

何をすべきか？ やるべきか？

- ① 漂流・漂着実態の把握(モニタリング等)
 - ・ 近隣国からの外国製ゴミ？ 自国ゴミ？
- ② 排出・流出源(発生源)は何処か？
 - ・ 漁業・港湾・船舶等の沿岸・海域流出
 - ・ 河川流出, 陸域ポイ捨て・投棄, 海洋投棄
- ③ 自治体・ボランティアの清掃限界を超える地域
 - ・ 誰がどうするのか？ 国の支援強化(どのように)？
 - 我が国には私有ビーチは無い(国のもの)

漂着廃プラスチックの停滞・放置を許さない
持続的な回収・除去システムの確立

減・脱プラ社会, グローバルな対応など



撤去処分体制の国策的強化に向けて 実践的な国策の強化・支援

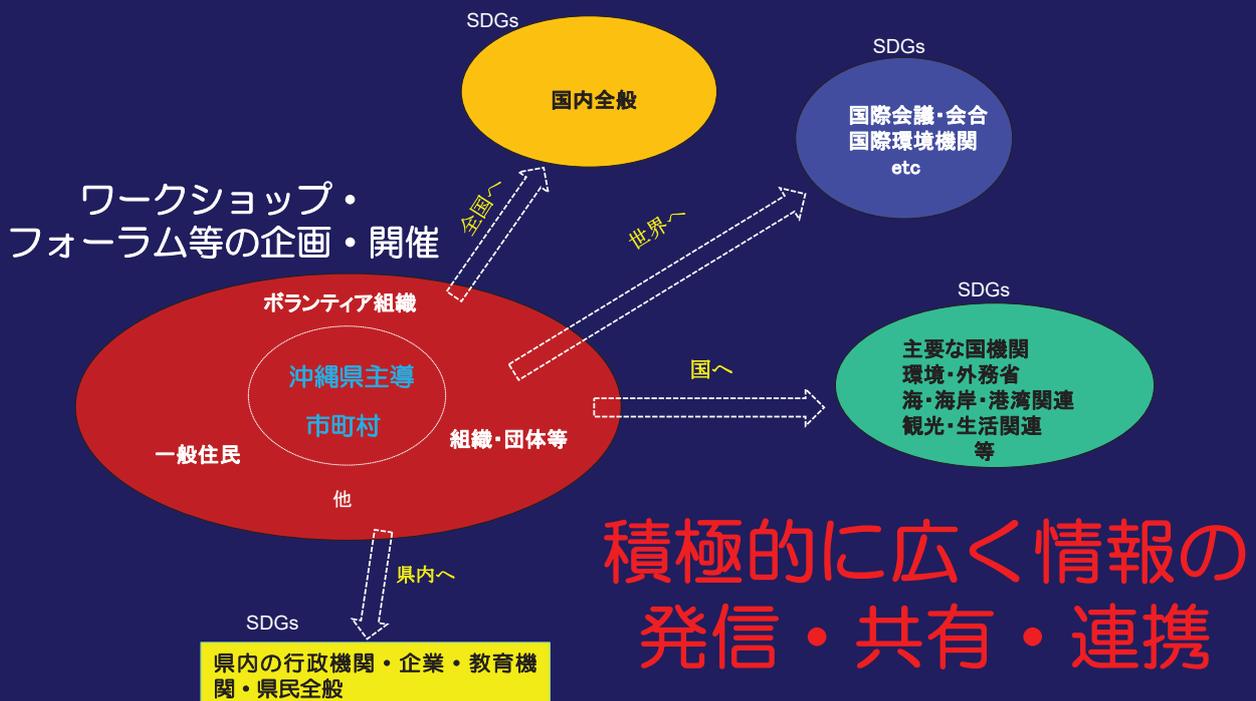
県市町村・島嶼やボランティアの限界を超える海岸・沿岸水域
迅速且つ持続的な保全システムの確立

- ① 環境災害・海岸破壊状況への対応・処置
 - 特定監視海岸域の選定・指定
- ② 撤去・処分体制の強化
 - 専属組織の立ち上げ・支援
- ③ 近隣国との実践的な粘り強い協議
 - 特に中国, 韓国
- ④ 東アジア地域・海洋行動計画の新設
- ⑤ 脱プラに向けたグローバルな対応・連携

積極的に取り組むべき事業・調査・課題 ～次年度以降～

- ① 壊滅的海岸・沿岸域を選定・指定し、優先的な回収撤去事業・モニタリング調査の強化
- ② 生態系に配慮した保全システムの開発に向けた、底生生物の摂食リスク調査の補強
- ③ 沖縄島嶼をカバーするマイクロプラスチック調査と潜在的溶出ポテンシャルの広域評価
- ④ 工夫を凝らし、調査成果・知見を基調に、県民・国内・海外への積極的な情報発信・共有・連携

沖縄の海岸線は生命だ！ 調査成果・知見をグローバルに公表



2021.3.25

令和2年度 沖縄県による海岸漂着物に含まれる
有害物質の影響と対策方針検討のための専門家会議

～令和2(2020)年度調査報告書～

海岸漂着物から溶出する有害化学物質の影響評価検討

<廃プラスチック汚染で揺らぐ海の環境安全>

外来海洋ゴミの有害性のリスク評価と
海洋・沿岸水域の自然環境保全システム
の確立に向けて

防衛大学校名誉教授 山口 晴幸

hareyuki@oregano.ocn.ne.jp

神奈川県横浜市金沢区能見台通 45-13-103

はじめに

廃プラスチックによる海洋汚染問題は地球規模的な広がりを見せる中、社会的にも大きな関心事となっている昨今では、全国的にもかなりの頻度で大規模に清掃活動の実施される海岸が多く見られる。だが特に、中国や韓国などの近隣アジア諸国からの外来海洋越境ゴミの大量漂着が繰り返される東シナ海上の沖縄島嶼はじめ日本海側の沿岸水域や離島などでは、未だに途轍もない量の海洋ゴミが埋め尽くし、甚大な自然破壊を齎している悲惨な光景に遭遇する機会が多い。殊に外来廃プラスチックなどの海洋ゴミは、砂浜・干潟・湿地水域に棲息・繁茂する動植物生態系に深刻なダメージを与える脅威となっている。

しかも、海洋ゴミの80%以上を占める廃プラスチックは、劣化破碎を繰り返して膨大な量の微小なマイクロプラスチック(大きさ5mm以下の細片)と化して、世界の隅々まで漂流拡散する海洋汚染因子と危惧され、海洋・沿岸生物の誤飲・誤食が顕在化しつつある。プラスチック製造時に使用される様々な添加剤に含まれる有害化学物質に加え、漂流・浮遊中に高濃度で有害物質を吸着するため、マイクロプラスチックの摂食で海洋生態系への汚染リスクに拍車が掛かり、最終的には食物連鎖を介してブーメランのように我々に戻ってくる危険性を孕んでいる。

深刻度を増す地球海洋での廃プラスチック汚染の実状を踏まえ、これまで20年余、全国延べ3000か所以上の海岸・沿岸水域を廻り取り組んできた海洋ゴミの漂着調査を通し、沖縄島嶼での実状を中心に主に下記の事項について解説し、海洋ゴミの軽減・抑制に向けた実践的な方策などについて考察を加えると共に、今後に向けての取り組みや課題など、様々な提言を試みる。

①長年繰り返され益々深刻度を増す東シナ海沿岸域での中国製ゴミを主体とした近隣アジア諸国からの外来廃プラスチックの海洋・海岸破壊の実態。

②海の環境安全を阻害する注射器等の医療ゴミ・水銀製品の管球類ゴミ、有毒液体の残存する廃ポリタンク、廃油ボール、冷蔵庫・ドラム缶などの想像し難い危険で有害な海洋ゴミの漂着実態と海洋廃プラスチックの有害性の化学的な検証。

③野趣豊かな西表島マングローブ湿地水域やサンゴ白砂浜を埋め尽くし、海岸線の荒廃・衰退を招く海洋ゴミによる動植物生態系への汚染リスク。

④近年では廃プラスチックによる海洋・沿岸水域汚染の深刻化に伴い、劣化破碎したマイクロプラスチックなどの微小プラスチックの海洋生物による摂食が鮮明化しつつある。食物連鎖を介した海洋生態系への悪影響が危惧されていることから、海岸・沿岸水域に漂着した国籍(生産国)・タイプ(種類等)の異なる、これまで行ってきた様々な漁具類・容器類などの海洋廃プラスチックの有害性に関する分析検証に基づいて、砂浜・干潟・湿地水域の水質・土壌はじめ動植物生態系への海洋廃プラスチックのリスク評価。

一連の調査から、外来越境ゴミ、河川ゴミ、水産漁場ゴミ、港湾船舶ゴミ、陸・海不法投棄ゴミ、ポイ捨てゴミなどからなる様々な流出起源の海洋ゴミを軽減抑制するための早

急な特効薬的施策はない。また一旦自然界に排出されたあるいは破砕生成されたマイクロプラスチックは、地球温暖化ガスやpM2.5などの大気汚染物質と同様に、海洋漂流や海底沈積したものは言うに及ばず、砂浜海岸に漂着混在したものさえ、回収除去は殆ど絶望的な作業となる。だがマイクロプラスチックの漂着混在量は、海岸に滞留・放置された廃プラスチックの漂着量に強く依存しており、迅速に回収撤去がなされない海岸では廃プラスチックの劣化破砕が進展して、途轍もない量のマイクロプラスチックが生成され、流出・供給場と化すことが明らかとなっている。

これまでのマイクロプラスチック調査から得た最大の教訓は、漂着した海洋ゴミを高い頻度で回収除去することが、海洋汚染に対する最も有効な軽減抑制対策に繋がると言う、当たり前のことであった。即ち減・脱プラスチック環境を目指す社会や、それに向けた地域的・グローバル的な取り組み・活動は、悲鳴を発している海を前に、地球上に生きている者として、当然、為すべき使命として言うまでもないことである。

同時に、戦略的に取り組まなければならない水際対策としては、具体的な調査結果を流出・発生源の解明と軽減・防止のための実践的な強化策に反映させ、海岸・沿岸水域を管轄・管理する国・自治体の行政機関が地域住民やボランティア等との連携を一層密にすることに努め、海洋漂着ゴミの放置・停滞を許さない、迅速で且つ持続的な保全システムを過疎地や離島などを問わず、全国津々浦々に如何に確立するかということに尽きると言える。

そのためにも東シナ海上の沖縄島嶼をはじめ日本海沿岸・離島などのように、大量漂着を繰り返す中国・韓国などの近隣国からの外来海洋越境ゴミが島嶼・沿岸水域の行政組織・住民など（NGO，NPO，学校，個人など）による清掃活動の限界を遥かに超え、放置・停滞が余儀なくされ、深刻な海岸・沿岸水域破壊を齎している地域では、“特定監視海岸域の設定”や“海洋漂着ゴミ対策を主眼とした専属組織の立ち上げ”など、国策として積極的に対応・支援する新たな強化策の在り方が希求される。

内容構成

- I. 益々深刻度を増す中国・韓国等の近隣諸国からの海洋越境ゴミによる海洋・沿岸水域破壊への警告発信と情報共有の重要性
 - 1 国際的連携と実践的行動を急げ
 - 2 具体的対策が問われる～激増する近隣諸国からの海洋越境ゴミ
 - 3 地球海洋で顕在化するマイクロプラスチック汚染

- II. 紺碧の海に映える沖縄島嶼の嘆き～驚くべき外来海洋越境ゴミの襲来
 - 1 国・県による取り組みと経緯
 - 2 為すべき調査とは～流出漂流源に迫る
 - 3 驚愕する中国製海洋越境ゴミの脅威

- III. 大量漂着を繰り返す中国・韓国製の外来廃プラスチック漁業系ゴミ
 - 1 特異な廃プラスチック漁具類
 - 2 沖縄島岸線を埋め尽くす中国製小型浮子類
 - 3 日本海沿岸での特異な韓国製ヌタウナギ漁具
 - 4 啞然とする中国製大型プラスチックブイ
 - 5 島岸線を白色に染め上げる発泡スチロールブイと漁箱

- IV. 沖縄島嶼での危険・有害・粗大な海洋ゴミ
 - 1 ダイレクトな汚染リスク
 - 2 感染リスクが懸念される危険極まりない医療ゴミ
 - 3 水銀リスクが懸念される管球類ゴミ
 - 何故か大量漂着が続く沖縄島嶼
 - 驚愕する漂着実態
 - 脱水銀動向に逆行する深刻化する実態
 - 漂着原因の解明と根絶を急げ
 - 4 一向に改善されない有毒液体が残存する危険な韓国製ポリタンクの漂着
 - 実態調査へのアプローチ
 - 沖縄島嶼への漂着
 - 残存する有毒液体の正体は
 - 5 危険で撤去処分の厄介な粗大ゴミ

- V. 海洋漂着ゴミに埋もれる秘境西表島
 - 1 マングローブ群落を育む広大な汽水域

- 2 マングローブ湿地水域は天然の生態系保全バリアだ
 - 3 無残な姿を曝すマングローブ群落
 - 4 マングローブ湿地水域に食い込む海洋ゴミ
 - 5 荒廃・衰退する亜熱帯海浜緑林域
 - 天然防潮風林の倒伏・立ち枯れ
 - 埋め尽くす大漂流木
 - 6 持続的な巡回と迅速な回収撤去
- VI. 海洋廃プラスチックの有害リスク
- 1 有害化学物質の含有・吸着・溶出
 - 2 海洋廃プラスチックの安全性の検証は
 - 3 海洋廃プラスチックから溶出する有害元素の代表的な分析例
 - 廃プラスチック容器類
 - 中国製小型浮子類
 - レジンペレット樹脂粒子
 - 発泡スチロール
- VII. 海洋漂着ゴミの海岸・沿岸水域での被覆放置と浜焼き行為の有害リスク
- 1 大量漂着ゴミの被覆放置と浜焼き行為
 - 2 ゴミ下砂と浜焼き砂の調査・分析
 - 大量漂着ゴミの被覆放置～ゴミ下砂～
 - 回収漂着ゴミの浜焼き行為～浜焼き砂～
 - 重金属類等の有害元素の溶出分析
 - 3 被覆された「ゴミ下砂」からの重金属類等の溶出性
 - 4 焼却残灰を含んだ「浜焼き砂」からの重金属類等の溶出性
- VIII. マイクロプラスチックの軽減抑制に向けた早急な対応・対策を急げ
- IX. 軽減抑制対策強化に向けた調査成果の積極的な発信・共有の重要性～総括的提言～
- ◎ 撤去・処分体制の一層の強化
 - ◎ 漁業用発泡スチロールとレジンペレット樹脂粒子への対応規制強化
 - ◎ 国家・国際間の粘り強い協議・会合の重要性
- X. 野趣豊かな動植物生態系を守る保全システム強化に向けて～次年度以降の取り組むべき主な事業・調査・課題

おわりに

主な参考資料

- 1) 山口晴幸(2018.9)：撤去処分の厄介な危険・有害・粗大漂着廃棄物によるダイレクトな汚染リスク～20年間の沖縄調査を踏まえて～，第26回地球環境シンポジウム講演集，pp.9～14，土木学会地球環境委員会主催
- 2) 沖縄県環境部環境整備課(2020.3)：令和元年度沖縄県海岸漂着物等地域対策推進事業，海岸漂着物及び有害物質の影響と対策方針検討のための専門家会議，会議資料(主に参考資料2，資料2-4)
- 3) 山口晴幸(2019.8～2020.5)：八重山美ら海の叫び～海洋越境ゴミの脅威～忍び寄るマイクロプラスチック汚染，月刊やいま，No.303～No.311，南山舎出版
- 4) 山口晴幸(2020.7)：海洋廃プラスチックの環境リスクとマイクロプラスチック汚染，第28回海洋工学シンポジウム(ズーム講演会)，OEC28-004(CD-ROM)，日本海洋工学会・日本船舶海洋工学会主催
- 5) 山口晴幸(2020.7)：海浜地盤環境における海洋漂着ゴミの有害リスクに関する定量的評価，第55回地盤工学研究発表会(ズーム講演)，地盤工学会主催
- 6) 山口晴幸(2020.9)：マイクロプラスチック汚染の軽減・抑制対策，第75回土木学会年次学術講演会(ズーム講演)，土木学会主催
- 7) 山口晴幸(2020.9)：外来プラ漁業系ゴミの流出が齎すダイレクトな海洋・沿岸水域へのリスクの甚大性，第28回地球環境シンポジウム講演集，pp.17～22，(ズーム講演会)，土木学会地球環境委員会主催
- 8) 山口晴幸(2021.2)：海の嘆き・海洋廃プラスチック汚染の現状～「椰子の実」は歓迎するが，ゴミはいらない～，こまえ市民大学講演(連続講座＝地球環境・メガクライシス)，パワーポイント作成資料，東京都狛江市民大学運営委員会主催
- 9) 山口晴幸(2021.2)：生活と環境「廃プラスチック海洋汚染・海水系の自然万物は大丈夫か？」，第21回生 認定看護管理者教育課程セカンドレベル特別講義，パワーポイント作成資料，公益社団法人神奈川県看護協会研修課主催
- 10) 山口晴幸(2021.3)：世界自然遺産登録が期待される西表島の深刻な海洋ゴミの漂着実態～マングローブ湿地水域へのリスク～，第48回土木学会関東支部技術研究発表会(ズーム講演)，VII-9(CD-ROM)，土木学会関東支部主催

