

# 琉球大学学術リポジトリ

## 西表島の海岸漂着ゴミへの一考察

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学国際沖縄研究所 公開日: 2016-05-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 馬場, 繁幸, 石垣, 圭一, 伊谷, 玄, 茂木, 紀夫, Baba, Shigeyuki, Ishigaki, Keiichi, Itani, Gen, Motegi, Norio メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/34008">http://hdl.handle.net/20.500.12000/34008</a>

## 西表島の海岸漂着ゴミへの一考察

馬場繁幸\*・石垣圭一\*\*・伊谷 玄\*\*\*・茂木紀夫\*\*\*

### Studies on Marine Litter on Iriomote Island, Okinawa, Japan

BABA Shigeyuki, ISHIGAKI Kei-ichi, ITANI Gen and MOTEGI Norio

Iriomote Island is the second largest island in Okinawa Prefecture, Japan. The island is mostly covered with beautiful subtropical evergreen broad-leaf-tree forests. The forests support many endemic species, such as the Iriomote Wildcat (*Prionailurus bengalensis iriomotensis*). The population of the island was 2,284 as of December 2009, while the number of tourists who visited in 2009 was 304,440. Many islanders and some volunteers have been collecting marine litter on beaches of the island. The amount collected on May 25, 2008, on a beach in Funaura Bay was 6.305 m<sup>3</sup>. The collected items included polystyrene foam, plastic bottles, fishing gear, fluorescent tubes, electric bulbs, plastics, and more. The number of plastic bottles collected from Hinai Beach on April 20, 2008, was 918: 252 of them had labels with bar codes while 666 bottles had no label. By using the numbers in the bar codes, we could identify the origin of the products. The collected plastic bottles came from various countries: 53% from China, 22% from Taiwan, 7% from Japan, 8% from South Korea, and others from Malaysia, Vietnam, Indonesia, Singapore, Egypt, the Philippines, Thailand, the United Arab Emirates, and Russia. The northeast wind in winter may be one of the main causes of the flow of trash from China and South Korea to the beach. Most of the plastic bottles from southern countries such as Malaysia, Vietnam, Indonesia, and Taiwan may have been brought by the Kuroshio Current to the island. Large amounts of marine litter, mostly from outside the island, still exist on beaches and coastal areas. The islanders are facing difficulties in processing collected marine litter as well as removing it because they have only limited funding and labour. Immediate action not only at the domestic but also the international level is required to reduce marine litter.

#### はじめに

西表島は、面積的には石垣島よりも広く、八重山諸島で最も大きな島である。この西

---

\* 琉球大学教授 Professor, University of the Ryukyus

\*\* 琉球大学技術補佐員 Technical Assistant, University of the Ryukyus

\*\*\* 西表島エコツアーリズム協会職員 Officers of the Iriomote Island Ecotourism Association

表島には、イリオモテヤマネコで代表されるような貴重な自然が残され、その貴重で豊かな西表島の自然を求めて多くの観光客が訪れる。自然が豊かな島であり、観光写真には西表島の美しく白い砂浜が写し込まれているので、そこがゴミで覆われていることなど、誰も想像したくないであろう。しかしながら、美しい西表島の海岸が、季節によってはペットボトルをはじめとする海岸漂着物（本論では、海岸漂着ゴミと記述する）で汚れていることもある。

わが国では、海岸漂着ゴミについては「清潔に保つよう努める」という努力義務しか従来は定められていなかったが、2009年に海岸漂着物推進法（美しく豊かな自然を保護するための海岸における良好な景観及び環境の保全に係る海岸漂着物等の処理等の推進に関する法律）が施行された。この法律では、海岸は美しく良好に保たなければいけないが、これまで海岸に漂着したごみの処理に多額の財政負担を強いられていた市町村に対し、国が都道府県に必要な財政支援をすることが定められ、同時に2009年度からの3年間に50億円の予算が確保された。

海岸漂着ゴミは、わが国だけの問題ではなく、世界中の海洋や海岸に悪影響を及ぼしており、国連環境計画（UNEP）もその現状に警鐘を鳴らしている。

このように世界的に海岸漂着ゴミが問題になっているのであるが、それらがテレビや新聞などで取り上げられることは少ない。多くの観光客が訪れ、美しく自然が豊かな島と言われる西表島の海岸に漂着するゴミがどのようになっているのか、その実態を多くの方々に知っていただくことを目的として、本論をとりまとめることとした。本論が、海岸漂着ゴミの実態を明らかにする一助となり、海岸漂着ゴミの軽減につながってくれることを期待している。

