

(2) 地域検討委員会の進め方

2.1 業務の目的

閉鎖性海域（気仙沼湾）における栄養塩類の循環バランスに影響を及ぼす一定範囲の地域において、陸域・海域一体となった栄養塩類等の物質循環状況の把握や、バイオマスの増殖・回収量向上の栄養塩類の循環バランスを回復・向上させるための地域における有効な行動計画を確立し、豊かで健全な海域環境の構築に資することを目的とする。

2.2 業務内容

2.2.1 地域の物質循環に係る情報整理

(1) 情報の収集整理の作業手順

情報の収集は、統括委員会から示された内容を基本とするが、業務を効率よく進めるために、最初に健全化の目標(案)を検討した上で必要となる情報を確認する。その後、これらの目標に沿って必要な情報の抽出を行う。

1) 気仙沼湾における健全化の目標(案)の検討

昨年度(平成21年度)業務における不健全な事象の検討結果と宮城県および気仙沼市のヒアリングを実施した結果から、既存資料を収集・整理し、気仙沼湾の健全化の目標(案)について検討を行う。

2) 目標(案)を踏まえた必要な情報の検討

目標(案)の達成に向けて、健全化を妨げる不健全な事象とその要因の整理を行う。この結果を基に、必要な情報の検討を行う。

気仙沼湾における健全化の目標(案)の検討、重視すべき不健全な事象の整理、必要な情報の抽出結果については、地域検討委員会において討議、助言を得る。

(2) 情報の収集方法

情報の収集方法は表 2.2-1 のように想定している。

表 2.2-1 情報の収集方法

項目	収集方法
ア．地理的・地形的特徴	・国土地理院の地形図及び航空写真の入手 ・港湾及び海岸管理者の過年度実施の事業に関する資料の入手
イ．周辺地域（集水域）の特徴	・国土地理院の地形図及び航空写真の入手 ・現地踏査による現状確認
ウ．海域、周辺地域の環境関係の指定状況	・宮城県環境部局への情報調査による
エ．海域、周辺地域における関連する計画、地域指定	・宮城県及び気仙沼市の関連部局への情報調査による
オ．海域の環境保全に関する取り組み	・宮城県、気仙沼市等の行政サイド、地域住民、事業者等の取り組みの関連する資料の収集
カ．海の健康診断の結果	・ホームページ上での情報確認
キ．物質（栄養塩類）循環の解析に必要な情報	・国、宮城県等の行政主体、及び研究者等による過年度の調査結果。 ・一部は、統括委員会による「現地調査基本方針」に基づく現地調査の実施による
ク．生態系に関する情報	・国、宮城県等の行政主体、及び研究者等による過年度の調査結果
ケ．漁業・養殖業関連情報	・宮城県、気仙沼市等の行政主体、漁業協同組合等への調査による
コ．障害に関する具体的情報	・宮城県、気仙沼市等の行政主体、漁業協同組合、及び研究者等への情報調査による
サ．親水利用に関する情報	・宮城県、気仙沼市等への情報調査による
シ．その他関連する事項	・その他必要となる情報に応じて、情報調査等を行う

なお、既存資料の収集先として、特に行政主体を挙げると表 2.2-2 のようになる。

特に、気仙沼に関する調査や整備を行っている機関（宮城県水産業基盤整備課、宮城県水産技術研究センター等）については、ヒアリングもあわせて行うことを想定している。

表 2.2-2 主な情報の収集先リスト

情報源	収集対象の情報	
宮城県	統計局	土地利用、人口、産業等の統計調査
	下水道局	下水道普及率
	環境対策課	宮城県公共用水水域水質調査結果、特定事業場・特定施設情報
	河川課	大川水系に係る大規模工事等、過去の関連業務
	港湾課	気仙沼湾における大規模工事、過去の関連業務、対策の実施状況
	水産業基盤整備課	水産振興課
	水産振興課	漁業生産、海面養殖に関する情報
	水産技術総合センター	水質調査
		ホタテ・ワカメ・貝毒調査
底質・ベントス調査		
底質調査		
	その他、研究・調査の実施状況	
気仙沼市	潮位・津波観測システム	

(3) 情報の整理方法

1) 情報の精査

上記で収集した情報には、「キ・物質(栄養塩類)循環の解析に必要な情報」のように、本業務で実施する現地調査で得られる情報を含むものがある。これに関しては、過年度の既存調査結果も同時に利用することとなるが、調査手法の変遷により、調査の精度が均一でない場合もあるので、調査結果のとりまとめに際しては、極力調査手法も同時に取りまとめを行い、差異が生じる要因を明確にしておく必要がある。また、本業務における検討に使用できるかどうかを精査する。

