

海岸漂着物処理推進法制定と鹿児島県における今後の対策

藤枝 繁

〒 890-0056 鹿児島市下荒田 4-50-20 鹿児島大学水産学部・クリーンアップかごしま事務局

■ 1. はじめに

これまで海岸の清潔の保持は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、廃掃法という）第五条に従い、土地の占有者、管理者の義務とされてきた。一方、海岸の管理者は、海岸法により国の各省庁から地方公共団体まで多岐にわたる。排出者が不明であり、離島や遠隔地等の過疎地を中心に、河川流域からまたは海を渡って遠方から大量にかつ不定期に漂着する海洋ごみは、排出者責任を原則とした廃掃法では問題が顕在化するにつれ、発生抑制の推進主体や回収処理の責任体制が不明確なため、対応に問題が出てきた。

JEAN / クリーンアップ全国事務局では、1990年より全国一斉に行ってきた国際海岸クリーンアップ (ICC ; International coastal cleanup) ¹⁾ を基礎に、海ごみ問題に悩む市町村・関係者と問題解決に向けての議論の場として 2003 年から毎年「海ごみサミット」を開催してきた。一方で、前述した法的行政的課題は一向に解決の気配がないことから、海ごみサミットや ICC で得られた知見をもとに関係省庁の担当課や国会議員へ資料提供や課題提起を続けてきた。2006 年には自民党の勉強会を経て、特別委員会が設置され、被害甚大地域からの報告、JEAN からの提案、省庁の取り組み等の報告を踏まえ、2009 年 2 月、ようやく法律制定に向けた動きが始まった。同年 7 月 15 日、海洋ごみの問題提起から 20 年を経て、超党派による議員立法として「海岸漂着物処理推進法」が交付された。

Fujieda, S. 2010. Enactment of act for the promotion of marine litter processing and future measures in Kagoshima Prefecture. *Nature of Kagoshima* 36: 49-56.

☑ Faculty of Fisheries, Kagoshima University, 4-50-20 Shimoarata, Kagoshima 890-0056, Japan (e-mail: fujieda@fish.kagoshima-u.ac.jp).

ここでは JEAN 理事およびクリーンアップかごしま事務局代表として、また海洋ごみの研究者の一人として立法化にあたっての議論に関わってき身として、今後、本法で規定された漂着物対策の地域計画が鹿児島県でも策定されることから、本県における海洋ごみの現状について紹介し、その具体的対策を提言したい。

■ 2. 鹿児島県における海岸漂着物問題

2-1. 鹿児島湾海岸における漂着散乱ごみ

「かごしまクリーンアップキャンペーン」とは、1990 年に日本でも開始された世界規模の海洋環境保全活動である ICC¹⁾ の地域版で、水辺・水中に漂着散乱するごみを回収するだけでなく、回収したごみを一つ一つ品目に分けて個数を記録し、それを集計分析して改善に向けた提言を行う市民活動である。鹿児島湾では、2007 年度までの 9 年間に 9,954 名のボランティアが参加し、のべ 144 海岸から 354,708 個の漂着散乱ごみが回収された。特に鹿児島湾では、2000 年から毎年、錦江湾みらい総合戦略推進協議会が中心となって海洋ごみのデータを積み上げてきた。ここではまず、2007 年度と同キャンペーンの結果より²⁾、鹿児島湾海岸における漂着散乱ごみの特徴について述べる。2007 年の漂着散乱ごみ個数第 1 位はプラスチックシートや袋の破片 (12.1%)、第 2 位はタバコの吸殻・フィルタ (11.0%)、第 3 位は硬質プラスチック破片 (9.6%) であった。漂着散乱ごみ全体の 46.4% が破片・かけら類であり、その回収量は、全国的にも近年顕著な増加傾向を示し、2003 年には全体の 48% にまで達している³⁾。これら破片・かけら類は、破片として海に流出したのだけではなく、製品として海岸に漂着後、紫外線による劣化や波浪による衝撃などによって