I. 益々深刻度を増す中国・韓国等の近隣諸国からの外来海洋越境ゴミによる海洋・沿岸水域破壊への警告発信と情報共有の重要性

1 国際的連携と実践的行動を急げ

海洋を漂流する廃プラスチックや海岸・沿岸水域に漂着する多種多様な海洋ゴミによる動植物生態系をはじめ、海洋資源や自然景観などに与える影響・被害リスクの問題は、年々、世界的に深刻度を増しており、地球規模的な広がりを見せている。

我が国では、海洋漂流・海岸漂着ゴミ問題に係わる全国的な軽減・防止対策事業への本格的な取り組みとしては、環境省が2007年、「第1期漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査」に着手したのが始まりである(図 I.1)。2009年7月に「海岸漂着物処理推進法」が施行された後も、引き続き軽減防止・回収処理対策等の確立に向けた戦略的な取り組みが継続されてきている。

今や深刻度を増す廃プラスチックによる海洋・沿岸水域汚染の甚大性は世界的に認識されている。実践的な発生源対策や抑制防止対策が叫ばれている中、国際的連携と情報共有を如何に具体的に強化・推進していくのかが、強く問われている喫緊の課題と言える。

海と接する192か国と地域を対象に、2010年の調査データを分析した米国ジョージア大研究チームの衝撃的な結果が2015年2月に公表されている。あくまでも廃棄物量の統計データに基づいた推定結果ではあるが、海洋ゴミの約8割を占める廃プラスチックの海洋への年間流出量は、世界で480～1270万トンに上ると言う。特に漂流中に廃プラスチックが劣化破砕を繰り返し、大きさ5mm以下に微細化した「マイクロプラスチック」の海洋生態系への汚染リスクの問題は、近年「地球規模の脅威」として注視されている。マイクロプラスチックを含む難分解性の微小プラスチックなどは海洋を地球規模的に拡散・移動し、既に世界の海の隅々まで漂流・浮遊していることが窺われる。マイクロプラスチックを含めた廃プラスチックの海洋ゴミの地球規模的脅威に対して、実践的な対応・対策への早急な取り組みが世界的に迫られている。

近年のグローバルな動向としては、2016年5月の伊勢志摩サミットに先立つG7環境相会議(日本・富山市)、2017年6月のG7環境相会合(イタリア・ボローニヤ)、2018年6月のG7サミット(カナダ・シャルルボワ)などで、この数年以来、廃プラスチック海洋汚染問題がいずれも主要な議題として採り上げられている。廃プラスチックやマイクロプラスチックによる海洋生態系への汚染リスクの甚大性が再認識され、G7各国が発展途上国などと連携して、海洋での漂流・拡散状況の観測や回収・除去に取り組んでいくことが確約されている。カナダ・シャルルボワで開催された2018年6月のG7サミットでは、減・脱プラスチック世界に向け、廃プラスチックを削減する『海洋プラスチック憲章』が採択されたが、残念ながら日本は米国とともにこの憲章に賛同しなかった。

我が国では、海岸・沿岸水域に打ち上がる海洋漂着ゴミの軽減防止・回収処理対策等の積極的な推進・強化のために、先の2009年7月に施行した『海岸漂着物処理推進法』

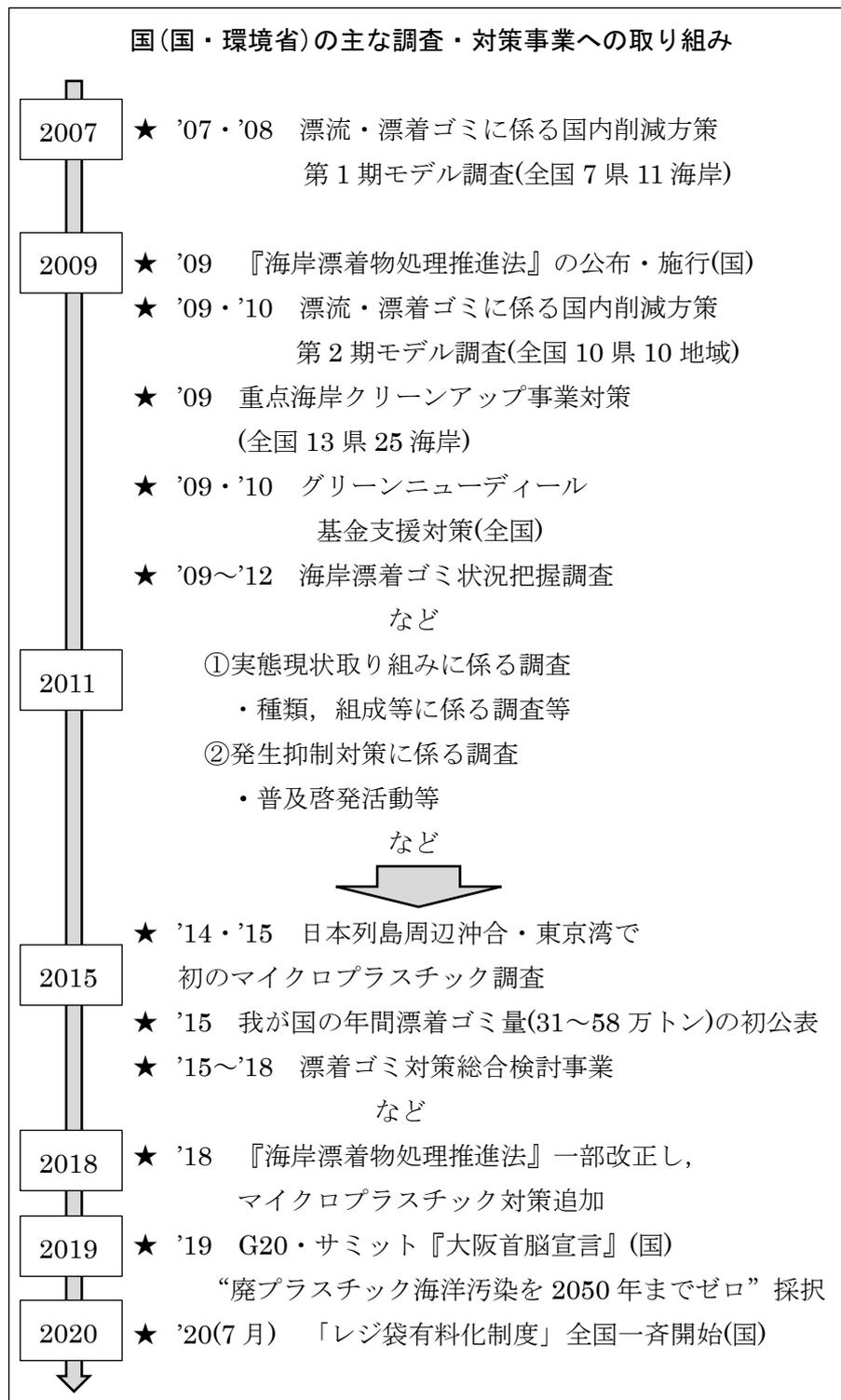


図 I.1 海洋漂着ゴミ問題に関する国(国・環境省)の主な調査・対策事業等への取り組みの流れ



与那国島ウブドゥマイ浜(2020.3.18)



西表島ユツン川河口海岸西側(2019.4.3)



石垣島平久保崎灯台下海岸(2019.3.17)



宮古島保良漁港北側(2019.4.15)



宮古島池間灯台付近海岸(2019.4.13)

写真 I .1(a) 沖縄県八重山・宮古島では驚愕する途轍もない量の中国製などの外国製海洋越境ゴミが埋め尽くし、相変わらず海岸破壊が繰り返されており、海浜動植物生態系にとって甚大なダメージ・脅威となっている



長崎県対馬 小茂田浜(2013.3.19)



長崎県対馬 越高海岸



長崎県対馬 志多留海岸(2013.3.20)



長崎県対馬 三宇多浜(2013.3.20)

写真 I.1(b) 朝鮮半島に近接した長崎県対馬の海岸域には韓国製の海洋越境ゴミの漂着が大半を占め、島岸線はまさに巨大廃棄場と化している



新潟県沿岸 出雲崎海岸(2013.3.9)



新潟県沿岸 井鼻海岸(2013.3.9)



新潟県佐渡島 岩谷口海岸(2011.3.7)



新潟県佐渡島 椿尾海岸(2011.3.8)

写真 I.1(c) 新潟県沿岸域や佐渡島などの日本海沿岸域には韓国製の海洋越境ゴミが膨大な量で打ち上がり、浜を埋め尽くす光景が広がっている

を2018年6月には一部改正を試み、マイクロプラスチック対策を追加したのみである(図 I.1 参照)。なお、経済産業省と環境省の合同審議会(2019年11月1日)により、レジ袋有料化は当初の2020年4月から同年7月1日によりやくスタートしたが、プラスチックやマイクロビーズを含む製品の製造・販売・使用の規制・禁止までには、踏み込んでいないのが実状である。

さらに、特に東シナ海上の沖縄島嶼や対馬海流に面した日本海沿岸・近海離島では、市町村やボランティア団体等による回収除去活動の限界を遥かに超える大量漂着が繰り返され、深刻な海岸・沿岸水域破壊を齎している中国・韓国・台湾などの近隣アジア諸国からの海洋越境ゴミの漂着問題に対してさえも、有効な外交的協議・国策的対応や実効性のある軽減・防止対策が図られてきたとは言い難い実状にある(写真 I.1(a)~写真 I.1(c))。

2019年6月に大阪で開催された主要20か国(G20)・地域首脳会議(サミット)では、議長国として、廃プラスチックによる海洋汚染問題を重要な議題の一つとして採り上げ、廃プラスチックの削減に向けた国際的な取り組みの強化を呼び掛ける方針を打ち出してきた。

特に、政府はプラスチック削減の目標設定をまとめた経団連と連携し、使い捨てプラスチックの排出量を2030年までに25%削減する目標を盛り込んだ方針を戦略に掲げ、世界と歩調を合わせた実効性のある対応を目指すとして会議に臨んだ経緯がある。廃プラスチックによる新たな海洋・沿岸水域汚染を2050年までにゼロにすることが盛り込まれた『大阪首脳宣言』が採択されている。

今後、この難題に関する重責を果たしていくためにも、政府の先進性・革新性・協働性を重視したグローバルで実践的な行動の展開に大いに期待し、見守りたいところである。

2 具体的対策が問われる～激増する近隣諸国からの海洋越境ゴミ

近年の2015年6月に、環境省により、我が国の海岸・沿岸水域における海洋漂着ゴミの調査結果が初めて公表されている。2013年度の全国での漂着ゴミの総量は31~58万トンと推計されており、そのうち35%が廃プラスチック容器類や漁具類等の人工物とされている。国内7か所で実施された2010年から5年間での漂着ペットボトル容器類の分析調査では、特に沖縄県や日本海沿岸域では、中国製や韓国製の近隣アジア諸国からの海洋越境漂着した外国製の廃プラスチック容器類が大半を占め、沖縄県石垣市では中国製が82%、山口県下関市では韓国製が55%と報告されている。

一方、兵庫県淡路市の瀬戸内海沿岸や茨城県神栖市の太平洋沿岸ではそれぞれ日本製が98%と82%を占め、海岸・沿岸水域の地形・地勢をはじめ、近海の海流や季節的風向等によって、海岸・沿岸水域に漂着した廃プラスチック容器類の国籍(生産国)や発生源にかなり相違のあることが指摘されている。

このような我が国における海洋越境ゴミ等の海洋漂着ゴミに関する海岸・沿岸水域的特徴については、筆者が20年ほど以前(1997~2002年)に実施した全国718海岸で

の海洋漂着ゴミ調査の結果(分析カウントした漂着ゴミの数量92万457個)をまとめた書籍(『漂着ゴミ』文芸社出版)でも、既に明らかにしてきたことである。特に近隣アジア諸国からの海洋越境ゴミの驚愕する大量漂着の状況には一向に改善傾向はみられず長年続いており、現状ではむしろ一層深刻化しつつある。

以降で詳述するが、中でも1998年から20年余に亘って取り組んでいる沖縄県の八重山・宮古諸島を中心とした琉球列島での海洋漂着ゴミ調査では、島嶼自体からのものは精々3%程度で、環境省も指摘しているように、中国製ゴミを中心とした韓国・台湾などの近隣アジア諸国からの海洋越境ゴミが圧倒的な量を占めているのが特徴である。近年の沖縄県による調査では、2017年度と2018年度の2年間での沖縄に漂着した海洋ゴミは約6871立方メートルで、うち大陸に近い八重山諸島への漂着ゴミが約半分占めていることが報告されている。また2011年度から8年間に回収した海洋漂着ゴミの分析から、半分以上は中国製ゴミであることを指摘している。

ところで、先に既述したように、世界では毎年排出される約25億トンの廃棄物量に、廃プラスチックが約2億7500万トン(約10%)含まれている。リサイクル率は15%程度で、480～1270万トンに上る廃プラスチックが、毎年、海に流出して蓄積し続けていると言われている。

2015年2月に公表された米国ジョージア大研究チームによる国別の上位流出量では(表I.1)、中国が世界合計の28%(132～353万トン)を占め最も多く、次いでインドネシアが10%(48～129万トン)、3位がフィリピンの6%(28～75万トン)で、近隣アジア諸国の流出量が上位を占め、3か国で世界流出量の44%に達している。先進国ではアメリカが20位(約0.9%)、日本は30位(0.4%、1.9～5.1万トン)にランク付けされている。

表 I.1 海洋への年間流出ゴミ量の上位国

ランク	国名	流出量	
		流出量比率(%)	流出量(万トン)
1位	中国	28	132～353
2位	インドネシア	10	40～127
3位	フィリピン	6	28～75
4位	ベトナム	6	28～73
5位	スリランカ	5	24～64

なお、韓国は1988年頃から、黄海の中国との海境域「韓中暫定措置水域」に1か所、日本海側の日本の「排他的経済水域(EEZ)」付近に2か所、国策として排棄海域を設け、中国の流出量

を遥かに超える年間数千万トンの膨大な量の有害ゴミを含めた種々雑多

な廃棄物を朝鮮半島周辺海域に長年海洋投棄し続けていることが、韓国マスコミ紙(2011年6月)で指摘され、“恥ずかしいことだ、早急にやめるべきだ”と批判された経緯がある。その後も投棄は継続されているのか否か公表されていない。米国ジョージア大研究チームが公表した国別流出量の推定値では、韓国に加え、沖縄島嶼で大量に漂着確認される台湾

注：米国ジョージア大研究チーム 2015年2月公表

の流出量についても言及していないのには疑問を抱かされる。

ちなみに、前項で既述したように、我が国では廃プラスチックの軽減・抑制対策の強化に向け、「レジ袋の有料化制度」が2020年7月からスタートしたが、中国では10年以上前の2008年にこの制度が設けられている。EUのドイツでは1989年、スウェーデンでは1991年から既に実施されている。また台湾ではプラスチック容器の預り金を価格に上乗せし、リサイクル回収のために容器を返却した際に預り金を返却する「デポジット制度」を1992年から開始している。さらに韓国では2003年から漁業者に対する「海洋ゴミ買い取り制度」を発足させ、海洋ゴミによる汚染対策や漁業者の意識改革に取り組んできている。だが中国はじめ韓国・台湾では、海洋への廃プラスチックの流出量の状況や我が国への大量漂着の実態から判断すると、現状ではこのような制度が必ずしも有効に機能しているとは言えない。このような制度を有効に生かすためにも、同時に不適切な廃プラスチック等の海洋への流出・排出・投棄の防止対策や回収・処理・処分対策の強化を図ることが強く求められる。

だがいずれにせよ、このような統計データを鑑みると、特に上述した中国大陸に近接する八重山・宮古諸島などの沖縄島嶼での深刻化する海岸・沿岸水域の海洋漂着ゴミ問題は、毎年、海洋流出・投棄される膨大な量の中国製海洋越境ゴミが大きな要因となっていることが頷ける。驚愕する途轍もない量の難分解性の廃プラスチックが年々海洋・沿岸水域に蓄積・山積することになる。

殊に、劣化破砕したマイクロプラスチックなどの微小プラスチックは深刻な海洋・沿岸水域汚染を齎すために、地球上の全ての海洋生物にとって甚大なリスクであり、脅威の海洋汚染因子となっている。

今後も近隣アジア諸国での激増する人口に伴い、「使い捨てプラ」などのプラスチック製品類の生産・需要も一段と加速・拡大し、大量販売・大量使用・大量廃棄による海への流出、海岸・沿岸水域への漂着・山積は、益々深刻度を増すことが懸念される。2050年には海に流出し、漂流・浮遊・沈積・漂着して海洋蓄積する廃プラスチックの重さは魚の総重量を上回るとする、衝撃的な警告を唱える専門家さえいる。

