

一般水底土砂の海洋投入処分申請の進め方に係る指針

平成18年3月

環境省地球環境局環境保全対策課

目 次

1 . この指針の目的と活用方法	1
2 . 許可申請書の記載における留意事項等	1
2 - 1 一般水底土砂の海洋投入処分をしようとする者（許可申請者）について（海洋汚染防止法第10条の6第1項、同法第10条の6第2項第1号、告示第3の1）	1
2 - 2 海洋投入処分しようとする一般水底土砂の種類（海洋汚染防止法第10条の6第2項第2号、告示第3の2）	1
2 - 3 当該一般水底土砂の海洋投入処分に関する実施計画（海洋汚染防止法第10条の6第2項第3号、許可省令第1条の2、告示第3の3）	1
（1）一般水底土砂の海洋投入処分をしようとする期間（海洋投入処分期間）	2
（2）海洋投入処分をしようとする一般水底土砂の数量	2
（3）一般水底土砂の排出海域	2
（4）一般水底土砂の排出方法	2
3 . 監視計画の記載に関する留意事項（海洋汚染防止法第10条の6第2項第4号、許可省令第1条の3、告示第4）	2
4 . 廃棄物の海洋投入処分をすることが海洋環境に及ぼす影響についての調査の結果に基づく事前評価に関する事項を記載した書類の記載における留意事項等（海洋汚染防止法第10条の6第3項、許可省令第2条、告示第4の2）	3
4 - 1 処分量等に基づく事前評価のあり方の区分	3
4 - 2 事前評価の概要と留意事項など	6
（1）海洋投入処分しようとする一般水底土砂の特性の把握	6
一般水底土砂の特性に関し把握すべき項目	6
把握の方法について	6
一般水底土砂の特性に関する情報の総括	7
（2）事前評価項目の選定	7
一般水底土砂の海洋投入処分に係る事前評価のポイント	7
事前評価項目	7
（3）事前評価の実施	8
初期的評価の実施	8
イ．現況調査	8
ロ．予測及び評価	9
包括的評価の実施	12
イ．現況調査	12
ロ．予 測	13
ハ．評 価	13
（4）累積的な影響・複合的な影響の考慮	17
累積的な影響の考慮	17
複合的な影響の考慮	17

(5) 許可更新時の事前評価の簡素化(監視結果等の活用)	17
5 . 一般水底土砂が海洋投入処分以外に適切な処分の方法がないものであることを説明する書類の記載における留意事項等(海洋汚染防止法第 1 0 条の 6 第 3 項、許可省令第 3 条、告示第 4 の 1)	18
(1) 一般水底土砂の発生する事業の概要及び必要性	18
(2) 海洋投入処分量の削減に関する取り組み	18
(3) 海洋投入処分量の見通しなど	18
6 . 排出海域の汚染状況の監視に関する計画を記載した書類の作成に係る留意事項など(海洋汚染防止法第 1 0 条の 6 第 2 項第 4 号、同法第 1 0 条の 9 第 1 項・第 2 項、許可省令第 1 条の 3、同令第 7 条、告示第 4)	18
(1) 監視計画の立案に際しての基本的な考え方	18
(2) 監視計画に盛り込む事項	19
監視の方法	19
イ . 監視項目	19
ロ . 監視項目に係る監視の具体的実施方法	19
監視の実施時期	20
イ . 海域の汚染状況の把握の前提となる、海洋投入処分の実績に関する事項	20
ロ . 海域の汚染状況	20
(3) 監視結果の報告	20

1. この指針の目的と活用方法

海洋投入処分に係る国際的枠組みである「1972年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」の改正議定書（96年議定書）の採択により、同議定書にもとづいて海洋投入処分を検討できる品目（議定書附属書に定められたもの）を処分する場合には、附属書に沿った影響評価の一連の手続きを経た上で有期限の許可を受け、環境監視を実施することが義務付けられている。

わが国は、できるだけ早急に96年議定書を締結することを目指しており、96年議定書の求める趣旨と枠組みを国内制度に十分反映するため、平成16年5月に「海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律」（以下「海洋汚染防止法」と呼ぶ。）が改正された。これにより、新たな海洋汚染防止法の施行後には、船舶から廃棄物や水底土砂を海洋投入処分しようとする者は、環境大臣の許可を受けなければならないこととされた。

環境大臣の許可を受けようとする者は、廃棄物海洋投入処分の許可申請書を提出しなければならない。また、この申請書には、当該廃棄物の海洋投入処分が海洋環境に及ぼす影響についての事前評価結果に関する書類、その他「廃棄物海洋投入処分の許可等に関する省令（平成17年環境省令第28号。以下「許可省令」という。）で定める書類を添付しなければならないこととされている。許可申請書等の記載要領は、「廃棄物海洋投入処分の許可の申請に関し必要な事項を定める件」（平成17年環境省告示第96号。以下「告示」という。）に示されている。

この指針は告示をより詳細に解説するものであり、許可申請者がより円滑に許可申請書やそれに添付する書類を作成するための手引きとして活用できるよう、申請に当たり実施すべき事項等を示すものである。

2. 許可申請書の記載における留意事項等

2-1 一般水底土砂の海洋投入処分をしようとする者（許可申請者）について（海洋汚染防止法第10条の6第1項、同法第10条の6第2項第1号、告示第3の1）

ここでいう「水底土砂」は、海洋汚染防止法第10条第2項第五号の口に定める「海洋又は海洋に接続する公共用水域から除去された土砂（汚泥を含む）」をいう。

海洋投入処分の許可申請は、後述するように当該一般水底土砂を発生する事業の概要や、海洋投入処分量の抑制等に関する検討結果、水底土砂の特性とそれを踏まえた海洋環境に及ぼす影響の評価の結果等を明らかにしてなされる必要があることから、許可申請者は、一般水底土砂の発生する港湾ごとの港湾工事の実施主体又は水産基盤整備事業の事業主体とする。

2-2 海洋投入処分しようとする一般水底土砂の種類（海洋汚染防止法第10条の6第2項第2号、告示第3の2）

海洋投入処分しようとする一般水底土砂の種類は、法第10条第2項第五号口に規定する水底土砂に該当する旨記述するものとする。

2-3 当該一般水底土砂の海洋投入処分に関する実施計画（海洋汚染防止法第10条の6第2項第3号、許可省令第1条の2、告示第3の3）

実施計画には以下の事項を記載する。

(1) 一般水底土砂の海洋投入処分をしようとする期間 (海洋投入処分期間)

港湾計画等、水底土砂を発生させる事業の根拠となる計画を基本に見通しを立てることとするが、環境影響の予測・評価の実施可能性、有効利用に関する状況の変化の可能性、定期的に海洋環境に及ぼす影響を確認していく必要性等を考慮し、5年を超える処分が見込まれる場合にあっては、5年として申請することとする。ただし、5年を超えて継続しないと見込まれるものについては、その見通しにより予定期間を定めることとする。

(2) 海洋投入処分をしようとする一般水底土砂の数量

海洋投入処分期間中の総量 (海洋投入処分予定量) を記載する。

また、海洋投入処分期間が1年を超える場合には、当該期間をその開始の日以後一年ごとに区分した年単位 (最後に一年未満の期間を生じたときは、その一年未満の期間を含む。以下「単位期間」という。) において海洋投入処分をしようとする廃棄物の数量の見込みを記載する。

(3) 一般水底土砂の排出海域

海洋投入処分することができる海域は、許可省令第6条にて基準が定められている。ここではこの基準に従って、申請する許可に基づいて海洋投入処分する場所を、北緯 度 分東経 度 分を中心とする半径 $x \times km$ の海域 (~ 沖 ・ ・ 海域内の海域) といったように、海域の特定がしやすいように記述する (海図に具体的な範囲を記載したものを添付) 。この際、海洋投入処分の実施時に排出船が風や吹送流により移動すること等を考慮して、排出船による処分行為が収まる具体的な海域を円形あるいは矩形の範囲として明示することが適当である。

なお、2箇所以上の排出海域を予定する場合にあっては、これが後述する「海洋投入処分をすることが海洋環境に及ぼす影響についての事前評価」の前提となるものでもあることから、以下のように取扱うものとする。

2箇所の海域の位置関係	取扱いの基本的考え方
排出海域1と排出海域2が近接しており、処分による影響想定海域が海中及び海底において重なりあう	両者をあわせてひとつの排出海域として申請することを原則とし、4. に示す事前評価も1海域として評価する。
排出海域1と排出海域2が比較的離れており、処分による影響想定海域が海中及び海底において重なりあうことはない	両者を独立した排出海域として申請することを原則とし、4. に示す事前評価もそれぞれの海域について評価する。

(4) 一般水底土砂の排出方法

許可省令第6条で定める基準に従って採用する排出方法について記述する。

3. 監視計画の記載に関する留意事項 (海洋汚染防止法第10条の6第2項第4号、許可省令第1条の3、告示第4)

監視計画の記載に関する留意事項については、事前評価の方法等とも密接に関連することから、「6. 排出海域の汚染状況の監視に関する計画を記載した書類の作成に係る留意事

項など」にて詳述する。

4. 廃棄物の海洋投入処分をすることが海洋環境に及ぼす影響についての調査の結果に基づく事前評価に関する事項を記載した書類の記載における留意事項等（海洋汚染防止法第10条の6第3項、許可省令第2条、告示第4の2）

海洋投入処分の許可を受けようとする場合には、申請書に、当該一般水底土砂の海洋投入処分をすることが海洋環境に及ぼす影響についての調査の結果に基づく事前評価（以下「事前評価」という。）に関する事項を記載した書類（以下「事前評価書」という。）を添付しなければならない。

この書類に記載することが必要となる項目は以下のとおりである（許可省令第2条）。

海洋投入処分しようとする一般水底土砂の特性

環境の構成要素に係る項目のうち、当該廃棄物の種類及び特性を勘案し、一般水底土砂の海洋投入処分をすることにより影響を受けるおそれがあるもの（以下「事前評価項目」という。）

事前評価項目のうち、当該廃棄物の数量及び特性並びに排出海域の状況を勘案し、一般水底土砂の海洋投入処分をすることが海洋環境に及ぼす影響についての調査を行ったもの（以下「海洋環境影響調査項目」という。）

海洋環境調査項目の現況及びその把握の方法

一般水底土砂の海洋投入処分をすることが海洋環境に及ぼす影響の程度を予測するために把握した海象、気象その他の自然的条件の現況及びその把握の方法

一般水底土砂の海洋投入処分をすることにより予測される海洋環境影響調査項目に係る変化の程度及び当該変化の及ぶ範囲並びにその予測の方法

一般水底土砂の海洋投入処分をすることが海洋環境に及ぼす影響の程度の分析及びこれに基づく事前評価の結果

その他一般水底土砂の海洋投入処分をすることが海洋環境に及ぼす影響についての調査の結果に基づく事前評価に関して参考となる事項

4 - 1 処分量等に基づく事前評価のあり方の区分

海洋投入処分する海域を特定した事前評価では、投入処分量の大小によって影響の程度が変わると考えられる。これは、現行の環境影響評価法（アセス法）に基づく環境影響評価でも、事業の規模が一定以上のもの（第一種事業）について影響評価を実施する義務が課され、事業の規模が環境影響の大小の基準となっていることと同様である。

ただし、たとえ処分量が少なくとも、処分する場所がサンゴ群落や藻場が存在する場所であったり、処分する一般水底土砂の特性として有害物質が多量に含まれていたりすれば、重大な影響が生じることが懸念されるのであり、規模の大小とは別に、海洋投入処分する海域の特性や一般水底土砂の特性によっては包括的な環境影響の検討が必要となる。これは、現行アセス法においても、第一種事業に満たない第二種事業であっても、事業特性（環境影響の大きい工法）、地域特性（脆弱な地域・法令上保護された地域・既に汚染された地域等）により環境影響評価を要することとしているのと同様である。