2) 湾内の地域区分による情報整理

湾内の環境情報については、本調査における地域特性を踏まえ、湾奥、湾央、湾口に区分して情報を整理する。

2.2.2 物質循環状況の解明調査

(1) 不足する情報の整理

1) 不足する情報の整理方法

本業務での「不足する情報」とは、「現地調査基本方針」に従って行う現地調査によって補われる情報のことを意味している。それに加えて、地域特性に基づく「不足する情報」を地域検討委員会の中で確認し、対応を検討する。

その際の着目点としては、物質収支モデルに必要な情報を提供すること、湾奥部の底質悪化の機構解明のための情報が必要である点とする。

物質収支モデルに必要な情報

- ・物質収支モデル構築に必要な項目の確認（統括検討委員会資料）を行う。
- ・上記の結果と現地調査基本方針との比較から、現地調査基本方針に必要な項目が網羅されていることを確認する。不足する情報があれば対応方法を検討する。

湾奥部の底質悪化の機構解明のための情報

気仙沼湾では、不健全な事象の1つとして、湾奥部の貧酸素水塊の発生が問題となっている。気仙沼湾湾奥部における貧酸素水塊発生¹⁾の主な要因は、既存文献¹⁾等より以下が挙げられる。

- ・底質における豊富な有機物をバクテリアが分解する際の酸素消費
- ・湾内の成層構造の発達

そこで、対策が施しやすい“底質における有機物”に着目し、物質収支モデルに必要な情報取得とともに、有機物による底質悪化の機構を把握するために必要な情報を検討する。気仙沼湾の地域特性に基づく「不足する情報」の抽出については以下の視点から検討を行う。

湾奥部における有機物の起源の精査

既存文献²⁾等より、気仙沼湾湾奥部への有機物負荷の主な要因として、以下の点が考えられる。

- ・陸域（河川）からの流入：過去に対策が講じられているが、十分かどうかの確認が必要。
- ・養殖場からの流入：底質における有機物量（COD）では、湾奥部と養殖場で値が高い。

2) 現地調査を実施する内容の抽出方法

まず、地域特性に基づく不足する情報を得るための調査項目を検討する。その

調査項目の中から、以下の点に着目し、実施する現地調査内容を選定する。

物質収支モデルに必要な情報

- ・ 流況の情報
- ・ 水質の情報
- ・ 底質の状況 等

湾奥部の底質悪化の機構解明のための情報

- ・ 栄養塩の形態
- ・ 底質を介した物質の流れ
- ・ 養殖場を介した物質の流れ 等

(2) 現地調査内容

現地調査の内容は(資料 - 3)「(3)平成22年度現地調査」に示す。

2.2.3 栄養塩類の循環バランス向上対策検討

栄養塩類の循環バランス向上対策検討として、統括検討委員会から示された「地域検討方針」を踏まえて、本業務の調査検討結果を基に、栄養塩類の循環バランスの回復・向上のための実施方策について検討する。

(1) 地域の栄養塩類循環状況の解析方法

地域の栄養塩類循環状況の解析は、地域の栄養塩類の量的把握と底質悪化要因の検討を実施する。

1) 地域の栄養塩類の量的把握

時系列データの整理による把握

「地域の物質循環に係る情報整理」で収集した資料を基に、地域の栄養塩類循環状況に係る情報（例えば、栄養塩負荷量、溶存態の栄養塩類の量、底質に含まれる栄養塩類の量など）を時系列データとして整理し、栄養塩類の大まかな時系列的変動を把握する。

これらの結果から、不健全な状況（例えば、赤潮、貧酸素水塊等）の出現と衰退についても把握する。

物質収支モデルの解析結果を用いた栄養塩類の量的把握

統括検討委員会で作成される物質収支モデルは、地域検討委員会から提供される情報に基づき構築されるが、検討ケースは「現況再現」と管理方策実施後の「将来予測」である。ここで、現況再現の一部として、現状以外の過年度（例えば水質対策が実施されていない時期）の状態があれば、気仙沼湾の栄養塩類の量的把握及び変動要因の検討が可能になると考えられる。

2) 底質悪化要因の検討

気仙沼における物質循環の健全化の検討に際し、不健全化な影響を大きく与えている湾奥部の底質悪化の要因の解析は不可欠である。本業務では底質悪化の主要因として考えられる河川及び養殖場からの有機物負荷の寄与について、下記の解析を基に把握する。

底質における有機物堆積マップによる概略検討

過年度及び本業務による調査結果から、底質のCOD、TOC等の平面分布図を作成し、湾奥、湾央、湾口、養殖場における底質の悪化状況を平面的に把握する。これらの結果から、底質悪化の要因について定性的に把握し、概略検討を行う。