3 地球海洋で顕在化するマイクロプラスチック汚染

新たな海洋汚染因子として世界的に注視されている大きさ5mm以下の微小プラスチックは、総称してマイクロプラスチックと呼ばれている。マイクロプラスチックには、プラスチック容器類や発泡スチロールブイ類などの廃プラスチックが漂流・漂着過程に風波・気温差・紫外線・降雨等に曝されて劣化し、破砕を繰り返して5mm以下に微小化したもの(二次マイクロプラスチック)に加え、元々大きさ5mm以下のプラ容器類を製造加工するのに使用する中間材料であるレジンペレット樹脂粒子や洗顔剤・歯磨き粉等の研磨剤に使用されたマイクロビーズ(一次マイクロプラスチック)などが含まれている。

いずれも微小な大きさ故に、ひとたび自然界に排出・流出したマイクロプラスチックの

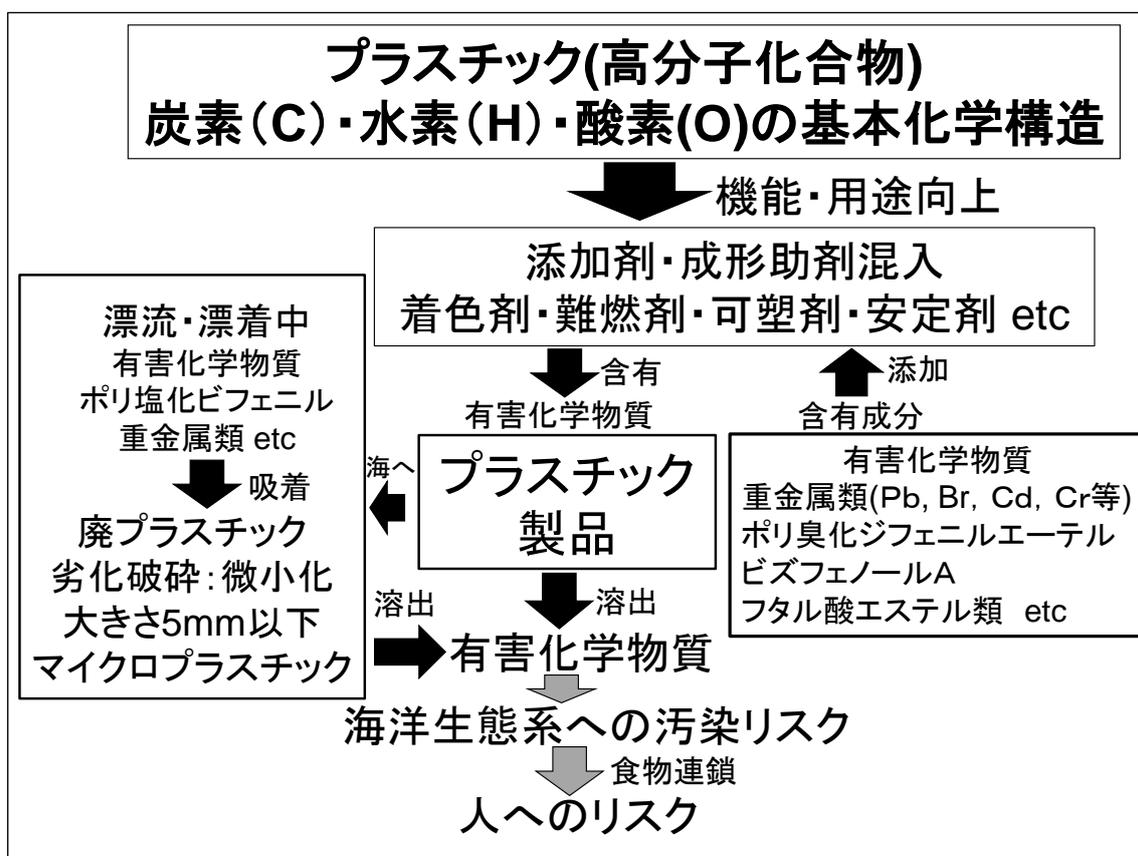


図 I.2 廃プラスチックのマイクロプラスチック化と汚染リスクの概念フロー

回収除去は絶望的であると同時に、小生物の体内への取り込みが一層容易になるという特異性を有している。しかもプラスチック製品(炭素・水素・酸素を基本化学構造とした高分子化合物)の製造過程で使用される添加剤(着色剤、難燃剤、安定剤、可塑剤など)に含まれる有害化学物質(重金属類、ポリ臭化ジフェニルエーテル(PBDE)、ビスフェノールAなど)に加え、石油製品であるプラスチックは残留性有機汚染物質などに対する親和性が高く、漂流中に有害化学物質(ポリ塩化ビフェニル(PCB)、重金属類など)を高濃度で吸着することで(図 I.2)、摂食による海洋生態系への汚染リスクが拡大し、最終的には食物連鎖を介してブーメランのように我々に戻ってくる危険性を孕んでいる。

筆者は、海岸漂着ゴミなどの海洋ゴミの全国的調査に取り組んで24年目となる。近隣アジア諸国からの海洋越境ゴミ(主に中国製、韓国製、台湾製)の漂着が、甚大な海岸・沿岸水域の自然破壊を齎している沖縄島嶼や日本海沿岸域をはじめ、日本海近海・太平洋沖合の離島(長崎県対馬、新潟県佐渡島、小笠原諸島硫黄島・南鳥島)などでは、特に近年、マイクロプラスチックなどの微小プラスチックの海岸・沿岸水域への大量漂着の実態が、一段と深刻度を増しつつある(写真 I.2)。

どのように科学的に推定されたのかは定かではないが、既に5兆個のマイクロプラスチックが世界の海を漂流しているとの専門家による指摘もあるようだが、その実態は殆ど分

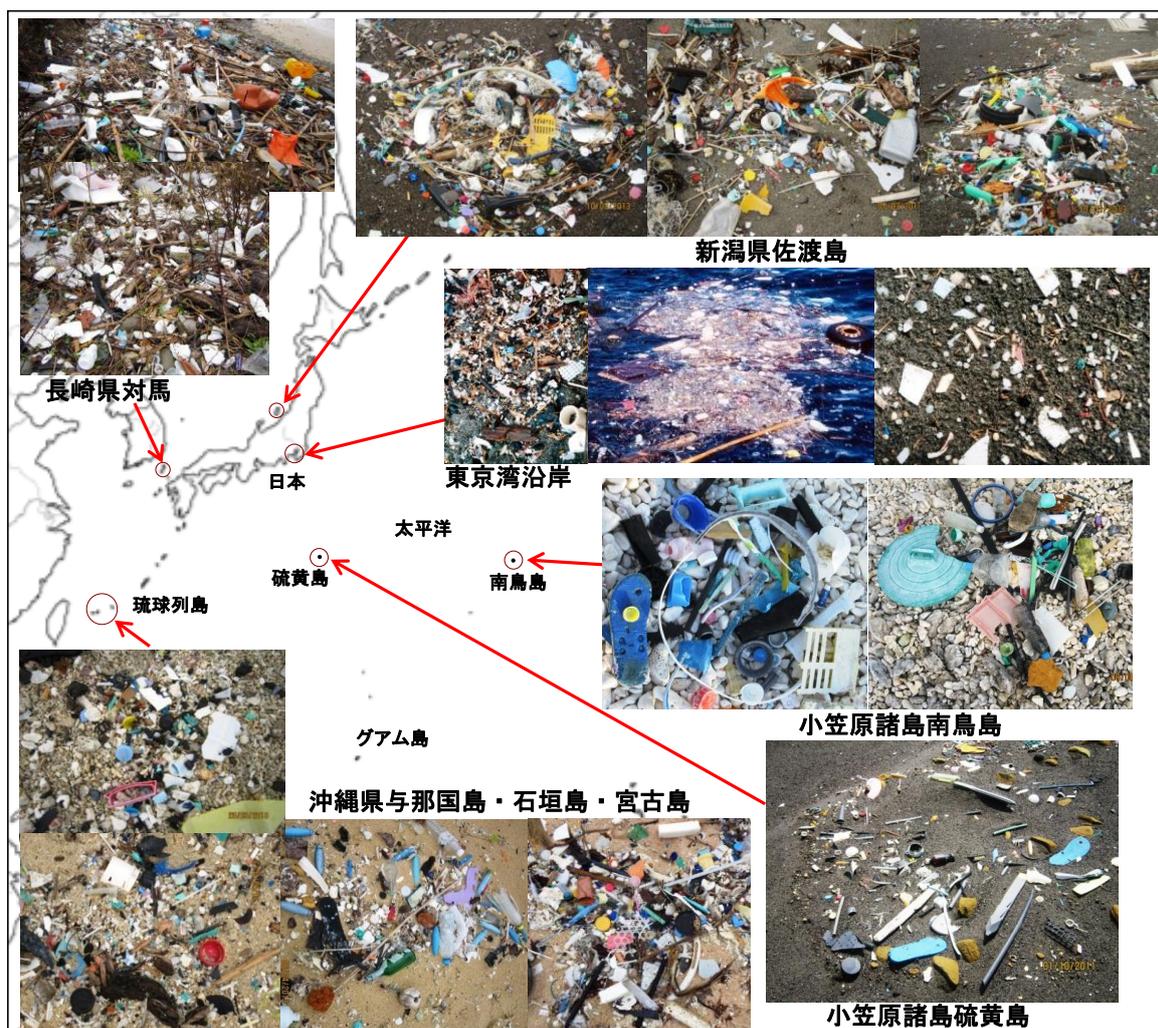


写真 I.2 全国的に深刻化しつつある微小プラスチックの大量漂着(2013年～2016年調査)かいていないのが実情である。

最近、環境省による日本列島周辺の沖合海域で実施された調査(2014年)では、海水1トン(約1立方メートル)当たり2.4個のマイクロプラスチックが検出されている。むしろ沖合海域での漂流密度が沿岸水域よりも高く、瀬戸内海の内海での0.4個に比較して、6倍の密度であることが公表されている。また同省が東京湾で行った同様の調査(2015年)では、マイクロプラスチックが1300個見つかり、海水1立方メートル(約1トン)当たりに換算すると約6個に相当すると言う。東京湾のマイクロプラスチックの漂流密度は、日本列島周辺の沖合海域での2倍以上に当たり、世界の平均的な漂流密度の約60倍に匹敵する極めて高い値であると指摘されている。

さらに、環境省による2016年の調査では南極海で、また、ドイツのアルフレッド・ウェゲナー研究所による2018年の調査では北極海氷中に大量のマイクロプラスチックが確認されたことが報告され、世界の海洋を漂流・拡散しているマイクロプラスチックの実態が徐々に顕在化しつつある。

同様に、廃プラスチックが大量漂着を繰り返す海岸域もまた、マイクロプラスチックの主要な生成・供給場になっている可能性が高い。しかし海岸域に現存するマイクロプラスチック(海岸マイクロプラスチック)の実態については、これまで殆ど分かっていないのが実情である。

これまで全国延べ3000か所を超える海岸での漂着ゴミ調査を通し、近隣アジア諸国からの海洋越境ゴミの漂着が甚大で、沿岸水域の自然破壊を齎している沖縄島嶼をはじめ、日本海沿岸域や日本海近海・太平洋沖合の離島(長崎県対馬、新潟県佐渡島、小笠原諸島硫黄島・南鳥島)などでは、特に近年マイクロプラスチックなどの微小プラスチックの沿岸水域への大量漂着・混在の実態が、一段と深刻化していることが明らかとなっている。

殊に、亜熱帯海洋性気候に属し、強い紫外線と高い気温下に曝される沖縄島嶼などでは、漂着後塩分を浴びた廃プラスチックが長期間滞留・放置された場合には、劣化破砕が進行し易く、沿岸水域がマイクロプラスチックの生成場となり、海洋への主要な供給・排出場と化している状況を多くの海岸域で確認してきた。

沖縄県海岸漂着物等地域対策推進事業での当専門家会議では、近年、海洋廃プラスチック汚染の軽減・抑制に向けて、動植物生態系に配慮した海洋・海岸保全システムの在り方や確立を目指し、主要海岸におけるマイクロプラスチックの現存量の把握調査と同時に、沿岸水域に棲息する底生生物の摂食状況や有害リスクの分析評価に関する調査成果を公表している。

殆ど自然分解されず蓄積性の高い海洋・海岸マイクロプラスチックを含め、その供給素である廃プラスチックによる海洋汚染の地球規模的脅威に対して、一層の実践的な対応・対策への強化が叫ばれる。

II. 紺碧の海に映える沖縄島嶼の嘆き～驚くべき外来海洋越境ゴミの襲来

1 国・県による取り組みと経緯

深刻化する海洋漂着ゴミ問題に対処するため、国が実践的な全国調査に取り組んだのは2007年度からである。環境省により全国7県11海岸・地域が選定され、「第1期漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査」が2007年4月から開始されている。沖縄県では石垣島の吉原海岸～米原海岸と、西表島の住吉海岸～星砂の浜～上原海岸の2地域がモデル地域に選定されており、調査対象の海岸延長は両地域とも約5kmであった。

筆者は、嘗てこの沖縄県で選定された2モデル地域での検討会はじめ、以降の沖縄県での委員会や協議会等での座長を務めてきた経緯がある。本検討会は2009年3月までの約2年間に6回の会合を重ね、その間に両モデル地域でそれぞれ6回の現地調査が実施されている。現地での実践的な調査結果に基づいて、①海洋漂着ゴミの量的実態と季節的推移の把握、②地域的特性を踏まえた効率的な清掃・運搬・処理手法の在り方、③地勢・自然環境に配慮した有効な清掃方法の開発、④参加・協力者範囲の把握と普及の在り方、⑤効果的な発生源対策、⑥年間の清掃・運搬・処理経費の試算とリサイクル対策、⑦漂着ゴミ削減による観光的経済効果、⑧持続的な対策推進のための国補助金制度の活用と経済基盤の確立、⑨海岸管理者である県と市・町の自治体が主導する対策システムの構築とボランティア・市民・島民との連携など、多面的に情報を収集すると共に、様々な角度・視点から専門的な議論と考察を重ね、提言がなされてきた。

漂流・漂着ゴミの削減に向けて取り組んできた積極的な姿勢は、本来の美ら島の海岸を取り戻そうとする地域住民の意識高揚を図り、県市町村はじめNGO、NPO、学校、個人などによる様々なボランティア清掃活動の普及啓発やボランティア組織の発足に繋がってきた。

さらに、同省により2009年3月には「漂流・漂着ゴミ対策重点海岸クリーンアップ事業対策地域」が検討され、沖縄県では石垣島の平野海岸、宮古島の池間島北海岸～狩俣北海岸、座間味島の新田海岸～古座間味海岸、久米島の比屋定海岸、多良間島のパイミッジ地先海岸～オール地先海岸の5地域が重点海岸に選定されている。並行して、2009～2010年度には第2期モデル調査も始まり、第1期モデル調査からの継続として西表島の住吉海岸～星砂の浜～上原海岸が、また新規に宮古島の池間島北海岸～狩俣北海岸が選定されている。

ところで、沖縄県では2009年7月15日に国が制定した『海岸漂着物処理推進法』の施行を受け、2010年1月に初めて、「第1回沖縄県海岸漂着物対策推進協議会」を開催している。これまで「沖縄県海岸漂着物対策事業(2009～2012年度)」、「沖縄県海岸漂着物地域対策推進事業(2013～2014年度)」、「沖縄県海岸漂着物等地域対策推進事業(2015年度～)」の一連の対策事業を継続し、回収・除去やモニタリング調査などを通して、軽減・防止対策に積極的に取り組んできた。その間、重点対策区域や対策優先度

の評価方法などについて検討を重ね、2010年3月に策定した「沖縄県海岸漂着物対策地域計画」を2012年3月には見直している。

沖縄県がこれまでの対策事業で、2009～2017年度に回収した漂着廃棄物量は4000トンに上る。その大半は八重山・宮古諸島の先島の島嶼海岸に打ち上げられたもので、自然遺産への再推薦(2018年11月)が決まった西表島では、マングローブ林の奥まで海洋漂着ゴミが集積し、ゴミの山ができて上がっている状況が、県の海岸漂着物等対策推進協議会(2018年7月13開催)で報告されている。県はこの9年間に約15億円の経費を投じ、殆どの島嶼海岸で回収事業などを行ってきたが、近隣アジア諸国からの外来海洋越境ゴミが大半を占める漂着ゴミ量には、一向に低減傾向はみられず、むしろ増加傾向にあることを指摘している。

特に、八重山・宮古の先島海岸では、深刻化するマイクロプラスチックによる希少な海洋生態系への悪影響が懸念され、外来廃プラスチックなどの海洋漂着ゴミの放置を許さない迅速且つ持続的な回収除去対策の強化が叫ばれている。

自然の宝庫と称され、原自然豊かな島嶼の多い、殊に八重山・宮古諸島などの島嶼では、撤去処分の厄介な危険・有害・粗大海洋ゴミを含め、中国製ゴミを主体とした近隣アジア諸国からの海洋越境ゴミが島岸線を埋め尽くす、驚愕する大量漂着の実態が長年繰り返されてきている。砂浜・干潟・湿地水域の水質・土壌をはじめ、海岸・沿岸水域に棲息・繁殖する動植物生態系にとって極めて深刻なリスクとなっている。西表島の世界自然遺産への再推薦の決定を契機に外来海洋越境ゴミに対する低減・防止に向けた対策を一層強化していくことに迫られている。

