

1. **調査課題名**：「浚渫土砂の海洋投入処分に係る環境影響評価手法開発調査」

2. **実施機関及び担当者名**：財団法人 漁港漁場漁村技術研究所

第1 調査研究部 我原弘昭 川合信也 大川衛人

### 3. 調査のねらい

海洋環境の保全に関して、1972年にロンドン条約が採択されたが、廃棄物管理の仕組みは十分なものではないとの認識が国際的に広がり、1996年に新たな廃棄物管理の仕組みを構築した議定書が採択された。この96年議定書は、海洋投棄及び洋上焼却を原則禁止とし、海洋投棄を検討できるものを限定列挙する方式を採用するとともに、海洋投棄する場合にはその影響の検討等に基づいて許可を発給することを義務付けている。なお、この実行ガイダンスとして、別途、一般WAG(一般的な廃棄物評価ガイドライン)及び品目WAG(個別品目毎の評価ガイドライン)が定められている。

本調査は、96年議定書の発効の見通しとされる2004年～2005年に向け、事業主体等(地方公共団体)が、漁港漁場の整備等における浚渫土砂の海洋投入処分を適切に実施できるよう、地域の個別状況の把握を通じて環境影響評価の検討を行うものであり、さらには調査成果の整理・分析をもって、他の地域での環境影響評価手法の開発に資することを目的とする。

### 4. 調査内容

ロンドン条約の考え方及びロンドン条約附属書Ⅱのガイドラインである「しゅんせつ物の個別評価ガイドライン」を整理した。それに基づき比較的数量の多い浚渫土砂を海洋投入する際の影響調査を「場所の選定に必要な情報収集・整理」、「物理的・化学的・生物的調査」、「環境への影響評価手法」等の観点から技術的課題を検討し、その手法のガイドラインを作成した。

### 5. 調査結果

#### (1) しゅんせつ物の個別評価ガイドラインの概要

ロンドン条約附属書Ⅰにおいて、浚渫土砂は海洋投入を検討できるとしているが、その特性のために他の廃棄物とは別に管理することが締約国に認められている。このため、しゅんせつ物を海洋投入するにあたり検討すべき事項を示した一般的な指針として「しゅんせつ物の個別評価ガイドライン」があり、締約国はこのガイドラインを参考に自国適応した法整備等を検討する。

