

第IV章 海洋ごみの適正処理に関する文献・事例の収集・整理

IV.1 文献・事例の収集・整理について

「海岸漂着物対策を総合的かつ効果的に推進するための基本的な方針（令和元年5月31日変更閣議決定）」、「海洋プラスチックごみ対策アクションプラン」（令和元年5月31日海洋プラスチックごみ対策の推進に関する関係閣僚会議決定）等において、海底ごみ対策として、漁業者の協力を得て、操業時に回収した海底ごみを持ち帰ることなどを促進している。

本章では、漁業者の協力により海洋ごみを回収する取組について、①回収取組事例、②分別方法、③保管・運搬・処分方法、④再利用・再生、⑤焼却が難しいごみへの対応、の5課題について情報を収集し整理した。また、廃漁網の回収処理についても調査した。

(1) 情報収集方法

「令和2年度海洋ごみの処理・処分に関する情報整理業務」では64資料の整理が行なわれている。本章では、これらの資料の内容を上記①～⑤の視点で再度整理した。

さらにJ-Stage上で、「海ごみ、海洋ごみ、海底ごみ、漂着ごみ、漂流ごみ、漁業、塩類」の7ワードと「回収、処分、処理、最終処分、焼却、埋立、再利用、再資源化、リサイクル、ダイオキシン」の10ワードの組合せで論文検索をかけ、ヒットした79文献のうち、回収、分別、処理に関連性の高い4文献を選抜して情報収集対象に加えた。これにより、情報収集源は合計68資料となった。

(2) 文献調査の結果

上記68資料から39事例を抽出した（表 IV. 1-1 参照）。

1) 回収取組事例

漁業協同組合がごみ回収に加わった事例が13事例あった（表 IV. 1-1 の1, 6, 7, 13～21, 36）。いずれの事例においても、漁業者は底びき網等で回収したごみを漁港等のごみ保管ステーションに搬入し、自治体が産業廃棄物、一般廃棄物のいずれかに分類している。

海岸漂着ごみについては、流木の漂着への対応事例が、長崎市、諫早市、延岡市及び北海道の4自治体から報告されていた（表 IV. 1-1 の3, 4, 9, 11）。このうち、長崎市及び諫早市での事例は、海外からの漂着流木への対応だった（ともに平成18年度）。

2) 分別方法

岡山県水島港組合では、漁業者は回収ごみから金属と家電ごみを取り除き、その他事業系一般廃棄物としている（表 IV. 1-1 の7）。また、大分県漁業協同組合では、漁協が可燃物と不燃物との分別を行い、設置したごみステーションに分別保管している（表 IV. 1-1 の16）。

【水産庁の報告書】

水産庁が実施した「令和元年度漁業系プラスチック廃棄物の排出・処理の実態把握に向けた調査報告書」では、漁船漁業では8漁業種16漁業者、養殖漁業では5漁業種10漁業者の計26地域・漁業者（一部にグループ含む）に漁業系プラスチック廃棄物の処理等についてヒアリングを実施している（表 IV. 1-1 の30）。ヒアリング項目に、使用しているプラスチック製資材の廃棄法と処理法、海洋ごみの回収に係る質問が含まれている。

漁業系プラスチック廃棄物は、廃プラスチック類、金属くず（鉛入り漁網等）、特管廃酸（バッテリー）、紙くずなどに分類されており、ほとんどが産廃業者に処理を依頼している。収集・運搬方法については、処理施設との距離が近い場合やより安価な処理を求める場合等においては、自己運搬する漁業者が確認された。それ以外の場合については、産業廃棄物収集運搬許可業者に委託する漁業者が確認された。また、離島においては、自らの漁船で港沿いの処理施設に自己運搬する漁業者が確認された。

