

東京湾における浮遊ゴミの現状と清掃活動について

関東地方整備局 千葉港湾事務所 海洋環境・防災課長 中村 浩明

◆ はじめに

東京湾は開口部が狭く閉鎖的な形状の海域であることから、高度経済成長時代は一時急激に環境が悪化したが、1973(昭和48)年から政府が直接「海洋環境整備事業」に取り組み始めてからは、東京湾の環境は次第に好転してきた。

関東地方整備局千葉港湾事務所では、この「海洋環境整備事業」の一環として、清掃兼油回収船「べいくりん」により、日々、東京湾内を巡航しながら、浮遊ゴミや浮遊油の回収を実施するなど、海洋環境の整備に取り組んでおり、これまでの清掃活動と近年の清掃活動について報告を行う。

◆ 東京湾海洋環境整備事業のこれまでの経緯

東京湾海洋環境整備事業は、「東京湾内の環境保全、公害防止に関する事業を積極的に推進するものとし、東京湾内に流出浮遊している排出油類および各種浮遊ゴミを回収処理する」とのことから、京浜港工事事務所(現京浜港湾事務所)に海域整備課が設置され、東京湾の陸岸線および浦賀水道航路南口まで横須賀・横浜・川崎・東京・千葉・木更津などの港湾区域を除く600km²を範囲とする海洋環境整備事業が開始された。また、1989(平成元)年、運輸省令の改正により、新たに「千葉県州崎灯台」と「神奈川県鎌倉崎灯台」を結んだ線までから館山港などの港湾区域を除く250km²の緊急実施海域が追加され850km²を担務している。

また、2009(平成16)年4月からは、所管を千葉港湾事務所へ移し事業を進めている。海洋環境整備事業に必要な海洋環境整備船は、東京湾海洋環境整備事業においてはこれまでの45年間に5隻の海洋環境整備船が活躍してきた。海洋環境整備事業が始まった1974(昭和49)年の11月に油回収船「蒼海」が就役し、続いて1976(昭和51)年に清掃船「清海」、1978(昭和53)年に油回収船「第二蒼海」、1979(昭和54)年に清掃船「第二清海」が就役し、



図-1 東京湾海洋環境整備事業管轄区域

約 10 年の間、4 隻体制での事業が続いた。1989(平成元)年に油回収船「第二蒼海」は清掃兼油回収船に改造され、「第二清海」とともに約 10 年間 2 隻体制での就役となり、2001(平成 13)年 4 月より現在の清掃兼油回収船「べいくりん」の 1 隻体制となった。

◆ 清掃兼油回収船「べいくりん」とは

- 清掃兼油回収船「べいくりん」の主な特徴
1. 作業効率と航行性能の向上を図る
非対称双胴船型
 2. 燃料タンク・油回収タンクは、安全性が高い二重構造
 3. 14ノットの速力で、東京湾内なら約2時間以内に到達
 4. 回収装置などの操作を、操舵室で集中管理
 5. 遠隔監視システムで陸上からも作業支援
 6. ゴミ回収効率を高めた、大型スキッパー
 7. 長尺・大型ゴミ回収に適した多関節クレーン



写真 -1 清掃兼油回収船「べいくりん」

「べいくりん」の主要性能

船 質	…… 鋼 製
船 型	…… 非対称双胴船
全 長	…… 約32.5m
全 幅	…… 約11.6m
深 さ	…… 約4.3m
喫 水	…… 約2.7m
総トン数	…… 約199G/T
速 力	…… 約14ノット (作業時3~4ノット)
主 機 関	…… 船用中速ディーゼル 1300ps以上×2基
推 進 器	…… スキュー型可変ピッチプロペラ ×2基
油回収方法	…… 渦流吸引式90m ³ /h
油回収タンク	…… 21m ³ ×2
ゴミ回収方法	…… 油圧スキッパー(約4m ³)
ゴミコンテナ	…… 15m ³ ×2
最大搭載人員	… 24時間以上 8名 24時間以内 24名
多関節クレーン	……… 吊上荷重 ブーム長5m 約5.0t ブーム長10m 約2.5t
製造年月	……… 平成13年3月

(1) 浮遊ゴミの回収

「べいくりん」による海上浮遊ゴミの回収は、操舵室後方にあるゴミ回収装置（スキッパー）で行う。海上に浮遊しているゴミを発見すると船をゴミが双胴間を通るように進め、操舵室からの遠隔操作により大型のスキッパーを双胴間の海面におろし回収する。回収し

