

引地川流域における用途地域間のプラスチック片堆積状況の比較

○三島聡子（神奈川県環境科学センター）

相模湾漂着マイクロプラスチック（MP）汚染について、影響の一つと考えられる内陸の路肩散乱物中の MP を含むプラスチック片の材質・形態を調査し、商業地域、住居地域、工業地域及び農地別の地域間の散乱プラスチックの存在状況の違いを比較した。

商業地域と比べて住居地域では、MPのもととなる、5 mm 以上のプラスチック数の割合が多かった。また、住居地域では、PE、PP 及び PS の合計の質量密度が多かった。

1 はじめに

海洋ごみ問題の一つとして、マイクロプラスチック（MP）汚染が世界的に注目されている。MP とは、サイズが 5mm 以下のプラスチックの総称であり、工業原料の樹脂ペレット、ぬいぐるみやクッション中に充填されているポリスチレン（PS）フォームのビーズなどの一次 MP 及びプラスチック製品等が破損したり、環境中で細片化し破片となった二次 MP に大別される。これら MP の海洋中の総量はおよそ 5 兆個¹⁾と見積もられている。MP は海流に乗って外洋から日本沿岸に運ばれてくるものもあるが、国内からも河川を通じて MP が海域へ流出している²⁾ことが分かっており、陸域～河川～海域に及ぶ MP の動態を明らかにする調査研究の実施が必要となっている。

当センターにおいても、これまでに相模湾沿岸における漂着状況³⁾及び漂着 MP の化学物質吸着状況⁴⁾を調査した結果、湾内の地点間の差異が大きいことが判明した。これらの差は河川を経由して内陸から MP が海域に流出することに起因すると考えられるため、本研究では、路面散乱物中のプラスチックの材質・形態を調査し、地域（商業地域、住居地域、工業地域及び生産緑地）間のプラスチックの存在状況の違いを比較したので、その結果を報告する。

2 調査方法

2.1 路肩プラスチック片採取方法

路肩における塵埃を含む MP 及びプラスチック片（以降、プラス

チック片と称す。)を採取した。調査地点は、以前の MP 漂着状況調査結果³⁾から、破片 MP が多かった鶴沼海岸に流れ込む引地川の流域とし、都市計画法の商業地域、住居地域、工業地域及び農地法の農地から選定した。農地については、市街化調整区域の農地のうち、田を選定した。各調査地域について図 1 に示す。

商業地域にある小田急線の駅周辺の①大和及び④湘南台、JR 線の駅周辺の⑨辻堂、住居地域にある大和の隣の②下草柳、湘南台の隣の⑤円行、引地川河口近くの⑩鶴沼海岸、工業地域にある⑥桐原、⑦本藤沢、農地である③長後、⑧大庭の 10 地域について調査した。採取地点は、国道、県道または市道の路肩を選んだが、農地においては、用途地域ごとの特徴を把握するため、田の水路の脇の舗装された道路の部分进行调查した。各調査地域で目視によるプラスチック片等のごみの集積度の高い部分をそれぞれ 5 地点採取、平均し、地域を代表する最大ベースの結果を得た。今回は 2019 年 2～3 月に行った調査結果を報告する。

採取には、プラスチック片の混入を避けるため、黒シダの毛のホウキ及びトタン製チリトリを使用した。また、採取面積は路肩から 20 cm 幅、2 m の長さの採取区画 (0.4 m²) を設定し、当該面積について路面が見えるところまで堆積物を採取し、採取物全体の重さを測った。採取した砂堆積物から、プラスチックと推定されるもの (以降、プラスチック候補物と称す。)をピンセットで採取した。天然物と見分けのつかない色の場合は、判別がつきにくかったため、約 1 mm 以上の大きさのものを取り出した。残った採取物に水道水を加えて攪拌し、静置後に水面に浮いたもののうちプラスチック候補物をピンセットで採取した。

2.3 プラスチック片の材質及び形態の分析方法

分離したプラスチック片は、1 個ずつ、実体顕微鏡 (OLYMPUS 製 SZ61) を使用して長軸長さ及び形態を確認した後、赤外分光光度計 (日本分光株製 FT/IR-4600 TGS 検出器) の ATR 法による赤外吸収スペクトルを測定して材質を判別した。材質については、以前に行った相模湾漂着 MP 調査で

