

特集

韓国の海洋ごみ問題に関する 現状と対策

The situation of and measurements
for marine litter in Korea

●文: ホン・ソヌク(OSEAN代表) ●訳: 園部久仁子(OWS正会員)

海洋ごみ問題は地球規模の深刻な環境問題であり、NPOや研究者が独自の調査を続けながら、長年警鐘を鳴らしてきたにもかかわらず、あらゆる分野での対応や対策が立ち遅れています。例をあげれば、海洋ごみの実態調査、生態系や生物への影響調査、対策実施のための研究と予算、ごみ流出抑制のための社会教育、産業分野での普及啓発、情報共有と連携のための国際的な枠組み作り、など課題は山積しています。

一方、東アジアの海を共有する隣国韓国では、官民連携や国際協力の活動など先駆的な活動を積極的に展開しています。今号では韓国の非営利組織「OSEAN」代表のホン・ソヌクさんに韓国の海洋ごみ問題の現状とその対策について報告いただきました。



2009年10月 韓国から多くの参加者を迎え開催された国際会議
「海ごみサミットin下関・長門会議」(撮影:OWS)
主催:一般社団法人JEAN、下関市、長門市

海洋ごみは、「あらゆる起源から海洋環境に漂流・漂着する、製造または加工された固形廃棄物」と定義されています(Coe and Rogers, 1997)。海洋ごみは、海のいたる所に存在し、海洋生物やその生態系、航海上の安全、漁業や観光業などの経済、そして人間の健康に悪影響を及ぼすことから、世界的関心や反応が急激に高まりつつあります。

世界的に高まる関心：海洋ごみ

1990年代初頭、海洋ごみの漂流・漂着分布および沿岸地域や海底の環境に及ぼす影響に関する一連のマスコミ報道がきっかけとなり、海洋ごみ問題が韓国国民の注目を集めました。その結果、韓国政府は1999年に研究プロジェクトへの資金援助と海洋ごみ関連の事業を開始しました。漁網、ロープ、海底の仕掛け等の廃棄漁具は、漁場や重要な漁業対象種のすみかを破壊する深刻な海洋汚染物質の一つと見なされています。政府の研究プロジェクトは、河川からのごみの流出を防ぐ除塵網場、深海底(水深1,000m)の漁具探査機、多機能船、船上焼却炉、使用済みの発泡スチロール製ブイ減溶機、使用済み繊維強化プラスチックのリサイクル技術、そして生

分解性漁網(Jung et al., 2010)等の技術的解決策を開発することが目的とされていました。

技術的解決策に特化した研究プロジェクトの初期段階

第1次海洋ごみ管理基本計画は、2009年に策定され、2013年まで実施されました(MLTM et al., 2009)。この管理計画は、従来の管理政策から一歩進めた海洋ごみ管理システムを構築するため、海洋ごみが海に流入しないための事前予防、汚染者負担原則(PPP)、管理基盤の構築、そしてリサイクル・資源化の推進という4つの戦略を掲げています。韓国政府はこの期間に、年間平均5600万米ドル(現在のレートで約68億円)の国家予算を投じていました。しかし、政府の事業は主に公用船や私用船による沿岸海域、漁場および海底での漂流・堆積している漁具の回収が中心でした。実に、投資コストの42.3%が廃棄漁具の回収に費やされていたのです。その他の対策としては、漁業者に海洋ごみの回収を促進する買い取り制度、発泡スチロール製ブイ減溶機の配置、集積保管用バージ船の設置、そして生分解性漁網の使用促進やビーチクリーンアップの普及・啓発活動が含まれます。これらの政府の事業は、海洋ごみによる環境汚染を緩和することに一定の効果を上げたにもかかわらず、現状の管理体制では、韓国社会が直

面する今後の課題、海洋生態系の保全と持続可能な利用の面において不十分と言わざるを得ません。海洋ごみ対策の優先順位を定め、効果的かつ効率的な対策を選択し、実行するには、信頼できる科学的根拠のある情報が必要不可欠です。しかし、国家レベルにおいて海洋ごみの起源、種類、時間空間分布、そしてその影響に関する情報やデータは一切存在しなかったのです。

2009年の国家計画に基づく 韓国政府の海洋ごみ管理の取り組み

2001年以来、韓国における河川や海で回収された海洋ごみの量は、日本を含む全世界で記録されたデータよりはるかに多いことが国際海岸クリーンアップ (ICC) の結果から判明しました。2008年以降、韓国の全域20箇所の海岸におけるNGOによる隔月のモニタリング調査により、マクロ

