

# 沖縄県内における海岸漂着物等の現況



平成 25 年 3 月  
沖縄県



## はじめに

沖縄県は、49 の有人島を含む 160 の島嶼からなる日本唯一の離島県であり、県全体で約 2,027 kmの海岸線延長を有し、亜熱帯特有のサンゴ礁や美しい海浜、広大なマングローブ植生帯や特徴的な干潟等、優れた自然景観を呈している。しかしながら、県内の多くの島々には主に海外から大量のごみが漂着し続けており、海岸漂着物は、海岸の景観や生態系、ひいては沖縄の基幹産業でもある観光にも影響を与えかねない深刻な問題となっている。

その漂着状況については、県内のボランティア活動団体や NPO 等民間団体の取組、研究者及び行政機関の調査等により、一部の地域で明らかになっているものの、沖縄県全域に渡る漂着状況は十分に把握されていない。

このため、平成 21～24 年度沖縄県海岸漂着物対策事業において、海岸毎あるいは市町村・地域単位における海岸漂着物の漂着量や質、漂着特性等の詳細な状況を把握・整理し、海岸漂着物の効果的な回収処理や発生抑制等を行うための基礎資料としてとりまとめた。

本資料は、沖縄県内の海岸漂着物の現況をとりまとめた「本編」と、重点対策区域の範囲及び海岸漂着物の現存量等を紹介する「資料編」の 2 部構成としており、沖縄県海岸漂着物対策地域計画の資料として取扱うものである。

## 【本資料の構成と内容】

本資料は、沖縄県が平成 24 年度末までに実施した海岸漂着物等に係る調査結果や、関連情報の収集結果を基に、県内の海岸漂着物等の現況を整理したものである。

### 本資料の記載事項と概要

構成	記載事項	概要	
本編	1. 海岸漂着物の経年変化	既存の研究結果から、沖縄県内の海岸漂着物の過去 10 年程度の漂着状況を整理。	県内の海岸漂着物の量は過去 10 年で増加傾向が確認できる。生産国割合では、中国製が最も多い。
	2. 海岸漂着物の現存量 <sup>1</sup>	沖縄県が平成 21～23 年度の間に 2 回にわたり実施した現地踏査結果により、県内の海岸漂着物の現存量を整理。	海岸漂着物の現存量は、県内全域で、約 8,500m <sup>3</sup> ～9,000m <sup>3</sup> 程度。地域別には八重山諸島地域で最も多い。
	3. 海岸漂着物の年間漂着量 <sup>2</sup> 及び漂着特性等	沖縄県が平成 22～24 年度に実施したモニタリング調査結果により、海岸漂着物の年間漂着量や漂着傾向等を整理。	海岸漂着物の年間漂着量を 2 年分整理すると、県内全域で 1 年目は約 2,000t・23,500m <sup>3</sup> /年、2 年目は約 4,400t・38,500 m <sup>3</sup> となり、台風等による流木が漂着量に影響する。海岸漂着物の漂着傾向は、季節では冬、海岸の向きでは北または北東が多い。また、比較的漂着量の多い海岸では、海岸漂着物の品目組成に年変化はみられない。
	4. 特徴的な海岸漂着物とその漂着特性	沖縄県が平成 22～24 年度に実施したモニタリング調査結果により、県内で特徴的な海岸漂着物の品目(ペットボトル、ライター、飲料缶、漁業用ブイ等)の漂着量や生産国等の漂着特性を整理。	例えばペットボトルでは、全地域で中国製品が最も多いが、人口の多い沖縄本島地域では日本製の割合が他地域よりも高くなる。
	5. 【参考】平成 21～24 年度に沖縄県が実施した海岸漂着物の調査方法	沖縄県が平成 21～23 年度に 2 回に渡り実施した海岸漂着物の現存量の調査方法と、平成 22～24 年度に実施したモニタリング調査方法。	現存量の調査では、目視により海岸毎の漂着容量及び種類別の割合等を把握した。 モニタリング調査では、県内の代表的な海岸(平成 24 年度は 32 海岸)で海岸幅 50m の調査枠を設定した上で定期的な回収調査を実施し、年間漂着量の推計や漂着傾向の整理等を実施。
資料編	1. 沖縄県海岸漂着物対策地域計画において選定した重点対策区域	沖縄県地域計画により指定された海岸漂着物対策を重点的に推進する区域の範囲。	重点対策区域の一覧、地域別全体図及び詳細図を記載。
	2. 海岸漂着物の重点対策区域別・海岸別の現存量等	沖縄県が平成 23 年 1～8 月に実施した重点対策区域の現地踏査結果。	重点対策区域別の現存量一覧、海岸別の現存量及び海岸地形等に係る情報一覧。
	3. 沖縄県内における海岸漂着物の市町村別・島別年間漂着量(推計値)	沖縄県が平成 22～24 年度に実施したモニタリング調査結果により、海岸漂着物の市町村別・島別年間漂着量を整理。	平成 22 年 11 月～平成 23 年 11 月、平成 23 年 11 月～平成 24 年 11 月の 2 調査期間における 365 日あたり種類別漂着量推計値(重量及び容量)を地域別・市町村別・島別に整理。

1:「現存量」とは、ある時点(調査時)に海岸に存在している海岸漂着物等の量を示す。沖縄県では、平成 21 年～平成 23 年度に県内の目視踏査が可能なほぼ全ての海岸において、海岸漂着物を目視測定することにより「現存量」を把握した。

2:「年間漂着量」とは、1 年間に海域から海岸に漂着する海岸漂着物の総量を示す。沖縄県では、平成 22 年～平成 23 年度に県内の特定の複数海岸において、1 年間に複数回に渡り定期的に海岸漂着物を回収するモニタリング調査を実施することにより、「年間漂着量」を把握した。

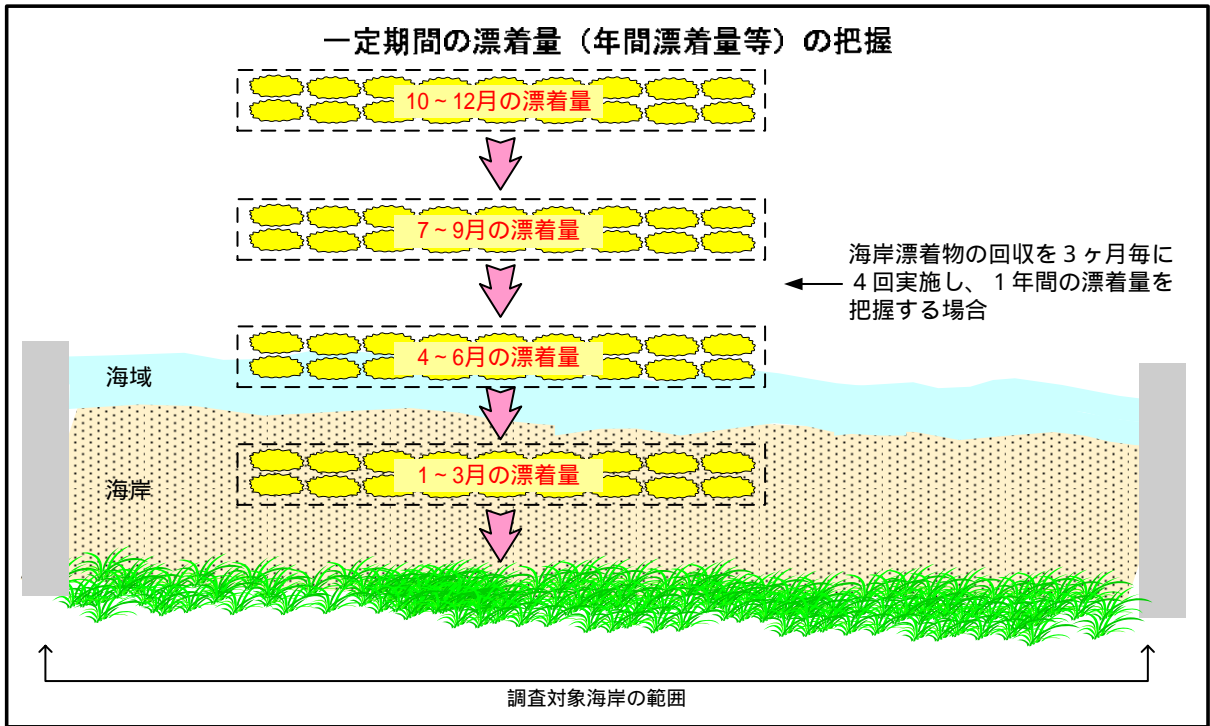
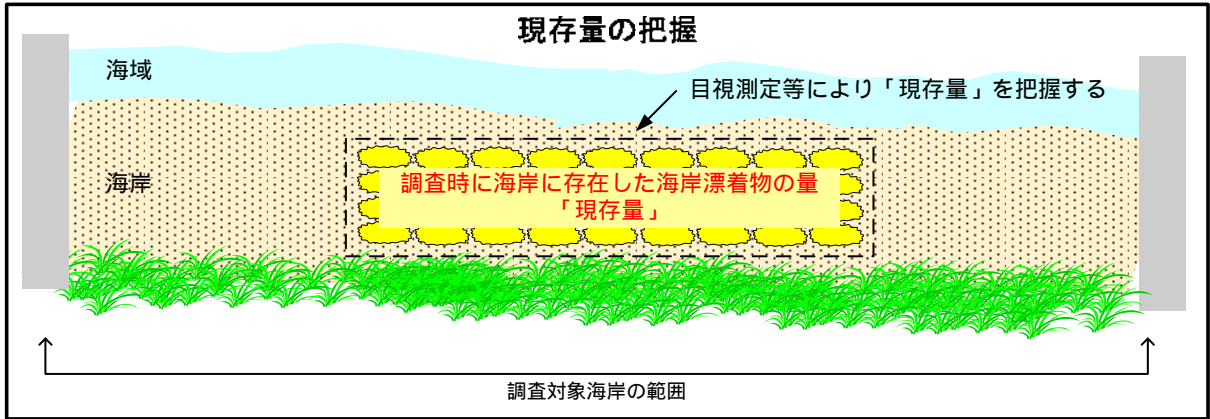
注:「現存量」と「年間漂着量」の関係について

一度海岸に漂着した海岸漂着物は、風や波等の外力で再度海域へ流出したり、清掃活動によって回収される場合もあることから、「年間漂着量」等の一定期間の海岸への漂着量と「現存量」が同量となるわけではない。沖縄県が平成 21 年～平成 23 年度に実施した調査結果では、「年間漂着量」が「現存量」を上回っており、両者の関係を整理すると以下のとおり想定される。

年間漂着量を現存量調査時から遡って 1 年間で海岸に漂着した量とすると、

「現存量」 「現存量調査時より 1 年前の現存量」+「年間漂着量(現存量調査時から過去 1 年間)」  
- 「過去 1 年間の海域への再流出量、清掃活動による回収量等」

【参考 海岸漂着物の現存量と年間漂着量の把握と両者の関係について】



本資料で使用する略称について	
略称	正式名称、解説等
海岸漂着物処理推進法	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(平成21年法律第82号)
沖縄県地域計画	沖縄県における海岸漂着物対策を推進するための計画である「沖縄県海岸漂着物対策地域計画」  「沖縄県海岸漂着物対策地域計画」は、「海岸漂着物処理推進法」の規定及び同法に基づき閣議決定された「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」を踏まえて沖縄県が策定したものである。
重点対策区域	沖縄県地域計画により指定された海岸漂着物対策を重点的に推進する区域
概況調査	平成21年度沖縄県海岸漂着物対策事業において沖縄県が実施した「海岸漂着物の概況調査」及び平成22～23年度沖縄県海岸漂着物対策事業において沖縄県が実施した「概況調査の追加調査」  本調査は、沖縄県内の踏査可能な海岸において、海岸漂着物の現存量等を測定・把握するために実施されたものである。
モニタリング調査	平成22～24年度沖縄県海岸漂着物対策事業において沖縄県が実施した「重点対策区域の中の代表的な海岸における漂着状況の詳細調査」  本調査は、平成22～23年度では沖縄本島・座間味島・阿嘉島・宮古島・西表島・与那国島の計23海岸、平成24年度では更に伊平屋島・伊是名島・多良間島・石垣島を加え計32海岸を対象として、海岸漂着物の年間漂着量等を把握するために実施されたものである。
震災漂流物	東日本大震災による津波で流出した漂流・漂着物
第1期モデル調査	平成19・20年度 漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査(環境省)

沖縄県内における海岸漂着物等の現況

**【本編】**

沖縄県海岸漂着物対策地域計画資料  
「沖縄県内における海岸漂着物等の現況」

【本編】目次

1. 海岸漂着物の経年変化	1
1.1 海岸漂着物量の経年変化	1
1.2 海岸漂着物量の国別経年変化	2
1.3 海岸漂着物量の国別割合経年変化	3
2. 海岸漂着物の現存量	4
3. 海岸漂着物の年間漂着量及び漂着特性等	7
3.1 沖縄県内における海岸漂着物の年間漂着量（推計値）	7
3.1.1 平成22年11月～平成23年11月の海岸漂着物の年間漂着量（推計値）	7
3.1.2 平成23年11月～平成24年11月の海岸漂着物の年間漂着量（推計値）	7
3.1.3 年間漂着量の比較	7
3.1.4 【参考】台風の状態	12
3.2 海岸漂着物の漂着特性	17
3.2.1 季節と海岸の向きによる漂着特性	17
3.2.2 台風通過前後の海岸の状態	20
3.2.3 種類別漂着量の海岸別・地域別の年比較	21
4. 特徴的な海岸漂着物とその漂着特性	27
4.1 県内の広範囲で確認される種類の生産国割合等の分析結果及び漂着量	27
4.2 その他の特徴的な海岸漂着物	34
5. 【参考】平成21～24年度に沖縄県が実施した海岸漂着物の調査方法	37
5.1 海岸漂着物の現存量の調査方法	37
5.2 海岸漂着物のモニタリング調査方法	37
5.2.1 調査の概要	37
5.2.2 調査対象地域及び海岸の選定	39
5.2.3 調査対象海岸における調査方法	50
5.2.4 調査工程	53
5.2.5 県内各地域別の365日あたりの漂着量（年間漂着量）の推計方法	54



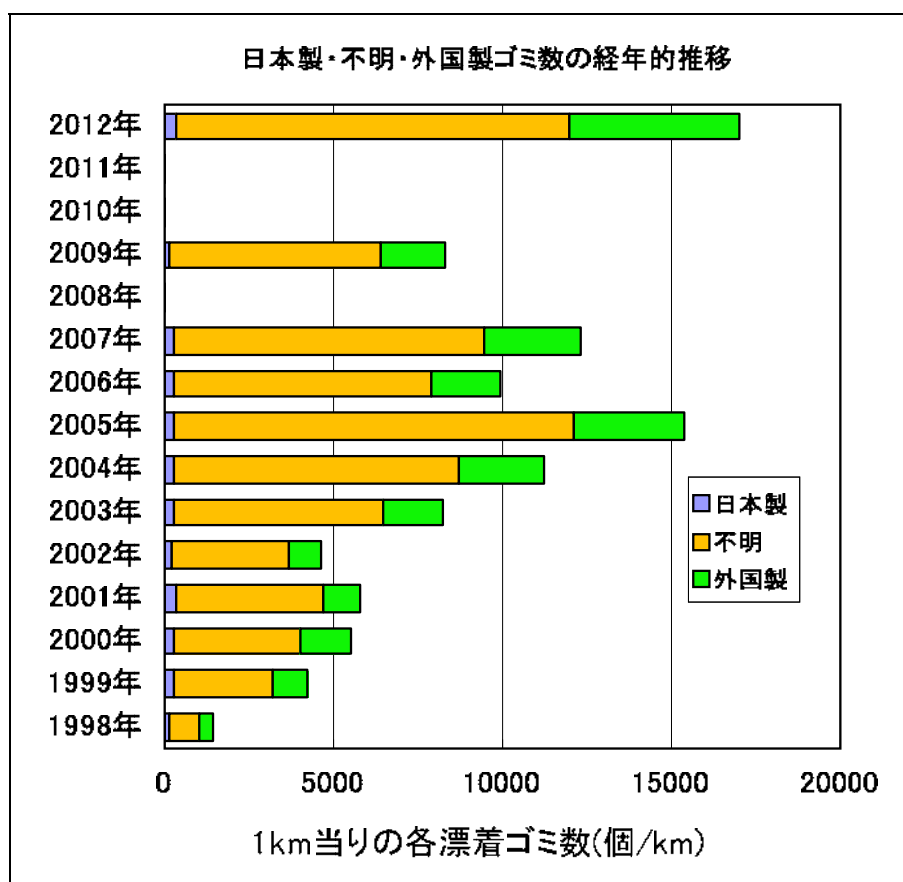
## 1. 海岸漂着物の経年変化

本項では、研究機関による調査結果等から、県内の海岸漂着物の量や生産国等の経年変化を整理した。

本項のとりまとめにあたっては、防衛大学校・山口晴幸教授より情報提供及びご指導を賜った。

### 1.1 海岸漂着物量の経年変化

山口(2013) は、沖縄・宮古・八重山諸島の13島で、1998年から2012年の15年間(春季、夏季の年2回)にわたり実施された海岸漂着物の計数調査の結果を整理している。その漂着物の経年変化をみると、調査開始の1998年に対し2012年では海岸漂着物数が約12倍となっており、県内では年々海岸漂着物が増加していると考えられる(図1-1)。



[山口(2013)より]

図中のゴミ個数(/km)は、1998年から2007年にかけて県内13島で実施された調査(各年とも春季、夏季の2回実施)において計数されたもの。

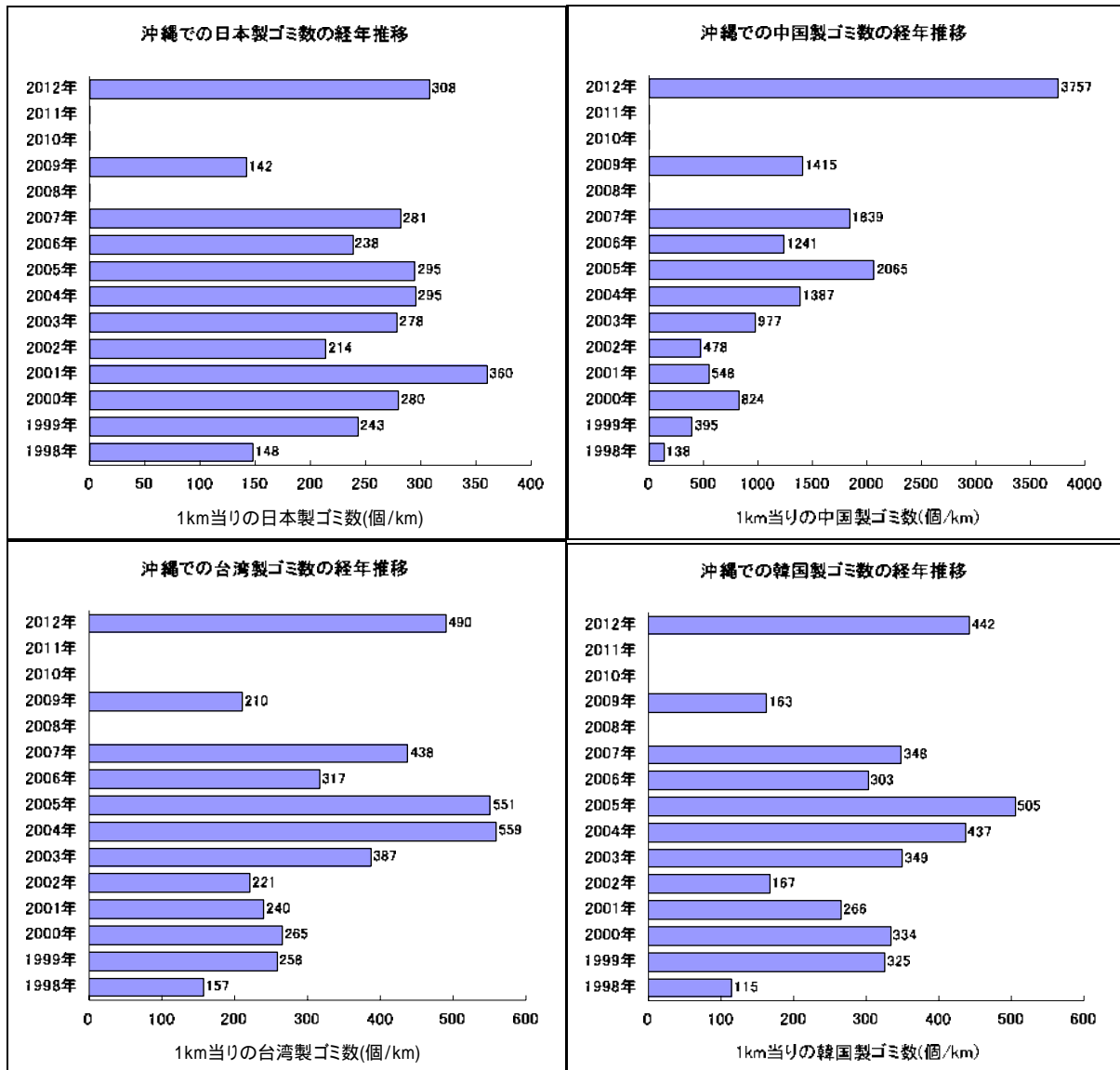
図1-1 沖縄県における海岸1km当たりの総ゴミ数の国内外区分別の経年変化  
(防衛大学校建設環境工学科・山口晴幸教授 私信)

山口(2013)：防衛大学校・山口晴幸教授の私信(2013.3.17)による「沖縄県琉球列島での漂着ゴミ調査データ(1998～2012年)のまとめ」を示す。

## 1.2 海岸漂着物量の国別経年変化

前出の山口(2013)による、沖縄県の海岸1km当り国別海岸漂着物数の経年的推移を図1-2に示す。

調査開始の1998年に対する2012年の海岸漂着物数は、日本製が約2倍、中国製が約27倍、台湾製が約3倍、韓国製が約4倍となっており、中国製の海岸漂着物の増加が最も多くなっている。



[山口(2013)より]

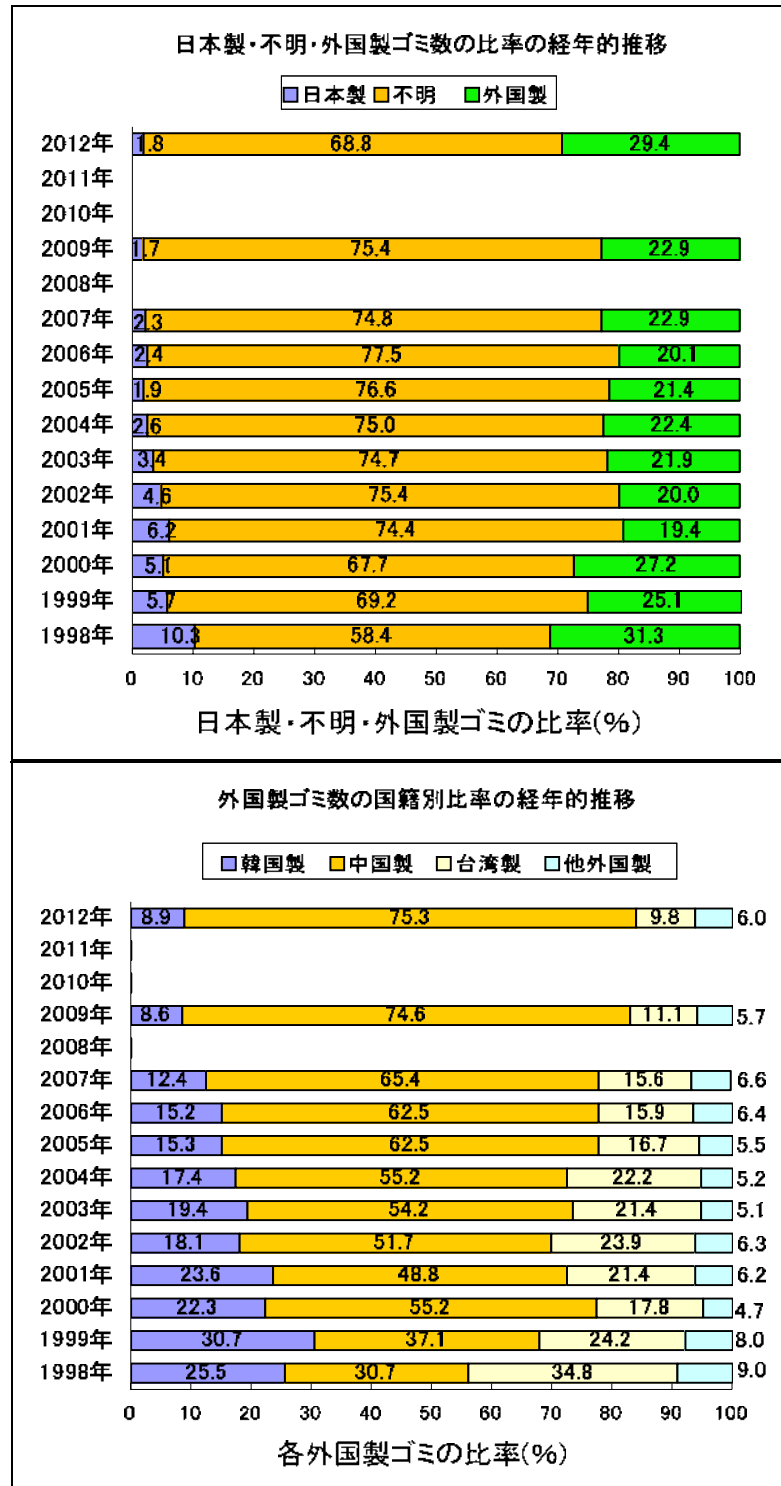
図中のゴミ個数(/km)は、1998年から2007年にかけて県内13島で実施された調査(各年とも春季、夏季の2回実施)において計数されたもの。

図1-2 沖縄県における海岸1km当りの国別ゴミ数の経年的推移  
(防衛大学校建設環境工学科・山口晴幸教授 私信)

### 1.3 海岸漂着物量の国別割合経年変化

前出の山口(2013)による、沖縄県の海岸1km当りの国別海岸漂着物数割合の経年的推移を図1-3に示す。

調査開始の1998年に対する2012年の海岸漂着物数割合は、日本製はあまり変化していない。海外製の漂着物数割合では、韓国と台湾の割合が減少しているものの、中国製の割合は大きく増加している。



[山口(2013)より]

図1-3 沖縄県における海岸1km当りの国別ゴミ数割合の経年的推移  
(防衛大学校建設環境工学科・山口晴幸教授 私信)

## 2. 海岸漂着物の現存量

沖縄県では、平成21年～平成23年度に2回に渡り<sup>1</sup>、離島地域を含めた県内の踏査可能な海岸(全873海岸)を対象に目視調査により海岸漂着物の種類、漂着量(現存量<sup>2</sup>)等を把握している。これらの調査結果を表2-1～表2-3、図2-1～図2-2に示す。