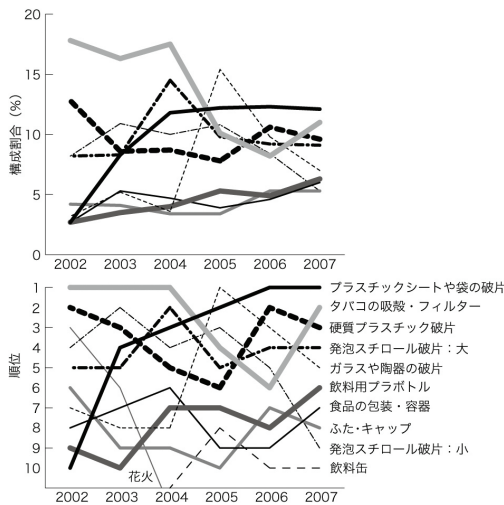


図1 鹿児島湾におけるワースト10品目の6年間の順位と構成割合の推移 (2002-2007年)。

破片化したものも多い。プラスチックは、微小な破片となっても自然界では容易に分解されず、海岸やその背後地に高密度に堆積し、または海上を浮遊して世界の海に拡散していくため、海岸におけるプラスチックごみの放置は、海洋ごみ問題をさらに深刻化させる一因となっている。

一方、鹿児島湾の周辺には91万人が生活しており、全体の4割を占めた陸上起源ごみは、喫煙、飲料・食品、生活・レクリエーションなど、我々の日常生活に起因するものが9割以上を占めた。2002年から2007年までの鹿児島湾におけるワースト10品目の6年間の順位と構成割合の推移を図1に示す。ワースト10内の順位は毎年変動しているが、登場する品目には大きな変化はない。近年の傾向は、プラスチックシートや袋の破片が順位を上げており、2006年度にはワースト1となった。また1996年に500ml以下の生産自主規制が解除されたペットボトル(「飲料用プラボトル」に含まれる)と「ふたキャップ」は、1997年以降全国的にも増加しており³⁾、鹿児島湾においても両者の割合は増加傾向にある。一方、2002年から2004年までワースト1であったタバコの吸殻・フィルターは、2005年から順位を下げ、割合も低下傾向にある。また2002年ワースト3であった花火は、2004年以降ワースト10の圏外と

なっている。

これまでの調査の結果、鹿児島湾における海岸、海面、海底のごみの密度を比較すると、海底2,517個/km²⁴⁾、海面(船上から目視によって確認されたもの)448.6個/km²、海面(ニューストーンネットによって採集された10mm未満の微小プラスチック)56.5×103個/km²⁵⁾、海岸(微小プラスチックの最大密度)14,520個/m²であり、海岸に最も高密度に集積していた。海底に堆積するごみは、最も密度が低いが、海底地形や漁業権による制約、回収器具の能力および海底面積の広さなどの諸条件により、回収が非常に困難である。またプラスチックは一度海底に堆積してしまうと自然界でほとんど分解されないため、流入が続けば堆積量も増加し続けることになる。実際に鹿児島湾における海底堆積ごみは微増傾向にある。よって我々は、フィルム状プラスチックのようなある程度の距離を漂流後に沈下するごみが、実際に目にするごとや回収することができない鹿児島湾の中央部の海底に堆積し続けているという問題を海上だけでなく多くの陸域で活動している人々にも理解してもらい、海洋ごみ発生抑制に努めなければならない。

2-2. 発泡スチロール破片の漂着散乱

「かごしまクリーンアップキャンペーン」を開始した1999年、鹿児島湾に大量の発泡スチロール破片が漂着散乱していることがわかった。そこでまず筆者らは、鹿児島県海岸において発泡スチロール破片の漂着埋没実態の詳細調査を行った⁶⁾。その結果、発泡スチロール破片は、内洋域、外洋域、離島を問わず鹿児島県内65海岸74点で確認され(図2)、その91.0%が0.3-4.0mmの微小物であることがわかった。特に鹿児島湾では、湾中央部東海岸および湾奥部海岸で漂着埋没密度が高く、この分布は海面養殖海域と一致した。湾内では、海面養殖生簀の浮力体として発泡スチロール製フロートが広く使用されており、これら破片の発生に関係しているのではないかと考え、次に同フロートの海岸漂着と再利用の実態について調査を実施した⁷⁾。その結果、鹿児島湾内には3,043