#### (2) 浚渫土砂を海洋投入することによる影響要因の抽出・整理

浚渫土砂を海洋投入することによる影響について、「物理的影響」、「化学的影響」、「生物的影響」に区分して整理すると概ね以下の内容が考えられる。

**物理的影響**：濁りの発生・拡散、海底への土砂の堆積、投入土砂の再移動、継続的な濁りの発生 等

**化学的影響**：土砂からの栄養塩類の溶出・負荷、有害物質による生態濃縮 等

**生物的影響**：濁りによる生育・生息環境の変化、土砂堆積による埋没、地形の変化による流れの変化 等

このような影響は海域の特性によって異なる。浚渫土砂の海洋投入に伴う環境影響の関連フローを整理して図－1に示し、調査全体の検討フローを図－2に示す。

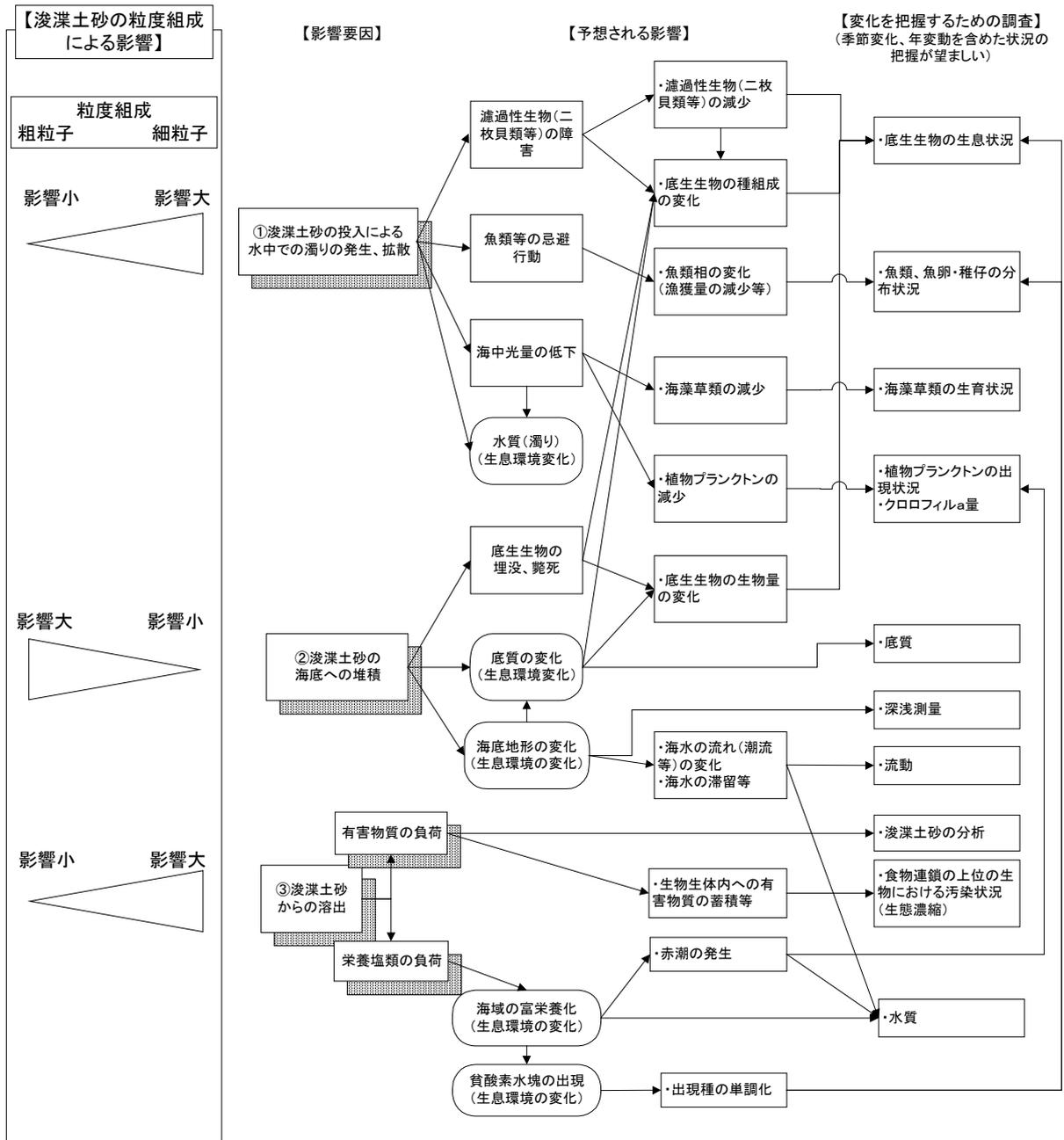
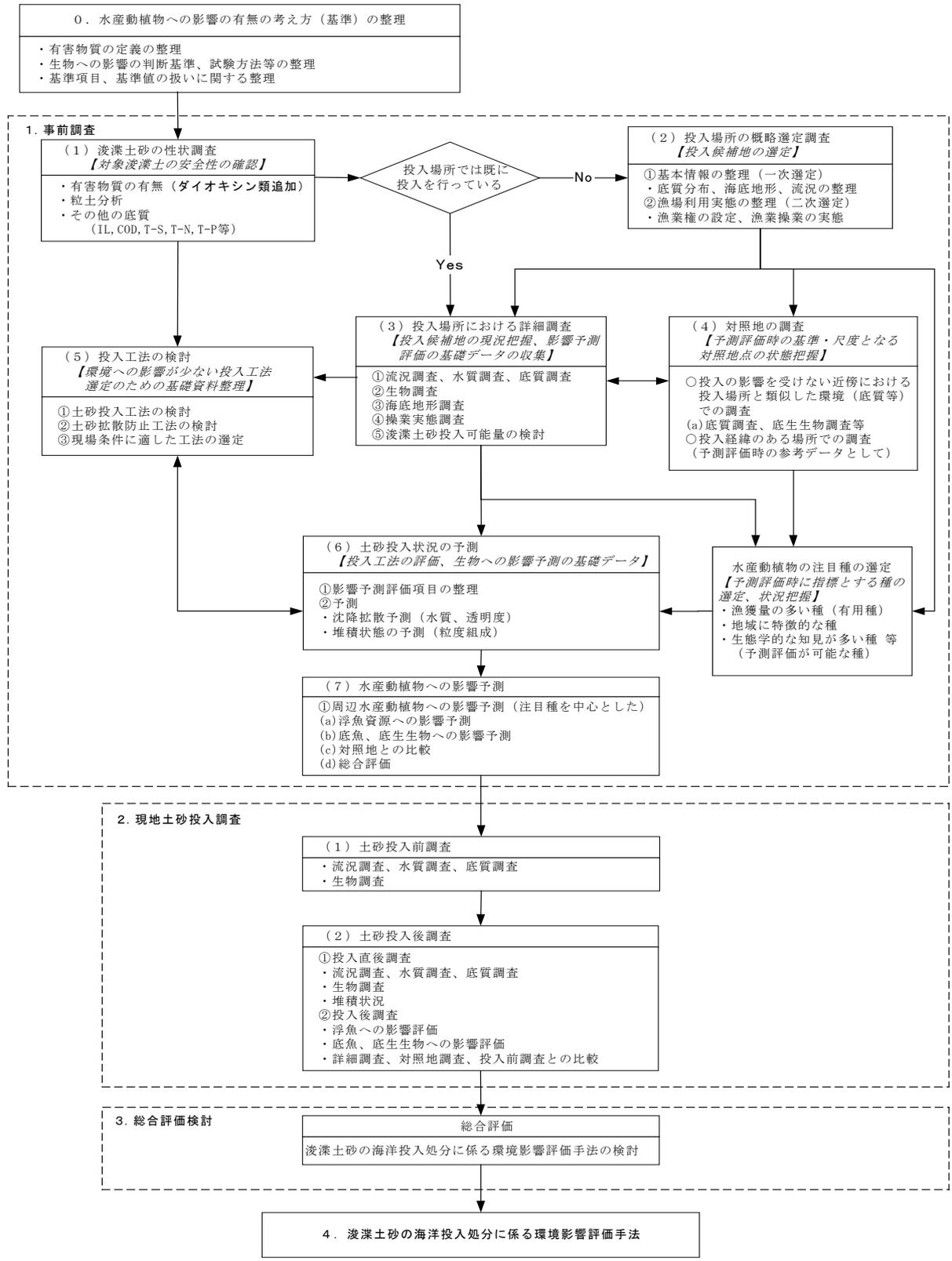