## 1. 西表島の概況と入域観光客数

西表島の位置を図-1に掲げたが、その面積は289 km<sup>2</sup>で、224 km<sup>2</sup>の石垣島よりも大きく、沖縄島（約1,208 km<sup>2</sup>）に次ぎ沖縄県内で第二番目の島であるが、世帯数は1,211世帯、人口は2,284人（2009年12月）である。

図-2に1998年から2009年までの西表島への入域観光客の推移を掲げたが2007年の405,646人がピークであり、2009年は340,440人とやや減少傾向にあったが、同年12月の西表島の人口は2,284人なので、島の人口の約149倍の観光客が入域していたことになる。

西表島には飛行場がないことから、入域観光客は石垣島、すなわち石垣市を経緯して来島することになる。参考までに石垣市への2009年の入域観光客を図-3に示した。石垣市の人口は48,635人（2009年12月）と報告されているので、2009年1年間の入域客数の778,439人は、石垣島の人口の約16倍に当たり、単純計算では、石垣島への入域観光客の約半分の43.7%が西表島を訪れている。

多くの観光客が入域すると、当然のことながら自然に対して人為的な負荷がかかるこ

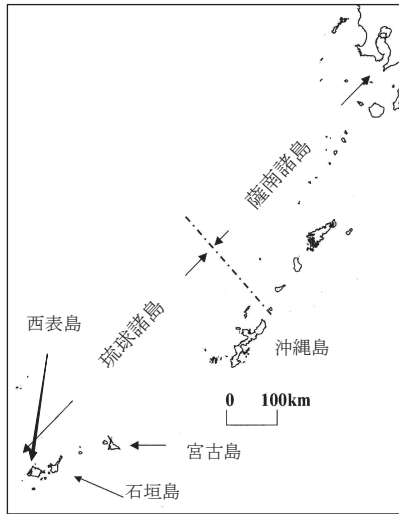


図-1 琉球諸島

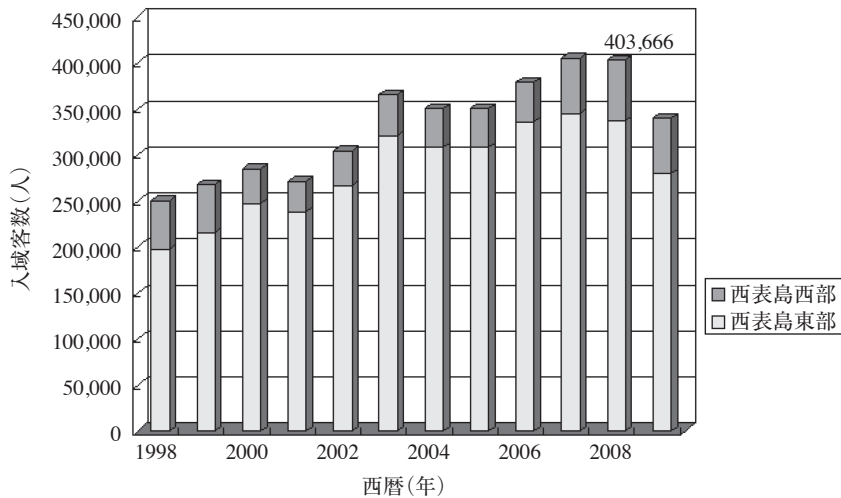


図-2 1998年～2009年の西表島への入域観光客数の推移  
(石垣市観光交流推進課 HP)

とになるが、図-2からも明らかなように、西表島への入域観光客の大部分は西表島東部、すなわち大原港を利用している。大原港から入域した時の代表的な観光スポットは仲間川である。仲間川は浦内川に次ぎ西表島で二番目の長さの川であるが、その流域に日本最大、158 ha のマングローブ林が広がっている [国際マングローブ生態系協会 2004]。大原港から入域した観光客の多くは、動力付きの観光船で仲間川の両岸に広がるマングローブを眺めながら、河口から約 7 km にあるわが国最大のサキシマスオウノキを見に行く (写真-1)。かつて動力付き観光船は速度を上げ仲間川を運行していたが、船が河川を航

