）による魚介類の名称の表示に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 成長名や季節名は、一般に理解されるものである場合には表示できる。
- ② 地方名は、その地方名が一般に理解される地域においては表示できる。
- ③ ブランド名（商品名）は、任意に商品に表示することは差し支えないが、魚介類の名称としては使用しない。
- ④ 交雑種については、交雑に用いた魚介類の名称を記載し、「交雑種である旨」を併記する。
- ⑤ 属による形態や品質の違いが生産者や流通業者の間で認識され、これが取引価格に反映されている場合は、原則として属毎の名称を記載する。

I-17 洋上風力発電に係る環境影響評価に関する影響因子と調査対象を示した次の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

- | | |
|------------------------|--------------|
| ① 風車の基礎設置に伴う流動の変化 | — 魚類，海棲哺乳類 |
| ② 工事や風車の稼動に伴う水中騒音 | — 魚類，海棲哺乳類 |
| ③ 風車ブレードの回転 | — 海鳥類 |
| ④ 工事中の底質の巻き上がりによる水の濁り | — 海草・藻類，ベントス |
| ⑤ 工事中の底質の巻き上がりによる底質の変化 | — 海草・藻類，ベントス |

I-18 食中毒に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 日本近海（沖縄周辺海域を除く）では、腸炎ビブリオは、冬季の海水中では増殖できないので、冬場では、本菌による食中毒は、ほとんど発生しない。
- ② 青魚（赤身魚）で、アレルギー様食中毒が起きやすいのは、遊離ヒスチジン含量が多いためである。
- ③ ノロウイルスは、かつては、牡蠣（カキ）による事例が多かったが、最近では、人（ヒト）を介して汚染された食品を食べた汚染事例が多い。
- ④ 黄色ブドウ球菌は、毒素型食中毒の原因菌である。病原因子は、耐熱性のエンテロトキシンである。
- ⑤ 大腸菌のうち、食中毒を起こすのは、O157などの腸管出血性大腸菌のみである。

I-19 水産物を原料とした成分とその関連事項の組合せのうち、最も不適切なものはどれか。

- | | | | | |
|-----------------|---|----------|---|---------------|
| ① キトサン | — | 抗菌作用 | — | エビ・カニ甲殻 |
| ② プロタミン | — | 抗菌作用 | — | 魚類の精巢（いわゆる白子） |
| ③ 寒天 | — | ゲル化 | — | 紅藻類 |
| ④ カラギーナン（カラゲナン） | — | 抗酸化作用 | — | 緑藻類 |
| ⑤ アルギン酸 | — | ゲル化・増粘作用 | — | 褐藻類 |

I-20 水産動植物の増殖方法の1つである繁殖保護の方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 作濘 | ② 漁具の制限 | ③ 集魚灯の制限 |
| ④ 漁期の制限 | ⑤ 漁獲物の大きさの制限 | |

平成28年度技術士第二次試験筆記試験 択一式問題の正答

14. 水産部門

問題番号	正答番号
I-1	2
I-2	4
I-3	3
I-4	2
I-5	4
I-6	4
I-7	2
I-8	3
I-9	1
I-10	4

問題番号	正答番号
I-11	3
I-12	5
I-13	2
I-14	3
I-15	1
I-16	5
I-17	1
I-18	5
I-19	4
I-20	1

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～14-1 漁業及び増養殖～

14-1 漁業及び増養殖【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 漁業によって混獲される生物の個体数の減少が国際的に懸念され、混獲防止技術の開発が進められているが、このうちまぐろ延縄漁業が混獲している海亀類と海鳥類の混獲を回避するための技術について説明せよ。

Ⅱ-1-2 我が国の栽培漁業には一代回収型と資源造成型の2つのタイプがあるが、それぞれのタイプについて、実例を挙げて説明せよ。

Ⅱ-1-3 漁業生産量減少の要因の1つとして、野生生物の食害が指摘されているが、その実例を1つ挙げ、その被害と対策を説明せよ。

Ⅱ-1-4 我が国では、近年クロマグロ養殖は完全養殖までに達している。そこでクロマグロの人工種苗生産について説明し、さらにクロマグロにおける養殖の課題についても説明せよ。