図-1 浚渫土砂の海域投入に伴う環境影響の概要(案)



図－ 2 調査検討フロー

### (3)水産動植物への影響の有無の考え方(基準)の整理

水産動植物への影響の有無を考える際に、以下の「浚渫土砂に含まれている有害物質の定義」、「生物への影響の判断基準、試験方法」、「基準項目、基準値の扱い」について整理を行った。

#### 1) 浚渫土砂に含まれている有害物質の定義の整理

有害物質は、浚渫土砂に含まれている「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め立て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」に定められた項目とする。

#### 2) 生物への影響の判断基準、試験方法等の整理

生物への影響の判断基準として「水産用水基準」を用いる。

#### 3) 基準項目、基準値の扱いに関する整理

1) 及び 2) で掲げた項目について基準を満足していれば、浚渫土砂の海洋投入について、次段階の影響評価に進むことが可能となる。

### (4)事前調査

浚渫土砂の性状把握、浚渫土砂を投入する前の環境把握、投入による影響についての事前予測を行うために事前調査を行う。事前調査は、「浚渫土砂の性状調査」、「投入場所の概略選定調査」、「投入場所における詳細調査」、「対照地の調査」、「投入工法の検討」、「土砂投入状況の予測」について、投入海域の特性に応じて内容を検討する。