西表島の海岸漂着ゴミへの一考察

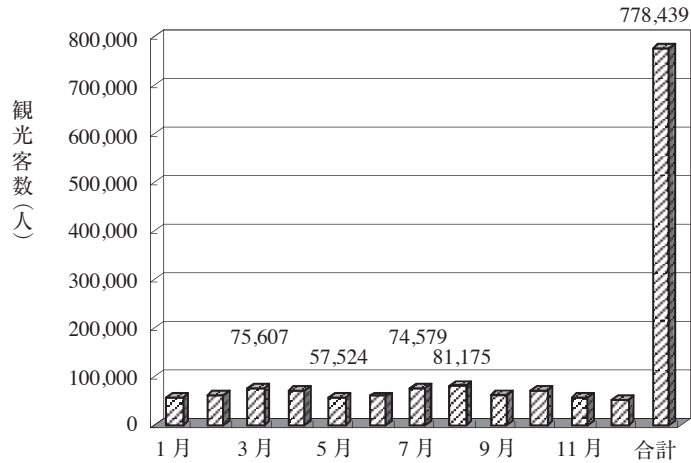


図-3 2009年の石垣島への観光客入域数(石垣市観光交流課 HP)



写真-1 わが国最大のサキシマスオウノキ



写真-2 台風の強風によってなぎ倒されたマングローブ。河川流や観光船の引き波による河岸侵食によって根の周りの土砂がなくなっていたことも影響していたのかもしれない(写真提供、山上庄子)

行する時の引き波で河岸侵食が生じ、マングローブの倒伏が目立ちはじめたこともあり(写真-2)、自主的に航行速度を落とすことにしている。これが実現可能となったのは、2004年に民間の動力付き観光船の運行业者とレンタルカヌー業者によって仲間川地区利用保全協定が締結されたからである。このように仲間川を利用している民間業者は、仲間川の保全を通じて西表島の自然保護に自ら努力している。

## 2. 海岸漂着ゴミ (海岸漂着物)

海ゴミ (marine litter) は、海洋を漂流しているゴミと海岸に漂着したゴミの総称とされるが、本論では、漂流ゴミを含めず、海岸漂着ゴミについてのみ述べることにする。

西表島では家庭から出されるゴミについては、分別収集が行われている。しかしながら、未だゴミ焼却施設がないので、燃やすゴミはチップングして埋め立て、ペットボトルや空き缶などのリサイクル資源ゴミは石垣島に搬出している。なお、家庭から出される生ゴミは回収されないので、自宅の庭先に埋めたり、生ゴミ処理機で処理したりしている。家庭から排出される燃やすゴミ、燃やさないゴミ、リサイクル資源ゴミ等は、竹富町がゴミ収集車で回収してくれているが、海岸漂着ゴミは竹富町のホームページ (自然環境課) に「海岸漂着物は、産業廃棄物となるので竹富町では処分することができません。学校・各地域公民館・ボランティア団体等で行う海岸清掃に関しては、事前に自然環境課へ申し込み頂くことで、輸送料及び処分手数料は竹富町にて負担いたします」とあるように、産業廃棄物であるから、その処理は通常であれば税金でまかなわれる。

2011年1月9日の西表島の海岸漂着ゴミの状況を写真-3～写真-6に示した。アドバ



写真-3 海岸に漂着した無数のゴミ



写真-4 アドブルーや浮き玉

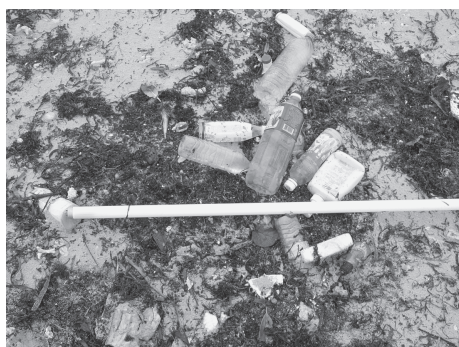


写真-5 蛍光管とペットボトル



写真-6 車輪と車のシート用ウレタン

ルーン、蛍光管、電球、ペットボトル、自動車の車輪、靴やゴム草履など様々である。ここで注意したいのは、ペットボトルであっても海岸漂着ゴミは産業廃棄物として取り扱われ、家庭から出される資源ゴミとして処理されないことである。

