

マイクロプラスチック汚染の軽減・抑制対策

元防衛大学校 正会員 ○山口 晴幸

1. はじめに 近年、廃プラによる海洋汚染の深刻化に伴い、劣化破碎したマイクロプラスチック(大きさ 5mm 以下の微小プラ)などの微小プラの海洋・海浜生物による摂食が鮮明化しつつある。これまでの沖縄島嶼と関東沿岸での砂浜海岸に漂着混在しているマイクロプラスチック調査を通し、それを構成する主要素材は使い捨てプラ等の容器類に加え、使途的に殆ど限定されるプラ製品の中間材料であるレジンペレットと漁業・水産用の発泡スチロール(ポリスチレン)が主要な供給源となっていることが分かった^{1), 2)}。本報告では、一旦自然界に排出、あるいは破碎生成されたマイクロプラスチックの回収除去は殆ど絶望的であることから、特に、プラ業界と漁業・水産業界には、防止対策の再点検や使用方法の見直し・規制強化などへの先進的な取り組みが重要であることを、これまでの海岸マイクロプラスチック調査に基づいて提言している。

2. 沖縄と関東沿岸でのこれまでの海岸マイクロプラスチック調査結果の概要 2016 年の沖縄調査(11 島 57 海岸)で、1m 四方の調査枠(面積 1m²)から検出された 57 海岸(累積面積 57m²)でのマイクロプラスチックの総数量は 116,364 個に及んだ。うちレジンペレットが 11,619 個(10.0%)、プラスチック微細片が 42,088 個(36.2%)、発泡スチロール微細片が 58,352 個(50.1%)、糸状合成繊維短片が 1,031 個(0.9%)、廃油小粒子が 857 個(0.7%)であった。前三者での割合は 96.3%を占め、3 素材がマイクロプラスチックを構成している主要な素材であることが分かった(図 1)。1 調査枠(面積 1m²)当たりの平均的なマイクロプラスチックの数量に換算すると 2,041 個であった。この 2,041 個の値は、沖縄島嶼での 1 海岸・1m²当たりの平均的な漂着混在密度に相当する。

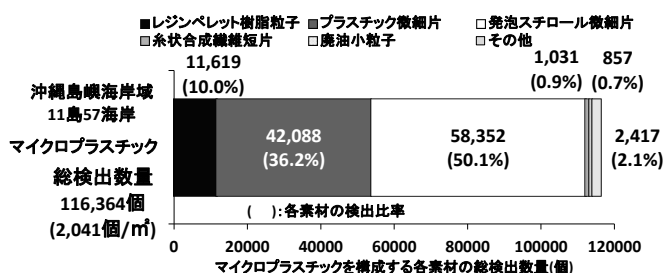


図 1 沖縄島嶼でのマイクロプラスチックの総計分析

一方、関東沿岸では 54 か所の砂浜海岸で調査(2016~2018 年)を実施した。図 2 に、各海岸での 1 調査枠(面積 1m²)から検出したマイクロプラスチックの総計分析の結果を示している。関東沿岸の 54 海岸で検出した総数量は 29,852 個で、1 海岸・1m²当たりの平均数量に換算すると 553 個となり、先の沖縄島嶼での平均数量 2,041 個/m²に比較すると約 1/4 であった。これは廃プラの漂着量と停滞・放置されている海岸頻度の相違によっており、大半の海岸では清掃活動の行き届いた状況にあった。

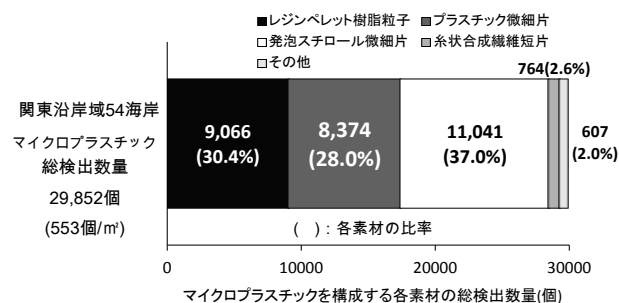


図 2 関東沿岸でのマイクロプラスチックの総計分析

3. 海岸マイクロプラスチック調査から指摘される軽減・抑制対策 海岸マイクロプラスチックの平均現存量は沖縄島嶼(2,041 個/m²)では関東沿岸(553 個/m²)での約 3.7 倍と、両地域間でかなりの相違はあるが、主要素材であるレジンペレット、プラスチック微細片、発泡スチロール微細片の 3 素材の検出総量はそれぞれ 96.3%と 95.4%を占めている(図 1 と図 2 参照)。