以上のことから、一般水底土砂の海洋投入処分にあつては、以下の考え方に沿って事前評価のあり方に区分を設けることとする。

<p>年間の海洋投入処分量が最大でも10万³m³未満の処分であること。年間10万³m³以上の処分にあつては、海底への堆積厚の年当たりの予測値が平均30cm未満であること</p>	<p>影響が軽微であるとの前提に立った影響評価（初期的評価）</p>
<p>上記の条件を満たす場合にあつても、以下に示す事項に該当する場合</p> <p>排出海域の特性</p> <p>影響想定海域に以下の海域が含まれる場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・藻場、干潟、サンゴ群落といった脆弱な生態系や熱水生態系等の特殊な生態系を有する海域 ・レッドデータブック等に示される絶滅危惧種等や、漁業資源として重要な種にとって主要な産卵場や生育場、回遊経路として知られた海域や、水産資源保護法に基づき保護水面として指定された海域 ・赤潮・青潮が頻発している海域、水質に係る環境基準が満たされていない海域といった既に環境汚染が問題となっている海域 ・海水浴場、海中公園、主要な漁場、海底ケーブル設置域、海底資源の存在といった影響を受けやすい海域 <p>水底土砂の特性</p> <p>処分する一般水底土砂が以下の特性を有する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・告示の別表第四に掲げる有害物質等が、判断基準とする濃度を超えて溶出することが想定される場合 ・一般水底土砂について知られている生物毒性に鑑みて、海洋に投入され、初期の高濃度状態を解消した後も、あるいは海底に堆積した後も、難分解性や体内濃縮等により海洋生物に対して強い有害性を示すおそれがある場合 ・しゅんせつする土砂に生息する生物が極端に少ない場合 	<p>詳細な影響評価（包括的評価）</p>

（次頁フロー図を参照のこと）

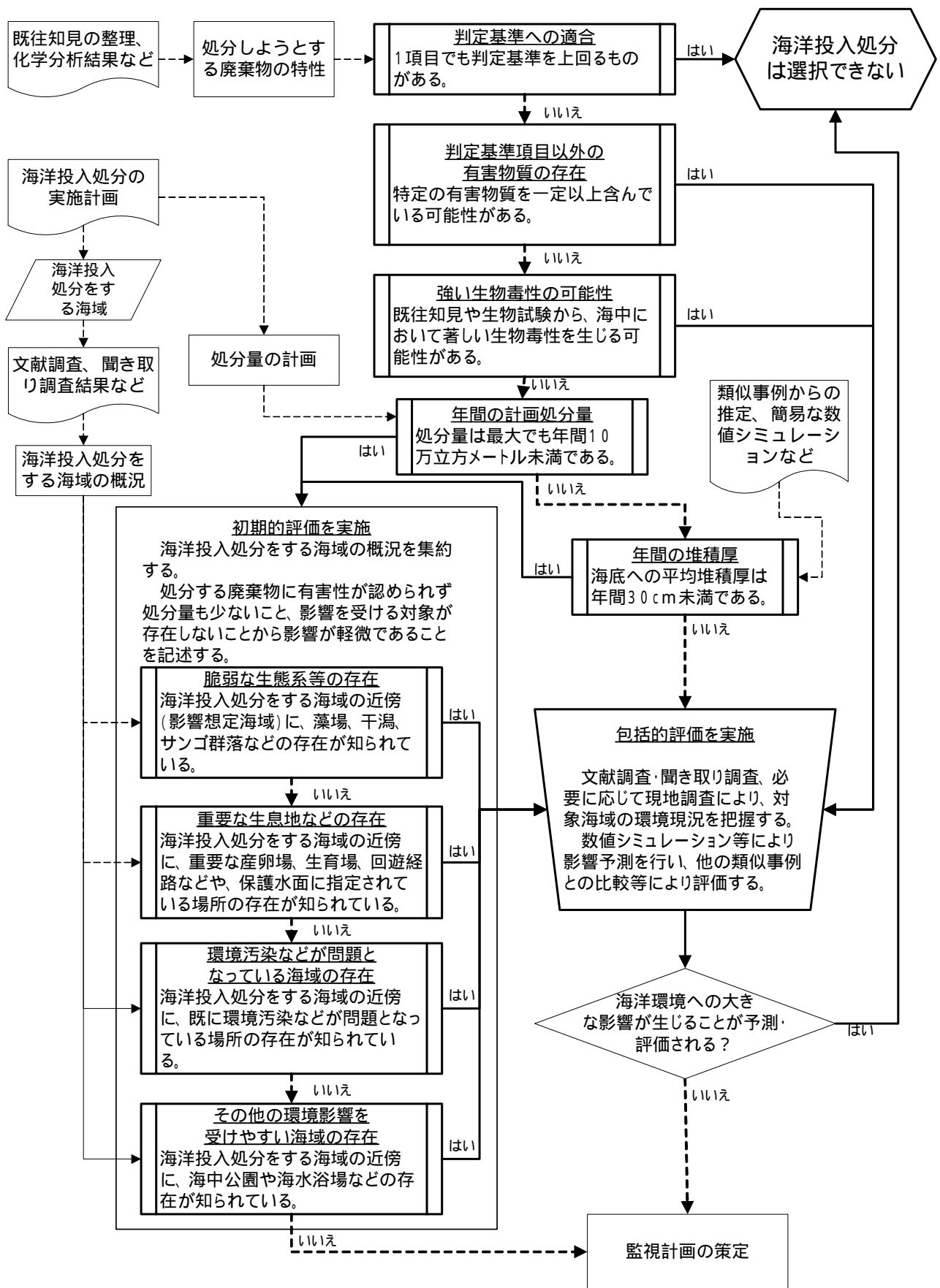
<参考1> 処分量の基準を10万³m³とすることについて

<参考2> 建設汚泥及び水底土砂について海底への堆積厚を30cmとすることについて

<参考3> 年間平均堆積厚について

<参考4> 年間平均堆積厚の推定方法について

<参考5> 水質環境に係る要監視項目ならびに水産用水基準について



4 - 2 事前評価の概要と留意事項など

(1) 海洋投入処分しようとする一般水底土砂の特性の把握

一般水底土砂の特性に関し把握すべき項目

把握すべき特性としては、別表1に示された項目とする。

別表1

特性の分類	具体的に把握する特性の項目	備考
物理的特性	形態	液体、スラリー、固体等の区分
	比重	密度や含水率（固形分率）でも代替可
	粒径組成	粒径加積曲線や、粘土、シルト、砂、礫等の区分ごとの比率
化学的特性	有害物質に係る判定基準への適合確認	海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令第五条第一項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令（昭和48年 総令6）に示された判定基準への適合状況
	告示の別表第一に掲げる有害物質等	クロロフォルム及びホルムアルデヒド
	その他の有害物質	判定基準に定められた物質、及び告示別表第一に定められた物質以外で、当該一般水底土砂に特有に含有されることが明らかであり、特に海洋環境保全の観点から注意を要すると考えられる物質がある場合は、それらの種類及び濃度等を明らかにする。
生化学的・生物学的特性	有機物の濃度に係る指標	全有機炭素量(TOC)にて把握することが最適であるが、熱しやく減量等、すでに他の指標で把握されている場合にはその指標で代用できるものとする。
	当該一般水底土砂について知られている生物毒性 ^{1、2}	急性毒性を基本とする。この他、亜急性・亜致死性毒性等についての知見があれば参考情報として記載する。
	しゅんせつ場所及び周辺海域の土砂に生息する生物 ^{1、2}	生物の生息有無、種組成、個体数。

1 当該一般水底土砂の生物への有害性を把握する観点から、生物毒性そのものについて知られている特性か、実際の底生生物の生息状況かのいずれかが把握されていることが必要となる。

2 処分する水底土砂そのもののデータでなくても、文献等により示されたしゅんせつ場所周辺の状況を示すデータで代替可能とする。また、赤潮頻発海域の場合、底泥中のシストの存在について把握する。シストの分析方法については公定法に相当するものはないが、一般的には参考6に示す方法が用いられている。

<参考6> 底泥中の赤潮プランクトンシストの検出方法について

把握の方法について

に掲げた項目については、排出事業者が持っている既往知見、既往の調査研究成果等の文献その他資料、専門家からの聴取等により情報を収集・整理する手法を基本とする。上記の情報が得られた時点とは相違があることが見込まれる場合（一般水底土砂にあっては、新たな負荷施設が周辺にできた場合等）、上記の方法では情報が不足する場合等においては、必要に応じ試料の

物理的・化学的分析、生物試験の実施等により情報を補うこととする。

一般水底土砂の特性に関する情報の総括

影響を考慮する上で参考となる一般水底土砂の特徴について、上記、で検討・把握した結果に基づき総括的に記述する。記述する内容は、例えば、「当該一般水底土砂は、比重の泥状であり、海洋投入処分後比較的速やかに沈降・堆積するものである。化学的には、有害物質の判定基準項目については全て基準を満たしており、しゅんせつを行う海域の周辺状況に鑑みて、これ以外の有害物質が高濃度に含有されている可能性はない。また、しゅんせつを行う海域にはを優占種とする底生生物相が形成されており、その種類数及び個体数は一般の清浄な海域のそれと同等である。」等、当該一般水底土砂が有する物理的、化学的、生化学的・生物学的特徴とその客観的な評価について記載する。

(2) 事前評価項目の選定

一般水底土砂の海洋投入処分に係る事前評価のポイント

環境影響については海洋投入処分しようとする海域の特性を踏まえて予測・評価を行う必要があるが、一般水底土砂の海洋投入処分に係る事前評価のポイントは次のとおりである。

海域にて下記により処分 ・航行中に排出しないこと ・できる限り速やかに海底に沈降し、かつ、堆積するよう必要な措置を講ずること。
処分により生じた濁りがすぐに解消するか、海底への堆積により底生生物に影響を及ぼさないか、水深が浅くなり船舶の航行に支障を来さないか、漁業や海底の利用に支障をきたさないか

事前評価項目

一般水底土砂の特性、に示した事前評価のポイントを踏まえ、想定される環境影響は別表2のとおりとする。

別表2

影響を受ける可能性のある環境要素等の区分		想定される現象	備考
水環境	水質	濁りの発生	
		溶存酸素量の低下	水底土砂では、有機物の濃度が大きい場合、あるいは硫化水素の濃度が大きい場合に留意が必要となる。
		有機汚濁、富栄養化	水底土砂では、有機物の濃度が大きい場合に留意が必要となる。
		有害物質等の汚染	
海底環境	底質	粒径組成の変化	
		有機物量の変化	
		有害物質等の汚染	
	地形	海底地形の改変	
生物環境		基礎生産量の変化	
		魚類等遊泳動物の変化	
		海藻・草類の変化	
		底生生物の変化	
生態系等		脆弱な生態系、重要な場、特殊な生態系へのダメージ	藻場、干潟、サンゴ群落、重要な産卵場、熱水生態系等

海洋の利用等	海水浴場等の利用の阻害	
	海中公園等保護区域の阻害	
	漁業（漁場）の阻害	
	船舶航行の阻害	
	海底ケーブル敷設、海底資源の利用等への阻害	

熱しゃく減量が20%以上であり、排出海域がごく沿岸であって閉鎖性が強い等の特性を持つ場合には、有機汚濁につながるおそれがあることから事前評価の対象項目とする。

(3) 事前評価の実施

初期的評価の実施

イ．現況調査

処分量が基準量未満であり、当該一般水底土砂の特性に特段の問題がない場合には、自然的条件及び社会的条件について所要の現況把握を行い、それを前提に影響想定海域を設定した上で、以下に示す海域が影響想定海域に存在するか否かの観点から、水環境、海底環境、生態系の概況及び海洋利用の状況を把握する。