処理プロセスに関しては、前処理が7事例報告されており、付着物の除去、鉛など金属の分別などを行っている。中間処理は24事例紹介されており、粉碎、焼却、切断、固化、圧縮などが行われ、最終処分としては埋め立て、固形燃料化、再資源化等が行われている。廃棄物処理業者による廃プラスチック類処分料金は、プラスチック類に塩分が付着している影響で高く設定されているようである（50,000円/t、100円/kgなど数例あり）。また、鉛の除去にも注意を払っているようである。

3) 保管・運搬・処分方法

処理方法については、1)で述べたように一般廃棄物、産業廃棄物として処理され既存の廃棄物処理のシステムに基づいて処理されていた。一方、漂着した流木、藻類などは野焼き、埋立て処分などが行われていた（表 IV. 1-1 の4,5）。

公益財団法人水島地域環境再生財団による「海底ごみ適正処理体制構築事業フォローアップ調査業務報告書」（平成26年3月）には、岡山県に設置された海底ごみステーションの現状に関する20漁港及び7市へのヒアリング調査の結果が報告されている（表 IV. 1-1 の35）。大きく分けて、a:「自治体の処理施設が受け入れるが、市が処理できないごみは県が産廃処理業者に委託する」、b:「漁協が産廃処理業者に委託」、c:「県が産廃処理業者に委託」、d:「海底ごみステーションに保管されたごみは自治体が処理するが、回収者である漁協から直接産廃処分場に持ち込まれるごみもある」の4つのパターンがみられた。

漁業者が回収した海底ごみは、陸上から流入したプラスチック袋などの石油化学製品や空き缶などが多く、漁業関係の海底ごみは非常に少ないだけに、漁業の産業廃棄物としてではなく一般廃棄物とすることや、行政によるごみ処理施設への搬入などが重要との指摘もある（表 IV. 1-1 の36）。

流木については、長崎市では陸揚げしたものをゴミ焼却場で一時保管し、粉碎機をレンタルした上で粉碎、焼却予定。エボシガイ等の腐敗臭にはEM菌を散布して対応した。また、諫早市などは陸揚げしたものを運搬して埋立地へ一時保管している。付着しているエボシガイ等は腐敗し、塩水分も含んでいるので、数か月野積みしたのちに破砕機で粉碎したものを市内の畜舎へ入れて、糞尿と一緒に堆肥化した。延岡市では漁業関係者が港内の流木回収を行っている（表 IV. 1-1 の3）。

4) 再利用・再生事例

発泡スチロールについては、西表島において移動型油化装置でスチレン油化する実証試験を行っているが、海外からの漂流物等の異物の混入、発泡スチロールの安定供給体制の確立、スチレンの有効期間等が課題として挙げられていた（表 IV. 1-1 の 8）。

沖縄県では海岸漂着物の再資源化と RPF（主に産業廃棄物の中のプラスチックとリサイクルが困難な加工された古紙を原料にしてつくられる高カロリー固形燃料）化の実証実験を行っているが、従来の回収処理費用よりはコストが抑えられることが確認された（表 IV. 1-1 の 10）。

環境省の「海岸清掃事業マニュアル資料編」には 3 事例があり、流木のバイオマス燃料化（表 IV. 1-1 の 25）、流木・竹の炭化（表 IV. 1-1 の 26）、発泡スチロールの減容化・プラスチック再利用（表 IV. 1-1 の 26）が報告されていた。

廃漁網については、北海道で廃漁網と木材（トドマツ）の粉碎物を 5 : 95 の割合で混ぜる燃料ペレット実用化実験がなされている。燃焼による窒素酸化物、塩化水素の発生濃度は排出基準以下だったが、社会実証化にはコスト面で課題が残っている（表 IV. 1-1 の 29）。

5) 焼却が難しいごみへの対応事例

国立環境研究所の廃棄物の処理では、焼却が難しい金属類は除去されている。また、塩分を含んだごみ、金属類、廃プラスチック類の焼却処理方法の問題点（ダイオキシン類の発生等）と対処方法、留意点について整理されている（表 IV. 1-1 の 22, 23）。海底ごみには様々なものが混在しており、汚泥等の付着もあるため、回収・処理する際の分別・分離が問題になっていた（表 IV. 1-1 の 30）。

