

砂浜海岸に漂着するマイクロプラスチックに関する検討～大型台風の影響効果～

元防衛大学校 正会員 山口 晴幸

1. はじめに マイクロプラスチック(MP)は大きさ 5mm 以下の微小プラスチックであるが故に、海洋を漂流しているものや海底深く沈積しているものなど、既に海域に存在する MP は地球海洋的に回収除去することは極めて困難であり、現状では殆ど対応するすべのない状況にある。言及するまでもないが、洋上漂流・海中遊泳・海底沈積している海域の MP については、海洋生物に摂食を回避させるための人為的なすべ(施策)はない。まさに海域を移動拡散する MP は無防備に海洋生物の体内に取り込まれているのが実状であり、含有・吸着する有害化学物質による海洋生態系への影響リスクに、食物連鎖を介して拍車のかかる現状にある。

海域での MP の移動拡散状況は、海流潮流をはじめ風波等の複雑な海洋・気象要因に強く影響を受けるため、季節的、経年的にも大きく変動しているものと推察される。だが洋上での MP 調査には船舶などの大掛かりな設備と人員や膨大な経費を要し、調査は特別な機関や組織等に限られ、誰でもが手軽に調査することは難しい。ましてや地球海洋規模での踏査では、季節的・経年的などの定点調査を継続することにも限界性があり、刻々変動する広大な海域での MP の動態性に関する定量的な調査情報は殆どない。

本報告では、海域での MP の動態性を究明する一助として役立つために、大型台風の上陸通過という特異な気象下に曝された関東沿岸の砂浜海岸での調査を通して、漂着する MP の台風効果による変動性について検討を試みている。

2. 2019 年大型台風 19 号上陸通過と関東沿岸での調査海岸

2019 年 10 月 12 日夕から夜に掛けて、大型台風 19 号が非常に強い勢力を保ったまま東海～関東地方に上陸し、その後 13 日に掛けて北東の太平洋側に抜けた(図 1 内下)。関東沿岸域では最大瞬間風速約 58m/s の記録的な風速が観測され、うねりに伴う高波や高潮による災害に対しても嚴重な警戒が発せられた。東京湾岸には一級河川の河口が多く、台風上陸数日後には木くず・くずゴミをはじめポリ袋やプラ容器類等の膨大な災害ゴミが海域に流出していた。台風が通過して 9 日後の東京湾に面する神奈川県横須賀市沿岸域の踏査では、漁港や海岸を埋め尽くす大量の災害ゴミを確認している。

大型台風 19 号通過後のマイクロプラスチック(MP)調査は、上陸経路周辺の神奈川県三浦半島を中心に、東京湾と相模湾に面する 8 か所の砂浜海岸を対象として(図 1 参照)、同年 10 月下旬から 2 週間ほど掛けて実施した(表 1)。なお台風効果による MP の動態性を評価するために、既に実施した今回と同じ海岸の調査データを平常時のもの(2 か所の K38 と T3 は近接海岸 K12 と T1 を採用)として比較検証している(表 1 参照)。

MP 調査は既報した方法<sup>2)</sup>に基づいて、満潮線付近の主要な漂着帯で 1m 四方調査枠(面積 1 m<sup>2</sup>)を設定し、枠内の深さ 1~2cm の表層部を掻き集め、5mm ふるい通過物質に含まれている MP を抽出した。抽出 MP の素材や材質をはじめ数量や質量を計測し、検出 MP の構成状況を定量的に評価した。