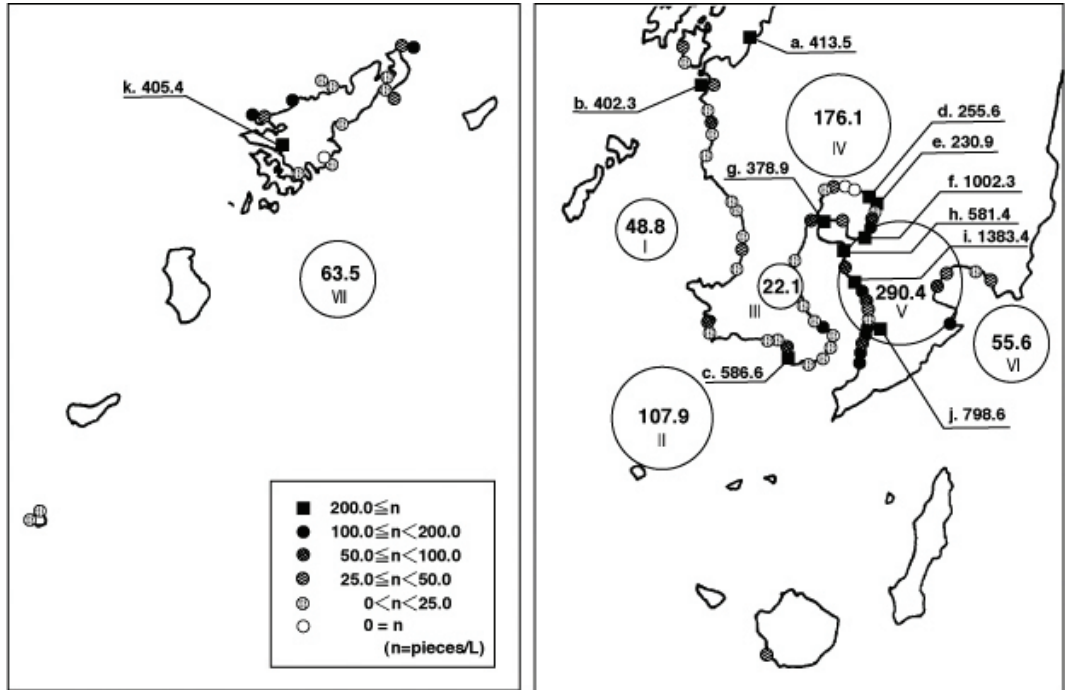


図2. 鹿児島県海岸における発泡スチロール破片の漂着密度と分布。

個のフロートがほぼ全域に漂着したまま放置されていることがわかった。また港内等においては、小型船舶の防舷物や係留用ブイに4,856個が、その陸上部では船舶等の敷物等に1,344個が使用されていた。これらフロートは、養殖施設で使用済みとなった廃フロートの再利用品であり、カバー等による防護処置がなされていないため、擦れや衝撃によって常に表面のビーズが剥離する。よって発泡スチロール破片の発生を防止するためには、海面魚類養殖生簀の浮力体として使用される発泡スチロール製フロートの管理を徹底して流出を防止し、漂着フロートは放置をせずすぐに回収し、さらには港内等で不適切な再利用をさせないことが必要であろう。

2001年、JEAN/クリーンアップ全国事務局とクリーンアップかごしま事務局は、この発泡スチロール破片の発生防止のため、研究者、水産庁、日本プラスチック工業連盟、発泡スチロールリサイクル協会、全漁連等、発泡スチロール製フロートに関わる関係者を集め、発泡スチロール製フ

ロートの適切利用と回収処理についての勉強会を開催した。その後、各方面のご協力により、2003年度から水産庁による「発泡スチロール製漁業資材のリサイクルシステム開発事業」として改善活動が開始された⁸⁾。鹿児島湾では、2003年から2006年までの4年間の事業で計6,424本のフロートがRPF (Refuse Paper and Plastic Fuel) にリサイクルされ、現在は海面養殖業が盛んな九州、四国でこのシステムは広く利用されている。

