

D1-19

沿岸漂着プラスチックから発生する化学物質汚染の実態調査と再資源化技術に関する研究

4. 海ごみ回収装置に関する基礎研究

Study on Chemical Contamination of Shore Area and Recycle Technique for Marine Debris Plastic

Fundamental research on the equipment which collects sea garbage

○早川 未来¹, 久保田 誉史¹, 原 直規¹, 岡部 顕史², 佐藤 秀人³, 道祖土 勝彦⁴

Mirai HAYAKAWA¹, Takashi KUBOTA¹, Naoki HARA¹, Akifumi OKABE², Hidehito SATO², Katsuhiko SAIDO²

The sea garbage which is adrift on the coast in Japan amounts to 110~150 thousand tons every year, and More than 70% of the sea garbage is a plastic product. It is reported that the chemical substance which has the toxicity originating in a plastic is detected from sand and sea water. In this study, the method to collect the pieces of plastic garbage was studied.

1. 諸 言

日本の沿岸に漂流する海ごみは毎年 11~15 万トンにも達し、その 70%以上はプラスチックである。また海砂や海水からはプラスチックに由来する毒性を有する化学物質が検出されている^[1]。現在、海浜に漂着したペットボトルのような大きさのプラスチックごみを回収できているが、ペレットのような小さなプラスチックごみは回収できておらず、また回収に適した装置も存在しない。

本研究では、砂浜のような海浜に漂着した微細なプラスチックごみを分別・回収する方法ならびに装置について検討する。

2. 海浜の微細なプラスチックごみの特徴

海水に浮くようなプラスチックごみは、図 1 に示すように満潮時において、小さな木屑が漂着した場所に点在している。ペレットのような微細なプラスチックごみもペットボトルや空き缶などのごみと同じ個所に多く存在している。これより図 1 に示すような満潮時の海岸線のある個所を対象として微細なプラスチックごみを回収することとする。



Fig. 1 Sea garbage

3. 微細なプラスチックごみの回収・分別方法

ここではペレットと他の微細なプラスチックごみを分別し、回収する方法を検討した。ペレットの大きさは 2.8mm 程度である。

微細なプラスチックごみは木屑や貝殻と混ざって砂浜に存在している。これらを分別するために、網目の大きさの異なる網を用いて分別する方法を試みた。図 2 に実験で使用した機材を示す。上段を粗い網目(5mm)、下段を細かい網目(2mm)とする。



Fig.2 The collection method by the meshes of a net from which size differs by type

図 2 に示した実験器具を用いて満潮時の海岸線のある範囲(0.25m²)で実験を行った。

その結果、5mm 以上の木屑やプラスチックごみは上段の粗い網目で回収でき、下段の細かい網目ではペレットと小さな貝殻を回収することが出来た。表 1 に回収物を示す。

Table.1 Collected materials

	Type of waste
Upper	Wood chips, Stone, Large plastic, Large shells, Lubber, Pellets
Lower	Shells, Pebbles, Pellets

またプラスチックは水に浮き、貝殻や石は水に沈む性質を利用し、貝殻や石とプラスチックごみを分別した。

その結果、上段では図 3(a)のようなプラスチックごみが回収でき、下段では図 3(b)に示すように多くのペレット(約 430 個)を他のプラスチックごみと分別して回収することができた。

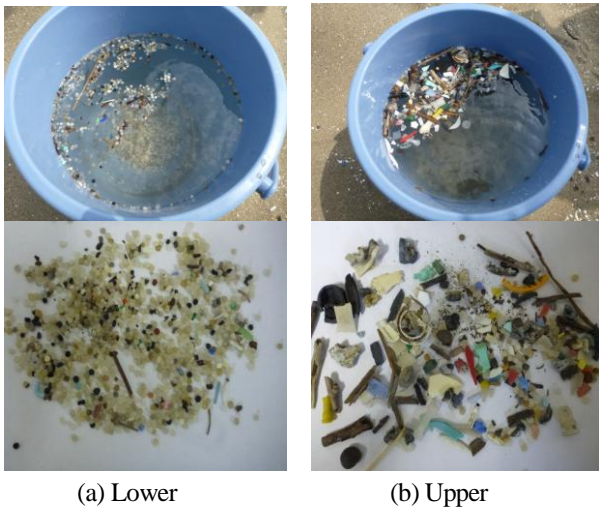


Fig.3 Fractionation using water

4. 分別装置の検討

次に効率よく分別作業ができる装置について検討した。装置化するにあたり、どこか一箇所から水を流出させ網に落とすことで水に浮いたプラスチックを回収し、落ちた水を容器に溜め循環させることで効率よくプラスチックを回収できるのではないかと考えた。まず図 4 に示すような簡易的な装置を製作し、予備実験を行った。



Fig.4 Sorting apparatus using water

その結果、水の流れを作り循環させることで容易に貝殻や石と微細なプラスチックごみを分別することができた。しかし、簡易的なこの装置には以下に示す問題があることが分かった。

(1) 水を流出させる部分が細いと木屑が水の出口を塞いでしまう。

(2) 水の下に沈んだ貝殻を取り除くのが困難である。

以上のことから、図 5 に示すように水の流出口を広くし、かつ水の底の貝殻の排出をより手軽にできるような装置を設計した。また装置は、搬送が容易にできるよう組立式とし、砂浜での移動を容易に出来るよう装置を台車に設置した。

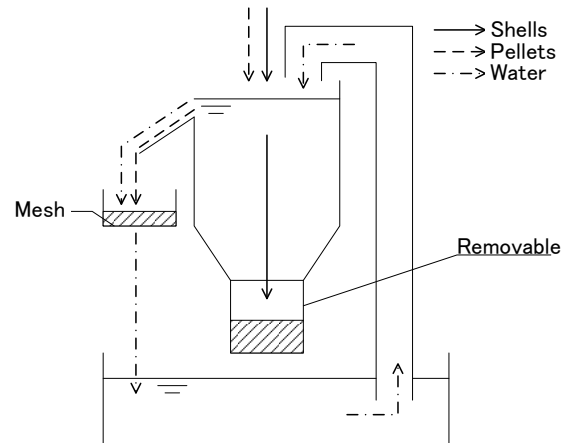


Fig. 5 Device to separate out the small pieces of plastic waste

5. 結 言

微細なプラスチックごみを分別し、回収する方法を検討し、得られた主な結果を以下に示す。

(1) 網目の大きさの異なる網と、水を利用して、ペレットとその他のプラスチックごみを分別することができた。

(2) 水の流れを作り循環させることで、微細なプラスチックごみを容易に貝殻と分別させることができた。

謝 辞

本研究は、日本大学学術助成研究(総合研究)の一環として実施したものであり、関係者各位に謝意を表します。

参考文献

[1]佐藤, 道祖土, 他: 沿岸漂着プラスチックから発生する化学物質汚染に関する研究, 日本大学理工学部学術講演会