

以下の論文は、ChatGPT をカスタマイズした「技術士二次試験三上塾 AI 論文作成ツール」が作成した「概要論文」なので、一般的な合格論文と異なります。

勉強の進め方としては、以下の資料を元に論文の方向性を掴みつつ、概要表や出典などを参考に以下の概要論文を修正すると短時間で効率的な勉強ができます。以下の出典の URL をクリックしてもサイトが表示されない場合は、出典名をネット検索してください。

以下の論文では、観点と課題を章の最初に書いていますが、課題などを最後に書きたい場合は、テンプレート（プロンプト）を変更すれば最後に書くことが可能です。

設問は以下のサイトをご覧ください。

https://www.engineer.or.jp/c_categories/index02022.html

=====

以下は、令和8年度・水産部門「水産資源及び水域環境」選択科目Ⅲ—2について、選択科目Ⅲ論文作成マニュアルの「設問から骨子表の枠を作り、試問事項を軸に整理する」「観点→技術課題→解決策→波及効果・懸念事項→対応策」という考え方に沿って整理したものです。

令和8年度の選択科目Ⅲは、単なるアマモの知識問題ではなく、複合的な問題を把握し、多様な視点から分析して、問題解決のための課題と遂行方策を論理的・合理的に説明できるかを見る問題です。

1. 設問テーマの社会目的

この設問の社会目的は、

アマモ場を回復・持続的に保全することにより、水産資源の再生産、生物多様性、水質・底質環境、沿岸防災、ブルーカーボン等の多面的機能を回復し、豊かで持続可能な沿岸生態系と水産業を実現すること

です。

特に水産部門として重要なのは、単に「アマモを増やす」ことを目的にしないことです。

水産庁は藻場について、水産生物の産卵場、幼稚仔魚の生息場、餌場として漁業資源の増殖に寄与するとともに、CO₂吸収源としても期待されるとしています。（[農林水産省 JFA](#)）

したがって、

アマモを植える

→ **アマモ場を回復する**

→ **生態系機能を回復する**

→ **水産資源・生物多様性・水域環境を回復する**

という目的—手段関係を意識します。

2. 出題者の意図

出題者は、大きく4つの能力を確認しようとしています。

① アマモ場に関する専門知識

「多面的機能」と「衰退要因」を簡潔に説明できるかです。

多面的機能としては、

産卵・育成・餌場、水質・底質浄化、生物多様性維持、CO₂吸収・炭素貯留、波浪抑制・底質安定、環境教育・レクリエーション

などを整理できます。水産庁も藻場の機能として、生物生産、生物多様性維持、海岸線保全、環境学習等を整理しています。[\(農林水産省 JFA\)](#)

② 「原因」ではなく「技術課題」を設定できるか

ここが最大のポイントです。

例えば、

「透明度が低下している」

「高水温化している」

「アマモ場が減少している」

は、基本的には**問題・原因・現象**です。

これを、

「生育環境の改善」

「地域特性に応じた再生適地の選定」

「順応的管理による持続的な保全」

のような、**技術者が実行すべき方向性＝技術課題**へ変換する必要があります。

マニュアルでも、選択科目Ⅲは「観点・技術課題→解決策→波及効果→懸念事項への対応策」という構造で整理されています。

③ 多面的な観点から分析できるか

3 課題を単なる言い換えにせず、

- 生育環境の観点
- 再生技術の観点
- 維持管理の観点

のように異なる切り口から抽出する必要があります。

④ 技術者として「診断→対策→評価→改善」まで考えられるか

アマモを植えて終了ではありません。

モニタリング→衰退要因分析→適地選定→播種・移植→効果検証→順応的管理

まで書けることが重要です。

水産庁も、広域モニタリングにより藻場の分布と衰退要因を把握し、海域ごとに有効な対策を行う方向を示しています。(農林水産省 JFA)

3. 設問の重要箇所・注意箇所

設問の表現	読み取るべき要求	注意点
「多面的機能と主な衰退要因」	専門知識	長く書き過ぎない
「簡単に説明」	前置き部分	本論の課題・解決策に文字数を残す
「水産資源及び水域環境の技術者として」	専門性	一般環境論だけにしない
「多面的な観点から3つ」	異なる3観点	同じ観点の言い換えを避ける
「観点を明記」	観点を答案中に明示	採点者に推測させない
「技術課題」	取り組むべき方向性	「〇〇不足」だけにしない
「最も重要とした理由」	優先順位の論理	「重要だから」は不可
「複数の解決策」	最重要課題に対して複数	3案が書きやすい
「専門技術・手法」	専門的学識	「関係者と連携する」だけでは弱い

