

深海観察ツールを用いた深海ゴミの研究の可能性

○三宅 裕志（北里大学海洋生命科学部・JAMSTEC），
柴田 晴佳（北里大学海洋生命科学部），古島 靖夫（JAMSTEC）

漂着ゴミや漂流ゴミなどの海ゴミ問題は国境を越えた世界的な社会問題になっている (Criddle *et al.*, 2009; Galgani *et al.*, 2010)。これらのゴミは目に見えるために、一般に深刻な問題ととらえられやすい。しかし、漂流ゴミは、人的攪乱や劣化、付着性物、生物の捕食などによって、海底へと輸送されてしまう (Moore *et al.*, 2001; Graham and Thompson, 2009; Gregory, 2009; Ryan *et al.*, 2009; Webb *et al.*, 2009; Jacobsen *et al.*, 2010; Law *et al.*, 2010)。これらの海底のゴミは見えないために、一般に見過ごされてしまい、重要問題として扱われにくい。近年、漂着ゴミや漂流ゴミの研究が盛んになり、さらには浅い海域からの海底ゴミ研究がなされるようになり、その手法としてスノーケリング、SCUBA、トロールネット、ソナー、潜水船、ROV を用いた研究報告もなされてきた (Galgani *et al.*, 1996; Galgani *et al.*, 2000; Spengler and Costa, 2008; Keller *et al.*, 2010; Watters *et al.*, 2010)。上述した研究方法の中では、その調査範囲の広さや採取される資料の多さから、トロールによる採集が最適であり、潜水船の使用はその対費用と調査できる範囲の狭さから不向きとされている。しかし、トロールの曳網できない地形の海底や水深でこそ、海底ゴミが蓄積しやすいところであり、そのような場所は潜水船などの深海観察ツールを使うのが最も効率が良い。しかも、深海観察ツール出観察することにより、そのゴミの蓄積している詳細な状況や周辺環境も観察することが出来、さらにはそのゴミが深海生態系に与える影響も映像、採集物などから詳細に解析することが出来る。

JAMSTEC には、潜水船、ROV をはじめ様々な深海観察ツールがあり、過去に調査されたデータはすべて情報管理されてきている。そのデータは水深 11000m までに至り、さらに潜水船の潜航だけでも 2010 年 8 月末の段階で 4861 潜航にもものぼる。また、その情報は GODAC など電子化され一般にも利用できるデータとして随時アップデートされ公開されている。また、JAMSTEC 広報部は深海ゴミのビデオを作成し、一般に啓蒙もしている

本研究では、深海ゴミを観察するために、三陸沖の過去の潜水調査ビデオ、富山湾での潜航ビデオでの観察を行い、さらに YK09-12, NT10-08 においては深海ゴミを実際に採集した。また、GODAC の映像検索サイトからゴミの映像をすべてピックアップした。観察項目として、ゴミの種類、ゴミに付着する生物について観察し、ゴミの観察ポイントを Google Earth 上に観察情報を含めてすべてプロットした。

GODAC データベースから得られた深海ゴミのデータは 252 件あった、海底ゴミのほとんどはプラスチックゴミで、最深部は琉球海溝の 7212m の空き缶であった。また、日本海溝の 6272m のマネキンバレーや駿河湾の海底谷の 2176m にはプラスチックバッグなどの蓄積がみられた。

これまでに潜水による調査は 5000 回近く行われている。その中でも特に潜航が多いのは相模湾であった。相模湾では毎年コンスタントに潜航が行われており、これらの潜航ビデオを解析することで、海底ゴミの年変化が明らかに出来ると思われた。

深海ゴミが蓄積する場所は、流れの弱い泥底で、有機懸濁物が蓄積する場所であり、そこにはナマコ類やゴカイ類など多くの生物が生息している場所であった。また、映像からも採集したゴミの観察からもゴミは生物の付着基盤になっており、富山湾では本来オオグチボヤが生息できない泥底の場所に廃棄された漁網やプラスチックゴミの上に局所的に集まったように付着していた。また、漂流ゴミは水中に浮遊しているゴミは付着性物の基盤となり、このことが表層の生物を深海に輸送する乗り物にもなり得る。深海ゴミは普通には生息できない場所への生物の進出も可能にしてしまい生態系に大きく影響を与えるものであると考えられる。深海に多く見られたプラスチックは内分泌攪乱物質などをその成分に含んでそれを溶出したり、逆にそれらを環境から吸着する働きもある。また、深海ゴミに限らず、海洋ゴミは様々な海洋生物に誤飲されてしまう。有害物質を含むプラスチックゴミが一旦海洋生態系の食物連鎖の中にはいってしまうと、その生物ポンプなどの働きで、急速に深海にまでプラスチック自体がもつ有害物質、あるいはプラスチックが沿岸や表層で吸着した有害物質を運ぶことになってしまう。

今後、採取したゴミおよびその直下および周辺で採集した堆積物の化学分析などをおこなうことによって、深海生態系におけるゴミの影響を評価してゆきたい。これは潜水船でしかできない研究である。また、いろいろな目的で行われる有人潜水船や ROV による潜水調査の映像、AUV や UROV、ディープ・トウなどで得られた映像、さらには長期ステーションの映像などを利用して、時空間を埋める深海ゴミ研究が可能となると思われた。このような映像の解析は過去の資産を活用するため、潜水船を使わずに机上で出来る研究にもなり、GODAC のように過去の潜航情報をネット上に公開することも、研究を行う上で非常に大切である。また、漂着ゴミおよび漂流ゴミの研究に合わせて、深海にアクセスできるツールを利用している我々は、この現状を把握し、目の前にあるゴミだけでなく目の届かない深海にもゴミが散乱、蓄積しているということを広く伝え、啓蒙してゆき、その現状や対策に対する研究を行う必要がある。