

海洋漂着物による海洋環境調査の可能性について

— 小学校における SDGs 教育の一環として —

Possibility of Marine Environment Survey by Marine Debris

— As Part of SDGs Education in Elementary School —

東條 文治 TOJO Bunji

(人間発達学部)

安井 謙介 YASUI Kensuke

(豊橋市自然史博物館)

1. はじめに

人類に多くの恵みをもたらす海洋は、全球的につながり、海流など海洋循環によって一体となった環境要素である。長く行われている気候変動に対する取り組み同様、海洋環境の仕組みや現状の理解と、その維持についても国際的な協力が必要であることは言うまでもない。国連による、持続可能な開発目標 (SDGs) の中でも、17のゴールの1つとして、海洋と海洋資源の持続的な開発に向けた保全が設定されている。そうした中、近年マイクロプラスチックなどの海洋ゴミによる海洋汚染が大きな問題となっている。海洋汚染問題に対処するためには、現状の認識とともに時系列的变化の観測は不可欠であり、それらを行うにあたってはグローバルな観測ネットワーク、また規格化された評価基準といったものが整備されていく必要がある。

海洋の状態を知る情報の1つとして、海洋漂着物がある。海岸には貝殻や、植物の種、浮遊生物、時には大型の海生哺乳類など、さまざまなものが打ち上げられる。海岸付近を生活圏とする人々や、レジャー等で利用する人々にとっては、海洋漂着物は身近な存在であり、貝殻などの収集を楽しむ人も多い。また、クジラなどの大型の海生哺乳類の死亡個体が打ちあがることもあり、それらの一部は試料化され、学術利用されている。一方で、人工物の漂着も多く、日本国外由来のものも少なくない。その多くは自然界で分解されることが困難なプラスチック製品で、特にそれらが断片化・粒子化したマイクロプラスチックは回収が困難で、海洋環境に大きな影響を与えるものとして懸念されている。

海洋漂着物の調査は陸上で行えるため、船舶を用いた洋上調査に比べ、経済的である。しかしながら、海洋が、三次元的な広がりを持ち、体積としても大きく、また内部の流動性を持っていることを考えれば、当然、沿岸部のみで漂着するものに限定された情報から海洋の状態を完全に復元することは困難である。一方で、費用を抑え、継続的に同じ基準で観測をすることができるアクセスが比較的容易な情報源ともいえる。長期的な海洋環境の変化について、ある程度の感度を持って科学的な裏付けとすることができる指標ではないだろうか。また、陸上から行える海洋情報へのアクセスであるため、安全性が高く、海

洋環境への教育・普及活動として活用が期待される。

海洋漂着物に着目した海洋環境の変化をとらえる試みにとって大きな課題は、観測点をいかに増やすかという問題であろう。海洋の広がりを考えれば、それに応じた広がりを持った観測点での情報が必要であり、海洋漂着物を観測する人的な広がりも欠かせない。こういった活動を広げる原動力として、学校が考えられる。学校は陸上に広く分布し、沿岸部にも当然多くみられる。さらに学校教育の一環として環境教育、海洋環境への理解に取り組むことも、これからより盛んになっていくだろう。学校現場での教育・普及活動に、海洋漂着物の観測活動を重ねることで、研究活動としての広がりを持たせることが期待される。そのためには情報を交流するネットワークが必要であるが、その要として博物館を位置付ける構想について可能性を検討する。

2. 海洋漂着物の種類について

海洋漂着物については、多様なものがあり、海洋についてのさまざまな情報を得ることができる可能性がある。海洋漂着物は大きく分けると天然の自然活動由来のものと、人工物にわけることができる。

自然生物に由来するものとしては、まず、海洋付近からの陸上生物である、植物由来のものとして種子などがあげられる。海岸付近の植生由来のもの、河川から流入するものなどがあるが、植物の種類を特定することで、その海岸付近では生息していない種類の植物であることがわかる場合がある。温帯地域の海岸に、熱帯・亜熱帯といった区分の植物の種子などが打ち上げられるのが良い例である。これらは長距離の移動を示唆し、場合によっては漂流時間の推測などもある程度可能であると考えられ、海流の性質・影響を知ることができると考えられる。