平成 28 年度 【14】水産部門

選択科目

Ⅱ－1－3 漁業生産量減少の要因の1つとして、野生生物の食害が指摘されているが、その実例を1つ挙げ、その被害と対策を説明せよ。

カワウは河川や湖沼に生息する魚食性の大型鳥類である。近年、生息数及び生息場所が増し、各地でアユやウグイ等を大量に捕食して漁業被害を引き起こしている。

カワウの防除対策は、被害が甚大で個体数を減少させる必要がある場合には、銃器による親個体の捕獲、ドライアイスによる繁殖抑制等を実施する。小規模なねぐら等の除去や新たなねぐら等の形成を防止する場合には、ビニールひも張り等による対策を行う。この際、ねぐら等で無計画に駆除や追い出しを行うと、群れはその場所から他の場所へ移動し、これまでカワウが利用していなかった地域へ分散してしまうことで、結果的に個体数の増大を招くおそれがある。そのため、ねぐら等の個体数管理と、被害防除活動を組み合わせて計画的に行う必要がある。

以上

平成 28 年度 【14】水産部門

選択科目

Ⅱ－1－4 我が国では、近年クロマグロ養殖は完全養殖までに達している。そこでクロマグロの人工種苗生産について説明し、さらにクロマグロにおける養殖の課題についても説明せよ。

1. 人工種苗生産

クロマグロの人工種苗生産は、産学官の各機関で研究開発されている。なかでも近畿大学は、2002 年に完全養殖に成功した。開発された技術内容は、①クロマグロ良質卵の安定確保、②種苗生産時における生残率低下の改善、③中間育成技術の確立である。

2. クロマグロ養殖の課題

養殖種苗の殆どを天然資源に依存していることから、種苗の安定確保が困難であることが挙げられる。また、国内のクロマグロ養殖の餌料は、イワシやサバなどの生餌の給餌が主流である。このため、養殖用生餌の安定確保が難しいこと、生餌価格が上昇していることが課題である。配合飼料を給餌した場合には、低水温期の養殖成績が生餌に比べて劣っていることも挙げられる。加えて、漁場環境の良好な養殖場の確保が困難であることも問題である。 以上

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 近年，漁船漁業において省エネを目的とした器材導入等のハード面の改善及び操業効率化等のソフト面の改善が進められている。あなたが，地域の漁船漁業におけるLED導入の責任者として技術指導を行うに当たり，対象とする漁業種類を１つ挙げ，下記の内容について記述せよ。

- （１）着手時に調査すべき事項
- （２）導入器材の選択を進める手順
- （３）実際の運用を進める際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 干潟は生育の場を提供し海域の水質の浄化など水産資源の増殖に寄与する重要な役割を果たしているが，近年，干潟機能が低下している状況である。そこで干潟再生事業を実施するための計画策定及び事業実施の責任者としてこの業務を推進するに当たり，対象とする底質改善の手法を１つ挙げ，下記の内容について記述せよ。

- （１）業務に当たっての調査・遂行すべき事項
- （２）再生事業のための手順
- （３）再生事業に当たっての留意すべき事項

平成 28 年度 【14】水産部門

選択科目

Ⅱ－２－２ 干潟は生育の場を提供し海域の水質浄化など水産資源の増殖に寄与する重要な役割を果たしているが、近年、干潟機能が低下している状況である。そこで干潟再生事業を実施するための計画策定及び事業実施の責任者としてこの業務を推進するに当たり、対象とする底質改善の手法を1つ挙げ、下記の内容について記述せよ。

- (1) 業務に当たっての調査・遂行すべき事項
- (2) 再生事業のための手順
- (3) 再生事業に当たっての留意すべき事項

1. 業務に当たっての調査・遂行すべき事項

環境再生地域を決め、次に、その干潟の診断を行う。この診断に際しては、物理環境調査を行い、地形、流況、塩分濃度、底質等、及び水温の年間を通じた変化、水質について有害物質がなく、赤潮等の原因物質が基準値を下回っていること等を調査する。また、二枚貝等の発育段階別の密度と分布域との関係性、有害・競合生物の調査も必要である。これらの調査結果をもとに、生産力減少要因の推定を行い、対象地域に適した再生事業方法を決める。