そのうちレジンペレットと発泡スチロールの両者は、それぞれ沖縄島嶼では 60.1%(レジン 10.0%, 発泡 50.1%)、関東沿岸では 67.4%(レジン 30.3%, 発泡 37.0%)と、いずれもマイクロプラスチック全検出量の 6 割以上を占めていることが分かる。沖縄島嶼では全検出量に占めるレジンペレットの割合は 10.0%と低いが、57 海岸のうち 9 海岸で 500 個/m²以上、うち 3 海岸では 1,000 個/m²以上確認され、与那国島ナーマ浜西側では最大の 1,182 個/m²を検出している。関東沿岸では沖縄島嶼に比較して海岸マイクロプラスチックの全検出量は 1/4 程度と少ないが、うちレジンペレットが 30.3%占めている。東京湾と三浦半島相模湾沿岸域での検出量が大きく、調査海岸 54 か所中 9 海岸で 100 個/m²を超え、東京湾浦賀水道入口付近の野島海岸南側(横浜市)では最大の 5,794 個/m²を検出している(写真 1, 図 3)。なお、東京湾沿岸で採取したレジンペレットの原子吸光分析により重金属類等の多種類の有害元素の溶出性が検証され、特に Al, Zn, Mn, Cu の溶出性の高いことが分かった。

レジンペレットは、今のマイクロプラスチックと同様に、1970 年代当初より甚大な海洋汚染因子として世界的に警告が発

キーワード マイクロプラスチック, レジンペレット, 発泡スチロール, 砂浜海岸, 関東沿岸, 沖縄島嶼

連絡先 〒236-0053 神奈川県横浜市金沢区能見台通 45-13-103 TEL. 045-786-9885 E-mail : hareyuki@oregano.ocn.ne.jp

せられ、防止対策が図られてきたはずである。筆者は20年ほど前(1997～1998年)に関東沿岸の砂浜海岸でレジンペレット調査を試みた経緯がある³⁾。調査海岸84か所中、約9割の75か所からレジンペレットが検出され、16か所の海岸では1m四方当たり500個以上確認されている(図4)。先に示した図3との比較検証からも、未だに海洋への大量流出・排出による海岸漂着が深刻化していることが分かる。東南アジア諸国から大半輸入されるレジンペレットの自然界への排出は、輸送・運搬・加工などでの不適切な管理による漏出・落散が主因とされている。使途先が限定されるプラ業界には、これまでの防止対策の再点検に加え、抜本的な流出・漏出管理体制の見直しが強く迫られる。

また、発泡スチロール素材が占める割合も非常に高く、沖縄島嶼ではマイクロプラスチックの全検出量の50.1%を占めている。発泡スチロール素材が1,000個/m²を超える海岸は57海岸中11海岸で確認された。与那国島四畳半ビーチでは最大の12,627個/m²検出され、海岸マイクロプラスチックの96.1%を占めていた(写真2)。沖縄島嶼では、海岸マイクロプラスチックが1,000個/m²以上検出された海岸は18か所で確認され、しかもそのうち8海岸では発泡スチロール素材が60%以上を占め、マイクロプラスチックの主要な素材となっていることが分かった。同様に、関東沿岸(54海岸)では、発泡スチロール素材は海岸マイクロプラスチックの全検出量の37.0%を占めているが、東京湾と相模湾沿いの海岸では検出量の高い傾向にあった。500個/m²を超える海岸は8か所確認され、野島海岸南側(横浜市)では最大の2,035個/m²を検出している(写真1参照)。