#### 1)浚渫土砂の性状調査(対象浚渫土砂の安全性の確認)

##### ① 調査項目

浚渫土砂の性状を把握するため、「有害物質」、「粒度組成」、「その他 (IL、COD、T-S、T-N、T-P 等)」について調査する。その他の項目については、投入海域の特性を踏まえ必要に応じて選択する。

##### ② 浚渫土砂の投入判定

浚渫土砂の投入判定のため、有害物質濃度が基準を満足することを確認する。

#### 2)投入場所の概略選定調査

新規に投入場所を選定する際には、投入候補地周辺の概況及び漁場利用実態等を把握し、支障のない海域を選定する。

#### 3)投入場所における詳細調査

投入候補地の現況把握及び影響予測評価の基礎データ収集のために、「流況調査」、「水質調査」、「底質調査」、「生物調査」、「海底地形調査」、「操業実態調査」、「浚渫土砂投入可能量の検討」等について、投入場所の海域特性を踏まえ必要な調査を選定し行う。

#### 4)対照地の調査

対照地の調査は、実施することが望ましいが、地域特性等を踏まえ、必要に応じて実施する。

浚渫土砂の投入経緯が無い海域に対照地を設定する場合は、土砂投入後調査における投入場所との比較検討を行い、影響評価を補強する。

#### 5)投入工法の検討

投入海域の特性に応じ、環境への影響が少ない投入工法及び拡散防止工法を選定する。

##### ① 土砂投入工法の検討

環境への影響が少ない投入工法を選定する。

##### ② 土砂拡散防止工法の検討

土砂拡散による影響を軽減するために、投入土砂の性状、工法、施工条件等を勘案し適切な拡散防止工法を選定する。

##### ③ 投入海域の条件に適した工法の選定

「①土砂投入工法の検討」、「②土砂拡散防止工法の検討」より、投入地点に最も適した工法を選定する。

#### 6)土砂投入状況の予測

投入工法の違いによる投入後の拡散予測及び「⑤水産動植物への影響予測」で使用する基礎データとして土砂投入状況を予測する。

##### ① 影響予測評価項目の整理

土砂投入による影響は、海中では「土砂による濁り」、海底では「土砂の堆積」と考えられる。そのための影響予測評価項目は「沈降拡散状況」、「堆積状況」が挙げられ、投入海域の特性、土砂の性質・投入量等に応じて予測評価項目を選定する。

##### ② 沈降拡散予測

海域特性を考慮して、「数値シミュレーション」、「解析解による方法」、「水域分割法による方法」等の定量的予測と定性的予測より選択する。

##### ③ 堆積状態の予測(粒度組成)

海域特性を考慮して、投入する浚渫土砂の粒度組成、土砂量、海域の水深、海底地形等から海底における土砂の堆積状況を予測する。

#### ④ 水産動植物の注目種の選定

予測評価にあたり指標とする注目種の選定を行う。選定に際しては、以下の点に留意する。

- ・ 地域において重要な種：「漁獲量の多い種（水産有用種）」、「地域に特徴的な種」等
- ・ 予測評価が可能な種：「生態学的な知見が多い種」等
- ・ 影響を受けやすい種：「定着性の種」等

##### a.浮魚

浮魚は浚渫土砂による濁りの影響を受けやすいため、出現種と懸濁態物質との関係を検討する。

##### b.プランクトン

食物連鎖の低次を担うプランクトンは、生物量及び生産量の減少が高次の生物へ影響する。植物プランクトンは、水中のクロロフィルa量、細胞数、出現種の組成を指標とし、動物プランクトンは、種組成及び現存量を指標とし、土砂投入による影響を検討する。