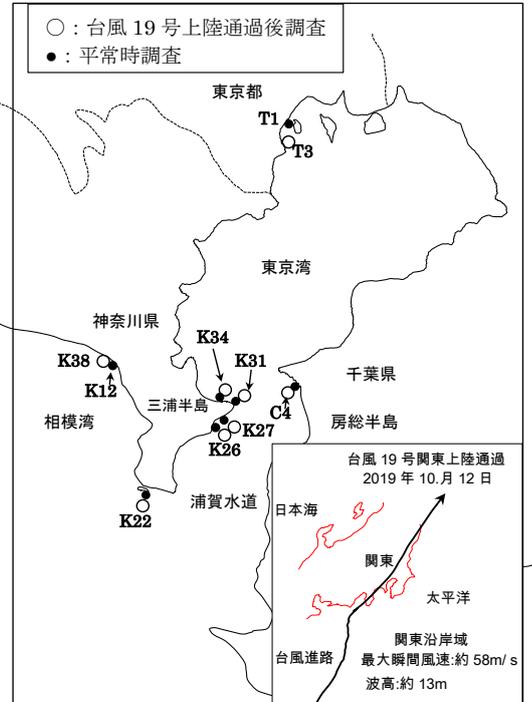


図 1 大型台風 19 号通過経路と調査海岸

表 1 調査海岸と調査時期一覧

番号	調査海岸	調査時期	
		2016~2018年平常時	台風19号上陸通過(2019.10.12)後
K27	横須賀市野比海岸	2017.1.18	2019.10.28
K26	横須賀市長沢海岸(北下浦漁港脇)	2017.1.18	2019.10.28
K22	三浦市赤羽根海岸	2016.10.7	2019.10.28
K12	鎌倉市材木座海岸	2016.11.7	
K38	鎌倉市由比が浜海岸		2019.10.31
K34	横須賀市伊勢町海岸	2016.11.29	2019.11.5
K31	横須賀市鴨居漁港海岸	2016.11.29	2019.11.5
T1	品川区おだいばビーチ	2018.6.28	
T3	大田区城南島海浜公園つばさ浜		2019.11.8
C4	富津市大貫海岸	2017.5.16	2019.11.10

キーワード マイクロプラスチック, 砂浜海岸, 台風効果, 東京湾・相模湾, 素材構成, 海洋ゴミ, 災害ゴミ

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

### 3. 大型台風19号上陸通過によるマイクロプラスチックの動態性の評価

大型台風19号通過後の調査でのマイクロプラスチック(MP)の構成状況の一例を写真1に示している。また図2には、各海岸で検出したMPの現存数量を構成素材の数量を考慮し、平常時での結果と対比している。平常時の調査ではMPの現存数量はK34での2745個/m<sup>2</sup>が最も多く、他の海岸ではいずれも100~500個/m<sup>2</sup>範囲であった。



①レジンペレット(2タイプのサイズ)、②プラスチック微細片  
③発泡スチロール微細片、④糸状合成繊維短片、⑤その他(省略)

写真1 マイクロプラスチックの素材構成(K34伊勢町海岸)の事例

これに対して台風通過後の調査では検出数量は大幅に増加しており、殊にK34では16107個/m<sup>2</sup>(5.9倍)、K38では18783個/m<sup>2</sup>(46.3倍)、K22では18298個/m<sup>2</sup>(33.9倍)、K26では11594個/m<sup>2</sup>(35.8倍)と、MPの現存数量は1万個/m<sup>2</sup>を遥かに超え、8海岸いずれも4.2~46.3倍の高い数量となっている。