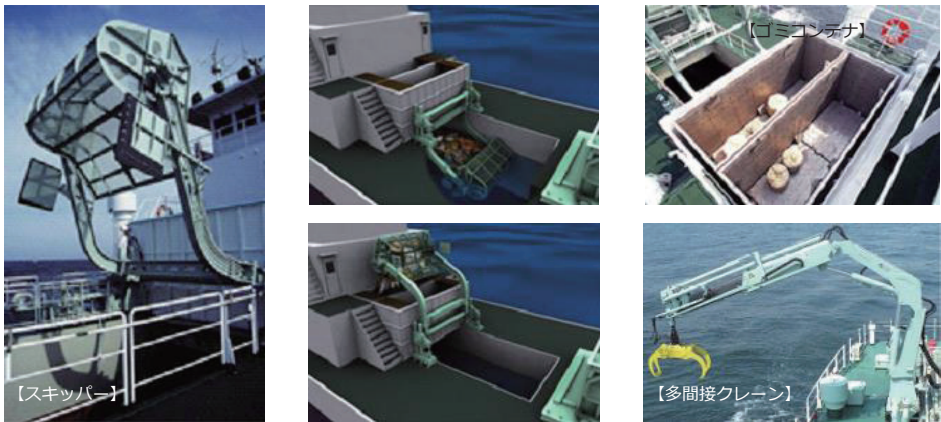


写真 -2 浮遊ゴミ回収装備

たゴミは操舵室後方にある回収コンテナへ保管される。また、スキッパーですくえない巨大な流木、丸太などの長尺・大型浮遊ゴミについては、多関節クレーンにより回収が可能であり、クレーン先端部のグラブにて直接掴んで甲板上に揚収している。

(2) 浮遊油の回収

「べいくりん」による油回収は、船尾の双銅間中央に搭載されている油回収装置にて行う。渦流式回収装置を採用しており、吸引ポンプとなっている回収装置を直接水中へ入れ、渦巻運動による遠心分離で油と水を分離しながら回収するため、高粘度から高揮発性まで多種多様な油の回収が可能で1時間当たり90m³の油水を回収することが可能である。分離された油分の多い油水が油回収タンクに保管される。

なお、不測の事態に備えて、緊急時の他船の船員による作業を想定し、油回収訓練を定期的（月1回）に実施している。

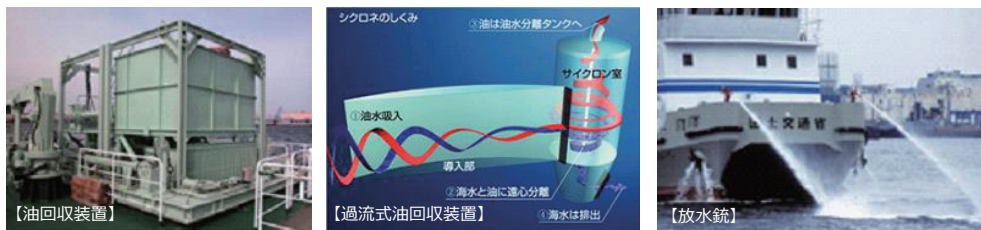


写真-3 油回収装備

◆ 効率的に浮遊ゴミを回収する予測システム

本システムは横浜港湾空港技術調査事務所が開発し、2009(平成21)年7月から運用している。陸上にある海洋短波レーダーの情報(流況・潮目)やその他の気象情報(河川水位・降水量・風向風速)を元に解析し、浮遊ゴミが集まると言われている潮目の位置を予測する。これにより、効率的なゴミ回収を行っている。

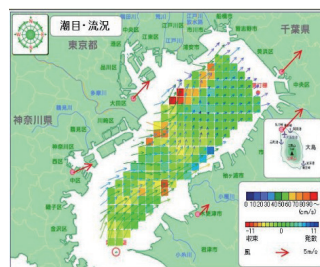


図-2 予測システム図

◆ これまでの清掃活動の状況について

海洋環境整備事業として、ゴミ回収を始めた1976(昭和51)年以降のゴミ回収量の推移を図-3に示す。

当初、年間600m³から800m³の回収量であったが、1989(平成元)年の頃は年間400m³程度の回収量に減少した。1996(平成8)年から2000(平成12)年は年間150m³程度となったが、台風・大雨の影響を受けた年は依然として回収量が多い。