海洋ごみの存在量、分布、種類、そして起源が検出されました (国家海洋ごみモニタリングプログラム)。2008年から2009年までの最初の2年間の結果は、人口が少ないにもかかわらず、漁業関連活動由来の海洋ゴミが最も多い (全体の51%) というICCの結果を裏付けるものでした (図1)。また、カキやホヤの養殖垂下連に使用される発泡スチロール製ブイが最も大きな比率を占めていることも明らかになりました (図2)。陸上起因のものでは、生活用品が夏の台風などによって飛散する海洋ごみが20%を形成します。海辺のレクリエーションから出るごみは全体の12%を占め、その他の起源は投棄、タバコ、農業、医療・衛生となっています。隣国諸国から風や海流に乗って漂着する外国起因の海洋ごみは約5%に留まるため、海洋ごみ管理においては国内起因のごみにターゲットを絞るべきでしょう (Hong et al., 2014)。

海洋ごみの深刻な発生源である漁業活動と養殖場

海洋環境における微細なプラスチック破片は、あらゆる深刻な問題をもたらします。近年のメソプラスチック (5 ~ 25mm) およびマイクロプラスチック (5mm 以下) に関する研究で、発泡スチロール製ブイが最も深刻な影響を及ぼしていることが判明し (Heo et al., 2012; Lee et al., 2013)、朝鮮半島沿岸で非常に高レベルのマイクロプラスチック汚染の原因となっていることが解ってきました (Lee et al., 2015)。また、堆積物、海水、そして海洋生物にまで有害な化学物質が見つかっています (Al-Odaini et al., 2015)。その結果、2015年から政府の資金援助を受け長期研究プロジェクトが開始されました。

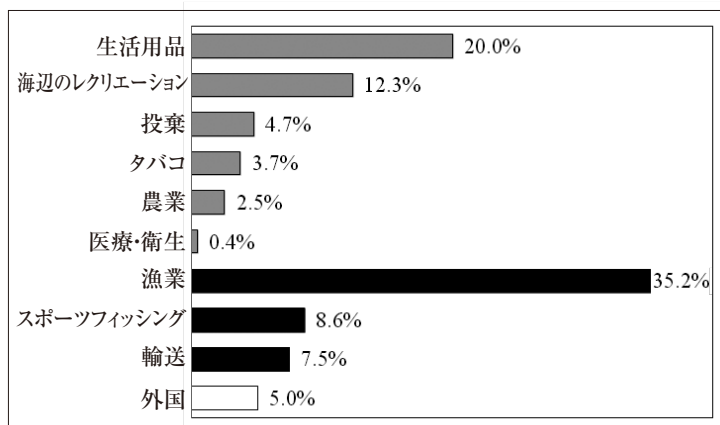


図1 潜在源別にスコアを割り当て推測した海洋漂着ごみの起源
 ■グレー: 陸上起因 / ■黒: 海上起因 / □白: 外国起因
 (Hong et al., 2014)

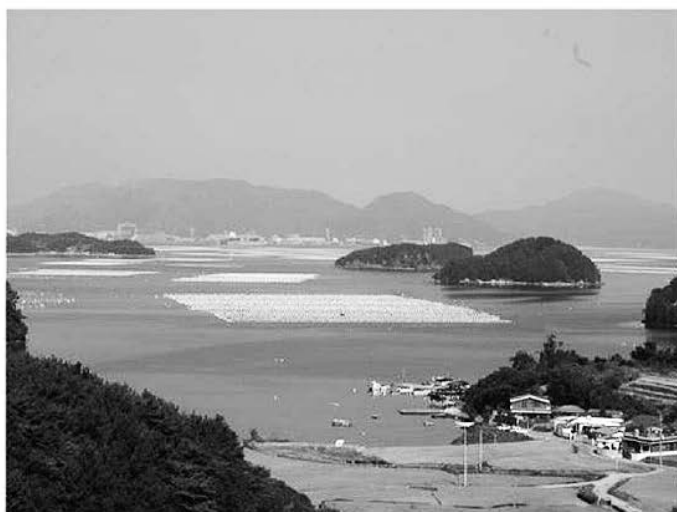


図2 カキ養殖場に設置された発泡スチロール製ブイ (写真左) と漂着した廃棄ブイ (写真右)