##### c.底生生物

底生生物（ベントス）は、水中の影響を蓄積している底質との関連が密接であることから、比較的長期的な環境変化を反映する。種組成、個体数密度、現存量の分布、種の多様度を指標とし、土砂投入による影響を検討する。

##### d.産卵・生育場

海洋生物は、成体と卵・幼生等の生活史の各段階で、生息条件・環境が著しく異なる例がある。事前調査により、投入候補地を産卵・生育場として利用している種の存在を確認し、産卵・生育場としての機能を指標として、土砂投入による影響を検討する。

事例として、国内の5漁港における注目種の選定結果を表-1に示す。

表－ 1 事例における注目種の選定

漁港	注目種	理由
A	さけ	対象海域である新冠町で漁獲量・金額共に最も多い。漁獲の主体である定置網が投入場所に近い所にある。
	そうはち	沿岸の広い海域で刺網等で漁獲されるため、投入場所付近に回遊してくる可能性もある。底生生物を餌生物としているため、堆積土砂の影響を受けやすいと思われる。
	ほっきがい	底生性で移動能力が低いため、堆積土砂の影響を受けやすい。成貝は懸濁食であるため、濁りの影響も受けやすい。稚貝の生息場所も投入場所に近い所にある可能性がある。
	ししゃも	北海道太平洋岸でのみ漁獲される固有の魚種であるため、社会的関心が高い。産卵場所の底質に依存するため、投入場所が河川に近いところである場合は特に注意が必要である。
	はたはた	1980年代から資源が著しく減少し、最近資源回復のきざしが見えているため社会的関心が高い。また、海藻に産卵するため港との関わりが注目を集めており、浚渫工事との関わりも今後多くなってくると思われる。
B	カツオ・イワシ	投入対象海域は、カツオ(春・秋)、イワシ(通年)の漁場となっている。
	ヒラメ・カレイ・クルマエビ	漁場を避けて投入場所を選定したものの、投入対象海域の周辺は、小型底引き漁によるヒラメ・カレイ・クルマエビの漁場となっている。
	底生生物	ROVによる環境調査では、個体数の確認は僅かであったが、底魚の餌となるマイクロベントスを中心に土砂堆積による直接的影響が考えられる。
C	ブリ・マダイ	関係漁協の主な漁獲魚種である。 懸濁物質による影響が水産用水基準に示されている。
	カツオ	浚渫土砂投入予定場所ではカツオなどの浮魚を対象とした一本釣り漁業が操業されている。 ROVによる生物調査において、ソウダカツオ、サンマが確認された。
D	底生生物	出現種類数、出現個体数の経時変化に着目して影響の有無を判断する。
	アサリ	対象海域周辺ではアサリを対象にした操業がされている。
	カレイ(稚魚)	事前調査(3月)における潜水目視観察でカレイの稚魚が土砂投入地点及び周辺で確認された。
E	ブリ・マダイ	関係漁協の主な漁獲魚種である。 懸濁物質による影響が水産用水基準に示されている。
	ヒラメ	浚渫土砂投入予定場所ではヒラメなどの底魚を対象とした固定式刺網漁業が操業されている。
	底生生物	出現種類数、出現個体数の経時変化に着目して影響の有無を判断する。

