

海岸漂着プラスチック小粒中の微量有機汚染物質

高田秀重¹、間藤ゆき枝¹、兼広春之²、モハマド パウジ ザカリア³

¹東京農工大学農学部 ²東京水産大学水産学部 ³マレーシアプトラ大学

【はじめに】海岸に打ち上げられる漂着物の中に「レジンペレット」という直径 0.5 cm 前後のプラスチック小粒が存在する。このプラスチック小粒はプラスチック製品の間原料で、合成工場で製造されたプラスチック小粒は成型工場へ運ばれ、そこで最終的なプラスチック製品に加工される。しかし、生産・輸送の過程でプラスチック小粒の一部が環境中に漏出している。漏出したプラスチック小粒は雨で洗い流され水路・河川を経て最終的に海洋へ運ばれ、その一部は海岸に漂着する。プラスチックの生産量の増大とプラスチックの安定性のため海洋環境中のプラスチック小粒の存在量は増加しており、プラスチック小粒は都市域、非都市域を問わず世界中の海岸に漂着していることが報告されている。

最近の我々の研究(Mato *et al.*, 2001)でプラスチック小粒が海水中から PCB や DDE 等の微量有機汚染物質を吸着していることを明らかにしてきた。吸着はプラスチック小粒の表面が親油性であるために起こり、プラスチック小粒は海水中に比べて百万倍の濃縮倍率でこれらの微量汚染物質を濃縮していることを明らかにしてきた。また、海岸漂着プラスチック小粒中にはプラスチック添加剤由来の環境ホルモン(ノニルフェノール)も高濃度で含まれることも明らかにしてきた。海鳥等の海洋生物がこれらのプラスチック小粒を誤食し、消化管内からのこれらのプラスチックの検出が報告されていることから、プラスチック小粒に含まれる環境ホルモンによる生物影響が懸念されている。

前報(Mato *et al.*, 2001)では対象とした海岸数が少なかったので、本研究ではより広い範囲の海岸を対象に、プラスチック小粒から検出される有機汚染物質の濃度を明らかにすることを目的とした。また、海洋汚染状況とプラスチック小粒中の汚染物質濃度との関係を検討するため、日本とは人間活動の質と強度が大きく異なるマレーシアの海岸で採取したプラスチック小粒についても分析を行った。

【方法】プラスチック小粒は日本の 12 の海岸、マレーシアの 7 つの海岸から採取した。採取した試料中から、近赤外分光光度計を用いて近赤外スペクトルをもとに、ポリプロピレン製小粒のみを選び出し、分析に供した。プラスチック小粒 0.1g(10 粒程度)を精秤し、ジクロロメタンでソックスレー抽出し、カラムクロマトグラフィーで精製・分画し、PCB+DDE 画分、多環芳香族炭化水素(PAHs)画分、アルキルフェノール画分を得た。それぞれ GC-MS または GC-ECD で目的成分を測定した。

【結果および考察】日本の海岸漂着プラスチック中の PCBs、DDE、ノニルフェノール、PAHs 濃度は 100ng/g、1ng/g、1000ng/g、1000ng/g のオーダーであることが明らかになった(Fig.1)。PCB と DDE 濃度は日本の海岸のプラスチック小粒の方がマレーシアのものよりも濃度が高かった。PAHs は日本とマレーシアで濃度は同程度であったが、マレーシアで採取された試料はアルキル同族体の割合が高く石油汚染の寄与が大きいことが明らかになった。これらのプラスチック小粒中の微量汚染物質の濃度、組成の一国間での差異は、他のモニタリング媒体による汚染状況の差異と一致しており、海岸漂着プラスチックが周辺海域の汚染の状況をよく反映していることが示唆された。また、添加剤起源のノニルフェノールについては、マレーシアと日本で有意な差は認められなかった。

【引用文献】Mato *et al.*, (2001) *Environ. Sci. Technol.* vol.31,p.318-324.

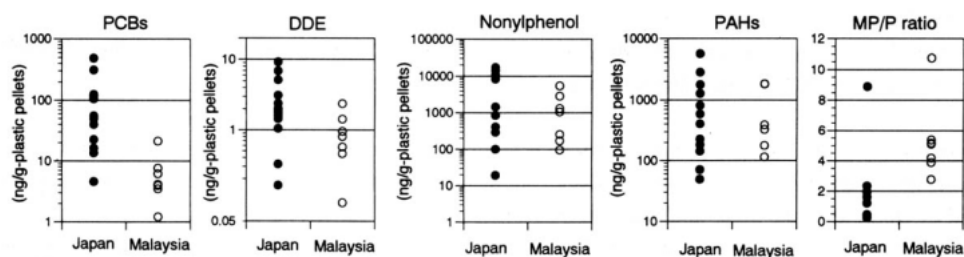


Fig.1 Concentrations and composition of organic micropollutants in plastic resin pellets from the coasts.
MP/P ratio = a ratio of methylphenanthrenes to phenanthrene; indicator of source of PAHs.

Plastic Resin Pellets Transport Toxic Chemicals in the Marine Environment.

Hideshige Takada¹, Yukie Mato¹, Haruyuki Kanehiro², Mohamad Pauzi Zakaria³

¹Tokyo University of Agriculture & Technology, ²Tokyo University of Fisheries, ³University Putra Malaysia

Plastic resin pellets (small granules 0.1 to 0.5 centimeters in diameter) are widely distributed in the ocean all over the world. They are an industrial raw material for the plastic industry and are unintentionally released to the environment both during manufacturing and transport. They are sometimes ingested by seabirds and other marine organisms and their adverse effects on organisms are a concern. In the present study, PCBs, DDE, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and nonylphenols (NP) were detected in polypropylene (PP) resin pellets collected from 12 Japanese and 7 Malaysian coasts. Concentrations of PCBs (1 - 477 ng/g), DDE (0.09 - 9.1 ng/g), PAHs (49 - 5500 ng/g) and NP (18 - 13700 ng/g) varied among the sampling sites. Field adsorption experiments indicate that the source of PCBs, DDE and PAHs is ambient seawater and that adsorption to pellet surfaces is the mechanism of enrichment of 10^6 . The major source of NP in the marine PP resin pellets was thought to be plastic additives and/or their degradation products.