【塩類】

公益財団法人 水島環境再生財団が行った「海底ごみ適正処理体制機構事業フォローアップ調査業務報告書」には、ごみステーションに保管されているごみについて、塩分を含むために市では処分が難しいので受け入れていない（瀬戸内市）、炉から出た排水を炉を冷やす水に用いるために塩分が増えるとこまる（玉野市）、などの意見が出ていた（表 IV. 1-1 の 35）。そのほか塩分を含んだ流木は降雨にさらすなどして塩分の含有量を減らすことを試みた事例がある（表 IV. 1-1 の 3, 5, 9）。さらに、ガス化された木質バイオガスの発電所等での利用事例がある。一方で、RPF 化に当たって、漁業ブイについては塩類を含んでいるために原料として不適切、さらに素材の分別、付着物の除去が困難であるといった報告がなされていた（表 IV. 1-1 の 10）。また、廃漁網入り燃料ペレットを作成する北海道の事例では、ペレットの塩分濃度は低く、燃焼試験結果も排出基準値内で問題ないと報告されていた（表 IV. 1-1 の 29）。

【金属】

岡山県水島港組合では、回収者である漁業関係者が、金属、家電ごみ以外を事業系一般廃棄物として処理している（表 IV. 1-1 の 7）。

【ダイオキシン類】

塩分を含んだ紙・木材とプラスチック類を 800℃以上で燃焼することにより、ダイオキシンの生成を制御できるとされている（表 IV. 1-1 の 22, 23）。

【廃漁網】

廃漁網は、燃焼を避けて、埋め立て処理を勧めるという報告もなされていた（表 IV. 1-1 の 28）。

また、網部分はプラスチック類になっているが、錘として鉛が使用されており、定置網であれば重量の約 2～3 割を鉛が占める。立田（2013）による調査では、4 つの廃漁網サンプルの鉛の重量比率は 34.9～58.4%であった（表 IV. 1-1 の 34）。

プラスチックから鉛を取り除く技術研究はなされているが分別は難しく、廃漁網は特別管理廃棄物に指定されており、遮断型処分場で処理されている（表 IV. 1-1 の 33）。