- ・藻場、干潟、サンゴ群落といった脆弱な生態系や熱水生態系等の特殊な生態系を有する海域
- ・レッドデータブック等に示される絶滅危惧種等や、漁業資源として重要な種にとって主要な産卵場や生育場、回遊経路として知られた海域や、水産資源保護法に基づき保護水面として指定された海域
- ・赤潮・青潮が頻発している海域、水質に係る環境基準が満たされていない海域といった既に環境汚染が問題となっている海域
- ・海水浴場、海中公園、主要な漁場、船舶航行路、海底ケーブル設置域、海底資源の存在といった影響を受けやすい海域

初期的評価においては、別表3に掲げる項目を海洋環境影響調査項目、別表4に掲げる項目を自然的条件の現況の把握項目とする。これらに係る調査方法は、

国等有する調査研究成果等の文献その他の資料の収集整理

同種一般水底土砂の既存の処分事例、類似事例の引用

近傍で実施された各種事業の環境影響評価に用いられたデータの引用

専門家、漁業関係者、当該海域を航行する船舶の関係者等からの聴取

等により行うことを基本とする。

なお評価の対象項目となる現況の調査海域については、初期的評価の場合には影響想定海域に上記に該当する海域が存在するか否かを把握することが必要であることから影響想定海域内を調査海域とすることが望ましいが、データの制約があることから周辺海域における類似性のあるデータを利用することも可能とし、影響想定海域よりも広い海域を調査海域とすることができる。

<参考7> 海域の設定の考え方について

ロ．予測及び評価

基本的に処分量が少なく、当該一般水底土砂の特性にも特段の問題がなく、調査の結果、影響想定海域に影響を受けやすい海域が存在しないことが明らかな場合には、環境影響は軽微であると推定することができることから、別表2に示す評価の対象項目のそれぞれ及び全体として環境影響の面で著しい障害を生じる恐れがないとの評価を行うことができる。

なお、影響想定海域に影響を受けやすい海域の存在が確認された場合には、処分をする海域を変更して再度検討を行うか、包括的評価を実施することとする。

別表3（初期的評価における海洋環境影響調査項目）

影響を受ける可能性のある環境要素の区分		海洋環境影響調査項目	国等有する調査研究成果等の文献その他資料の例	備考
水環境	水質	濁り（濁度、SS濃度等）	1、 2等	「既に環境汚染が問題となっている海域であるか否か」を判断するために、それぞれの項目につきこれらのうちデータの存在する範囲で水質に係る環境基準が満たされていない海域かどうか、赤潮・青潮が頻発する海域として問題となっていないのか、その他水質、底質について顕著な汚染が問題となっていないのか等について調査する。
		溶存酸素量（DO濃度、酸素飽和度等）	1、 2、 3、 4、 5等	
		有機汚濁、富栄養化（TOC、COD、TN、TP等）	1、 2、 3、 4、 5、 6等	
		有害物質等	1、 4、 5、 7等	
海底環境	底質	有機物量（TOC、強熱減量、熱しゃく減量、硫化物等）	2、 5等	
		有害物質等	2、 5、 7等	
生態系等		脆弱な生態系（藻場、干潟、サンゴ群落）	18、 19、 20等	
		重要な場（重要な種の産卵場等）	16、 18、 21等	
		特殊な生態系（熱水生態系等）	22等	
海洋の利用等		海水浴場等の存在	18、 23、 24等	「その他、環境影響を受けやすい海域であるか否か」を判断するために、データの存在する範囲でこれらの存在状況について調査する。
		海中公園等の存在	18、 23、 24等	
		漁業（漁場）の分布	25、 26等	
		航路の分布	27、 28等、	
		海底ケーブル等の存在	8、 29等	

文献番号は次頁参照。その他、わが国周辺海域の海洋環境を集約した代表的な文献としては、日本全国沿岸海洋誌（日本海洋学会編、1985）があげられる。

別表4（初期的評価において予測評価のために必要となる自然的条件の現況の把握項目）

自然的条件の現況の把握項目	国等有する調査研究成果等の文献その他の資料の例	備考
水深	8、 12等	影響予測範囲を決定するため及び「海底への堆積厚の予測値が年間平均30cm未満であること」を判断するために必要となる。
流況	2、 33等	

別表3に同じ

別表3、別表4、別表5、別表6に示した「国等有する調査研究成果等の文献その他資料」の例

番号	文献
#1	「公共用水域水質測定結果」(昭和46年度～)。地方公共団体がそれぞれの測定結果を環境白書等で年一回公表、(財)環境情報普及センターより「公共用水域水質データファイル」として毎年電子データで刊行されている。
#2	「海洋汚染調査報告」(昭和47年～)海上保安庁海洋情報部
#3	「浅海定線調査結果」都道府県：都道府県の水産試験研究機関が調査を実施し、年報等により公表されている。
#4	「日本近海海洋汚染実態調査」(昭和50年～平成6年)環境庁(当時)
#5	「海洋環境モニタリング調査」(平成10年度～)環境省
#6	「海洋バックグラウンド汚染観測報告」(1972～)気象庁
#7	「化学物質と環境」(昭和49年～)環境省
#8	「海図」海上保安庁：用途に応じて、海域ごとに様々な縮尺、種類の図がある。
#9	「海底地質図」産業技術総合研究所：海域に応じて図がある。
#10	「表層堆積図」産業技術総合研究所：海域に応じて図がある。
#11	「周辺海域漁場基本図」(昭和59年)水産庁。この他、「漁場環境評価メッシュ図」(水産庁、(社)日本水産資源保護協会)が利用可能な海域もある。
#12	「海の基本図」海上保安庁：海底地形図、海底地質構造図等を一組とする日本周辺の大陸棚に関する基本図
#13	「地球観測データ解析研究センターHP」： http://www.eorc.nasda.go.jp/ADEOS/index_j.html
#14	「東海大学情報技術センターHP」： http://kuroshio.eorc.nasda.go.jp/ADEOS/mod_nrt/index.html
#15	「日本海洋データセンター(JODC)」： http://www.jodc.go.jp/index_j.html
#16	「レッドデータブック」環境庁・都道府県：「日本の絶滅のおそれのある野生生物」等
#17	「漁業資源調査」水産庁・都道府県：都道府県の水産試験研究機関による調査結果が、年報あるいは報告書として公表されている。
#18	「脆弱沿岸海域図」(平成14年)環境省： http://www.env.go.jp/earth/esi/esi_title.html
#19	「日本の干潟、藻場、サンゴ礁の現況」(1997)環境庁：第一巻「干潟」、第二巻「藻場」、第三巻「サンゴ礁」
#20	「日本のサンゴ礁」(2004)環境省・日本サンゴ礁学会
#21	「保護水面設定資料」都道府県：都道府県の保護水面設定状況を示す資料であり、水産部局にて入手できる
#22	「JAMSTEC深海研究」(昭和60年～)海洋研究開発機構
#23	「観光便覧」都道府県：都道府県等が出版する観光便覧
#24	「観光ガイドブック」都道府県：都道府県等が出版する各種観光ガイドブック
#25	「漁業権設定図」都道府県：都道府県が設定する漁業権を示す図であり、水産部局にて入手できる
#26	「漁海況予報」(社)漁業情報サービスセンター：漁海況予報の他、魚海況情報、魚種別魚海況情報等
#27	「近海航路誌」(1996)海上保安庁。(この他、運航会社等から公開された情報にて推定することが可能)
#28	「大洋航路誌」(2002)海上保安庁。(この他、運航会社等から公開された情報にて推定することが可能)
#29	「日本周辺海域鉱物資源分布図」(1994)産業技術総合研究所：特殊地図No.33、A；分布・産状、B；化学組成
#30	「気象月報」地方气象台：各地方气象台より毎月発表されている。
#31	「統計年鑑」都道府県：都道府県等より各種出版されている。
#32	「浅海定線、沿岸定線、沖合定線調査結果」都道府県：都道府県の水産試験研究機関が調査を実施し、年報等により公表されている。
#33	「海の天気予報データ」地球環境フロンティア研究センター：1週間毎に観測データを取り入れて予測を行っており、予測結果の可視化データを日本沿岸予測可能性実験(JCOPE)システム(海の天気予報)で公開。

包括的評価の実施

イ．現況調査

処分量が基準を超える場合、又は初期的評価の過程で影響想定海域に以下の海域の存在が明らかとなった場合、もしくは処分する一般水底土砂が以下の特性を有する場合には、包括的評価を行わなければならない。

排出海域の特性

影響想定海域に以下の海域が含まれる場合

- ・藻場、干潟、サンゴ群落といった脆弱な生態系を有する海域
- ・レッドデータブック等に示される絶滅危惧種等や、漁業資源として重要な種にとって主要な産卵場や生育場あるいは回遊経路といった重要な生息地・生育地として知られた海域や、水産資源保護法に基づき保護水面として指定された海域
- ・赤潮・青潮が頻発している海域、水質に係る環境基準が満たされていない海域といった既に環境汚染が問題となっている海域
- ・海水浴場、海中公園、主要な漁場、船舶航行路、海底ケーブル設置域、海底資源の存在といった影響を受けやすい海域

一般水底土砂の特性

処分する一般水底土砂が以下の特性を有する場合

- ・告示の別表第四に掲げる有害物質等が、判断基準とする濃度を超過して溶出することが想定される場合
- ・一般水底土砂について知られている生物毒性に鑑みて、海洋に投入され、初期の高濃度状態を解消した後にも、あるいは海底に堆積した後にも、難分解性や体内濃縮等により海洋生物に対して強い有害性を示すおそれがある場合
- ・しゅんせつする土砂に生息する生物が極端に少ない場合

包括的評価においては、別表5に掲げる項目を海洋環境影響調査項目、別表6に掲げる項目を自然的条件の現況の把握項目とする。これらに係る調査方法は、

国等有する調査研究成果等の文献その他の資料の収集整理

同種一般水底土砂の既存の処分事例、類似事例の引用

近傍で実施された各種事業の環境影響評価に用いられたデータの引用

専門家、漁業関係者、当該海域を航行する船舶の関係者等からの聴取

等により現況をより包括的に把握する。

この際、調査対象項目ごとに把握した指標を明らかにしておく（例えば、「濁りについてはSSを指標とした」、「有機物量についてはTOCを指標とした」といったように）。これらの表に示された参考資料を基本として、他の入手可能な資料等もできるだけ収集し、海洋環境の現況の把握に努める。収集する資料等はできるだけ最新のものとし、季節変化について検討する必要がある場合には、季節ごとの現況を把握することを基本とする。

なお、これらの既往文献資料等では十分にデータが得られない場合には、現地調査等を行うこととする。試料の採取を伴う現地調査を実施する場合には、「水質調査方法」（環水管第30号）、「海洋環境モニタリング指針」（環境庁水質保全局監修）、「底質調査方法とその解説」（環境庁水質保全局編）、「海洋観測指針」（気象庁）、「沿岸環境調査マニュアル」（日本

海洋学会編)等に準拠した方法とする。

まず、処分をする海域及びその周辺の自然的条件及び社会的条件について所要の把握を行い、それを前提に影響想定海域を設定することとし、評価の対象項目に係る調査海域については、現地調査による水質、底質等の試料採取を実施する場合には、影響想定海域の現況を把握するために必要となる複数の測点を設置し、同時に影響想定海域外にも比較対照のための測点を設置することができる範囲とする。藻場、干潟等の脆弱な生態系等や、重要な種の産卵場等の重要な場、熱水生態系等の特殊な生態系に係る調査の場合には、影響想定海域内における存在の有無とその状況を確認することから、調査範囲は影響想定海域とする。文献調査の場合には、影響想定海域の現況を代表できるデータを影響想定海域内から得られることが望ましいが、データの制約があることから周辺海域における類似性のあるデータを利用することも可能とし、影響想定海域よりも広い海域を調査海域とすることができる。

