

特集 津波起因漂流物の行方

写真・文:藤枝繁(鹿児島大学水産学部 教授/一般社団法人JEAN 理事)

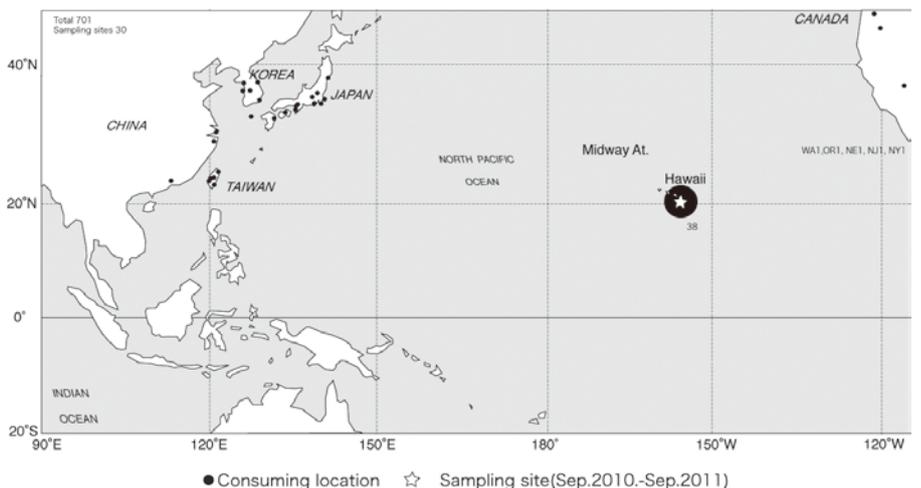
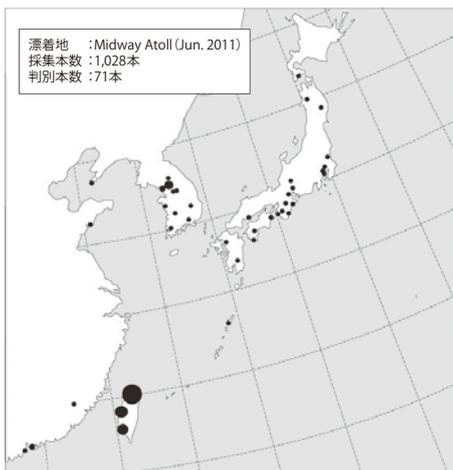
震災から2年を迎えた。町や村を飲み込んだ津波の恐怖は私たちの脳裏に刻みこまれ、薄れゆくことはない。一方、津波による流出物が米国西海岸やアラスカ、カナダ、そして最近になってハワイなどに漂着し、現地で話題を呼んでいる。150万トンとも推測される津波による流出物は今、どうなっているのだろうか。海洋ごみの洋上移動の研究に取り組む鹿児島大学の藤枝繁教授にその行方と展望を報告いただいた。

2012年8月20日、私は鹿児島大学水産学部附属練習船「かごしま丸」で北太平洋の日付変更線を越えた。ここまで日本から10日。この間、私たちはたくさんの漂流物と出合った。今、北太平洋のど真ん中で、いったい何が起きているのだろうか。

私たちは2003年から海岸に漂着する使い捨てライターを使って、日本に流れ着く海洋ごみの起源と、各国から流出した海洋ごみの影響範囲を明らかにする研究「ライタープロジェクト」を実施してきた。これまで日本国内から、韓国、台湾、

中国そしてロシアへと東アジアの海岸を巡ってきたが、2011年、日本から流出したごみの行方を探しに北太平洋の島々を訪れることにした。まず6月、私たちはOWSが主催するツアーでミッドウェー環礁に上陸した。もちろんその目的は、コアホウドリの親鳥が北太平洋の海面で好物のイカと間違えて食べ集めてきたライターを採取することである。私たちはこの島で生まれた50万羽のコアホウドリの雛の足下から1,028本ものライターを回収した。消費国を分類した結果、予想通り回収された半数のライターが日本で販売されていたものであった。またタンク