1: 調査時期は、第1回が平成22年1月～3月、第2回が平成23年1月～8月。

2: 現存量とは、ある時期(調査時)に海岸に漂着している海岸漂着物の量を示す。

県内の海岸漂着物の現存量は、平成22年度の調査によれば8,640m<sup>3</sup>、平成23年度の調査では8,892m<sup>3</sup>であり、地域別には八重山諸島地域が最も多く、次いで沖縄本島周辺の離島地域が多い結果となっている。

海岸漂着物の種類毎の割合は、各地域ともにペットボトル、漁業用ブイ、その他のプラスチック類、発泡スチロール類等の人工物の割合が高い割合結果となっている。

海岸長1kmあたりの現存量は八重山諸島地域、宮古諸島地域で多く、次いで本島周辺離島地域であり、沖縄本島地域は最も少なかった。

表 2-1 平成22年1～3月における海岸漂着物の地域別・種類別現存量

地域区分	ごみ容量(m <sup>3</sup> )							海岸長1kmあたり容量(m <sup>3</sup> /km)
	ペットボトル	漁業用ブイ	その他のプラスチック類	発泡スチロール類	木類	その他	合計	
沖縄本島地域合計	141	149	151	172	237	13	864	6
本島周辺離島地域合計	456	614	484	563	336	34	2488	26
宮古諸島地域合計	348	393	276	458	273	25	1773	27
八重山諸島地域合計	676	761	475	1085	490	27	3515	28
全地域合計	1621	1917	1387	2279	1336	100	8640	20

表 2-2 平成23年1～8月における海岸漂着物の地域別・種類別現存量

地域区分	ごみ容量(m <sup>3</sup> )							海岸長1kmあたり容量(m <sup>3</sup> /km)
	ペットボトル	漁業用ブイ	その他のプラスチック類	発泡スチロール類	木類	その他	合計	
沖縄本島地域合計	145	161	271	146	454	50	1228	8
本島周辺離島地域合計	267	538	382	313	405	30	1936	20
宮古諸島地域合計	351	439	242	482	364	48	1926	28
八重山諸島地域合計	778	775	672	943	615	20	3802	30
全地域合計	1541	1913	1567	1884	1839	148	8892	20

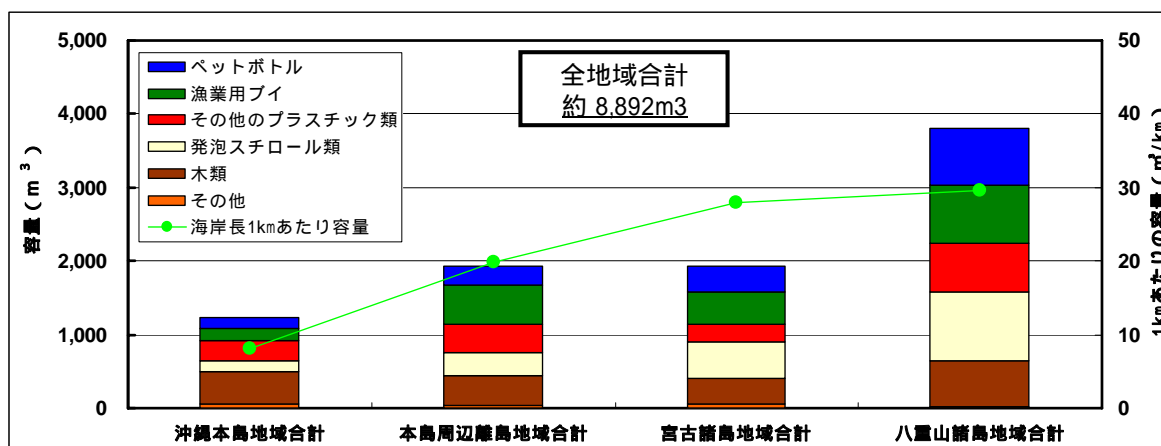
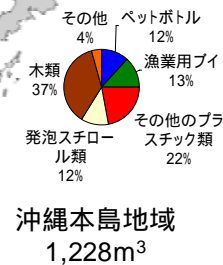
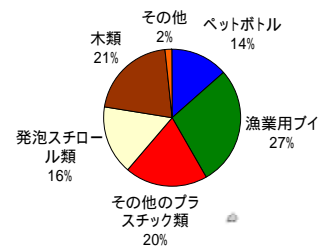


図 2-1 平成23年1～8月における海岸漂着物の地域別・種類別現存量

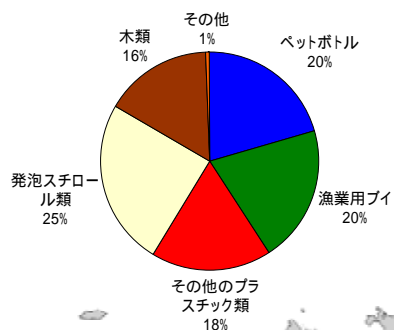
# 平成23年1～8月に沖縄県の海岸で確認された海岸漂着物の現存量

沖縄県全体 8,892m<sup>3</sup>

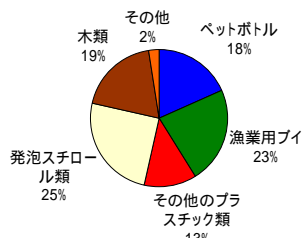
本島周辺の離島地域  
1,936m<sup>3</sup>



八重山諸島地域  
3,802m<sup>3</sup>



宮古諸島地域  
1,926m<sup>3</sup>



沖縄本島地域  
1,228m<sup>3</sup>

図 2-2 平成 23 年 1～8 月における海岸漂着物の現存量

表 2-3 平成 23 年 1～8 月における海岸漂着物の市町村別・島別の現存量

地域区分	市町村名	島名	調査地点数	海岸長(m)	漂着量(m <sup>3</sup> )	内訳(m <sup>3</sup> )							海岸10mあたり漂着量(m <sup>3</sup> )
						発泡スチロール	ペットボトル	漁業用フイ	その他のプラスチック	ガラス金属等	流木	その他	
沖縄本島	国頭村	沖縄本島	25	17,900	128	16	13	24	25	1	49	0	0.07
	大宜味村	沖縄本島	11	5,680	26	3	3	4	4	0	12	0	0.05
	東村	沖縄本島	9	6,290	51	6	3	6	9	2	25	0	0.08
	名護市	沖縄本島	34	20,253	257	27	33	29	50	6	112	0	0.13
		屋我地島	10	5,270	31	1	1	1	1	1	20	6	0.06
		奥武島	3	600	4	1	1	0	1	0	1	0	0.06
	今帰仁村	沖縄本島	17	5,945	62	6	8	12	14	2	17	2	0.10
		古宇利島	11	1,814	41	9	8	14	5	1	5	0	0.22
	本部町	沖縄本島	14	6,420	36	4	4	5	6	0	17	0	0.06
		瀬底島	4	1,290	35	2	2	2	10	2	17	0	0.27
	恩納村	沖縄本島	29	14,760	30	4	5	3	7	0	10	0	0.02
	読谷村	沖縄本島	17	6,072	22	4	5	4	4	0	6	0	0.04
	嘉手納町	沖縄本島	2	85	2	0	0	0	0	0	1	0	0.24
	北谷町	沖縄本島	3	1,330	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	宜野座村	沖縄本島	15	6,575	43	7	6	7	12	1	10	0	0.07
	金武町	沖縄本島	11	4,685	52	5	6	6	9	0	26	0	0.11
	うるま市	沖縄本島	18	9,255	61	7	5	6	16	1	25	0	0.07
		敷地島	3	1,830	58	6	6	6	6	0	33	0	0.32
		伊計島	7	2,890	7	2	1	2	2	0	1	0	0.03
		宮城島	12	1,350	18	2	3	4	3	0	4	2	0.13
		浜比嘉島	6	1,450	8	1	1	1	2	0	2	1	0.05
	沖縄市	沖縄本島	6	2,115	7	1	1	1	3	0	1	0	0.03
	北中城村	沖縄本島	2	1,060	1	0	0	0	0	0	0	0	0.01
	中城村	沖縄本島	8	4,255	51	7	10	2	22	4	6	1	0.12
	浦添市	沖縄本島	3	1,475	11	2	1	1	2	2	2	0	0.08
	那覇市	沖縄本島	2	320	6	1	1	1	1	1	2	0	0.19
	豊見城市	沖縄本島	1	670	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
		瀬長島	3	820	15	2	2	2	5	3	3	0	0.18
	糸満市	沖縄本島	12	6,755	78	8	8	8	26	2	17	9	0.12
	西原町	沖縄本島	2	790	1	0	0	0	0	0	1	0	0.01
	与那原町	沖縄本島	1	900	1	0	0	0	0	0	0	0	0.01
	南城市	沖縄本島	15	7,585	62	7	6	8	16	0	26	0	0.08
		奥武島	2	760	3	1	0	1	1	0	0	0	0.04
八重瀬町	沖縄本島	2	1,500	22	4	2	2	11	0	3	0	0.15	
本島周辺離島	伊平屋村	伊平屋島	39	21,730	388	35	51	124	78	8	86	6	0.18
	野甫島	野甫島	7	2,350	28	5	5	6	5	0	6	0	0.12
	伊是名村	伊是名島	20	8,940	127	14	24	37	30	0	22	1	0.14
	伊江村	伊江島	21	8,695	50	10	9	14	10	0	8	0	0.06
	本部町	水納島	9	2,860	73	7	7	9	15	0	35	0	0.26
	うるま市	津堅島	7	3,700	56	5	4	5	34	3	5	0	0.15
	南城市	久高島	9	3,860	10	2	2	2	2	0	1	0	0.03
	粟国村	粟国島	12	4,905	215	61	27	65	25	0	38	0	0.44
	渡名喜村	渡名喜島	13	3,500	141	28	29	42	20	0	22	0	0.40
	渡嘉敷村	渡嘉敷島	10	5,845	159	14	14	39	41	5	45	0	0.27
	座間味村	座間味島	14	6,555	144	37	15	23	20	7	42	0	0.22
		阿嘉島	7	2,600	14	3	2	3	2	0	3	0	0.05
		慶留間島	3	980	8	2	1	2	1	0	1	0	0.08
		外地島	2	470	8	2	2	2	2	0	2	0	0.17
	久米島町	久米島	26	19,010	485	83	71	161	92	0	78	0	0.26
奥武島		5	1,730	29	4	4	4	4	0	13	0	0.17	
宮古諸島	宮古島市	宮古島	70	37,855	706	189	154	173	106	7	75	2	0.19
		池間島	11	1,610	56	15	13	14	6	0	8	0	0.35
		大神島	3	284	10	3	1	2	2	0	3	0	0.33
		来間島	5	1,865	1	0	0	0	0	0	0	0	0.00
		伊良部島	16	6,415	63	19	11	11	9	1	11	0	0.10
	下地島	13	3,520	38	10	8	8	7	0	5	0	0.11	
	多良間村	多良間島	29	11,187	235	59	44	63	30	2	36	1	0.21
水納島		5	5,510	817	187	121	168	82	34	226	0	1.48	
八重山諸島	石垣市	石垣島	61	54,650	1368	303	262	315	214	15	259	0	0.25
	竹富町	竹富島	10	5,690	66	11	8	9	14	2	21	1	0.12
		黒島	16	3,535	60	10	11	17	10	0	11	0	0.17
		新城島(上島,下島)	7	5,430	85	16	17	18	16	0	18	0	0.16
		小浜島	15	9,540	318	70	62	88	56	1	42	0	0.33
		由布島	3	1,440	4	1	1	1	1	0	1	0	0.03
		鳩間島	11	1,825	38	9	11	7	6	1	5	0	0.21
		波照間島	15	9,115	57	8	10	12	16	0	10	0	0.06
	西表島	47	32,447	1527	444	336	265	295	0	186	0	0.47	
	与那国町	与那国島	12	4,515	280	71	60	43	43	0	62	0	0.62
	合計			873	444,912	8892	1884	1541	1913	1567	116	1839	32

### 3. 海岸漂着物の年間漂着量及び漂着特性等

沖縄県では、県内各地域を代表する海岸(全 32 海岸)を対象に平成 22 年 11 月～平成 25 年 3 月の 2 年 4 ヶ月にわたる継続的な海岸漂着物のモニタリング調査を実施している。本項では、その調査結果を基に県内における海岸漂着物等の年間漂着量の推計や漂着特性等を整理した。

「年間漂着量」とは、1 年間に海岸に漂着する海岸漂着物の量を示す。

#### 3.1 沖縄県内における海岸漂着物の年間漂着量(推計値)

##### 3.1.1 平成 22 年 11 月～平成 23 年 11 月の海岸漂着物の年間漂着量(推計値)

沖縄本島、本島周辺離島、宮古諸島、八重山諸島の 4 地域における平成 22 年 11 月～平成 23 年 11 月の 365 日あたりの漂着量推計値を、図 3-1～図 3-2、表 3-1～表 3-2 に示す。なお、市町村別・島別の漂着量推計値を資料編に記載した。

平成 22 年 11 月～平成 23 年 11 月の 365 日あたりの沖縄県全地域の漂着量推計値は、重量では約 2,055 t、容量では約 23,475m<sup>3</sup>となった。

また、地域別の漂着量は、重量、容量共に宮古諸島地域で最も多い結果となった。種類別の漂着量は各地域で概ね同じ傾向がみられ、重量ではプラスチック類(ペットボトル、漁業用ブイ、その他プラスチック類)と木類が多く、容量では重量に比べてプラスチック類と発泡スチロール類の割合が高くなる。

##### 3.1.2 平成 23 年 11 月～平成 24 年 11 月の海岸漂着物の年間漂着量(推計値)

沖縄本島、本島周辺離島、宮古諸島、八重山諸島の 4 地域における平成 23 年 11 月～平成 24 年 11 月の 365 日あたりの漂着量推計値を図 3-3～図 3-4、表 3-3～表 3-4 に示す。なお、市町村別・島別の漂着量推計値を資料編に記載した。

平成 22 年 11 月～平成 23 年 11 月の 365 日あたりの沖縄県全地域の漂着量推計値は、重量では約 4,417 t、容量では約 38,447m<sup>3</sup>となった。

また、地域別の漂着量は、重量、容量共に沖縄本島地域で最も多い結果となった。種類別の漂着量は各地域で概ね同じ傾向がみられ、重量では木類とプラスチック類(ペットボトル、漁業用ブイ、その他プラスチック類)が多く、容量では重量に比べてプラスチック類と発泡スチロール類の割合が高くなる。

##### 3.1.3 年間漂着量の比較

H22 年 11 月～H23 年 11 月の 365 日あたり漂着量(推計値)に比べ、23 年 11 月～H24 年 11 月では漂着量が大幅に増加しているが、これは沖縄本島及び本島周辺離島地域における木類の漂着量増加によるものである。この原因の一つとして、沖縄県への台風の接近頻度の違いが考えられる。平成 23 年に沖縄県に接近した台風は 7 個で平年並みであったのに対して、平成 24 年は 12 個であり、過去 24 年間で 2 番目に多かった(最大は平成 16 年の 15 個)。また、平成 23 年に沖縄県に接近した台風のうち、沖縄本島付近のみ接近した台風が 4 個あることなどが、特に沖縄本島および本島周辺離島地域において木類の漂着量が増加したことに関連していると思われる(後述の 3.1.4【参考】台風の状況 参照)。

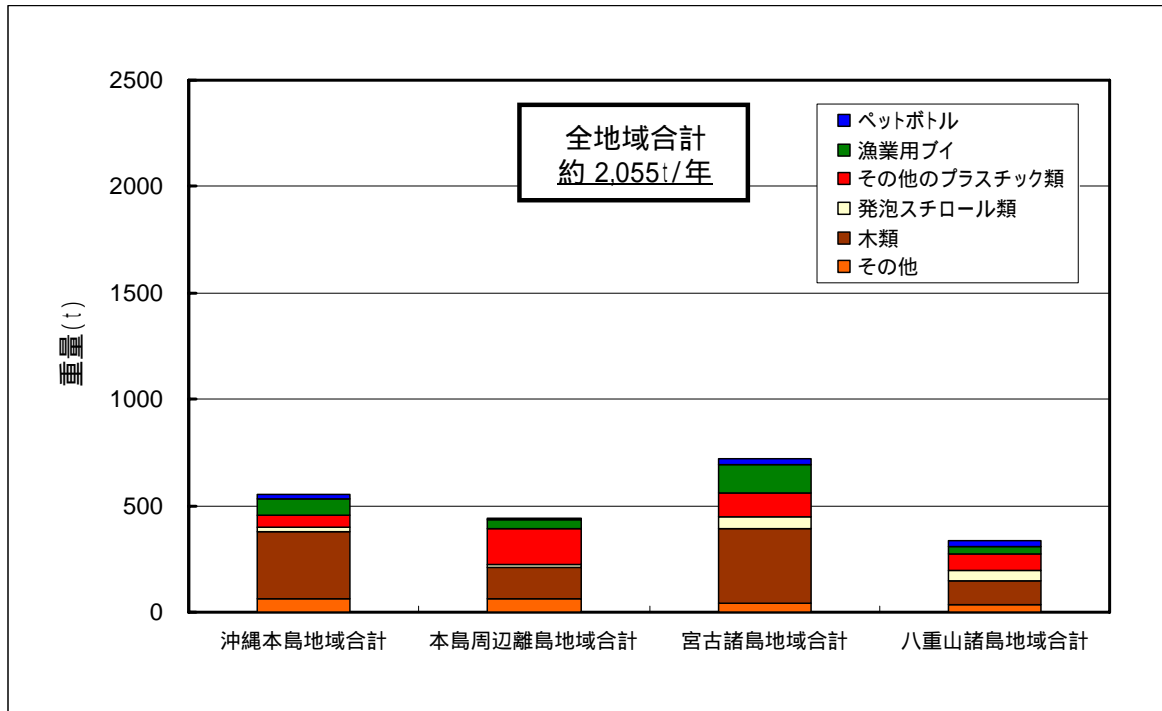


図 3-1 地域区別の海岸漂着物の漂着重量(t)推計結果  
(H22年11月～H23年11月の365日あたり)

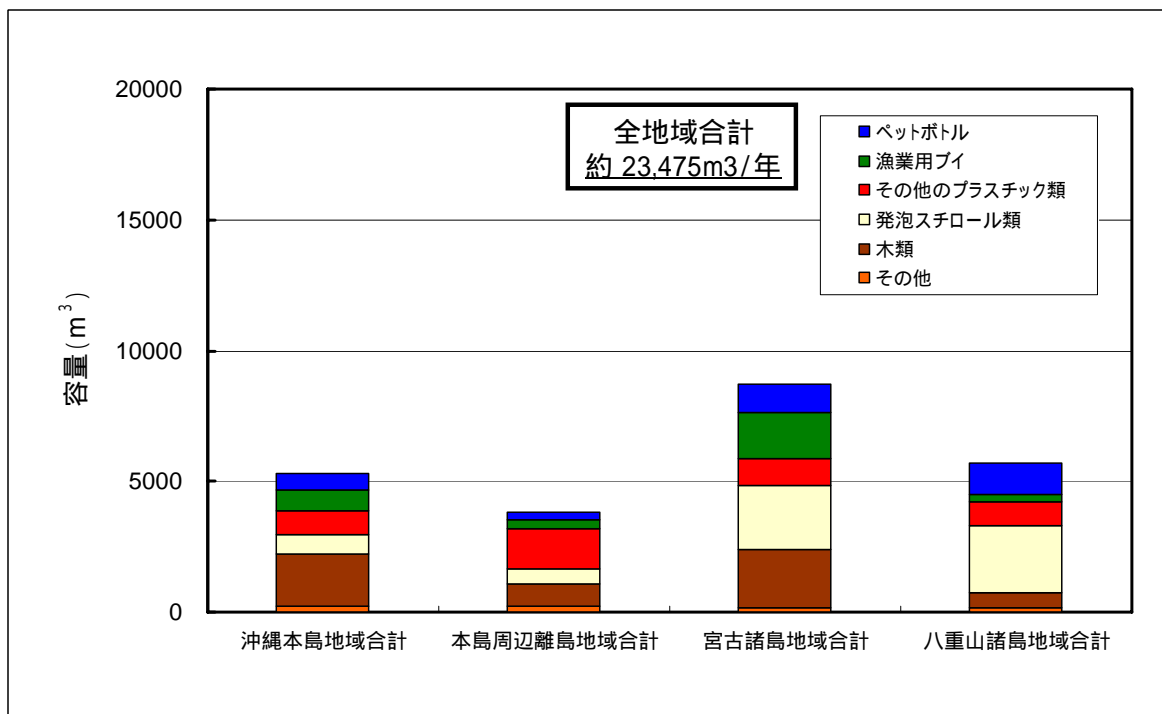


図 3-2 地域区別の海岸漂着物の漂着容量(m³)推計結果  
(H22年11月～H23年11月の365日あたり)



表 3-1 地域区別の海岸漂着物の漂着重量(t)推計結果 (H22年11月~H23年11月の365日あたり)

地域区分	海岸長 (m)	ごみ重量(t)														
		ペット ボトル	漁業用 ブイ	その他の プラス チック類	プラス チック類 合計	発泡スチ ロール類	ゴム類	紙類	布類	ガラス・ 陶磁器類	金属類	木類	医療系 廃棄物	オイルボ ール・廃油 ・廃液	その他 (粗大 ごみ等)	合計
沖縄本島地域合計	150,749	18	76	60	153	20	33	0	1	15	11	316	1	0	0	550
本島周辺離島地域合計	97,730	7	43	164	215	14	16	0	0	21	4	151	4	12	5	442
宮古諸島地域合計	68,246	28	136	109	274	59	11	0	0	20	6	349	0	0	6	725
八重山諸島地域合計	128,187	29	36	74	139	48	7	0	0	16	4	118	1	3	1	338
全地域合計	444,912	82	291	408	781	141	67	1	2	72	25	935	6	15	11	2,055

6

表 3-2 地域区別の海岸漂着物の漂着容量(m<sup>3</sup>)推計結果 (H22年11月~H23年11月の365日あたり)

地域区分	海岸長 (m)	ごみ容量(m <sup>3</sup> )														
		ペット ボトル	漁業用 ブイ	その他の プラス チック類	プラス チック類 合計	発泡スチ ロール類	ゴム類	紙類	布類	ガラス・ 陶磁器類	金属類	木類	医療系 廃棄物	オイルボ ール・廃油 ・廃液	その他 (粗大 ごみ等)	合計
沖縄本島地域合計	150,749	645	746	914	2,304	758	109	3	2	42	64	2,006	1	0	0	5,291
本島周辺離島地域合計	97,730	248	353	1,556	2,156	538	107	0	0	70	30	853	4	26	12	3,796
宮古諸島地域合計	68,246	1,094	1,723	1,065	3,882	2,437	81	1	1	51	25	2,218	0	0	11	8,708
八重山諸島地域合計	128,187	1,193	290	909	2,391	2,531	58	1	0	54	19	612	1	3	9	5,680
全地域合計	444,912	3,180	3,111	4,443	10,734	6,264	356	5	2	218	139	5,689	6	29	32	23,475

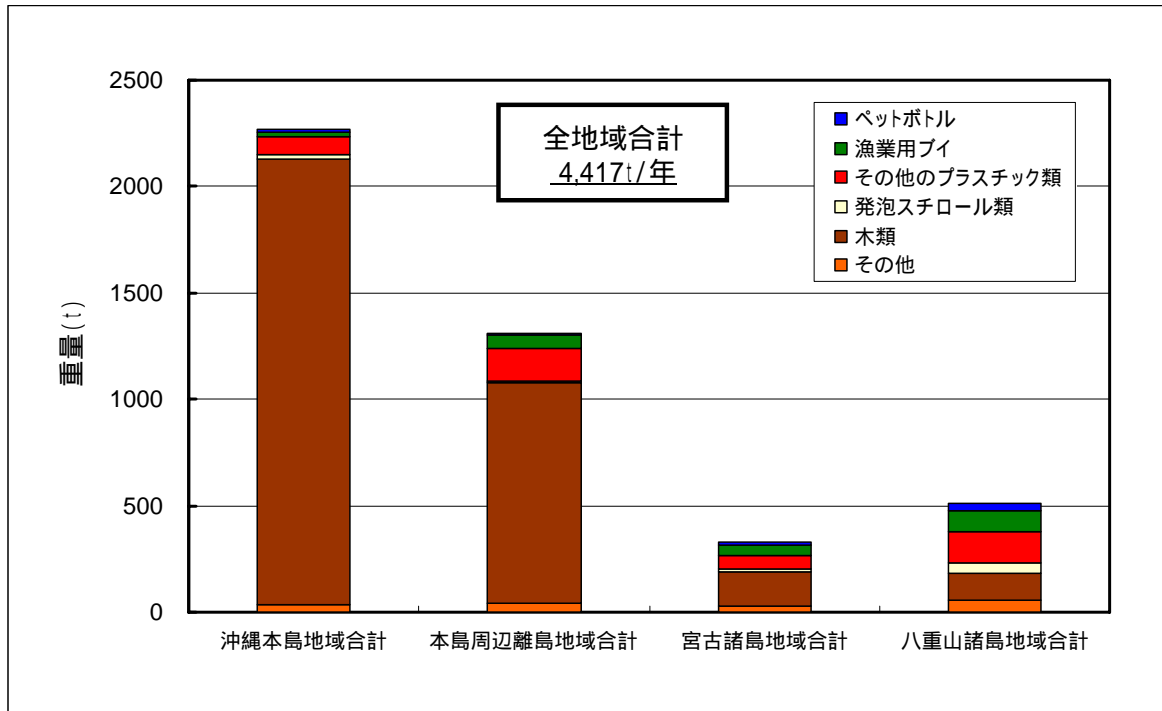


図 3-3 地域区別の海岸漂着物の漂着重量(t)推計結果  
(H23年11月～H24年11月の365日あたり)