ロ. 予 測

予測は現況の把握を行った評価対象項目ごとに、

- 同種一般水底土砂の既存の処分事例、類似事例からの予測
- 国等有する調査研究成果等の文献その他の資料からの予測
- 数値計算、水理模型等を用いた予測

等により評価対象項目の指標の現況からの変化の程度をできるだけ定量的に分析、把握し、影響想定海域内外を比較することを基本とする。予測手法の検討にあたっては、「大気・水・環境負荷の環境アセスメント」(環境省総合政策局 編)、「自然環境のアセスメント技術」(環境庁企画調整局 編)、「環境アセスメントの技術」(環境情報科学センター)などを参考とする。

予測に際しては以下に留意するものとする。

影響の及ぶ範囲を明らかにすること

予測時期については、影響の持続する期間を踏まえ、影響が最大となる時期を想定して行うなど適切な時期とすること。

<参考8> 一般的に用いる定量的予測方法について

ハ. 評 価

a. 海洋投入処分に係る環境影響の基本的考え方

海洋投入処分は、開放系の環境である海洋に廃棄物や水底土砂を投じる行為であるから、処分しようとする廃棄物の種類を限定した上で、その特性・有害性を事前に十分把握し、海洋環境に対する危険が著しくないと推定されるものに限って処分を行うこととしている。しかしながら、一時的であっても投じられた水底土砂による濁りなどの高濃度域が生じたり、海底に堆積することが避けられないことから、海洋投入処分をする海域のすべての場所で「無影響」であることは想定できない。したがって、

影響が限定された海域(影響想定海域)に留まり、広範囲に二次的な影響を引き起こ

すような性質のものでないこと

その中で生じる変化の程度が軽微と推定されること

が基本となる。

b. 事前評価の進め方

環境影響調査項目ごとの予測の結果を総合し、環境構成要素に係る変化の程度等を踏まえ、海洋環境に著しい支障を及ぼすことがあるかどうかについて明らかにする。

なお、水質などにおいて環境基準が設定されている場合や、その他の判断基準が得られている場合には、予測結果とこれらと比較することで影響の程度を検討することができる。また、影響に明らかに大きな季節的な変動が考えられる場合には、著しい影響が生じる時期は避けるようにするとともに、影響をより小さくするよう海洋投入処分の時期は考慮するようにする。

別表5（包括的評価における海洋環境影響調査項目）

水環境、海底環境については、調査対象項目に係る現況を指標によって把握する。生物環境、生態系、海洋の利用等に係る項目については、それぞれその有無及び位置、大きさ、数量等の必要な情報について明らかにすることとする。

影響を受ける可能性のある環境要素の区分		海洋環境影響調査項目	国等有する調査研究成果等の文献その他資料の例 ³
水環境	水質	濁り（濁度、SS濃度等）	1、 2等
		溶存酸素量（DO濃度、酸素飽和度等） ¹	1、 2、 3、 4、 5等
		有機汚濁、富栄養化（TOC、COD、TN、TP等） ¹	1、 2、 3、 4、 5、 6等
		有害物質等	1、 4、 5、 7等
海底環境	底質	地質、粒径組成	2、 8、 9、 10、 5、 11等
		有機物量（TOC、強熱減量、熱しゃく減量、硫化物等）	5、 2等
		有害物質等	2、 5、 7等
	地形	海底地形	8、 12等
生物環境		基礎生産量（クロロフィル-a量、植物プランクトン量等）	3、 5、 6、 13、 14、 15等
		魚類等遊泳動物	16、 17、 18等
		海藻・草類	18、 19等
		底生生物	5、 16、 18等
生態系等		脆弱な生態系（藻場、干潟、サンゴ群落）	18、 19、 20等
		重要な場（重要な種の産卵場等）	16、 18、 21等
		特殊な生態系（熱水生態系等） ²	22等
海洋の利用等		海水浴場等の存在	23、 24等
		海中公園等の存在	23、 24等
		漁業（漁場）の分布	25、 26等
		航路の分布	27、 28等
		海底ケーブル等の存在	8、 29等

- 1 水底土砂中の有機物質量が多く（熱しゃく減量で20%以上）、処分をする海域がごく沿岸であって閉鎖性が強い等の特性から、有機汚濁につながる懸念が捨てきれない場合には事前評価を行う必要があることから、現況把握の対象とする。
- 2 排出する海域がC海域又はB海域に相当する沖合の場合には対象とする必要がある。またそれ以外の海域であっても、相模湾初島沖のように比較的沿岸近くで冷水湧出に伴う特殊生態系の存在が知られている場合がある。
- 3 文献番号は前出。この他、わが国周辺海域の海洋環境を集約した代表的な文献としては、日本全国沿岸海洋誌（日本海洋学会編、1985）があげられる。
- 4 表中には代表的な指標を挙げているが、これらの指標を用いて定量的に対象項目に係る現況を把握すること。

別表 6 (包括的評価において予測評価のために必要となる自然的条件の現況の把握項目)

影響想定海域、実際の影響範囲、影響の程度の予測のために、下記項目につき現況を把握する。

自然的条件の現況の把握項目	国等有する調査研究成果等の文献その他の資料の例
水深	8、 12等
気象、海象	30、 31等
水温、塩分、温度躍層、密度躍層の存在可能性	32等
流況	2、 33等

文献番号は前出。この他、わが国周辺海域の海洋環境を集約した代表的な文献としては、日本全国沿岸海洋誌 (日本海洋学会編、1985) があげられる。

(4) 累積的な影響・複合的な影響の考慮

当該海域又は近隣海域において過去に影響を及ぼした又は現在継続中の他の投入処分活動で既知のものがある場合には、それらとの関係を加味して現況把握を行い、累積的な影響・複合的な影響を検討することが必要となる。

累積的な影響の考慮

ここでいう累積的な影響とは、過去に処分が行われたことによる影響を意味する。

- イ．当該事業者が許可期間満了後に引き続き同一排出海域にて一般水底土砂の海洋投入処分に係る許可を申請する場合（許可更新）には、前許可に基づく処分の結果として生じた濃度の上昇や堆積等を現況として踏まえた上で、申請する許可に伴う影響を予測・評価する必要がある（後述の監視の結果を適切に用いること）。ただし、従前の許可が初期的評価に基づく場合には、累積的影響は生じていないものとする。
- ロ．過去に一般水底土砂の処分が行われた海域にて、期間において新たに一般水底土砂の海洋投入処分許可を申請する場合には、前許可に基づく処分の結果として生じた濃度の上昇や堆積等を現況として踏まえた上で、申請する許可に伴う影響を予測・評価する必要がある（後述の監視の結果を適切に用いること）。ただし、従前の許可が初期的評価に基づく場合には、累積的影響は生じていないものとする。

複合的な影響の考慮

- イ．複数の事業者による一般水底土砂の海洋投入処分が影響想定海域が重なりあう海域にて実施されることが既知の場合には、事業者間にて調整して、複合する一般水底土砂の処分を前提とした事前評価を実施する。複数の事業者による処分を全てあわせても、基準に合致する場合には初期的評価を選択することができる。
- ロ．既に一般水底土砂の海洋投入処分が影響想定海域が重なりあう海域にて別の事業者実施されている場合には、先行する許可の前提となっている処分量を考慮に入れて、初期的評価あるいは包括的評価を選択することが必要となる。先行する処分の全ての量に当該処分の量を加算しても基準未満である場合には初期的評価を選択することができる。先行する許可が初期的評価に基づく場合、先行する許可と当該許可との合計の処分量が基準を超える場合は、当該許可の申請にあたって包括的評価を実施することが必要となる。

(5) 許可更新時の事前評価の簡素化（監視結果等の活用）

許可更新を受けて継続して処分を行う場合、あるいは特段の事情により許可変更が必要となった場合の事前評価では、評価の前提となる一般水底土砂の特性や環境の現況等が前回の評価時点と比べて変化していない事項については、前回の事前評価結果や6．に述べる監視結果を活用できる。したがって、一般水底土砂の特性や環境の現況については、把握が必要となる全ての項目について変化していないことを証明する必要があるが、周辺環境が変化していない等の理由により前回と同じであることが明らかな項目については前回資料を活用することができる。ただし、有害物質の判定基準への適合については、当該一般水底土砂の有害性が継続して小さいことを証明する観点から、許可更新時において新たに分析を実施するものとする。

- 5．一般水底土砂が海洋投入処分以外に適切な処分の方法がないものであることを説明する書類の記載における留意事項等（海洋汚染防止法第10条の6第3項、許可省令第3条、告示第4の1）

許可省令第3条にて、法第10条の6第3項の環境省令で定める書類は、海洋投入処分以外に適切な処分の方法がないものであることを説明する書類とする。この書類では、以下の事項について、技術的、コスト的、物理的な可能性の観点から事業者として検討を行った結果申請に係る海洋投入処分がやむを得ないものである旨説明を行うものとする。

（1）一般水底土砂の発生する事業の概要及び必要性

当該一般水底土砂が発生するしゅんせつ事業計画の概要及び必要性について、事業の根拠となる港湾計画中の「水域施設計画」等をもとに記載する。

（2）海洋投入処分量の削減に関する取り組み

一般水底土砂の発生の抑制については、当該しゅんせつ事業について、法線、断面等の計画に無駄がなく、必要最少限度のしゅんせつ量であること等を記載する。

また、発生した最少限度の一般水底土砂のうち、有効利用（埋立、養浜、干潟造成、覆砂等）される割合について、港湾計画の参考資料中の「廃棄物処理計画」等をもとに記載する。有効利用が困難な場合は、その理由について明らかにする（埋立の需要がない、近隣の海域において、養浜、干潟造成、覆砂等の事業を行う必要性がない等）。

（3）海洋投入処分量の見直しなど

以上の検討結果をとりまとめ、発生の抑制、海洋投入処分量の削減を最大限行っても海洋投入処分せざるを得ない量を明らかにする。

- 6．排出海域の汚染状況の監視に関する計画を記載した書類の作成に係る留意事項など（海洋汚染防止法第10条の6第2項第4号、同法第10条の9第1項・第2項、許可省令第1条の3、同令第7条、告示第4）

実施計画に基づいて一般水底土砂の海洋投入処分を実施している期間において、汚染状況の把握と実施可能性の両面から適切な頻度で、排出海域の汚染状況の監視を行うことが許可申請者に求められる（海洋汚染防止法第10条の6第2項第四号、海洋汚染防止法第10条の9、許可省令第1条の3、告示第3の4、告示第5）。

（1）監視計画の立案に際しての基本的な考え方

排出海域の汚染状況の監視は、以下の事項を確認することを目的とする。

- 排出した一般水底土砂の量が実施計画のとおりであること
- 排出した一般水底土砂の特性、特に化学的な有害性が許可の前提となった条件と同じであること
- 排出海域における環境影響が事前の予測・評価の範囲に収まっていること

(2) 監視計画に盛り込む事項

監視計画にて記載する事項は以下のとおりである。

監視の方法

イ．監視項目

監視項目としては、以下に示すものが必要である。

- a. 海域の汚染状況の把握の前提となる、海洋投入処分の実績に関する事項の確認
 - (a) 海洋投入処分量
 - (b) 処分された一般水底土砂の判定基準の適合状況
- b. 海域の汚染状況の把握

ロ．監視項目に係る監視の具体的実施方法

上記イ．で示した監視項目に応じた具体的実施方法は以下のとおりである。

- a. 海域の汚染状況の把握の前提となる、海洋投入処分の実績に関する事項の確認方法
 - (a) 海洋投入処分量については、排出船に常備されている排出記録簿等に基づき、海洋投入処分の実績量を記載することとする。
 - (b) 処分された一般水底土砂の判定基準の適合状況：性状が一定であることが明確で、申請時における分析結果と相違がないと見なせる場合は、その旨を明らかにする。それ以外の場合（例えば、浚渫する土砂に影響を及ぼす範囲での新たな開発等により汚染の懸念が生じている場合や計画の微変更で判定基準への適合確認ができていない区域の土砂を浚渫することにより性状に大きな変化が生じる場合等）には、法令に定める方法に従い新たな分析結果を記載する。
- b. 海域の汚染状況の把握方法