の表面に印刷されたお店の名前から判別された流出地は、日本の太平洋沿岸都市が主であった(図1)。続いて9月には、海岸に漂着しているライターを集めるため、ハワイ諸島を訪ねた。さすがに人が住む島だけあってここで集めたライターは、ハワイ起因のものが多く含まれていたが、それを除けば消費国、流出地ともミッドウェーと同じで日本の割合が最多となった。よって日本から流出したごみが、遠くハワイ諸島にまでたどり着いていることは確かである。



■図1: 2011年6月にミッドウェー環礁で回収されたライターの流出地(左)と2011年にハワイ諸島で回収されたライターの流出地(右)

またハワイでは、みなさんのイメージ通りごみのないきれいなビーチが多く、ライターを集めるのに苦労したが、残念ながらいくつか海岸では漂着ごみだらけの光景にも出会った(図2)。ハワイの海岸に散乱するごみの特徴は、ペットボトルや発泡スチロールといった風の力で主に流れるものや、食品の包装やタバコの吸殻などの海岸に直接捨てられたようなものではなく、劣化して細くなったプラスチック破片ばかりであった。なぜこうなるのか。おそらくこれは、日本の海岸でもおなじみのプラスチック製品が、北太平洋を長距離、長時間漂流することにより、劣化して破片となるためであろう。北太平洋におけるアジアからのライターの流れと、大量の破片化したプラスチックの存在。私たちは、ここに海洋ごみの終焉の地を見つけた。

残念ながら、私たちの旅に終わりが見えはじめた頃、東北地方で大規模な津波が発生した。環境省は、この津波によって500万トンのがれきが海洋に流出し、そのうち150万トンが太平洋を漂流中と試算した。またシミュレーションの結果、その内3万トンが今年6月までにアメリカ大陸西海岸に接近するとしている。この流出量は、私たちが以前試算した平時における瀬戸内海への年間のごみ流出量4,500トンに比べて、3桁も多い量である。またこの量は私たち日本人全員が10日間に出す一般廃棄物の量にも匹敵する。今回、北太平洋の島を巡る旅を締めくくるにあたり、ハワイにおける調査でお世話になったハワイ大学国際太平洋研究センターのニ

コライ・マキシメンコ博士らを訪ね、彼らが現在取り組んでいる津波起因漂流物のシミュレーション結果を見せていただいた。その映像は、私たちがこれまで集めたライターによる海洋ごみの流れを短時間で示すものであり、そこに細かなプラスチック破片が大量に散乱しているハワイの海岸の様子が重なって、今後のことを考えると背筋がぞっとしたのを今でも覚えている。そこで私たちは、彼等の津波起因漂流物の研究に協力することを約束し、日本に帰った。

その約束を実行するチャンスは、帰国後すぐにやって来た。教育実習で訪れた水産高校で、実習船がたくさん漂流物をハワイ沖で見つけたという情報を得たからだ。早速、全国の水産高校の実習船に協力を依頼し、2011年11月から9隻の水産高校実習船と鹿児島大学練習船により「津波起因漂流物洋上目視観測」を開始した。この観測の目的は、漂流シミュレーションの校正に必要な津波起因漂流物の位置の把握とその漂流状態を確認するためである。ところでなぜ漂流状態を確認する必要があるのか? それは、漂流物は海流だけではなく風の影響も受けて移動するため、風の影響の有無により動きが大きく異なる。よって漂流状態(風の影



■図2: 大型の漁網が漂着するハワイ島の海岸

響の度合い)の情報が無い限り、全体の流出量が明らかにされていても最終的な漂着量を試算することができないためである。環境省によると、津波起因漂流物は倒壊家屋のがれきが主であるとし、水面上:水面下の割合が1:1のものを標準漂流物として試算している。よって漂流中に付着生物等により漂流状態が変わることや沈下することなどは考慮されていない。2011年11月以降の実習船からの報告では、環境省が試算した倒壊家屋のがれきである木質系の漂流物(柱、壁、床、倒木など)はほとんどなく、多くは漁業用のブイ等のプラスチック製品であった。また2012年8月に実施された「かごしま丸」による観測では、1,044個の漂流物が確認され、その一部が回収されたが、それらは普段日本の海岸でも見られるものであり、また起源となる情報を

