

仕 様 書

- 1 業務名 令和8年度栄養塩類供給効果調査業務
- 2 業務場所 下関市王司地先海域
※別添「令和8年度栄養塩類供給効果調査業務 位置図」のとおり
- 3 業務期間 契約締結日から令和9年3月26日（金）まで

4 業務の目的

本市沿岸域においては、近年、海域中の栄養塩類の不足を背景として、藻場の減退や二枚貝類の資源減少がみられており、改善に向けた対策が必要となっている。

本業務は、施肥材の溶出特性を把握するための溶出試験を実施するとともに、施肥材による干潟への栄養塩供給効果を検証し、沿岸域における栄養塩環境の改善に向けた検討を行うことを目的とする。

5 業務内容

5-1 計画・準備

契約締結後、速やかに業務計画書を作成し、提出すること。なお、業務計画書には、業務内容、業務工程、業務実施体制及び連絡体制（緊急時を含む。）、その他委託者が必要とする項目を記載することとし、内容に変更等が生じた場合は、速やかに変更業務計画書を提出すること。

また、業務実施に先立ち、現地踏査を実施し、作業内容を詳細に示した調査計画書を作成・提出すること。

5-2 施肥材の成分分析と溶出試験

(1) 調査目的

委託者が提供する施肥材（固形、提供量：12kg程度、提供予定時期：10月頃）の成分を分析するとともに、海水中に浸漬した際に溶出する栄養塩類の量とその経時変化を定量的に把握することを目的とする。

(2) 分析方法および項目

ア 成分分析

施肥材の成分量を把握するために成分分析を行う。分析の項目は全窒素（T-N）、全リン（T-P）、カリウム、ケイ素、鉄の5項目とする。

表1 分析項目と方法

分析項目	分析方法
全窒素(T-N)	肥料等試験法(2024) 4.1.1. 窒素全量
全リン(T-P)	肥料等試験法(2024) 4.2.1. リン酸全量
カリウム(K)	肥料等試験法(2024) 4.3.1. カリウム全量
ケイ素 (Si)	JIS R2212-2(2022)_ 10 酸化けい素 (IV) の定量方法
鉄(Fe)	肥料等試験法(2024) 4.13.1. 鉄全量に準拠

イ 溶出試験

溶出試験は、施肥材からの栄養塩類の溶出及び溶出速度が不明なことから、予備試験と本試験に区分して実施する。なお溶出試験については、既存文献やマニュアル等に準じて実施するものとする。

予備試験は、施肥材からの栄養塩類の溶出継続期間の目安を把握することを目的として、アンモニウム態窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$) とリン酸態リン ($\text{PO}_4\text{-P}$) を対象に簡易水質分析キット（共立理化学研究所製パックテスト又は同等品）を用いた簡易水質分析を実施する。試験は人工海水を溶媒として施肥材を浸漬し、一定日数ごとに溶媒を全量入れ替えながら実施する。各測定時において簡易水質分析を行い、 $\text{NH}_4\text{-N}$ と $\text{PO}_4\text{-P}$ の濃度変化を確認する。この結果をもとに施肥材からの栄養塩類の溶出日数及び濃度低下の傾向を把握し、本試験の実施期間及び測定頻度の設定に反映するものとする。

本試験は、予備試験の結果を踏まえ、施肥材からの栄養塩類の溶出量及び溶出速度を把握することを目的として実施する。

試験は3水槽で行うものとし、試験期間は予備試験によって把握した溶出継続期間を参考に設定する。また、試験期間中は、所定の経過日数ごとに各水槽から採水して分析を行った後、人工海水を全量入れ替える。採水及び分析は計3回実施する。分析項目は、水温、pH、DO、T-N、溶存無機態窒素 (DIN : $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$)、T-P、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、カリウム、ケイ素、溶解性鉄の12項目とする。

表2 試験条件 (例)

項目	条件
溶媒	人工海水
試料形態	施肥材 実使用形態 (固形)
固液比	1:10
温度	20 °C (標準)
光条件	暗条件 (藻類増殖防止)