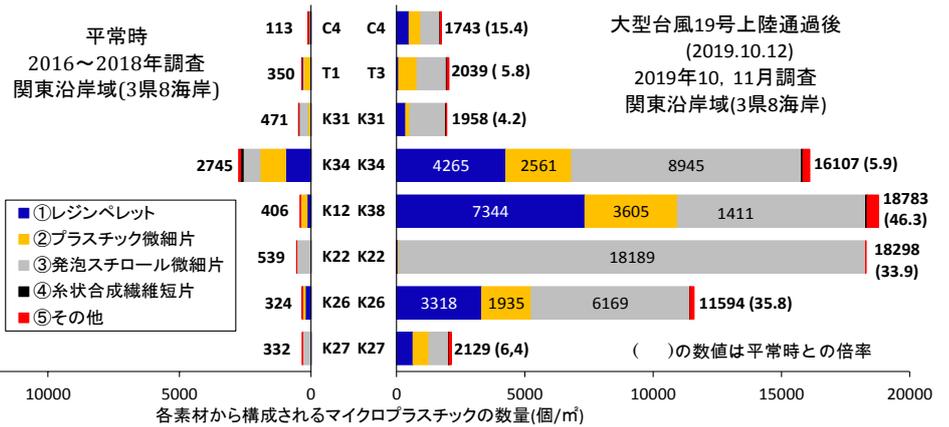


図2 大型台風上陸通過後と平常時でのマイクロプラスチックの検出数量の比較検証

さらに、図3には総計分析の結果をまとめている。台風通過後の対象8海岸でのMPの総数量は72651個、1海岸当たりの平均数量は9082個/m<sup>2</sup>となり、平常時のそれぞれ5280個と660個/m<sup>2</sup>に比較して、MPの平均的な数量は13.8倍と大幅に増加している。素材ごとに比較すると、発泡スチロール微細片が23.4倍と最も高く、レジンペレットが11.3倍、プラスチック微細片が6.1倍、糸状合成繊維短片が1.7倍となっている。主要な3素材の構成比率をみると、台風効果によって、発泡スチロール微細片の構成比率が36.2%から61.6%と約1.7倍に増大し、MPの総数量の半数以上を占めている。相対的にレジンペレットは27.7%から22.8%、プラスチック微細片は31.4%から13.9%に低下していることが分かる。この結果は、各素材の漂着は数量的には大幅に増加するが、台風のような暴風や高波が発生した場合には、関東沿岸域の東京湾・相模湾に面する海岸域では、取り分けMP化した微細な発泡スチロールが膨大な量で漂着することを示唆している。

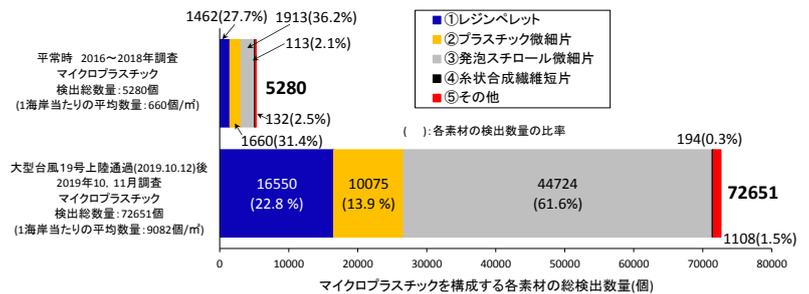


図3 大型台風上陸通過後と平常時での総計分析での比較検証

### 4. おわりに

今回の大型台風上陸通過という希な気象条件下で発生する異常なまでの波浪・風力・降雨は、平常時には殆ど打ち上がる事のない、水域(海・河川等)に滞留・潜在する膨大な量のマイクロプラスチック(MP)の存在を浮き彫りにしたとも言える。即ち大量の災害ゴミに混じって河川から海域に流出したMPを含め、平常時には殆ど漂着することのない遠方大海を拡散漂流していたものをはじめ、海中遊泳や海底沈積していたものなど、既に海域に滞留・潜在しているMPは膨大な量で、大型台風の特異な効果による海洋攪乱等で打ち上がり、その深刻な存在が炙り出されたものと推察される。今後、他沿岸域での調査を重ね、動態性の検証を深めたい。

参考文献 1) 山口晴幸(2019): 大量マイクロプラスチックの主要な漂着・流出場所と化す砂浜海岸の実態評価～関東沿岸域での調査を踏まえて～, 土木学会地球環境委員会, 第27回地球環境シンポジウム講演集. 2) 山口晴幸(2017): マイクロプラスチックの海岸域での調査分析方法の提案と実態, 土木学会関東支部第7部門, VII-5.