「塩屋海岸に堆積する肥料起源マイクロプラスチックの調査」

愛媛県立伊予農業高等学校　伊予農希少植物群保全プロジェクトチーム
２年　池内　悠　　片上　天翔　　久保田徠夢　　西岡直優
西森　翔　　横田太我　　吉田匠吾

１．研究の背景

近年、プラスチックごみの海洋への流出が深刻な環境問題として認識されている。このうち５㎜以下のプラスチックであるマイクロプラスチック(以下 MP)は、その大きさから一度環境中に流出すると回収は非常に困難である。また、海洋生物が誤って摂食し、消化管の閉塞や有害物質の感染を引き起こす可能性も指摘されている。MP はすでに国内外の多くの魚や貝類の体内から検出されており、重大な環境問題を引き起こしている。

私たちは 2020 年から愛媛県松前町塩屋海岸(図１)に堆積する MP に注目。調査の結果、直径２～３㎜程の球状の MP が大量に堆積していることに気が付いた。これを詳しく調べてみると水稲栽培で使用される化学肥料の殻(図２)であることが分かった。

図１　研究対象地域の塩屋海岸

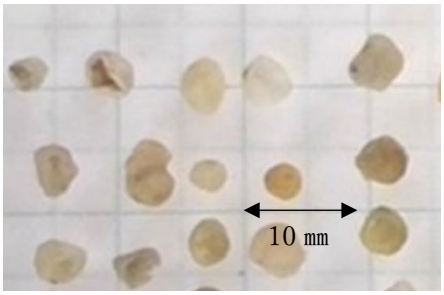

図２　塩屋海岸で回収した肥料殻

この化学肥料は、被覆肥料や一発肥料と呼ばれており、樹脂で肥料成分を被覆することで、徐々に肥料が溶出するため、基肥としてまいておくことで追肥の手間が省けることから広く普及しており、日本の水田の６割～７割で使用されている。しかし、化学肥料がマイクロプラスチックとなっている事実は農業従事者の方にもほとんど知られていない。

農業を学ぶ高校生として、農業が海を汚染している事実に驚くと同時に、その実態を明らかにしたいと考え、研究を行った。

本研究では、化学肥料を起源とするマイクロプラスチックをターゲットとして、塩屋海岸に漂着するマイクロプラスチックの季節的な変動を調査した。塩屋海岸の調査と併せて、隣接河川である一級河川の重信川、二級河川の国近川からの影響について考察した。

２．研究方法

２．１　塩屋海岸の調査

海岸の満潮線に沿って 100m間隔で 11 地点から 30 ㎝×30 ㎝×5 ㎝の範囲の漂着物を砂ごと回収する。これを海水を入れたバケツに投入し、撹拌する。その後、浮き上がった漂着物を回収し、２～３日、自然乾燥させる。その後、MP を目視で肥料起原マイクロプラスチックと発泡スチロール、その他に分類した。

２．２　河川からの影響調査

塩屋海岸の隣接河川である重信川と国近川について、ＧＩＳ(地理情報システム)を用いて流域の農地率を調査する。国土数値情報から愛媛県の流域メッシュをダウンロードし、

重信川と国近川の流域メッシュポリゴンを作成。農林水産省の公開する筆ポリゴンデータから、流域メッシュ内の農地面積を計算し、流域面積に占める農地面積の割合を解析する。

３．研究結果

図３に塩屋海岸における MP 密度の月別変化を示す。回収した MP は 1349 個/m²/年であった。７月に 3443 個/m²、１月に 2142 個/m²と回収量が突出した値となった。

図４に MP の種類別割合の変化を示す。肥料起源 MP と発泡スチロールが主な構成要素であり、年平均では肥料起源 MP が 59.9%、発泡 S が 33.6%を占めた。７月に肥料起源 MP が 84.2%、１月に発泡スチロールが 49.9%と高い割合となった。

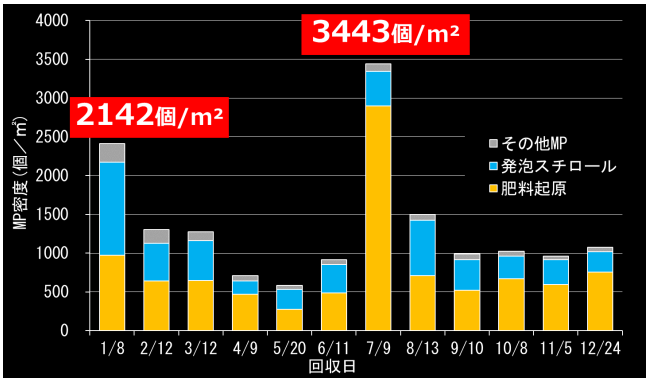

図３　マイクロプラスチック密度の変化

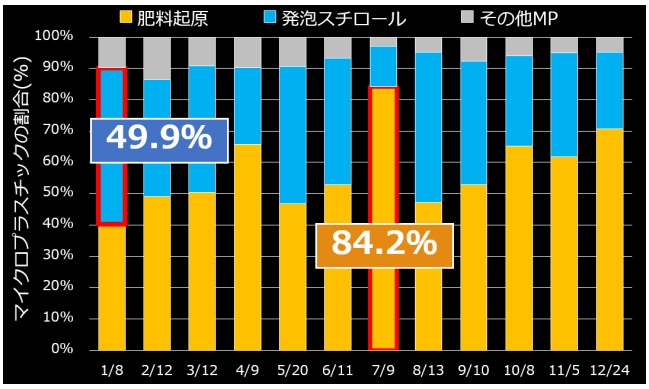

図４　種類別割合の変化

ＧＩＳによる解析結果を表１に示す。重信川の流域面積は約 460 km²で、流域の農地面積は約 45 km²、農地の割合は 9.8%なのに対して、国近川の流域面積は約 10km²、農地面積は約 5 km²であり、国近川流域の実に 55%が農地であることが分かった。

表１　農地割合の計算結果

	重信川	国近川
流域面積	460.8 km²	10.0 km²
流域内の農地	45.3 km²	5.5 km²
農地割合	9.8%	54.7%

４．考察と今後の展開

塩屋海岸における MP 密度を、瀬戸内海の他海岸 219 地点の平均値(藤枝，2011)と比較すると、平均密度は比較的低いことが分かった。一方で、肥料起源 MP の構成割合をみると、他海岸の平均値 1.8%に対して、塩屋海岸は 59.9%と非常に高い割合であることから、肥料起源 MP が塩屋海岸の環境に与えるインパクトは非常に大きいと考えられる。

水田からの肥料殻の流出時期は代かき時期（５～６月）に集中すると言われており、これが河川と通じて塩屋海岸に漂着したことで、７月に肥料起源 MP 密度が急上昇したと考えられる。しかし、水田からの流出ピーク時期と海岸での回収のピーク時期にズレがあるため、今後、河川での調査が必要である。

流域河川の土地利用から、国近川は流域の約半分が農地であり、農業排水の影響を強く受けている。このことから、肥料起源 MP の多くは、国近川流域の農地から流出していると推察される。

今後、塩屋海岸における調査を継続するとともに、農地から河川、河川から海岸へとマイクロプラスチックの移行の過程を調査し、研究結果を広く農業従事者の方に啓発したい。

５．参考文献

「瀬戸内海における微小プラスチックごみ」藤枝　繁(2011)