2. 再生事業のための手順

生産力減少の要因が有害競合生物による二枚貝の死亡・成長阻害であった場合の対策技術には、「耕うん」

が挙げられる。手順としては、再生事業予定日の天候確認と事業実施の決定方法を決めておく。再生事業従事者を決定し、従事者が再生事業の手順を事前に確認しておく。耕うん機の搬入方法等も決定する。

3. 再生事業に当たっての留意すべき事項

物理環境と二枚貝等の生物環境の再生を一体的に実施する体制の構築が必要である。そのため、関係者間で調整して責任者及び連絡網等を決める。再生事業を行ったのち、①物理環境調査、②生物調査、等を行う必要がある。これらの調査を効率的に行うために、調査体制の構築が重要である。調査結果を基に、対象地域における干潟再生事業の有効性、持続性及び再生効率等から、再生事業効果の評価を行う。これらにより、再生事業の次世代への再生産効果の影響度を把握し、その対象地域における最適再生手法等を明らかにする。

以上

14－1 漁業及び増養殖【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ－1、Ⅲ－2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ－1 長期的な観点から漁業資源を保存しながら持続的に利用していくためには、漁業活動を適切に管理することを通じて、資源に対する利用の度合い（漁獲圧）を調整することが求められる。こうした状況を踏まえて沿岸漁業に関して、下記の事項について記述せよ。

- （1）沿岸漁業について、その現状と技術的課題を述べよ。
- （2）沿岸漁業のうち2つの漁業種類を取りあげ、それぞれについて上記で述べた課題のうち最も重要な技術的課題を抽出して、その課題解決のための対応策を提示せよ。
- （3）その対応策を実施した場合の効果や、それを実施する際に起こりうる問題点を述べよ。

Ⅲ－2 内水面給餌養殖及び海面給餌養殖における養殖方式の1つである網生簀養殖に関して、下記の事項について記述せよ。

- （1）内水面又は海面における網生簀養殖について、現状と技術的課題を述べよ。
- （2）上記で述べた課題のうち重要な技術的課題を2課題抽出して、その課題解決のための対応策を提示せよ。
- （3）その対応策を実施した場合の効果や、それを実施する際に起こりうる問題点を述べよ。

平成 28 年度 【14】水産部門

選択科目

Ⅲ－2 内水面給餌養殖及び海面給餌養殖における養殖方式の1つである網生簀養殖に関して、下記の事項について記述せよ。

- (1) 内水面又は海面における網生簀養殖について、現状と技術的課題を述べよ。
- (2) 上記で述べた課題のうち重要な技術的課題を2課題抽出して、その課題解決のための対応策を提示せよ。
- (3) その対応策を実施した場合の効果や、それを実施する際に起こりうる問題点を述べよ。

1. 網生簀養殖の現状と技術的課題

1. 1 網生簀養殖の現状

網生簀養殖は主に、海面で行われているブリ、カンパチ、マダイ、クロマグロ等の給餌養殖で行われている。これらは小割式養殖と呼ばれ、鋼管に網を海中へぶら下げ、その中で魚を成長させる。ぶら下げる網は、化繊網と金網に分けられる。化繊網は主に海況が穏やかな内湾域の魚類養殖で使用され、金網は内湾域よりも漁場環境が厳しい外洋域で使用されている。

1. 2 養殖資材の低コスト化

養殖業のコスト構造は、資材代、餌代及び種苗代が80%を占めるコスト構造である。養殖業者には、生産物価格の低下がコスト割れに繋がる不安がある。この

ため、網や鋼管等、養殖に使用する資材のコストを低下させる技術開発が課題ある。

1. 3 沖合で使用可能な網生簀養殖システムの開発

これまで養殖は、沿岸域を主体に行われてきた。しかし、養殖業の拡大により適地が少なくなっていることから、沿岸域から離れた沖合で網生簀養殖を行う技術開発が求められている。