2つ目としては、貝殻などの生物の硬組織の打ち上げである。これらも種類を特定することで生息深度、生息地域を特定することができる。打ち上げの量や時期によって、海流はもちろん、台風や嵐などによる海底の擾乱といったイベントとの関係も知ることができると考えられる。また、比較的近海における生物資源についての情報も得ることができるだろう。

3つ目としては、軟体部を伴う生物の打ち上げである。魚など海洋を遊泳するものや、海洋表層を浮遊するような生物も多くみられる。稀ではあるが、大型の海生哺乳類などの打ち上げも見られる。場合によってはニュースとして取り上げられることもあり、クジラなど、より大型の生物の場合、その処理について自治体や博物館などが取り組むケースもある。浮遊生物の場合は主に海流による影響、大型の回遊生物の場合はその回遊ルートの変動などについての情報を得ることができる。近年では海流の小さなスケールでの変動が、水産資源の不漁などと連動していると推測される事例などもある。

また、自然物であるが生物起源でないものも考えられる。例えば、岩石片・底質物質、

特殊な例としては海底火山などによる噴出物といったものも海洋漂着物として挙げられる。海岸付近の河川から流入する岩石片、あるいは砂の粒子などについて、その鉱物構成などから起源となる地域の特定ができる可能性がある。また、より深度が深い海底の底質などの成分の増減が海岸で見られることが台風などのイベントに伴って見られることもあるだろう。

一方で、海洋漂着物として見られる人工物は、日用雑貨から漁具といったものが多くみられる。漂着物の出どころなどを特定することは多くの場合難しいが、文字や製品番号などからたどることができる物も含まれると思われる。これらの由来は沿岸流、あるいは海流といった流れについての情報となるだろう。また、これらの増減は海岸の地形や台風シーズンなど季節的な影響も当然あり、一概に海洋汚染の増減に短絡的につなげることはできないが、長期的かつ多点での観測によって、海洋環境の汚染状況を把握する一助になる情報であろう。また、近年注目されているマイクロプラスチックなどは、微粒子であるため、統計的に大きな母数を持ち、その量の観測による推定は、原形を留める大型のプラスチックごみなどの量の変動に比べ、海洋汚染の状況を評価する上で信頼性の高い情報になる可能性がある。

これらさまざまな海洋漂着物について、科学的な情報として分析する上で欠かせないのが、規格化された観測基準である。数量や観測エリアの規格・基準として、ふさわしいものを設定し、その規格の上でのデータの変動や、多地点での比較を行うことをしなければ、科学的な議論にならないことは当然である。

3. 観測点及びネットワークについて

海洋のスケールが大きく、これらが常に変動するものと考えれば、海洋漂着物について国内1点の観測ではその状態、変動をとらえることは難しいと言わざるを得ない。一方で、単純に数を増やせば精度が上がるということも言えない。観測地点の偏りは、当然データの空白域を生むであろうし、地形的な影響なども考慮して効果的な観測点がある可能性も指摘できる。問題は、海洋漂着物についての調査を始める前に、完全な観測地点数や場所を決めることは難しいことである。海洋漂着物についてのデータを集めるなかで、観測地点ごとの相同性や全く違う挙動を示す地形といったことが明らかになってくるのではないだろうか。そういった観測点についての特性についてもデータを集める中で傾向が見えてくると考えられる。

海洋漂着物に着目した海洋環境の変化をとらえる試みにとっての課題は、観測点をいかに増やすか、空白域を埋めていくかという課題ともいえる。例えば日本国内であれば、小学校は、比較的広く、十分な濃度を持って海岸域に分布していると考えることができないだろうか。小学校の理科の第6学年の「生物と環境」の単元で、海洋資源の持続的な利用と保全を取り上げ、それらの変動を知る手掛かりとして海洋漂着物を取り扱うことができ

れば、沿岸部の小学校において、観測データを取る試みを行うことができるだろう。これは非常に多くの観測点を設定することにつながるとともに、毎年継続して取得できる活動にもつながっていく。