■図3: 「かごしま丸」で回収された洋上漂流物(写真1～3)



(写真1)三陸地方のカキ養殖に使用されているフロート



(写真2)母島沖の潮目で回収された漂流物。流出地情報がないため、津波起因漂流物かは不明



(写真3)母島沖の潮目で回収されたペットボトルはまだ使えます

持たないため、津波起因漂流物であるかどうかを判断することはできなかった(図3)。全体の16%を占めた硬質プラスチック製ブイには、台湾や中国の文字が刻印されたものも含まれており、おそらく現在の北太平洋には、震災以前に日本を含めた東アジアから流出したごみに、津波で流出したプラスチックと震災後に東アジアから流出したごみが加わった状態となっていると推察される。また漂流状態は、風の影響を受け移動速度が速い発泡スチロール製品やウレタン破片などの水面上漂流物と、プラスチックコンテナなどの水面下に没した漂流物がそれぞれ4割を占め、環境省が主に流れていると想定している水面上：水面下=1：1の標準漂流物は2割に留まった。これより、今後大量に漂着するとされる標準漂流物の漂着量は大きく変わる可能性もある。

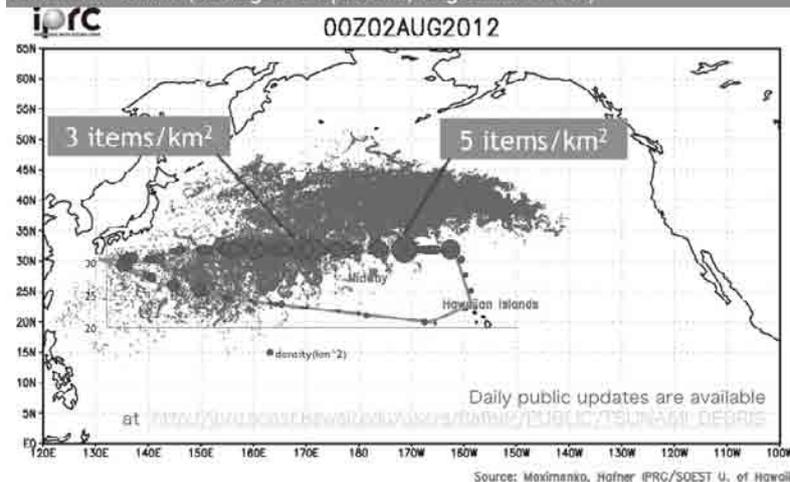
次に「かごしま丸」によって得られたペットボトルサイズ以上の漂流物の漂流密度をハワイ大学IPRCのマキシメンコ博士らによる漂流シミュレーション結果に

重ねてみる(図4)。線が「かごしま丸」の航跡、線上のバブルが目視調査で得られた漂流物の密度(個/km²)、背景のハッチングが風の影響を受けない津波起因漂流物のシミュレーション結果である。目視調査の結果、ハワイへの往路の北緯32°、東経130°から西経160°の間で漂流密度が高く、最大で5.0個/km²となった。一方で、日本への復路の北緯20°から25°の間では、0.2個/km²以下となった。この5.0個/km²と

いう漂流密度は、Shiomoto & Kameda (2005) による日本近海の最大値3個/km²よりも高い値であり、10kt (18km/h) で航走する船のブリッジから

■図4: 目視調査結果とマキシメンコ博士らによるシミュレーション結果の比較

Simulation of Tsunami Marine debris (2 Aug. 2012, IPRC) and drifting density of marine debris (10 Aug.-25 Sep. 2012, Kagoshima-maru)



Japan off, MAX 3 items/km² (Shiomoto & Kaneda 2005)
Seto Inland Sea, AVE 500 items/km² (Fujida 2012)