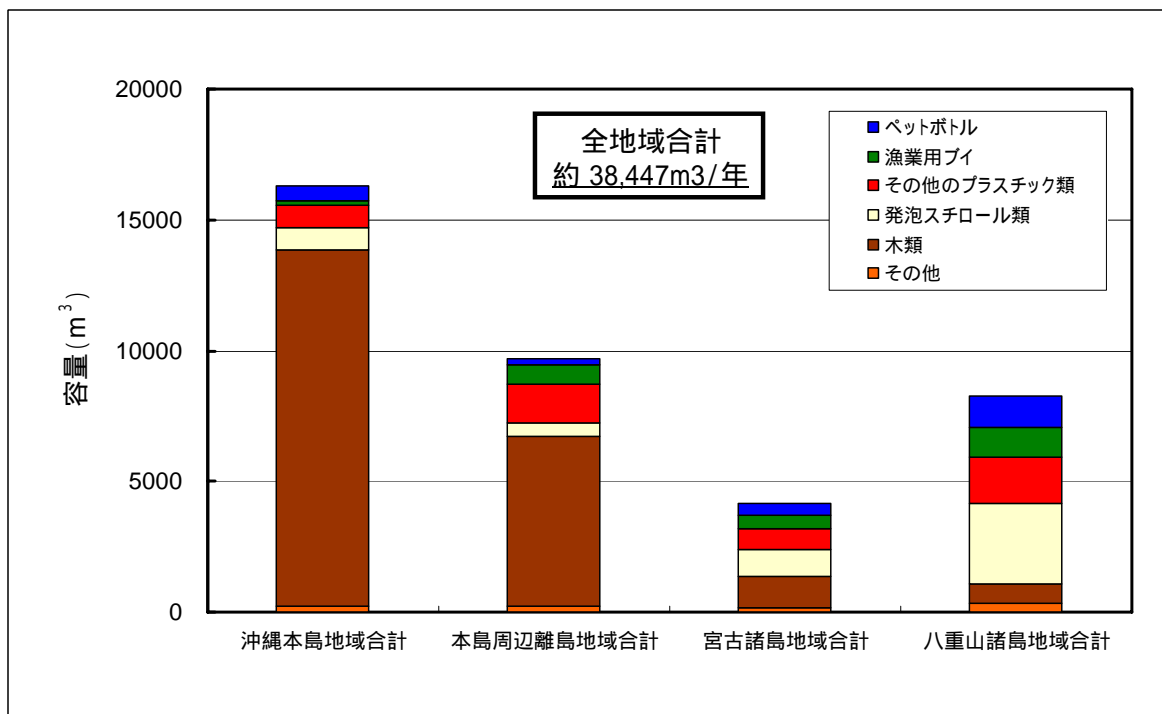


図 3-4 地域区別の海岸漂着物の漂着容量(m³)推計結果  
(H23年11月～H24年11月の365日あたり)

表 3-3 地域区分別の海岸漂着物の漂着重量(t)推計結果 (H23年11月～H24年11月の365日あたり)

地域区分	海岸長 (m)	ごみ重量(t)														合計
		ペット ボトル	漁業用 ブイ	その他の プラス チック類	プラス チック類 合計	発泡スチ ロール類	ゴム類	紙類	布類	ガラス・ 陶磁器類	金属類	木類	医療系 廃棄物	オイルボ ール・廃油 ・廃液	その他 (粗大 ごみ等)	
沖縄本島地域合計	150,749	17	20	82	119	17	12	1	2	14	6	2,096	1	0.1	0.05	2,268
本島周辺離島地域合計	97,730	8	65	152	225	9	17	0.01	1	13	5	1,032	0.3	2	5	1,310
宮古諸島地域合計	68,826	13	49	65	127	12	11	0.1	0.5	13	2	161	1	0.3	2	330
八重山諸島地域合計	128,187	32	101	140	273	49	19	0.2	0.005	30	6	129	0.2	0.2	0.1	508
全地域合計	445,492	69	236	440	745	88	59	1	3	71	20	3,419	2	3	7	4,417

⇒

表 3-4 地域区分別の海岸漂着物の漂着容量(m<sup>3</sup>)推計結果 (H23年11月～H24年11月の365日あたり)

地域区分	海岸長 (m)	ごみ容量(m <sup>3</sup> )														合計
		ペット ボトル	漁業用 ブイ	その他の プラス チック類	プラス チック類 合計	発泡スチ ロール類	ゴム類	紙類	布類	ガラス・ 陶磁器類	金属類	木類	医療系 廃棄物	オイルボ ール・廃油 ・廃液	その他 (粗大 ごみ等)	
沖縄本島地域合計	150,749	586	145	860	1,592	869	138	7	8	37	63	13,594	1	1	0.1	16,309
本島周辺離島地域合計	97,730	234	734	1,502	2,471	493	148	0.3	1	39	19	6,495	1	2	23	9,691
宮古諸島地域合計	68,826	503	468	789	1,761	1,036	87	3	1	52	19	1,216	2	1	3	4,181
八重山諸島地域合計	128,187	1,211	1,139	1,762	4,112	3,051	196	3	0.05	88	41	775	0.4	0.2	1	8,267
全地域合計	445,492	2,534	2,487	4,913	9,935	5,449	569	12	10	216	142	22,080	5	3	27	38,447

### 3.1.4 【参考】台風の状況

調査期間1（平成22年11月～平成23年11月）、調査期間2（平成23年11月～平成24年11月）に沖縄県・鹿児島県奄美地方に接近した台風の状況を表3-5に示す。各台風の詳しい経路図については、図3-5、図3-6（1）および（2）に示す。なお、気象庁の定義<sup>1</sup>では、台風の接近とは、台風が中心が沖縄県、鹿児島県の奄美地方のいずれかの気象官署から300km以内に入った場合を指す。

次に、平成元年から平成24年までの各年の、鹿児島県奄美地方・沖縄県同地域への台風の接近回数を表3-6に示す。調査期間1（平成22年11月～平成23年11月）の台風の接近回数は7回で平均程度の回数であり、調査期間2（平成23年11月～平成24年11月）の台風の接近回数は12回で、多い頻度であったことがわかる。

表3-5 平成22年11月から平成23年11月までに沖縄に接近した台風の状況  
（気象庁 気象統計情報 「台風経路図」、「台風位置表」より作成<sup>2</sup>）

調査期間*1	台風	沖縄県に最も接近した日	最も接近した日の中心気圧(hPa)	最も接近した日の最大風速(m/s)*2	備考	台風の経路図
1	1号	2011年5月11日	996	18		図3-5
	2号	2011年5月28日	950	40		図3-5
	5号	2011年6月24日	975	30	・宮古・八重山諸島にのみ接近	図3-5
	6号	2011年7月18日	960	40	・大東諸島のみ接近	図3-5
	9号	2011年8月5日	945	45		図3-5
	14号	2011年9月9日	1008		・沖縄本島付近のみ接近 ・9日9時熱帯低気圧に変化	図3-5
	15号	2011年9月16日	985	23		図3-5
2	3号	2012年6月5日	970	35		図3-6（1）
	4号	2012年6月18日	950	40		図3-6（1）
	5号	2012年6月21日	1000		・21日9時消滅	図3-6（1）
	7号	2012年7月17日	990	23	・沖縄本島付近のみ接近	図3-6（1）
	9号	2012年8月1日	960	35	・八重山諸島のみ接近	図3-6（1）
	10号	2012年8月1日	975	30	・沖縄本島付近のみ接近	図3-6（1）
	11号	2012年8月5日	980	23	・沖縄本島付近のみ接近	図3-6（1）
	14号	2012年8月28日	975	30	・八重山諸島のみ接近	図3-6（2）
	15号	2012年8月26日	930	45	・沖縄本島付近のみ接近	図3-6（2）
	16号	2012年9月16日	935	45		図3-6（2）
	17号	2012年9月29日	930	45		図3-6（2）
21号	2012年10月17日	980	30		図3-6（2）	

\*1 調査期間1は平成22年11月～平成23年11月、調査期間2は平成23年11月～平成24年11月を示す。

\*2 表中の「-」は、台風が熱帯低気圧や温帯低気圧に変化したことにより測定値がないことを示す。

1 参考 URL [http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/statistics/accession/okinawa\\_amami.html](http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/statistics/accession/okinawa_amami.html)

2 参考 URL <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/index.html>

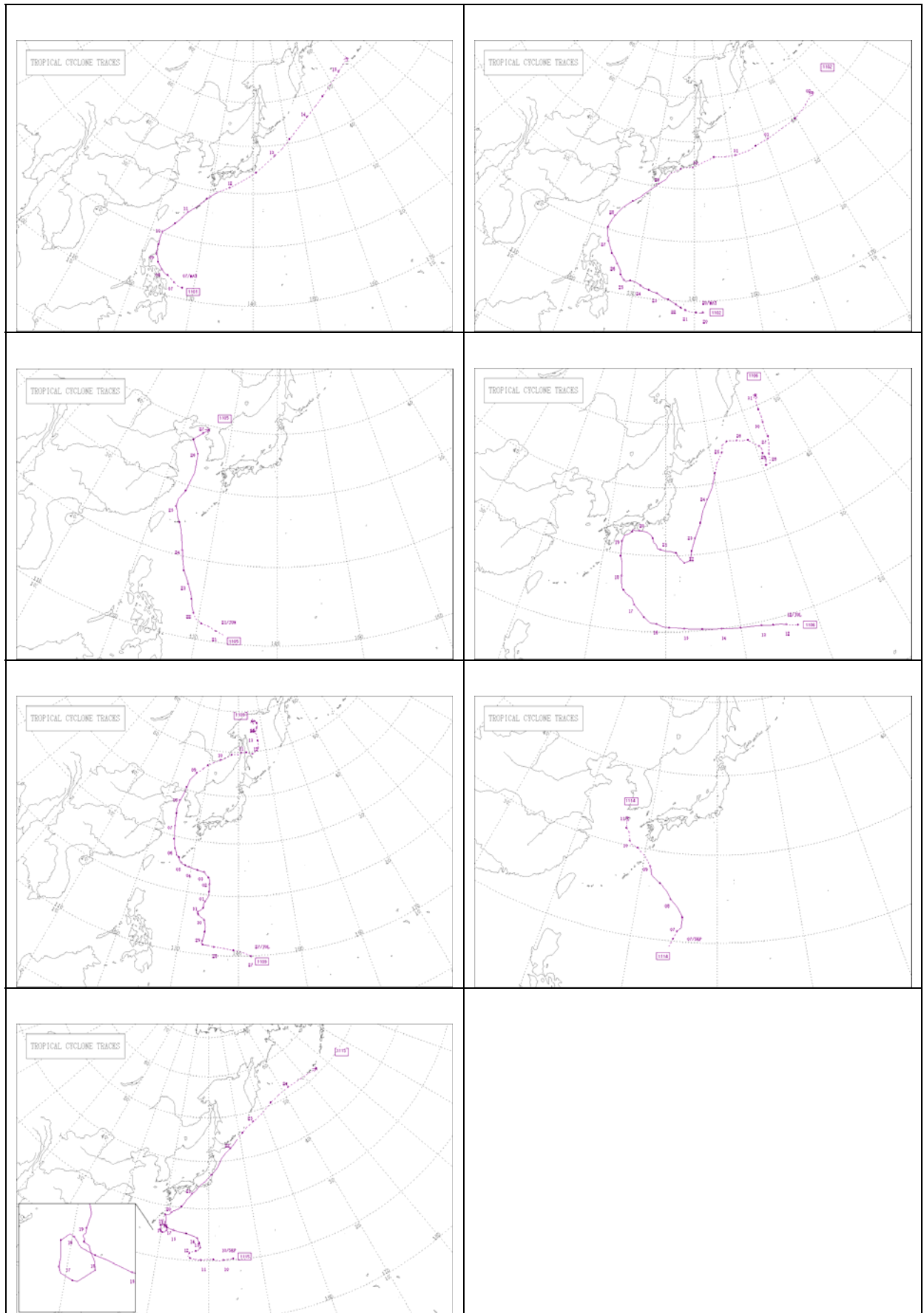


図 3-5 調査期間 1 (平成 22 年 11 月～平成 23 年 11 月) に鹿児島県奄美地方・沖縄県に接近した台風の経路図 (気象庁 気象統計情報 「台風経路図」より引用)

参考 URL <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/index.html>

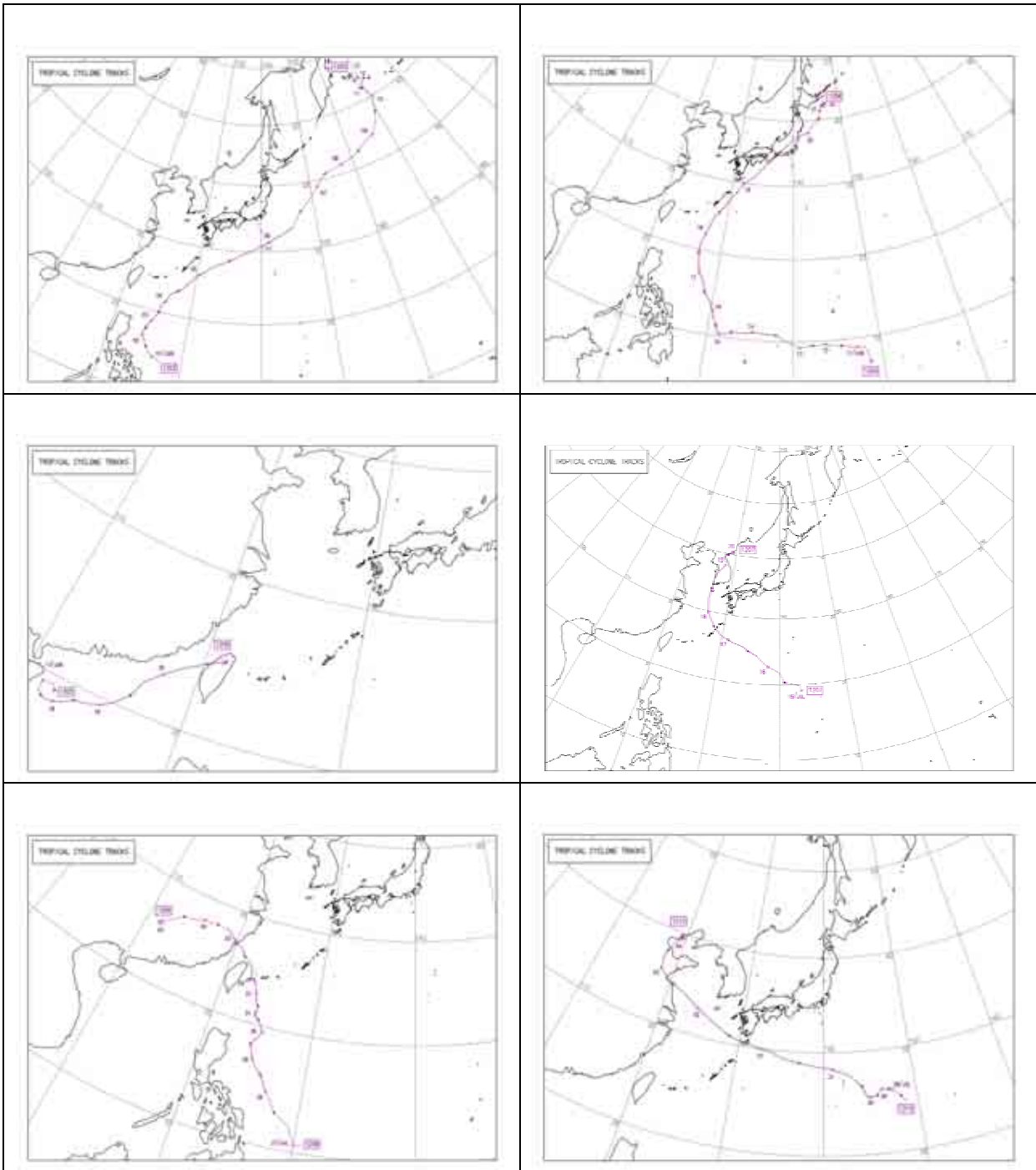


図 3-6(1) 調査期間 2 (平成 23 年 11 月 ~ 平成 24 年 11 月) に鹿児島県奄美地方・沖縄県に接近した台風の経路図 (気象庁 気象統計情報 「台風経路図」より引用)

参考 URL <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/index.html>

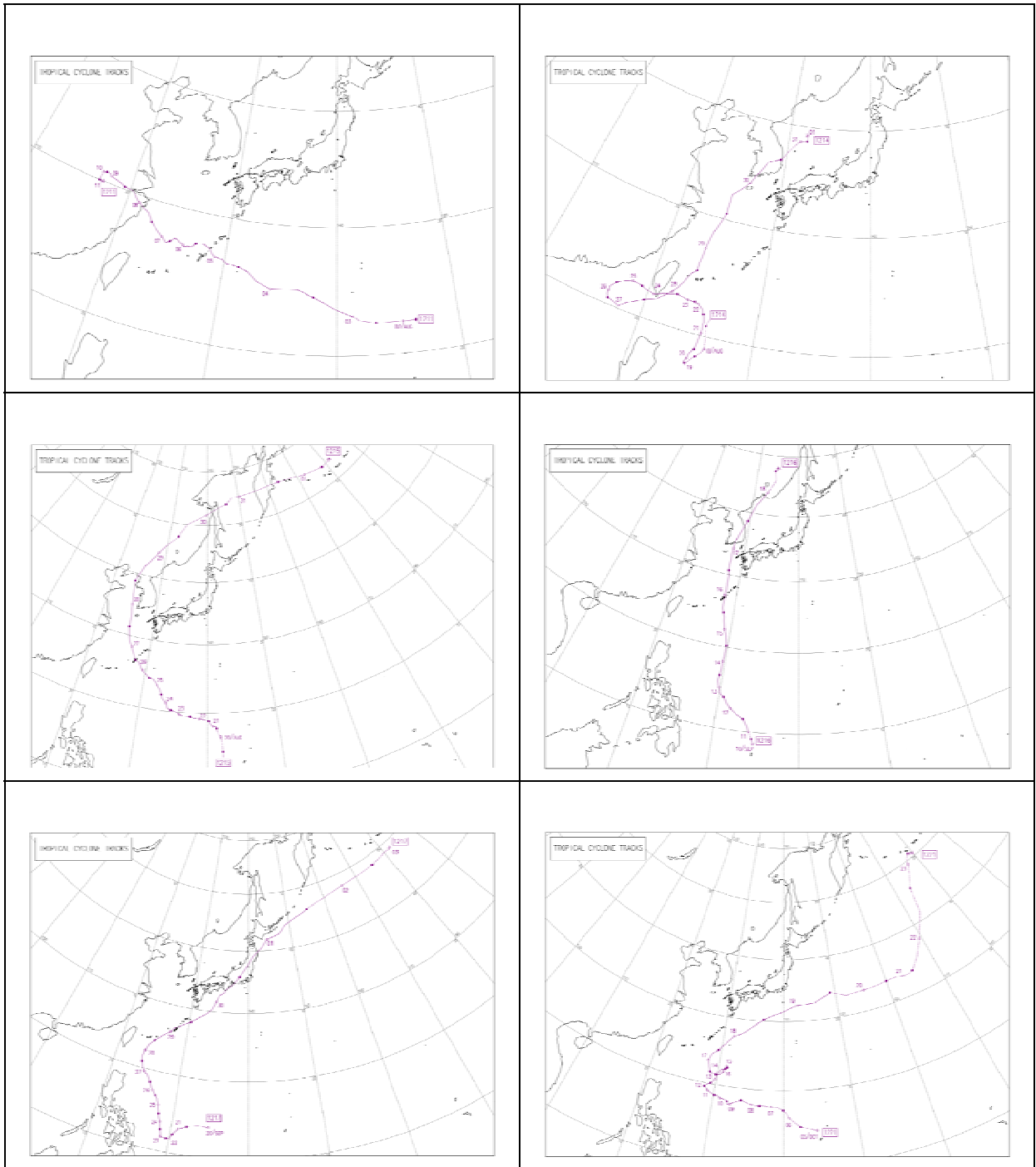


図 3-6(2) 調査期間 2 (平成 23 年 11 月～平成 24 年 11 月) に鹿児島県奄美地方・沖縄県に接近した台風の経路図 (気象庁 気象統計情報 「台風経路図」より引用)

参考 URL <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/index.html>

表 3-6 平成元年から平成 24 年までの各年の、鹿児島県奄美地方・沖縄県への台風の接近回数  
 ( 気象庁 気象統計情報「沖縄・奄美への台風接近数」より引用 )

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
平成 24 年						3	2	5	2	1			12
平成 23 年					2	1	1	1	2				7
平成 22 年								3	3	1			6
平成 21 年								1		2			3
平成 20 年					2		2		2	1			6
平成 19 年							1	3	2	2			8
平成 18 年							3	2	1				6
平成 17 年						1	1	2	3	2			8
平成 16 年					1	2	1	4	3	3		1	15
平成 15 年				1	1	2		2	2		1		9
平成 14 年						1	6	1	1				9
平成 13 年					1		1	1	2	1			6
平成 12 年					1		2	3	2	1	1		10
平成 11 年							2	3	2		1		7
平成 10 年								2	3	1			6
平成 9 年					1	2	1	3	1	1			9
平成 8 年					1		2	2	2	1	1		7
平成 7 年							1	1	1				3
平成 6 年							2	5	2	1	1		10
平成 5 年							2	1	2	1			6
平成 4 年						1		3	2		1		7
平成 3 年					1		1	3	4	2			11
平成 2 年					1	1	1	3	3	1	1		11
平成元年						1	2	2	3				7

年間最大	15
年間最小	3
年間平均	7.875

参考 URL [http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/statistics/accession/okinawa\\_amami.html](http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/statistics/accession/okinawa_amami.html)



### 3.2 海岸漂着物の漂着特性

#### 3.2.1 季節と海岸の向きによる漂着特性

沖縄県では、主に冬季の北寄りの季節風により、多くのごみが漂着することが広く知られている。県内の主に離島地域の海岸では、北～東向きの海岸で10月～3月に漂着量が多く4～9月に少なく、一方で南～西向きの海岸では年間を通して漂着量が少ないこと、また、沖縄本島では東シナ海側に比べ太平洋側の方で漂着量が多いことが明らかになっている(図3-7)。

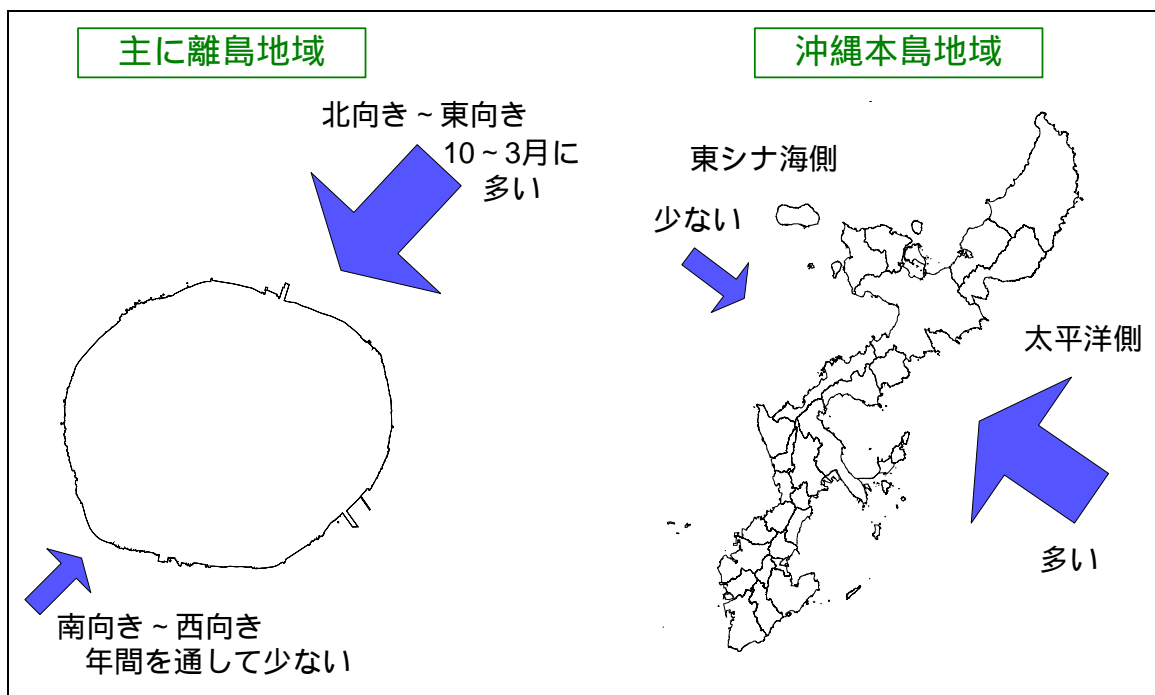


図 3-7 県内における季節と海岸の向きによる漂着特性の模式図

県内の代表的な海岸における海岸漂着物の漂着量季節変化を図 3-8 に、第 1 期モデル調査による季節風の時系列と西表島・中野海岸の状況を図 3-9 に、県内各地域の海岸方位別・季節別漂着量のチャート図を図 3-10 に示す。

漂着量の季節変化(図 3-8)では、冬季を含む 11 月～1 月、1 月～5 月における調査において漂着量が多いことが確認できる。これは、沖縄では冬季に継続的な北東向きの季節風が吹くことによる影響であり、この期間では多くの漂着物が確認されることを示している。

また、第 1 期モデル調査で実施された、週 1 回の海岸写真撮影と気象データの関連性検討結果(図 3-9)では、季節風が毎日連続して観測された期間では海岸に海岸漂着物が増え続け、一方断続的に観測された期間ではあまり増加しない傾向がみられている。

次に、海岸方位に着目した漂着量のチャート図(図 3-10)では、各地域、各調査ともに、常に北側から北東側にかけて漂着量が多い傾向が明確となった。沖縄本島については太平洋側、東シナ海側の 2 方向で比較すると太平洋側に漂着量が多くなる傾向が確認できる。

漂着量の季節変化から、効率的に海岸漂着物を回収する時期としては、漂着量の多い離島地域の北～東向きの海岸においては季節風が治まる 4 月頃が適しており、一方で年間を通じて漂着量の少ない沖縄本島の東シナ海側や、離島地域の南及び西向きの海岸等では、特に効率的な回収時期を考慮する必要はないと考えられる。