設問の表現	読み取るべき要求	注意点
「波及効果」	解決策によるプラス効果	課題解決そのものと区別
「新たに生じうるリスク」	解決策実施後の副作用等	元々存在する問題を書かない
「それへの対策」	リスクと1対1で対応	リスクと無関係な対策にしない

特に、マニュアルが指摘するように、**設問の接続関係を正確に読むことが重要です。**

4. 論文作成上のポイント

この問題では、答案全体を次の一本の因果関係でつなぎます。

アマモ場減少

- 衰退要因を科学的に把握
- 生育環境を改善
- 適地に播種・移植
- モニタリング
- 順応的管理
- アマモ場の持続的回復
- 水産資源・生物多様性・水質・ブルーカーボン等の機能回復

最重要課題は、**「生育環境の改善」**とするのが書きやすいです。

理由は、光量不足、底質悪化、波浪・流況等の制限要因を放置したまま播種・移植しても、定着・群落形成が困難だからです。

つまり、

「植える前に、育つ環境をつくる」

という考え方です。

5. 不合格者と合格者の思考の違い

設問を見た場面	不合格につながりやすい思考	合格につながる思考
アマモ場減少	「アマモについて知っていることを書こう」	「なぜ減り、何を回復すべきか」
多面的機能	機能を大量に羅列	水産資源・環境・防災・脱炭素に整理
衰退要因	原因を羅列して終わる	原因→技術課題へ変換
3課題	思いついた対策を3つ書く	3つの異なる観点を先に設定
技術課題	「透明度不足」	「光環境の改善」
最重要課題	書きやすいものを選択	他の課題の前提条件となるものを選択
解決策	「アマモを移植する」	環境診断→環境改善→再生→管理
専門性	「関係者と協力する」	光量、底質、GIS、播種、移植、モニタリング等を使う
波及効果	「アマモ場が増える」	水産資源、生物多様性、ブルーカーボン等へ展開
リスク	元々ある高水温等を書く	解決策を実施した結果生じる新たなリスクを書く
答案全体	各設問を独立して回答	課題→解決策→効果→リスク→対策を一本化

6. 概要表

マニュアルでは、骨子表を「試問事項を軸」に整理することが示されています。
これに従い、本問を次のように整理できます。

項目	内容
設問の概要（現状・問題）	アマモ場は浅海域に形成され、水産資源の再生産、生物多様性、水質浄化、底質安定、CO ₂ 吸収等の多面的機能を有する。一方、沿岸開発、透明度低下、底質変化、高水温化、波浪・流況変化等により減少しており、地域の環境特性に応じた回復が必要である。
アマモ場の多面的機能	①魚介類の産卵場・幼稚仔魚の成育場・餌場、②生物多様性の維持、③栄養塩吸収・懸濁物捕捉等による水質・底質改善、④光合成による酸素供給、⑤波浪抑制・底質安定、⑥CO ₂ 吸収・炭素貯留（ブルーカーボン）、⑦環境教育・親水利用。
主な衰退要因	埋立・浚渫等による浅場消失、富栄養化・濁水等による透明度低下、底質の泥化・侵食、波浪・流況変化、海水温上昇、貧酸素化等。