事前評価は、処分する量や排出をする海域の現況に応じて、初期的評価を行う場合と、包括的評価を必要とする場合に分かれるので、それぞれの評価の前提に応じて汚染状況の監視も行われることになる。

ア) 初期的評価の場合

初期的評価を行う際に把握した環境の現況、自然的条件及び社会的条件に係る事項が変化していないことを確認することを基本とする。具体的には以下のとおりとする。

当該海域に「藻場等の脆弱な海域が存在しないこと」、「重要な生息域等に該当していないこと」、「環境汚染が問題となっている海域に該当していないこと」、ならびに「その他の影響を受けやすい海域（海中公園等）が存在しないこと」を以下の方法にて確認する。

事前評価における現況の把握にて用いた文献その他資料について、継続的に収集・整理し、事前評価の前提とした環境の現況に変化がないことを確認する方法

(ただし、この場合には、調査を行った機関等からの結果の公表が通常は1～2年程度遅くなることに留意する必要がある)。

専門家、漁業関係者、当該海域を航行する船舶の関係者等からの聴取

イ) 包括的評価の場合

影響が懸念されるものとして予測・評価を行った事前評価項目ごとに予測した変化の程度を確認することを基本とする。具体的には以下のとおりとする。

事前評価項目ごとに変化の程度を確認することを基本とする。このための方法としては、現況の把握に用いた方法を基礎として、

事前評価における現況の把握にて用いた文献その他資料について、継続的に収集・整理し、事前評価の前提とした環境の現況に変化がないことを確認する方法(ただし、この場合には、調査を行った機関等からの結果の公表が通常は1～2年程度遅くなることに留意する必要がある)。

海水、堆積物の試料採取による確認

濁り、海水面の変化の目視、写真・ビデオ撮影等による確認

専門家、漁業関係者、当該海域を航行する船舶の関係者等からの聴取が考えられる。

監視の実施時期

イ. 海域の汚染状況の把握の前提となる、海洋投入処分の実績に関する事項

海洋投入処分量、処分された一般水底土砂の判定基準の適合状況の実績について、許可期間中毎年一回行うこととする。

ロ. 海域の汚染状況

海域の汚染状況の把握にあつては、許可期間を通した総括的な監視及び許可期間が3年を超える場合には、中間的な監視を(少なくとも)一回行うこととする。許可更新により継続して海洋投入処分の申請を行う場合には、当該監視の結果が次の許可申請の前提となることから、分析や報告書作成に要する期間を予め考慮して、総括的な監視を行う。すなわち、許可期間が5年で許可更新を予定している場合には、現許可終了時の海域の汚染状況の監視を、4年目の後半あるいは5年目の早い段階で実施する等先行して行うことができる。

<参考8> 監視の実施時期について

(3) 監視結果の報告

監視計画に従い監視を実施したのち、その結果は速やかに報告する。

許可更新により継続して海洋投入処分の申請を得る場合には、前述のごとく、許可終了時の監視の実施時期を早めることができるものとし、その結果を許可更新申請における事前評価の基礎的な資料として用いることができる。

参考資料

< 参考 1 > 処分量の基準を 10 万 m³ とすることについて

還元型廃棄物の海洋投入処分では、現行の排出方法として「2,000m³/時以下の量で航行しながら排出すること」としている。これは、「この投入速度であれば、拡散・希釈・分解によって海洋環境に影響を生じることはない」ことを前提としたものである。したがって、現実実施されている処分を想定した場合、仮に1回に2,000m³で週1回程度の処分であれば、急性的な影響のみならず蓄積的な影響も生じないと考えられる。これを年間の処分量に換算すると、

$$2000\text{m}^3 \times 365/7 = 104,286\text{m}^3/\text{年} = \text{約}10\text{万m}^3/\text{年}$$

となる。

海外事例では、排出する海域の水深等や、影響評価に係る仕組みが異なるため、必ずしも参考とはできない部分もあるが、カナダのモニタリングガイドライン（"National Guidelines for Monitoring Dredged and Excavated Material at Ocean Disposal Sites"(Environment Canada, Sep 1998)では、「主要な処分地点(年間10万m³以上の処分が行われている地点)は、最低5年サイクルで監視、その他の処分地点では地点の特徴等を考慮して実施」、としている。また、基本的な考え方として、「全ての地点ではなく、代表的な地点については毎年モニタリングをする」としており、そのスクリーニング基準にも「年間処分量10万m³以上」が含まれている。これは、「年間処分量10万m³未満の場合は比較的影響が軽微」と想定していることによる。

< 参考 2 > 建設汚泥及び水底土砂について海底への堆積厚を 30 cm とすることについて

米国のテクニカルフレームワーク（Evaluating Environmental Effects of Dredged Material management Alternatives, USEPA/USACE. EPA842-B-92-008, 1992）では、浚渫物を広い範囲に薄く（12インチ以下）配置することは、埋没による物理的影響を緩和するための手法と考えられ、底生生物が這い出しやすく、処分地点の生物再形成がしやすいとしている。

豪州の水底土砂に関するガイドライン（National Ocean Disposal Guidelines for Dredged Material: Environment Australia, May 2002）では、の米国の報告を引用し、30cm未満に薄く堆積させることが底生生物の埋没が主な影響である場合にとりえる方法として挙げている。

< 参考 3 > 年間平均堆積厚について

同じ量を処分した場合でも、投入処分予定海域の水深や広さによって堆積の厚みは大きく変わる。参考として、ある面積の処分海域に均等に一般水底土砂が堆積する場合の処分量と堆積厚の関係を示す。

堆積面積		円仮定の半径(m)	年間の投入処分量 (m ³) ごとの堆積厚 (m)				
ヘクタール	平方km		100,000	200,000	300,000	500,000	1,000,000
30	0.3	約430	0.33	0.67	1.00	1.67	3.33
50	0.5	約560	0.20	0.40	0.60	1.00	2.00
100	1	約800	0.10	0.20	0.30	0.50	1.00
1000	10	約2500	0.01	0.02	0.03	0.05	0.10

< 参考 4 > 年間平均堆積厚の推定方法について

米国の事例¹⁾を参考にすれば、土砂粒子の沈降速度について下表のようなデータが示されている。

階級	名称	粒径 (um)	沈降速度 (m/s)	水深1000mまでの到達時間(時間)	流速0.1m/sで水深1,000mに達するまでの水平輸送距離(km)	重量比率 ¹
1	Coarse Sand (粗砂)	1,000	0.086	3.2	1.15	1.1
2	Medium Sand (中砂)	500	0.041	6.8	2.45	23.9
3	Fine Sand (細砂)	250	0.016	17.4	6.26	43.4
4	Very Fine Sand (微砂?)	125	0.0052	53.4	19.22	7.6
5	Coarse silt	62	0.0014	198.4	71.42	3.3
6	Clay-Silt	31	0.0005	556	200.0	10.4
7	Clay-Silt Clumps	-	0.15	1.85	0.67	10.3 ²

- 1 この重量構成はオークランドNSCサイトの場合
- 2 50%を粘土-シルトの凝集体と仮定した場合

1) SAIC(1992) Modeling Potential Deposition and Water Column Turbidity For Proposed Long-Term Disposal of Dredged Material as Sites off San Francisco, California. Draft Final Report submitted to U.S. Environmental Protection Agency, San Francisco, CA. 122pp (この表は米国サンフランシスコ湾の処分地点設定に係るU.S.EPAのEISレポートから引用したもの)

この表(あるいはこれに変わる適切な粒径別の沈降速度のデータ)を用いて、以下の仮定の下で海底での堆積面積を算出する。

- ・海面に設定する「処分をする海域」にて、排出船は1年間を通じてランダムに排出する(どこかに偏って排出しないと仮定する)。
- ・処分をする海域の流れは、全ての方向に均等で流速も等しいと仮定する。

投入する一般水底土砂の粒径組成は特性把握にて把握することになるので既知であり、全てが最も比率の高い階級のものと仮定すれば、海洋に投げられた後の粒子の沈降速度が一義的に定まる。これによって、土砂粒子が水平輸送される距離Lは以下のように計算される。

$$L = y \times D / z$$

ここでy; 水平の平均流速、z; 当該粒径の沈降速度、D; 処分する海域の水深

処分をする海域が半径rの円形であるとすれば、土砂の堆積する面積Sは、

$$S = (r + L)^2 \times \pi$$

となる。1年間に処分する量をVとすれば、年間の平均堆積厚Hは、

$$H = V / S = V / [\pi \{ r + (y \times D / z) \}^2 \times \pi]$$

にて算出することができる。

ちなみに、処分をする海域の直径が500m、水深が40m、平均流速が0.1m/sであって、処分する水底土砂が主として細砂(沈降速度0.016m/s)で年間処分量が100万m³とすれば、堆積厚Hは、

$$H = 1,000,000 / [\pi \{ 250 + (0.1 \times 40 / 0.016) \}^2 \times \pi] = 1.27\text{m}$$

である。

< 参考 5 > 水質環境に係る要監視項目ならびに水産用水基準について

判定基準項目以外の有害物質についても事前に検討し、その結果により必要に応じ包括的評価を行うこととしておくことが海洋環境保全の観点から望ましい。留意すべき有害物質を考えるにあたっては、海洋の水質あるいは生物の生息環境に係る公的な指針値若しくはこれに準ずる基準値等が定められている項目

を参考にすることが適当であり、水質環境に係る要監視項目¹ならびに水産用水基準²のうち、判定基準項目に定められていない有害物質を対象とし、その中から選択することが適当である。

要監視項目について（付表1）

要監視項目として定められている物質（既に判定基準とされているものを除く）及びその分析方法は付表1に示すとおりである。

このうち、人の健康の保護に関連する物質（付表1の1-1）については、その主要な用途等を踏まえれば、海洋投入処分される一般水底土砂中に海洋環境の保全の観点から問題となるようなかたちで含まれるとは一般的に考えられない。ただし、周辺状況等から高濃度で含有されていたり汚染されていること等が明確に推定される場合（例えば重金属精錬施設の直近から発生する水底土砂など）等においては、測定を行うこととする。

他方、有用な水生生物及びその餌生物並びにそれらの生息又は生育環境の保全に関連する物質（付表1の1-2）として掲げられているものについては、海洋生物の生息環境等を保全する観点から指針値が定められていること、既にこれらのうちフェノールについては、判定基準としても採用されていること、海域の現況を踏まえて設定されているものであると考えられること等を踏まえ、現状においては、クロロフォルム及びホルムアルデヒドの両物質を海洋投入処分する一般水底土砂における存在状況を事前に把握するものとして設定することが望ましいと考えられる。このため、原則として水底土砂の特性の把握時にこれらの溶出量についての分析を行い、後述する評価基準を上回る場合には包括的評価を実施することとする。

水産用水基準について（付表2）

水産用水基準として基準値が定められている物質（既に判定基準とされているもの、要監視項目とされているもの、及び硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、ほう素を除く）及びその分析方法は付表2に示すとおりである。

水産用水基準は、水産資源を保護することを目的として設定されているものであることから、海洋投入処分を検討する際にはこれに留意することが望ましい。ただし、水産用水基準は、法的な規制を前提とした基準ではないこと、海域や一般水底土砂の現況との関係についてより検討が必要と考えられること等を踏まえれば、当面は周辺状況等から高濃度で含有されていたり汚染されていること等が明確に推定される場合（例えば恒常的な有機汚濁が生じていることから底質中に硫化水素が高濃度で存在すると推定される水底土砂等）に絞って測定を行うことが望ましい。なお、トリブチルスズ化合物については、低濃度でも貝類に影響があることが明らかなこと、わが国では現在はその使用が禁止されているものかつては船底防汚塗料や漁業資材の防汚剤として使用されていたこと、外国船籍の船舶では現在も船底防汚塗料として使用されていること、環境省等の調査では現在も底質から高い濃度で検出される場合があること等に鑑みて、海洋投入処分する水底土砂における存在状況を事前に把握するものとして設定することが望ましいと考えられる。このため、原則として一般水底土砂特性の把握時にこれらの溶出量についての分析を行い、