同位体比を用いた有機物負荷の寄与に関する解析

炭素及び窒素（窒素に関しては追加提案）の同位体比の調査結果から、各対象区域の底質の安定同位体比分布を作成する（図 2.2-1）。

この結果から、対象区域（湾奥、湾央、湾口）と負荷源（河川、糞等の養殖場からの沈降物）の安定同位体比と比較し、各対象区域における負荷源（河川、養殖場）の寄与を推定し、底質悪化要因の検討材料とする。

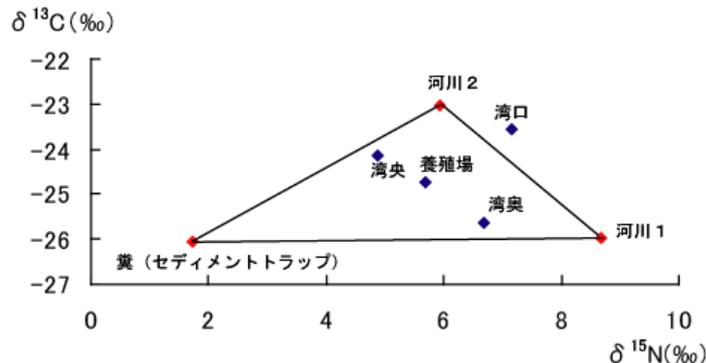


図 2.2-1 底質の同位体分析結果（イメージ）

セディメントトラップ調査結果による解析（追加提案）

養殖場の直近及び対照地区で実施するセディメントトラップ調査（追加提案）の結果により、養殖場からの有機物負荷量を把握する。この調査は、養殖場直近に設置したセディメントトラップに回収された沈降粒子の有機物を回収し、同位体、COD、TOC を対照地区と比較して養殖場からの負荷量を把握するものである。

(2) 不健全な事象に対して対処すべき要因の抽出方法

1) 不健全な事象とその要因の整理

インパクト・レスポンスフローを用いた因果関係の把握

気仙沼湾の物質循環に関わるインパクト・レスポンスフローを作成し、因果関係を明確にした上で、不健全な事象とその要因を整理する。

2) 対処すべき要因の抽出

気仙沼の物質循環に及ぼす影響の重大性、対策の実現可能性という観点から対処すべき要因を抽出する。

(3) 講じるべき方策の抽出

1) 方策情報の収集

気仙沼で実施されてきた方策を中心とした収集

「対処すべき要因の抽出」において抽出された対処すべき要因に関して、方策

の収集を行う。このとき、実現可能性が高いと考えられる、実際に気仙沼で実施されてきた方策に着目し、これに重点をおいて情報の収集を行う。収集対象を以下に挙げる。

- ・地元で実施されている活動
- ・地元の施設整備動向
- ・調査研究
- ・技術開発動向
- ・他地域での事例
- ・地域関係者（漁協、NPO等）ヒアリング 等

2) 方策の検討

気仙沼で実施されてきた方策の成功・失敗要因の分析と改善

収集した方策情報から、具体的な方策を検討する。方策の検討にあたって、気仙沼で実施されてきた方策について成功・失敗要因を分析し、分析結果を基に改善事項を加え、さらに以下に述べる着目点から方策を検討する。

方策検討の着目点：有効な『海域ヘルシープラン』策定につながる方策

今後の『海域ヘルシープラン』策定を念頭に以下の点に着目する。『海域ヘルシープラン』の実施段階では、地域が主体となり多様な主体が参画できること、幅広い層へのヘルシープランの概念の浸透・啓発が重要であると考え。また、本『海域ヘルシープラン』の『陸海一体となった物質循環』という特色を生かし、地産地消をベースとした、陸から海への物質移動に関する対策だけでなく、海から陸へ物質を移動し、地域で物質を循環させるような対策を検討することが望ましいと考える。

方策検討の着目点は以下のように想定している。

- ・上位計画との整合
- ・地産地消のバイオマス利用
- ・対策を持続的かつ効果的に実施するための啓発活動
- ・地域の方が主体となって実行できる方策（行政、民間等）
- ・多様な主体の参画（行政、民間、研究機関等）
- ・地元産業の持続的継続（持続可能な水産業等）