またこのリサイクルと同時に、鹿児島湾では、フロートメーカーや利用者(漁業者)が積極的に硬質プラスチック製フロートへの転換を進めており、発生源となる発泡スチロール製フロート自体の本数を削減している。鹿児島湾におけるICCの結果(図1)、発泡スチロール破片(大小)の割合は2004年の24.5%をピークに減少しており、2007年には14.4%となった。これは海洋ごみ問題改善のための鹿児島発の先進事例であり、フロートを大量に使用している瀬戸内海や九州西岸域に広がることを期待したい。

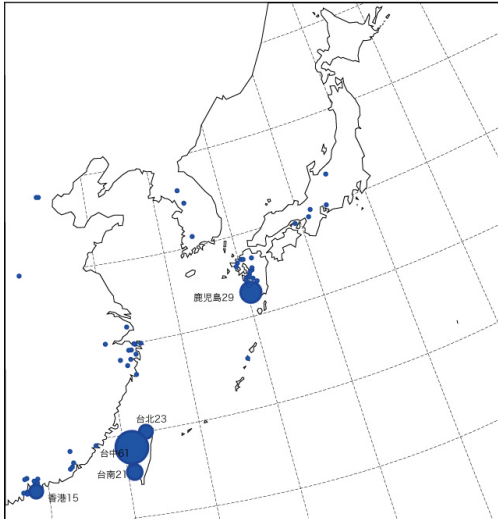


図3. 吹上浜に漂着したディスポーザブライトターの流出地（配布地）分布。

2-3. 海外起因のごみの漂着

近年、海外起因のごみの大量漂着が全国でも話題となっているが、鹿児島県海岸でも1998年8月に中国華南・華東沿岸域から流出したとされるプラスチックごみが大量に漂着する事件があった⁹⁾。当時、ディスポーザブライトターのタンク表面に印刷された情報からこれらごみの流出地を推定した結果、中国華南・華東地方（香港～上海）、台湾および国内（鹿児島県）であった。筆者はその事件後、吹上浜（日置市）で毎月流出地が明確な指標漂着物を採取する定期モニタリングを実施している（図3）。1998年の大量漂着以降、海外起因物の年間漂着量は減少したが、2005年は国内起源物、2006年は中国起源物の漂着が顕著になった。その後2009年末現在、吹上浜は再び静穏な状態に戻っている。海外起因ごみの大量漂着は台風や水害等のイベントによる「発生」と、その後の海流や風などの「漂流」の条件が整う必要がある、増加の傾向にあるわけではない。海外からの漂着物はその文字からどうしても目立ってしまうが、この10年実際には国内起因のものの方が多い。鹿児島県は黒潮上流域に位置するため、本県よりも上流部の海外を起源地とするごみが多く漂着するものの、本県から流出したものは全国

に漂着することが予想されることから、十分な発生抑制が必要である。

3. 「瀬戸内海における海洋ごみ収支」から見た海洋ごみ問題の現状とその対策

筆者は、2006年から3年間、瀬戸内海全域を対象に海洋ごみの実態把握調査を行い、同海には常時3,400トンのごみが存在し（現存量）、毎年4,500トンのごみが流入し、そのうち1/3はボランティア等によって回収されているが、1/2は外洋に流出しているという海洋ごみの収支¹⁰⁾（図4）をまとめた。ここではこれを使って今後の対策について述べる。

まず海域へのごみの流入量が一定でごみの密度が均一とした場合、現存量と回収努力量は反比例の関係にあることから、回収努力量を現状の1.5倍に増加させても、現存量は現在の9割にしか減少しないことがわかった。また海上交通や機材等による制約により海上での現状以上の回収活動は望めないことから、海岸での回収のみによって現存量を半減させるようすると、回収量を現状の3.1倍に増やさなければならず、その場合の回収努力量は6.6倍にも跳ね上がる。一方で、回収努力量を現状以下に低下させると、反比例の関係から現存量は急激に増大し、回収を完全にあきらめた場合、現存量は現在の1.5倍にまで増加する。よって現状は、常に流入があるため、回収努力量を多少増加してその場、その時を美しくしても、海域全体を年間通じて考えれば、劇的な効果（現存量の減少）は望めず、また逆に回収をあきらめてしまうと、急激に事態が悪化することから、最低でも現在の回収活動を維持する必要があり、真に美しい海岸を得るには、相当量の回収努力が必要であると言える。