### 3. 海岸漂着ゴミのデータから読み取れること

#### 1) 漂着ゴミの量

2008年4月20日から12月14日までの期間に9回にわたり、西表島船浦湾岸の9地点(図-4)で回収した漂着ゴミの量は図-5の通りである(採取年月日と採取地点は表-1)。回収にあたって海岸漂着ゴミは発泡スチロール、浮き玉、漁具、ペットボトル、ウレタンフォーム、ガラス、金属、その他に大きく類別された。発泡スチロールは重量的には軽い、容積が大きいなど、重量換算することが難しいこと、ゴミ収集に用いたビニール袋の容積が45リットルなので、回収したゴミの量は容積換算し、図-5も容積で示し

表-1 2008年の船浦湾岸でのゴミ回収場所ごとの分別回収量

(単位 リットル)

回収年月日と 回収場所	発泡	浮き玉	漁具	ペット	プラ	ウレタン	ガラス	金属	その他	合計
2008年4月20日 ヒナイビーチ	2,453	360	5	1,215	450	270	90	45	45	4,932
2008年5月25日 船浦港南	2,565	1,260	270	405	1,445	135	68	68	90	6,305
2008年6月8日 内湾東	270	135	45	45	90	45	23	5	5	662
2008年7月20日 ナータ浜	383	135	5	189	158	81	23	23	9	1,004
2008年8月24日 外湾南	338	270	45	90	180	45	23	14	14	1,017
2008年9月7日 船浦港北	270	180	45	135	225	135	45	45	45	1,125
2008年10月18日 内湾西	1,305	630	135	90	630	45	14	5	9	2,862
2008年11月15日 ナダラ川	338	225	32	90	180	23	14	5	9	914
2008年12月14日 西田川右岸	765	225	135	45	180	90	14	45	14	1,512
合計	8,685	3,420	716	2,304	3,537	869	311	252	239	20,331