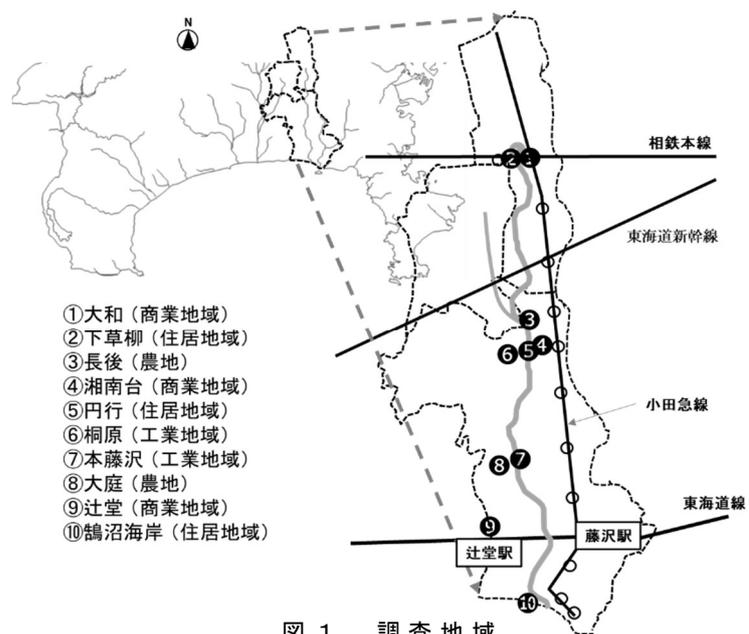


図 1 調査地域

多く得られた、PE、PP及びPSに加えて、同じく汎用樹脂として身の回りの製品によく使われているPET及びPVCと、それ以外の「その他」に区分した。区分したプラスチックは、材質ごとの重量を測った。得られたMPの個数及び質量を集計し、採取面積で除すことにより、MP数密度・質量濃度を算出した。

3 結果及び考察

各地域のプラスチック片の存在状況を比較した。集積度が高く、採取場所として選定された地点となったのは、駐車場などカラーコーンを設置している場所やごみ集積場であった。

各調査地域の5地点を平均したプラスチック片の材質別の単位面積当たりの数密度及び質量密度を図2に示す。数密度については、商業地域の①大和における塗料の数密度、合計の数密度が高く、総数の数密度は、260個/m²で、他の地点の2.2~25倍多かった。①大和については、採取地点及びその付近に歩行者及び自転車レーンを示す塗料で塗った標識が多かった。質量密度については、合計の質量密度が、商業地域の①大和が1.4g/m²、④湘南台が0.62g/m²、⑨辻堂が4.4g/m²、住居地域の②下草柳が5.1g/m²、⑤円行が4.0g/m²、⑩鵜沼海岸が5.5g/m²、工業地域の⑥桐原が2.3g/m²、⑦本藤沢が0.26g/m²、農地の③長後が0.98g/m²、⑧大庭が2.5g/m²と、住居地域が他の地域と比較して高い傾向であった。住居地域については、相模湾漂着MPで多かったPE、PP及びPSの合計の割合が36%以上と高く、PET及びPVCをあわせると、49%以上であった。