一方でごみ現存量と流入量は、比例関係にあるため、発生抑制による流入量の削減は現存量の削減に直線的効果をもつ。しかし陸からの流入量3,000t/年は、瀬戸内海の流域人口（3,176万人）一人あたりに換算すると、一日あたり0.3g/人/日となる。この量は国民一人一日あたりの一般廃棄物の排出量1.1kg/人/日（2003年度）¹¹⁾と比

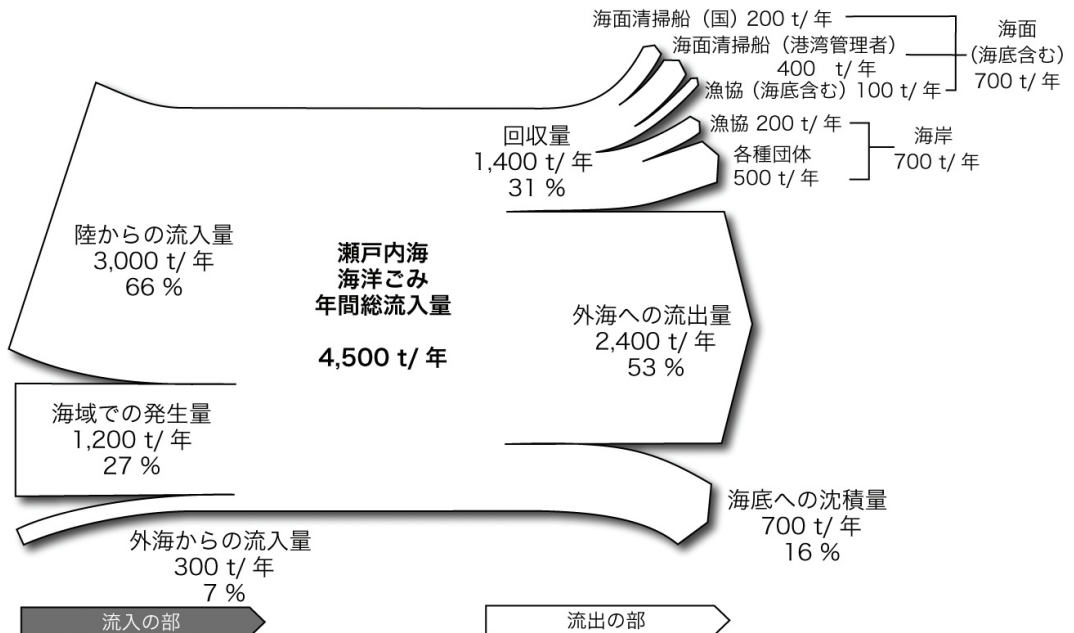


図4. 瀬戸内海における海洋ごみ収支.

べて極めてわずかな量であることから、一律の発生抑制目標をたてて流入量を削減することも、現状ではかなり難しいと言わざるを得ない。

では、海洋ごみ現存量の低減には、どのような方策をとれば良いのだろうか？そのヒントは、海洋ごみの問題点の一つである偏在にある。例えば、瀬戸内海では、漂着量が多い上位2割の海岸に、8割のごみが存在していた(図2)。また2006年に実施された国土交通省他¹²⁾による全国調査(606市町村実施)においても、同様な結果が指摘されている。さらに陸域からごみを集め海洋へ運ぶ河川でも、海との接点である河口部にごみが集積している。よって効果的な海洋ごみ現存量の低減には、従来の回収活動に加え、海洋ごみの集積地点を明らかにし、高密度漂着地から優先的に回収する重点回収の実施(効果的回収の促進)と、日常生活におけるごみ発生量の削減に加え、陸域ごみの海域への接続部にあたる河口での継続的回収の実施(効率的な流出(発生)抑制)が必要であると言える。