そこで以降では、大量漂着を繰り返す中国・韓国などの近隣アジア諸国からの海洋越境ゴミの脅威に、常に曝されている沖縄島嶼での実態について、多面的な角度から論述を試みる。特にサンゴ白砂浜の海浜域をはじめとして、亜熱帯海洋性気候に属し、野趣豊かな特異な海浜動植物生態系を育むマングローブ干潟・湿地水域や、天然防潮風林の役割を担う海浜緑林域で実施してきた長年の調査成果について解説し、外来海洋ゴミの深刻化する漂着問題は景観悪化や海岸・沿岸水域汚染を飛び越え、まさに環境災害・自然破壊とも言える甚大な危機的問題に至っている現状を明らかにする。

2 為すべき調査とは～流出漂流源に迫る

東シナ海上で鎖状に連なる160余の島嶼からなる沖縄県では、海洋漂着ゴミの大半は、中国製ゴミを主体とした近隣アジア諸国からの海洋越境ゴミという地域的な特徴がある。そのため、自治体や島嶼レベルで有効な軽減・防止対策を推進することは難しく、長年、大量漂着を繰り返す海洋越境ゴミの問題が深刻な社会問題となってきた。

筆者が海洋漂着ゴミの全国調査を開始したのは1997年である。琉球列島での調査は1998年春季から本格的に着手しており、軽減防止対策の一助になればとの思いで毎年訪島を続け、微力ながら個人的に取り組んできた。

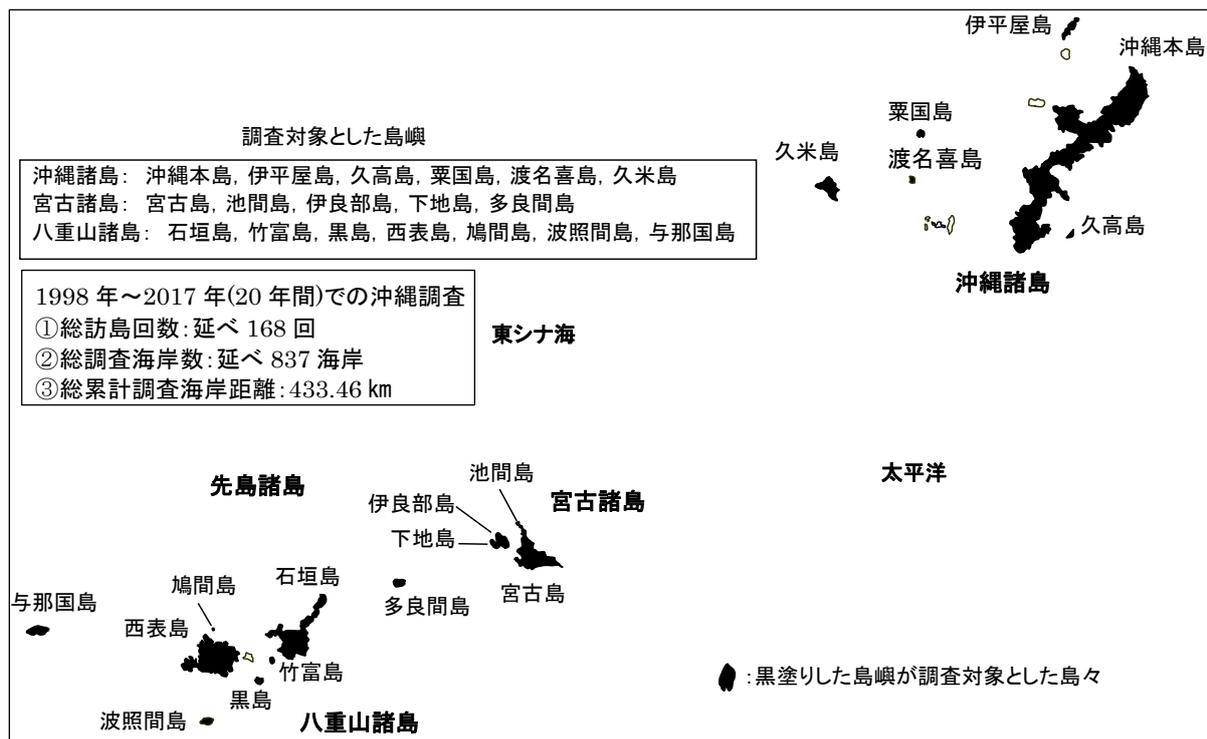


図 II.1 琉球列島で 20 年間に亘って海洋漂着ゴミの調査対象としてきた島嶼

表 II.1 1998 年～2017 年(20 年間)の沖繩島嶼での調査状況

調査島	訪島回数	延べ調査海岸数	延べ調査海岸距離(km)
与那国島	26	192	44.95
波照間島	17	21	19.67
西表島	28	234	157.36
鳩間島	1	1	0.09
黒島	13	16	24.1
竹富島	16	16	32.75
石垣島	28	175	87.43
多良間島	3	21	12.56
宮古島	14	80	20.82
久米島	4	34	10.45
渡名喜島	1	1	0.75
粟国島	4	15	5.25
久高島	2	2	1.22
沖繩本島	10	21	13.81
伊平屋島	1	8	2.25
累計	168	837	433.46

注：宮古島には池間島，伊良部島，下地島を含める

ここで論述する 2017 年までのこの 20 年間に亘る調査では，北部の伊平屋島から最西端の与那国島に至る 18 島を調査対象としている(図 II.1)。各年季での調査日程の関係上，

島嶼や海岸数は異なっているが、定点的な調査を心掛けており、各島嶼での調査はほぼ同一海岸での実施を試みてきた。なお1998年から、2002年を除き、2005年までの7年間は、海洋漂着ゴミの季節的な状況を把握するために、年に2度、春季(3~4月)と夏季(7~8月)に調査を行ってきた。特に甚大な汚染リスクを齎している中国製ゴミを主体とした外来海洋越境ゴミの漂着が激しい八重山・宮古諸島の先島島嶼を重点的に調査してきた。訪島回数は延べ168回、調査海岸数は延べ837回に達し、調査海岸距離の累計は433.46kmに及んだ(表Ⅱ.1)。

調査では海岸を踏査しながら海洋ゴミを個々に数え上げることで漂着量を評価する個数評価法によった。自然分解する流木や海藻類などの天然漂流物は除き、人工物を対象に、容器等のプラスチック類、ビン類(他のガラス類を含める)、缶類(他の金属類を含める)、漁具類に大別してカウントしている。いずれの海洋ゴミもある程度構造の確りした原形の明瞭なものとした。漁具類については約1m以上に亘って塊状に漂着している漁網塊(ロープ・シート塊を含める)と、直径約30cm以上の大型プラスチックブイ及び発泡スチロールブイ(漁箱等を含む)を対象とした。同時に産出発生源や漂流漂着経路を突き止めるために国籍別に区分にした。まず日本製、外国製、不明ゴミに分け、さらに外国製ゴミは我が国近海の海流と地勢状況を考慮して、中国製、台湾製、韓国製、ロシア製とそれ以外の他の外国製(英字系等)の5種類に区分した(写真Ⅱ.1)。国籍判別の際には、表記文字や地名に加え、



写真Ⅱ.1 中国・韓国製ラベル等の外来廃プラ容器類などが浜を埋め尽くす(沖縄与那国島ウブドゥマイ浜の事例, 2019.3.19)



写真Ⅱ.2 近隣アジア諸国からの海洋越境ゴミのスムーズな製造国判別にバーコードの利用
製造国名などを表示しているバーコードを利用するとスムーズな判別が可能となる(写真Ⅱ.2)。ちなみに先頭の2～3数字は製造国名を表しており、例えば、日本は49と45、韓国は880、台湾は471、中国は690～693となっている。なお不明ゴミはラベル等が消失したものや元々装着されておらず、日本製か外国製かの判別ができないものとしている。不明ゴミは発泡スチロールブイや漁網・ロープ塊などの漁具類に多い。

3 驚愕する中国製海洋越境ゴミの脅威

最初に、琉球列島(18島嶼)で行ってきた1998年～2013年の16年間に亘る海洋漂着ゴミのカウント調査の成果を取りまとめて解説する。その間の島嶼への訪島回数は135回(春季調査84回, 夏季調査51回)で, 調査した海岸数は延べ622海岸, 調査海岸距離の累計は327.715kmであった。16年間で数え上げた海洋漂着ゴミのカウント数量の総計は249万7723個に達した。

まず, 国籍別(生産国)に区分すると(図Ⅱ.2), 我々の排出した日本製ゴミが8050個と3.2%を占めるが, 外国製ゴミは59万187個の23.6%で, この16年間の沖縄島嶼での平均値としては, 日本製ゴミの約7.3倍の漂着数量となる。表記文字やラベル等が消失して国籍判別の不能な不明ゴミは182万7031個と, 総数量の73.2%を占め圧倒的な数量となっている。この不明ゴミはラベルや表記文字等が元々ないものや消失しているもので, 国籍判別のできない海洋漂着ゴミである。長期間・遠距離漂流した海洋ゴミほどラベル・表記文字等の消失で不明ゴミとなる可能性が極めて高く, 外国製ゴミの漂着が圧倒的に多い沖縄島嶼での不明ゴミには, 近隣アジア諸国からのものが相当数含まれていると考えている。

判別された59万187個の外国製ゴミを国籍別に区分すると(図Ⅱ.3), 中国製ゴミが61.0%と半数以上に及び, 次いで台湾製ゴミが16.8%, 韓国製ゴミが16.3%, 他の外国製ゴミが5.9%で, 沖縄島嶼に漂着する外国製ゴミは中国製を主体とした近隣諸国からの海洋越境ゴミが大半を占めているのが分かる。

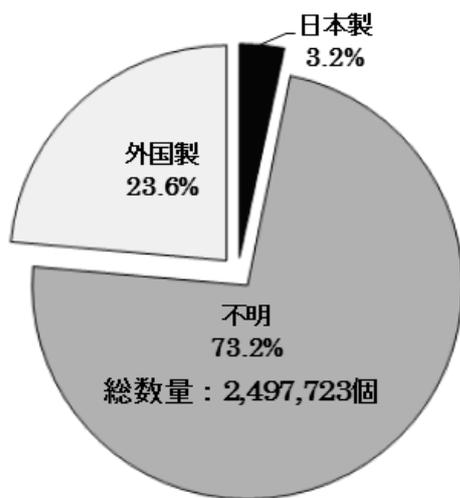


図 II.2 沖縄島嶼における 16 年間(1998 年~2013 年)の海洋漂着ゴミ数量の国内外の割合状況

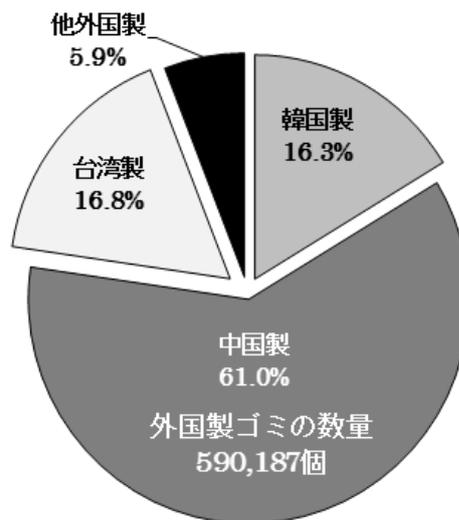


図 II.3 沖縄島嶼における 16 年間(1998 年~2013 年)の海洋越境ゴミの国籍別の割合状況

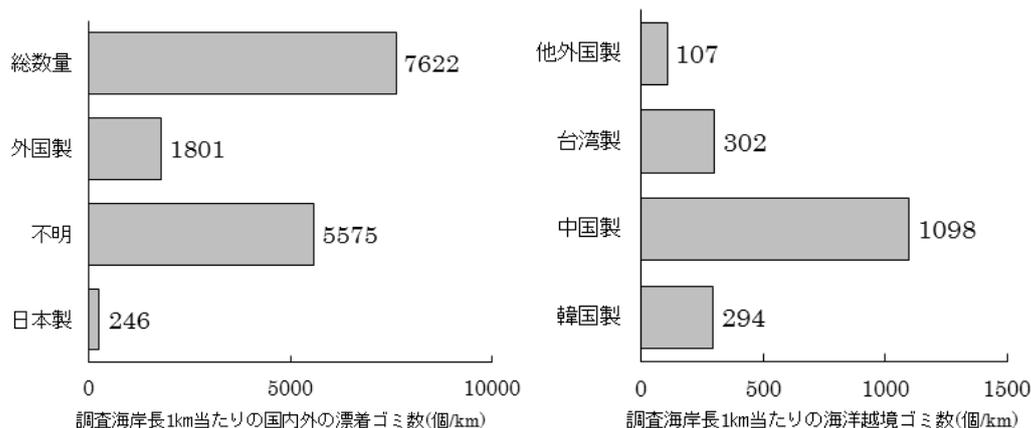


図 II.4 沖縄島嶼での近隣アジア諸国からの漂着ゴミ量の状況(16 年間の総計分析)

数え上げた 16 年間の海洋漂着ゴミの総数量 (2 4 9 万 7 7 2 3 個) を調査海岸距離の累計 (3 2 7 . 7 1 5 km) で除し、調査海岸長 1 km 当たりに換算した漂着度合で見ると、7 6 2 2 個となる。通常、個々の海岸で漂着度合がほぼ 4 0 0 0 個を超えると、海洋漂着ゴミが浜一面に覆った状況となり、景観破壊などが発生し、かなり深刻な事態となる。沖縄島嶼の海岸・島岸線の多くは、まさにこのような状況に曝されていることを実証している。

国内外ゴミの漂着度合で整理すると(図 II.4)、日本製ゴミが 2 4 6 個、外国製ゴミが 1 8 0 1 個で、外国製ゴミの 6 1.0% を占める中国製ゴミが 1 0 9 8 個、台湾製と韓国製ゴミがそれぞれ 3 0 2 個と 2 9 4 個であった。

写真 II.3 には、最近の 2 0 1 9 年春季調査で遭遇した、八重山・宮古諸島での定点観測に選定している代表的な海岸の状況を例示している。特に海シーズンが本格化する前の春季調査では、多くの海岸で山のように打ち上がった海洋漂着ゴミの相も変らぬ光景を、2



写真Ⅱ.3 沖縄八重山・宮古諸島の海岸域では、相変わらず膨大な量の海洋ゴミの漂着が繰り返されており、まさに、環境災害の光景を呈している(2019年春季調査で撮影)

0年余に亘って繰り返されてきたのを見てきた。

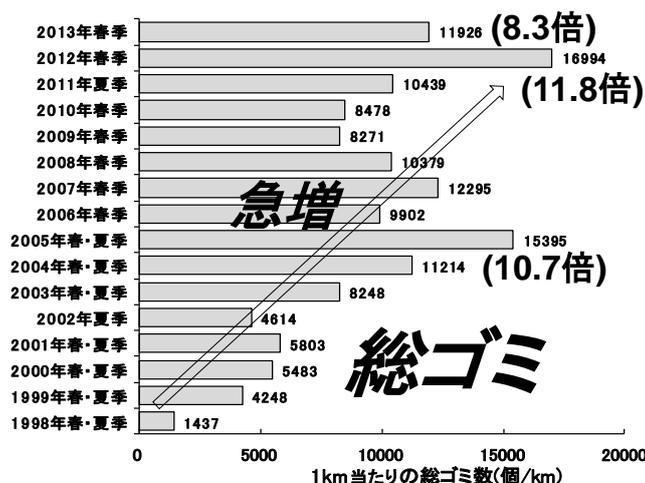
沖縄島嶼の中でも特に、海洋ゴミ問題が深刻で緊急な対応が迫られてきたのは、黒潮海流の洗礼を真っ先に被る最西端の八重山・宮古諸島などの大陸に近い西端部の先島島嶼である。

琉球列島での調査結果を年ごとに総計分析した海岸長1km当たりの漂着度合の経年的推移を見ると(図Ⅱ.5), 漂着ゴミの数量は開始年の1998年には1437個であったが, 2001年には5803個と4.0倍, 2005年には1万5395個と10.7倍, 2007年には1万2294個と8.6倍に, 近年の2012年には1万6994個, 2013年には1万1926個と, それぞれ11.8倍と8.3倍に, 年を追うごとに急増傾向にある(図Ⅱ.5(a)). 日本製ゴミは概ね300個未満で殆ど増減傾向は見られないが(図Ⅱ.5(b)), 外国製ゴミは2012年には4988個, 2013年には4487個と, それぞれ11.1倍と10.0倍に急増している。

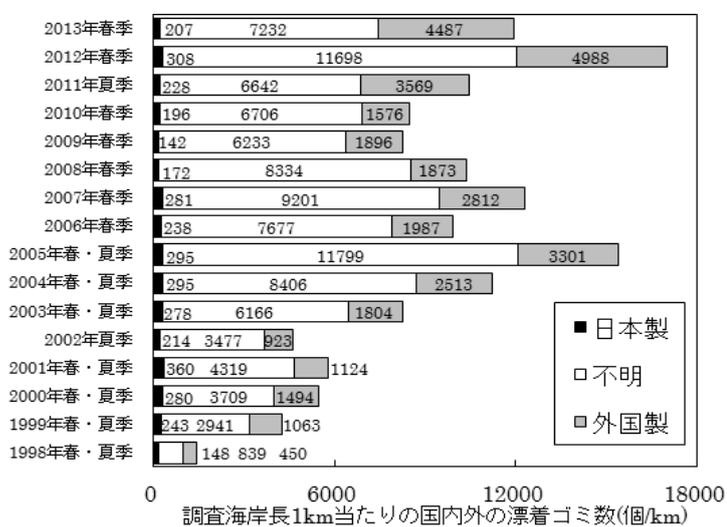
その中でも取り分け中国製ゴミは, 1998年の138個から2012年の3757個, 2013年の3761個へと, その増加傾向はそれぞれ27.2倍と27.3倍と際立っていた(図Ⅱ.5(c)). ちなみに両年では台湾製ゴミは3.1倍と1.6倍, 韓国製ゴミは2.8倍と3.8倍であった。だがこの数年の調査では, ベトナム製(バーコード893), マレー