3) 方策の抽出方法

実現可能性および事業効果の高い方策の抽出

「方策の検討」で検討した方策を以下の項目から比較検討し、実現可能性および事業効果の評価から、有望な方策を抽出する。

- ・実現可能性

- 事業費（イニシャル・ランニングコスト、事業主体、事業年度）
- ・事業効果
- 環境効果（栄養塩類、生物等）、経済効果（産業等）、啓発活動（環境学習等）

(4) 効果の評価方法（今年度業務の範囲外、次年度以降の方向性を提示）

地域主導型の評価項目の検討

統括委員会で行われる物質収支モデルによるシミュレーション結果を基に、方策の効果検証を行う。評価は、方策を実施しない、単体の方策実施、複数の方策の組み合わせによる実施、の3つのモデルケースを検討し、それぞれのケースについて評価を行う。

評価項目は、地域検討委員会において検討した気仙沼湾の健全化目標に対応した内容とし、将来のモニタリング等も視野において地域検討委員会において討議を行い、決定する。

評価項目としては以下のような項目が想定できる。

評価項目（案）

- ・底質中、水質中の栄養塩類の減少
- ・不健全な事象への影響（貧酸素水塊発生の有無、発生への寄与）
- ・産業への影響（気仙沼湾はカキ養殖が地域の基幹産業のひとつとなっている。例えばカキ等の養殖種の生産量への影響を評価）
- ・物質循環バランスの健全化（湾への負荷 系外（湾外）への移動への貢献） 等

【既存文献】

- 1) 伊藤博・藤田則孝・千葉充子（2006）気仙沼湾湾奥部における漁場環境の季節変動、宮城水産研報、6: pp. 51-57.
- 2) 鈴木貢治・千葉充子（2003）気仙沼湾の底質および水質の経年変化、宮城水産研報、3: pp. 53-62 .

2.2.4 取りまとめ

本業務の遂行にあたっては、統括検討委員会に対して、地域における調査結果や検討状況を報告し検討課題を共有化するなど、統括検討委員会と十分連携を図り実施する。また、地元関係団体等からの意見を聴取するなど、地域関係者の意見を勘案する。

本業務の成果について報告書（200 頁程度 20 部）に取りまとめる。

業務の取りまとめにあたっては、当該年度の検討結果を踏まえて翌年度に実施すべき検討内容を明示する。

2.2.5 地域検討委員会の設置・運営

(1) 地域検討委員会の構成（案）

地域検討委員会の委員は気仙沼湾及びその流域に精通していることを前提とする。委員構成は、陸域、海域、生活、産業等に関する各分野の専門家を含む学識経験者や行政関係者、並びに実効性の高い対策を検討するため実際に現場で活動している漁業関係者等で組織する。

地域検討委員会の構成は表 2.2-3 のとおりである。

表 2.2-3 地域検討委員会の構成

名前	所属・役職	備考
西村 修	東北大学 教授	学識経験者
寺崎 誠	東京大学 名誉教授、	学識経験者
石川 忠晴	東京工業大学 教授	学識経験者
高崎みつる	石巻専修大学 教授	学識経験者
横内 克己	独立行政法人 水産総合研究センター 東北海区水産研究所 混合域海洋環境部 部長	学識経験者
菊田 正義	宮城県漁業協同組合 気仙沼地区支所 運営委員長	漁業関係者
立花 博	宮城県漁業協同組合 唐桑支所 運営委員長	漁業関係者
氏家 國夫	宮城県 環境生活部 環境対策課 課長	行政関係者
関内 輝男	宮城県 環境生活部 気仙沼保健所 技術副所長兼環境衛生部長	行政関係者
藤原 秀一	宮城県 環境生活部 保健環境センター 副所長兼水環境部長	行政関係者
梶塚 善弘	宮城県 農林水産部 水産基盤整備課 課長	行政関係者
松平 清	宮城県 農林水産部 気仙沼地方振興事務所 水産漁港部長	行政関係者
山岡 茂人	宮城県 農林水産部 水産総合技術センター 気仙沼水産試験場 場長	行政関係者
中家 浩	宮城県 農林水産部 水産総合技術センター 気仙沼水産試験場 研究員	行政関係者
久保田 裕	宮城県 土木部 河川課 課長	行政関係者
土生 道	宮城県 土木部 気仙沼土木事務所 所長	行政関係者
武井 昌彦	宮城県 土木部 下水道課 課長	行政関係者
小山 邦良	気仙沼市 市民生活部長	行政関係者
熊谷 秀一	気仙沼市 産業部長	行政関係者
小野寺 伸	気仙沼市 建設部長	行政関係者