4. 地域計画策定に対する課題

4-1. 地域計画

最後に新しく制定された「海岸漂着物処理推進法」における鹿児島県の地域計画への提言について、本県の漂着ごみの現状を参考に議論したい。海洋ごみ問題は、九州北部から山陰地方、沖縄県八重山地方、青森県津軽海峡沿岸など、離島や都市部から離れた一部の地域に偏在し、その地域では、回収費用の負担や処分場の狭隘化の進行、漁獲物への混入による現場作業負荷の増大等の問題が深刻化している。海洋ごみは、スギ花粉や黄砂、光化学オキシダントのように直接我々の健康に被害を与えるものではないため、市民は無関心になりやすく、また発生源と被害地が遠く離れていることから、都市部で生活する市民にとっては理解されにくい問題でもある。さらに一部の地域における海外からの影響が甚大であるとの報道等により、我々は一方的な被害者であるという認識を持つ人も多い。このように国民は、加害者としての認識が低く、責任を海外や他人に転嫁しているため、解決への相互協力を生むことも難しくなっ

いる。しかし実際は、陸域から流出したものが水の流れに乗って一定方向に流下し、海に流出後、漂流拡散して広域に影響を与えていることから、被害地も下流側から見れば加害地となっている。よってこれからの海洋ごみ問題の解決には、生活圈や漂着地といったミクロな視点ではなく、すべての人々が「海岸を有する地域のみならずすべての地域において共通の課題（第五条）」、「我が国及び周辺国にとって共通の課題（第八条）」というマクロな視点でこの問題を捉えることができるようにならねばならない。また地域計画では、「重点的に推進する区域」について定めることになっている。観光やマリンレジャー、港湾といった利用目的や地域からの要望、回収のしやすさといった地域の基準で重点地域を選定することは、前述したような海洋ごみ現存量の削減には効果が薄い。ミクロな視点での選定をすべて否定するわけではないが、黒潮上流域に位置する本県は、特にマクロな視点を忘れずに本計画が策定されることを望む。

また海洋ごみの7割は陸域から主に河川を通じて海域に流出していることから、地域計画における発生抑制では、ごみの減量や不法投棄の防止はもちろんのこと、まずは陸域にあるごみを河川に流出させない対策（市街地の美化、側溝・道路の美化）を徹底し、併せて河川に流出してしまったごみが最終的に海洋に流出するのを極力防ぐ対策（例えば、河口部に集積堆積したごみの定期的な回収など）も実行することが必要であろう。そのためには、陸域を含めた市民、河川管理者、道路管理者も地域計画作成に参画し、この問題について議論してもらう必要がある。

4-2. 責任の明確化

海岸漂着物等の処理については、第十七条第一項に海岸管理者の責任が明記され、第三項において市町村はその処理に協力することとなった。一方第十八条では、漂着物等に起因して住民の生活または経済活動に支障が生じていると認める時は、市町村は海岸管理者に処理のための必要な処置をとるよう要請できるとなっている。しかしこ

の場合でも、最終的には回収されたごみの処理は、市町村の協力という形で市町村に戻ってくる。このように本法では、役割分担が明確化されたものの、これまで最前線に対応に苦慮してきた市町村の負担軽減には至っていない。よってこの処理の責任については、関係者間（県と市町村、地方公共団体の部署間）において国の基本方針についての認識を共有した上で、十分に議論して協力関係を構築しておく必要がある。また近年、台風や水害の大規模化に伴い、大量のごみの漂着問題が頻発している。よって地域計画作成段階では、平時の対応と併せて、大量漂着時や危険物の対応についても関係者で議論し、役割分担や費用の負担の明確化だけでなく、相互の連携についても確認しておく必要がある。