1. 4 養殖漁場環境の改善

現在の養殖業は基本的に海面・内水面環境に依存している。このため、環境の変化により、養殖業が大きな被害を受ける状況が続いている。一方、養殖業自体も周囲の環境を悪化させる原因とされている。網生簀養殖形態の改善の観点から、漁場環境を保全する網生簀養殖の技術開発が課題である。

2. 技術的課題と対応策

2. 1 技術的課題

上記項目のなかで、養殖業を持続的に発展させるためには、網や鋼管等、養殖に使用する資材のコストを低下させる技術開発が課題となる。また、沿岸域の環境を保全の観点からも、沖合で養殖を行う技術開発も課題である。以下、その解決策を詳述する。

2. 2 人工由来資源から天然由来への転換

網等の養殖資材は、その殆どを人工的に作られた原料から製造されている。資材コストを低下させるためには、天然由来原料を用いた資材を製造する技術開発を推進して、転換を図ることが必要である。具体的に

は、①丈夫で安価な天然資源由来の網繊維の開発、②木材等を利用した生簀の開発、③網への付着阻害物質の検討、等が挙げられる。

2. 3 沖合での養殖

沿岸域から離れた沖合で網生簀養殖を行う技術開発には、波が荒く潮流が強いことから、従来よりも丈夫な養殖施設にする技術開発が求められる。

3. 対応策を実施した場合の効果、問題点

3. 1 天然由来への転換による効果と問題点

天然由来資源を用いた製造技術開発が推進すれば、低コストで養殖資材を確保できる。また、養殖経営の安定化に繋がる。しかしながら、新たな養殖資材は、養殖魚の育成段階で、従来の資材と同等またはそれ以上の安全性が求められる。そのため、新たな養殖資材が、現在の養殖経営に合致するか慎重に吟味しなければならない。

3. 2 沖合養殖の効果と問題点

沖合で養殖が可能となる養殖システムの技術開発が推進すれば、水深が深く、潮流も強い沖合漁場では、養殖魚の運動量が増えて品質が良くなる等の利点がある。一方、沿岸から距離が遠い沖合養殖は、人間が常時管理することが困難である。このため、波の影響を抑える沈下式生簀等の技術開発が必要である。以上

問 題 文

(選択科目)

～14-2 水産加工～

14-2 水産加工【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 ヒスタミンによるアレルギー様食中毒について、その特徴を述べよ。その中で、食中毒を発生させるメカニズム、及びそれによる食中毒を予防する方法について必ず触れること。

Ⅱ-1-2 水産燻製品の製造原理について述べよ。その中で、燻煙成分の効果について必ず触れること。

Ⅱ-1-3 魚介類の塩蔵による貯蔵原理、及び塩蔵法の種類と特徴について述べよ。

Ⅱ-1-4 生鮮原料魚を用いた水産ねり製品の製造工程について述べよ。その中で、食塩の作用、及び加熱方法について必ず触れること。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 冷凍食品「生食用ボイルほたて」（食品衛生法上は，無加熱摂取冷凍食品に当たる。）を，中華人民共和国から輸入し，日本国内で販売することになった。あなたが，中華人民共和国での生産時の品質責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）着手時に調査すべき内容
- （２）業務を進める手順
- （３）業務を進める際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ サバ水煮缶詰製造工程でHACCP衛生管理方式を導入するに当たり，以下の問いに答えよ。

- （１）サバ水煮缶詰の製品特徴と，製造工程を示せ。
- （２）サバ水煮缶詰製造に関する危害の原因物質を，生物学的，化学的，及び物理的に分類して示せ。
- （３）CCPとして管理する工程を１つ選んで，（Ａ）危害の発生要因，（Ｂ）管理基準の設定，（Ｃ）モニタリングの方法，（Ｄ）改善方法，及び（Ｅ）検証方法について述べよ。

14-2 水産加工【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 水産物を「身近な自然の恵み」として利用してきた歴史を有する我が国では，水産物が食生活上の重要な位置を占めている。世界的に水産物の需要が見込まれている中，国民への水産物の安定供給を図ることが求められている。そうした社会状況を考慮して以下の問いに答えよ。