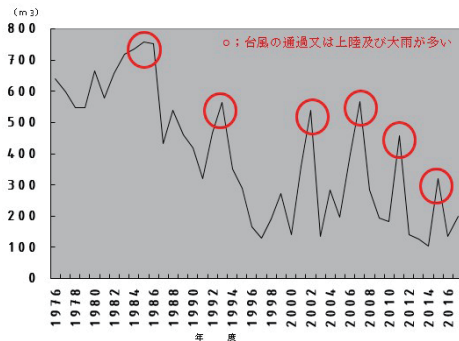


図-3 1976年以降のゴミ回収量の推移

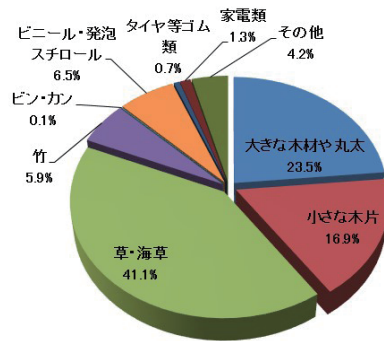


図-4 2002年度以降の回収ゴミ内訳

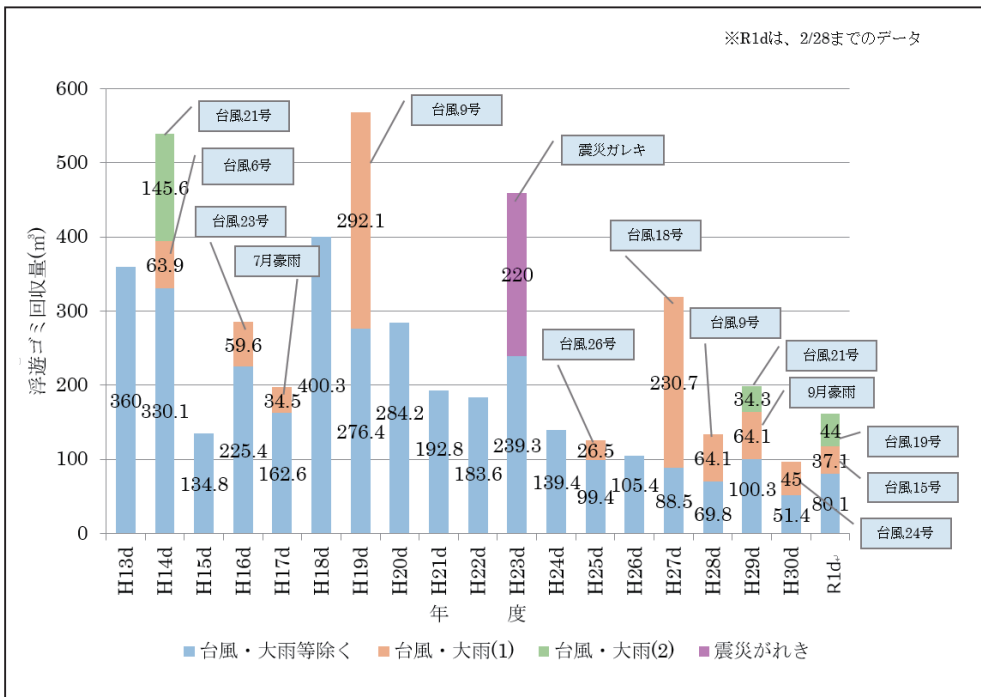


図-5 べいくりん浮遊ゴミ回収量の推移

2001(平成13)年度に「べいくりん」が就役してからの浮遊ゴミ回収量の推移を図-5に示す。

回収ゴミは減少傾向にあり、年間100m³から200m³程度に推移しているが、台風・大雨等の集中豪雨などにより、流木など漂流物が東京湾内に大量流入してくる。因みに「べいくりん」が就役してから、これまでの浮遊ゴミ等の総回収量は、約4310m³となっている。

近年のゴミ回収の内訳を図-4に示す。木々、草・海草がそれぞれ4割を占め、残りは竹、一般廃棄物となっている。台風および大雨の多い年は草や海草が多く回収される。2007(平成19)年度の草や海藻の回収量は約340m³あり、年間回収量570m³の6割を占める。

これまでに東京湾で回収された中で、変わった回収物としては、業務用冷蔵庫、賽銭箱、ボート、ソファーなどもあった。

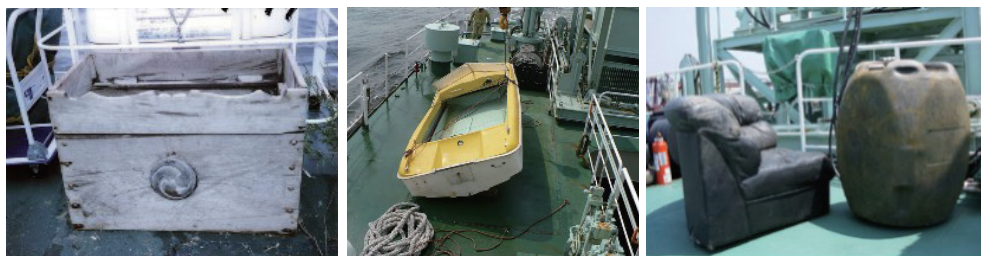


写真-4 これまで回収した浮遊ゴミの一例

◆ 近年の清掃活動の状況について

(1) 東日本大震災に伴う東北派遣

2011(平成23)年3月11日に発生した東日本大震災による津波により、東北地方の太平洋沿岸は壊滅的な被害を受け、特に太平洋沿岸の岩手県、宮城県、福島県では、流出したがれきなどにより震災後しばらくの間、船舶の航行に支障をきたしている状況が続いていた。このような事態を解決し、航路啓開を行うため、べいくりんは2011(平成23)年



写真-5 東日本大震災に伴う東北派遣

4月から約1カ月間（4/20 横浜港出港、4/22 仙台塩釜港到着、5/21 仙台塩釜港出港、5/23 横浜港到着）、宮城県の仙台塩釜港や石巻港およびこれら周辺海域でがれきなどの撤去作業を行った。この1カ月間に回収したがれきの量は、東京湾で回収するゴミの1年分の回収量であった。