4-3. 市民セクターの役割

専門業者が実施する公共事業としての回収や研究者による調査研究は、海洋ごみの発生者である市民に対する行動変化を促すツールではないため、海洋ごみの回収や実態把握ができて、発生抑制にはつながらない。海洋ごみの発生抑制には、ごみの発生を抑制し、回収活動に参加するというごみを生み出す市民の自発的な行動の変化によって、美しい海という社会的便益を得るしきみを社会に浸透させる必要がある。そのためには、行動する準備ができて市民に経験を伴った非金銭的インセンティブを持つツールを供給する必要がある。またその行動の変化を継続させるためには、成果を目に見える形で提供し続ける必要もある。このような役割は、市民セクターに負うところが大きいことから、県はその活動を支援していく体制を確立することも必要である。

4-4. モニタリング

海洋ごみ発生の継続性から考えると、時間軸での解決には、回収活動前にごみの分布と量を把握して回収の目標値を設定し、効果的な回収計画を立案することも必要である。回収目標を設定することは、回収結果と比較することで回収努力の効果を評価することができ、その評価結果を活動

後すぐに実行者に提供することが、改善活動の継続エネルギーにもなる。またこの目標の設定と効果の評価を全国統一の手法で地域内だけではなく、国内外と比較することにより、自らの活動や役割の貢献（大量漂着物を回収する、美しい状態を維持する、発生を抑制する）を知ることができる。これも活動継続のための重要なエネルギーとなろう。さらに継続したモニタリングは、不法投棄の監視活動や高密度漂着地点の新たな発見だけでなく、関係者の輪を広げることにもなるだろう。

4-5. 公共事業とボランティア活動

これまでの海岸清掃活動は、主に地域住民や教育機関、さらにはこの問題を改善したいという思いを持った有志による無償の回収活動と、市町村の処理の協力といった形で行われてきた。しかし地域グリーンニューディール基金による漂着ごみの有償回収事業が、今後3年間、各地で実施されるようになると、同じ回収活動でありながら、主催者により有償無償の差が生じる。これは、これまで無償で実施してきた有志の活動継続のエネルギーを削ぐことにもなり、現にこの問題は昨年暮から全国各地から聞こえてきている。また有償による回収事業の実施は、海洋ごみの発生者である市民や事業者に出荷者が特定できないごみの回収処理の責任を海岸管理者等に負わし、自らは第十一条に掲げられている事業者及び国民の責務を忘れ、無関心化、無責任化していくといったリバウンドを招く恐れがある。地域計画では、眼前のごみ対策だけではなく、これを機会に今後も発生が継続する海洋ごみに対し、継続的な取り組みができる体制を構築することが長い目で見て有効であろう。

4-6. 地域グリーンニューディール基金

本法律の成立と平行して、環境省は海岸漂着物地域対策推進事業のための基金60億円を平成21年度の補正予算で組んだ。本県はこのうち3.7億円の配分を受けたが、この基金は、あくまでも海岸管理者がその事業を行うためのものであり、県から補助金を交付された市町村が、県が管理す

る海岸で実施する回収活動の費用には使えない。この基金は、法や国の基本方針ができていない時期に短期間で募集されたこともあって、漂着ごみはあっても見積もりを提出しなかった市町村もある。一方、交付を受けた都道府県は、実施する海岸は重点地域に限定されるため、漂着ごみの量にかかわらず申請してきた市町村の海岸を重点地域としなければならない。国の基本方針に沿った形で実施される本来の対策と、経済対策の色合いが濃く、地域からの費用の積み上げによって申請された基金による事業は、真逆の関係にあり、基金をもとに事業を進めようとする都道府県にこれまで述べてきた全国、東アジアを視野に入れたマクロな視点での対策を要求することはかなり難しい。しかし本県には、あえてこの視点をもって地域計画が立案されることを期待する。

4-7. 漂流ごみ・海底堆積ごみ対策

海面漂流ごみや海底堆積ごみについては、本法の範疇外である。しかし特に大型流木等は、いずれ海岸に漂着するだけでなく、船舶への航行障害を引き起こし、陸上構造物へ損傷を与える場合もある。よってこれらが沿岸域に接近した場合、海岸に漂着する前に海上で回収する必要性も出てくる。したがって、沿岸域における漂流物の回収の協力体制およびその処分方法と費用負担についても、地域計画作成の際に作業の流れを含めて地域で確認しておくべきである。