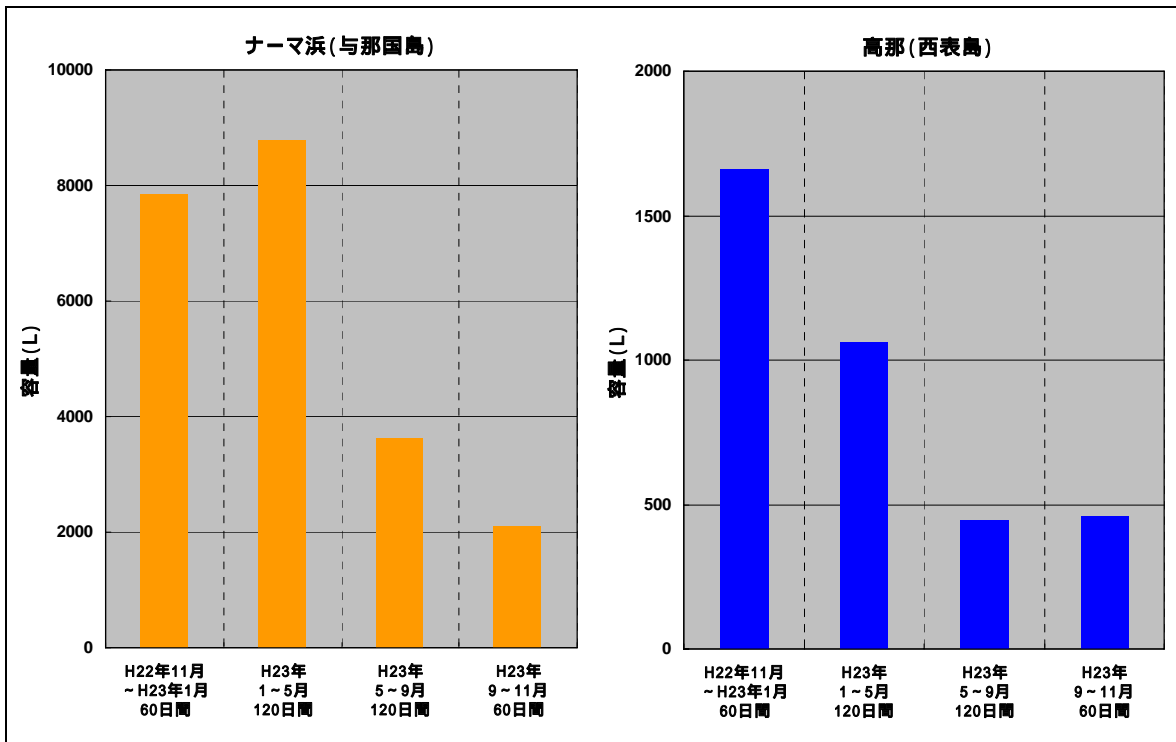
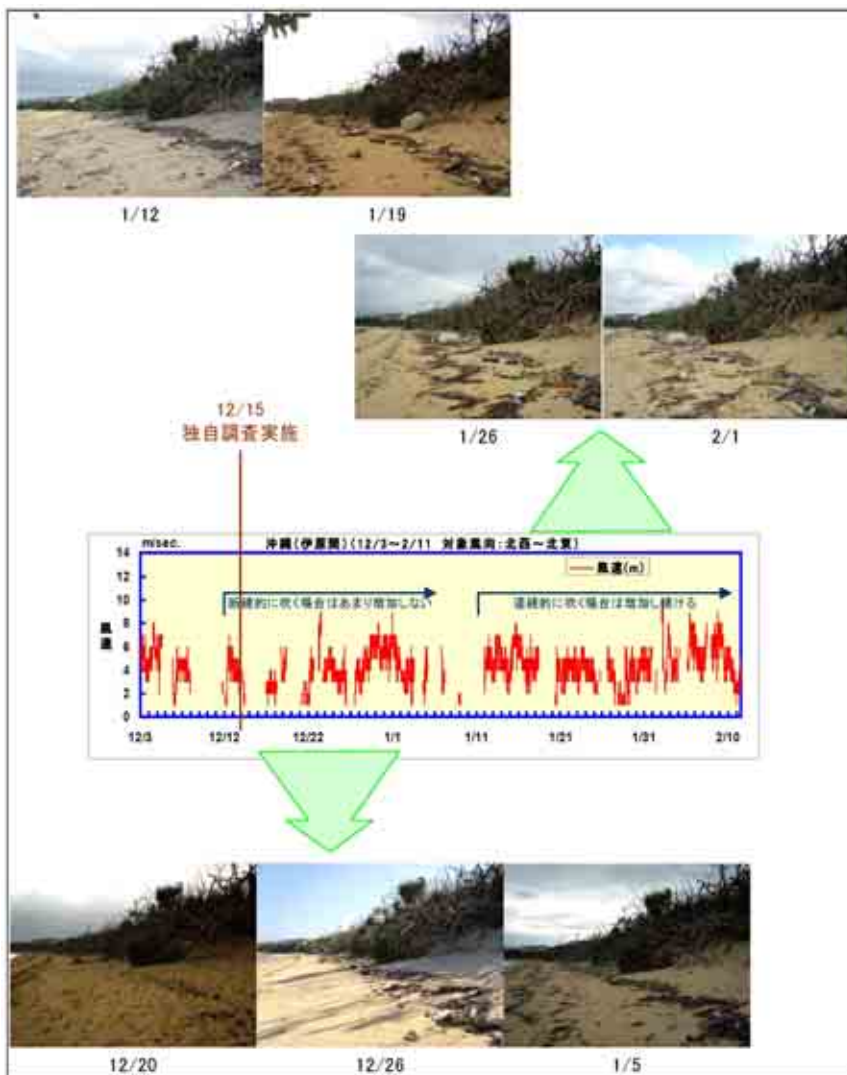
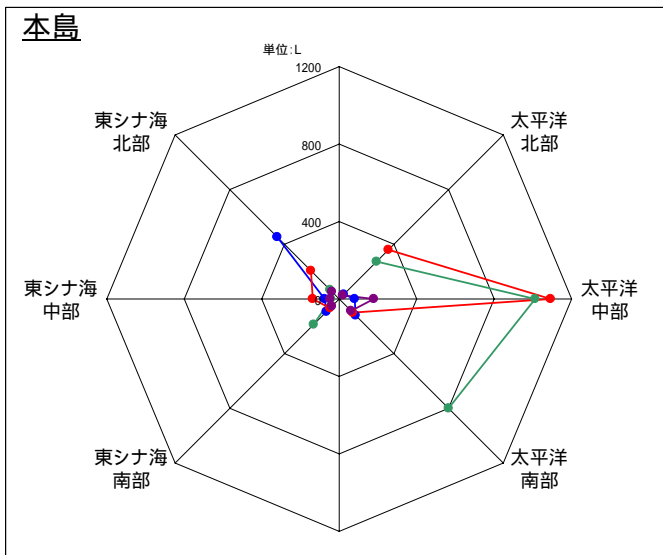
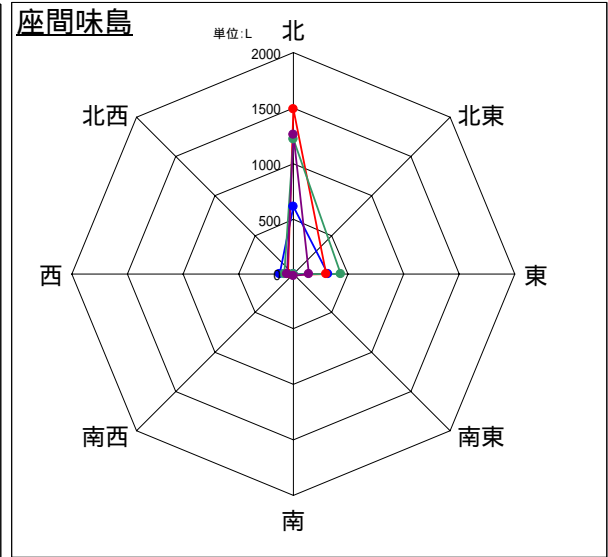
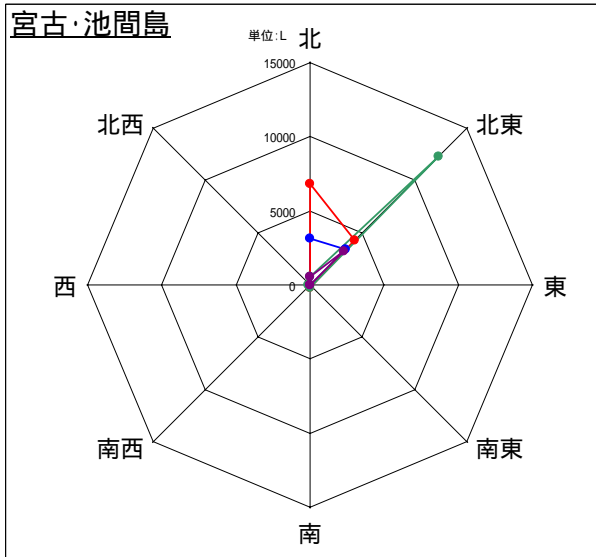
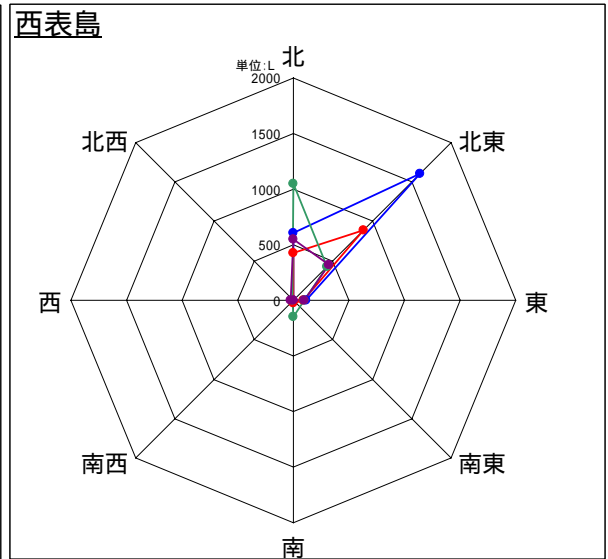
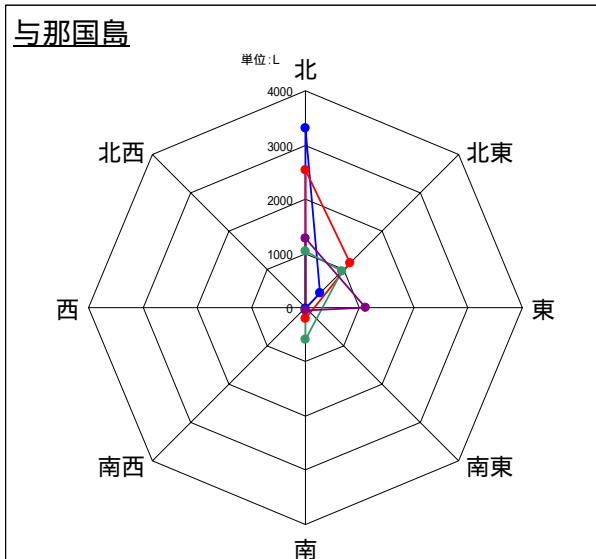


図 3-8 県内の代表的な海岸における海岸漂着物の漂着量季節変化



[第1期モデル調査より / 図中の独自調査とは調査範囲の海岸漂着物を全て回収する調査]

図 3-9 季節風の時系列と西表島・中野海岸の状況(平成19年度)



#### 凡例

- H22年11月～H23年1月
- H23年1～5月
- H23年5～9月
- H23年9～11月

図 3-10 県内各地域の海岸方位別・季節別漂着量

### 3.2.2 台風通過前後の海岸の状況

県内の海岸では、台風の通過前後で海岸漂着物及び海岸地形の状況が大きく変化する。図 3-11 に多良間島の三ッ瀬公園（東向きの海岸）を例とした台風通過前後の状況を示す。

平成 24 年 8 月に強い台風 9 号（前出 図 3-6 (1) ）が島の西側を通過	
陸からの風により、海岸漂着物が流出した例	
	
通過前（北方向）	通過後（北方向）
平成 24 年 6 月に強い台風 4 号（前出 図 3-6 (1) ）が島の東側を通過	
海からの風により、海岸漂着物が増加した例	
	
通過前（南方向）	通過後（南方向）
平成 24 年 9 月に非常に強い台風 17 号（前出 図 3-6 (2) ）が島の西側を通過	
付近を通過した非常に強い台風の影響で、陸からの風による海岸漂着物だけでなく砂も流出し海岸の地形が変化した例（砂が削れてその下に埋もれていた岩が確認できる。また砂上に生育していたグンバイヒルガオの大部分が消失している）	
	
通過後（南方向）	

図 3-11 多良間島・三ッ瀬公園（東向きの海岸）における台風通過直後の状況  
三ッ瀬公園は東向きの海岸であり、写真は海岸の中央付近から撮影している。図中の「北方向」は撮影点から海に向かって左側、「南方向」は海に向かって右側となる。

### 3.2.3 種類別漂着量の海岸別・地域別の年比較

平成 22 年度～平成 24 年度の 3 ヶ年の 11 月～1 月の 2 ヶ月間・60 日あたり（沖縄県内で海岸漂着物量が多い冬期）を対象として、県内の代表的な海岸及び地域別における種類別漂着量（容量）の年比較を行った。

海岸別の平成 22 年度～平成 24 年度の 11～1 月の種類別漂着量比較を図 3-12～図 3-14 に、木類（流木・木材）を除いた種類別割合比較を図 3-15～図 3-17 に示す。

更に、上記と同様の方法で県内地域別に整理した種類別漂着量比較を図 3-18～図 3-20 に、木類を除いた種類別割合比較を図 3-21～図 3-23 に示す。

#### (1) 海岸別の 11 月～1 月の種類別漂着量年比較

海岸別の漂着量比較（図 3-12～図 3-14）では、平成 22 年度～平成 24 年度で主に木類に起因した増減があった海岸がみられるものの、海岸方位が北～東向きの海岸（図中の与那国島・ナーマ浜、池間島・カギンミ西、宮古島・養殖場北等）については各年度とも共通して他の海岸方位の海岸に比べ全漂着量が多いことが確認できる。種類別の割合比較（図 3-15～図 3-17）では、特に漂着量の多い海岸方位が北～東向きの海岸において、各年度で海岸毎に同様の種組成の傾向を示していることが特徴としてあげられる。

この傾向から、それぞれの海岸毎に周辺環境の特性（地形、海流の向きや速度、風向・風速等）があり、これらの特性と海岸漂着物の種類別の比重との関係により、漂着する種組成が決まってくるのではないかと考えられる。

ナーマ浜の海岸方位は西向きであるが、ナーマ浜は湾内に位置しており、その湾口が北向きであるため取り扱いは北向きとしている。

## 海岸別の11月～1月の60日あたり種類別漂着容量年比較 【プラスチック類に注目した種類別】

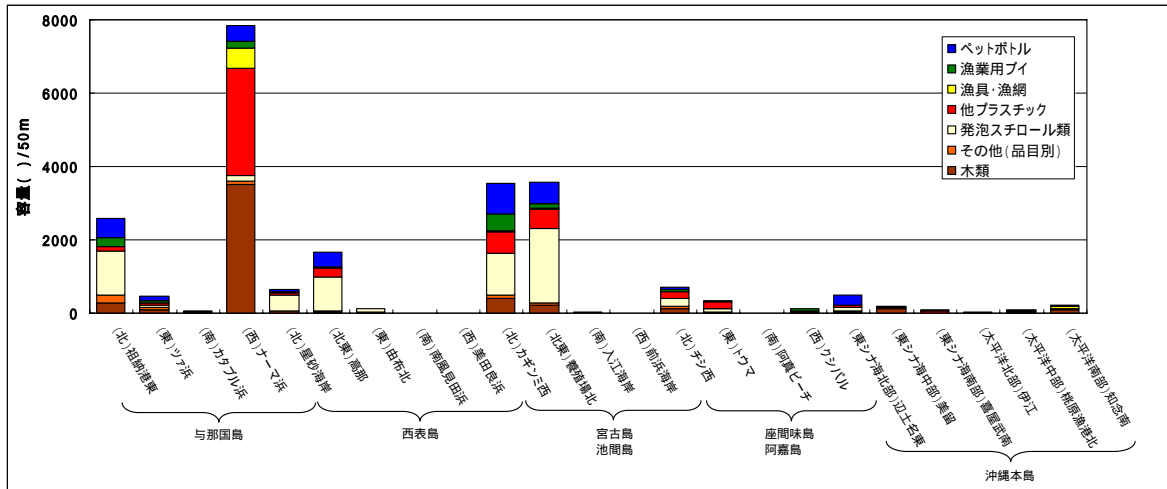


図 3-12 平成 22 年 11 月～平成 23 年 1 月の 60 日あたり

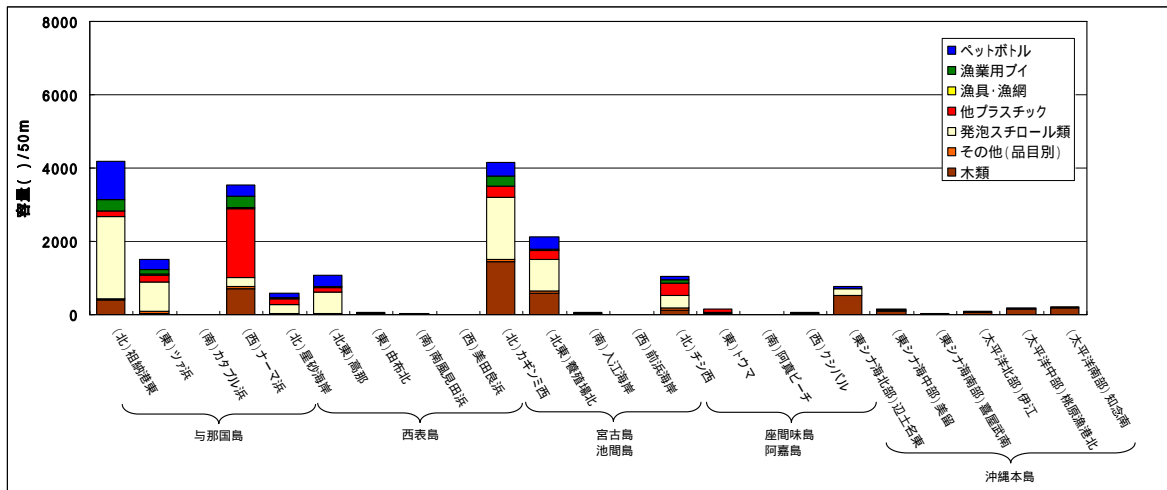


図 3-13 平成 23 年 11 月～平成 24 年 1 月の 60 日あたり

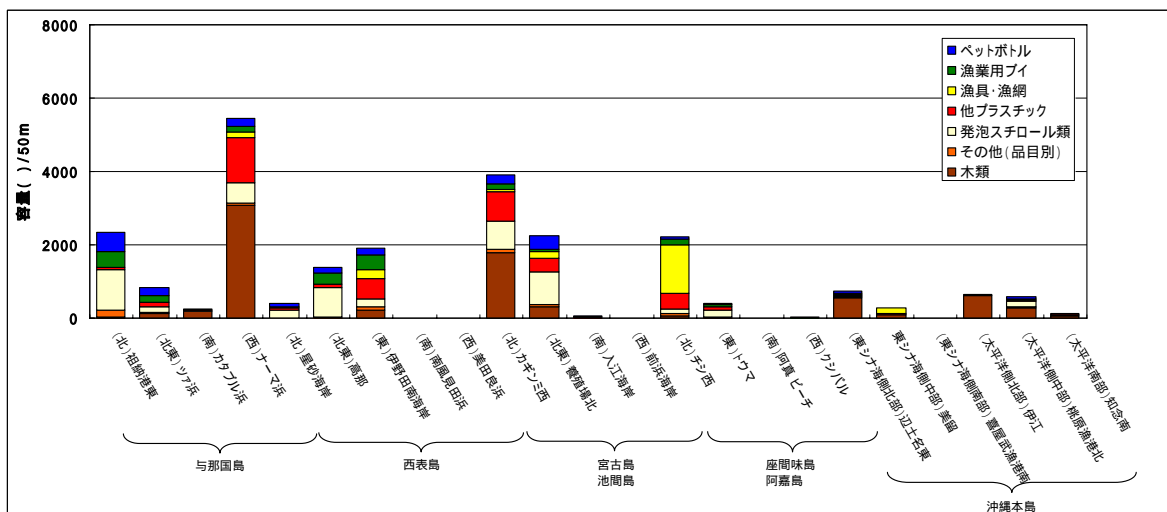


図 3-14 平成 24 年 11 月～平成 25 年 1 月の 60 日あたり

## 海岸別の11月～1月の60日あたり種類別漂着割合年比較 【プラスチック類に注目した種類別・木類を除く】

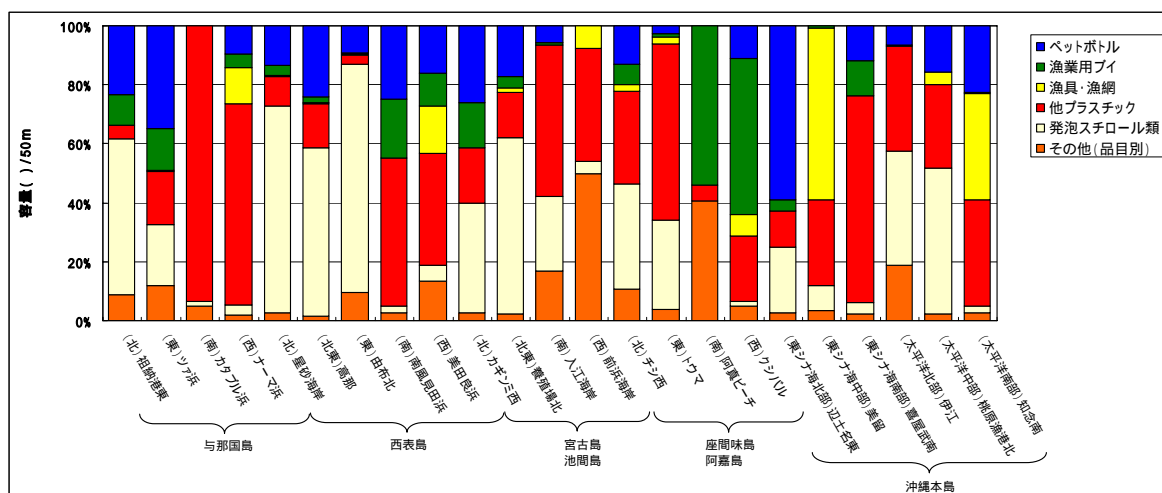


図 3-15 平成22年11月～平成23年1月の60日あたり

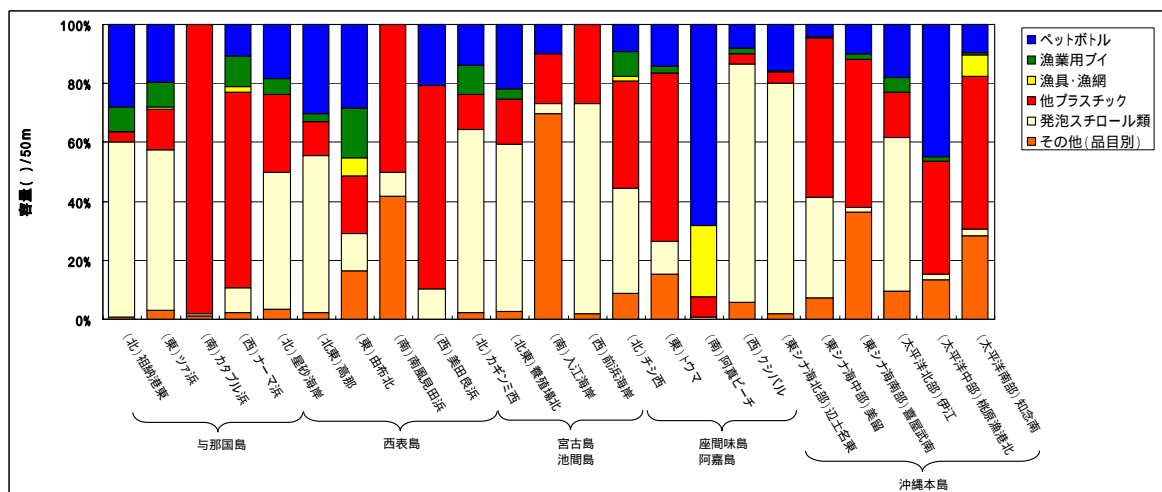


図 3-16 平成23年11月～平成24年1月の60日あたり

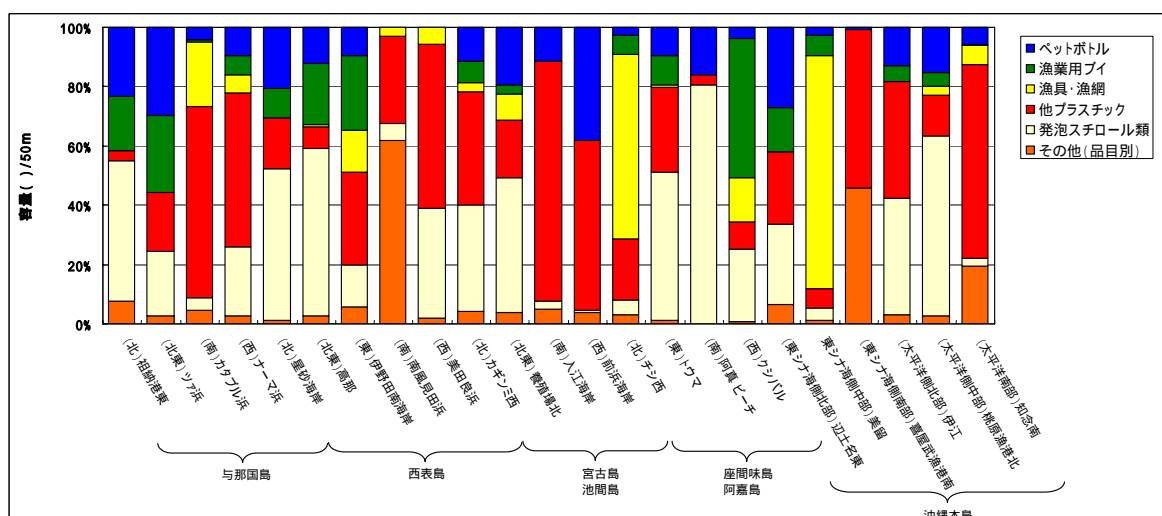


図 3-17 平成24年11月～平成25年1月の60日あたり

## (2) 地域別の11月～1月の種類別漂着量年比較

地域別の漂着量比較(図 3-18～図 3-20) では、平成 22 年度～平成 24 年度で海岸別と同様に、主に木類に起因した増減がみられるものの、木類を除く種類別割合(図 3-21～図 3-23)では、各年度で同様の種類組成の傾向を示している。

海岸別、地域別のいずれにおいても木類の漂着量に一定の傾向がみられないのは、陸域からの突発的な出水や船舶からの流出事故、不法投棄による木類の流出が関係していると思われる。また、沖縄本島地域における平成 24 年 11～1 月の木類漂着量が平成 22・23 年よりも大幅に増加している一因として、前述したとおり 10 月に台風が接近した影響が考えられる。