(2) 近年における東京湾内漂流物回収実績

2015(平成27)年度は、9月に台風17号、18号に伴う豪雨により、流木など漂流物が東京湾内に大量流入してきたため、9月12日(火)から、「べいくりん」により流木など漂流物の回収作業を実施した。わずか7日間で1年間(319.2m³)に回収した量の約72%(230.5m³)の漂流物を回収している。

2016(平成28)年度、2017(平成29)年度、2019(令和元)年度も、同様に、台風・大雨などにより、流木など漂流物が東京湾内に大量流入しており、それぞれ、1年間で回収した量の約47%、約75%、約50%の漂流物を回収している。

これらのように近年、船舶の航行安全に支障をきたすような台風・大雨などにより東京湾内への流木など漂流物の大量流入が発生していることから、「べいくりん」による東京湾内の清掃活動は、より重要性を増している。

◆ おわりに

近年、温暖化により、いわゆるゲリラ豪雨と呼ばれる集中豪雨が発生しやすくなっていると言われており、これまでは、台風通過後にゴミが東京湾へ流入してくることが多かったが、近年は台風でなくても集中豪雨により河川から流入してくることも多くなった。その度に「べいくりん」の出動要請回数や回収作業時間が増加していることから、船員への負担も増加している。交代要員の確保や、休憩時間の確保など、運航上解決しなければならない課題も多くなっている。

また、現行「べいくりん」は、毎年、船体整備を行っているが、建造後19年を経過していることもあり、船体およびゴミ・油回収装置などの老朽化が進んでいる。特に回収作業時、海水に接触するゴミ・油回収装置の腐食は避けられない。また、推進装置の主機関は、経年により機関出力が徐々に低下している状況である。これらのことから、新たに代替船を建造することにより、これらの不具合を解消し、機能・性能の向上を図り、更なる海洋環境整備事業への取り組みを強化していきたい。

神戸港における浮遊物の状況

取材協力：一般社団法人神戸清港会 事務局長 門脇 昇 さん

6大港の一つである神戸港。この神戸港で海上の浮遊物などの回収・処理を行い、船舶の航行安全を守っている一般財団法人神戸清港会の門脇昇事務局長に最近の神戸港における浮遊物の状況などについていろいろとお伺いした。

神戸清港会の設立経緯

神戸清港会は、1938（昭和13）年に発生した阪神風水害をきっかけに、常設的な清掃団体が必要だとして関係官公庁および港湾関係者の呼び掛けにより1939（昭和14）年9月に設立され、神戸港内の浮遊物を除去し、船舶の航行安全を図るとともに、神戸港の公衆衛生の向上、環境美化に資することを目的とした団体です。

1971（昭和46）年4月に組織と財政基盤の強化を図るため第五管区海上保安本部長の許可を得て社団法人となり、その後、1975（昭和50）年6月には神戸市の指導により神戸港の海陸一体とした環境美化体制を確立するため各地区の美化協会（摩耶、新港、中突堤、兵庫港）を吸収合併、2006（平成18）年に産業廃棄物収集運搬許可を、2010（平成22）年には一般廃棄物処理業許可を取得し、2013（平成25）年に法改正に伴い一般社団法人神戸清港会となり現在に至っています。



一般財団法人神戸清港会
門脇事務局長

浮遊物などの回収をしているエリア

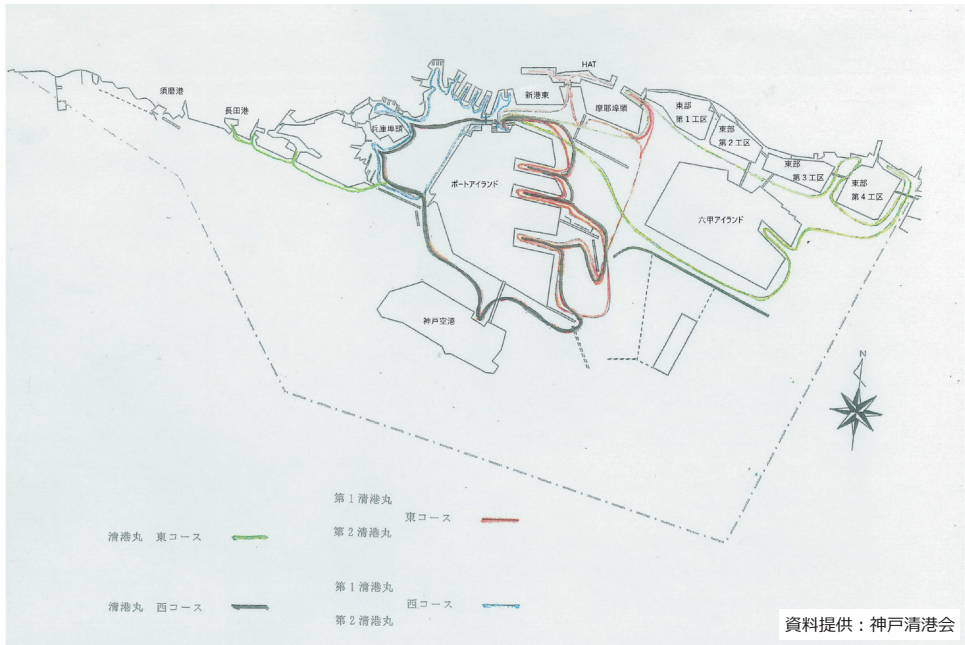
神戸清港会が浮遊物などを回収しているエリアは、基本的には神戸港内で須磨から深江までが回収担当エリアとなっています。回収にあたっては神戸市より小型の清掃船を3隻（清港丸、第1清港丸、第2清港丸）を借り受け行っています。