とはいえ、現場の教員に、こういった授業展開の工夫や海洋漂着物についての観測データを取る活動の負担をすべてかけることは、現実的ではない。そこで小学校での授業展開や活動を担い、教育・普及について広げていく可能性があるのが地域の博物館の学芸員である。少なくとも都道府県単位、場合によっては市町村単位で博物館が存在し、研究・教育・普及活動を展開している。こういった博物館で活動する学芸員の方が、地域の小学校へ出向き、出前授業として海洋漂着物についての教育・普及活動を行い、観測データを吸い上げて、全国的な研究データとして集めるネットワークを構築することができれば、海洋環境の変動について、海洋漂着物から科学的にさまざまな知見を得ることができるだろう。さらに国内での活動が成果をもたらすことができれば、国際的に海洋環境の研究・教育・普及の取り組みとして、海洋漂着物に着目し、学校現場と博物館が連携したネットワークの構築が広がっていく可能性があると考ええる。

4. 考察と結論

海洋漂着物は、多様な情報を持っており、これらを多点で長期的に観測できれば海洋環境の変動について科学的な議論を行えるデータが得られると考える。また、陸上で行える観測であるため、比較的安かつ低予算で行える活動といえる。船で海洋上から観測する活動や人工衛星などを用いたりリモートセンシングの研究活動を否定するのではなく、それらと合わせることで、より多面的に海洋について科学的な議論が行えるのではないかと考える。

さらに重要な点は、教育・普及活動に適している点である。実際の海岸で自分たちも海洋漂着物について観測することで、海洋環境についての興味関心を引き出すとともに、理解や協力が得られるきっかけになることが期待される。これらのデータを科学的に取り扱うためには、多点で継続的な観測が必要となる。そのために小学校などの学校現場を活用し、そのネットワークの中心として地域の博物館が研究・教育・普及に取り組むという構想を考えた。

小学校など教育現場では、海洋環境の持続的な維持の重要性だけを教えているわけではない。近年では英語教育や情報教育も加わり多様な教科に対応しなければならないなど、教員の負担は大きい。こういった中で、博物館学芸員などの専門的な知識を持った人間が教育現場へ出前授業を行うなど、博物館でもさまざまなアウトリーチ活動が盛んにおこなわれている。近年では、海洋漂着物といったテーマに限らず、近隣・地域の学校現場とつながりを持ち、教育・普及活動のネットワークを構築することを目指す博物館も多くなっている。

一方で、出前授業・貸出標本など教育現場へのさまざまなアウトリーチ活動を用意しているにもかかわらず、これらが活用されていないこともあるだろう。教育現場で、これらの教育資源についての知識がなければ、十分な活用がされないのは当然のことである。博物館が持つ教育資源の教育現場での有用性について、教員が理解する活動も重要となる。教員養成の過程で博物館の果たす役割やアウトリーチ活動の利用などを学習する取り組みなども行われている。博物館が地域の学校現場の教育のハブとなるネットワークを作る起爆剤として、海洋漂着物に着目した海洋環境の変化をとらえる試みが活用できないだろうか。小学校でも海洋環境・海洋資源の持続的な利用や維持について考える素地となる単元が設定されており、地球環境と人間の経済活動との関係がさまざまな機会に取り上げられる今日において、可能性を持っている活動と考えられる。

参考文献

- 大野照文・東條文治（2014）京都大学総合博物館のアウトリーチ活動「子ども博物館」について。名古屋芸術大学人間発達研究所年報，第3巻，1-6。
- 東條文治（2017）「理科指導法」における博物館との連携について。名古屋芸術大学教職センター紀要，第6号，131-135。
- 東條文治・安井謙介（2013）小学校理科で博物館の活用を実践できる教員の養成を目指して。名古屋芸術大学人間発達研究所年報，第2巻，1-6。
- 東條文治・安井謙介・加藤真浩（2019）名古屋芸術大学と豊橋市自然史博物館による5年間の連携事業について。名古屋芸術大学研究紀要，第40巻，109-116。
- 「マッコウクジラの死骸漂着」『東愛知新聞』2015年7月20日。
- 「成獣の雄 砂浜で骨格標本に」『東愛知新聞』2015年7月23日。
- 「死骸はマッコウクジラ」『東愛知新聞』2018年9月23日。
- 「クジラ死骸漂流」『中日新聞』2018年9月23日。

海洋ゴミ ポータルサイト。公益財団法人環日本海環境協力センター。URL: www.npec.or.jp/umigomiortal/