### 地域別の11月～1月の60日あたり種類別漂着容量年比較

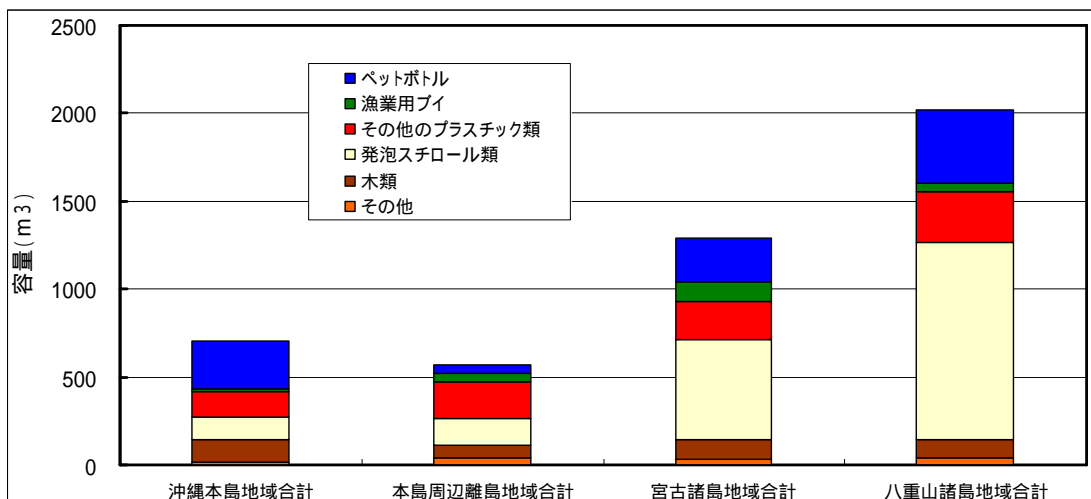


図 3-18 平成22年11月～平成23年1月の60日あたり

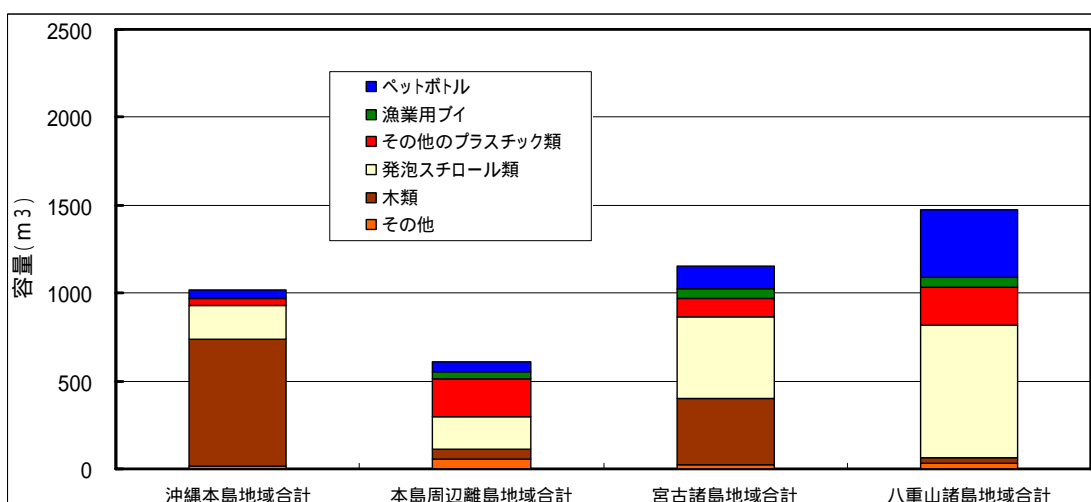


図 3-19 平成23年11月～平成24年1月の60日あたり

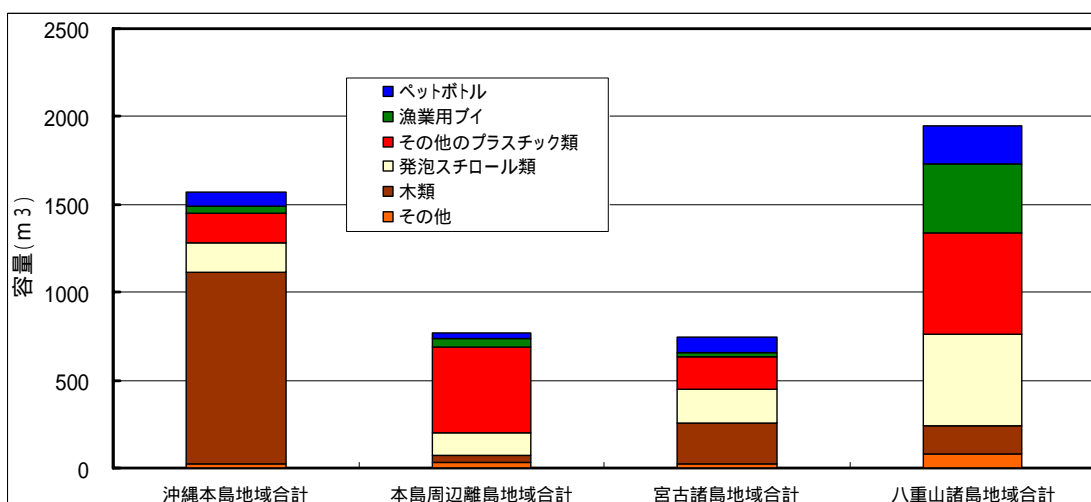


図 3-20 平成24年11月～平成25年1月の60日あたり

地域別の11月～1月の60日あたり種類別漂着割合年比較  
【木類を除く】

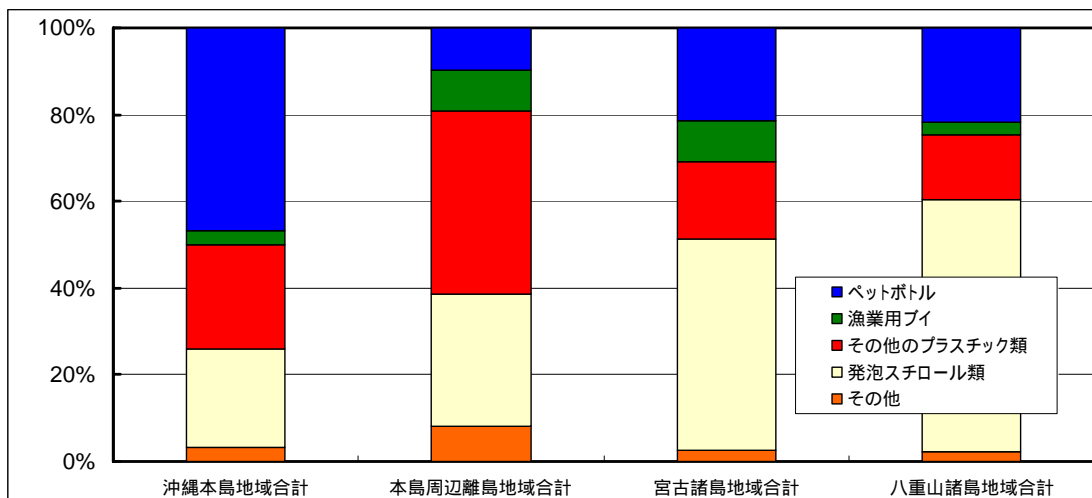


図 3-21 平成 22 年 11 月～平成 23 年 1 月の 60 日あたり

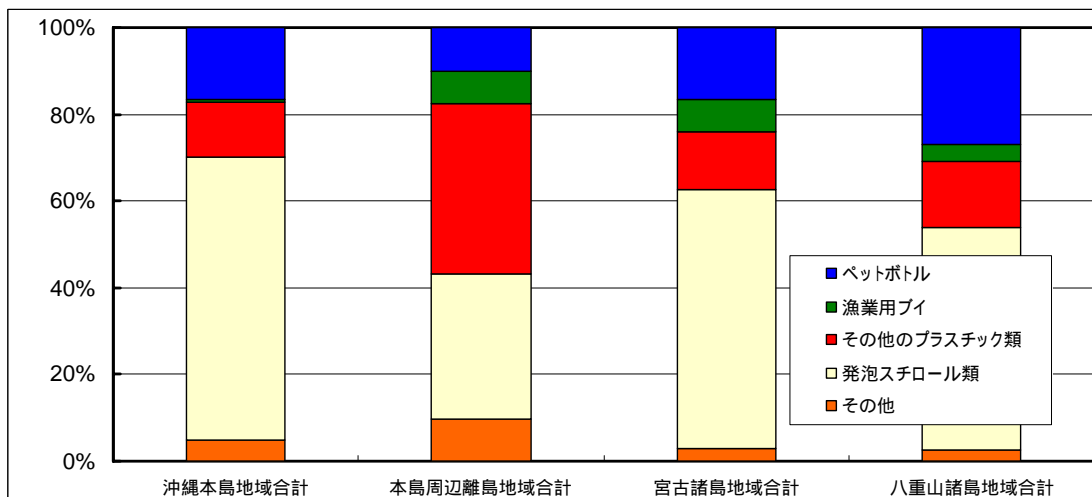


図 3-22 平成 23 年 11 月～平成 24 年 1 月の 60 日あたり

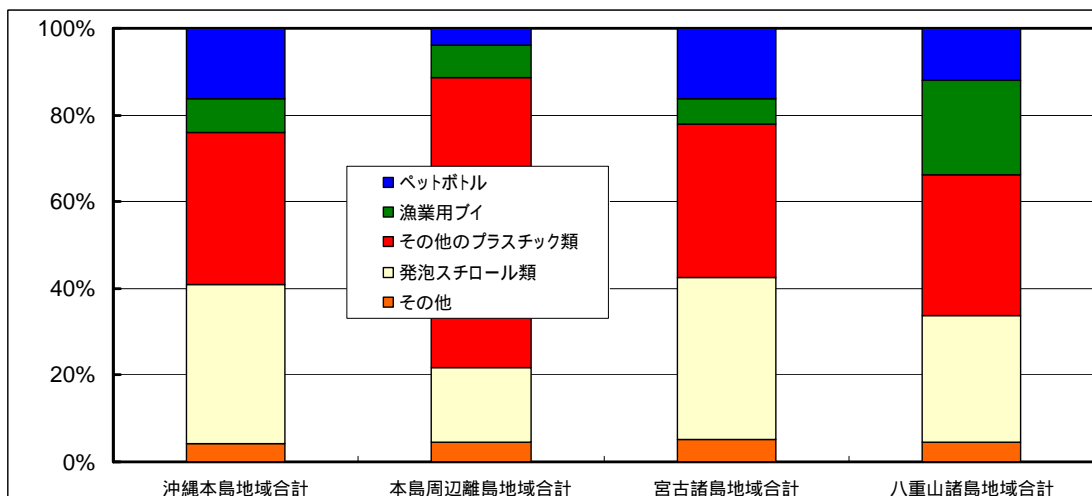


図 3-23 平成 24 年 11 月～平成 25 年 1 月の 60 日あたり

#### 4. 特徴的な海岸漂着物とその漂着特性

本項では、モニタリング調査の分析結果をもとに、県内の特徴的な海岸漂着物の生産国別漂着量等について整理した。

##### 4.1 県内の広範囲で確認される種類の生産国割合等の分析結果及び漂着量

本項では、県内の広範囲の海岸で確認される6種類の生産国等の分析結果を地域別漂着量と共に整理した。表4-1に分析方法及び結果概要を、図4-1～図4-6に県内各地域別・種類の分析結果及び漂着量推計結果を示す。なお、これらの漂着量は、平成23年11月～平成24年11月の365日あたり・海岸長50mあたりの漂着個数として推計した。

表 4-1 特徴的な海岸漂着物の分析方法及び結果概要

特徴的な海岸漂着物	着目した理由	分析方法	結果概要	図番号
ペットボトル	県内の広範囲の海岸に多数漂着しているごみであり、ラベルで生産国の特定が可能。	容量1L以上と未満、ラベル有無の区分別に漂着個数を調査した。また、ラベルのバーコードやキャップの刻印、ペットボトルの形状等をもとに生産国を分析した。	ペットボトルについては、回収された海岸の多くで容量が1L未満のもの(携帯利用される大きさ)が大部分を占め、ラベルの有無ではラベル無が多かった。また、ほとんどの海岸で中国製が多く、沖縄本島では日本製が多くを占めた。	図 4-1 図 4-2
ライター	県内の広範囲の海岸に漂着しているごみであり、刻印等で生産国の特定が可能。	ライターの刻印等によりマニュアルを活用して生産国を分析した。	ライターは、日本、中国、台湾製が多く確認された。破損状況などから生産国が不明なものが半分以上を占めた。	図 4-3
飲料缶	県内の広範囲の海岸にしているごみであり、ラベル等で生産国の特定が可能。	日本製、外国製別に漂着個数を調査した。	飲料缶については、回収された海岸の多くで日本製のものが大部分を占めた。	図 4-4
漁業用ブイ	県内の広範囲の海岸に多数漂着しているごみであり、刻印等で生産国の特定が可能。本項では生産国別ではなく色と大きさ別に整理した。	直径20cm以上と未満で、黒、青等の色別に漂着個数を調査した。	直径20cm以上の大型ブイでは、黒色が多くを占めており、直径20cm未満の小型ブイでは水色(小)が多かった。	図 4-5 図 4-6

「ライタープロジェクト ディスポーザブルライター分類マニュアル Ver.1.2」(鹿児島大学 藤枝准教授)

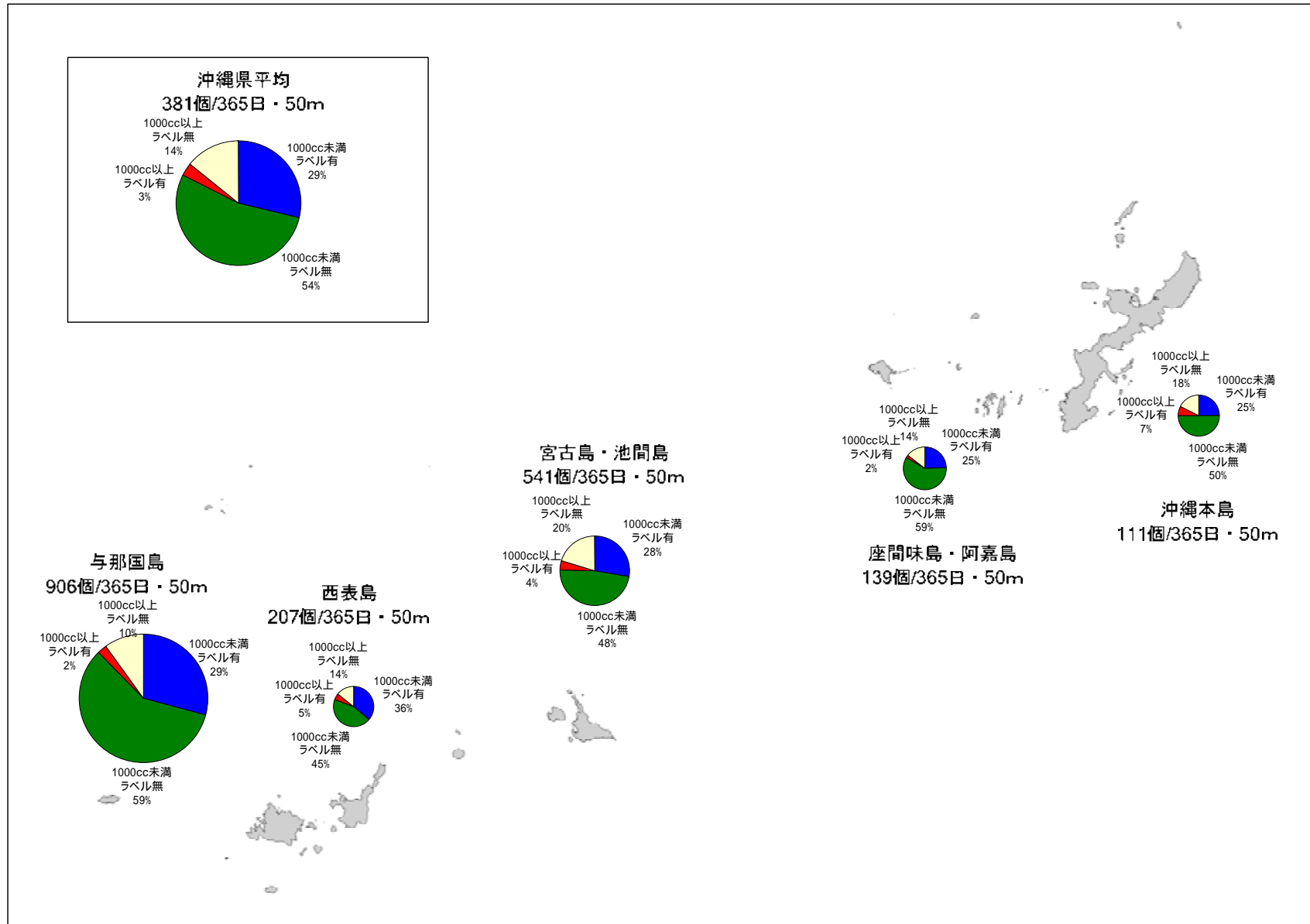


図 4-1 県内各地域別の海岸 50m 毎のペットボトル漂着量推計値 (容量及びラベルの有無別) (H23 年 11 月 ~ H24 年 11 月の 365 日あたり)

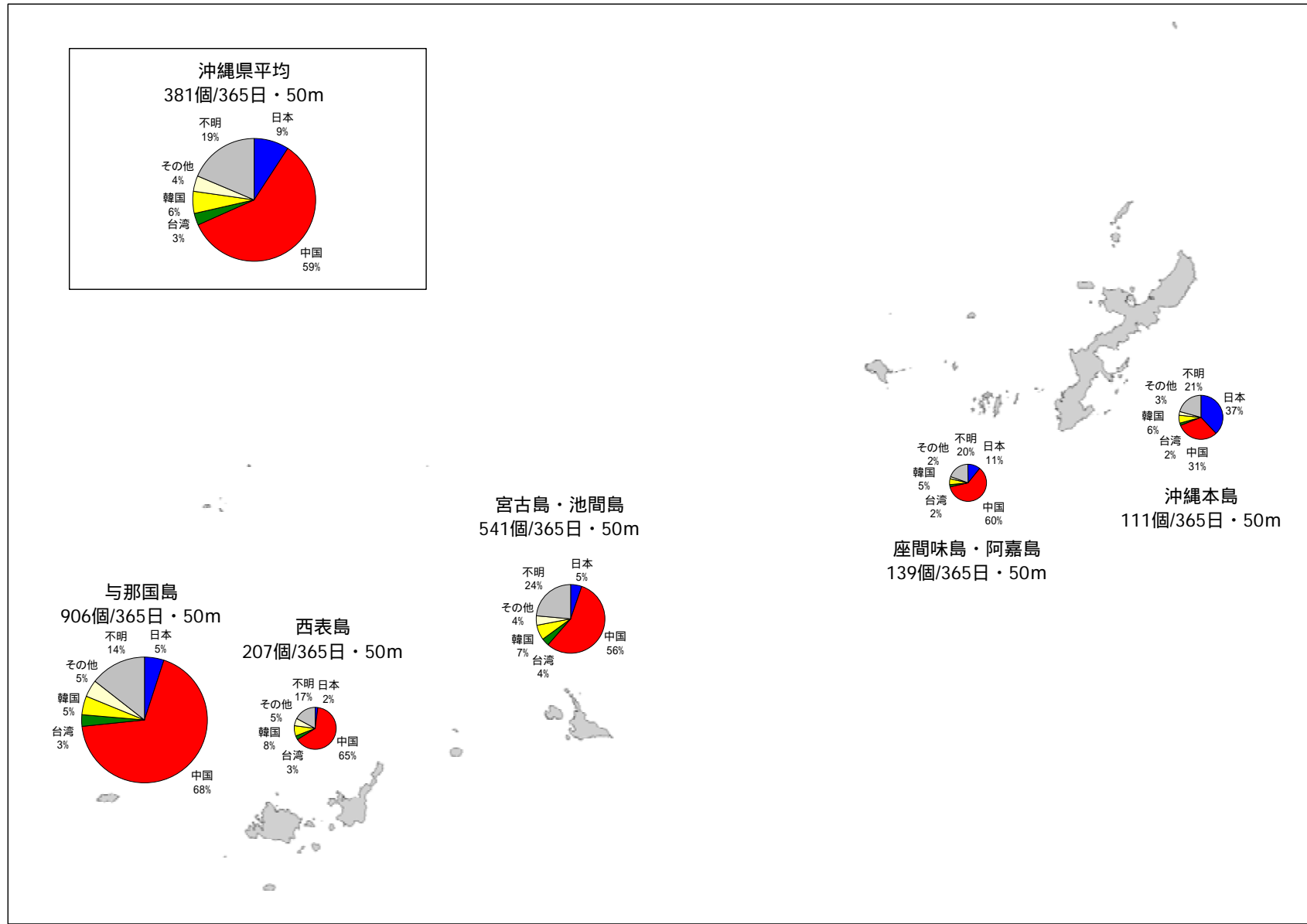


図 4-2 県内各地域別の海岸 50m 毎のペットボトル漂着量推計値 (生産国別) (H23 年 11 月 ~ H24 年 11 月の 365 日あたり)

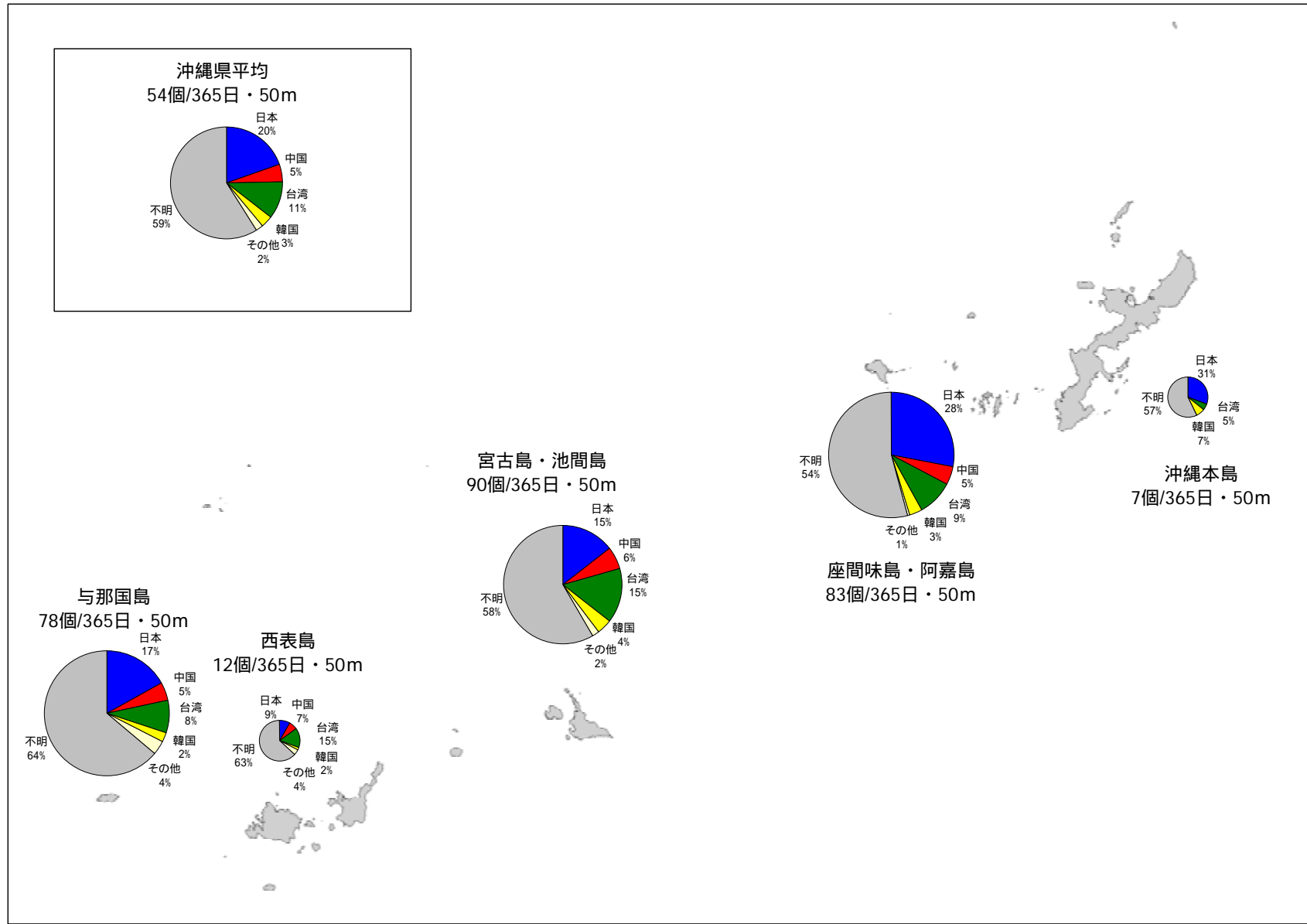


図 4-3 県内各地域別の海岸 50m毎のライター漂着量推計値（生産国別）(H23年11月～H24年11月の365日あたり)

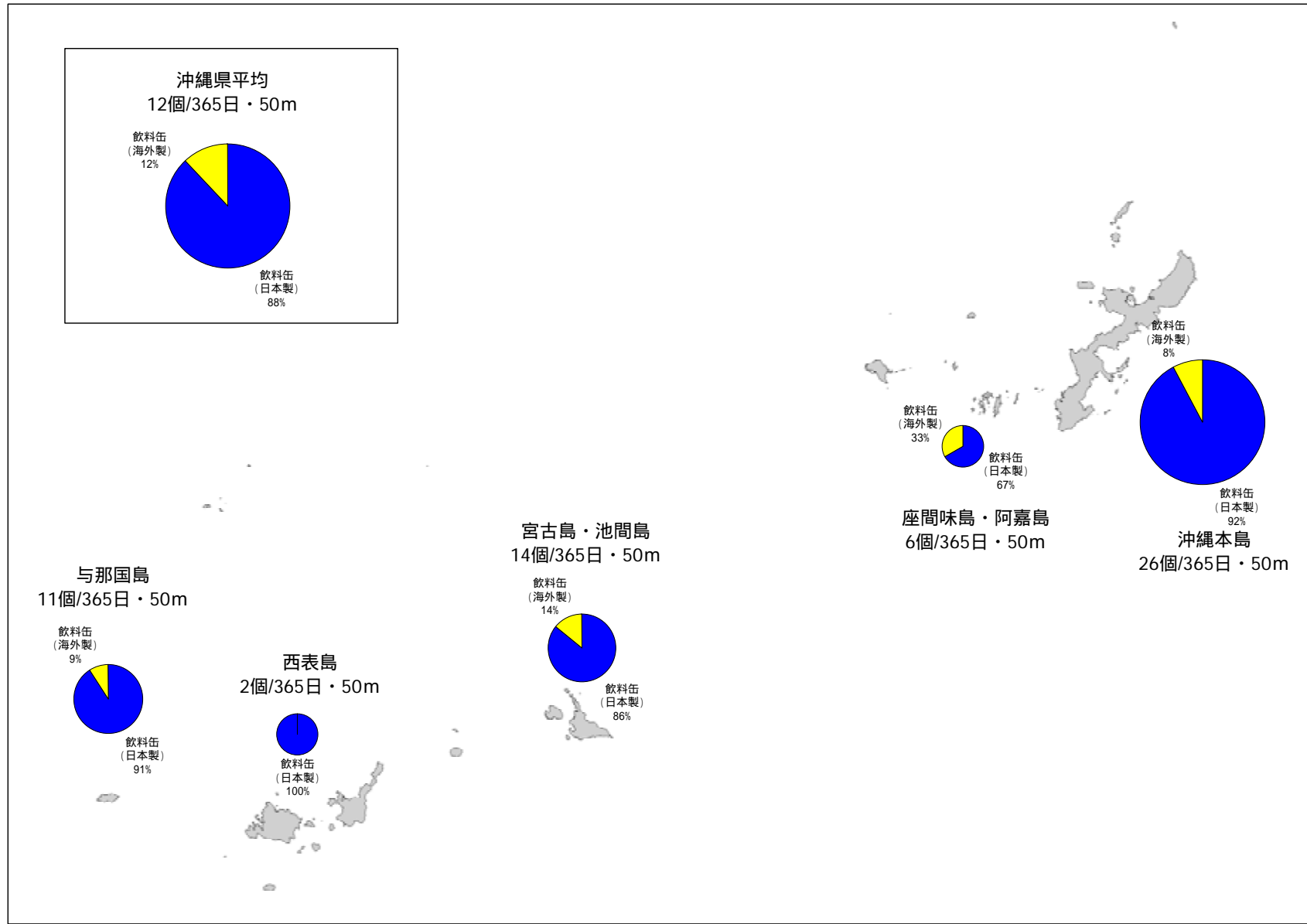


図 4-4 県内各地域別の海岸 50m 毎の飲料缶漂着量 (国内外別) (H23 年 11 月 ~ H24 年 11 月の 365 日あたり)

