

漂着発泡スチロール片と有害物質 ～重金属類等の溶出性～

防衛大学校建設環境工学科 学生会員 ○榎原 一将
防衛大学校理工学研究科 学生会員 岡山 伸吾
防衛大学校建設環境工学科 正会員 山口 晴幸

1. はじめに

海岸に打ち上がる漂着ゴミの種類は、ビン・缶・プラスチック容器類等の生活廃棄物と発泡スチロールブイ・プラスチックブイ・魚網等の漁業廃棄物に大別される。中でも漂着発泡スチロールブイやその破片群は産業廃棄物として扱われるので、処理経費の負担が極めて膨大となる。また日本列島の多くの海岸線には漁具類として使用された発泡スチロールブイやその破片群が大量に打ち上がり、海岸線を真っ白に染め上げる白帯化汚染を誘発し、海岸線の景観を著しく損ねている（写真1）。材料強度や構造的に極めて軟弱であることから、高波や強風の波風力によって容易に破断・破損し、夥しい数となって集積する。さらに一端海に出ると延々と海洋を浮遊・漂流し、越境移動して他国の海岸に漂着する可能性も非常に高い。以上のことから、漂流・浮遊中には多孔質な構造を有する発泡スチロールブイやその破片群は、海洋で有害物質を吸着・付着して、運搬・拡散・移動させる汚染物質の「運びや」としての役割を担うことが懸念される。

2008年、八重山諸島及び沖縄本島の調査では、採取した漂着発泡スチロール片の分析から重金属類の有害物質の溶出性を確認している。海洋・海岸域によって有害物質は異なることが予想される。このことから、「大量漂着する発泡スチロールブイやその破片群が、海洋を漂流・浮遊中に有害物質特に、重金属類等を吸着・付着（あるいは溶出）して海岸に打ちあがり、海洋・海岸汚染を誘発する危険性はないのか」という懸念性については、全国的に検証することに迫られる。本報告では、今回、海洋越境ゴミの深刻な太平洋・東シナ海に面する沖縄と日本海岸側の新潟・秋田県での海岸を対象に、漂着発泡スチロール片からの重金属類の溶出性について考察した。



写真1 漂着発泡スチロール群

2. 白帯化汚染を誘発する発泡スチロールの漂着実態

東シナ海と太平洋に囲まれた琉球列島での漂着ゴミ調査は、1998年から開始し現在も継続している。図1には1998年～2007年までの10年間の調査成果をまとめている。13島延べ517海岸で数え上げた1706657個の漂着ゴミの分類別分析では、その大半が漂着発泡スチロールブイやその破片群であり、魚具類ゴミ数の81.4%を占めている。軽量ではあるが容積的に膨大となるので、白色に海岸線を覆う白帯化汚染を誘発する結果となる。