海洋・海岸で検出されるマイクロプラスチック化した微小な発泡スチロールの殆どは、漁業・水産活動で使用された発泡スチロールブイと漁箱類が主源となっている。軽量で破砕性に富んでいることから、全国的に沿岸水域の景観破壊や動植物生態への影響リスクが懸念されており、処理処分の厄介な漂着ゴミとなっている。しかも多孔質な組織構造の発泡スチロールは廃プラの中でも有害物質を吸着する性質が極めて高く、Pb, Zn, Ni, Cu, Al, Mnなど重金属類等が、海浜砂からよりも遥かに高い濃度で検出されることを既に分析検証している⁴⁾。レジンペレット同様、使途先は殆ど限定的であることから、やはり発泡スチロールに関する漁業・水産関係での見直し・規制等が強く求められる。

参考文献

- 1)山口晴幸(2017):土木学会第25回地球環境シンポジウム講演集(一般講演), pp.23～28, 2)山口晴幸(2019):土木学会第29回地球環境シンポジウム講演集(一般講演), pp.21～26, 3)山口晴幸(1998):土木学会誌, 第11巻第83号, pp.48～50, 4)岡山伸吾・山口晴幸(2010):土木学会第18回地球環境シンポジウム講演集, pp.43～54

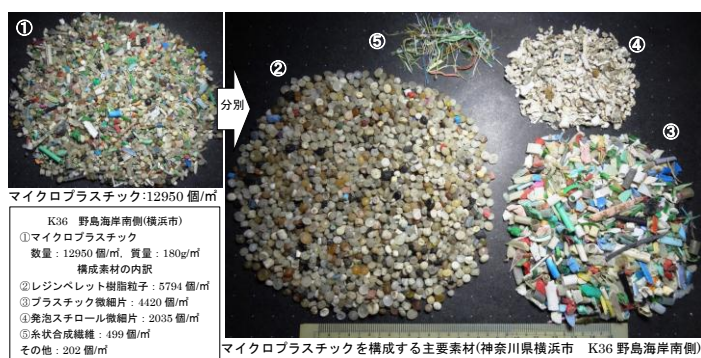


写真1 横浜市野島海岸南側でのマイクロプラの素材構成

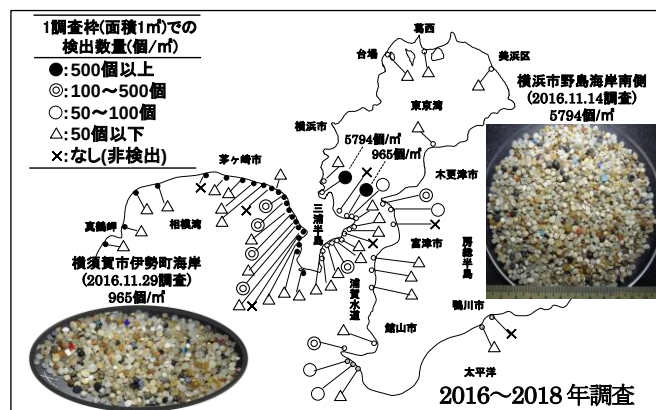


図3 レジンペレットの現存量マップ(関東沿岸)

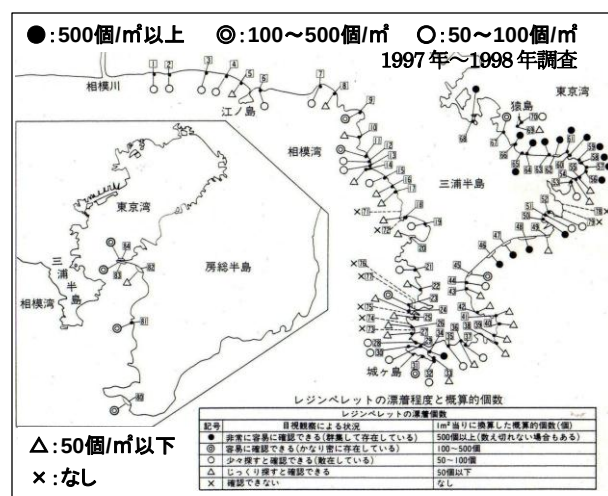


図4 レジンペレットの現存量マップ(1997～1998年)



写真2 与那国島四畳半ビーチでの発泡スチロール素材