K6-79

海ごみ回収装置に関する基礎研究

Fundamental research on the equipment which collects sea garbage

○飯田　侑斗[1]，林田　健斗[1]，岡部　顕史[2]，佐藤　秀人[3]，道祖土　勝彦[4]
Yuto Iida[1], Kento Hayashida[1], Akifumi Okabe[2], Hideto Sato[3], Katsuhiko Saido[4]

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

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，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 に示すような場所に存在する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

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図 2 に示すように 2.8mm 程度である．

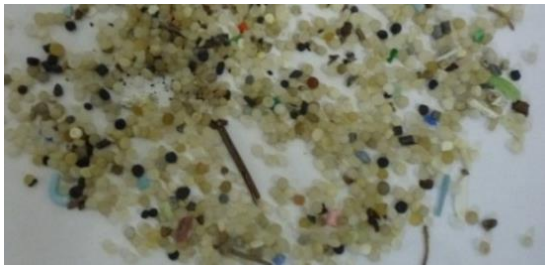

Fig. 2 Pellet

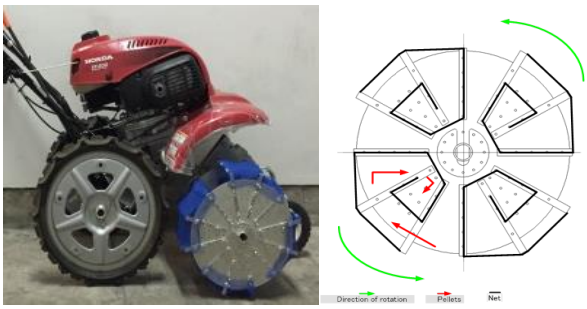

Fig. 3 Sea garbage collecting device of rotating drum type

図 3 のドラムタイプの耕運機を用いた装置を使用して砂浜でのペレット回収を行った．砂浜でのペレット回収には耕運機で効率よく行うことができたが，図 4 左側にある海岸防風林のような場所では上図の耕運機の装置を使うことができない．そのような場所にもペレットは多く存在する．そこで海岸防風林のような場所にあるペレットを回収する装置を検討する．

Fig. 4 Sea garbage of coastal shelterbelt

1：日大理工・学部・機械　2：日大理工・教員・機械　3：日大短大・教員　4：産業技術総合研究所

３．海ごみ吸引装置

図 4 に示す海岸防風林のような場所でペレットを回収する装置として吸引式の装置を検討した．まず，ブロワ―を使用してサイクロン式掃除機の原理を参考に簡易的な装置を作製し予備実験を行った．その結果，根詰まりすることなく海ごみを回収することができた．そこで図 5 のような吸引装置を設計することとした．

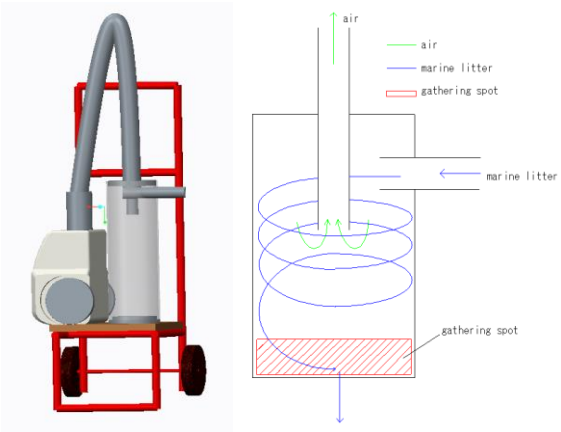

Fig. 5 Aspirator of sea garbage

図 5 の吸引装置は，サイクロン式掃除機の原理を利用した仕組みとした．吸収したごみは遠心力によってごみと空気が分離してごみだけが下に落ちていき，空気のみが中央のパイプを通って上に流れていく．これによってごみの根詰まりを防止することができる．　また回収したごみをその場で取り出しやすくするために，下からごみが取り出せる構造とした．吸引装置は人が背負って回収作業ができるようにキャリーに掃除機と吸引装置を取り付けることとした．以上のことより図 4 のような耕運機では侵入することが困難な場所での作業が可能となる．

４．海ごみ分別装置

ふるいを用いて小さいごみを分別した後，水を用いて分別する装置を製作した．図 6 に分別装置を示す．

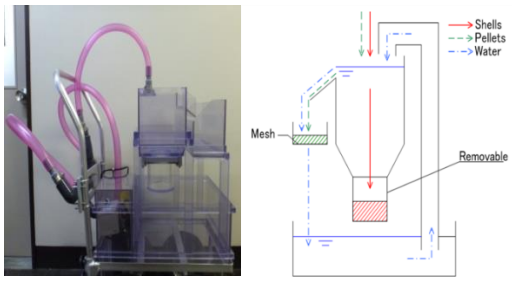

Figure.6 Fractionation unit

一箇所から水を流出させ網の部分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仕組みとなっている．

この装置の特徴として背面のノズルで水量を調節できる仕組みになっている．また，車両での搬送を容易にするために組み立て式を採用し，台車に搭載することで砂浜でも移動ができるため，様々な作業環境に対応することを可能にした．

この装置を使用することによって図 7 のようにペレットと小さな木屑だけに分別することができる．

Figure.7 Collected plastic garbage

５．結　言

吸引装置については現在製作中であり，完成後にごみの回収実験を行う予定としている．

また，ペレットのみを回収することが本研究の目的であり，図 8 のように海ごみを回収した際の木屑や海砂などとペレットの分別を行う装置の検討も行っていく予定である．

Figure.8 Chip of wood and pellet

謝　辞：本研究は，平成 24,25 年度の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