## ⑤ 水産動植物への影響予測

注目種を中心とした周辺水産動植物への影響予測を行う。

### a. 水産生物

注目種の生息に関連する環境要因を整理し、土砂投入後の環境変化による影響を検討する。

### b. 産卵・生育場

産卵・生育場としている種の分布と生活史(再生産の場所、生息場所、定着場所)を把握し、土砂投入後の影響予測を行う。

### c. プランクトン

土砂投入前のプランクトン調査結果とクロロフィル量、生物量(現存量、個体数)について、環境要素との関連を整理する。

土砂投入後の物理・化学的な環境要素の変化より、プランクトンに与える影響を予測する。

### d. 底生生物

土砂投入前の底生生物調査結果と物理・化学的な生息環境の調査結果から、生息環境と環境要素との関連を整理する。

土砂投入後の物理的・化学的な環境要素の変化より、底生生物に与える影響を予測する。

## (5) 現地土砂投入調査

### 1) 土砂投入前調査

浚渫土砂を海域投入する直前の現場の状況を把握するために、土砂投入前調査を行う。

### 2) 土砂投入後調査

#### ① 投入直後調査

浚渫土砂の投入直後の状況を確認する。

#### ② 投入後調査

土砂投入状況の予測結果及び水産動植物への影響予測の評価を行い、浚渫土砂の海洋投入処分による影響を検討する。

## (6) 総合評価検討

前述の調査内容と事例の調査内容、調査結果を踏まえ、浚渫土砂の海洋投入処分に係る環境影響評価における標準的な手法を検討する。

## 6. 今後の課題

- ・各個別地域で行われている調査のフォローアップ。
- ・中央環境審議会地球環境部会海洋環境専門委員会での今後の国内整備の動向に即した浚渫土砂の環境影響評価手法の検討。

## 参考:

### ロンドン条約

「1972年の廃棄物その他の投棄による海洋汚染の防止に関する条約」(通称ロンドン条約)は、海洋投棄による海洋の汚染を防止することを目的とする条約であり、1972年11月に採択され、1975年8月に国際発効している。わが国は、同条約に1973年に署名し、同条約は1980年11月に国内において発効した。しかしながら、このロンドン条約による廃棄物管理の仕組みは十分なものではないとの認識が国際的に共有されることとなったため、新たな廃棄物管理の仕組みが構築されることとなり、「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1996年の議定書」(「96年議定書」)が1996年11月に採択された。

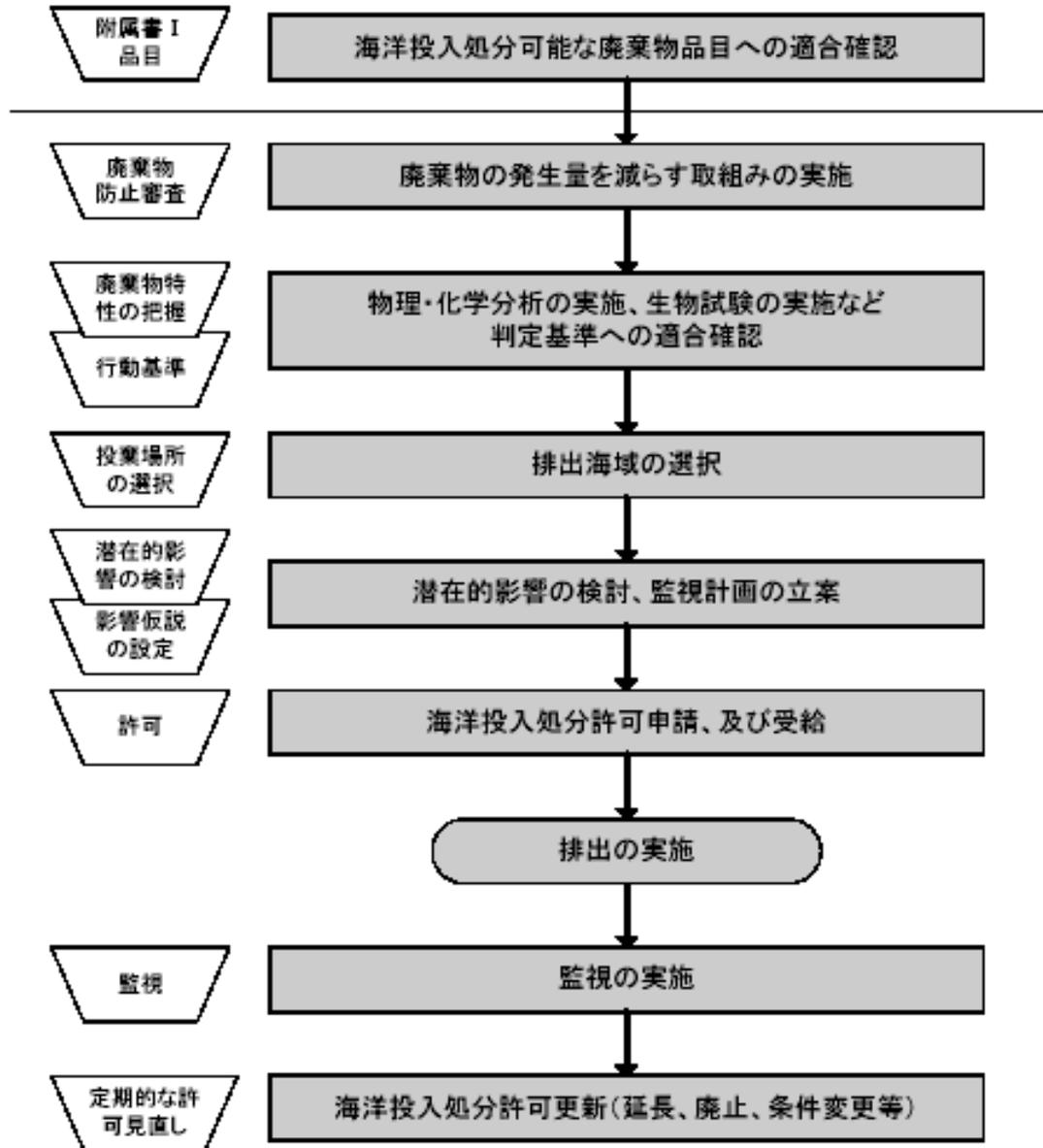
96年議定書は、海洋投棄及び洋上焼却を原則禁止とし、海洋投棄を検討できるものを限定列挙する方式を採用するとともに(附属書Ⅰ)、海洋投棄する場合にはその影響の検討等に基づいて許可を発給すること(附属書Ⅱ)を義務付けている。なお、附属書Ⅱの実行ガイダンスとして、別途、一般WAG(一般的な廃棄物評価ガイドライン)及び品目WAG(個別品目毎の評価ガイドライン)が定められている。