微細な海洋ごみによる深刻な海洋汚染

一方、海洋ごみが与える環境、経済的、社会的影響の評価は、個人による数件のケーススタディに限られていました。バク(1999)によると、韓国で1996年から1998年に起きた船舶事故全体の9%が、海洋ごみが原因となってエンジンやプロペラを破損したケースとされています。また、ホンら(2013)が調査した野生生物関連の事例においては、45件中実に21種が海洋ゴミの被害に遭っており、そのうち5種が保護種または、絶滅が危惧されている種であったことを報告しました(図3)。野生生物に被害をもたらす原因と

しては、スポーツフィッシング用の釣り針やテグスが最も多いものでした。チャンら(2014)は、巨済島のビーチへの観光客数が2010年の89万435人から2011年の33万207人に減少(▲56万228人、前年比63%減)した理由として洛東江流域の集中豪雨を挙げ、島の観光収入減が2900万~3700万米ドル(約35~44億円)に上ると推定しました。

韓国の海洋ごみ管理能力は、比較的高いといえます。海洋ごみ管理は、海洋水産部、韓国海洋環境管理公団、韓国漁村漁港協会、韓国海洋科学技術院、そして当団体OSEANのような非営利団体から構成される関係機関によって実施されています。

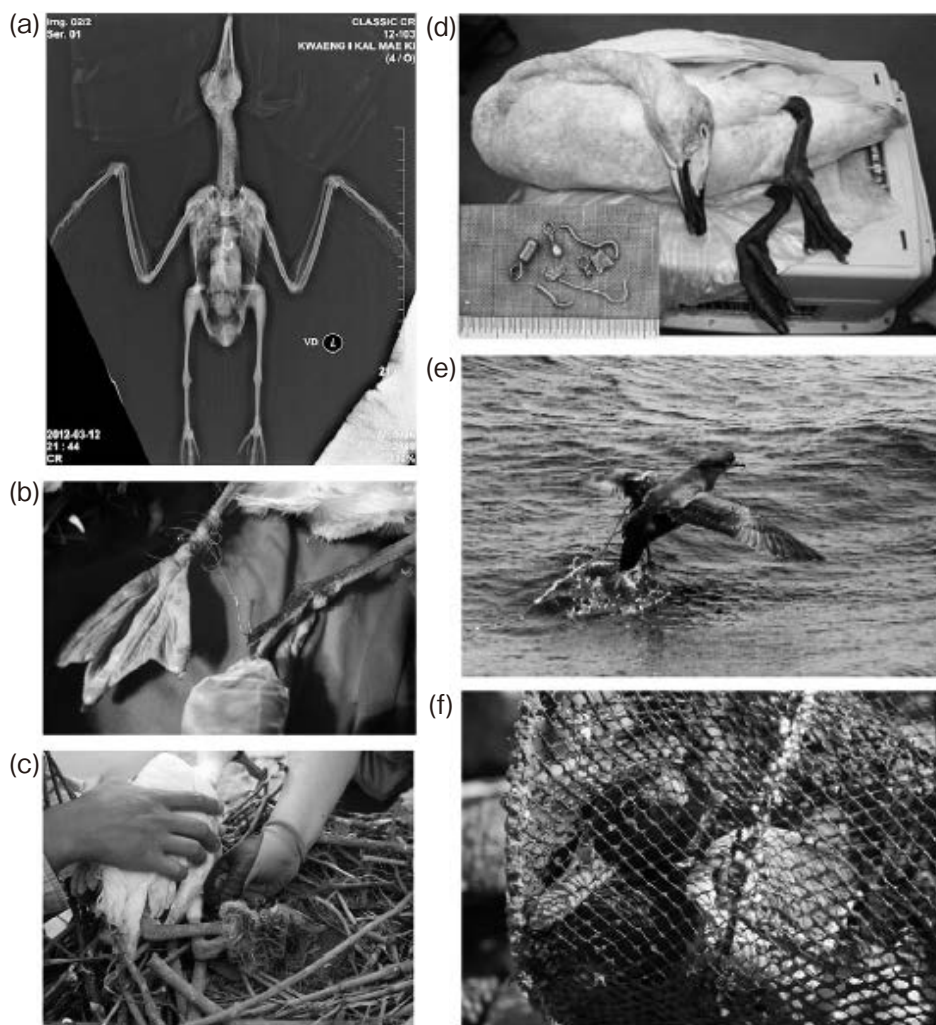


図3 韓国で海洋ごみの被害を受けた海鳥の写真

- (a) 小さな釣り針を飲み込んだウミネコ
 - (b) 足にテグスが絡まったウミネコ
 - (c) プラスチックの糸に両足を結束されたクロツラヘラサギ
 - (d) 鉛の錘や金属製漁具(左下の写真参照)を飲み込んだオオハクチョウ
 - (e) 胴体にロープが絡まったハシボソミズナギドリ
 - (f) 底引き網の中で身動きとれないマガモ
- (Hong et al., 2013)