- (1) 消費者ニーズに答え得る水産物の安定供給のために，加工・流通・消費の各段階において，検討しなければならない項目を，多様な視点から挙げよ。
- (2) 上述した検討しなければならない項目に対して，解決すべき技術的課題を抽出せよ。
- (3) 抽出した技術的課題のうち，あなたが最も大きな技術的課題と考えているものを1つ選び，それに対する実現可能な対応策と，その対応策を実現する際の問題点を述べよ。

Ⅲ-2 我が国の食用魚介類の自給率は，113%のピークを示した1960年代以降は減少し，近年の自給率は約60%（2013年度）である。そのため，食品加工原料に用いる魚介類を輸入に依存する割合は高い。このような状況を考慮して以下の問いに答えよ。

- (1) 冷凍した魚類を輸入して食品加工原料として利用するに当たり，検討すべき項目を多様な視点から述べよ。
- (2) 上述した検討すべき項目から，あなたが重要と考える技術的課題を1つ挙げ，それを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，想定されるリスクについて述べよ。

問 題 文

(選択科目)

～14-3 水産土木～

平成28年度技術士第二次試験問題〔水産部門〕

14-3 水産土木【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 魚礁漁場の造成の考え方と留意すべき点について述べよ。

Ⅱ-1-2 波浪推算の基本的考え方と留意すべき点について述べよ。

Ⅱ-1-3 漁村の現状と課題，そのための対応策について述べよ。

Ⅱ-1-4 液状化対策の基本的考え方と工法選択において留意すべき点について述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 流通拠点となっている漁港において，今後地震・津波による被害を少なくするとともに，仮に被災しても早期に漁港の機能が維持・回復ができるようにBCP（業務継続計画）を策定しておくことは重要である。あなたがこの業務の担当責任者として進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）業務に当たって調査・検討すべき事項
- （２）業務を進める手順
- （３）業務を進める際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 漁場整備では，生態系全体の生産力の底上げをめざし，水産生物の動態，生活史に対応した良好な生息環境空間を創出することが重要である。あなたが水産生物の生活史に配慮した漁場整備の業務を担当者として進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）業務に当たって調査・検討すべき事項
- （２）業務を進める手順
- （３）業務を進める際に留意すべき事項

14-3 水産土木【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 国，地方公共団体等の財政的制約が大きい中で，漁港が水産物の安定供給や漁船等の安全な停泊など機能を発揮できるように，漁港施設の適切な維持更新等が求められている。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 財政的制約が大きい中で漁港施設の適切な維持更新等のため検討すべき項目を多様な視点から述べよ。
- (2) 上述した検討すべき項目から，あなたが最も解決すべきと考える技術的課題を1つ挙げ，現時点での技術水準と解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，想定されるリスクについて論述せよ。

Ⅲ-2 地球温暖化は，水産生物の生育環境に変化を及ぼすことが懸念されており，既存の整備漁場の管理・利用，あるいは新たな漁場整備において，今後はその影響に適応していくことが求められる。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 地球温暖化の影響に適応していくに当たって，整備された漁場を管理・利用する場合，あるいは新たに漁場造成を行う場合において，検討すべき項目を多様な視点から述べよ。
- (2) 上述した検討すべき項目から，あなたが最も解決すべきと考える技術的課題を1つ挙げ，現時点での技術水準と解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，想定されるリスクについて論述せよ。

問題文とA評価答案例

(選択科目)

～14-4 水産水域環境～

平成28年度技術士第二次試験問題〔水産部門〕

14-4 水産水域環境【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 特定の物質が生物に濃縮されていく仕組みについて説明し、生物濃縮が生態系を構成する種に及ぼす影響について述べよ。

Ⅱ-1-2 干潟における生物攪拌（バイオターベーション）が干潟の物質循環に果たす役割について述べよ。

Ⅱ-1-3 多自然川づくりの考え方を説明し、計画又は実施に際して留意すべき事項について述べよ。

Ⅱ-1-4 湖沼の水質悪化の要因とメカニズムを踏まえて、水質を改善するための方策について述べよ。

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

氏名																			
問題番号	II-1-3									選択科目	水産水域環境								
答案使用枚数	1 枚目			1 枚中			専門とする事項			水棲生物の生息環境の保全及び修復									