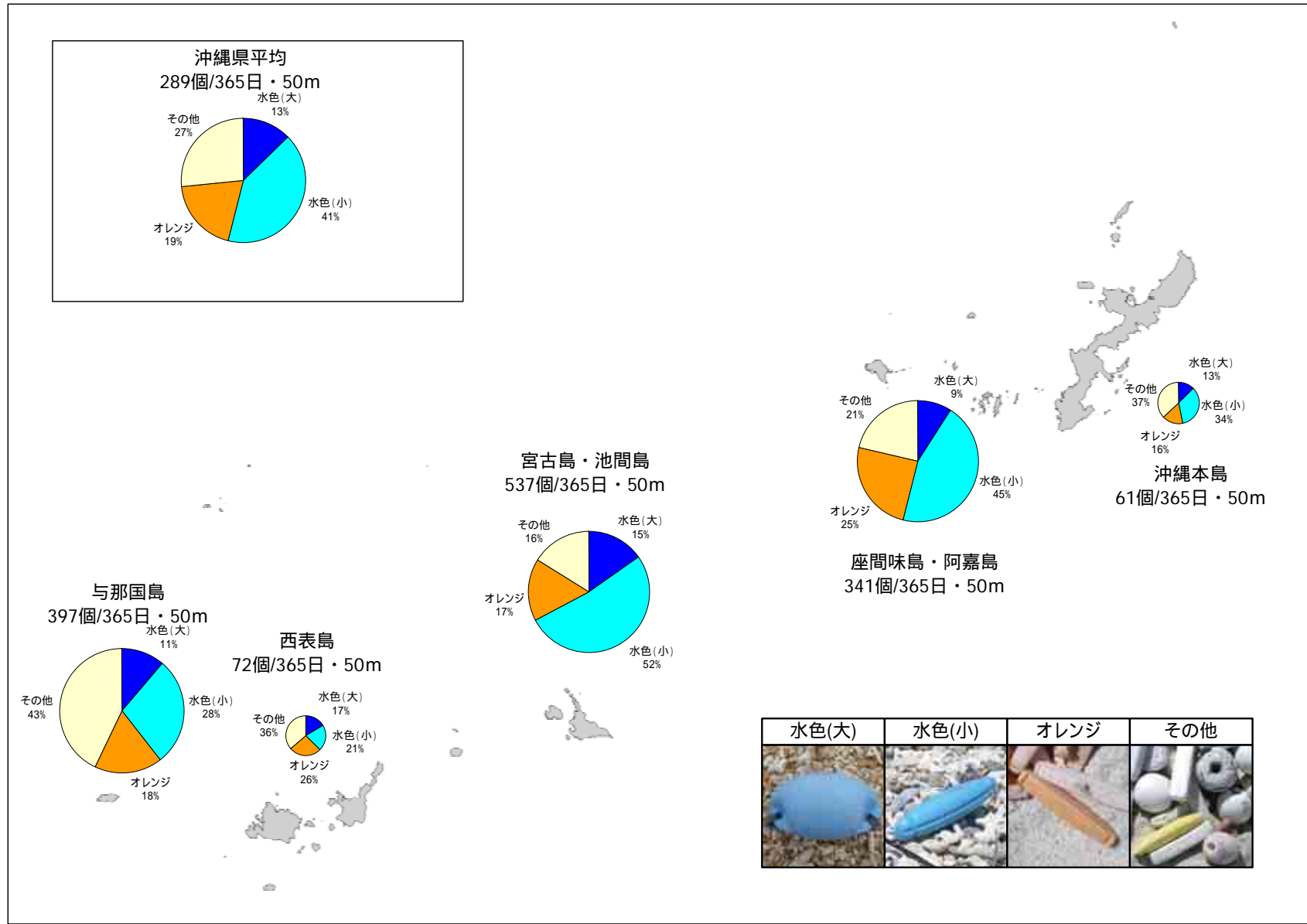


図 4-5 県内各地域別の海岸 50m 毎の漁業用ブイ（直径 20 cm 未満）漂着量推計値（色別）(H23 年 11 月～H24 年 11 月の 365 日あたり)



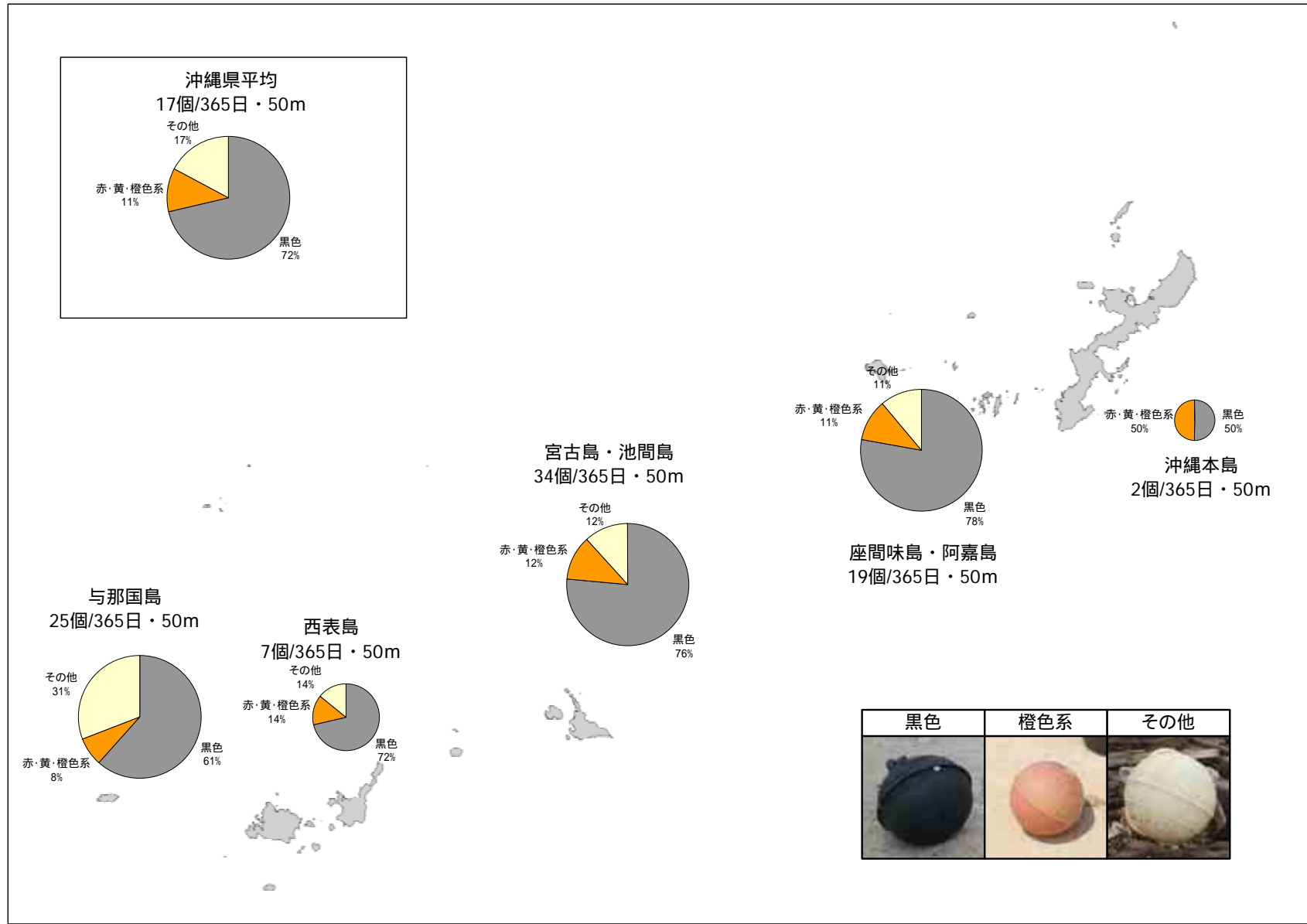


図 4-6 県内各地域別の海岸 50m 毎の漁業用ブイ（直径 20 cm 以上）漂着量推計値（色別）（H23 年 11 月～H24 年 11 月の 365 日あたり）

#### 4.2 その他の特徴的な海岸漂着物

その他の特徴的な海岸漂着物については、例えば電球・蛍光灯やビニール製バルーンが挙げられる。これらの海岸漂着物は、漂着量及び時期等に一定の傾向はみられていないものの、後述するとおり取扱いには注意を要するものである。

沖縄県が実施した調査では、電球・蛍光灯ではラベルに生産国不明の【尸】印がついたもの、その他中国製、韓国製、日本製のものが確認されており、また、ビニール製バルーンでは生産国不明のものが多くを占めるものの、その表記から中国製や台湾製のものが確認されている（図 4-7、図 4-8）。

日本製電球	日本製蛍光灯	韓国製蛍光灯
		
中国製電球	【尸】印	生産国不明
		

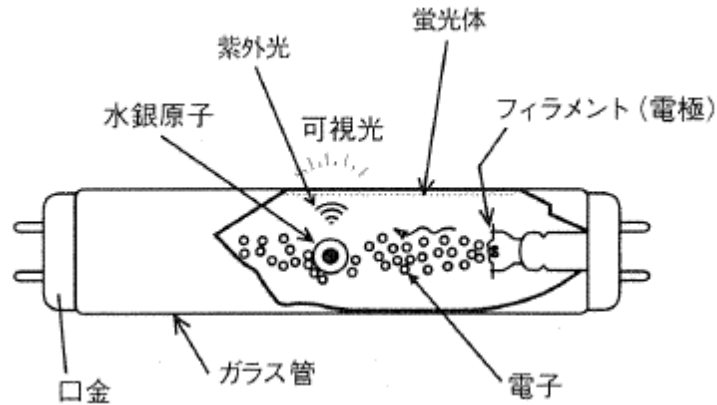
図 4-7 沖縄県内の海岸で確認された電球・蛍光灯のラベル

羊	特撮物
	
ディズニーキャラクター	簡体字ラベル
	

図 4-8 沖縄県内の海岸で確認されたビニール製バルーン

【参考】蛍光灯の水銀について

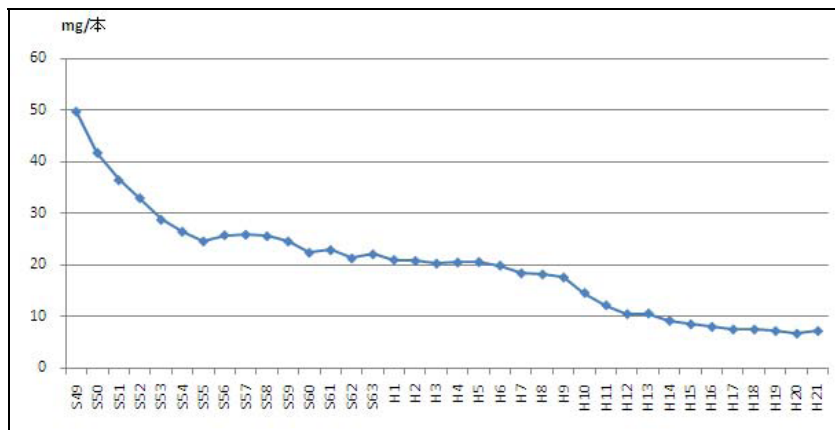
蛍光灯は、ガラス管の両端に電極を有し、ガラス管の中にはアルゴン、ネオン、クリプトン等の不活性ガスと微量の水銀が封入されている。また、ガラス管内面には蛍光体と呼ばれる紫外線を可視光に変える粉末が塗ってある。下図に発光原理を示す。最初に電極のフィラメントに電流を流して電極温度を高めて熱電子を放出させ、次に、両電極間に高電圧を加えることによって放電させる。放電によって電極から出た電子は蒸気状の水銀原子に衝突してエネルギーを与え、水銀原子から紫外線が発生する。この紫外線が、内面に塗られた蛍光体にエネルギーを与えて、可視光が放射される。



参考図-1 蛍光灯中の水銀（発光原理）

(社団法人 日本電球工業会「<http://www.jelma.or.jp/07kankyau/pdf/environment05.pdf>」より転写)

蛍光灯の水銀含有量は、国、メーカーの取組みにより年々減少しているものの、1本あたり10mg弱含まれている。



参考図-2 蛍光灯1本あたりの水銀含有量の推移

(環境省 HP「<http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/06.pdf>」より転写)

蛍光灯の水銀含有量 10mg という量は、下表の基準値を考慮すると決して少ない量ではない。

参考表-1 水銀の水中及び大気中濃度の主な基準値

区分	基準値	法律等
水中の基準	0.0005 mg/l 以下	環境基本法第 16 条、水道法第 4 条
作業環境管理濃度(空气中)	0.025 mg/m <sup>3</sup> 以下	労働安全衛生法第 65 条

(社団法人 日本電球工業会「<http://www.jelma.or.jp/07kankyau/pdf/environment05.pdf>」より転写)

【参考】ビニール製バルーンについて

中国、台湾では、イベントに風船を使用する習慣がある。Web等(参考図-1参照)により僅かな情報はあるものの、絵柄や活字で生産国の特定が可能なものは極一部であった。  
本調査にて回収されたビニール製バルーンでは、簡体字が書かれていれば中国、繁体字もしくは「taiwan」等の記載があるものを台湾とした。



参考図-1 中国で売られているビニール製バルーンの一部  
(ヤフーブログ「<http://blogs.yahoo.co.jp/toeda1223/10459655.html>」より転写)

また、中国の風船やバルーンには、ヘリウムガスの代わりに水素ガスを使用している可能性があり、爆発の危険性が指摘されている。そのため、石垣海上保安本部から参考図-2に示す注意文書が出されている。

問い合わせ先 石垣海上保安部 警備救難課 栗野・宮本・仲宗根 TEL 82-4841	平成24年1月10日 石垣海上保安部 発表時刻：午後4時00分
---	---------------------------------------

**中国アドバルーンに関する注意喚起広報について**

～爆発に注意！～

年末年初にかけて、中国から飛来したと思われる赤色アドバルーン2個(直径約1m)を黒島研究所が回収しております。

黒島北側海岸に漂着したアドバルーンはガスが抜けた状態で発見されましたが、黒島牧場内で発見されたアドバルーンについてはガスが入った状態でした。

中国では、風船やアドバルーンにヘリウムガスの代わりに安価な水素ガスを充填することがあり、中国国内で爆発事故が多発しています。

黒島以外にも石垣島をはじめ各離島及び周辺海上にもアドバルーンが漂着しているかも知れませんので、ガスが入った状態で発見した際は十分に注意していただく様、市民等に周知広報をよろしくお願いいたします。

発見した際の問い合わせ窓口については、  
陸上・・・石垣市総務課及び竹富町総務課  
海上・・・石垣海上保安部警備救難課  
でお応いたします。



(写真提供：黒島研究所)

参考図-2 中国の風船・バルーンについての石垣海上保安本部注意文書  
(石垣市 HP「<http://www.city.ishigaki.okinawa.jp/100000/100100/news/2012011001.pdf>」より転写)

## 5. 【参考】平成 21～24 年度に沖縄県が実施した海岸漂着物の調査方法

### 5.1 海岸漂着物の現存量の調査方法

海岸漂着物の現存量の調査は、原則として陸から立ち入れる県内の海岸全てを対象として、海岸毎の海岸漂着物の漂着状況と共に海岸の地形的特徴を目視により踏査した。海岸漂着物の漂着状況については以下の方法で把握した。

- ・ 海岸漂着物の現存量  
(目視により調査地点全体の漂着量及び単位海岸幅あたりの漂着量を容量にて測定・把握)
- ・ 海岸漂着物の種類毎の割合  
(目視により発泡スチロール、ペットボトル、漁業用ブイ、その他プラスチック類、流木木材、ガラス・金属類等の割合を測定)

なお、本調査は平成 22 年 1 月～3 月及び平成 23 年 1 月～8 月の 2 回に渡り実施した。



図 5-1 海岸漂着物の現存量の調査状況

### 5.2 海岸漂着物のモニタリング調査方法

#### 5.2.1 調査の概要

海岸漂着物のモニタリング調査は、沖縄県内各地域の年間漂着量や漂着特性等を把握するため、沖縄本島、本島周辺離島、宮古諸島、八重山諸島の 4 地域から代表的な海岸を選定した上で実施した。海岸の選定にあたっては、過去の環境省による調査等の結果から、県内の海岸漂着物等の漂着には季節風が影響することが確認されているため、1 地域において東西南北の 4 方向の海岸を選定することを基本とした。なお沖縄本島については例外とし、東シナ海側と太平洋側の海岸をそれぞれ選定する方針とした。

本調査の対象地域及び海岸の選定基準については後に詳述するが、沖縄本島地域では東シナ海側 3 海岸（国頭村・恩納村・糸満市それぞれ 1 海岸）、太平洋側 3 海岸（国頭村・うるま市・南城市それぞれ 1 海岸）の合計 6 海岸、本島周辺離島地域では伊平屋村の 1 海岸（伊平屋島）、伊是名村の 3 海岸（伊是名島）座間味村の 4 海岸（座間味島・阿嘉島）の合計 8 海岸、宮古諸島地域では宮古島市の 4 海岸（宮古島・池間島）及び多良間村の 4 海岸（多良間島）の合計 9 海岸、八重山諸島地域では石垣市の 1 海岸（石垣島）、竹富町の 4 海岸（西表島）及び与那国町の 4 海岸（与那国島）の合計 9 海岸、全地域で合計 32 海岸とした（図 5-2）。

調査方法は、調査海岸毎に海岸幅 50m の調査枠を設定し、調査回毎に同じ位置で海岸漂着物の回収を行い、その種類や漂着量、更には特徴的な海岸漂着物の品目を選定しその生産国等を分析した。本調査は、冬の季節風の影響が把握可能となるよう工程の検討を行い、平成 22 年度に 2 回（平成 22 年 11 月及び平成 23 年 1 月）、平成 23 年度に 4 回（平成 23 年 5、9、11 月、平成 24 年 1 月）、平成 24 年度に 5 回（平成 24 年 5、9、11 月、平成 25 年 1、3 月）実施した。

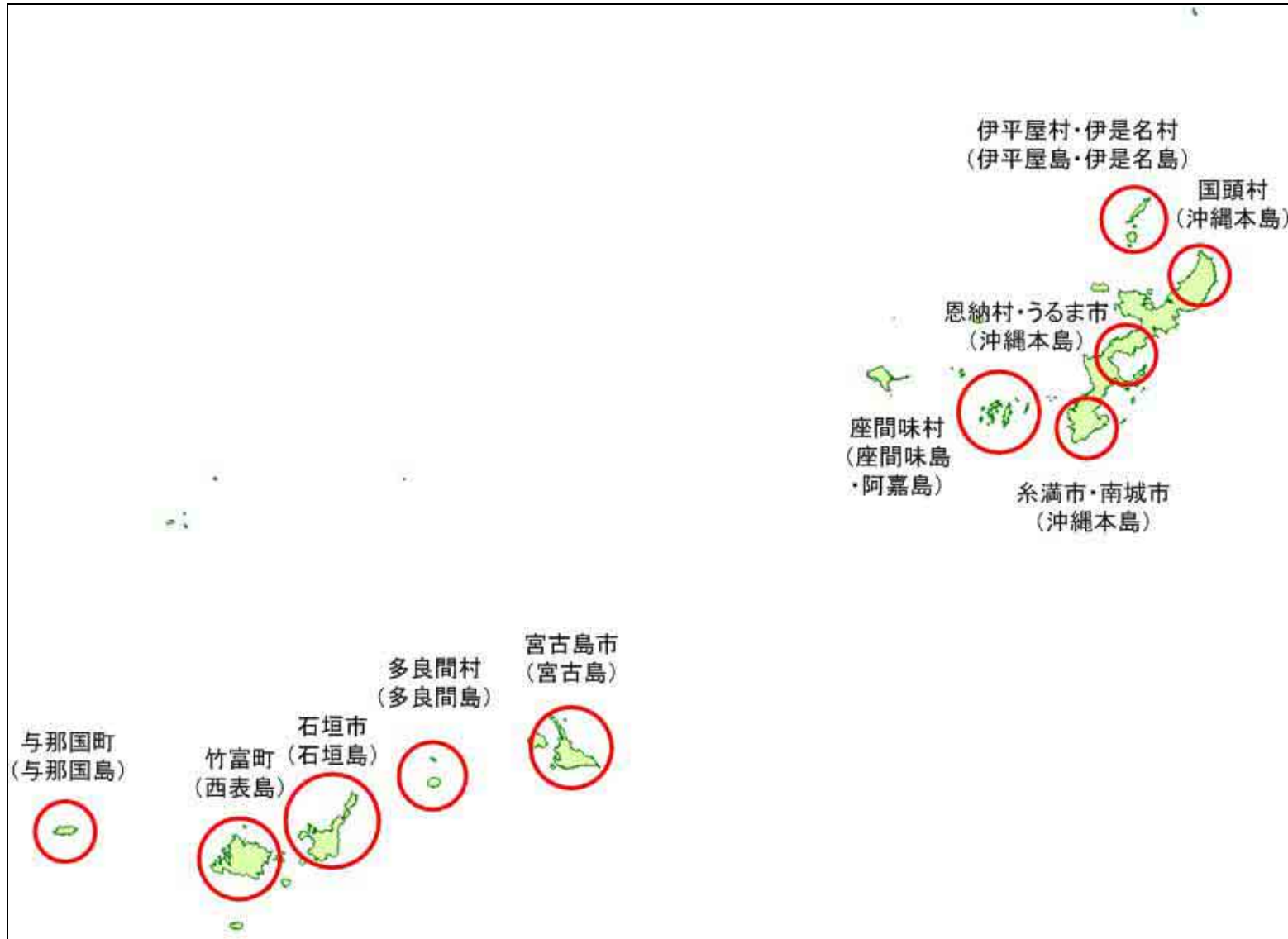


図 5-2 海岸漂着物のモニタリング調査対象地域

## 5.2.2 調査地域及び海岸の選定

海岸漂着物のモニタリング調査における対象地域及び海岸は以下の方針に基づき選定した。

### (1) 県内広域に渡る漂着状況の把握、及び地域の代表性確保の観点からの地域選定

県内において海岸漂着物は、西端の与那国町から東北端の国頭村、伊平屋村まで、ほぼ県内全域に漂着していることが、前述の現存量の調査において確認されている。したがって、本調査においては、その結果から県内広域にわたる漂着状況を把握できること、また、沖縄県海岸漂着物対策地域計画において対策の基本方針を定めている4地域区分(沖縄本島地域、本島周辺の離島地域、宮古諸島地域、八重山諸島地域)それぞれの地域特性を把握できることを踏まえて調査対象地域を選定する。

更には、本調査結果から県内広域に渡る海岸漂着物等の漂着量を把握するために、比較的漂着量の多い地域を対象とする。

### (2) 調査対象地域における海岸選定

調査を実施する海岸の選定にあたっては、以下の条件を踏まえて選定する。

#### 季節風等の影響把握

県内において過去に実施された海岸漂着物に係る調査研究では、季節風が漂着の大きな要因としてあげられている。したがって、季節や海岸の向きによる漂着状況を把握する必要があり、調査地域では4方位の向きの海岸を選定することが望ましく、また、年間を通して調査実施可能な海岸を選定する。

#### 調査の継続性の重視及び調査結果の質

調査を実施する海岸は、継続して実施可能な条件を満たしている必要がある。海岸漂着物処理推進法や同法に基づく国の基本計画においても、地方公共団体が継続して実態を把握するよう求めていることから、地域関係者が継続実施できる条件は重要であると判断される。また、観光客や地域住民、車輛等が頻繁に出入りする海岸や、定期的に海岸清掃活動が行われている海岸は、調査結果の確実性が損なわれる可能性があるため、調査には不向きである。更には、海岸に生息する貴重種や保護種等への影響にも配慮が必要である。具体的には以下の条件を満たす海岸を選定する。

- ・コストがかかり過ぎない(無人島など極度に交通の便が悪い海岸は避ける)
- ・地域関係者が調査に参加できる(人員確保、住民団体、NPO等との連携)
- ・海岸へのアクセスが容易
- ・日常的に清掃活動が行われていない、また観光客や地域住民の利用が少ない海岸
- ・ウミガメ、鳥類、海産哺乳類、脆弱な海岸植物など保護種にできるかぎり影響を及ぼさない場所