シア製(同955), フィリピン製(同480), インドネシア製(同899)などの東南アジア諸国からのペットボトル容器類などの廃プラスチックの漂着も, 特に先島島嶼の海岸・沿岸水域では増えつつある(写真II.4)。

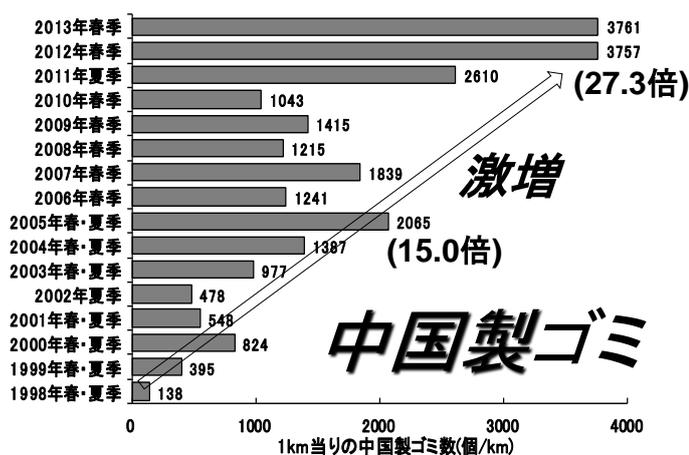
写真II.5には, ほぼ同じアングルから経年的に撮影した最西端の与那国島ウブドゥマイ浜での海洋漂着ゴミの光景を例示している。海岸長が約450mのサンゴ白砂浜で, 広大な牧場内にあり, 急峻な崖下の海に面した浜のため, めったに清掃活動は行われてこなかった浜である。最初の調査は1998年3月であったが, 当時の島パンフレットに掲載されていた海浜景観では, 海洋ゴミの打ち上がっている形跡は全く見られず, 紺碧の海に向かって真っ白に輝く美しい浜で, 八重山を代表するサンゴ白砂浜であった。島の人の話では, 国内外で大型スーパーやコンビニ店が普及しはじめた頃で, 調査を開始した年(1998年春季)の十数年程以前から, 外来廃プラスチックの漂着が目立つようになったと言う。漂着量は徐々に増加し, 調査後10年ほどで殆ど飽和状況に達したようで, 山のような海洋漂着ゴミに覆われた浜の光景は, 今日に



(a) 経年的に増加傾向に沖縄島嶼の漂着



(b) 経年的に殆ど変動の無い日本製



(c) 経年的に激増している中国製ゴミ

図II.5 沖縄島嶼での急増する漂着ゴミ量は激増する中国製ゴミ量が大きな要因となっている



ベトナム製ペットボトル



マレーシア製ペットボトル

写真Ⅱ.4 近年、ベトナム製などの東南アジア諸国の漂着ゴミも増加しつつある
宮古島保良漁港脇海岸南側の事例(2019.4.15)

至るまで続いている。だが覆い尽くす海洋ゴミの光景には変わりはないのだが、漂着した海洋ゴミの浜からの出入りは盛んなようで、その広がり、様態・ボリューム観などをはじめ被覆光景は、毎年季の調査の際、大きく変貌していた。

また、流木や海藻類等の分解可能な自然系漂流物を除くと、琉球列島での海洋漂着ゴミ



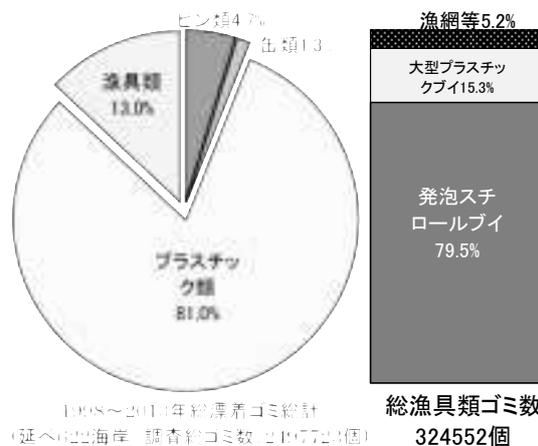
写真Ⅱ.5 与那国島ウブドゥマイ浜に打ち上がった漂着ゴミの20年間に至る経年的推移事例。急峻な斜面下の砂浜で、殆ど清掃はなされず、調査開始後10年ほどで浜は漂着ゴミで飽和状態に達していた



写真II.6 海洋漂着ゴミはプラスチック容器類等の生活系ゴミと大型プラスチックブイ類・小型フロート類・発泡スチロールブイ類・漁網階塊などの漁業系ゴミが主体となっている(2016 春季・2017 春季調査撮影)

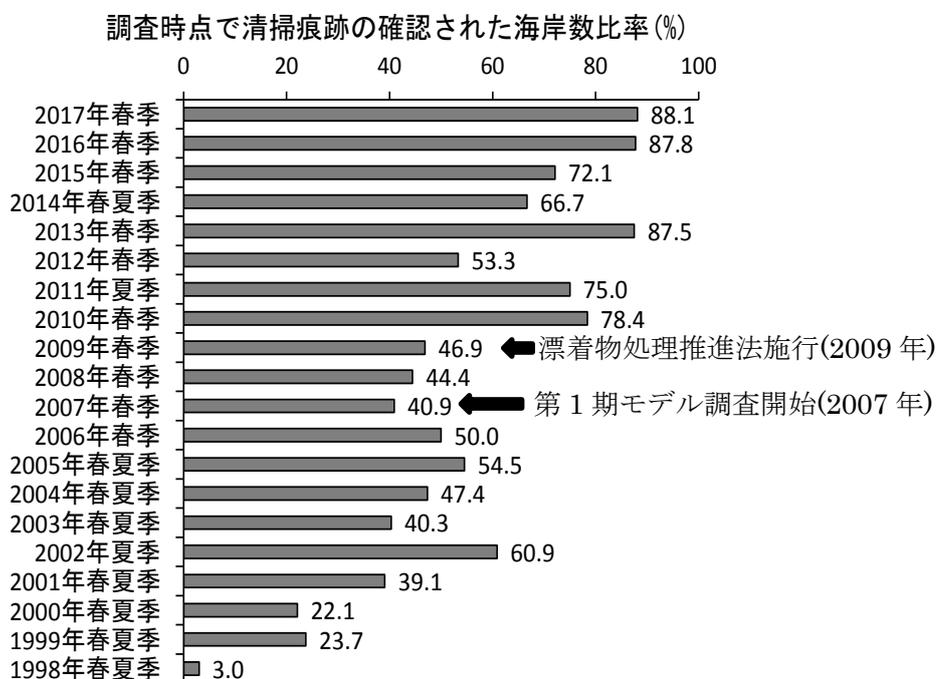
の種類は生活系と漁業系ゴミが大半を占めている(写真II.6)。上述した16年間に亘る調査結果での総数量の種類別分析では(図II.6)，海洋漂着ゴミの81.0%はペットボトル等の廃プラスチックである。回収除去処分の厄介な漁具類ゴミ(発泡スチロールブイ，大型プラスチックブイ，漁網・ロープ塊)は13.0%で，うち79.5%を発泡スチロールブイ(大きさ約30cm以上)，15.3%を大型プラスチックブイ(直径約30cm以上)が占めている。これらの漁具類ゴミを含めると，沖縄島嶼では海洋漂着ゴミの90%以上が廃プラスチック類となっている。

沖縄島嶼では，長年このような状況下にあることで，深刻化する海洋漂着ゴミ問題に関する社会的関心は非常に高い。県市町村の行政機関をはじめ，多くのNPOやNGOなどの団体が組織化され，学校・町内会や大勢の個人なども参加して，毎年，様々な規模で何度も活発に海岸清掃活動が行われている。だが調査に着手した二十数年ほど以前には，清掃活動も殆ど行われず，海洋漂着ゴミで覆われた海岸が



図II.6 沖縄島嶼における16年間(1998年~2013年)の海洋漂着ゴミの種類分析

多くを占めていた。近年では、毎年の定点調査で廻っているほぼ30～60か所の海岸のうち、その大半の海岸では、規模・頻度・時期は不明であるが、調査時には清掃痕跡が窺われる。2016年春季と2017年春季調査では、調査した50～60海岸のうち、約9割の海岸で清掃痕跡が確認されている(図II.7)。環境省が2007年4月に「第1期漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査」を全国的に開始し、その成果を生かし、国が「海岸漂着物処理推進法」を2009年7月に施行し始めた頃から、行政・ボランティア団体等による清掃活動や普及啓発活動が一層活発化してきた経緯がある。2018年度には、石垣島・西表島では八重山環境ネットワークを構成する国縣市町村等の行政機関はじめ、NGO・NPO・民間組織や組合・個人などが40団体以上参加して、50回ほどの海岸清掃活動が実施されている。他の様々な規模や組織・団体の活動を加えると、毎年



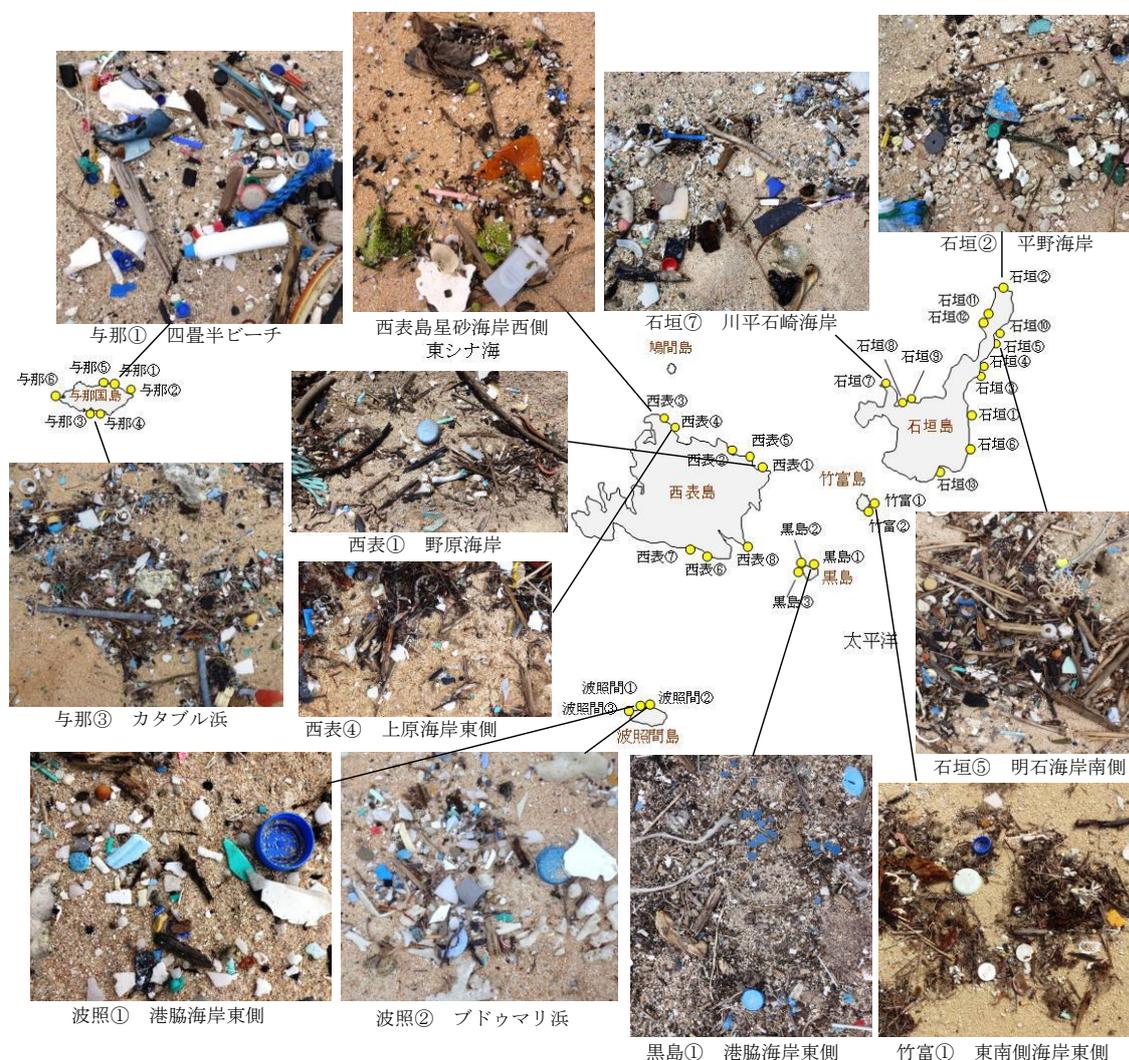
図II.7 沖縄島嶼での毎年の調査で、調査時に清掃痕跡の確認された海岸割合の経年的推移

100回以上は行われていると言われている。

だが、清掃痕跡の窺えない海岸や清掃頻度の少ない海岸なども多く、相も変わらず海岸を埋め尽くす巨大廃棄場と化した光景に遭遇する。むしろ打ち上がる海洋ゴミの漂着量には全く歯止めはみられず、中国を主体とした近隣アジア諸国からの海洋越境ゴミは増加の一途を辿っていることが実感させられる。激増する外来海洋越境ゴミは既に島嶼や島民の回収・除去活動の限界を遥かに超える状況にあると言え、強力な国策的対応が求められる。

さらに、膨大な量の海洋越境ゴミが漂着する沖縄島嶼では、長期間・遠距離漂流した外来廃プラスチックが大半を占めている。そのため漂流中に塩分・紫外線・降雨・波風に曝

されて劣化・変質していて、破碎し易いものも多数打ち上がっており、大量のマイクロプラスチックなどの微小プラスチックの漂着・混在している海岸・沿岸水域が非常に多い（写真Ⅱ.7）。



写真Ⅱ.7 海岸域に漂着・混在したマイクロプラスチック等の微小プラスチックの沖縄八重山島嶼での事例

先述したように、これまでの16年間に亘る調査分析結果から判断すると、沖縄島嶼での深刻度を増している海洋ゴミの漂着汚染問題は、まさに止まることのない中国製の海洋越境ゴミの激増が最大の要因になっている。なかでも巨大廃棄場と化す海岸・沿岸水域の多い、八重山・宮古諸島の先島島嶼への外来海洋越境ゴミの途轍もない漂着量は、大人口を抱える中国の巨大都市が東シナ海沿いの大陸沿岸域にも集中しており、爆発的な経済成長下での大量消費・大量廃棄社会から吐き出された膨大なゴミの河川・沿岸水域・海洋への不適切な排出・廃棄や故意の不法投棄によるものと考えられる。殊に冬～春場にかけて黒潮海流に洗われ北風・偏西風に煽られ、毎年、想像を絶する漂着実態が繰り返されてい

る。沖縄島嶼，ことさら八重山・宮古諸島の先島島嶼は，まさにその受け皿の状況になっていると言える。

Ⅲ. 大量漂着を繰り返す中国・韓国製の外来廃プラスチック漁業系ゴミ

1 特異な廃プラスチック漁具類

生活系ゴミと同様に、漁業系ゴミの漂着リスクも年々深刻度を増している。その大半は発泡スチロールブイ、プラスチックブイ・フロート、漁網・ロープ塊等の廃プラスチックや合成繊維の漁具類ゴミである。粗大なものが多く、回収・除去・処分が厄介で、殆どは産業廃棄物として取り扱われることから、撤去・運搬・処理に多額の経費を必要とする。

海洋投棄・廃棄され海中を漂流・遊泳しているものや海底に沈積したものも多い。これらの漁業系ゴミは大型海洋生物をはじめ、魚介類の育成を阻害する「ゴーストフィッシング（幽霊漁業）」の原因となり、海洋水産資源にとっても甚大なリスクとなっている。

海岸・沿岸水域に打ち上がる大小様々な漁業系ゴミには、多岐の種類・形態・材質のものが見られる。中には、近隣諸国の地名や文字などが表記され、製造国や排出海域を比較的容易に判別することの可能なブイや浮子(フロート)類などの漁具類ゴミも多数確認される。だが発泡スチロールブイ・漁箱や漁網・ロープ塊には表示やラベルの装着などは殆どなく、漂流・漂着経路等の発生源を推察するための手掛かりとなる地名・国籍判別の出来ないものが大半を占めている。

我が国の海域、特に東シナ海上の沖縄島嶼、日本海沿岸やその近海離島などでは、長年、大量漂着を繰り返しているプラスチック丸ブイ(直径約30cm以上の大型のもの)、小型浮子、ヌタウナギ(アナゴ)漁具は、漂着する廃プラスチック漁業系ゴミの中でも、典型的な海洋ゴミとなっている。これらの漁具類ゴミの殆どは近隣国からの外来海洋越境ゴミで、簡体文字やハングル文字が確認でき、有害な化学物質を含有・吸着しているものも検証されている。