従来、韓国の海洋ごみ管理は回収・処分に重点的に取り組んできましたが、現在では予防策と管理基盤の強化に重きを置く方向に移行しています。その結果、発生源の管理強化と統計調査システムの統合が、第2次海洋ごみ管理基本計画に盛り込まれています(Ministry of Oceans and Fisheries et al., 2013)。それにもかかわらず、財政投資の大半は回収・処分に充てられています。教育の促進と漁業関係者の認知度を高める広報活動を早急かつ大々的に実施すべきでしょう。

国家レベルでの予防策の推進

OSEANでは、絶滅危惧種であるクロツラヘラサギの巣のプラスチックごみ被害からの保護、海岸におけるマイクロプラスチックの分布とサイズの関係性、廃棄発泡スチロール製ビのリサイクル方法の改善等、海洋ごみが与えるインパクトを立証する研究プロジェクトを実施してきました。OSEAN

は2010年以来、廃棄発泡スチロール製ビを最小限に抑え、社会科学的方法で参加型ワークショップを定期的を実施し、予防策に取り組んできました(図3,表1)。そして遂に、第2次計画(2014~2018)において使用済みビのリサイクル率を5年以内に28%から80%に増加させる目標が設定されました。また、OSEANは日本海における海洋漂流ご

みの総量は年間約9万トンに上り、その64%は海上起因であると推定しました。前述の通り、野生生物に与えるマイナス影響という意味では、テグスや釣り針が絶滅危惧種を含む海鳥の生命を脅かしています。韓国のスポーツフィッシング人口は、500万人以上とも言われています。スポーツフィッシング専門チャンネルのテレビ番組において、当団体との協力により、隔週で不用意に投棄された海洋ごみに関する内容を取り上げるようになりました。OSEANの全ての研究は、国際海岸クリーンアップ（ICC）、漁業関係者向けの教育キットや子供向けアクティビティ・ブックの開発（図4）、そして海洋ごみに関する月刊ニュースレターの発行というような、あらゆる啓発活動に役立てられています。

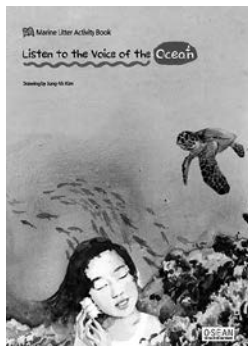


図4 OSEANが開発した子供向けアクティビティ・ブック

表1 発泡スチロール製ビイ破片の管理における戦略と今後のアクションプラン

参加型ワークショップにおいて概念モデルと因果関係の枠組みを使用し、発泡スチロール製ビイ破片の大量発生の原因、戦略およびアクションプランを特定し改良したもの（Lee et al., 2014）

原因	戦略	アクションプラン
使用中ビイの予期せぬ漂流	・養殖場におけるビイの使用数の制限	・発泡スチロール製ビイの使用を制限もしくは一切使用しない持続的な養殖を実現する技術の開発 ・認可された海域以外でのビイの使用の法的規制 ・使用中ビイの識別番号表示
	・耐久性の高いビイとの交換	・代替素材のビイの開発 ・高密度発泡スチロール製ビイの使用に関する政府研究プロジェクトの継続 ・最新耐久素材製ビイへの交換に伴う経済的インセンティブ（補助金等）
	・ビイの維持管理の向上	・悪天候による逸失を防止する追跡装置の開発とユーザーの教育
	・逸失漁具の防止	・漁業共同体間での覚書の締結 ・漁業許可証システムの構築による逸失漁具の防止対策 ・逸失漁具防止に向けた漁業関係者への教育
	・教育と啓蒙活動	・海にゴミを捨てないよう漁業関係者を教育
使用済みビイの故意的な投棄	・発泡スチロール製ビイ汚染とその影響に関する研究	・発泡スチロール製ビイが投棄される理由と総量の社会科学に基づいた研究の実施 ・発泡スチロール製ビイがもたらす環境と生態系への影響の研究 ・発泡スチロール製ビイがもたらす経済的影響の研究
	・漁業関係者によるビイの回収を促すインセンティブ	・漁業関係者による使用済みビイの回収を促進する補助金制度 ・漁業許可証の更新時の条件に回収したビイの数量を指標に設定 ・使用済みビイの回収費用の援助
	・効率的なクリーンアップ技術の開発	・使用済み発泡スチロール製ビイの効率的な回収技術の開発 ・ビイのクリーンアップ活動を実施する社会事業のサポート
回収処理・再利用の課題	・クリーンアップ支援	・地方自治体のクリーンアップ用輸送手段の強化（車両、船等） ・ビイの一時保管用倉庫の設置 ・クリーンアップに参加するコミュニティの支援 ・ビーチクリーンアップへの自発的参加の促進
	・ビイの再利用を促すインセンティブ	・地方自治体によるリサイクル成功事例の表彰制度 ・地方自治体へ発泡スチロール製ビイの減消機を提供する政府研究プロジェクトの継続 ・再商品化された発泡スチロールの需要拡大