これらの方針により選定した調査地域及び海岸を図5-3～図5-11に示す。

表 5-1 調査地域及び海岸

地域区分	対象地域	島名	海岸方向	海岸名 (概況調査 の地点名)	実施年度			自然公園 の指定
					H22	H23	H24	
沖縄本島 地域	国頭村	沖縄本島	東シナ海	辺土名東	—	—	—	沖縄海岸国立公園
	恩納村		東シナ海	美留	—	—	—	沖縄海岸国立公園
	糸満市		東シナ海	喜屋武南	—	—	—	沖縄戦跡国立公園
			東シナ海	喜屋武漁港南	—	—	—	沖縄戦跡国立公園
	国頭村		太平洋	伊江	—	—	—	
	うるま市		太平洋	桃原漁港北	—	—	—	
	南城市		太平洋	知念南	—	—	—	
本島周辺 離島地域	伊平屋村	伊平屋島	北	西クマヤ洞窟			—	
	伊是名村	伊是名島	東	渡地			—	
			南	二見ヶ浦			—	
			西	伊是名ビーチ西			—	
	座間味村	座間味島	北	チシ西	—	—	—	沖縄海岸国立公園
			東	トウマ	—	—	—	沖縄海岸国立公園
			南	阿真ビーチ	—	—	—	沖縄海岸国立公園
	阿嘉島	西	クシバル	—	—	—	沖縄海岸国立公園	
宮古諸島 地域	宮古島市	池間島	北	カギンミ西	—	—	—	
			北東	養殖場北	—	—	—	
		宮古島	北東	西原海岸		—	—	
			南	入江海岸	—	—	—	
			西	前浜海岸	—	—	—	
	多良間村	多良間島	北	アウルトゥブリ			—	県立自然公園
			東	三ツ瀬公園			—	県立自然公園
			南	アガリカタナツブリ			—	県立自然公園
西	カシハマトブリ				—	県立自然公園		
八重山 諸島地域	石垣市	石垣島	東	伊野田南海岸			—	西表石垣国立公園
	竹富町	西表島	北	星砂海岸	—	—	—	
			北東	高那	—	—	—	
			南	南風見田浜	—	—	—	西表石垣国立公園
			西	美田良浜	—	—	—	
	与那国町	与那国島	北	祖納港東	—	—	—	
			北東	ツア浜	—	—	—	
			南	カタブル浜	—	—	—	
			西	ナーマ浜	—	—	—	

— : 実施期間



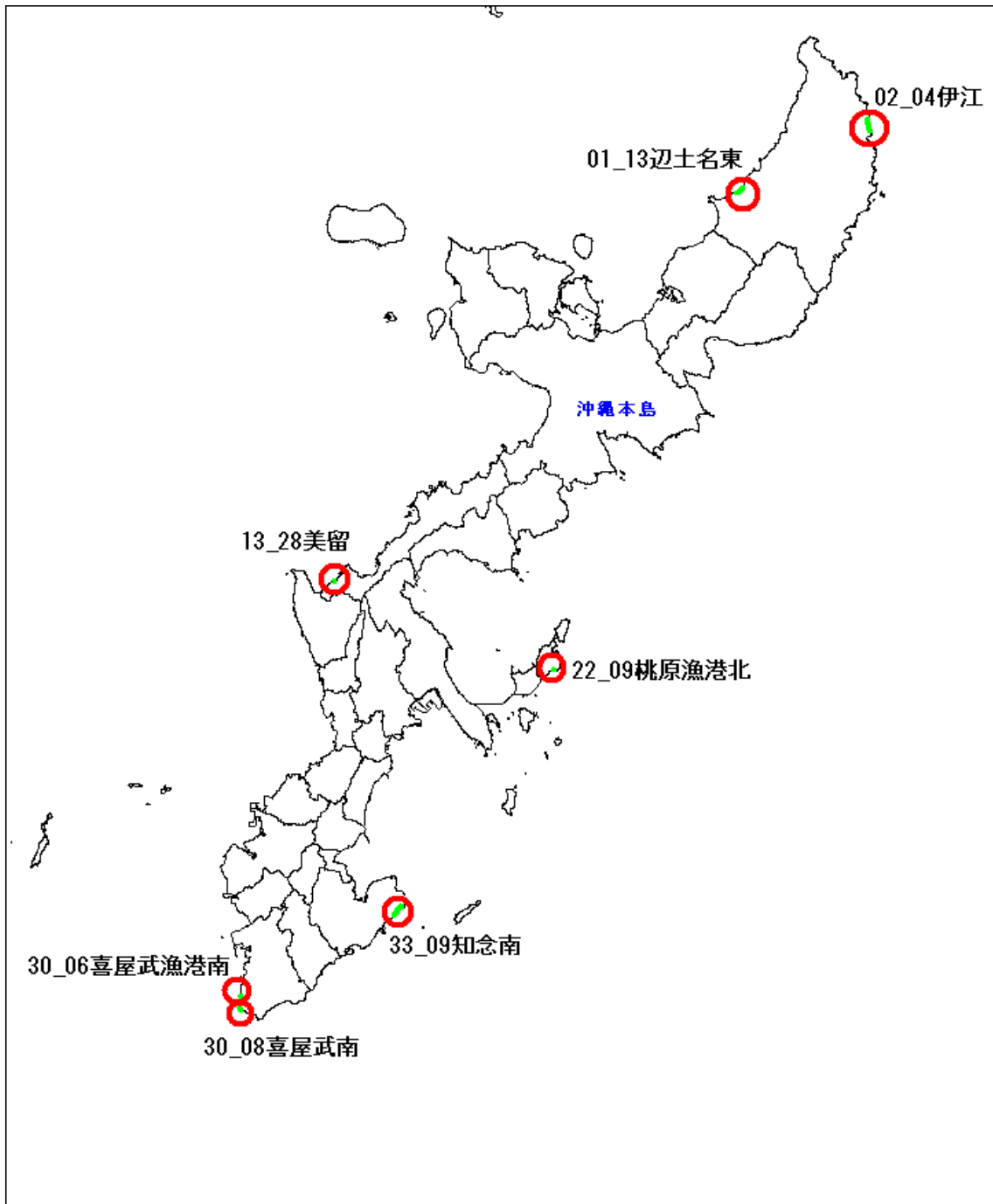


図 5-3 調査地域及び海岸 - 沖縄本島地域 -

辺土名東、美留、伊江、桃原漁港北、知念南：第1回（H22年11月）～第11回（H25年3月）実施

喜屋武南：第1回～第8回（H24年9月）実施

喜屋武漁港南：第8回～第11回実施

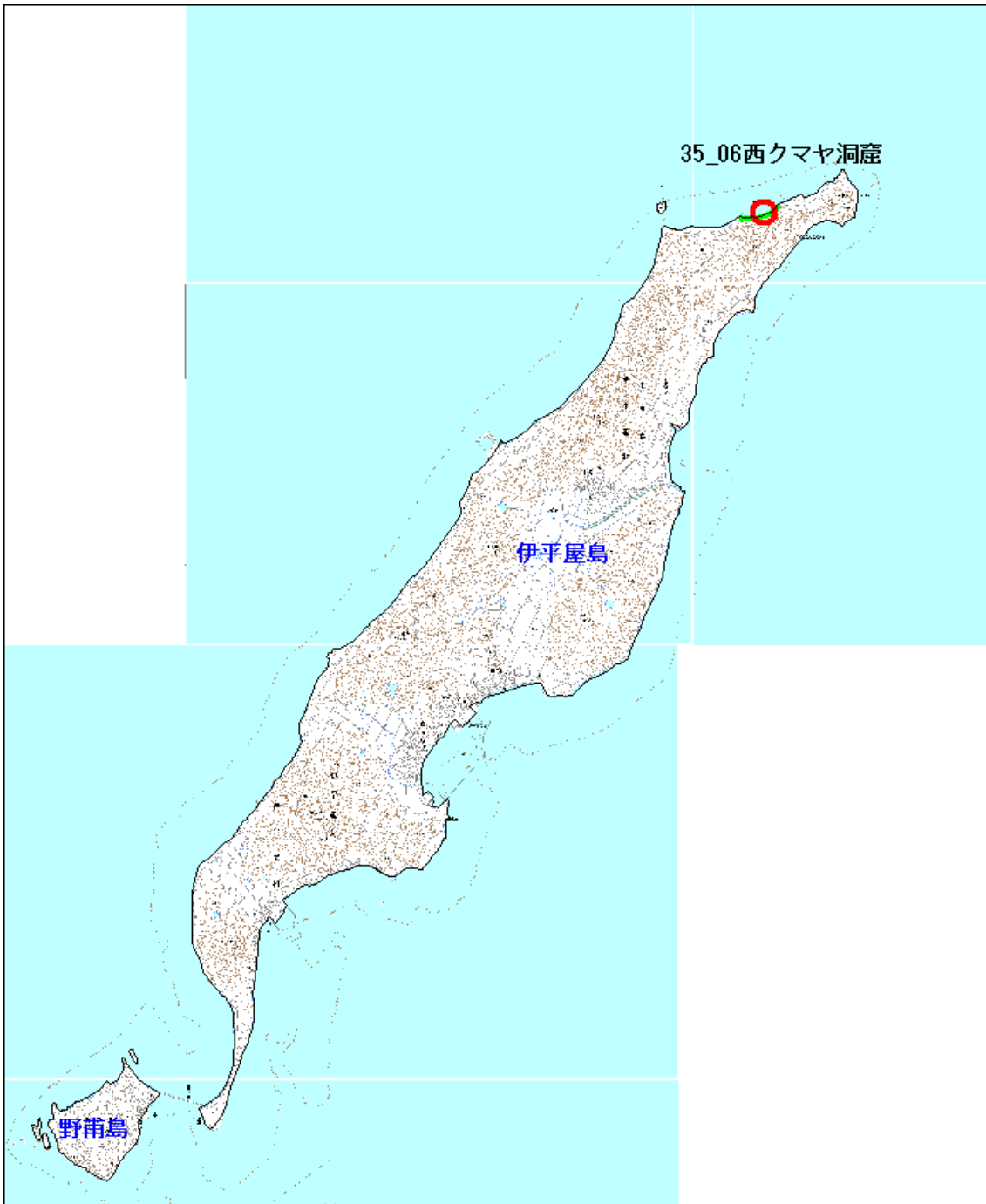


図 5-4 調査地域及び海岸 - 本島周辺離島地域 伊平屋島 -

西クマヤ洞窟：第7回（H24年5月）～第11回（H25年3月）実施

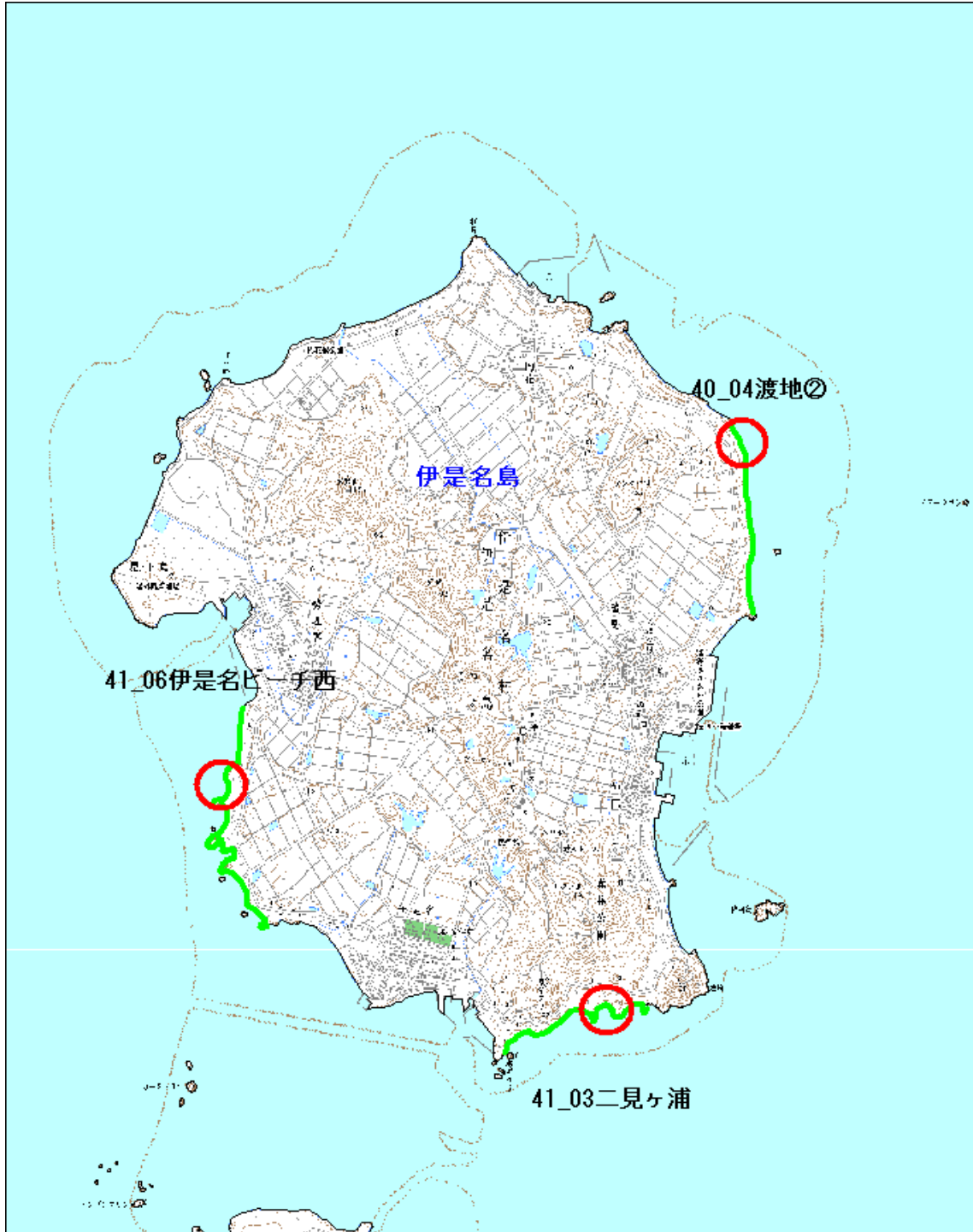


図 5-5 調査地域及び海岸 - 本島周辺離島地域 伊是名島 -

渡地、二見ヶ浦、伊是名ビーチ西：第7回（H24年5月）～第11回（H25年3月）実施

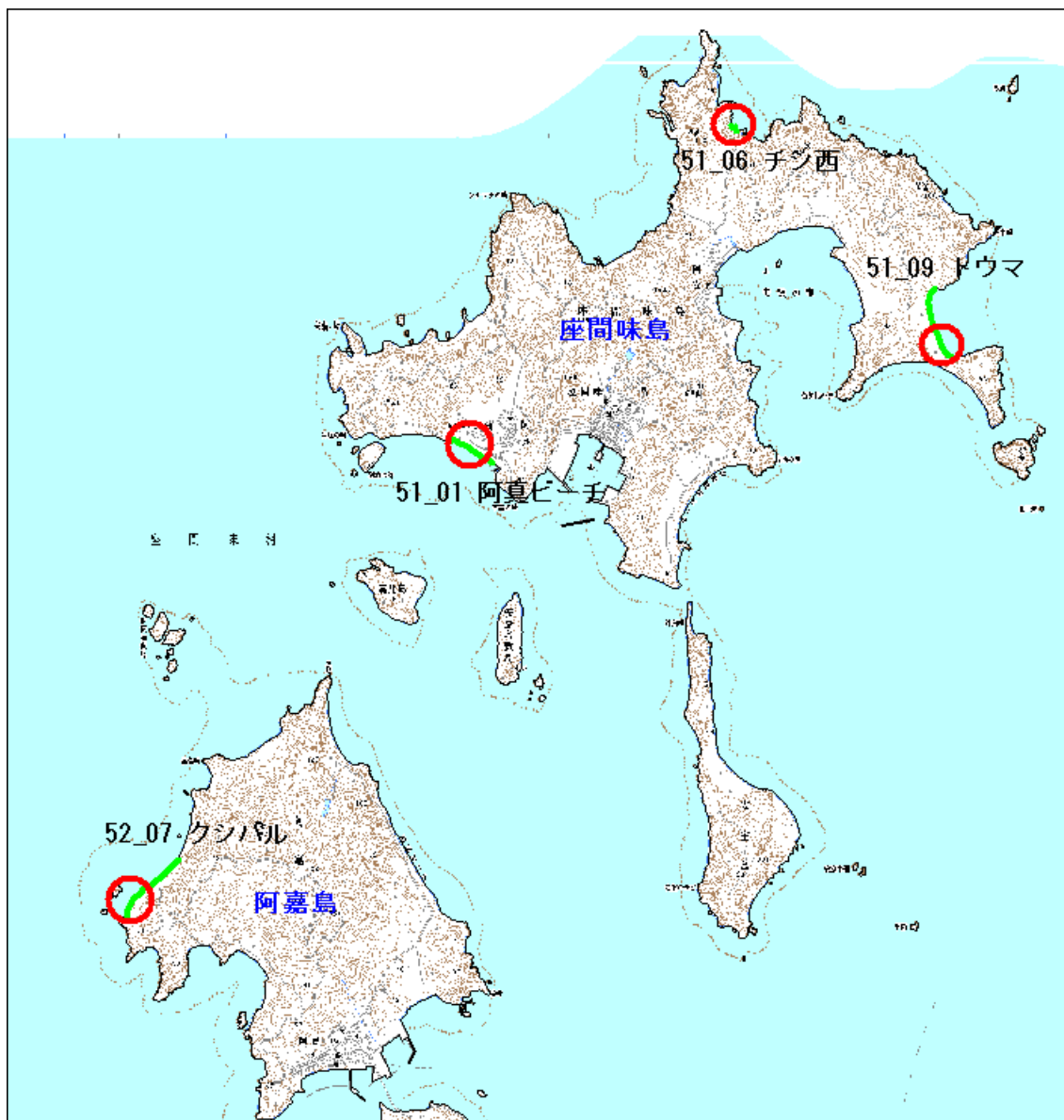


図 5-6 調査地域及び海岸 - 本島周辺離島地域 座間味島・阿嘉島 -  
 チシ西、トウマ、阿真ビーチ、クシバル：第1回（H22年11月）～第11回（H25年3月）実施

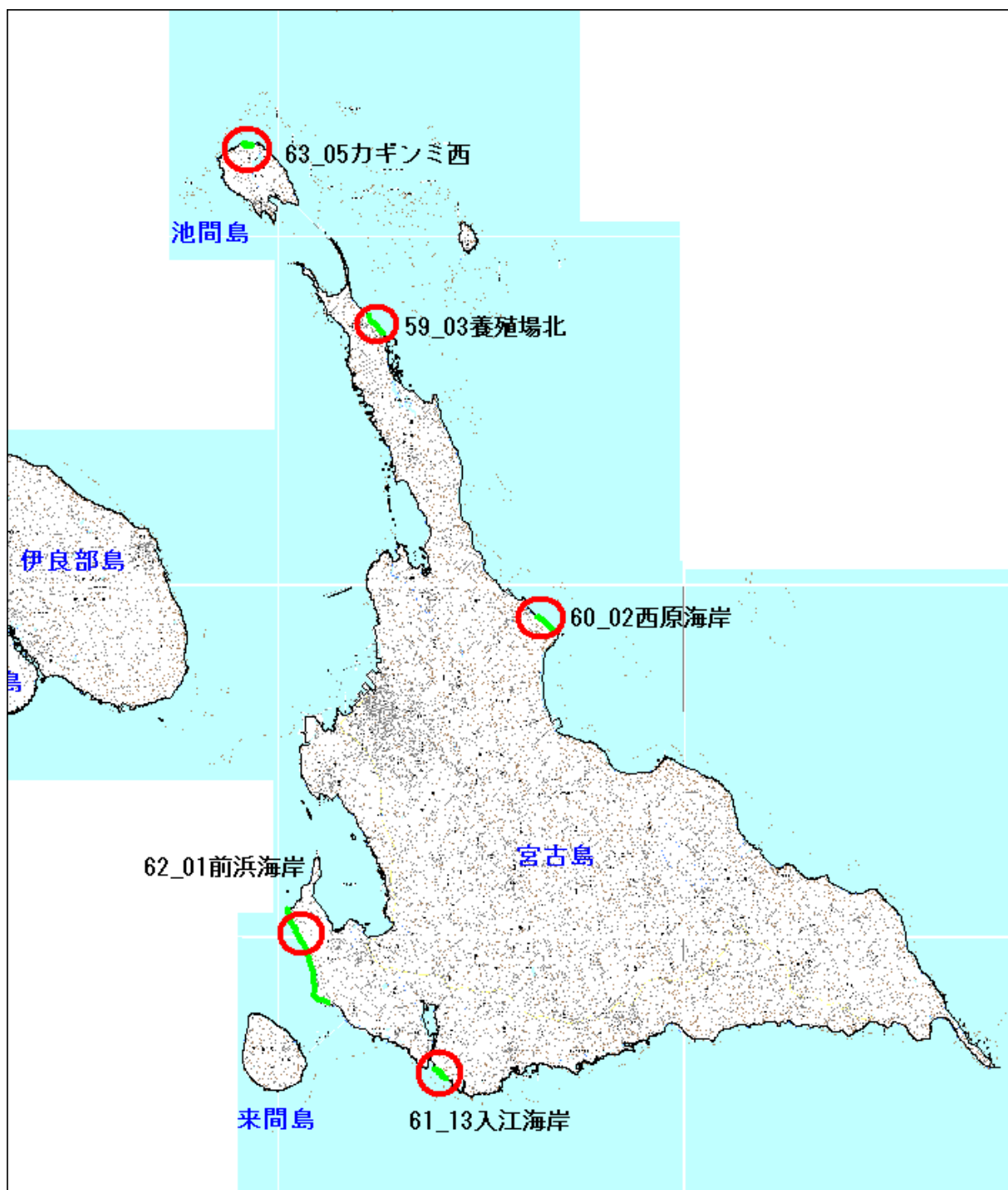


図 5-7 調査地域及び海岸 - 宮古諸島地域 宮古島・池間島 -

カギンミ西、養殖場北、入江海岸、前浜海岸：第1回（H22年11月）～第11回（H25年3月）実施  
 西原海岸：第4回（H23年9月）及び第5回（H23年11月）、第7回（H24年5月）～第11回実施