1	多	自	然	型	川	づ	く	り	の	考	え	方																
	我	が	国	に	お	け	る	川	づ	く	り	は	、	平	成	2	年	か	ら	「	多	自	然					
型	川	づ	く	り	」	と	し	て	推	進	さ	れ	て	き	た	が	、	個	々	の	河	川	環					
境	や	生	物	環	境	が	考	慮	さ	れ	ず	画	一	的	な	展	開	が	多	く	み	ら	れ					
た。	そ	の	た	め	、	平	成	1	8	年	に	多	自	然	川	づ	く	り	の	基	本	指						
針	が	通	知	さ	れ	た。	こ	の	指	針	に	お	い	て	多	自	然	川	づ	く	り	は						
河	川	全	体	の	自	然	の	営	み	を	視	野	に	入	れ	、	地	域	の	暮	し	や	歴					
史	・	文	化	と	の	調	和	に	も	配	慮	し	、	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	影	観	を	保					
全	、	創	出	す	る	た	め	の	河	川	管	理	と	定	着	し	て	い	る	。								
2	計	画	及	び	施	行	の	際	の	留	意	事	項															
①	河	川	全	体	を	視	野	に	入	れ	た	川	づ	く	り	を	進	め	る									
	多	自	然	型	川	づ	く	り	で	は	、	局	所	的	な	自	然	環	境	を	よ	り	豊					
か	に	す	る	事	を	目	的	に	実	施	さ	れ	て	き	た	。	多	自	然	川	づ	く	り					
で	は	、	河	川	の	営	み	に	基	づ	い	た	川	づ	く	り	を	進	め	、	土	砂	の					
移	動	や	流	量	の	変	動	等	に	つ	い	て	も	考	慮	し	、	河	川	の	本	来	持					
っ	て	い	る	機	能	の	保	全	や	回	復	を	行	う	。													
②	地	域	の	暮	し	や	文	化	・	歴	史	と	結	び	つ	い	た	川	づ	く	り							
	周	囲	の	生	活	環	境	や	歴	史	・	文	化	と	の	調	和	に	も	十	分	配	慮					
し	、	そ	の	地	域	の	自	然	特	性	や	社	会	特	性	を	反	映	し	た	川	づ	く					
り	を	行	う	。																								
③	河	川	管	理	全	般	を	視	野	に	入	れ	た	川	づ	く	り											
	河	川	工	事	が	自	然	環	境	や	影	観	に	対	し	て	与	え	る	影	響	を						
回	避	・	低	減	す	る	こ	と	は	も	ち	ろ	ん	、	計	画	、	施	行	、	維	持	管					
理	ま	で	河	川	に	関	係	す	る	全	て	の	人	々	で	取	り	組	ん	で	い	く	。					

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ ダム建設により下流河川への土砂供給量が減少し，下流河川の環境が悪化したことから，土砂還元を検討することとなった。担当技術者として業務を進めるに当たり，必要となる下記の内容について記述せよ。

- （１）現状把握すべき事項と把握方法
- （２）置き土計画の立案手順
- （３）業務を進めるに当たって留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 出水時の河川からの土砂・浮泥の堆積により河口干潟に生息するアサリが大量へい死したことを受けて，アサリ資源回復の方策を検討することとなった。担当技術者として業務を進めるに当たり，必要となる下記の内容について記述せよ。