別添1

(3) 結果とりまとめ

ア 成分分析

施肥材に含まれる T-N、T-P、カリウム、ケイ素、鉄の含有量を表形式で整理する。

イ 溶出試験の結果整理

予備試験では、簡易水質分析の結果に基づき、施肥材からの栄養塩類の概略的な濃度変化及び溶出継続期間の目安を整理するものとする。

本試験では、分析結果をもとに、施肥材からの栄養塩類の溶出量、溶出速度及びその経時的な低下傾向を整理し、取りまとめるものとする。

5-3 アサリを対象とした現地調査

(1) 調査目的

本調査は、干潟の間隙水中に含まれる栄養塩類濃度を測定し、施肥材から溶出した栄養塩類の底質内における保持状況及びその影響範囲を把握するとともに、クロロフィル a 濃度を測定し、アサリの餌料環境を把握することを目的とする。

あわせて、アサリ稚貝を用いた現地飼育試験を実施し、殻長及び生残率を比較することにより、施肥材によるアサリ生育への効果を検証する。

(2) 調査時期

調査時期は、アサリ稚貝を設置する秋季に 1 回、設置後約 2 か月ごとの 2 回の計 3 回実施する。

(3) 調査地点

調査地点は、施肥材設置地点における効果を把握するため施肥区内に 1 地点、施肥材から溶出した栄養塩類の上下流方向への影響範囲を把握するため、施肥区上流側の滞筋沿いに 1 地点、施肥区下流側の滞筋沿いに 2 地点、施肥の影響を受けない対照地点として対照区に 1 地点の計 5 地点を設定する。なお、施肥材は、10 月頃に委託者が設置するものとする。

(4) 調査方法

ア 間隙水調査

間隙水調査はスコップを用いて、底泥表面から深さ約 10 cm までを採取する。採取した試料は分析用容器に収容し、冷蔵状態で持ち帰る。間隙水の抽出は、標準マニュアル等に従い実施する。分析項目は、pH、全窒素

別添1

(T-N)、全リン (T-P)、溶存無機態窒素 (DIN : NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N)、リン酸態リン (PO₄-P) 及びクロロフィル a とする。

イ アサリ稚貝成長・生残調査

アサリ稚貝調査は、委託者が提供するアサリ稚貝を使用し、現地飼育試験を実施する。

各地点にアサリ稚貝を収容したネットを設置し、各ネットには同数のアサリ稚貝を収容する。ネットの材質、形状、収容個体数、収容する砂の条件、設置方法及び設置期間は、各地点で統一する。

設置時には、各ネットに収容するアサリ稚貝の個体数を確認する（約 50 個体を想定）。回収時には、各ネット内の生残個体数を確認するとともに、各ネット内のアサリの殻長を測定する。

回収頻度は、稚貝設置後 2 か月ごとに 1 回とし、計 2 回実施する。なお、測定後はアサリ稚貝をネットに収容し、再度設置する。

(5) 結果とりまとめ

各ネット内のアサリ稚貝の生残個体数から生残率を算出するとともに、殻長の平均値を整理する。併せて、間隙水中の栄養塩類濃度及びクロロフィル a 濃度を地点ごとに整理する。

これらの結果をもとに、各地点の比較及び測定時期ごとの変化を整理し、施肥材による栄養塩供給の影響範囲、餌料環境、アサリ稚貝の生残及び成長との関係を考察して、施肥材の効果を取りまとめる。

6 成果品

成果品として、施肥材の成分分析と溶出試験及びアサリを対象とした現地調査の結果をとりまとめた報告書（以下「調査報告書」という。）を 1 部提出すること。また、調査報告書及び関連資料を電子ファイルとしてとりまとめ 1 部提出すること。

7 打合せ・協議

打合せについては、初回、中間、報告書作成段階の最低 3 回は実施する。

8 その他

(1) 業務の実施に際しては、あらかじめ委託者と事前に十分な打ち合わせを行うこと。

(2) 成果品はすべて委託者の所有に帰するものとし、委託者の承認を得ずして、

別添1

公表・貸与・使用等してはならない。

- (3) 本仕様書に記載されていない事項で、疑義が生じた場合は速やかに委託者の指示を受けること。
- (4) この業務に伴い委託者から貸与された資料・情報について、委託者の許可なく第三者に流布してはならない。