表 IV.1-1 (1) 文献・事例リスト

No.	文献・事例	実施機関・作成者	出典・リンク
1	【事例】海底堆積 ごみ回収・処理シ ステム	香川県、かがわ「里 海」づくり協議会	<ul style="list-style-type: none"> ●漂着ごみ対策総合検討業務 海洋ごみ対策に関する事例集（平成 30 年度） ●海洋ごみ発生抑制対策等事例集（令和 2 年度） ●第 3 次香川県海岸漂着物対策等推進計画（令和 2 年度） https://www.pref.kagawa.lg.jp/kankyokanri/umigomi/kfvn4.html https://www.jfa.maff.go.jp/j/sigen/action_sengen/attach/pdf/190418-6.pdf
2	【計画書】長崎県 海岸漂着物対策推 進計画	長崎県	長崎県海岸漂着物対策推進計画
3	【報告書】平成 18 年度漂着流木に関 する基礎調査	環境省	平成 18 年度漂着流木に関する基礎調査報告書
4	【事例】海岸漂着 物処理業務	宮崎県、延岡市	国交省：海岸漂着物等の効率的な処理に関する事例集（平成 22 年度）
5	【事例】海岸漂着 物処理業務	福井県高浜町	国交省：海岸漂着物等の効率的な処理に関する事例集（平成 22 年度）
6	【事例】海環境保 全事業	尾道市内 3 漁港	環境省：漂着ごみ対策総合検討業務 海洋ごみ対策に関する事例集（平成 30 年度） https://www.city.onomichi.hiroshima.jp/soshiki/25/3402.html
7	【事例】港内清掃 委託、清掃船管理 運営委託	岡山県、岡山県水島 清港会	環境省：漂着ごみ対策総合検討業務 海洋ごみ対策に関する事例集（平成 30 年） ●海洋ごみ発生抑制対策等事例集（令和 2 年度）
8	【事例】漂着ごみ の油化に関する広 域社会実験事業	沖縄県竹富町、日本 海難防止協会	<ul style="list-style-type: none"> ●環境省：漂着ごみ対策総合検討業務 海洋ごみ対策に関する事例集（平成 30 年度） ●日本海難防止協会 HP https://nikkaibo.or.jp/pdf/24_03.pdf
9	【事例】平成 26 年 度北海道海岸漂着 物等対策検討事業	北海道	<ul style="list-style-type: none"> ●環境省：漂着ごみ対策総合検討業務 海洋ごみ対策に関する事例集（平成 30 年度） ●北海道 HP https://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/jss/top_page/H25H26kaigankeikaku.html
10	【事例】海岸漂着 物の再資源化、ご み固化燃料）化 の検証	沖縄県	<ul style="list-style-type: none"> ●環境省：漂着ごみ対策総合検討業務 海洋ごみ対策に関する事例集（平成 30 年度） ●沖縄県 HP https://www.pref.okinawa.jp/site/kankyo/seibi/ippan/marine_litter/documents/02siryou06.pdf
11	【事例】平成 23 年 度台風 12 号により 発生した流木の有 効活用について	和歌山県	<ul style="list-style-type: none"> ●環境省：漂着ごみ対策総合検討業務 海洋ごみ対策に関する事例集（平成 30 年度） https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/fukusan/topics/h24/wakayama.pdf https://www.mlit.go.jp/chosahokoku/h24giken/program/kadai/pdf/ippan/ippan3-04.pdf
12	【事例】海岸漂着 物の市有地仮置き	鹿児島県奄美市	●環境省：漂着ごみ対策総合検討業務 海洋ごみ対策に関する事例集（平成 30 年度）
13	【事例】福岡県福 岡市漁業協同組合 での回収ごみの持 ち帰り	福岡県福岡市漁業協 同組合	●環境省：海岸漂着物流出防止ガイドライン（環境省、平成 25 年 3 月環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室）