ペット：ペットボトル、プラ：プラスチック、ウレタン：ウレタンフォーム

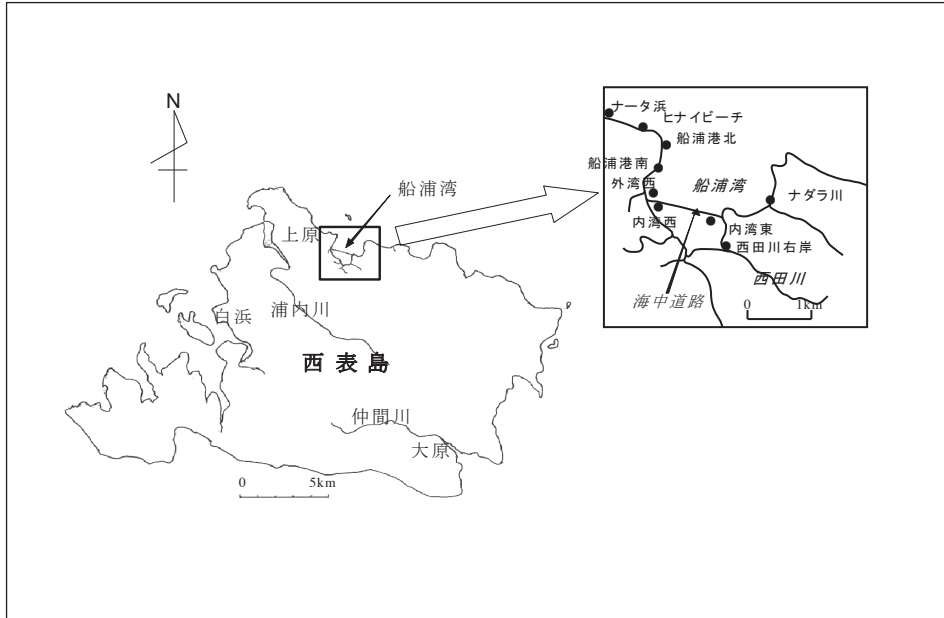


図-4 海岸漂着ゴミの回収地点

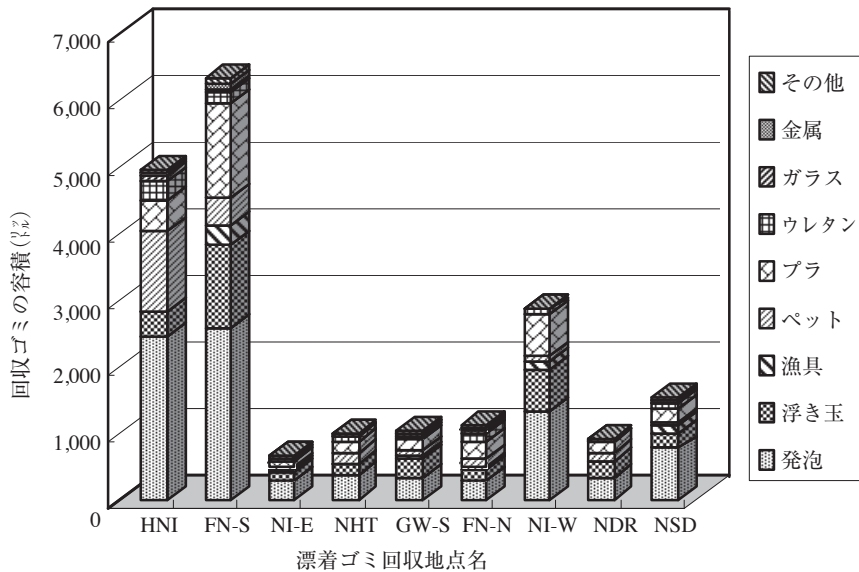


図-5 海岸漂着ゴミ回収地点別の回収ゴミの量

HNI: ヒナイビーチ、FN-S: 船浦港南、NI-E 内湾東、NHT: ナータ浜、  
GW-S 外湾西、FN-N: 船浦港北、NI-W: 内湾西、NDR: ナダラ川、  
NSD: 西田川右岸

発泡: 発泡スチロール、ペット: ペットボトル、プラ: プラスチック、  
ウレタン: ウレタンフォーム



西表島の海岸漂着ゴミへの一考察

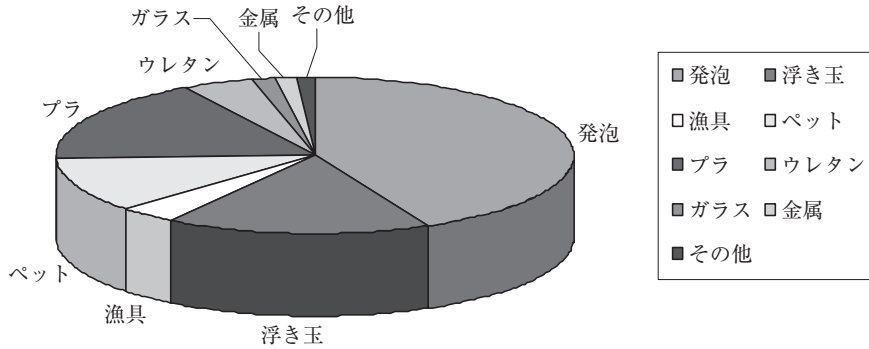


図-6 回収したゴミ（総量で 20,331 リットル）の種類の構成割合  
 発泡：発泡スチロール、ペット：ペットボトル、プラ：プラスチック、  
 ウレタン：ウレタンフォーム



写真-7 ゴミが漂着しやすい場所には流木も流れ着く



写真-8 小さく砕けた発泡スチロールの回収は容易ではない

である。9回の回収で、最もゴミの量が多かったのは、2008年5月25日の船浦湾南で、その量は6,305リットルであった。1リットルは10cm（縦）×10cm（横）×10cm（高さ）=1,000cm<sup>3</sup>であるから、1,000リットルで1m<sup>3</sup>（100cm（縦）×100cm（横）×100cm（高さ））なので、6,305リットルは容積としては6,305m<sup>3</sup>となる。船浦湾南は地形的には防波堤と岸壁との間であり、一度海岸に漂着すると、それが海に流れ出にくい場所であるから、いつもゴミが貯まっている（写真-7）。前述の9回にわたって回収したゴミをまとめ、ゴミの種類別に図化したのが図-6である。9回で回収した漂着ゴミの総量は20,331リットルであり、図-6から明らかなように容積的には発泡スチロールが43%と多く、次いで浮き玉（17%）とプラスチック（17%）、ペットボトル（11%）の順であった。この中で厄介なのが発泡スチロールであり、漂着した時はその容積は大きいですが、長期間日光や風に曝されると風化して小さくなってしまい回収できなくなってしまうことである（写真-8）、そのように小さくなったとしても自然状態では分解しないことである。なお、浮き玉は漁具であるが、色々な形と大きさのものがあ、しかも漂着量が多いので漁具と