また、関連として神戸港の港湾区域の公園や道路などの清掃も入札で請け負っています。

ちなみに、神戸港外については国土交通省の清掃船2隻が浮遊物などの回収を行っており、要請があれば回収した物の陸揚げなどを行っています。



海面清掃範囲（基本）



清掃船の稼働状況

神戸港においては、冬季の浮遊物は少なめですが、夏季は南からの季節風や台風の影響もあり多くなる傾向があります。また、神戸港の場合、海と山が距離的に近いこともあり、川から流れ出る物よりも海流や風に乗って流れ着く浮遊物の方が多く感じられます。

このため、通常は状況に応じて1～2隻で回収作業にあたっていますが、夏季や台風の通過後、長雨の後など浮遊物が多い時期はフル稼働しても浮遊物の回収が追いつかないこともあります。

また、現在稼働している清掃船は、古い船は船齢が30年、新しい船でも船齢が25年と老朽化してきているので、ドックなどで入念に整備をしながら稼働させています。



港内に溜まった浮遊物

写真：神戸清港会

神戸港内での回収量や種別

直近ですと2018（平成30）年度の集計で182トンほどを回収しています。ただ、この年は台風の発生、上陸とも多かったため、例年よりは回収量は多かったです。

概算値になりますが、2019年度の4月～1月までの回収量は約43トンになっております。また、浮遊物の種別についてですが、神戸清港会では回収したものを細かく選別して処理をしているわけではないので、廃棄処理（可燃・混載・流木）ごとの集計になります。

す。可燃は神戸市のクリーンセンターで処理ができる浮遊物で、2020年1月までの集計で約6.7トン、混載はプラスチック類や発泡スチロール、タイヤなど産業廃棄物として処理している浮遊物で約33.2トン、流木は約3トンが回収されています。

流木は大きいものだと3m近くのものもあり切断して回収していますが、回収量からすると六甲山から川に流れ出たものだけとは考えにくいので、おそらく風や海流によって流れ着いたものだと思います。



回収された流木 写真：神戸清港会

2019年度 塵芥処理量（概算値）

単位=キログラム

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	合計
可燃	0	410	810	2,710	1,330	0	1,180	0	250	0	6,690
混載	0	870	550	800	20,850	5,520	3,480	0	710	390	33,170
流木	0	0	470	180	380	0	1,550	530	0	0	3,110
合計	0	1,280	1,830	3,690	22,560	5,520	6,210	530	960	390	42,970

資料提供：神戸清港会

船舶の航行安全の妨げとなる浮遊物は

清掃船の乗組員が確認しているものでは、大きなブイやロープ、ドラム缶および長い流木などがあり実際に回収しています。過去にはオイルフェンスや冷蔵庫といったものも神戸港内に浮遊していましたがありました。

幸いなことに、現在のところ浮遊物によるトラブルや船舶航行に影響が出たということは聞いておりませんが、船舶関係者から大きな流木や浮遊物の塊が港内を流れているので回収してほしいとの要請はよくあります。これも普段から神戸港で浮遊物などの回収業務を行っていることが関係者に知られているからだと思います。

また、台風や長雨のあとは浮遊物が非常に多く、船舶の関係者から多くの回収依頼が寄せられます。回収作業は船舶の航行安全を第一に進めていますが、大量に浮遊物があると回収が追い付かない場合もありますので、船舶を運航される皆さんも台風や長雨のあとは港内の浮遊物に十分注意していただきたいと思います。



浮遊していたドラム缶や流木 写真：神戸清港会

港周辺の不法投棄などは

神戸清港会は海陸一体で港湾の美化体制を確立していますので、神戸港の港湾区域の公園や道路などの清掃も入札で請け負っております。この請け負った区域についても日々清掃活動を行っているのですが、不法投棄と思われる家電や家財などが多く投棄されているのが現状です。

ポートアイランドや六甲アイランドの中心部には住宅街もありますが、エリアによっては企業や倉庫のみが集まっており、広い道路が整備されていて、かつ、夜間や休日などは人目に付きにくいこともあり、このエリアでの不法投棄が多いです。2019年8月ごろに回収した不法投棄された物を廃棄処分したのですが、このときはテレビや冷蔵庫、洗濯機といった廃棄処分に費用がかかる家電などが70台ほどありました。

また、請け負った区域以外でも不法投棄された家電などを見つけると港湾局に連絡をして回収したり、必要に応じて注意喚起の看板などを設置したりもしています。

いずれにしても、台風などにより不法投棄された物が海へと流れ出てしまうと、船舶の航行安全に支障をきたすことを理解いただき、港湾区域や港周辺への不法投棄はやめていただきたいと思います。