表 IV.1-1 (2) 文献・事例リスト

No.	文献・事例	実施機関・作成者	出典・リンク
14	【事例】岡山県備前市日生町漁業協同組合の海底ごみ回収	岡山県備前市の日生町漁業協同組合	●環境省：海岸漂着物流出防止ガイドライン（環境省、平成25年3月環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室） ●海洋ごみ発生抑制対策等事例集（令和2年度）
15	【事例】三重県鈴鹿市漁業協同組合における回収ごみの持ち帰り	三重県鈴鹿市漁業協同組合	●環境省：海岸漂着物流出防止ガイドライン（環境省、平成25年3月環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室） ●伊勢湾の海洋ごみ対策に関する情報交換会資料 ●平成22年度漂流・漂着ゴミモデル調査
16	【事例】大分県漁業協同組合での回収ごみの持ち帰り	大分県漁業協同組合	●環境省：海岸漂着物流出防止ガイドライン（環境省、平成25年3月環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室） ●海洋ごみ発生抑制対策等事例集（令和2年度）
17	【事例】海底ごみの持ち帰り制度（買取）	広島県尾道市、吉和・尾道・因島市漁業協同組合	●環境省：海岸漂着物流出防止ガイドライン（環境省、平成25年3月環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室） ●海洋ごみ発生抑制対策等事例集（令和2年度） https://www.city.onomichi.hiroshima.jp/soshiki/25/3402.html
18	【事例】海底ごみの買取制度	広島県江田島漁業協同組合	●環境省：海岸漂着物流出防止ガイドライン（環境省、平成25年3月環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室） ●海洋ごみ発生抑制対策等事例集（令和2年度） 平成19年度瀬戸内海海ごみ対策検討会報告書 環境省中国四国地方環境事務所_海洋政策研究財団：ニューズレター第84号
19	【事例】海底ごみの買い取り制度	横浜市	●環境省：海岸漂着物流出防止ガイドライン（環境省、平成25年3月環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室） ●海洋ごみ発生抑制対策等事例集（令和2年度）
20	【事例】海底ごみの買い取り制度	徳島県徳島市	●環境省：海岸漂着物流出防止ガイドライン（環境省、平成25年3月環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室）平成19年度 瀬戸内海海ごみ対策検討会報告書
21	【事例】漁協での海底ごみの定期的な海底清掃	福岡県福岡市漁業協同組合	●環境省：海岸漂着物流出防止ガイドライン（環境省、平成25年3月環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室） 福岡市水産業総合計画
22	【マニュアル】塩分を含んだ廃棄物の処理方法について（第二報）	国立環境研究所	http://www.nies.go.jp/shinsai/sltwaste2_20110328.pdf
23	【マニュアル】塩分を含んだ廃棄物の処理方法について（第三報）	国立環境研究所	https://www.nies.go.jp/shinsai/enpdf/sltwaste3_20110330.pdf
24	【マニュアル】災害廃棄物対策指針（改訂版）	環境省	災害廃棄物対策指針（改訂版）
25	【事例】酒田市飛島海岸での海岸ごみの回収と有効利用	環境省	海岸清掃事業マニュアル資料編（環境省、平成23年3月環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室）
26	【事例】熊本県上天草市（樋島海岸）での海岸ごみの回収と有効利用	環境省	海岸清掃事業マニュアル資料編（環境省、平成23年3月環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室）
27	【事例】沖縄県竹富町（西表島住吉～星砂の浜～上原海岸）での海岸ごみの回収と有効利用	環境省	海岸清掃事業マニュアル資料編（環境省、平成23年3月環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室）

表 IV.1-1 (3) 文献・事例リスト

No.	文献・事例	実施機関・作成者	出典・リンク
28	廃漁網の加熱減容処理	北海道工業技術センター	北海道立工業技術センター研究報告, 10号, p. 23-25 (2008)
29	廃業網の燃料化の検討	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構	環境科学研究センター所報, 第8号, 2018
30	令和元年度漁業系プラスチック廃棄物排出・処理実態把握に向けた調査	水産庁	令和元年度漁業系プラスチック廃棄物の排出・処理の実態把握に向けた調査報告書
31	都市ごみ焼却炉における塩化ビニルの排ガスへの影響に関する研究	東京都環境科学研究所	東京都環境科学研究所年報 (平成15年版)
32	海ごみ回収・処理システム構築モデル事業「洲本市」	実施主体: 洲本市 モデル事業協力者: 五色町漁業協同組合	兵庫県 HP https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/jp/recycle/leg_275/leg_7158 海ごみ回収・処理システム構築モデル事業 (平成30・令和1年度) 実施結果
33	廃定置網漁網の定期処理とリサイクルの可能性	立田真文ら	第22回廃棄物資源循環学会研究発表会, 2011
34	気仙沼処理区における廃魚網からの鉛除去実験	立田真文ら	第24回廃棄物資源学会研究発表会講演論文集 2013, p. 185
35	海底ごみ適正処理体制機構事業フォローアップ調査業務報告書	公益財団法人 水島環境再生財団	https://www.pref.okayama.jp/uploaded/life/394729_2336994_misc.pdf
36	漁業者による海底ゴミの回収の状況と課題 - 瀬戸内海を中心として -	磯部作	地域漁業研究, 49巻(2008) 3号
37	流木の利活用に向けた性状評価(第1報)	阪上 宏樹ら	木材学会誌/57巻(2011) 6号
38	流木の利活用に向けた性状評価(第1報)	阪上 宏樹ら	木材学会誌/58巻(2012) 5号
39	人類が初めて経験する「金属-塩素共存燃焼系」におけるプラスチック類	渡辺信久	http://www.oit.ac.jp/env/cardamom/~wastcoex/Elem_Behav_MSWI/2007_Sentan_Sozai_Sen-i_Gakkai_Preprint.pdf (2007)