項目	内容
技術課題 ①	観点：生育環境。課題：アマモが持続的に生育できる水・底質環境の改善。 光量、透明度、水温、D0、栄養塩、底質粒径、泥分、硫化物、波浪・流況等から制限要因を特定し改善する。
技術課題 ②	観点：再生技術。課題：地域特性に適合したアマモ場造成技術の確立。GIS等で適地を選定し、地域個体群を基本として播種・移植等を適切に組み合わせ、定着率を高める。
技術課題 ③	観点：維持管理。課題：モニタリングに基づく順応的管理の推進。面積・被度・株密度、水質・底質、水産生物等を継続観測し、PDCAにより造成方法・管理方法を改善する。
最重要課題	アマモが持続的に生育できる水・底質環境の改善。
最重要とする理由	生育制限要因を残したまま播種・移植しても定着せず、再生事業が一過性となるためである。生育基盤の改善は造成技術と維持管理の成立条件となる。
解決策①	科学的な環境診断と適地選定。水中光量、透明度、水温、D0、栄養塩、底質粒径、泥分、硫化物、波浪・流況等を調査し、既存アマモ場情報とGISで重ね合わせて生育適地・制限要因を可視化する。
解決策②	生育阻害要因の除去・生育基盤改善。濁水・栄養塩等の流入負荷低減、必要に応じ覆砂等による底質改善、浅場造成、消波施設等による波浪制御を行い、生育可能な光・底質・流動環境を形成する。
解決策③	播種・移植と順応的管理。地域由来の種子・株を用い、播種法・移植法を適地条件に応じ選択する。造成後はドローン、航空写真、潜水調査等で面積・被度等を継続評価し、結果に応じ追加播種や環境改善を行う。
波及効果	アマモ場回復により魚介類の産卵・育成場が拡大し、水産資源の加入量・生産力向上が期待できる。さらに生物多様性、水質浄化、底質安定、ブルーカーボン、環境教育・地域活動等にも効果が波及する。
リスク	他海域由来株等の安易な導入や大規模移植により、地域個体群の遺伝的攪乱や既存底生生態系への影響を生じるリスク。また、造成後の環境変化により再び衰退する可能性がある。
対策	地域個体群由来の種子・株を基本とし、小規模実証後に段階的に拡大する。造成前後でアマモの面積・被度・株密度に加え底生生物・魚類、水質・底質をBACI的に比較し、生態系への影響を監視する。閾値を設定し、悪影響が確認された場合は造成方法を修正・中止する順応的管理を行う。

参考出典

1. 水産庁「藻場・干潟ビジョン（第2版）」

[水産庁「藻場・干潟ビジョン」](#)

- 水産庁は、広域モニタリング、海水温上昇への対応、多様な主体の参画、ブルーカーボン等を改訂ポイントとしています。(農林水産省 JFA)
2. 水産庁「実効性のある継続的な藻場モニタリングの手引き」(令和6年4月)
[水産庁「実効性のある継続的な藻場モニタリングの手引き」](#)
音響ソナー、ドローン、航空写真、衛星画像等を含むモニタリング手法が整理されています。(農林水産省 JFA)
 3. 水産庁「広域藻場モニタリングの手引き」(令和3年3月)
[水産庁「藻場の保全・創造、磯焼け対策」](#)
衛星画像、航空写真、ドローン空撮、音響測量等による広域把握が整理されています。(農林水産省 JFA)
 4. 水産庁「藻場の働きと現状」
[水産庁「藻場の働きと現状」](#)
藻場の生物生産、生物多様性、海岸線保全、環境学習等の機能と、埋立、透明度低下等の減少要因が整理されています。(農林水産省 JFA)
 5. 環境省「ブルーカーボンとは」
[環境省「ブルーカーボンとは」](#)
アマモ等の海草藻場をブルーカーボン生態系として位置付け、水質浄化、水産資源、生物多様性等の多面的価値を示しています。(環境省)
 6. 水産庁「令和6年度 水産白書—漁場環境の保全・生態系の維持」
[水産庁「漁場環境の保全・生態系の維持」](#)
広域モニタリングによる分布・衰退要因の把握と、海域ごとに有効な対策を推進する方向が示されています。(農林水産省 JFA)
-

7. 1800 字程度の論文

以下は、指定された章立てテンプレートに合わせた答案例です。マニュアルが示す選択科目Ⅲの「具体的事例、観点、技術課題、最重要課題、分析、解決方法、波及効果、リスク、対応策」という構成を踏まえています。

1. 多面的な観点からの技術課題の抽出

0) アマモ場の多面的機能

アマモ場は沿岸生態系の基盤であり、魚介類の産卵場、幼稚仔魚の成育場・餌場として水産資源の再生産に寄与する。また、多様な生物の生息場として生物多様性を維持するとともに、栄養塩の吸収や懸濁物の捕捉による水質・底質浄化、光合成による酸素供給、波浪抑制・底質安定等の機能を有する。さらに、CO₂を吸収・貯留するブルーカーボンとして地球温暖化緩和にも貢献する。

0.5) アマモ場の主な衰退要因

主な衰退要因は、埋立・浚渫等による浅場の消失、陸域からの濁水や栄養塩流入等による透明度低下、底質の泥化・侵食、沿岸構造物による波浪・流況の変化等である。さらに近年は海水温上昇や貧酸素化等の環境変化も複合的に影響している。