は分け、浮き玉として分類した。したがって、漁具とは主に漁網、ロープ、そしてプラスチック製の漁業用のトラップ(わな)などである。

同じ場所で1年間を通じて季節別に収集したデータを持ち合わせていないので、本論では、季節的な漂着量の違いを議論することはできなかった。

## 2) バーコードから読み取れること

商品には通常バーコード(写真-9)が記載されているが、海岸漂着ゴミの中で、そのバーコードが残っているものはペットボトルであることが多い。バーコードの最初の2桁あるいは3桁は生産国の国別コードであるから(表-2参照)、この国別コードが読めると生産国が分かる。2008年4月20日にヒナイビーチで回収したペットボトルの総数と国別の本数を表-3に掲げた。回収した918本の中でラベルが残っていたものは252本、ラベルが取れてしまっていたものが666本であった。ラベルが読み取れたものの国別の割合は中国が53%(133本)、台湾が22%(55本)、次いで日本の7%(19本)と韓国(大韓民国)の8%(20本)が多かったが、マレーシア、ベトナム、インドネシア、シンガポール、エジプト(2本)、フィリピン(2本)、タイ(1本)、アラブ首長国連邦(2本)、ロシア(1本)などのものもあった。エジプト産のペットボトルは、沖縄近海を航行中の



写真-9 ペットボトルのラベルのバーコード。最初の3桁が690なので、生産国は中国と識別できる

表-2 近隣国のバーコードの記載されている生産国識別国コード

国・地域名	国コード	国・地域名	国コード
日本	45 と 49	韓国(大韓民国)	880
ロシア連邦	460~469	シンガポール	888
台湾(中華民国)	471	ベトナム	893
フィリピン	480	インドネシア共和国	899
香港	489	オーストラリア	93
中国(中華人民共和国)	690~695	ニュージーランド	94
モンゴル	865	マレーシア	955
朝鮮民主主義人民共和国	867	マカオ	958

表-3 漂着ペットボトルの国別の本数と割合

調査日 調査地	ラベル		中国	台湾	日本	韓国	MAL	VET	IND	その他
	総数	あり								
4月20日 ヒナイビーチ	918	252	133 (53%)	55 (22%)	19 (7%)	20 (8%)	9 (4%)	3 (1%)	4 (1%)	SNG 1, EGY 2 PHI 2, THA 1, UAE 2, RUS 1,
5月25日 船浦港南	337	111	42 (38%)	10 (9%)	52 (47%)	6 (5%)	1 (1%)	0	0	
6月8日 内湾東	32	9	1 (11%)	2 (22%)	4 (45%)	1 (11%)	0	0	0	THA 1
7月20日 ナータ浜	133	88	49 (56%)	17 (19%)	11 (13%)	5 (6%)	0	0	3 (3%)	SNG 3
8月24日 外湾西	78	46	19 (59%)	3 (9%)	7 (23%)	1 (3%)	1 (3%)	1 (3%)	0	
9月6日 船浦港北	511	141	63 (45%)	36 (26%)	18 (13%)	11 (8%)	7 (5%)	3 (2%)	1 (1%)	EGY 1, AUS 1
10月18日 内湾西	85	23	7 (31%)	9 (39%)	0	3 (13%)	0	1 (4%)	0	SNG 1, FRA 1, ITA 1
11月15日 ナダラ川	73	16	5 (31%)	7 (44%)	2 (13%)	1 (6%)	1 (6%)	0	0	
12月14日 西田川右岸	29	10	2 (20%)	5 (50%)	0	3 (30%)	0	0	0	
合計	2,196	1,514	321 (47%)	144 (21%)	113 (17%)	51 (7%)	19 (3%)	8 (1%)	8 (1%)	18 (3%)

AUS: オーストラリア、EGY: エジプト、FRA: フランス、IND: インドネシア、ITA: イタリア、MAL: マレーシア  
 PHI: フィリピン、RUS: ロシア、SNG: シンガポール、THAI: タイ、UAE: アラブ首長国連邦、VET: ベトナム

船から投棄されたものであるかもしれないが、沖縄の北に位置している韓国のものが20本(8%)、遠く離れた南に位置しているマレーシア(9本)、ベトナム(3本)、インドネシア(4本)などのペットボトルも海岸に漂着していた。