平成30年度 塵芥処理量

(単位：トン)

区分	業務区分	内容	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	前年度	前年度比(%)
海上	神戸清港会	清港丸・第1・2清港丸	2	2	1	78	32	57	5	1	2	1	0	1	182	29	627.6
	近畿地方整備局	Dr 海洋・はりま	10	25	14	47	44	16	10	0	2	0	0	2	170	160	106.3
	海上	合計	12	27	15	125	76	73	15	1	4	1	0	3	352	189	186.2
陸上	日常収集	会員事業所	198	192	180	177	193	202	201	184	184	162	162	188	2,223	2,174	102.3
	美化110番	スポット	124	149	112	155	169	259	300	249	259	142	179	170	2,267	1,862	121.8
	公営順・道路・公園管理	パトロール・ロードスweep	4	3	3	3	3	4	5	4	4	3	2	2	40	74	54.1
	陸上	合計	326	344	295	335	365	465	506	437	447	307	343	360	4,530	4,110	110.2
	清掃事業	合計	338	371	310	460	441	538	521	438	451	308	343	363	4,882	4,299	113.6
	ギャベジ処理	事業	4	4	3	4	4	2	2	2	5	3	2	3	38	38	100.0
	総合	合計	342	375	313	464	445	540	523	440	456	311	345	366	4,920	4,337	113.4

(単位：トン)

清掃事業に係る分別リサイクル状況	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	前年度	前年度比(%)
廃材・パレット・ダンボール・新聞・OA紙	89	96	82	90	85	103	107	91	85	69	82	78	1,057	1,041	101.5
金属くず・アルミ缶・スチール缶	3	4	5	4	4	4	4	4	6	3	2	2	45	66	68.2
ペットボトル・廃棄プラ・ビン・ガラス	10	8	8	8	15	11	32	10	21	6	6	12	147	102	144.1
合計	102	108	95	102	104	118	143	105	112	78	90	92	1,249	1,209	103.3

*リサイクル率算出方法＝リサイクル合計／清掃事業合計

リサイクル率 25.6% 28.1%

その他の処分状況	年度	放置バイク(台)	放置自転車(台)	放置タイヤ(本)	廃バッテリー(個)	放置家電(台)	依頼家電(台)	消火器(本)	廃油(t)
	平成30年度	0	21	1	75	35	59	13	600
	平成29年度	25	183	13	133	92	86	4	2,112
	対前年度増減	-25	-162	-12	-58	-57	-27	9	-1,512

資料提供：神戸清港会

ルポ 宝の島プロジェクトのその後

取材協力 NPO 法人南の島々（ふるさと）・守り隊 理事長 大城正明さん
竹富町地域おこし協力隊 大久保直人さん・大出直子さん

当協会は、2009（平成 21）年度から 2012（平成 24）年度まで公益財団法人日本財団の支援を受け、「漂着ゴミの油化に関する調査研究および社会実験」を実施しました。この中で「宝の島プロジェクト」としてモデル地区に選定した鳩間島に、固定式油化装置（以下「プラント」）を設置し、2 年にわたり鳩間島に漂着した発泡スチロールを油化する社会実験を行い、その後の油化装置の稼働は竹富町と「NPO 法人南の島々（ふるさと）・守り隊」（以下「NPO」）に引き継がれました。



取材に協力いただいた大城正明 NPO 理事長（右）、協力隊の大出直子さん（中）、大久保直人さん（左）

この社会実験開始から約 10 年の年月が過ぎ、設置した油化装置の稼働状況や課題などについて、管理・運営を行っている NPO の大城正明理事長と、実際に油化装置の稼働にあっている「竹富町地域おこし協力隊・エネルギー再利用システム開発係」（以下「協力隊」）の大久保直人さんと大出直子さんのお二人にいろいろと話を伺いました。

2 月は鳩間島行のフェリーは欠航が多いと大城理事長から連絡をいただいていたのですが、当日は多少の風波はあったものの南風で天候にも恵まれ、フェリーは欠航することなく、大城理事長とともに鳩間島に向かいました。鳩間島の港に着くと協力隊の大久保さんと大出さんが出迎えてくれ、油化装置が設置されている場所でいろいろとお話を伺いました。

冒頭、大城理事長が、この屋外に積み重ねられている大量のバケツは鳩間島と西表島で行われたビーチ・クリーンで集められた発泡スチロールで、これをスチレン油の原材料に使用していると説明があり、量を見ていただければわかると思うが、現在も多くの漂着ゴミがこの八重山諸島に流れ着いており、これが南の島が漂着ゴミのフィルターになっているといわれるゆえんでもあると話してくれました。



プラント前に積み重ねられた回収された発泡スチロール入りのバケツ

事前処理が大変な漂着発泡スチロール

協力隊の久大保さんと大出さんが集められた発泡スチロールをバケツから取り出しながら、「漂着した発泡スチロールはきれいな物もありますが、中には汚れている物もあります。また同じ発泡スチロールに見えても柔らかい素材の物もあれば硬い物もあります。また、発泡スチロールの中にオモリが埋め込まれている物など様々な発泡スチロールがあるため、すべてをそのまま油化装置で油化することはできません。」と説明してくれました。