議定書は、現行ロンドン条約の締約国15カ国を含む26カ国以上の批准または加入の後、30日目に発効することとなっている。

2003年10月現在、議定書を批准または加入した国は18カ国(うち現行条約締約国は15カ国)であるが、2002年11月に開催されたロンドン条約第24回締約国会議において6カ国が2003年中の締結を予定している旨を表明するなど、締結に向けた動きを早めている。

議定書発効は2004年～2005年になるとの見通しである。

付図-1に中央環境審議会地球環境部会海洋環境専門委員会が示す新たな廃棄物海洋投入処分管理の流れを示す。



注：中央環境審議会地球環境部会 資料より抜粋

付図－ 1 廃棄物等の新たな海洋投入処分管理の流れ

付表－1 96年議定書批准にあたって附属書Ⅱが求める国内制度の考え方

(参考：「今後の廃棄物の海洋投入処分等の在り方について」平成15年12月中央環境審議会

地球環境部会 海洋環境専門委員会)

(1) 廃棄物抑制審査等

目的：廃棄物発生量の削減の努力を明らかにする。

国内制度の考え方

- ① 排出事業者が申請時に明らかにする仕組み
  - a. 廃棄物等の種類と発生過程、発生量等の検討
  - b. 海洋投入処分量の最小化の検討（発生量削減、有効利用）
  - c. 廃棄物等の性状の検討
- ② 削減数量等を可能な限り定量的に記述し、発生形態等に差異があることに配慮する。また、これらの検討の着実な履行を求めるために国が、ガイドライン等によって具体的な検討内容を明確にしておくことが必要
- ③ 国は当該廃棄物あるいは類似廃棄物の再利用、リサイクル、減量化等に関する技術情報等を収集・整理しておく必要がある。