気象台の月平均風速と風配図に基づくと、10月、11月、12月、1月、2月の卓越風の方角は北東であり、6月、7月、8月は南であった。また、海上保安庁2011年1月11日発行の海洋速報に基づき、図化した黒潮の流れと、夏と冬の卓越風の風向を合わせて図化したのが図-7である。黒潮は台湾の東を通り、東シナ海を流れ、屋久島のところで太平洋に出ている。このことから推測できることは、西表島の南に位置するマレーシアのサバ州、ベトナム、フィリピン、そして台湾の沿岸から海に出たペットボトルは黒潮ののって北上し、西表島の海岸に漂着しているのであろうということである。このことは、ペットボトルだけではなく、南方に由来するココヤシの実も海岸に漂着していることから(写真-10)、黒潮ののって南からのものが西表島の海岸に漂着していることが容易に理解できる。それに対して、西表島の北に位置する韓国のペットボトルが西表島に漂着するのは、韓国の海岸から海に出たペットボトルは、冬場に卓越する北東風で西表島近くまで流され海に漂っているが、北風あるいは北西風が吹いたときに西表島に漂着するのであろう。台湾製のものは黒潮で北上し、それが北あるいは北西、あるいは冬場に卓越する北東風で漂着し、中国のものは西風、北風あるいは北西風が吹いた時に外海に流れ出て黒潮に漂い、冬場の北西風あるいは、卓越風する北東風で西表島の海岸に漂着するのであろう。

海外からたくさんのペットボトルが西表島の海岸に漂着している。確かにペットボトルは資源ゴミであるから、海外からの利用可能な資源が西表島の海岸に漂着、すなわち

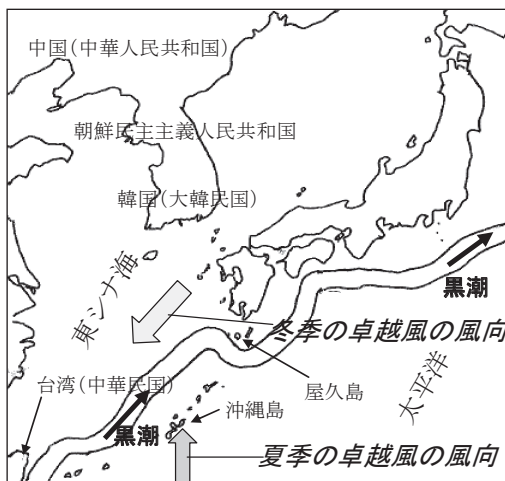


図-7 黒潮の流れと冬季と夏季の卓越風の風向  
気象庁の海洋速報と気象台の風配図に基づいて作図



写真-10 海岸に漂着していたココヤシの実(ココナツ)

表-4 西表島の産業廃棄物を石垣市内で処理する試算費用

西表島内でのゴミ回収と港までの車両借上費	250,000 円
西表上原港—石垣港までの海上運搬費 (1 回)	150,000 円
石垣港—リサイクル施設までの車両代 (1 回)	210,000 円
産業廃棄物処分費 (1 回)	420,000 円
合 計	1,030,000 円

特定非営利活動法人西表島エコツーリズム協会が見積書に関係機関から集めて試算した 2011 年 1 月 21 日の情報資料に基づいている。

再生可能資源が海岸に転がっていると考えることもできる。しかし、リサイクル可能な資源もリサイクル業者の元に届けてはじめて資源なのである。前述したように西表島の海岸に漂着したペットボトルは単なる産業廃棄物にしか過ぎない。石垣市内の資源回収業者まで届けなければ、リサイクル資源ではないのである。

参考までに西表島から石垣市内のリサイクル業者までの運搬費用を表-4 に示した。何度か海岸漂着ゴミを回収し、それを西表島のどこかに集積しておき、ある程度まとまった時点で、はしけを備船して石垣市に搬出し、処理するのに 103 万円もお金がかかるのである。

平成 20 年度竹富町普通会計財務諸表 (平成 20 年度決算解説説明書) [竹富町 2010] によると竹富町の人口は 4,010 人であり、経常費用が約 36 億円である。竹富町のホームページに海岸漂着物である産業廃棄物の処理は町費で負担すると記載してあるが、竹富町を構成している竹富島、黒島、新城島、小浜島、波照間島、そして西表島から、年に何回も海岸漂着物を産業廃棄物として石垣市まで搬出して処理するだけ、竹富町の財政的に余裕はない。したがって、回収しても石垣市に搬出できない海岸漂着ゴミ、あるいは回収せずに放置してあるゴミが西表島の中にはたくさん残っている。

## おわりに

もう一度、写真-3～写真-6 を思い出していただきたい。海岸にはたくさんのゴミが漂着しているのである。それを回収するのは、地元の住民あるいは島の外から来てくださったボランティアである。回収した後に分別し、それを西表島から石垣市内のリサイクル業者に渡さなければ単なる産業廃棄物なのである。