確かに中を見てみると、ロープや網が巻かれている物、汚れて岩のようにになっている物など様々な発泡スチロールが混入されており、この発泡スチロールに付いているロープや網をすべて取り除き、大きい物や硬い物を小さく砕いたりしないと油化装置に投入できなくなれば、事前処理に時間がかかる理由も理解できます。



回収された発泡スチロール
(左：大出さん、右：池善企画国際部長)



汚れて油化できない発泡スチロール

油化装置の稼働と休止

この油化装置は、2009（平成 21）年のプロジェクト開始から竹富町、NPO、地域住民、機械メーカーおよび当協会が協力し、日本財団の支援を受けて、油化装置を設置し、社会実験が開始されたのですが、大城理事長は当時を振り返り、「油化装置を設置するために NPO 会員と地域の皆さんの協力を得ながら西表島からミキサー車をフェリーで運んでコンクリートの土台を作り、建物も自分たちで建てた。」と離島ならではの苦労があったことを話してくれました。



鳩間島に設置された油化装置

また、2013（平成 25）年 3 月にプロジェクトが終了した後も、NPO の皆さんが中心となり、油化装置の稼働を継続していたそうですが、NPO 会員の高齢化や、油化装置の部品の劣化などに伴うメンテナンスが困難な状況になり、2017（平成 29）年 10 月に休止

せざるを得ない状況になったとのことでした。

油化装置の再稼働

2018（平成 30）年 5 月に NPO は、エネルギー再利用システム開発の専属協力隊として竹富町が任用した大久保さんと大出さん、ならびに機械メーカーの協力により油化装置の再稼働を目指して修理・点検作業を進め、同年 11 月には再稼働が可能な状況になったそうで、大城理事長は「大久保さんと大出さんの二人が鳩間島に来てくれて、機械メーカーの協力で部品の交換やメンテナンスが可能になり、再稼働できるようになったことは感謝しかない。」と話されていました。

また、このプラントが再稼働したことにより、地域の皆さんの協力を得ながら、鳩間小中学校の生徒や観光客の皆さんに施設見学をしてもらい、海岸清掃などにも協力していただきながら、この油化装置を知ってもらう活動を進めているそうで、早稲田大学の離島交流プロジェクトの学生も年に 2 回、島での交流と海岸清掃に協力をしていただいているとのこと。

スチレン油生成までの流れ

スチレン油が生成されるまでの流れとしては、①選別、下処理をした発泡スチロールを破砕機に投入。②破砕機で細くなった発泡スチロールは貯蔵タンクから油化装置に適宜送られる。③機械の中で発泡スチロールと油を混ぜて溶解液が作られる。④溶解液を熱分解釜の中で 320℃ぐらいの熱をかけて気化させる。⑤蒸気を冷却して液化し、できたスチレン油をタンクに貯める。⑥スチレン油をタンクから取り出し濾過する。といった手順で進められ、1 日約 7 時間程度の稼働で約 20～40 リットルのスチレン油が生成できるそうです。

また、再稼働当初は手動でプラントを稼働していたとのこと、すべて目視で確認しながら調整をしていたため、稼働中は油化装置に付きっきりの状態だったそうですが、メンテナンスにより自動運転ができるようになったことで、油化装置が稼働中でもほかの作業が可能となり、作業効率があがったとのこと。



発泡スチロールを小さく砕く破砕機の内部



細かく砕かれた発泡スチロール（写真は貯蔵タンク内）

燃料としてのスチレン油

協力隊の大久保さんに油化装置の稼働用燃料について伺ったところ、「燃料には灯油も使用しますが、生成したスチレン油のみを使用して稼働することもできます。ただ、スチレン油は粘度が高いという性質があるので、メンテナンスも考慮して機械を止める前2分ほど灯油で稼働させ、ノズル内を灯油で満たした状態で機械を停止させています。この効果かどうかは分かりませんが、今のところ機械も調子良く、毎日順調に稼働しています。」とのことでした。

つまり、油化装置を稼働してスチレン油を生成できれば、燃料の灯油も多少は必要であるものの、ほぼ自給自足での稼働が可能になるということになります。

また、大城理事長によると鳩間島のご自宅を含めてNPOでも3～4カ所でボイラーや燻製機などでスチレン油の活用実験をしていたようで、稼働自体には問題がないとのことですが、スチレン油の欠点として煤が多少出るため、ボイラーなどのメンテナンスが必要になるとのことです。