工業地域の⑥桐原、⑦本藤沢、農地の③長後、⑧大庭については、採取物の単位

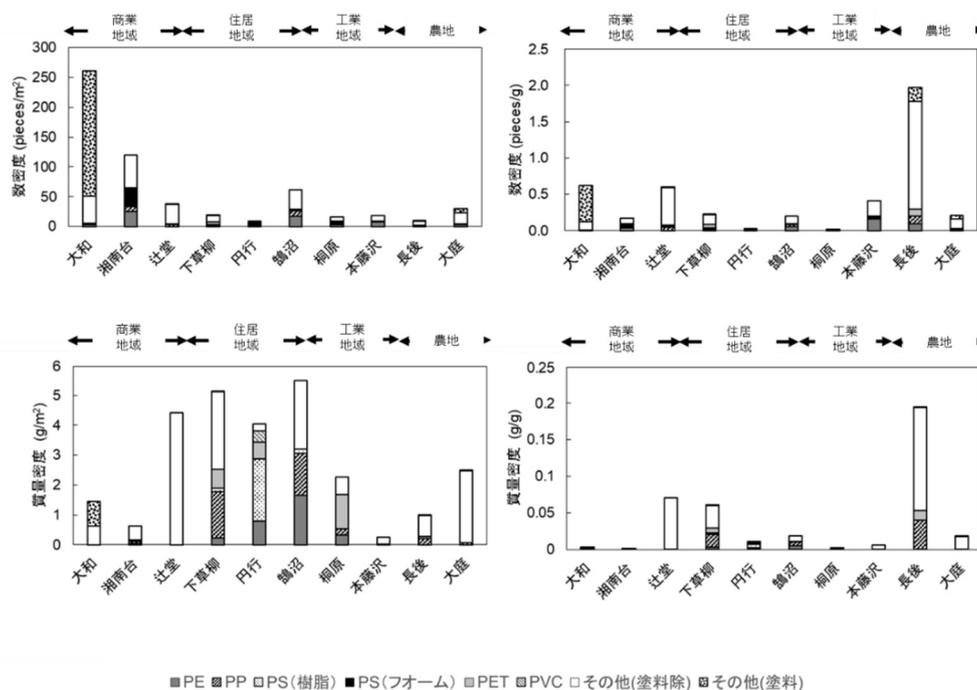


図2 プラスチック片の材質別の単位面積当たりの数密度及び質量密度

面積当たりのプラスチック片の合計の質量密度及び数密度に各用途地域ごとの共通した特徴は見られなかった。また、採取物の単位質量当たりのプラスチック片の合計の質量密度及び数密度については、各用途地域ごとの特徴はなかった。

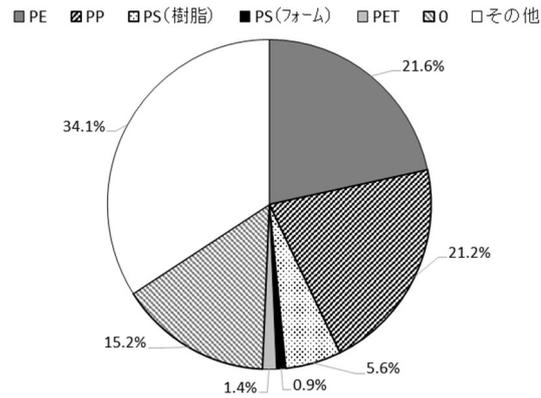


図3 2019年のプラスチック及びゴム原材料販売実績全体に占める各材質の割合（経済産業省生産動態統計）

「経済産業省生産動態統計」（化学工業）⁵⁾によれば、2019年のプラスチック及びゴム原材料販売実績全体1千百万tに占める各材質の割合は、PE 22%（250万t）、PP 21%（240万t）、樹脂用PS 5.6%（64万t）、発泡用PS 1%（11万t）、PVC 15%（170万t）、PET 1.4%（16万t）、その他 34%（390万t）であった。PE、PP、PS樹脂、PSフォームの合計で、50%を超えていた。PE、PP及びPSは、日用品によく使われているプラスチックであり、住居地域で用いられる日用品のプラスチックが環境中へのMP流出に影響を与えていると考えられた。

4 今後の展開

今後は、プラスチック片が多い傾向にあり、定期的にプラスチック片の供給があると考えられるごみ集積場について着目し、調査を行っていくとともに、陸域～河川～海域に及ぶMPの動態を明らかにしたい。

参考文献

- 1) Eriksen, M., et.al., Plastic pollution in the world's oceans: more than 5 trillion plastic pieces weighting over 250,000 tons afloat at sea. PLoS ONE 9 (12), e111913 (2014.)
- 2) Tomoya Kataoka, et.al., Assessment of the sources and inflow processes of microplastics in the river environments of Japan. Environmental Pollution 244 (January), 958-965 (2019).
- 3) 池貝隆宏ら、相模湾沿岸域のマイクロプラスチック漂着特性. 神奈川県環境科学センター研究報告 41(1), 1-10, (2018)
- 4) 三島聡子ら、相模湾漂着マイクロプラスチックの有機フッ素化合物の吸着実態と流入河川の影響. 環境化学 30(1), 66-81 (2020)
- 5) 経済産業省生産動態統計、(2020)
(https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/08_seidou.html (2020年11月時点)).