(2) 開催時期及び議事内容

地域検討委員会は、3回開催する。開催時期及び議事内容は表 2.2-4 のように想定している。

表 2.2-4 地域検討委員会の運営（予定）

実施回	開催時期	議事内容
第 1 回	現地調査（夏季）着手後 （10月中旬）	<ul style="list-style-type: none">・調査計画（現地調査・情報収集、検討解析内容）の内容・気仙沼における健全化の目標の検討・不健全な事象の確認・現地の状況
第 2 回	対策検討（12月上旬から中旬）	<ul style="list-style-type: none">・現地調査結果、解析結果の確認・方策検討・評価項目の検討
第 3 回	全体とりまとめ（2月上旬から中旬）	<ul style="list-style-type: none">・効果の検証・有効性の評価・次年度業務への提言

2.3 業務工程

本業務は図 2.3-1 に従って工程管理を行う。なお、業務工程については、委員会の助言等を得ながら必要に応じて変更していく。

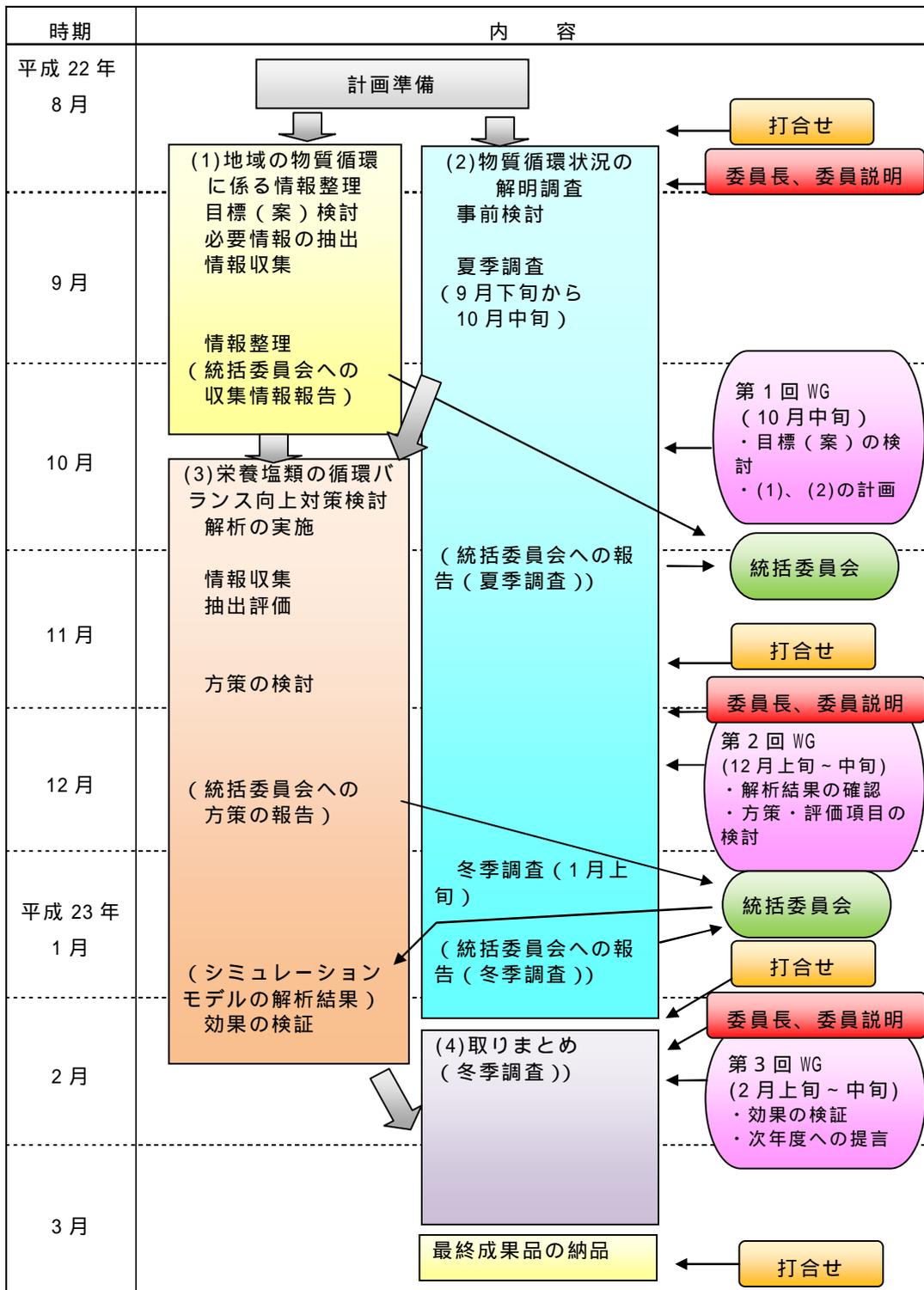


図 2.3-1 業務工程