スチレン油をタンクから取り出す大久保さん（左）

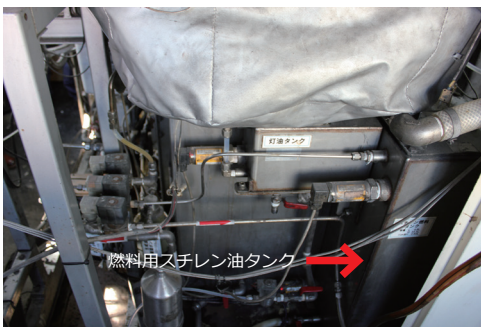


抽出したスチレン油には水分が混じるため取り出すとスチレン油と水に分離する

スチレン油の活用策

生成されたスチレン油は、種別としては灯油、軽油と同じ括り（第4類第2石油類）になり、灯油やA重油と似た性状を持つようですが、実際現時点での活用の第一候補としてプラントに隣接しているゴミ焼却施設での活用を目指し、現在、竹富町と検討を重ねているといえます。

隣接しているゴミ焼却施設は、A重油を燃料として使用していますが、メンテナンスなどの問題もあり、スチレン油の使用については即OKとはいかないようです。



油化装置の燃料タンク（灯油用とスチレン油用）

協力隊の大出さんは、「隣のゴミ焼却炉でスチレン油が活用できれば、燃料代や燃料の運搬にかかる船賃の節約にも少しは寄与できる。これにより経費削減ができれば、鳩間島でもっとサポートが必要なところにその予算を使うこともできるようになるので、なんとか実現させたい。」と強い思いで話してくれました。



NPOのスチレン油活用実験として大城理事長の自宅に作った足湯

難しいプラスチック類の処理

宝の島プロジェクトでは、漂着した発泡スチロール以外のプラスチックも油化する計画でしたが、現時点では発泡スチロールしか対応できていません。

大城理事長によれば、漂着ゴミにはプラスチック製の浮き玉やペットボトルといったものが非常に多く、これを処理できれば良いのですが、処理にあたり問題となるのがその硬さだといいます。メーカーにも相談をしたようですが、発泡スチロールと違い簡単に破砕することができないものが多く、これを破砕するためには手間も費用も掛かり、発泡スチロール以外のプラスチックを油化することは、現状の設備では非常に難しいとのことでした。



鳩間島の海岸に漂着した海ゴミ

余談ではありますが、同じプラスチック類でもペットボトルは潰してしまえばある程度まで小さくなりますが、浮き玉などは小さくすることができないため、産業廃棄物として輸送する場合に費用がかさむという離島ならではの問題もあります。

今後の課題と目標

今後の課題はと尋ねたところ、大城理事長も協力隊のお二人も口をそろえて生成したスチレン油の活用方法だといいます。焼却炉のような高い火力で長時間稼働する施設などがあれば活用しやすいそうですが、生成できるスチレン油の質・量の問題もあるので、なかなか難しいのが現状で、大城理事長は「スチレン油が生成できない時期があったため、NPOの活用実験を休止しているが、今後、NPOでも活用実験を再開し、混合比率などを調整しながらできるだけメンテナンスに



事前処理された発泡スチロールのストック

手間がかからない一般家庭でも使用できる活用方法を模索したい。」と活用方法の模索を続けること、協力隊のお二人は「まずは隣接しているゴミ焼却施設での活用を実現させて、その後に船の燃料などとして活用してもらえるように試行錯誤を重ねていきたい。」と話してくれました。

また、現在は漂着した発泡スチロールを原料に油化を行っていますが、今後は西表島などの近隣離島地域の一般家庭から廃棄される発泡スチロールの回収なども行い、スチレン油生成の効率化を図り、生成量の増加を目指すとともに、これらの廃棄にかかっていた輸送経費の削減にも寄与していきたいとのことでした。

NPO 法人 南の島々（ふるさと）・守り隊

竹富町の自然環境保全のための調査研究事業や自然環境保全に関する普及・啓蒙活動および教育事業、持続可能な自然環境保全対策の立案・推進事業を行うとともに、竹富町の自然環境保全および自然災害・観光事故等に関する行政機関および他の市民団体との連携およびネットワーク構築事業、持続的な自然環境の保全と活用およびまちづくりに向けての調査研究事業等を積極的に推進することにより、同町の自然環境について持続可能な保全を図ることで、竹富町の住民と自然とが共生できる豊かな社会の実現と当該社会の未来への継承に寄与することを目的に設立され、現在、理事長を務める大城正明さんを中心に竹富町の自然環境保全のために様々な活動を行っている。

竹富町地域おこし協力隊（エネルギー再利用システム開発係）

竹富町が自然環境保護分野で活躍する地域おこし協力隊を一般募集し、これの応募者の中から協力隊として任用され、任用後は鳩間島に移住して油化プラントを中心としたエネルギーリサイクルシステムの構築・運営に従事する。

大久保直人さんは、新潟県出身で、離島で環境問題に携わる仕事をしたいとの思いから、東京で移住説明会に参加。竹富町でこのプロジェクトに携わる地域おこし協力隊を募集する予定があると聞いて応募し、任用された。

大出直子さんは、神奈川県出身で鳩間島に旅行経験があり、働き方について見直したい、同時にこれまでの経験や得意分野をもっと生かした仕事がしたいと考えていた時期に竹富町の地域おこし協力隊の募集があることを知って応募し、任用された。