- （１）現状把握すべき事項と把握方法
- （２）アサリ資源を回復させるための方策の検討手順
- （３）業務を進めるに当たって留意すべき事項

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

氏名	
問題番号 II-2-2	選択科目 水産水域環境
答案使用枚数 1 枚目 2 枚中	専門とする事項 水棲生物の生息環境の保全及び修復

1.	現況把握すべき事項と把握方法																			
①	アサリの生息状況	:	アサリの生息箇所や生息密度などの現況における生息状況の把握を行う。生息状況の把握には、コドラート枠を用いた枠取り調査を行う。																	
②	対象箇所の物理環境	:	アサリの減耗要因となった浮泥の堆積状況等の底質環境や水質環境及び流況等のアサリの生息物理環境を把握する。底質環境については、採泥による粗粒組成やCOD、硫化物等の分析を行う。水質については、水質悪化や貧酸素水塊の発生状況を把握する。同時に流入河川についても、これらの調査を実施する。																	
②	食害・競合生物の生息状況	:	食害生物であるナルトビエイが生息域を拡大し、アサリを捕食している。また、ホトトギスガイによる底質のマトト化により、アサリの酸欠による斃死している。これらの生物の生息状況を把握するため、捕獲調査や漁業者に対する混獲状況の聞き取り調査を行う。																	
2.	アサリの資源回復方策の検討手順																			
	アサリ漁場の環境改善方策を策定するに当たり、まず、現況を把握するために現地調査、既往資料調査等を実施する。この結果から問題点の抽出と対象種の絞り込みを行った上で改善目標を設定する。改善目標値や技術の選定については、漁業者や専門家等の意見を収集し、合意形成を図ることも重要である。モニタリング計画についても事前に立案する。																			

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

氏名	
問題番号 II-2-2	選択科目 水産水域環境
答案使用枚数 2 枚目 2 枚中	専門とする事項 水棲生物の生息環境の保全及び修復

3.	業務を進めるに当たって留意すべき事項																			
①	資源増大策																			
	アサリの漁場改善を検討するに当たり、アサリの資源増大とその生息物理環境の両方を対象として考える事が重要である。アサリの資源増大策としては、近隣地域からの移植放流に加え、食害・競合生物対策が必要となる。ナルトビエイの食害については、海底面から約30cmの位置に目合18cmの被覆網を設置することでの防除が可能である。ホトトギスガイのマットに対しては、海底面の耕耘より、海底攪乱を行う。また、アサリ稚害の垂下養殖やアップウエリングによる中間育成も資源増大に対して有効である。生息環境の改善は、覆砂による底質改善や葉脈状の作濡による浮泥の除去、ケアシユル等の被覆等の対策が考えられる。																			
②	評価																			
	各改善結果の評価は、事前調査の結果と事後調査の比較が一つの評価基準となる。これを踏まえ、環境基準や水産用水基準の適合状況も基準となる。また、生物の生息環境については、HSIの作成やHEPやIBI等の物理環境条件と生物の生活史を照合した定量的評価も重要である。																			
③	目標設定の考え方																			
	改善対策実施によるインパクトレスポンスの予想は、不明であるため、PDCAサイクルの考えを取り入れ、さらに、仮設検証型の検討を取り入れる必要がある。																			

14-4 水産水域環境【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 高度経済成長期から始まった我が国沿岸域の水質汚濁は，汚濁負荷量の規制などによる富栄養化対策が功を奏し改善が進んでいる。しかし近年，総量規制が実施された海域において，養殖ノリの色落ちや漁業生物の生産性の低下など，以前とは逆の貧栄養化が問題となり，水質汚濁のない「きれいな海」に加えて生産性が高い「豊かな海」の実現が求められることとなった。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 沿岸漁業の盛んな海域において，「きれいな海」と「豊かな海」の両立のために，検討すべき課題を示せ。
- (2) あなたが最も重要と考える課題と，課題解決のための技術的提案を示せ。
- (3) 技術的提案の具体的な効果と想定されるリスクを述べよ。

Ⅲ-2 湖沼では古来より，工夫を凝らした独自の漁具・漁法によって多種多様な魚介類が漁獲されており，独自の食文化が発展してきた。しかし，湖沼の漁獲量は昭和40年代から50年代前半をピークに減少しており，持続的かつ安定的に湖沼漁業を発展させるためには，漁場環境の悪化要因を特定し，漁場保全，修復を図ることが重要になっている。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 湖沼における漁業種類を1つ選び，漁業資源が減少している要因について，多様な視点から述べよ。
- (2) あなたが最も重要と考える技術的課題と，課題解決のための技術的提案を示せ。
- (3) 技術的提案の具体的な効果と想定されるリスクを述べよ。