(3) 整理・まとめ方針

水揚げされた港や陸上の保管場所から処理施設等までの海洋ごみの収集運搬方法、廃棄物処理法による収集運搬基準、処理施設における搬入ごみの受入条件と、それぞれにおける留意事項等について、先行事例から課題・優良事例を整理する。

漁業者がボランティアで回収した海洋ごみの処理（収集、運搬及び処分）は、一般廃棄物として水揚げされる漁港が所在する市町村の清掃事業により行われ、その仕組みは、文献調査等によれば図 IV. 1-1 に示すように集約される。漁港等に設置された保管場所から市町村が定期的に収集し、処理施設等まで運搬する。これを円滑に行うためには、保管場所では、当該市町村の指示等に定められた区分（一般的には可燃ごみ、不燃ごみ、資源物、処理困難物等）に従って海洋ごみが容器別に分別保管されていることが望ましい。

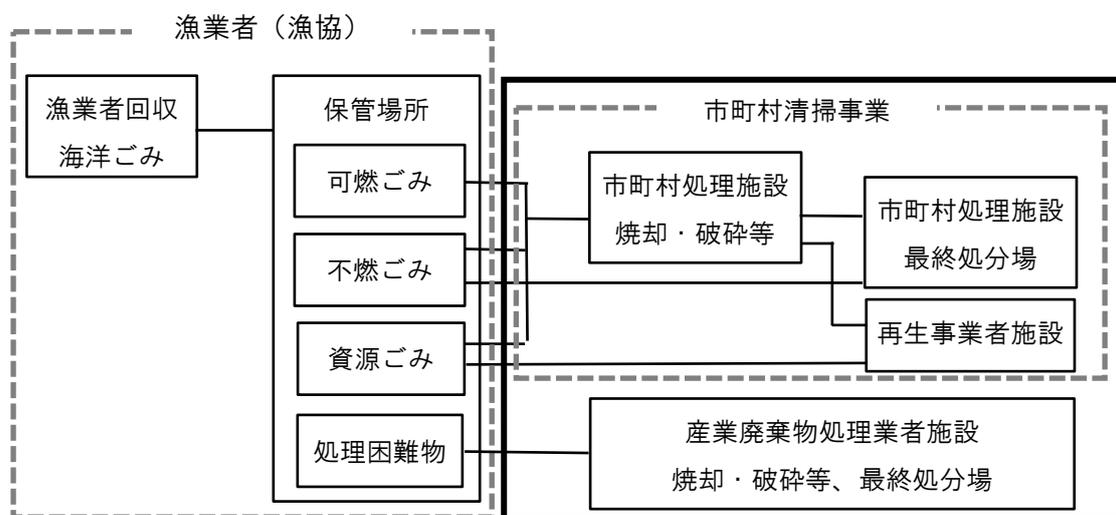


図 IV. 1-1 漁業者と市町村の協働による海洋ごみの回収、処理フロー

なお、漁業系廃棄物と海洋ごみの取り扱いについては、以下に示す環境省のガイドラインがある。

- ・ 漁業者の漁業生産活動及びこれに付随する行為に伴って生じる廃棄物は、廃棄物処理法に基づいて、漁業者が産業廃棄物としては自らの責任で処理しなければならない。
- ・ 海岸に漂着又は海岸に散乱しているごみその他の汚物又は不要物並びに漂流ごみ等（我が国の沿岸地域において漂流又はその海底に存するごみその他の汚物又は不要物）は「海洋ごみ」として、漁業の通常の操業時に漁網に混入した漂流ごみ等（入網ごみ）を含めて、漁業生産活動に伴って生じたものであっても漁業系廃棄物とはしない。

（「漁業系廃棄物処理ガイドライン（改訂）」令和2年5月環境省）