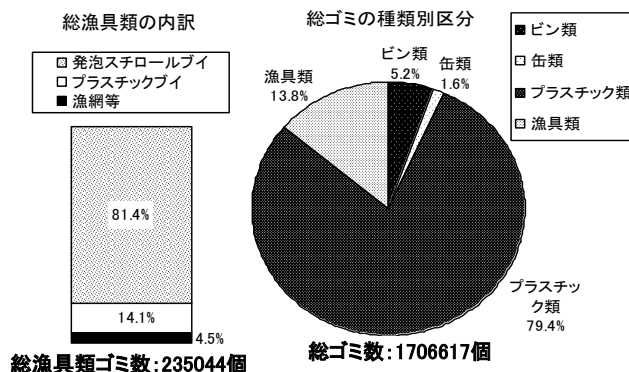


図1 琉球列島での総ゴミの種類別区分状況（10年間の総計分析）

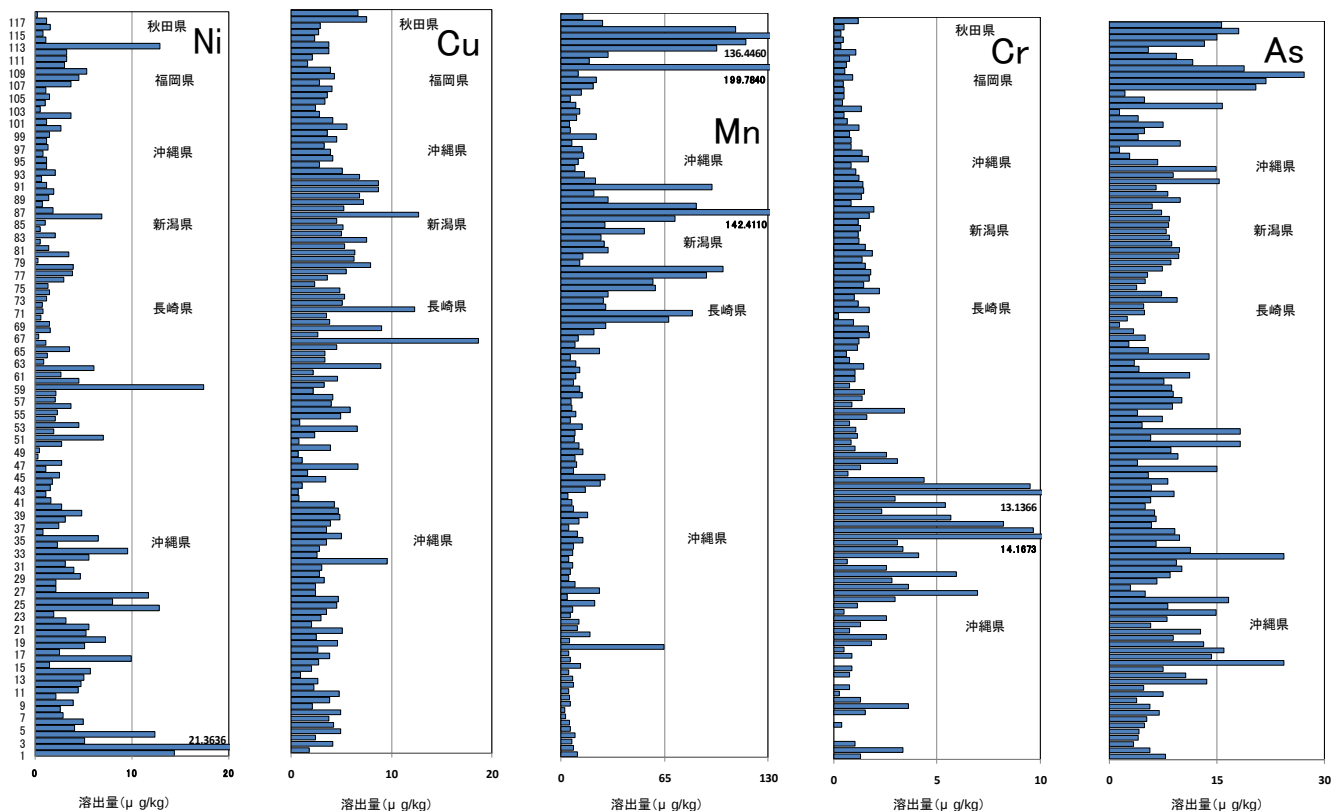
3. 調査と分析

09と10年、沖縄県、新潟県、秋田県、福岡県及び長崎県で118サンプルの漂着発泡スチロール片を採取した。波に揉まれた小片で丸型のものを採取し、40cm四方ポリ一杯になる程度を1サンプルとした。採取した小片は最大長2cm程度以下に破片化した。溶出検液の作製では、約15gの破片化した小片に1000mlの脱イオン水を添加し6時間振とう後、さらに超音波を15分作用した。懸濁液を採水し遠心分離後、0.45μmミクロフィルタで吸引ろ過し検液を抽出した。分析では、原子吸光分光法によって、重金属類等を主体に生態系に好ましくない10元

キーワード 漂着ゴミ、発泡スチロール片、有害物質、重金属類、運びや

連絡先 〒239-8686 神奈川県横須賀市走水1-10-20 防衛大学校建設環境工学科 Tel.046-841-3810

素(As,Pb,Cr,Cd,Cu,Zn,Al,Ni,Sn,Mn)について溶出性の評価を試みた。



4. 結果と考察

図2 発泡スチロール片からの代表的元素の溶出量

沖縄県(1~66、93~106)、新潟県(82~92)、秋田県(114~118)、福岡県(107~113)及び長崎県(67~81)で採取した118サンプルについて、5元素(Ni,Cu,Mn,Cr,As)を例に、その溶出量を図2に示している。各元素の溶出量($\mu\text{g/kg}$)は、漂着発泡スチロール片1kg(乾燥質量)当りからの溶出量(μg)に換算して表示している。発泡スチロール片は基本的には炭素と水素からなる炭化水素の化学構造を有している。漂着発泡スチロール片を採取した島や海岸で、各元素の溶出量はかなり異なっているが、いずれの元素においてもその溶出性が確認される。全サンプルの平均値で10元素の溶出量を表示すると下記の関係となる(括弧内の単位は($\mu\text{g/kg}$))。

Al(587.7011) > Zn(33.4181) > Mn(24.3782) > As(8.7020) >
Cu(4.2596) > Pb(3.5309) > Ni(3.4579) > Cr(1.9019) >
Sn(1.2793) > Cd(0.1836)

総じて、溶出量の高い元素類は、MnとZnであり、溶出量の低い元素類はSnとCdである。なお、沖縄において各元素の溶出量を各海岸地点に表示した代表事例(与那国島17サンプル、宮古島9サンプル)を図3に示す。

今後、本来炭素と水素の化合物である発泡スチロールから、なぜ多種類の重金属類等が溶出するのか、その供給源の解明も含め、海岸・海洋域的な特徴について、全国的に究明していく必要がある。

参考文献 1)山口晴幸(2008.7):第43回地盤工学研究発表会、海浜地盤汚染(1)~漂着ゴミと重金属類~、No.1080 2)山口晴幸(2010.1):海洋越境ゴミに埋もれる宝の島「沖縄」、月刊「廃棄物」、Vol.36、No.466、日報アイ・ビー、pp.74~80

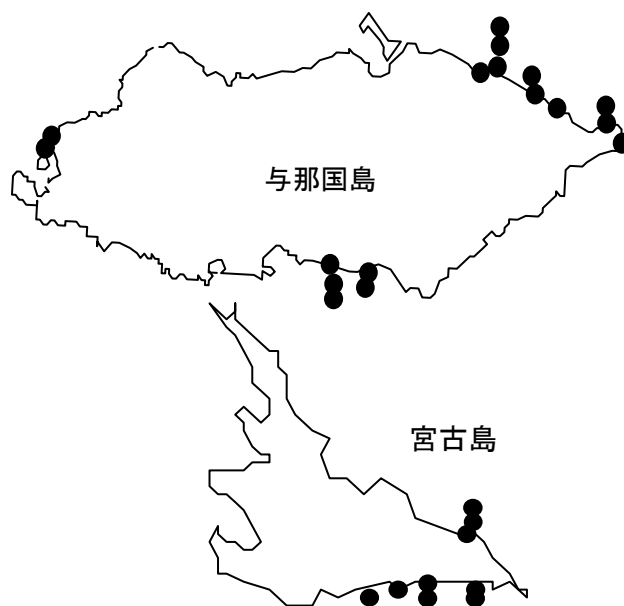


図3 サンプルの調査地域(1~5、22~33、57~65)