例えば、沖縄島嶼で広く漂着確認される中国製の青色棒型と樽型浮子(フロート)類からは(写真Ⅲ.1)、着色剤として添加された無機顔料より高濃度の鉛(Pb)の検出が警告され



宮古島真謝ビーチ南側(2018.4.9) 与那国島ウブドゥマイ浜(2018.3.13)



沖縄島嶼では様々な小型浮子類が確認されるが、中でも青色棒型、青色樽型、橙色棒型浮子類の漂着が極めて多い

写真Ⅲ.1 3タイプの小型浮子類は、通常、単体で海岸を埋め尽くすように漂着している場合が多い

ており(環境省ホームページ), 有害リスクの高い廃プラスチック漁具類の大量漂着が指摘されている。

ここでは特に, 東シナ海と日本海側の島嶼や海岸・沿岸水域で広域漂着を繰り返す特異な外来廃プラスチック漁具類の深刻な実態を明らかにすると共に, 表記文言等(地名・文字等)の詳細な分析を通して, 低減抑制対策に反映させるための流出源の解明などを試みている。

2 沖縄島岸線を埋め尽くす中国製小型浮子類

漂着する様々な形態の小型浮子(フロート)類の中でも, 沖縄島嶼での毎年の調査で, 夥しい漂着量が確認され, 先の高濃度の鉛が検出される中国製の棒型と樽型の2種類の青色浮子類に加え, 橙色の棒型浮子類をまず取り上げる(写真Ⅲ.1参照)。

青色棒型浮子類は長さ約13cm・幅約3cmの大きさである。青色樽型浮子類の大きさは長さ約13cm・幅約7.5cmが標準サイズであるが, 中には長さ約30cm・幅約15cmなどの拡大サイズのものも多少確認される。橙色棒型浮子類は青色棒型浮子類と形状は類似しているが, 長さが多少短く9~11cmのものが殆どである。これらの小型浮子類は, 漂着原因は不明であるが, 故意の投棄・廃棄によると見なさざるを得ないほど, 海岸・沿岸水域を埋め尽くすよう



石垣島平久保崎下海岸(2013.4.7)



宮古島池間北側灯台付近海岸
(2016.4.25)



西表島仲間崎海岸
(2014.5.1)

写真Ⅲ.2 3タイプの小型浮子類は漁網塊と一体となつて漂着したのもも確認される

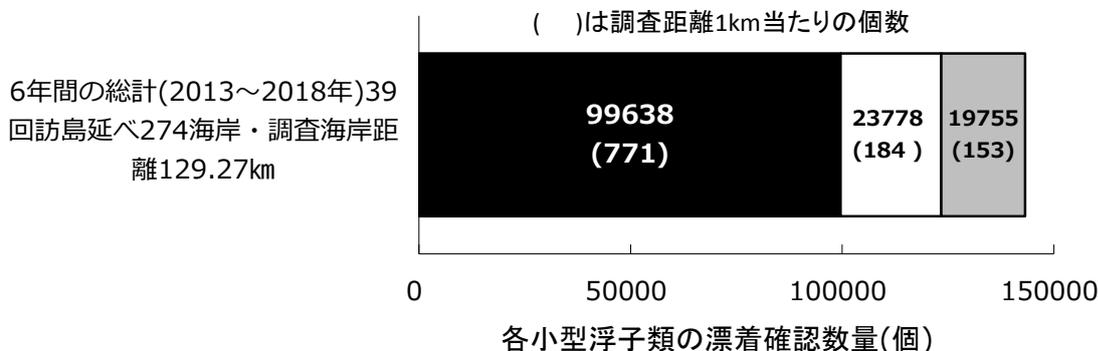
に単体で打ち上がっているものが殆どである。だが本来は漁網に装着されていたものと思われ, 漁網塊と一体となって漂着している場合も確認される(写真Ⅲ.2)。

図Ⅲ.1に示す, 八重山諸島・宮古島などの沖縄島嶼でカウント調査を始めた2013年からの6年間の総計(延べ274海岸・調査海岸距離129.27km)では, 青色棒型浮子類が9万9638個, 青色樽型浮子類は2万3778個, 橙色棒型浮子類は1万9755個に達し, 沖縄島嶼での調査海岸長1km当たりの平均数量に換算すると, それぞれ771個, 184個, 153個となる。また1海岸当たりの平均数量で見るとそれぞれ364個, 87個, 72個であった。

なお, 図Ⅲ.2には沖縄島嶼(10島)での上記の結果に加え, 長崎県対馬(延べ18海岸・調査海岸距離4.04km), 新潟県沿岸・佐渡島(延べ18海岸・同9.73km), 東京湾岸(延べ

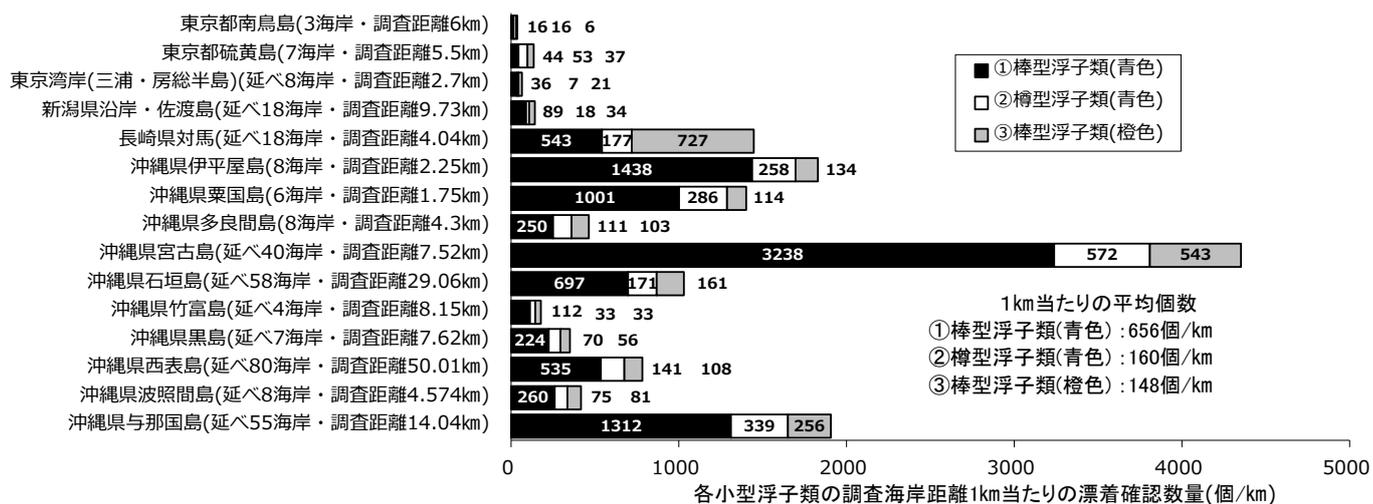
八重山・宮古諸島等での棒型・樽型浮子類(青色・橙色)調査

■ ①棒型浮子類(青色) □ ②樽型浮子類(青色) ▣ ③棒型浮子類(橙色)



図Ⅲ.1 八重山・宮古島等の沖縄島嶼で6年間の各小型浮子類の総計分析(2013年~2018年沖縄春季調査)

日本の主要な海岸域での棒型・樽型浮子類調査(2013年~2018年:15海岸域延べ328海岸・調査距離157.24km)



図Ⅲ.2 東シナ海・日本海・太平洋海域の島嶼等でカウント調査した3タイプの小型浮子類の漂着状況

8海岸・同2.7km), 東京都小笠原諸島硫黄島(延べ7海岸・同5.5km), 小笠原諸島南鳥島(延べ3海岸・同6km)での調査結果を併記し, 調査海岸長1km当たりの平均数量に基準化し, 東シナ海から日本海及び太平洋沿岸・沖合での確認数量の状況を比較検証している。3タイプの小型浮子類は, 東シナ海上の沖縄島嶼の琉球列島を中心に朝鮮海峡に面する長崎県対馬周辺まで, かなり顕著に漂着を繰り返している特異な廃プラスチック漁具類であることが分かる。だが新潟県沿岸・佐渡島をはじめ東京湾岸やその太平洋南方約1300kmの小笠原諸島硫黄島, さらには硫黄島の東方約1280kmの南鳥島でも数量は少ないが確認されることから, 対馬海流や黒潮海流によって, 日本海や太平洋の広範な海域に流れ込み, 大海を漂流・拡散していることが分かる。

殆どは中国製のもので, 例えば青色棒型と樽型浮子類には「浙江 臨海市桃渚漁具厂」,

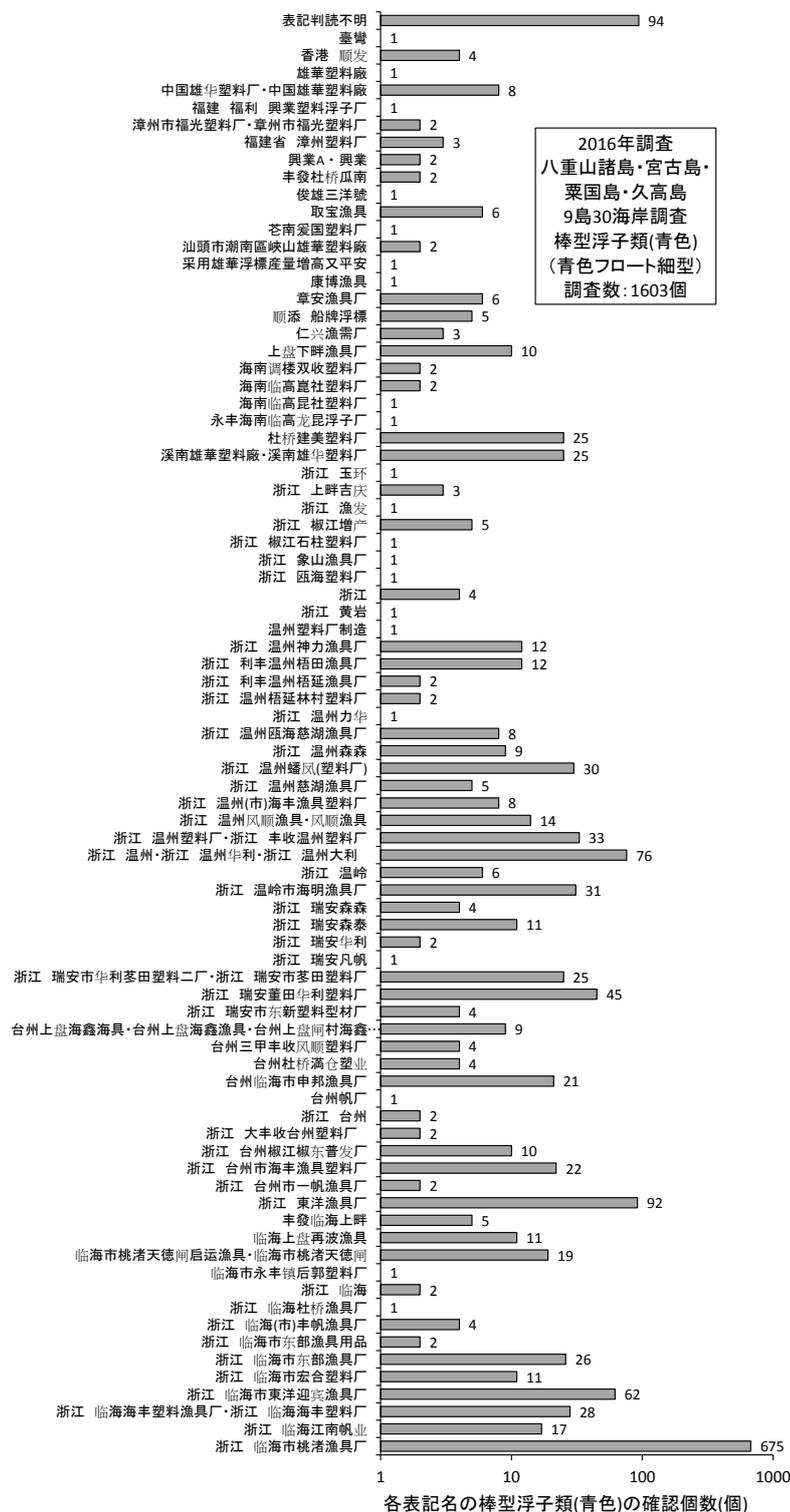
「浙江 临海海丰塑料渔具厂」,「浙江 临海市東洋迎宾渔具厂」,「浙江 瑞安董田华利塑料厂」,「浙江 温州」,「浙江 温州华利」などの表記が確認できる(写真Ⅲ.3)。そこで表記の文言・地名・字体等から国籍や製造・販売先などの排出・発生源の手掛かりを得るために、2016年と2017年には、沖縄島嶼で小型浮子類をランダムに採取し、詳細な表記名分析を試みている。青色棒型浮子類は9島30海岸で1603個(2016年調査),青色樽型浮子類は8島42海岸で1381個(2017年調査),橙色棒型浮子類は9島30海岸で435個(2016年調査)をそれぞれ調べている。



(a)青色棒型浮子類の代表的表記名の事例

(b)青色樽型浮子類の代表的表記名

写真Ⅲ.3 青色棒型・樽型浮子類の殆どには「浙江省」の文字が見られ、さらに「临海市」,「台州市」,「温州市」などの地名が表記されたものが多い(2016年・2017年沖縄調査)



図Ⅲ.3 沖縄島嶼での青色棒型浮子類の表記名判別(2016年調査)

まず、青色棒型浮子類の場合には、磨滅・消失等で表記判読不能(94個)なものを除くと、約90種類の異なる表記名が確認された(図Ⅲ.3)。中でも「浙江 臨海市桃渚漁具厂」が1

表Ⅲ.1 沖縄島嶼での青色棒型浮子類の表記名上位 15 番(2016 年)

上位確認順位	確認状況		青色棒型浮子類(青色フロート細型)の表記名
	確認数(個)	確認比率(%)	
1	675	42.1	浙江 临海市桃渚漁具厂
2	92	5.7	浙江 東洋漁具厂
3	76	4.7	浙江 温州・浙江 温州华利・浙江 温州大利
4	62	3.9	浙江 临海市東洋迎宾漁具厂
5	45	2.8	浙江 瑞安董田华利塑料厂
6	33	2.1	浙江 温州塑料厂・浙江 丰收温州塑料厂
7	31	1.9	浙江 温岭市海明漁具厂
8	30	1.9	浙江 温州蟠凤(塑料厂)
9	28	1.7	浙江 临海海丰塑料漁具厂・浙江 临海海丰塑料厂
10	26	1.6	浙江 临海市东部漁具厂
11	25	1.6	浙江 瑞安市华利菱田塑料二厂・浙江 瑞安市菱田塑料厂
11	25	1.6	溪南雄華塑料廠・溪南雄華塑料厂
11	25	1.6	杜桥建美塑料厂
14	22	1.4	浙江 台州市海丰漁具塑料厂
15	21	1.3	台州临海市申邦漁具厂

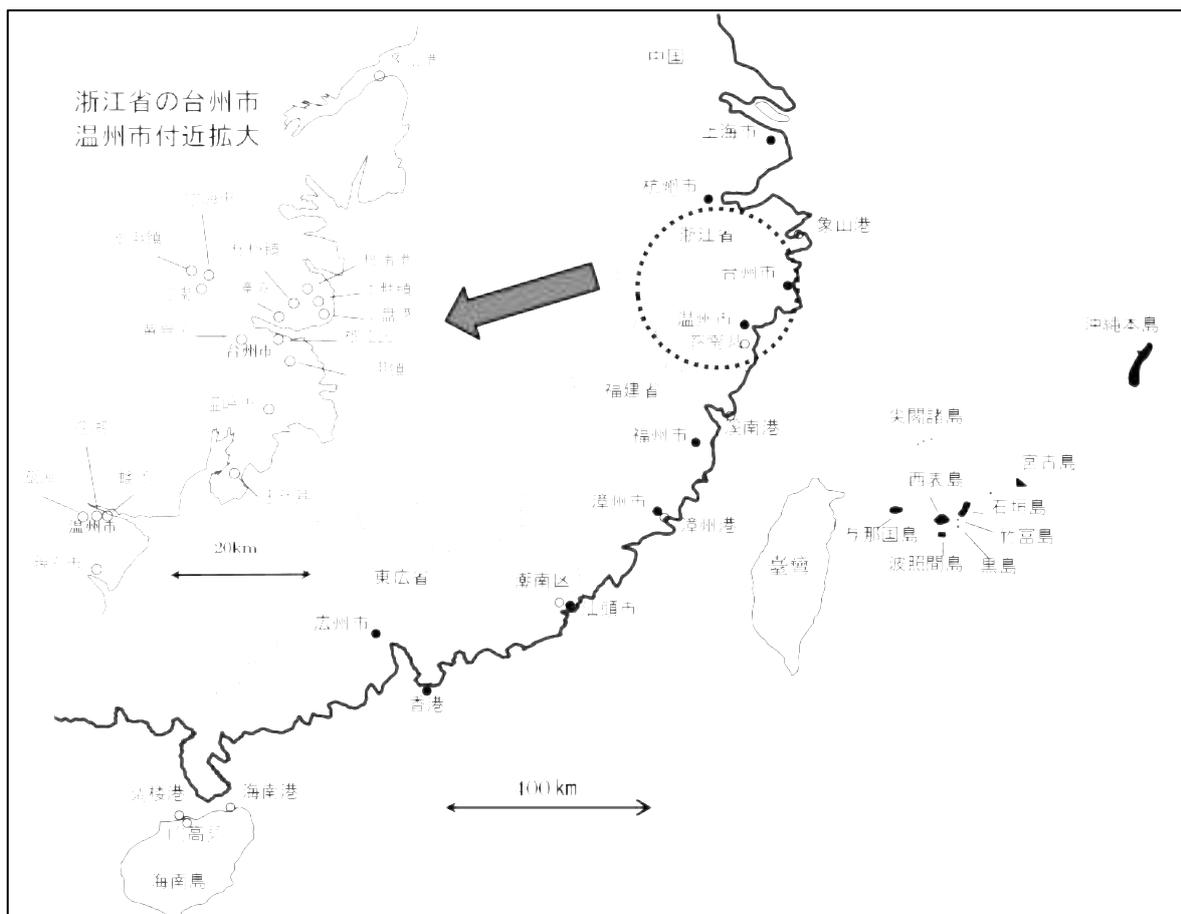
注) 総調査数:1603個

表Ⅲ.2 沖縄島嶼での青色樽型浮子類の表記名上位 15 番(2017 年)