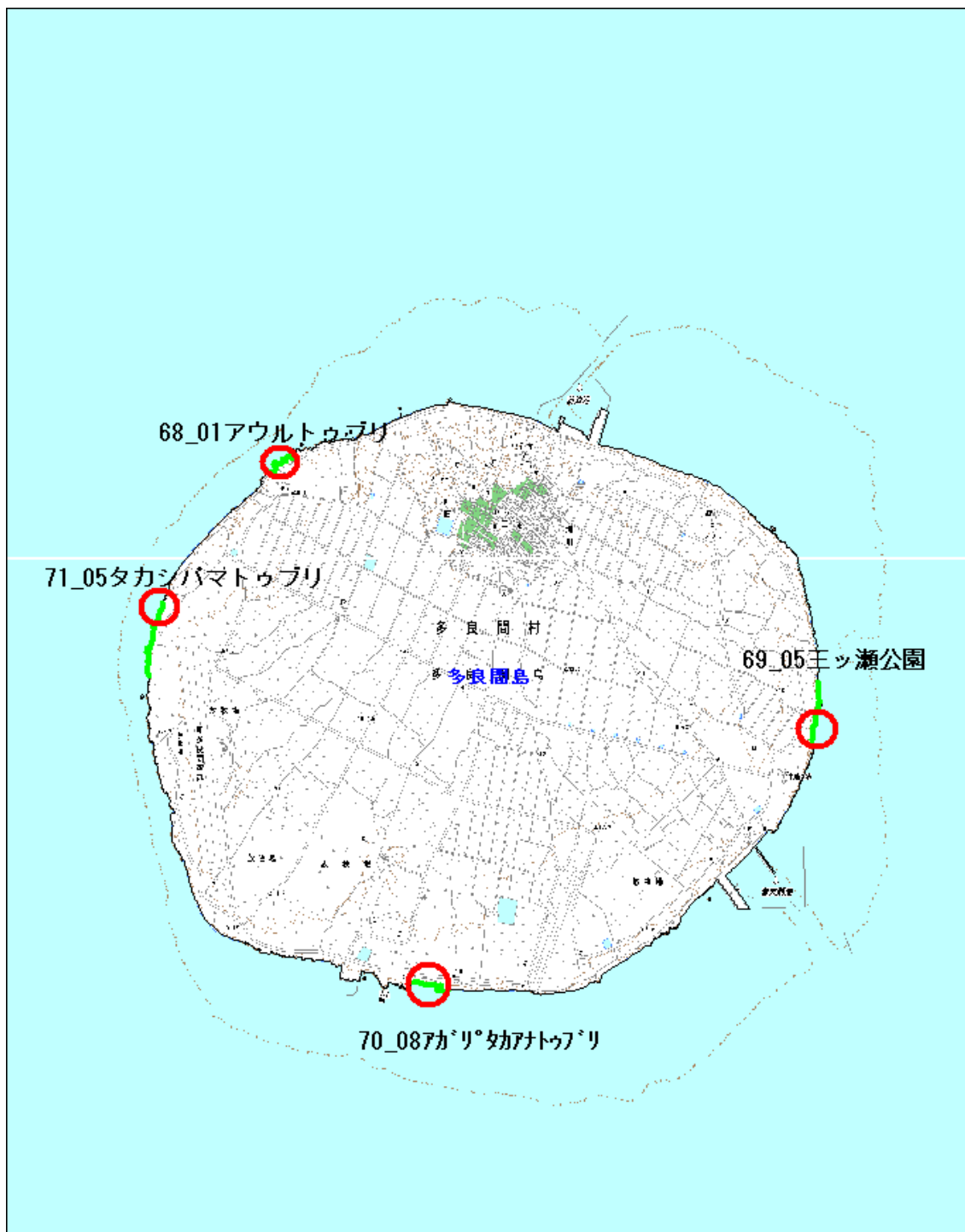


図 5-8 調査地域及び海岸 - 宮古諸島地域 多良間島 -

アウトゥブリ、三ツ瀬公園、アガリ°タアナトゥブリ、タカシパマトゥブリ：第7回（H24年5月）～第11回（H25年3月）実施

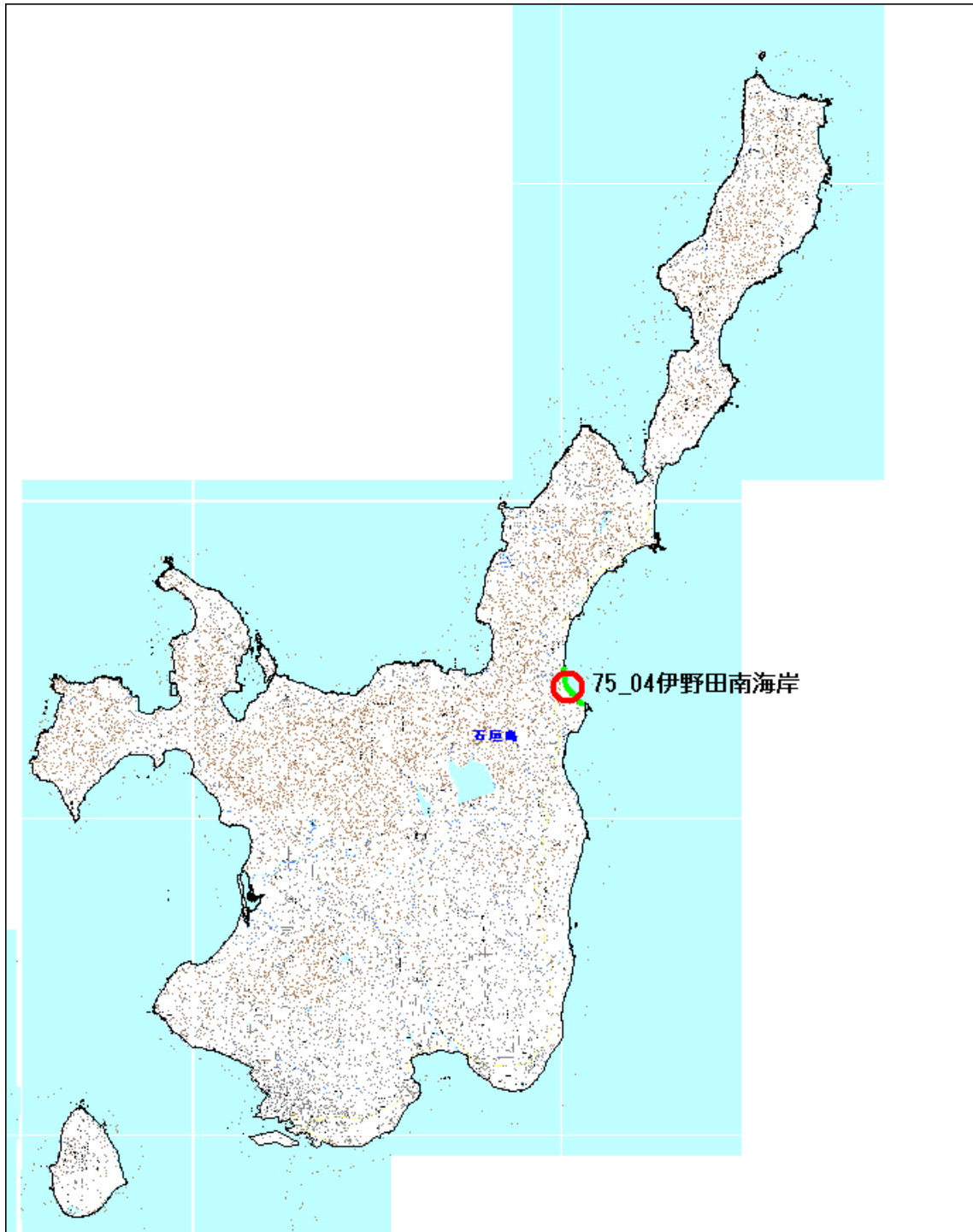


図 5-9 調査地域及び海岸 - 八重山諸島地域 石垣島 -  
伊野田南海岸：第7回（H24年5月）～第11回（H25年3月）実施

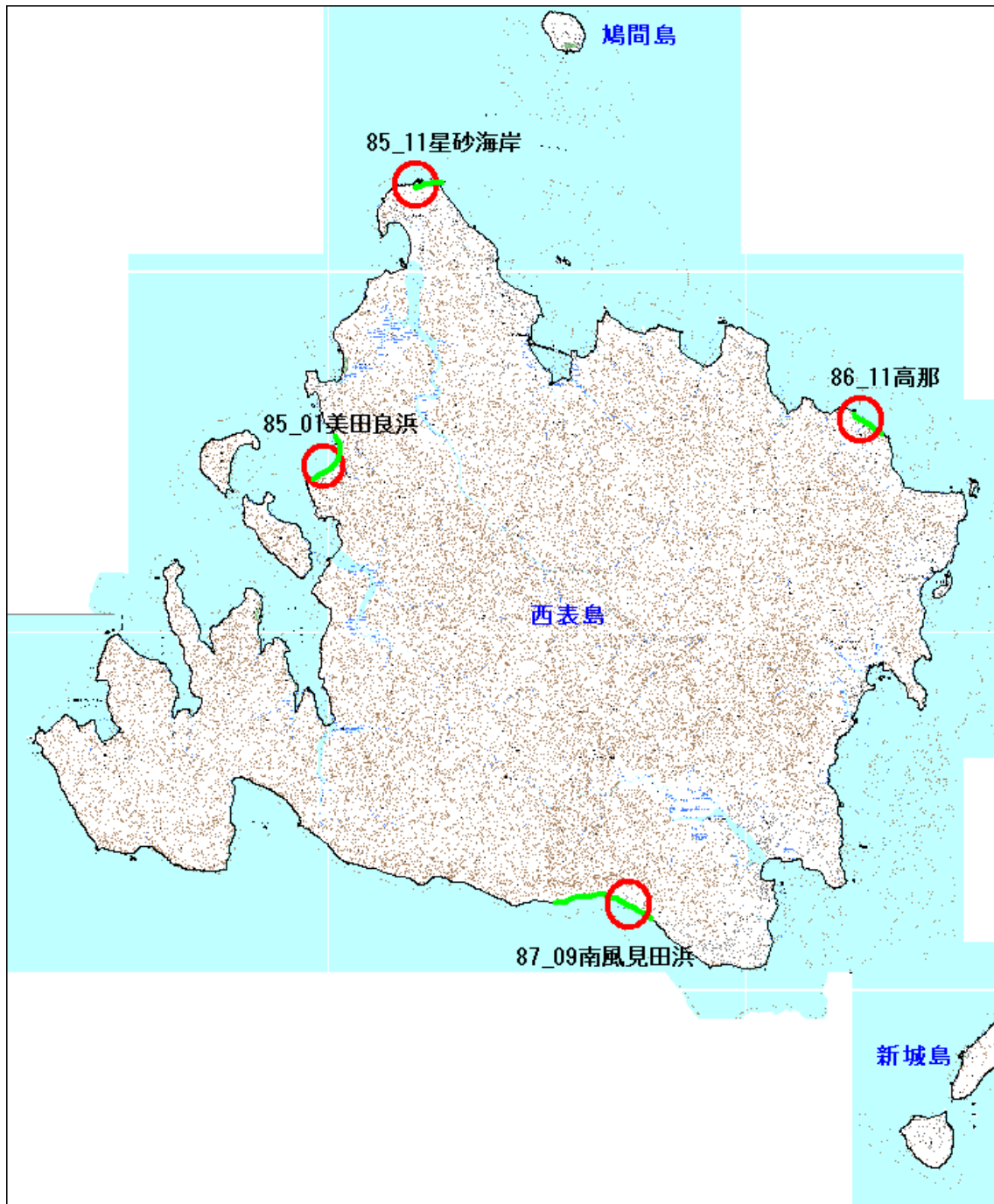


図 5-10 調査地域及び海岸 - 八重山諸島地域 西表島 -  
 星砂海岸、高那、南風見田浜、美田良浜：第1回（H22年11月）～第11回（H25年3月）実施



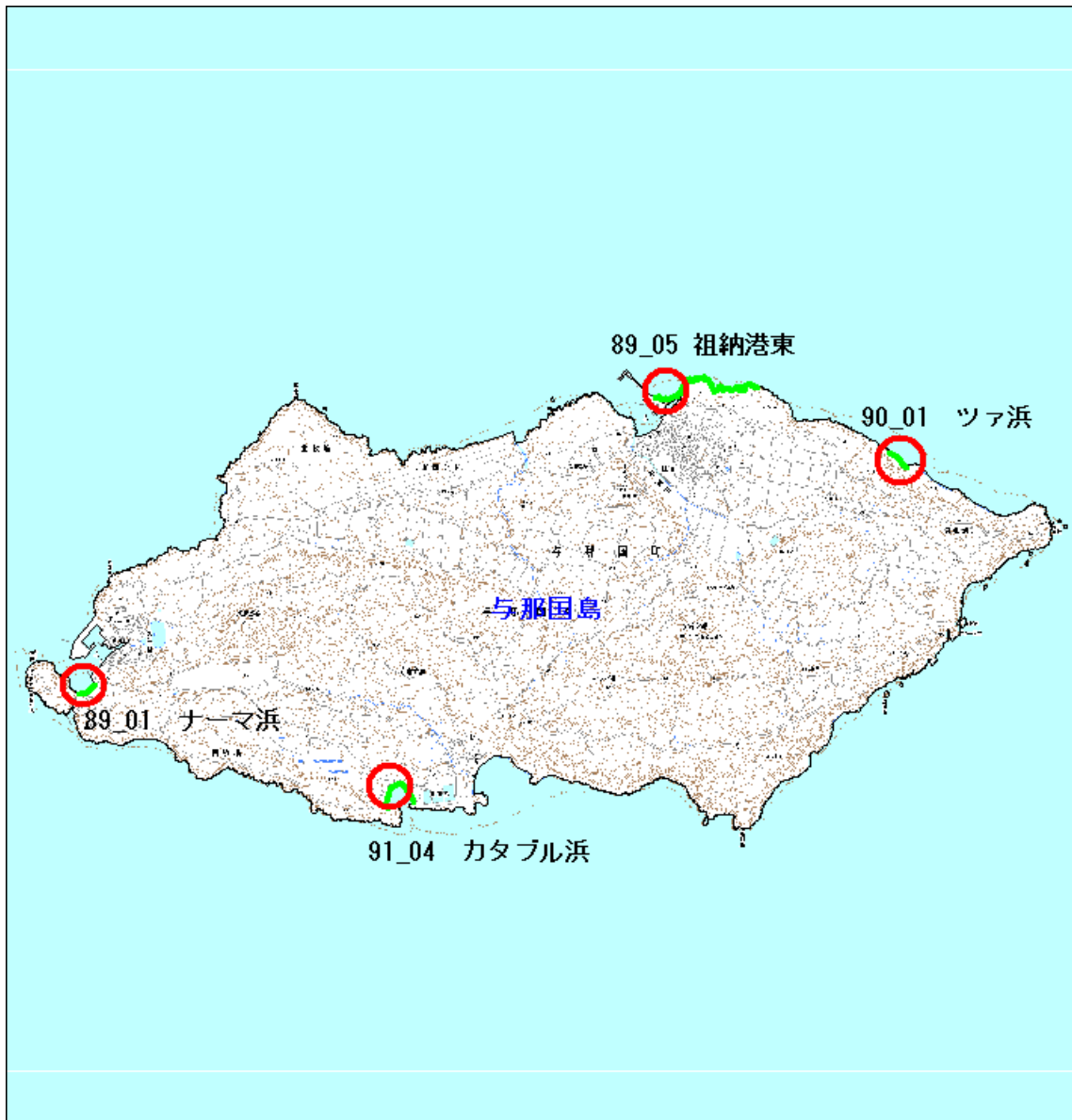


図 5-11 調査地域及び海岸 - 八重山諸島地域 与那国島 -

祖納港東、ツァ浜、カタブル浜、ナーマ浜：第1回（H22年11月）～第11回（H25年3月）実施

### 5.2.3 調査海岸における調査方法

#### (1) 調査枠の設定

調査海岸において、海岸漂着物の漂着量が平均的な箇所を選定し、海岸方向に 50m の調査枠を設定した。第 1 回目の調査時（平成 22 年度）には、GPS 等を利用して調査枠の位置（緯度経度）を確定し、第 2 回目以降の調査では同じ位置で調査を実施した。調査枠の陸方向の範囲は、調査時の汀線から植生・堤防・傾斜地等の際までとした。

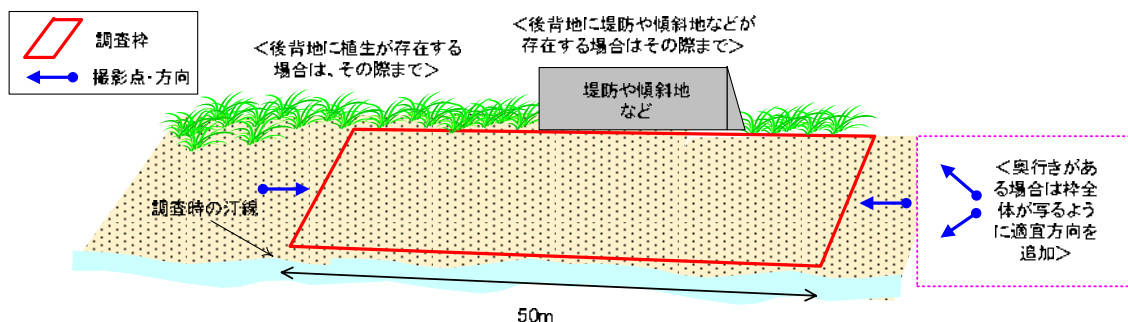


図 5-12 調査枠の模式図

#### (2) 海岸漂着物の回収方法

設定した調査枠の中の、直径又は長さ 1cm 以上の海岸漂着物を全て回収した。調査範囲に植生等がある場合は、植物類をむやみに引き抜いたり、植生内にむやみに立ち入らないよう配慮した。特に環境保全上の価値が高い動植物等が確認された場合は、その取り扱いに留意することとした。また、調査範囲が自然公園に含まれる場合には、「自然公園法」等の関連諸法令を遵守した。

なお、調査時には以下のデータを記録した。

- ・ 調査日時
- ・ 調査開始時間及び終了時間
- ・ 調査対象となった海岸の長さ
- ・ 調査時の海岸の幅（当時の潮位から海岸の後背地まで）
- ・ 調査参加人数
- ・ 動かすことができない大きな漂着物 等



図 5-13 回収作業の状況

(3) 海岸漂着物の分類と分析方法

回収した海岸漂着物等は、表 5-2 に示す分類表に従って分類し、重量と容量を測定した。

表 5-2 回収物の分類表

素材	種類	
1. プラスチック類	ペットボトル	容量 1000cc 未満
		容量 1000cc 以上
	ブイ	直径 20cm 未満
		直径 20cm 以上
	漁具・漁網	
	ライター	
	日本製の農業用の容器・袋類	
	日本製の飲食用の容器・袋類	
	ビニール製バルーン	
	その他	
2. 発泡スチロール類	ブイ	
	日本製の飲食用の容器	
	その他	
3. ゴム類	-	
4. 紙類	-	
5. 布類	-	
6. ガラス・陶磁器類	電球	
	蛍光灯	
	その他	
7. 金属類	飲料缶（日本製）	
	飲料缶（海外製）	
	その他	
8. 木類	加工木、パレット等（人工系）	
	流木、灌木（自然系）	
9. 医療系廃棄物	-	
10. その他	オイルボール、粗大ごみ等	具体的に記録

- : 種類別・用途別の分類を行わないことを示す。

#### (4) 特徴的な海岸漂着物の分析方法

本調査において回収した海岸漂着物は、前項のとおり分類と分析を実施した後、県内の広範囲の海岸で確認される特徴的な海岸漂着物について、種類別に生産国の分析や種類別の漂着量等を把握した。

分析方法は表 5-3 に示すとおりであり、6 種類(ペットボトル、漁業用ブイ、ライター、飲料缶、ビニール製バルーン、電球蛍光灯)について、別途生産国の分析、容量(大きさ)による区分、色などの特徴による分類を行った上で漂着個数を把握した。

表 5-3 特徴的な海岸漂着物の分析方法

種類	分析方法
ペットボトル	<p>回収したペットボトルは、調査時に容量 1000cc 未満と 1000cc 以上に分け、それぞれ数をラベルの有無別に計数した。</p> <p>更には、ペットボトルのラベルやキャップに記載された言語、バーコード及び本体の刻印等に基づいて生産国別の分類・計数を行った。また、生産国の分類と計数は、調査海岸毎にランダムに最大 100 個を対象とした。100 個に満たない場合には、回収できる最大数とした。</p> <p>なお、環境省第 1 期モデル調査結果及び地球環境研究総合推進費「市民と研究者が協働する東シナ海沿岸における海岸漂着ゴミ予報実験」の結果(東京大学清野聡子助教(当時)、私信)によれば、海岸毎に 100 個程度のサンプル数で発生国の割合の把握は可能である。</p>
漁業用ブイ (プラスチック類)	色と個数、大きさ等を記録した。
ライター	<p>ライターは、調査により回収された全量を対象とし、ラベルや本体に印字されている住所や電話番号等の情報から発生場所の推定を行った。</p> <p>なお、ライターの刻印等による国別分類には、「ライタープロジェクト ディisposableライター分類マニュアル Ver.1.2」(鹿児島大学 藤枝准教授)を利用した。</p>
飲料缶	国内製、海外製別に個数を記録した。
ビニール製バルーン	個数と生産国を記録した。
電球・蛍光灯	個数およびラベルが確認できればその記述を記録した。

#### 5.2.4 調査工程

本調査は、平成 22 年 11 月～平成 25 年 3 月に述べ 11 回実施した。調査工程等は表 5-4 に示すとおりであり、第 1 回調査は海岸漂着物のリセット調査、第 2 回調査以降は漂着量等の調査とした。

表 5-4 本調査の調査工程及び調査構成

調査回	実施時期	実施概要
第 1 回 【リセット調査】	平成 22 年 11 月	最初の 1 回目は調査範囲の全ての海岸漂着物を除去するリセット調査とする。回収した海岸漂着物は表 5-2 に示す分類表に沿って分類し、種類毎に重量と容量を測定し記録する。
第 2 回 【漂着状況の詳細調査】	平成 23 年 1 月	回収した海岸漂着物は表 5-2 に示す分類表に沿って分類し、種類毎に重量と容量を測定し記録する。更には、表 5-3 に示す特徴的な海岸漂着物の分析を実施する。  追加調査した新地点については、最初の 1 回目は調査範囲の全ての海岸漂着物を除去するリセット調査とする。
第 3 回 【漂着状況の詳細調査】	平成 23 年 5 月	
第 4 回 【漂着状況の詳細調査】	平成 23 年 9 月	
第 5 回 【漂着状況の詳細調査】	平成 23 年 11 月	
第 6 回 【漂着状況の詳細調査】	平成 24 年 1 月	
第 7 回 【漂着状況の詳細調査】	平成 24 年 5 月	
第 8 回 【漂着状況の詳細調査】	平成 24 年 9 月	
第 9 回 【漂着状況の詳細調査】	平成 24 年 11 月	
第 10 回 【漂着状況の詳細調査】	平成 25 年 1 月	
第 11 回 【漂着状況の詳細調査】	平成 25 年 3 月	

#### 5.2.5 県内各地域別の365日あたりの漂着量（年間漂着量）の推計方法

海岸漂着物の回収結果より、沖縄県内の地域別・市町村別・島別の365日あたりの漂着量等を推計した。この推計方法は、以下に示すとおりである。

前述した海岸漂着物の現存量調査では、県内873海岸の踏査を実施しており、個々の海岸毎に海岸長及び海岸の向き等の情報が得られている。本モニタリング調査では、沖縄本島、本島周辺離島、宮古諸島、八重山諸島の各地域において、原則として4方位の海岸で調査を行っている（沖縄本島は例外として東シナ海側・太平洋側をそれぞれ北部・中部・南部の各3箇所で行った）ことから、本調査結果を現存量調査結果による同地域・同条件の海岸延長で引き伸ばすことにより、各地域における漂着量の推計が可能である。

沖縄本島は、東シナ海側・太平洋側をそれぞれ北部・中部・南部の各3箇所で行ったことから、それぞれの調査結果を図5-14に示す区分による海岸延長で引き伸ばすことにより、区域別・市町村別・島別の漂着量を推計した。なお、本島と橋で結ばれた離島はこの沖縄本島の推計に含めた。

沖縄本島周辺の離島地域では、図5-15に示すように、同地域の東西方向のほぼ中央に位置するチービシ環礁を境に東西に分けて漂着量を推計した。チービシ環礁を境に東西に区分したのは、同地域が黒潮の流路と平行に東西に広域であることが理由となる。チービシ環礁より東側に位置する地域では、伊平屋村・伊是名村の4調査海岸（東・西・南・北の4方位）の調査結果を用い、同方位の海岸延長で引き伸ばすことにより、市町村別・島別の漂着量を推計した。チービシ環礁より西側に位置する地域では、座間味村の4調査海岸（東・西・南・北の4方位）の調査結果を用い、同方位の海岸延長で引き伸ばすことにより、市町村別・島別の漂着量を推計した。

宮古諸島地域では、宮古島の海岸は宮古島及び池間島の5調査海岸（北東・西・南・北の4方位、北東方向は2海岸で調査）の調査結果を用い、同方位の海岸延長で引き伸ばすことにより、市町村別・島別の漂着量を推計した。ここで、東向きの海岸については、北東向きの調査海岸の結果を適用した。多良間島の海岸は多良間島の4調査海岸（東・西・南・北の4方位）の調査結果を用い、同方位の海岸延長で引き伸ばすことにより、市町村別・島別の漂着量を推計した。

八重山諸島地域のうち、与那国島では、4調査海岸（北東・西・南・北の4方位）の調査結果を用い、同方位の海岸延長で引き伸ばすことにより、市町村別・島別の漂着量を推計した。なお、与那国島では、東向きの浜は存在しない。

与那国島を除く八重山諸島地域では、西表島の4調査海岸（北東・西・南・北）および石垣島の1調査海岸（東）の調査結果を用い、同方位の海岸延長で引き伸ばすことにより、市町村別・島別の漂着量を推計した。

上記の～において、海岸の向きが8方位で示され調査海岸の方位に当てはまらない場合がある。例えば東・西・南・北の4方位の調査結果があるものの、引き伸ばす対象海岸の向きが南西の場合は、南と西向きの海岸の調査結果の中間値を用い、この値を適用することで推計を行った。また、湾状の地形の中にある海岸は、それぞれの海岸の向きに関係なく、湾口の向きを海岸の向きとみなした。

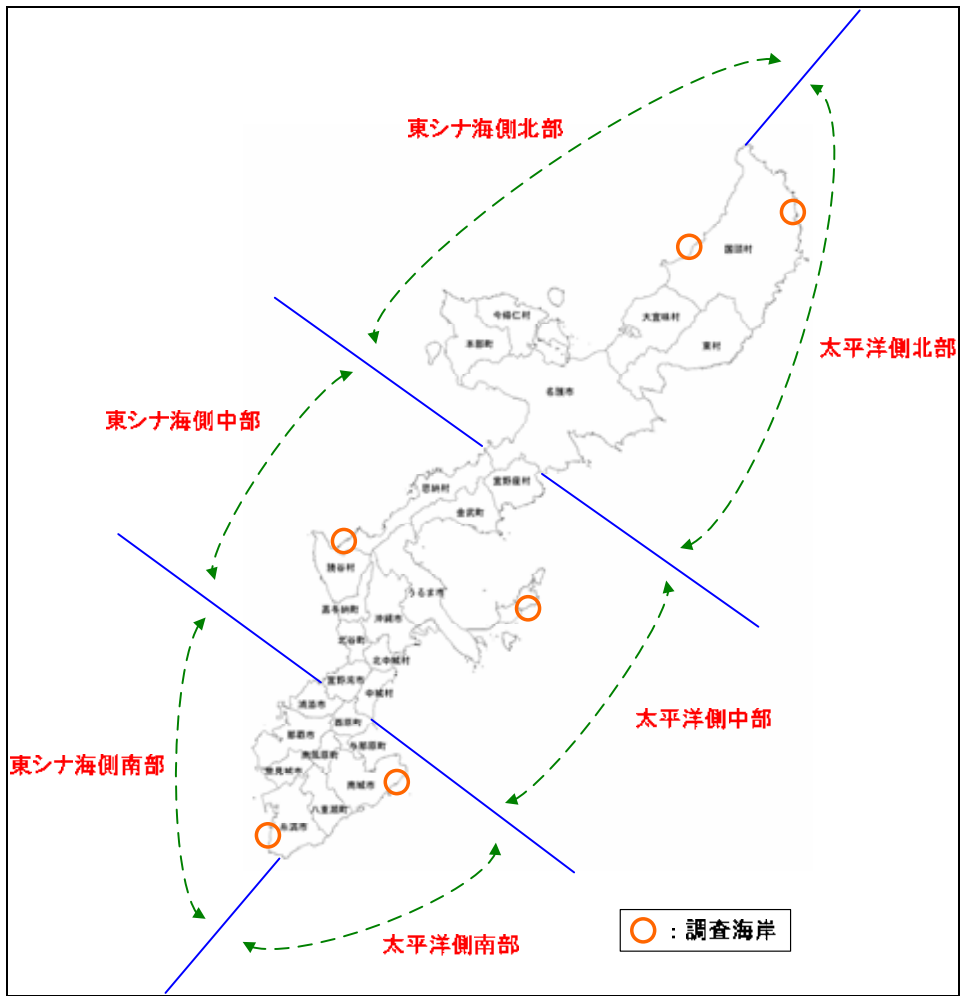


図 5-14 沖縄本島地域における漂着量推計のための区分

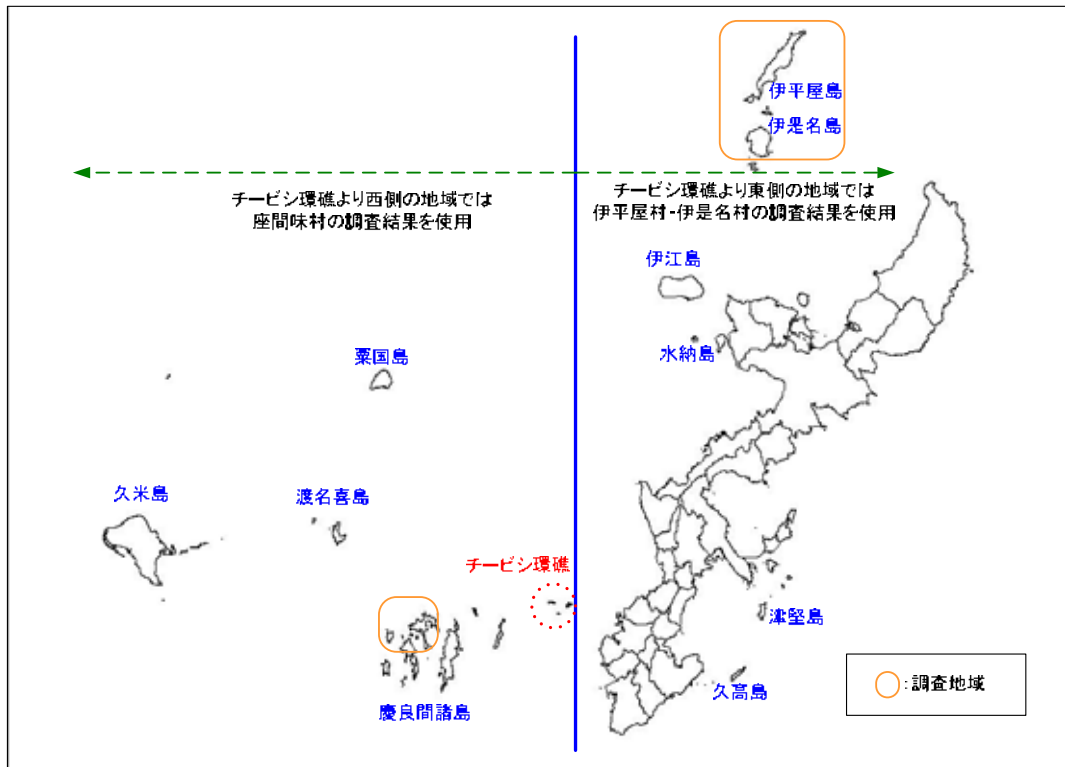


図 5-15 本島周辺離島地域における漂着量推計のための区分