ペットボトルに貼り付けられているバーコードに基づくと、島の住人や観光客などが捨てた国内産のペットボトルではなくて、海外からのペットボトルが圧倒的に多いことから、海岸に漂着している国名の分からない浮き玉や発泡スチロールも海外からのものが多いであろうことが推測できる。

各種のリサイクル法が施行され、資源がリサイクルされることは好ましいことである。しかしながら、資源のリサイクルが可能な施設をもった市町村であれば、リサイクル可



写真-11 ツバルのゴミ集積所

能であろうが、西表島のように人口が少なく財政的に恵まれていないところでは、海岸漂着ゴミを含めて、島に貯まったゴミ、たとえそれがリサイクル可能な資源ゴミであっても島の外に出すことは容易ではないから、ただのゴミにすぎない。

写真-11は、太平洋の島嶼国ツバルの首都があるフナフチ環礁のゴミ捨て場の様子である。ゴミ焼却時に発がん性のダイオキシンが発生する恐れがある。それを避けるためには、800℃以上で長時間完全燃焼し、発生した微量のダイオキシンは活性炭などに吸着させ除去しなければいけない。その様な焼却炉がなければ、ゴミがたくさん貯まったとしても野外で燃やすこともできない。ようするにダイオキシンを排出しないような設備を備えた焼却炉がない限り、一度島に持ち込まれたゴミは、費用をかけて焼却炉のある場所に運び出さなければ、処理することはできない。

西表島の住民は、島の自然に誇りをもっており、またいつまでも豊かな自然、美しい白い砂浜であって欲しいと願っている。人口約2,300人の島に30万人にも達する観光客が来てくれているのであるから、それはうれしいことであるが、「観光客の皆さん、西表島の豊かな自然をそのまま残し続けたいのであれば、滞在を1日か2日間延ばし、海岸漂着ゴミ処理に手を貸し、島から搬出するのに必要なお金も出してください」と言いたいところである。また、UNEPが指摘しているだけでなく、西表島の海岸に漂着しているゴミの多くは国境を越えてきているのである。リサイクル法が制定されたとしても、リサイクル業者がおらず、ゴミ焼却施設もない小さな島々では、都会に住む人たちが想像できないくらいゴミ問題、特に海岸漂着ゴミ処理は深刻なのである。

#### 参考資料

国際マングローブ生態系協会(2004)『平成15年度沿岸生態系と海面上昇モニタリングを目的とした沖縄県内のマングローブ分布状況調査』153頁、沖縄。

竹富町(2010)『平成20年度竹富町普通会計財務諸表(平成20年度決算解説説明書)』17頁、沖縄。

漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査地域検討会(沖縄県)(2009)『漂流・漂着ゴミに係

西表島の海岸漂着ゴミへの一考察

る国内削減方策モデル調査地域検討会（沖縄県）報告書』、沖縄。  
マリノフォーラム 21・海と渚環境美化推進機構（2009）『平成 20 年度漂流・漂着処理物推進モデル事業報告書』 143 頁、東京。

石垣市ホームページ、石垣市企画部観光交流推進課入域観光客数（PDF） <http://www.city.ishigaki.okinawa.jp/110000/tourism/kankouka/images/nyuiki.pdf>（2010 年 7 月 5 日更新、2011 年 5 月 23 日再閲覧）

海上保安庁情報部ホームページ、平成 23 年 5 月 23 日発行第 93 号海洋速報「5 月 22 日の海況」  
<http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/KAIYO/qboc/2011cal/cu0/qboc2011093cu0.html>.（2011 年 5 月 23 日再閲覧）

気象庁ホームページ、気象庁気象統計情報各地の気温、降水量、風など <http://www.data.jma.go.jp/>  
（2011 年 5 月 23 日再閲覧）

竹富町ホームページ、自然環境課海岸漂着ごみの処理 [http://www.town.taketomi.lg.jp/division/index.php?content\\_id=58](http://www.town.taketomi.lg.jp/division/index.php?content_id=58)（2011 年 5 月 23 日再閲覧）

竹富町ホームページ、竹富町地区別人口動態表（平成 21 年 12 月） [http://www.town.taketomi.lg.jp/uploads/fckeditor/town/tikubetu\\_jinkoudoutai\\_h21.pdf](http://www.town.taketomi.lg.jp/uploads/fckeditor/town/tikubetu_jinkoudoutai_h21.pdf)（2011 年 1 月 20 日閲覧）