上位確認順位	確認状況		青色樽型浮子類(青色フロート太型)の表記名
	確認数(個)	確認比率(%)	
1	289	20.9	浙江 温州伏元金昌塑料厂・浙江 温州金昌塑料厂
2	133	9.6	浙江 温州・浙江 温州华利・浙江 温州大利
3	128	9.3	浙江 临海市桃渚漁具厂
4	69	5.0	海丰漁塑・温州海丰漁塑
5	64	4.6	浙江 瑞安董田华利塑料厂
6	63	4.6	浙江 温州神力漁具厂・温州神力漁具
7	45	3.3	山东龙口・龙口
8	41	3.0	浙江 临海市東洋迎宾漁具厂
9	35	2.5	浙江 温州塑料厂・浙江 丰收温州塑料厂
10	17	1.2	福建 中国大连・中国大连
11	14	1.0	浙江 東洋漁具厂
12	12	0.9	大连古城塑料厂
13	10	0.7	漁丰源 山东荣城・山东荣城
14	7	0.5	浙江 温州蟠凤(塑料厂)
14	7	0.5	浙江

注) 総調査数:1381個

603個のうち675個あり、確認比率(42.1%)が最も高く4割以上を占めていた。表Ⅲ.1には、確認比率の高い上位15番までの表記名をまとめている。同様に約30種類(表記判読不能423個)の表記名が確認された青色樽型浮子類の場合を表Ⅲ.2に示している。両タイプの青色小型浮子類で、殊に確認比率の高い浮子類の大半には大きな文字で「浙江」の表記が見られ、さらに温州(市)、临海(市)、台州(市)、瑞安(市)などの市名の後に、地域名などを示す用語が表記されているものが多かった。ちなみに「塑料」は「プラスチック」、



図Ⅲ.4 青色棒型・樽型浮子類の表記の地名を拾い上げた中国マップ

「厂(廠)」は「工場」を意味している。

そこで、**図Ⅲ.4**には両タイプの青色浮子類に表記されていた市名や地名の用語の中で、中国地図上で拾い上げることでできた主な用語の地点を明示している。大部分は東シナ海を隔てた浙江省の温州市や台州市をはじめ、その近隣の市や区域で製造・販売されたものと思われるが、一部には福建省(漳州、溪南など)や香港、海南島などに所在する地名も確認された。

また、**表Ⅲ.3**には橙色棒型浮子類の435個の分析結果をまとめている。橙色棒型浮子類の場合には89個表記判読できなかったが、14種類の表記名が確認された(**写真Ⅲ.4**)。「中国」、「台湾」を表記したものもあるが、直接、国籍判別できないものも多かった。だが「溪南」、「俊雄」、「雄華」、「興業」、「船牌」の用語は青色棒状浮子類でも確認されていることから、この用語を含んだものは中国製と思われる。最も確認数量の多い「太陽浮標」は「溪南雄華太陽浮標」の表記のものもあるので、同様に中国製と推察される。また「顺风」、「俊达」、「順源」の用語のものは中国製か台湾製か明確には識別できないが、「顺风」と「俊达」は簡体文字による表記なので中国製である可能性が高い。やはり日本海側の新潟県佐渡島をはじめ、太平洋側の神奈川県・千葉県の東京湾岸、東京都小笠原諸島の硫黄島・南鳥島でも、沖縄島嶼や長崎県対馬で確認比率の高かった「浙江 臨海市桃渚漁具厂」

や「太陽浮標」などの表記された青色棒型・樽型浮子類や橙色浮子類が確認される(写真Ⅲ.5)。

以上の実態分析から、沖縄八重山・宮古諸島などの東シナ海上の島嶼に大量漂着を繰り返す有害リスクの高い中国製の両青色浮子類や橙色棒型浮子類の大半は、浙江省やその近隣

表Ⅲ.3 沖縄島嶼での橙色棒型浮子類の表記名上位14番(2016年)

上位確認順位	確認状況		橙色棒型浮子類(橙色フロート細型)の表記名
	確認数(個)	確認比率(%)	
1	159	36.6	太陽浮標
2	82	18.9	俊雄浮標
3	32	7.4	雄華塑料廠
3	32	7.4	興業浮標
5	12	2.8	順源浮標
5	12	2.8	船牌浮標
7	4	0.9	俊達海鷗浮標
8	3	0.7	雙魚商標塑料浮子中国製造
8	3	0.7	玉塑商標塑料浮子中国製造
10	2	0.5	玉塑商標中国製造
10	2	0.5	溪南雄華太陽浮標
12	1	0.2	翁興業浮標
12	1	0.2	順風得利民生
12	1	0.2	台湾

注) 総調査数:435個

省の港から東シナ海に出航した漁船や漁業活動に関連して流出・廃棄・投棄され、東シナ海を中心に黒潮海流や対馬海流に乗って広く日本海や太平洋に拡散漂流し、大量に漂着しているものと見られる。



写真Ⅲ.4 橙色棒型浮子類の代表的表記名の事例(2016年沖縄調査)



長崎県対馬志多留海岸



新潟県佐渡島

東京湾岸三浦半島



東京都硫黄島

東京都南鳥島

写真Ⅲ.5 3タイプの小型浮子類は朝鮮海峡・日本海・太平洋など、広範な海域に漂流・拡散している(2013年～2018年カウント調査)

3 日本海沿岸での特異な韓国製ヌタウナギ漁具

我が国沿岸域でのもう一つの特異な漁業系ゴミとして、ヌタウナギ捕獲用の廃プラスチック漁具（ヌタウナギ筒あるいはアナゴ筒とも言う）が挙げられる。筒の形状・寸法・色調など外観上、かなり類似したものが我が国を含め近隣諸国でも使用されている。しかし我が国沿岸域に漂着しているヌタウナギ漁具の大方は、韓国製のものである。特に朝鮮半島まで約50kmと近接する長崎県対馬・壱岐を中心に、九州～北海道に至る日本海側の近海離島や沿岸域では、数十万個単位で漂着しており、極めて厄介な外来廃プラスチック漁具となっている(写真Ⅲ.6)。



長崎県対馬越高海岸(2013.3.20) 新潟県佐渡島岩谷口海岸(2013.3.11)

写真Ⅲ.6 韓国製ヌタウナギ漁具の円筒状筒と漏斗状蓋部分の漂着状況

朝鮮海峡近海の長崎県対馬と日本海近海の新潟県佐渡島の海岸事例

この主因は、韓国アナゴ筒漁船の違法漁業と密漁によっている。我が国のアナゴ漁では、1隻で筒の数が1300個に制限されている。しかし韓国ではおよそ1万～1万5千個の筒を水深100m前後の海底に仕掛け、主にヌタウナギやマアナゴを違法に漁獲し、我が国海域での密漁が発覚すると筒を取り付けたロープを切断して海洋に放棄し、逃航するとされる。そのため海洋投棄された膨大な数のヌタウナギ漁具(筒と蓋)が、北上する対馬海流と偏西風に煽られ、特に朝鮮半島近海から日本海側の海岸・沿岸水域に掛けて、広域に大量漂着を繰り返されている。

大半のヌタウナギ漁具は長さ約70cm・径約13cmの円筒状の筒部分と漏斗状の蓋部分から成っており、色調は黒色である。韓国製のものには、筒端部にハンゲル文字が小さく

表記されている場合が多い。

そこで、韓国製ヌタウンギ漁具の我が国への漂着実態を定量的に把握し、日本海側での特異な漂着状況を把握するために、2013年には朝鮮海峡に面する長崎県対馬、日本海側の新潟県沿岸(出雲崎・柿崎)と佐渡島に加え、比較検証のため太平洋沖の東京都小笠原諸島の硫黄島と南鳥島、さらには東シナ海域の沖縄県八重山諸島と宮古島でそれぞれカウント調査を試みている(写真Ⅲ.7)。

ヌタウンギ漁具は筒と蓋部分が個々に漂着している場合が殆どなので、調査海岸では、両者をそれぞれカウントし、**図Ⅲ.5**には調査地域ごとに確認数量をまとめ比較している。10調査地域(62海岸・調査海岸距離32.18km)で、

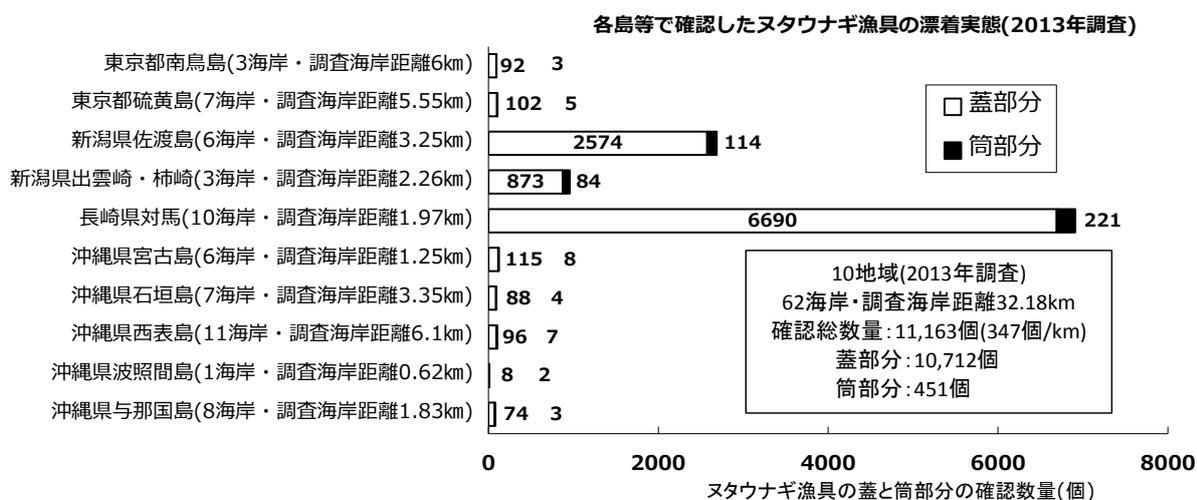


東京都小笠原諸島南鳥島(2013.8.6) 小笠原諸島硫黄島(2013.7.4)



沖縄県西表島大原海岸(2014.5.10)

写真Ⅲ.7 太平洋海域の硫黄島・南鳥島と東シナ海域の沖縄西表島での韓国製ヌタウンギ漁具の漂着事例



図Ⅲ.5 各調査地域での韓国製ヌタウンギ漁具の漂着確認数量(2013年調査)

筒部分は451個、蓋部分は1万712個の漂着を確認している。筒と蓋部分の双和は1万1163個で、蓋部分が96%を占め圧倒的に多い。調査海岸長1km当たりの数量に換算すると347個となる。だがやはり調査地域によって確認数量は大きく異なっており、朝鮮半島に近接する長崎県対馬では、10海岸で蓋部分が6690個、筒部分が221個と突出して多いことが分かる。新潟県沿岸と佐渡島でも、太平洋沖の小笠原諸島硫黄島・南鳥島や東シナ海域の沖縄島嶼に比較して、かなり多いことが分かる。確認数量は少ないが、硫黄島・南鳥島や沖縄島嶼で確認されたものは、朝鮮半島近海や日本海域でのヌタウナギ漁で流出したものが、南下する黒潮反流や北上する黒潮海流、偏西風などに煽られ、太平洋沖合や東シナ海域に拡散漂流して漂着している可能性が高い。

ちなみに、調査海岸長1km当たりに換算すると長崎県対馬では3508個、新潟県沿岸と佐渡島ではそれぞれ423個と827個であるのに対し、太平洋沖の硫黄島と南鳥島、東シナ海域の沖縄島嶼では100個以下で、20個程度の島嶼が大半であることから、韓国製ヌタウナギ漁具は朝鮮半島近海を中心とした日本海域特有の廃プラスチック漁具の海洋ゴミであることが理解できる。

4 唖然とする中国製大型プラスチックブイ

先の2種類の中国製青色小型浮子類の大量漂着と同様に、直径30cm程度以上の大型プラスチックブイの漂着もまた深刻化しており、特に東シナ海上の八重山・宮古諸島の沖縄



与那国島ウブドウマイ浜



西表島野原海岸



西表島中野海岸



石垣島南星野海岸

写真Ⅲ.8 海岸域を覆い尽くす中国製大型プラスチックブイの大量漂着(2013年沖縄春季調査)

島嶼では激増しつつある(写真Ⅲ.8)。海岸・沿岸水域を覆い尽くすように打ち上がり、厄介な撤去・処分作業のみならず、景観や自然環境に与える影響は甚大である。

ここでは、2013年沖縄春季調査で漂着確認した大型プラスチックブイ(直径30cm程度以上)の事例を提示し、廃プラスチック容器類や小型青色浮子類同様に、圧倒的な漂着量を占める中国製の大型廃プラブイの深刻な実態を明らかにする。調査では八重山諸島の与那国島(8海岸, 調査海岸距離1.83km), 西表島(11海岸, 同10.5km), 石垣島(7海岸, 同7.62km), 波照間島(1海岸, 同0.62km)と宮古島(7海岸, 同1.65km)の5島34海岸(総調査海岸距離22.22km)を廻り、国籍別にカウント調査して排出・流出国の状況など



西表島豊原海岸(2020.3.29)



西表島高那レストラン前海岸(2020.4.2)



西表島エコビレッジ脇海岸(2020.4.2)



西表島高那海岸(2020.4.3)



西表島星砂海岸東側(2020.4.5)

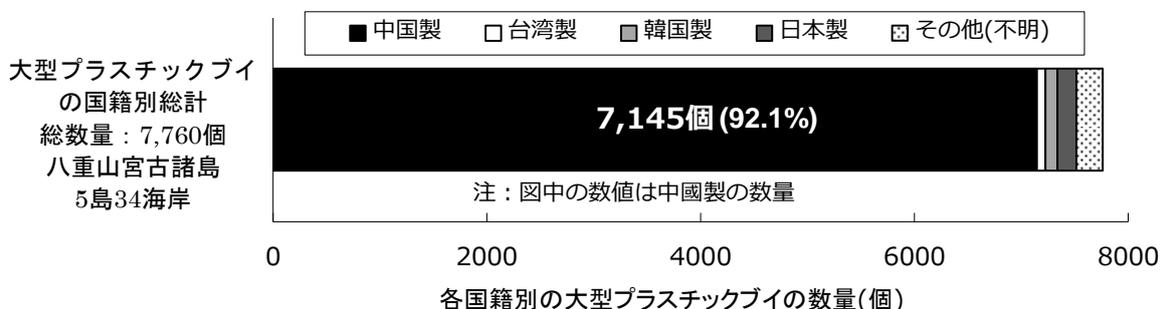


西表島船浦湾岸(2020.4.6)

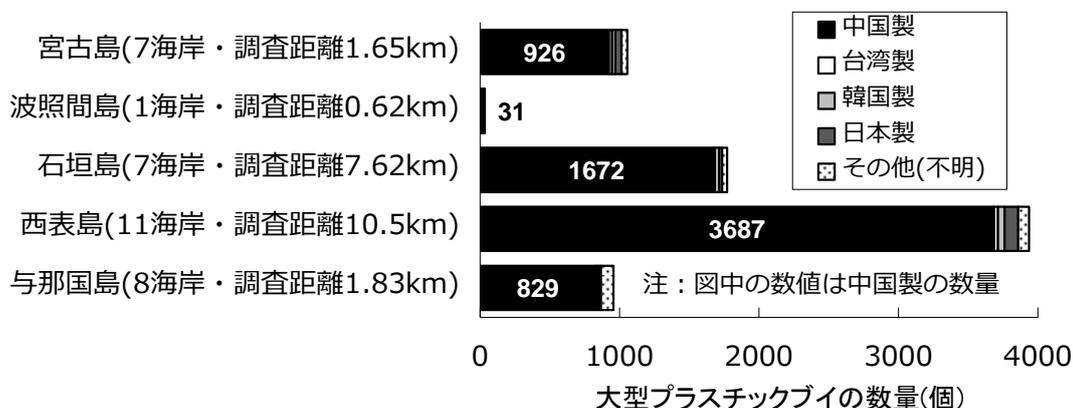
写真Ⅲ.9 漂着した大型プラスチックブイには中国の地名や中国語の表記が確認される
(2020年沖縄春季調査での西表島の代表的事例)