(2) 行動基準

目的：投棄の可否を判断する前提となる基準を国が設ける。

国内制度の考え方

- ① 浄化槽に係る汚泥・し尿については、有機物質の含有量に基づいた判定基準を新たに設定する。
- ② 特定水底土砂・有害水底土砂・指定水底土砂の判定基準を統合化して一本化する。
- ③ 将来的には、海洋生態系保全の観点を加味した判定基準の確立について検討していく。

(3) 排出海域の選択

目的：海洋環境ならびに経済的実現可能性を考慮して投棄場所を選択する。

国内制度の考え方

国が廃棄物等の品目毎に排出海域を包括的に定め、排出事業者が該当する海域区分の中から投入処分を実施しようとする海域（投入地点）を選定し、潜在的影響の検討をした上で処分地点を選択する。

排出海域については

- ◇ A海域の廃止（緊急避難的な海域設定の可能性）
- ◇ B、C、F海域の外縁をわが国の排他的経済水域に相当する海域内にとどめる

#### (4) 排出方法

目的：海洋還元型の廃棄物か非還元型か、拡散域か堆積域か等に応じた海洋投入処分の方法を定める。

##### 国内制度の考え方

- ① 現行の排出海域制度を基本的に存続させる場合には、排出方法についても原則維持する。
- ② 将来的には技術的進展を踏まえつつ、適切な排出方法を選択し得る。

#### (5) 潜在的影響の検討等

目的：海洋投棄等の環境への潜在的影響について「影響に関する仮説」を立案すること等により比較検討する。

##### 国内制度の考え方

- ① 排出事業者が申請時に明らかにする仕組み
  - a. 投棄予定海域の現況
  - b. 廃棄物等の海洋投棄による潜在的影響
    - i 影響仮説の設定
    - ii 影響予測・評価
  - c. 監視計画
- ② 国は法令またはガイドライン等によって具体的な検討内容、検討手法、監視項目、許可の要検討を明確にしておくことが必要。
- ③ 国は必要な情報を収集・調査し、それらを広く提供する仕組みを設けるべきである。
- ④ 国は検討結果を審査する際には、必要に応じ専門家の意見などを取り入れて、審査の妥当性・客観性を確保すべきである。
- ⑤ 免除基準（海洋環境への過大な負荷は発生しないものと評価できる基準）を設定し、これを満たす処分については潜在的影響の検討を免除する仕組みを設けること、または一定の基準を満たすものについては、簡易な検討を認めること等について、その妥当性につき、制度導入の段階でさらに検討する必要がある。

#### (6) 監視

目的：許可条件の遵守ならびに環境影響につき監視を行うための監視計画を策定する。

##### 国内制度の考え方

- ① 排出事業者の監視と併せて、国においても制度を的確に運用し、海洋環境全般を監視する観点から、海洋投入処分が行われている海域等についての調査・監視を充実していく必要がある。
- ② 排出事業者の監視結果は年1回程度の頻度で国に報告する。
- ③ 国は排出事業者からの報告に基づき、許可条件が遵守されていること、影響が予測評価されている範囲内にあること、許可時に予測し得なかった影響が当該処分により生じていないことを確認する必要がある。
- ④ 監視結果から、許可時に予測評価されたものより大きな環境影響が生じている恐れがある、

あるいは予測外の影響が生じている恐れがあると判定された場合の措置の在り方について、予め定めておくことが必要である。また、そのためにも、国は監視結果の評価基準の確立に努める必要がある。

(7) 許可の見直し・更新制度

**目的：** 潜在的影響の検討が完了し、要求される監視計画が確定した後、許可を発給する。この許可は定期的に見直される。

**国内制度の考え方**

- ① 廃棄物等の発生抑制技術、再利用技術の進展等、海洋投入処分に係る周辺状況の変化を踏まえて許可を定期的に見直し、適切な場合にのみ許可を継続する、許可の見直し・更新制度を設ける必要がある。
- ② 国は許可更新要件を予め定める必要がある。