1) アマモの生育環境の改善

生育環境の観点で考えれば、アマモが持続的に生育できる水・底質環境の改善が課題である。具体的には、透明度低下に伴う光量不足、底質の泥化、貧酸素化、波浪・流況変化等がアマモの発芽、活着及び成長を阻害する。このため、海域ごとに生育制限要因を把握し、アマモが自然更新できる環境を回復する必要がある。

2) 地域特性に適合した造成技術の確立

再生技術の観点で考えれば、地域特性に適合したアマモ場造成技術の確立が課題である。具体的には、水深、光量、底質、波浪等の条件は海域ごとに異なり、画一的な播種・移植では定着しない。このため、生育適地を科学的に選定し、地域個体群を基本に播種法や移植法を使い分ける必要がある。

3) 順応的管理の推進

維持管理の観点で考えれば、継続的なモニタリングに基づく順応的管理の推進が課題である。具体的には、造成直後にアマモが定着しても、水温、底質、流況等の変化により再び衰退する可能性がある。このため、面積、被度、株密度、水質・底質等を継続的に把握し、結果を管理方法へ反映する必要がある。

2. 抽出した技術課題のうち最も重要と考える技術課題と解決策

私は「アマモが持続的に生育できる水・底質環境の改善」が最も重要な課題と考える。理由は、生育制限要因を残したまま播種・移植しても定着せず、アマモ場の持続的な回復につながらないからである。以下にその解決策を示す。

1) 環境診断と生育適地の選定

科学的な環境診断による生育適地の選定が重要である。具体的には、水中光量、透明度、水温、D0、栄養塩、底質粒径、泥分、硫化物及び波浪・流況を調査する。さらに既存・過去のアマモ場分布とGIS上で重ね合わせ、生育制限要因と再生適地を可視化する。

2) 生育阻害要因の除去と基盤改善

アマモの自然更新を可能とする生育基盤の改善が重要である。具体的には、陸域からの濁水・栄養塩等の流入負荷を低減するとともに、必要に応じて覆砂等による底質改善や浅場造成を行う。また、波浪が強い海域では消波施設等を活用し、種子流失や株の抜けを抑制する。

3) 播種・移植とモニタリング

地域特性に応じた播種・移植と継続的な効果検証が重要である。具体的には、地域個体群由来の種子・株を基本とし、底質や流況に応じて播種法又は移植法を選択する。造成後は潜水調査に加え、ドローンや航空写真等を活用して面積・被度を継続的に把握し、結果に応じて追加播種や環境改善を行う。

3. 解決策を実行して生じる波及効果と新たに生じうるリスクと対策

1) 波及効果

水産資源及び沿岸生態系の生産力向上という効果がある。具体的には、アマモ場の回復により魚介類の産卵・育成場が拡大し、水産資源の加入量向上が期待できる。また、生物多様性、水質浄化、底質安定機能が向上するとともに、CO₂の吸収・貯留によるブルーカーボンの増大や環境教育の場の創出にも波及する。

2) 懸念事項

懸念事項としては、造成による地域生態系への悪影響がある。具体的には、他海域由来株の導入や過度な移植により地域個体群の遺伝的攪乱を招くほか、造成に伴う底質変化が既存の底生生物群集に影響する懸念がある。

3) 対策

対策としては、地域生態系に配慮した段階的な造成と順応的管理がある。具体的には、地域個体群由来の種子・株を使用し、事前に小規模実証を行った上で段階的に造成面積を拡大する。また、造成前後でアマモの面積・被度・株密度に加え、魚類、底生生物及び水質・底質を継続的に比較評価する。生態系への悪影響を示す管理閾値を設定し、異常が確認された場合は造成方法の変更や中止を行う順応的管理を徹底する。

この答案で特に重要なのは、「**衰退要因→課題→解決策**」の混同を避けたことです。「透明度低下」を課題にせず、それを分析した結果として「生育環境の改善」を技術課題にしています。また、最重要課題を最初に置く構成は、マニュアルの「最も重要な課題・解決策が上に来ていることを確認する」という考え方にも整合します。

上記の様に、自分の受験部門・受験科目のわかりやすい過去問解説や概要論文を作って効率的に勉強したいという方は、以下の「技術士二次試験三上塾 AI 論文作成プログラム」を参考にしてください。

<https://suninfo.co.jp/g2gpt/>

技術士二次試験 三上塾