一方、海底堆積ごみは、地形や制度、機材などの制約が大きく、これを専門に回収することは困難である。海底堆積ごみの最も密度が高い場所は、底曳網の中である。ここにごみが集まることを一つのチャンスとし、それを確実に回収して処分するルートを確立することができれば、回収活動の継続性が担保され、海底環境の保全改善が進む。

よって本県における地域計画作成の際には、海岸漂着ごみと併せて、海面漂流ごみや海底堆積ごみの対応についても議論し、明記するべきだろう。

5. まとめ

海洋ごみ問題が市民活動で取り上げられてから 20 年が経過した。法成立までの年月は、原因が我々の生活の中にありながら、海という生活環境から離れた世界で起きている問題であったため、問題が顕在化し、認知されるまでに要した時間でもある。本法は、問題解決の一つの仕組みであり、過去のつけの拡散と現代の漏れが今後も続く限り、真の問題解決はない。良好な海洋環境の保全が豊かで潤いのある人類生活に不可欠であるところを今一度、鹿児島県の自然愛護に関わる皆さんと確認し、地域での取り組みの推進が海洋全体への貢献であることを胸に刻み、私も一研究者としてまた一市民として活動していきたい。鹿児島県では 10 年以上のモニタリングの結果を有し、発生抑制に関する先進的事例も有する。今後海洋ごみ対策の先駆県としてリードしていくことを期待したい。

引用文献

- ¹⁾ The Ocean Conservancy : 2004 ICC cleanup results. International coastal cleanup 2004, The Ocean Conservancy, Washington DC, 2005, pp. 1-14.
- ²⁾ クリーンアップかごしま事務局編：かごしまクリーンアップキャンペーン結果，かごしまクリーンアップキャンペーン 2007 報告書，クリーンアップかごしま事務局，鹿児島，2008，pp. 5-8.
- ³⁾ 藤枝 繁，小島あずさ，大倉よし子：日本における国際海岸クリーンアップ (ICC) の現状とその結果，沿岸域学会誌，20 : 33-46，2007.
- ⁴⁾ 藤枝 繁，大富 潤，東 政能，幅野明正：鹿児島湾における海底堆積ごみの分布と実態，日本水産学会誌，75 : 19-27，2009.
- ⁵⁾ 藤枝 繁：鹿児島湾海面に浮遊するプラスチックゴミ，自然愛護，29 : 9-12，2003.
- ⁶⁾ 藤枝 繁，池田治郎，牧野文洋：鹿児島県の海岸における発泡プラスチック破片の漂着状況，日本水産学会誌，68 : 652-658，2002.
- ⁷⁾ 藤枝 繁，藤 秀人，濱田芳暢：鹿児島湾海岸における発泡プラスチック製漁業資材の漂着状態，日本水産学会誌，66 : 236-242，2000.
- ⁸⁾ Fujieda, S. : Expanded Polystyrene debris along the Japanese coastline and development of recycling system for waste EPS floats. The 2nd NOWPAP workshop on marine litter, Toyama, Japan, 2007, pp. 93-96.
- ⁹⁾ 藤枝 繁：1998 年 8 月鹿児島県薩摩半島沿岸に漂着した大量ゴミの実態，水産海洋研究，63 : 68-76，1999.
- ¹⁰⁾ 藤枝 繁・星加 章・橋本英資・佐々倉 論・清水孝則・奥村誠崇：瀬戸内海における海洋ごみの収支，沿岸域学会誌，22 (4), 2010. (印刷中)
- ¹¹⁾ 環境省：一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 15 年度実績）について（平成 17 年 11 月 4 日，報道発表資料より），(<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=6512>)
- ¹²⁾ 農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省河川局・国土交通省港湾局：全国海岸の漂着ゴミの実態調査，平成 18 年度社会資本整備事業調整費／海岸における一体的漂着ゴミ対策検討調査報告書，pp. 1-25. 2007.