¹ 平成5年1月の中央公害対策審議会答申（水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の項目追加等について）を受け、「人の健康の保護に関連する物質ではあるが、公共用水域等における検出状況等からみて、直ちに環境基準とはせず、引き続き知見の集積に努めるべき物質」として、環境庁が平成5年3月に設定したものである。

² 水産用水基準（2000年版）平成12年12月（社）日本水産資源保護協会 刊。現在、水産生物を対象として法的に定められた水質基準はないものの、日本水産資源保護協会が刊行している「水産用水基準」では、水産の生産基盤として水域の望ましい水質条件を示している。なお、水産用水基準は、昭和40年の「水産用水基準」、昭和47年の「水産環境水質基準」、これらを統合した昭和58年の「水産用水基準（改訂版）」を経て現在の「水産用水基準（2000年版）」となった。（財）九州環境管理協会ホームページより）

後述する評価基準を上回る場合には包括的評価を実施することとする。

これらを判断基準として用いる場合の分析方法

原則として判定基準の分析を行う場合と同様に、しゅんせつする底質の代表性を確保した試料採取を行い、「海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令第五条第一項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等の検定方法」（昭48年 環境庁告示第14号。最終改正；平12年環境省告示第78号）にしたがって分析試料を作成し、付表1、付表2の方法で分析する。

評価の考え方（クロロフォルム、ホルムアルデヒドの例を付表3に示す）

判定基準については、水底土砂では原則として水質環境基準の10倍値（排水基準）が適用されている。要監視項目についてもこの考え方を準用し、水底土砂では10倍値（溶出量で10倍の濃度）を目安とすることが適当である。

付表1 水質に係る要監視項目として指針値が定められているもの（既に判定基準とされているものを除く）

1-1 人の健康の保護に関連する物質

項目	指針値	用途	分析方法 ¹
塩化ビニル	0.002mg/l以下	パイプ、建材、繊維等	
エピクロロヒドリン	0.0004mg/l以下	合成原料、農薬(殺虫・殺菌)等	
1,4-ジオキサン	0.05mg/l以下	溶剤	
マンガン	0.2mg/l以下	染色、乾電池	
ウラン	0.002mg/l以下	原子炉用燃料	
p-ジクロロベンゼン	0.2mg/l以下	殺虫剤、染料、防臭剤	
アンチモン	0.02mg/l以下	電極、半導体材料	
クロロフォルム	0.06mg/l以下	麻酔剤、消毒剤、溶剤等	
トランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l以下	溶剤	
1,2-ジクロロプロパン	0.06mg/l以下	溶剤、クリーニング等	
トルエン	0.6mg/l以下	染料・顔料等、溶剤等	
キシレン	0.4mg/l以下	染料・顔料等、溶剤等	
フタル酸ジエチルヘキシル	0.06mg/l以下	プラスチック可塑剤	
モリブデン	0.07mg/l以下	電子材料、耐熱材料	
イソキサチオン	0.008mg/l以下	果樹畑の殺虫剤	
ダイアジノン	0.005mg/l以下	水田・畑地の殺虫剤	
フェニトロチオン（MEP）	0.003mg/l以下	水田・畑地の殺虫剤	
イソプロチオラン	0.04mg/l以下	水田の殺菌剤	
オキシ銅（有機銅）	0.04mg/l以下	果樹畑の殺菌剤	
クロロタルニル	0.05mg/l以下	果樹畑の殺菌剤	
プロピザミド	0.008mg/l以下	芝生の除草剤	
EPN	0.006mg/l以下	果樹畑の殺虫剤	
ジクロロボス（DDVP）	0.008mg/l以下	果樹畑の殺虫剤	
フェノブカルブ（BPMC）	0.03mg/l以下	水田の殺虫剤	
イプロベンフォス（IBP）	0.008mg/l以下	水田の殺菌剤	
クロルニトロフェン（CNP）	設定せず	水田の除草剤	

1 分析方法； 環境省環境管理局水環境部長通知（平成16年3月31日 環水企発第040331003号・環水土発第040331005号）「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について」
環境庁水質保全局水質規制課長通知（平成5年4月28日 環水規発第121号。最終改正平成11年3月12日 環水企発第89号・環水管発第69号・環水規発第79号）「水質汚濁に係る人の健康の

保護に関する環境基準の測定方法及び要監視項目の測定方法について」

2 この他ニッケルが要監視項目となっているが、ニッケルはすでに判定基準項目として扱われている。

1-2 有用な水生生物及びその餌生物並びにそれらの生息又は生育環境の保全に関連する物質（海域分のみ記述）

項目	指針値	分析方法 ²
クロロフォルム（一般海域 ¹ ）	0.8mg/l以下	パージ・トラップ-ガスクロマトグラフ質量分析法、ヘッドスペース-ガスクロマトグラフ質量分析法及びパージ・トラップ-ガスクロマトグラフ法のいずれか
同（特別海域 ¹ ）	0.8mg/l以下	
ホルムアルデヒド（一般海域）	0.3mg/l以下	ペンタフルオロベンジルヒドロキシルアミン塩酸塩誘導体化ガスクロマトグラフ質量分析法
同（特別海域）	0.03mg/l以下	

1 一般海域：海生生物の生息域

特別海域：海生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚子の生育場として特に保全が必要な水域

2 分析方法の詳細；中央環境審議会答申「水生生物の保全に係る水質環境基準の設定について」（中環審第146号、平成15年9月12日）別添報告書の別紙2

3 この他フェノールが要監視項目となっているが、フェノールはすでに判定基準項目として扱われている。

付表2 水産用水基準が定める基準で判定基準項目若しくは要監視項目に該当しないもの(海域)

【水質】

項目	水産用水基準	分析方法	検出下限、定量限界等
全アンモニア	0.3mg/l以下	JIS 0102(NH ₄ ⁺ イオン)	インドフェノール青吸光光度法の場合、定量下限0.1mg/l
残留塩素(残留オキシダント)	不検出	JIS 0102	o-トリジン比色法の場合、定量下限0.01mg/l
硫化水素	不検出	JIS 0102(S ²⁻ イオン)	メチレンブルー吸光光度法の場合、定量下限0.1mg/l
アルミニウム	0.1mg/l以下	JIS 0102	ICP発光分光分析法の場合、定量下限0.08mg/l
鉄	2mg/l以下	JIS 0102	フレイム原子吸光法の場合、定量下限0.3mg/l
陰イオン界面活性剤	不検出	JIS 0102	メチレンブルー吸光光度法の場合、定量下限0.05mg/l
非イオン界面活性剤	不検出	JIS 0102	テトラチオシアナトコバルト(II)酸吸光光度法の場合、定量下限1mg/l
ベンゾ(a)ピレン	0.00001mg/l以下	1	目標検出下限0.01mg/l
トリブチルスズ化合物	0.000002mg/l以下	1	目標検出下限0.000001mg/l

【底質】

項目	水産用水基準	分析方法	検出下限、定量限界等
COD _{OH} (アルカリ性法)	20mgO ₂ /g乾泥以下	(分析方法が明示されていない;指針から削除が妥当?)	
硫化物	0.2mgS/g乾泥以下	2	水蒸気蒸留後よう素滴定法の場合、定量限界0.01mgS/g
ノルマルヘキサン抽出物	0.1%以下	3	(重量法なので秤量器具の精度による) この欄も不要?
水産用水基準(水質)が定められているその他の有害物質	海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律に定められた溶出試験方法(昭和48年2月17日環境庁告示第14号)により得られた検液中の有害物質のうち水産用水基準で基準値が定められている物質については、水産用水基準の基準値の10倍を下回る事。		

1 環境庁水質保全局水質管理課(平成10年10月)「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル(水質、底質、水生生物)」

2 昭和63年環水管代127号「底質調査法」

3 日本水産資源保護協会「新編 水質汚濁調査指針」(昭和55年 恒星社厚生閣)

付表3 海洋投入処分の対象とする一般水底土砂に係る判定基準項目以外の有害物質に関する評価の
目安値

(初期的評価の量的な基準を満たすものであっても、包括的評価をすることが適当と判断するための
目安となるもの)

品目、区分		一般水底土砂 溶出量(mg/L) にて判断	分析方法
対象となる項目と 指針値あるいは基準値			
要監視項目(水生生物)	指針値 (mg/l)	評価目安値	
クロロフォルム (一般海域)	0.8	8	パージ・トラップ-ガスクロマトグラフ質量分析法、ヘッドス ペース-ガスクロマトグラフ質量分析法及びパージ・トラップ -ガスクロマトグラフ法のいずれか
ホルムアルデヒド (一般海域)	0.3	3	ペンタフルオロベンジルヒドロキシルアミン塩酸塩誘導体化 ガスクロマトグラフ質量分析法

< 参考 6 > 底泥中の赤潮プランクトンシストの検出方法について

シストの観察では通常、図1の流れにそって行われる。ここでは、シストの濃縮処理及び観察と定量について、「有毒・有害種のシストの観察手法と分類」(財)日本水産資源保護協会)よりその概要を示す。

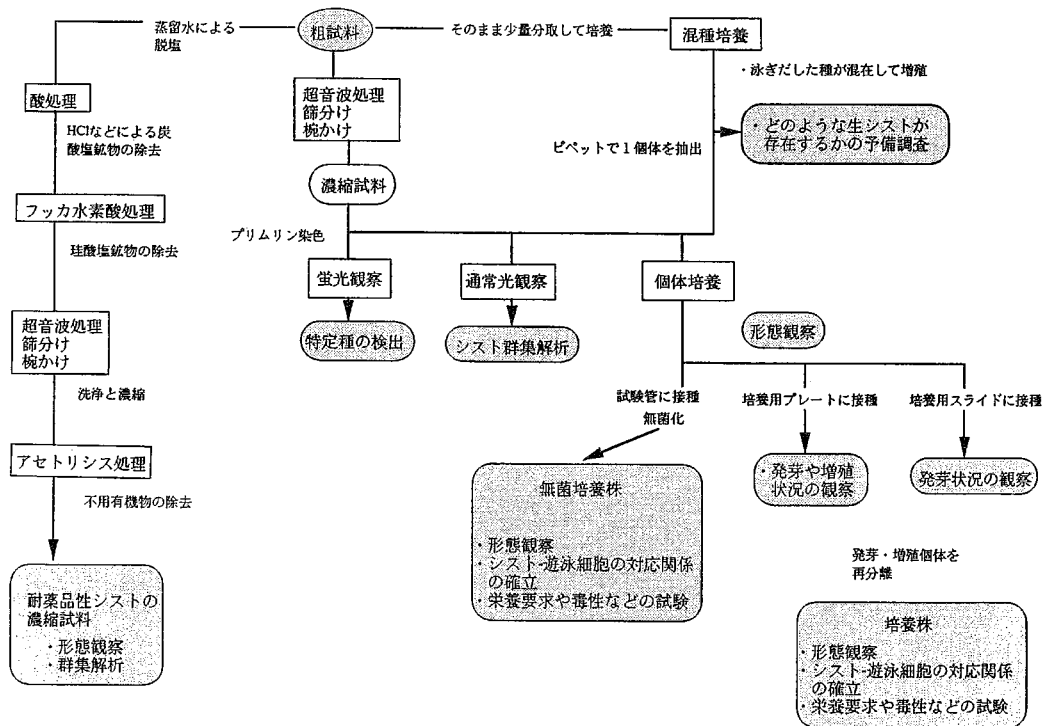


図1 シスト観察の手順

1. 処理方法

シストの観察や計数を行うにあたって、前処理を施すとこれらの作業が容易なる。ここでは、(1)フルイ分けによる濃縮法、(2)蛍光染色法、(3)薬品を用いた濃縮法についてその概要を示す。