参考文献

- Al-Odaini, N. A., W. J. Shim, G. M. Han, M. Jang and S. H. Hong (2015). "Enrichment of hexabromocyclododecanes in coastal sediments near aquaculture areas and a wastewater treatment plant in a semi-enclosed bay in South Korea." *Science of The Total Environment* 505: 290-298.
- Coe, J.M., Rogers, D.B. (1997): *Marine Litter: Sources, Impacts and Solutions*. Springer, New York.
- Heo NW, Hong SH, Han GM, et al (2013) Distribution of small plastic debris in cross-section and high strandline on Heungnam beach, South Korea. *Ocean Sci J* 48:225-233. doi: 10.1007/s12601-013-0019-9
- Hong S, Lee J, Kang D, et al (2014) Quantities, composition, and sources of beach debris in Korea from the results of nationwide monitoring. *Mar Pollut Bull* 84:27-34. doi: 10.1016/j.marpolbul.2014.05.051
- Jung, R.T., Sung, H.G., Chun, T.B., and Keel, S.I. (2010): Practical engineering approaches and infrastructure to address the problem of marine litter in Korea, *Marine Pollution Bulletin*, 60(9), 1523-1532.
- Jang YC, Lee J, Hong S, et al (2014) Estimation of the annual flow and stock of marine debris in South Korea for management purposes. *Mar Pollut Bull* 86:505-511. doi: 10.1016/j.marpolbul.2014.06.021
- Lee, J. M., Y. C. Jang, S. W. Hong, and H. W. Choi. (2012): Features of Foreign Marine Litter on the Dune Beach of U-i Island, Korea, *Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety*, 18(2), 167-174.
- Lee J, Hong S, Song YK, et al (2013) Relationships among the abundances of plastic debris in different size classes on beaches in South Korea. *Mar Pollut Bull* 77:349-354.
- Lee J, Hong S, Jang YC, et al (2015) Finding solutions for the styrofoam buoy debris problem through participatory workshops. *Mar Policy* 51:182-189. doi: 10.1016/j.marpol.2014.08.008
- Lee, J., J. Lee, Y. Jang, S. Hong, W. Shim, Y. Song, S. Hong, M. Jang, G. Han, D. Kang and S. Hong (2015). "Distribution and Size Relationships of Plastic Marine Debris on Beaches in South Korea." *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 69(3): 288-298.
- MLTM, MOE (Ministry of Environment), MIFAFF (Ministry of Food, Agriculture, Forestry, and Fisheries), and Korea Coast Guard (2009): *The First Basic Plan to Manage Marine Litter*, p. 75. (in Korean)
- MOF (Ministry of Oceans and Fisheries), MOE, MIFAFF (Ministry of Food, Agriculture, and Forestry), and Korea Coast Guard (2014): *The Second Basic Plan to Manage Marine Litter*, p. 75. (in Korean)
- Park, Y. S. (1999): Countermeasures against marine pollution by plastics, *Marine Korea* 99(7): 88-102. (in Korean).



Sunwook Hong ホン・ソヌク
韓国・NPO法人OSEAN代表

Oceanography, Ecological Engineering
PhD

ソウル大学で海洋学の学士号と修士号を取得し、釜慶大学で環境生態工学の博士号を取得。2001年から韓国海洋水産開発院で海洋ごみ問題に携わり、2002年から国際海岸クリーンアップ（ICC）の韓国のナショナルコーディネーターを務める。その後、NGOの韓国海洋救助団での活動を経て、2009年にOSEANを設立。OSEANは、研究者、政府機関、国民、そして民間企業との協力関係やネットワークの構築を促進するハブ的役割を担っている。博士研究員として、海洋環境を海洋漂流・漂着ごみから守るために、研究・調査、教育・啓発プログラム、政策策定および国際協力活動をリードしている。