の割り出しを試みている(写真Ⅲ.9)。

図Ⅲ.6に示すように、調査対象とした5島嶼34海岸で漂着確認した大型廃プラスチック



図Ⅲ.6 大型プラスチックゴミの90%以上を占める大量の中国製ゴミが漂着する八重山・宮古諸島の実態(2013年沖縄春季調査)



図Ⅲ.7 各島嶼での大型プラスチックゴミの漂着状況(2013年沖縄春季調査)

クゴミの総数量は7760個に達し、調査海岸長1km当たり349個となる。そのうち中国製が7145個に及び、総数量の92.1%を占めていた。

なお、各島嶼での分析では、与那国島では総数量958個のうち、中国製の大型廃プラスチックゴミが829個で86.5%を占め、台湾製16個、韓国製13個、日本製10個で、その他(国籍不明)が90個であった。西表島では3937個のうち中国製が3687個で総数量の93.6%を、また石垣島では1772個のうち、1672個と総数量の94.4%を占めていた。同様に宮古島でも総数量1057個のうち、926個の87.6%が中国製ゴミとなっていた(図Ⅲ.7)。

このような八重山・宮古諸島での中国製の大型廃プラスチックゴミの大量漂着状況から判断すると漁場・水産活動での不慮の流出による漂着と言うよりもむしろ、先の小型青色浮子類と同様に、恒常的に不要ゴミの故意の海洋投棄・不適切な廃棄による流出漂着と言わざるを得ない。排出国との早急な防止協議の開催と同時に、一刻も早い回収除去対策の強化が叫ばれる。

5 島岸線を白色に染め上げる発泡スチロールブイと漁箱

廃プラスチック漁具類の海洋ゴミの中でも、大小様々な発泡スチロール(ポリスチレン)ブイ・フロート類や魚箱類、それらの破片群の大量漂着は、島岸線を白色に染め上げる白



沖縄県与那国島アリシ浜岩礁域(2019.3.21)



沖縄県宮古島池間灯台付近海岸(2019.4.13)



長崎県対馬小茂田浜北側(2013.3.19)



新潟県出雲崎町井鼻海岸(2013.3.9)



新潟県佐渡島岩谷口海岸(2014.3.9)



千葉県富津市富津海岸(2018.10.19 撮影)

写真Ⅲ.10 膨大な量の発泡スチロールが打ち上がり、列島の海岸線を白色に染め上げる白帯化汚染が深刻化している

帯化汚染を誘発し、海岸・沿岸水域の景観・自然環境の破壊を齎している(写真Ⅲ.10)。さらに破碎を繰り返し発生した膨大な量のマイクロプラスチック化した微細な粒子は、動植物生態系に深刻なダメージを与え、汚染リスクに一層の拍車を掛ける甚大な要因となっている。

しかも、軽量なため一旦海岸・沿岸水域に漂着した発泡スチロールは、風波等で容易に陸奥側の内陸部に吹き上げられ、貴重な海浜植生帯や天然防潮風林などに食い込み、埋め



与那国島ツァ浜(2020.3.19)



与那国島ウブドゥマイ浜(2019.3.19)



西表島上原海岸(2020.4.5)



沖縄県西表島ユツン川河口海岸西側(2019.4.3)



沖縄県石垣島平野海岸(2019.3.16)



沖縄県座間味島ニタ海岸(2019.2.24)

写真Ⅲ.11 大量の碎片化した発泡スチロールなどが海浜奥側の植生帯を埋め尽くし、底生生物などの動植物生態系に甚大なダメージとなっている

尽くすように堆積するため、特に沖縄島嶼では、砂浜・干潟・湿地に棲息する底生小生物(カニやヤドカリなどの十脚甲殻類)やマングローブ群落などへのダメージリスクが深刻で、海岸・沿岸水域にとっては回収除去の難儀な汚染因子となっている(写真Ⅲ.11)。さらに軽量であるが容積が大きくかさばり、撤去運搬や処理処分も非常に厄介で、海洋漂着ゴミの中でも全国的に対処に苦慮している廃プラスチックである。

大きいものは直径1mを超え、長さ2～3mにも及ぶ円柱状や方形状のブイなどもよく打ち上がっている(写真Ⅲ.12)。発泡スチロールが漁具類用ブイや魚箱などに製造・加工されて大量普及する主因は、ガラス製やプラスチック製などよりも安価で軽量成形し易いためである。しかしガラス製やプラスチック製などに比較して、材質強度や構造的には極め



西表島野原海岸(2020.4.1)

西表島野原海岸(2020.4.1)

西表島野原海岸(2010.4.4)



与那国島アリン浜岩礁域(2020.3.21)

与那国島四畳半ビーチ(2018.3.13)

西表島高那海岸(2019.3.30)



石垣島南星野海岸(2020.3.14)

石垣島南星野海岸(2020.3.14)

石垣島平久保崎灯台下海岸(2019.3.17)

写真Ⅲ.12 背丈ほどのサイズの大型発泡スチロールブイなどの漂着もよく確認される
(沖縄島嶼海岸の一例)

て脆弱であることから、高波・強風による波風効果によって、容易に損壊・破砕して夥しい量の破片ゴミとなって海岸・沿岸水域に打ち上がるため、回収除去が極めて困難となる。漂着後も岩礁・岩石・海浜樹木等との接触・衝突や砂浜上での滑動・転動などで容易に磨壊・粉砕して益々微小化が進展するため、廃プラスチック類の海洋漂着ゴミの中でも、厄介なマイクロプラスチック汚染を引き起こす主要な原因ともなっている(写真Ⅲ.13)。



沖縄県西表島ユツン川河口海岸西側(2019.4.3)



神奈川県横須賀市走水海岸(2018.10.15)

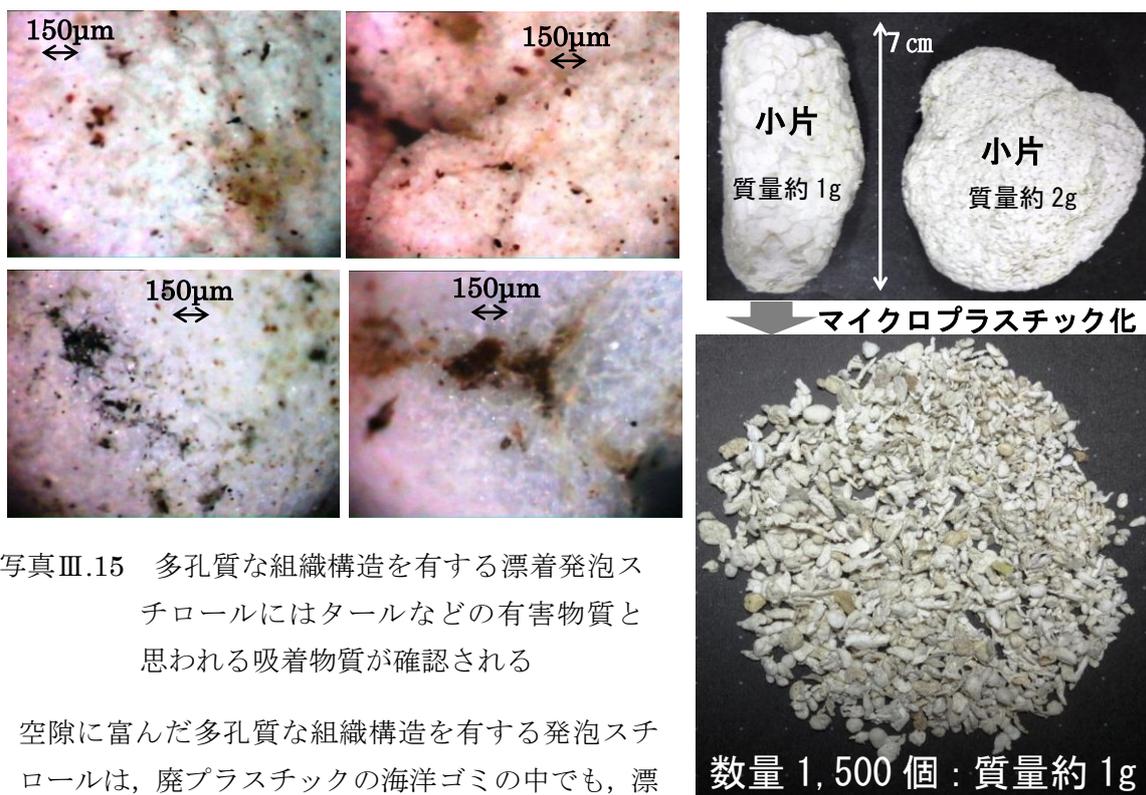


沖縄県西表島野原海岸(2008.3.31)

写真Ⅲ.13 列島の沿岸水域では粉砕した発泡スチロールの小片や微細片が海浜土壌に大量に漂着・混在している海岸が多数存在している

ちなみに、マイクロプラスチックの素材分析では、大きさ7cm程度で質量約1gの発泡スチロールの小片は、破砕を繰り返してマイクロプラスチック化(5mm以下のサイズ)した際には、1500個分に相当する微小粒子に粉砕する(写真Ⅲ.14)。そのため、海岸によく打ち上がっている大きさ30cm以上の発泡スチロールブイやその断片がマイクロプラスチック化した場合には、何十万個、何百万個、何千万個と、途轍もない量のマイクロプラスチックの砂浜への混在や海洋への流出が懸念される。

さらに、発泡スチロールは一旦海に流出すると、海底沈積することも殆どなく、延々と海洋を漂流・浮遊し、越境移動して他国の海岸・沿岸水域に漂着する可能性が非常に高い。



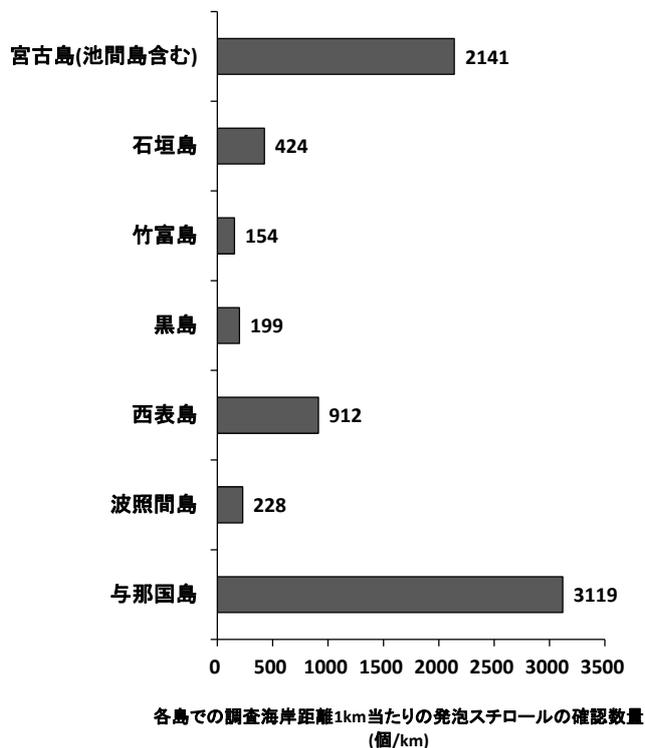
写真Ⅲ.15 多孔質な組織構造を有する漂着発泡スチロールにはタールなどの有害物質と思われる吸着物質が確認される

空隙に富んだ多孔質な組織構造を有する発泡スチロールは、廃プラスチックの海洋ゴミの中でも、漂流・浮遊過程に有害化学物質や油分・タール等の汚染物質を吸着する性質が極めて高く(写真Ⅲ.15)、長距離運搬・移動・拡散させる「運びや」としての役割が最も高い。

近年の調査事例として、沖縄八重山・宮古諸島での2019年春季調査の結果を海岸ごとにまとめている(図Ⅲ.8)。やはりサイズ約30cm以上の大型の発泡スチロール(ブイ・魚箱やそれらの破片)を対象としている。両諸島7島48海岸(調査海岸距離28.28km)で確認した総数量は2万2944個に達し、調査海岸距離1kmあたりに換算すると811個であった。そのうち八重山の6島39海岸(調査海岸距離26.15km)では1万8384個で、1kmあたり703個であった。また宮古島の9海岸(調査海岸距離2.13km)では4560個で、1kmあたり2141個となり、宮古島では八重山の約3倍となっていた。海岸・沿岸水域を埋め尽くす非常に深刻な漂着状況は長年続いており、全く軽減傾向は認められない。

調査海岸長1kmあたりに基準化して、島嶼ごとに漂着量を比較すると(図Ⅲ.9)、与那国島が3119個で最も漂着度合が高く、次いで宮古島が2141個であった。他の島嶼では、いずれも1000個以下となっており、西表島が912個、石垣島が424個、波照間島が228個、黒島が199個、竹富島が154個であった。漂着量の少ない島嶼では、調査時において清掃活動による回収・除去効果の高い海岸が多かった。逆に漂着量の多い島嶼では、海洋漂着ゴミの放置・停滞傾向にある海岸が多いことから、調査時の島嶼・海岸

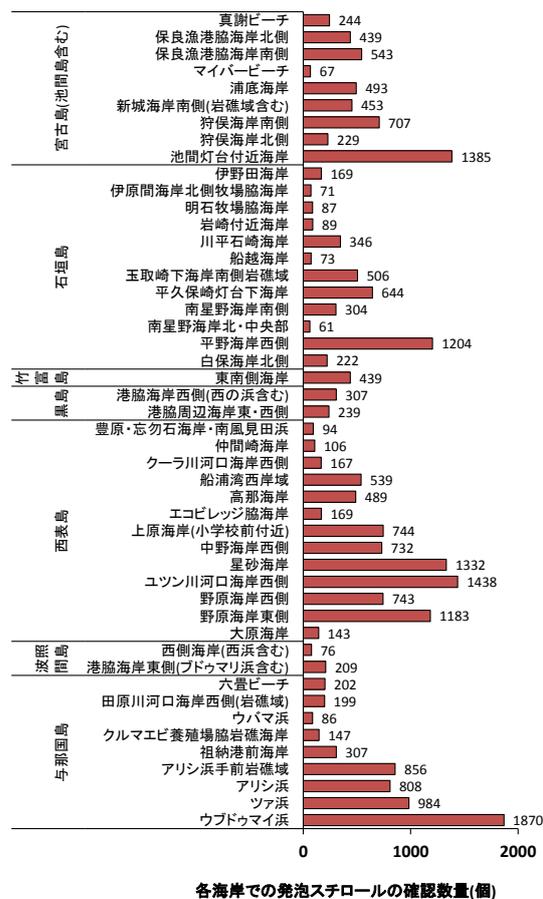
写真Ⅲ.14 質量約1gの発泡スチロールの小片(大きさ7cm程度)からは1,500個分に相当するマイクロプラスチックが生成される



図III.9 沖縄八重山・宮古諸島での島嶼ごとの漂着発泡スチロールの確認数量の比較

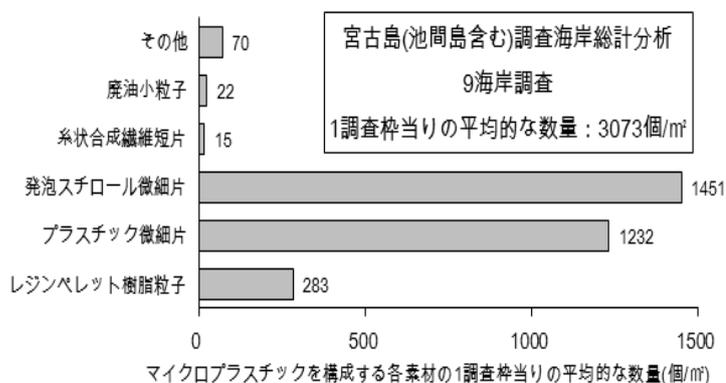
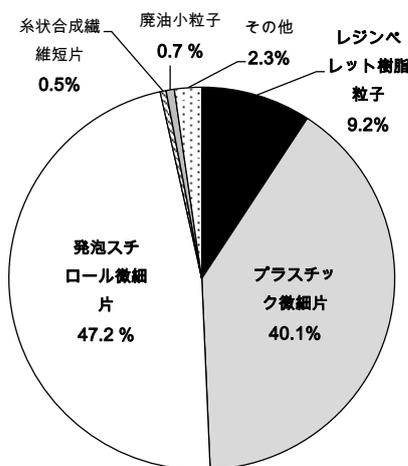
間での確認数量の差異は、本来の漂着量の相違によるよりもむしろ、大半は海岸清掃の頻度・程度などによる回収・撤去効果によるものと判断された。

なお、発泡スチロールブイなどの漂着が極めて多い、宮古島北端の池間島から東南端の



図III.8 沖縄八重山・宮古諸島での各海岸での漂着発泡スチロールの確認数量の比較

宮古島・池間島調査海岸総計分析(2島9海岸)
マイクロプラスチック総数量：27659個



図III.10 宮古島(池間島含む)9海岸でのマイクロプラスチックの混在量状況