(1) フルイ分けによる濃縮法

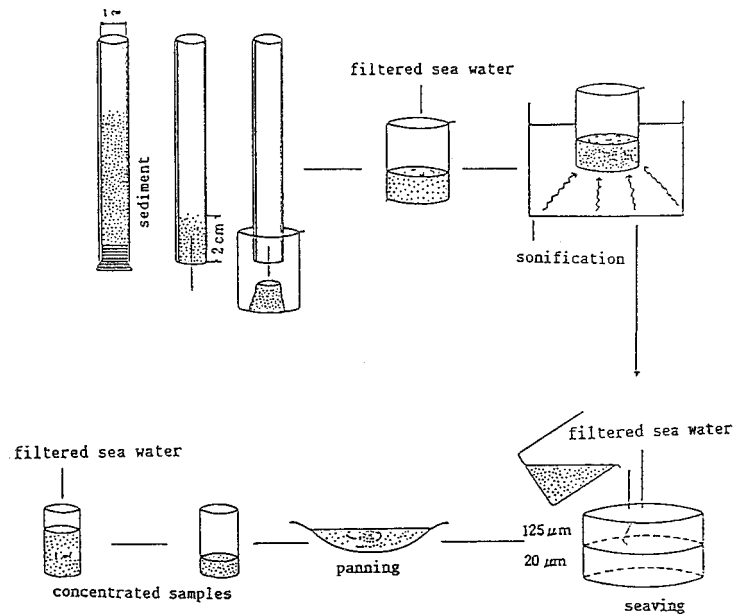
採取した泥試料にはシスト以外に微細堆積物粒子や生物遺骸等が含まれており、シストの定量や種の同定を始める前にこれらを可能な限り取り除き、シストを濃縮して作業を容易にする必要がある。以下に、柱状泥試料のシスト濃縮法を示す。柱状泥試料以外の試料についてもこの方法を適宜応用することができる。

操作手順(図2)：

試料に濾過海水を少量加え、泥をよく懸濁させる。懸濁させるにあたっては、超音波を5~10秒程度照射すると泥の微細粒子が拡散して懸濁が容易になる。

予め準備しておいた125、37、20µm目のフルイを順に重ねた物に泥懸濁液を注ぎ、濾過海水で十分に洗う。大部分のシストはこのフルイ目に残るが、*Scrippsiella*属の小型シストは通過することがあるため、これを対象とする場合には15µm目のフルイを準備する必要がある。

フルイ上の試料を、フルイを通った海水に濁りがなくなるまで濾過海水で洗浄する。洗浄後はフルイ



上の画分をサンプル瓶に移し、10mlに定容して冷暗所に保存する。

図2 フルイ分けによる濃縮手順

(2) 蛍光染色法

赤潮の原因プランクトンである*Chattonella antiqua*、*C. marina*や*Heterosigma akashiwo*のシスト及び珪藻類の休眠期細胞は、それら自体が有する自家蛍光を指標として、蛍光顕微鏡にて直接計数することができる。一方、*Alexandrium*などの渦鞭毛藻のシストは発芽直前にならないと自家蛍光を持たないため、蛍光染料により染色する方法が用いられる。ここでは、*Alexandrium*のシストを計数するために開発されたPrimuline蛍光染色法について示す。

なお、この蛍光染色法は他の鞭毛藻のシスト、例えば*Protoperidinium* spp.、*Scrippsiella* spp.、*Pyrophacus* sp.、*Chattonella* spp.等にも応用できることが知られている。ただし、自家蛍光を持たない種では原形質が残されている場合に限られることに留意が必要である。

操作手順（図3）：

十分攪拌した海底泥試料を5g程度秤量し、100mlポリピーカーに入れる。この泥試料に滅菌濾過海水あるいは蒸留水約50mlを加え、よく攪拌した後、超音波ホモジナイザー等を用いて超音波処理を30秒～1分間行う。

この泥懸濁液をポリピーカー上に置いた150 μmのプランクトンネットに注ぎ、濾過海水で下のポリピーカー中へ十分に洗い落とす。さらに、溜まった泥懸濁液を20 μmのプランクトンネット上に移し、濾液が透明になるまで濾過海水で十分洗う。以上の操作により、20 μm～150 μmの粒子径画分が得られる。

捕集した粒子画分を10mlにメスアップし、そのうち5mlを遠沈管に分注したものに5%グルタルアルデヒド溶液を1ml加えて30分間固定する。固定したものを遠心分離（700 × g、15分）し、上澄みを捨てた後に99%メタノールを5ml加え、一晩冷蔵庫に保存する。

メタノール処理の後、再度遠心分離（700 × g、15分）を行いメタノールを除去し、蒸留水にて10ml

にメスアップする。これに、蛍光染料primulineストック溶液1mlを加え、暗所で30分間染色する。染色液を遠心分離で除いた後、再度蒸留水を加えて洗浄及び遠心分離し、容量を5mlに調整する。染色した泥懸濁液5mlのうち0.1mlを、蒸留水1mlで満たしたSedgwick-Rafter計数スライドに入れ、落射蛍光顕微鏡（励起光はB（青色）励起とする。）により×100で観察する。この操作を各々の泥懸濁液について3回以上行い、平均値と標準偏差（n=3）を求める。

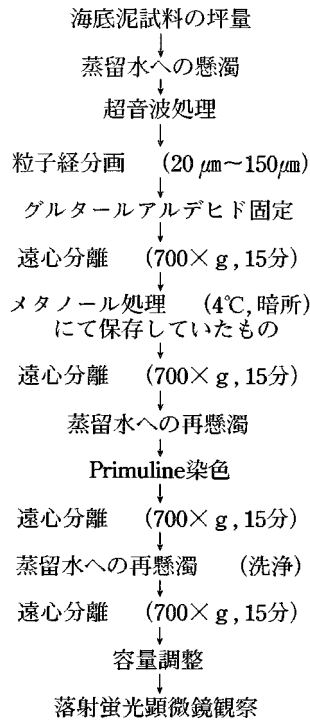


図3 Primuline蛍光染色法のフローチャート

(3) 薬品を用いた濃縮法

シストの培養実験を行う必要がない場合には、薬品を用いて濃縮することにより観察を容易にすることができる。培養実験に使用する場合は、発芽能力を失わせないために主として(1)で示した物理的なフルイ分けの操作だけでシストを濃縮する必要がある。

操作手順：

試料を適量遠沈管に分取し、蒸留水を加えて遠心分離機(2,000 rpm、約20秒)を用いて2~3回洗浄・脱塩する。

5%濃度の塩酸を5ml加え、石灰質粒子を除去し、上記と同様に試料を洗浄する。

約5%濃度の水酸化カリウム又は水酸化ナトリウム溶液を加え、70~80℃で3分間湯煎する。この処理は、有機質夾雑物が少ない場合には省略することもある。

上記と同様に試料を洗浄する。

25~30%濃度のフッ化水素酸を加え、珪酸質粒子を除去する。反応を促進するために70℃前後で2~3時間湯煎する。

上記と同様に試料を洗浄する。

必要に応じて無水酢酸と濃硫酸の1:9混合液(エルドマン氏液)を加えて、アセトリシス処理を実施する。

上記と同様に試料を洗浄する。

超音波を照射した後、37 μm あるいは20 μm 目のフルイでシストを洗浄しながら濃縮する。濃縮後、フルイ上の画分をサンプル瓶に移し、10mlに定容して冷暗所に保存する。必要に応じて、サフラニンやビスマルクブラウンでシストを染色する。

2. シスト観察法

濃縮処理した試料は、顕微鏡を用いて観察する。正立型の顕微鏡を用いる際は、スライドグラスに試料を載せ、カバーグラスをかけてプレパラートを作成する。しかしながら、海底泥を処理した試料中には、砂粒、シルト、珪藻の被殻、有孔虫の殻等の夾雑物が多く含まれているため、低倍率での観察は可能であるが、高倍率では困難である。そのため、シストの観察や計数には倒立型顕微鏡を用いる場合が多い。

倒立型顕微鏡で観察等するにあたっては、枠付き界線スライドグラス上に濃縮処理した海底泥試料を適量(0.25~1ml程度)載せて行う。位置や姿勢の悪いシストをニードルで動かして観察しやすくもできる。落射蛍光装置を倒立型顕微鏡に組み合わせて、シストの葉緑体由来する一次蛍光や蛍光染色処理による二次蛍光を検出することも可能である。

3. 計数法

計数法には、(1)直接計数法、(2)計数板活用法、(3)終点希釈法(MPN法)の3つがある。これら計数法の概要は、以下のとおりである。

(1) 直接計数法

ここでは、倒立型落射蛍光顕微鏡を用いた赤潮ラフィド藻*Chattonella* (*C. antiqua*及び*C. marina*)のシストの直接計数法を例として示す。

粒子径20~300 μm の画分にフルイ分け濃縮処理した試料を、滅菌濾過海水で処理前の湿泥濃度に換算して0.1g/mlとなるように定容し、これを観察用試料とする。

観察用試料0.5mlを枠付き界線スライドグラスに載せ、倒立型落射蛍光顕微鏡(励起光はB(青色)励起とする。)で10 \times レンズにて観察する。界線を基準に、載せた試料を全て観察計数する。*Chattonella* (*C. antiqua*及び*C. marina*)のシストはB励起光下で赤色一次蛍光が認められるため、この特徴を利用して観察を行い、確認のために40 \times レンズにて通常光下で詳しく形態を観察する。各々の懸濁液について3回以上行い、平均値と標準偏差を算出する。

(2) 計数板活用法

フルイ分けにより濃縮を行った試料には多量の夾雑物が含まれるため、一般に界線入りの計数盤により定量する。フルイ分け濃縮処理した試料をよく混合し、1mlを分取して界線入り計数盤に移して100~200倍の倍率で計数する。夾雑物が多く観察が困難な場合は0.5ml又は0.25mlを界線入り計数盤に取り、濾過海水あるいは蒸留水を1mlになるまで加えて均一に混合してから計数するか、又は予め試料を2~4倍に希釈しておいて計数する。計数中に形態の特長等から種も同定する。定量分析の結果は、底泥1mlあるいは乾重量1gあたりのシスト量で表す。生シストと空シストの量を区別できる場合は別個に示す。

(3) 終点希釈法(MPN法)

終点希釈法(MPN法)は微生物の培養係数法の一つであり、シストの形態が不明であっても栄養細胞の形態さえわかれば、海底泥中の発芽能を持つシストの数を推定できるという特徴がある。*Chattonella*のシストの係数法を例として以下に示す(図4)。

フルイ分け濃縮処理した試料を、滅菌濾過海水で処理前の湿泥濃度に換算して0.1g/mlとなるように定容し三角フラスコに収容する。

10^0 懸濁液を、滅菌濾過海水で順次10倍希釈し、 10^{-1} と 10^{-2} の希釈懸濁液を調整する。各希釈段階について5本ずつ滅菌処理した試験管を用意し、各希釈段階の懸濁液をそれぞれ1mlずつ接種する。接種後、滅菌濾過海水（ GeO_2 を2mg/mlの濃度で含有）を1mlずつ加えて総量を2mlとする。 GeO_2 を添加しない場合、珪藻が増殖、優占してしまい、*Chattonella*の計数等が困難となる。

接種した全ての試験管を、温度22℃、照度約3,500 lux（約 $50 \mu\text{E}/\text{m}^2/\text{sec}$ ）、14時間明 - 10時間暗の光条件下で培養を行う。培養開始後8～14日の間に*Chattonella*栄養細胞の出現有無を顕微鏡で確認し、確認された試験管を「陽性」として記録する。各希釈段階（ 10^0 、 10^{-1} 、 10^{-2} ）における陽性数の組み合わせを基に、MPN（最確数）表から湿泥1g中のシストの数を決定する。（MPN（最確数）表は、「参考資料」参照）