両舷100m(計200m)の幅に3分間で1個発見される密度に相当する。ちなみに瀬戸内海における平均漂流密度は500個/km²であることから、多いと言っても「一面漂流物だらけ」とか、「陸地のように漂流物が見える」という状態ではない。流出から1年半を経て、津波起因漂流物は北太平洋の広域に拡散していると言える。

一方、航海中毎朝一回、マンタネット(図5)という表層浮遊物を回収するネットを曳航して、海面上を漂流している1mm以上の大きさの微小プラスチックを回収した。これは目視調査では発見できない小さなプラスチックの存在を確認するためである。残念ながら今回31のすべての曳網地点でプラスチック微小破片が採取された。特に太平洋の中央部では最大13万個/km²という高密度地点が存在した。これは瀬戸内海の平均漂流密度の1/2であるが、硬質プラスチック破片だけで見ると2倍となる。ハワイ諸島の海岸と同じく北太平洋の漂流物のほとんどが硬質プラスチック破片であることから、長期間の漂流によって劣化して生じた大量の硬質プラスチック破片は、すでにこの広い北太平洋に広く拡散して

いると言わざるを得ない。

これより今回の津波は、北太平洋の漂流物を急激に増加させ、米国西海岸への大量漂着という一時的な影響だけでなく、海洋中に残された9割以上の漂流物が長期間の漂流により破片化して北太平洋に拡散し、一方でそれらが一部の海域や海岸に集積することにより、長期間広範囲にわたる問題を生み続けると言える。ただし、日本からの海洋ごみの発生は、震災前から、また震災後も存在している。よって、

津波起因の漂流物だけに注目するのではなく、海洋ごみ問題の本来の姿を世界の人々が認識し、防止に向けた行動の継続が、今の私たちに求められている。

2013年1月、私たちは津波起因漂流物に関する日米NGO連携推進調査事業のため、再びハワイ諸島を訪ねた。ハワイ州の中で最も漂着ごみが多いとされるハワイ島南部のカミロポイントは、地

元のボランティアの年4回の清掃の甲斐もあって、前回ほど一面にプラスチック破片が散乱しているという状態ではなかった。しかし砂を掬うようにプラスチック破片を両手で掬って袋に入れるクリーンアップの様子は、残念ながらまだ見ることができた。北太平洋を漂流する微小プラスチック



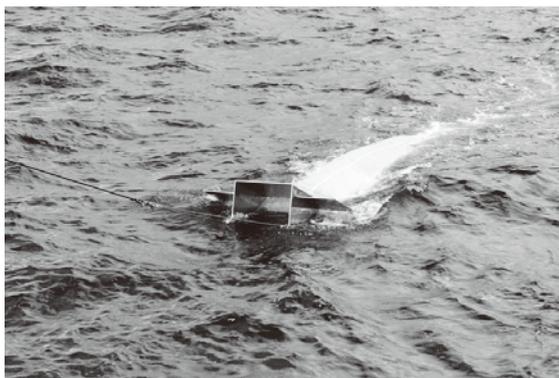
■図6: カミロポイントに続く一筋のプラスチック破片

が集積するここカミロの海岸は、北太平洋を漂流するごみの最終地点でもある。ここにはプラスチック破片でできた一筋の涙がある(図6)。この涙は、カミロの涙であり、北太平洋の涙でもある。



藤枝 繁
ふじえだ しげる

昭和42年、大阪府堺市生まれ
鹿児島大学水産学部教授、クリーンアップかごしま事務局(事務局長)、一般社団法人JEAN理事、漂着物学会副会長兼事務局長。
1997年、日本海でのナホトカ号重油流出事故の災害ボランティアに参加して以来、海洋ごみに関する研究を開始。1998年、市民による国際海岸クリーンアップ(ICC)の輪を鹿児島でも広げようと、地域情報の収集と発信の中継基地としてクリーンアップかごしま事務局を設立。またNGO活動と並行して海洋ごみ問題解決に向け、100円ライターを使って海岸に漂着するごみの流出地を推定する「ライタープロジェクト」や瀬戸内海、伊勢湾における海ごみの広域調査を実施している。



■図5: 洋上を浮遊する微小プラスチック破片を回収するマンタネット