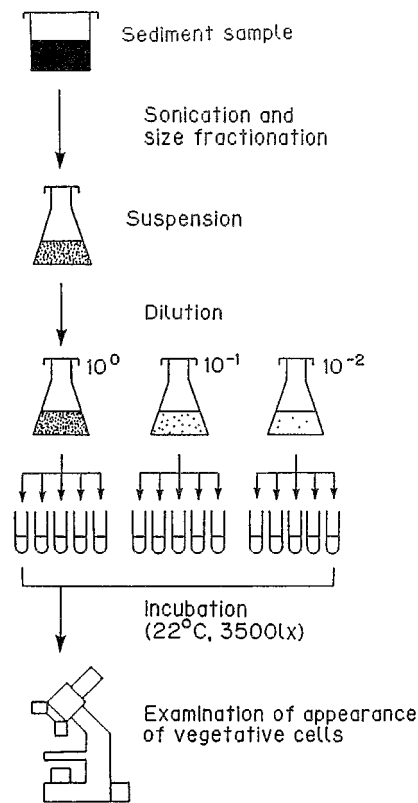


図4 *Chattonella*シストを計数する終点希釈法（MPN法）の手順

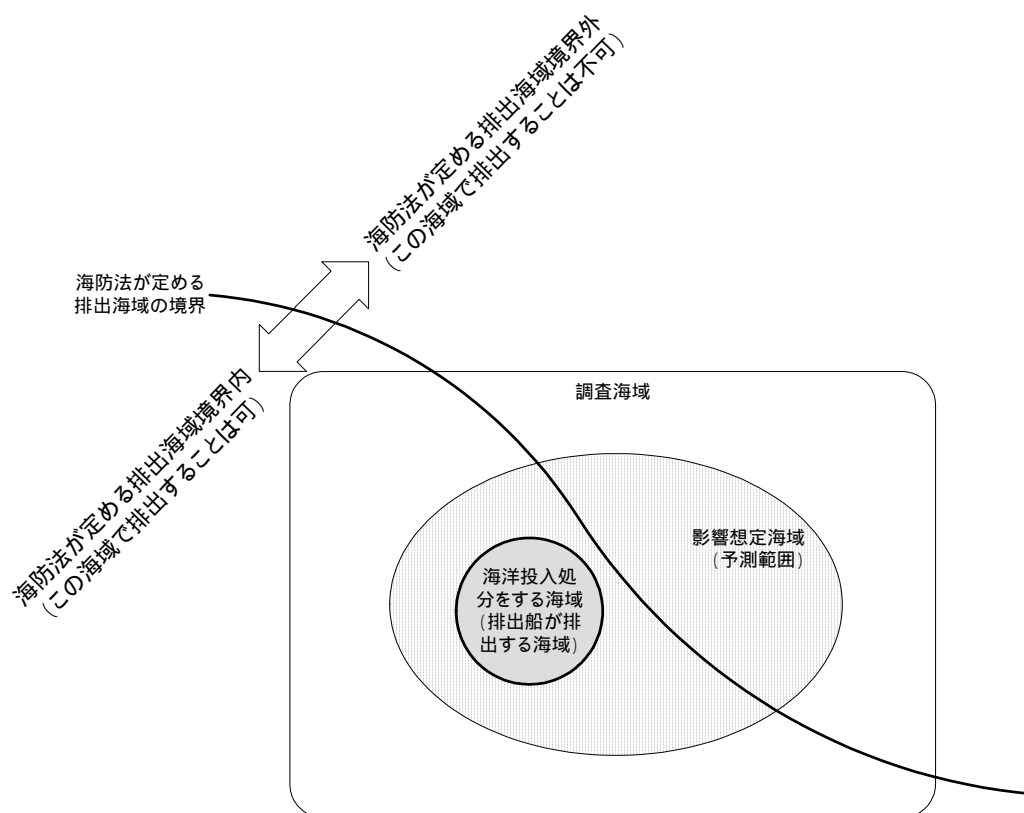
以上、シストの観察手法のうち、1. 処理方法、2. シスト観察法、3. 計数法についてその概要を示した。詳細については、「有毒・有害種のシストの観察手法と分類」（（財）日本水産資源保護協会）を参照されたい。なお、実際の作業を行うにあたっては、シストを含む堆積物の収集方法や堆積物の保存・郵送方法、シストの培養方法に関する知見も必要となるが、これらについても適宜同参考資料を参照されたい。

参考資料：（財）日本水産資源保護協会：有毒・有害種のシストの観察手法と分類、有毒・有害プランクトン同定研修会テキスト

< 参考 7 > 海域の設定の考え方について

事前評価を実施するに際して、以下のとおり海域を区分して検討する。これらの関係の概念は図のとおりである。

海域の区分	海域の意味
海洋投入処分をする海域	海洋投入処分の実施計画に示された排出船が処分行為を行う範囲とする。海洋投入処分をする海域は、海防法が定める排出海域を遵守したものでなければならない。
影響想定海域	水深や海流を考慮し、海底までを立体的に考えた場合に、一以上の環境要素に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる海域。一般的には影響の予測範囲となるが、評価の対象となる要素によっては、影響想定海域内の限定された海域のみが予測範囲となる場合もある。
調査海域	事前評価のために海洋環境の現況を把握する海域。文献調査の場合には、影響想定海域の水深や水質、海底地形、海底の地質などを考慮して、現況を把握するのに適当な範囲を設定する。必要に応じて周辺海域の調査結果から適切なデータを利用することも可能とする。野外調査の場合には、影響想定海域の外側にも適切に対照測点を配置することを想定して設定する。



<参考8> 一般的に用いる定量的予測方法について 「環境アセスメントの技術」(環境情報科学センター、1999)より作成

【拡散計算による予測】

解析解による予測

解析解による予測は、幾つかの条件下で拡散方程式を簡略化し、方程式を直接解くことにより水質濃度を求める方法である。

解析解による予測の長所は、

- ・机上計算でき、概略の傾向を簡単に知ることができる

一方、短所は

- ・複雑な地形での再現性が悪い
- ・多くの仮定の上に成り立っているため、精度が落ちる

である。したがって、解析解による予測は、概略の傾向をみることに、概略の影響範囲を知るための手法と位置付けられる。

この手法は、海洋投入処分をする海域の地形を考慮する必要がほとんどない還元型廃棄物の処分に係る影響予測において有用であると考えられる。代表的な手法としては、ジョセフ・センドナー式、大久保・ブリチャード式、岩井の式などが利用可能であろう。

数値シミュレーションによる予測

数値シミュレーションによる予測は、運動方程式、連続方程式等の非線形連立微分方程式を解いた流れのモデルと、各水質項目間の物質循環を解く水質モデルとの組合せで計算されるものである。

数値シミュレーションによる予測の長所は以下の点があげられる。

- ・任意の地形条件・水深条件に対して予測ができる
- ・時間的に変動する複雑な境界条件を考慮できる
- ・自然現象を表現する定量的な数式を立てることができる限りにおいて、富栄養化による水質汚濁メカニズムをはじめとする複雑な現象が表現できる

一方、短所としては、以下の点があげられる。

- ・三次元の現象を表現することには精度面で限界がある

数値シミュレーションによる予測の中で代表的なものとしては、流況モデルとして水平二次元一層モデル、水平二次元多層モデル、水質モデルとしては保存系モデル、非保存系モデル、富栄養化モデルなどがある。海洋投入処分の予測にあっては、複雑な地形条件下での濁りの拡散や海底への堆積の予測が必要となる水底土砂の処分や、深海域での濁りの拡散や深海底への堆積の予測が必要となる非還元型廃棄物の処分に関する影響予測において、数値シミュレーションによる予測が有用であろうと考えられる。

【水理模型実験による予測】

実際の地形模型を作成し、これを水槽内に設置して実験的に水質汚濁現象を予測しようとする手法が水理模型実験である。

模型実験は、

- ・複雑な地形も再現でき、現象を視覚的にとらえることができる
- ・現象を三次元的に解析できる
- ・流れと拡散を同時に解析できる

等、数値モデルに対して数々の利点があるが、一方では、

- ・模型の作成に時間と費用がかかる

- ・大型の水槽や流れ発生装置等の設備が必要
- ・模型の設置後は、範囲の拡大など修正が難しい
- ・コリオリ力は加味できない

といった欠点もあり、局所的な三次元解析等、特殊なケースに対して適用されている。

海洋投入処分の予測にあっては、粒子の沈降速度を模型の縮尺に合わせて制御することが難しいと考えられることから、大深度海域への沈降過程などを模型で表現することは困難であろう。したがって、比較的浅い海域で行われる水底土砂処分時の海底での衝突、再懸濁、堆積過程のような、比較的限定された事象の解明が必要となる場合に用いることが考えられる。

<参考8> 監視の実施時期について

【初期的評価の場合】

当該一般水底土砂について判定基準を含む有害物質の増加や生物毒性等が変化していないことを前提とし、初期的評価とすることができる基準を踏まえれば、許可期間中において

ア．年間の処分量が基準値（10万 m^3 ）未満であり、かつ

イ．排出する海域に「影響を受けやすい場」が新たに生じていないこと

又は、

ウ．処分された土砂の年間平均堆積厚が基準値（30cm）未満であり、かつ

エ．排出する海域に「影響を受けやすい場」が新たに生じていないこと

が満たされていることを確認することが、「影響は軽微であり、排出海域において汚染は生じていない（想定外の影響は生じていない）」ことを監視していると見なすことができる。このうち、ア．は海洋投入処分量の実績を毎年集約して報告することとしているので、残されたイ（エ）．とウ．につき、監視を実施することが必要となる。

イ．及びエ．でいう「影響を受けやすい場」とは、

- ・藻場、干潟、サンゴ群落といった脆弱な生態系を有する海域
- ・レッドデータブック等に示される絶滅危惧種等や、漁業資源として重要な種にとって主要な産卵場や生育場あるいは回遊経路といった重要な生息地・生育地として知られた海域や、水産資源保護法に基づき保護水面として指定された海域
- ・赤潮・青潮が頻発している海域、水質に係る環境基準が満たされていない海域といった既に環境汚染が問題となっている海域
- ・海水浴場、海中公園、主要な漁場、船舶航行路、海底ケーブル設置域、海底資源の存在といった影響を受けやすい海域

であり、これらの現況が単年度で大きく変わることは余り考えられないことから、数年に1回程度の状況の確認で十分に監視可能であろうと考えられる。

ウ．については、粒径組成や比重などの処分する一般水底土砂の物理的性状が変わらず、処分量も大きく変わらないとすれば、主として当該海域の水深と流況が堆積のあり様を規定することになる。水深が極めて浅く（例えば数m程度）で変動しやすい場所や、自然での流況が元々不安定で条件次第では強い停滞域を生じるような場所を除けば（おそらく、このような場所は排出する海域として不適切）、これらの現況も単年度で大きく変わることは余り考えられないことから、数年に1回程度の状況の確認で十分に監視可能であろうと考えられる。

【包括的評価の場合】

包括的評価は、初期的評価では不十分とされる場合（基準を上回る、「影響を受けやすい場」が存在している、一般水底土砂に有害性が疑われる）であり、数値シミュレーションなどを用いて、より定量的な評価を行うことが求められる。処分量が多く、水質や底質などへの影響が懸念されたり、排出する海域の近傍に影響を受けやすい場が存在しているのであるから、年に1回程度は何らかの環境監視を行うことが望ましいとも言えるが、監視計画の前提となる事前評価では適切な予測年次を設定して予測・評価を行うことになると想定されるので、これに対応した年次で汚染状況を監視することが一般的であろう（当然のことながら、累積的影響が強く懸念されるような場合には、予測年次が毎年となる場合もあり、その場合には毎年監視を行う必要が生じることも考えられる）。

ただし、許可期間が3カ年を超えるような長期の場合には、中間状況を適切に把握しておくことが必要であることから、仮に予測年次が許可終了年次のみであったとしても、許可期間内に少なくとも1回は汚染状況の監視を行うことが適当であると考えられる。