

表 3.2-10 回収方法別の回収効率と人時の比較（石川県羽咋市地域）

回収方法		雨天時 第4回調査 (2008年4月)	晴天時 第6回調査 (2008年9月)	<参考> 第5回調査 (2008年7月)
ビーチクリー ナによる回収 と人力での分 別	海岸線の奥行き	約40m	約40m	—
	海岸線長	約950m	約700m	—
	前処理 (大型ゴミの回収)	4人で約1時間	4人で約1時間	—
	ビーチクリーナによ る回収(幅3m) (作業員1名)	・1.75時間で250m を4往復 ・5.5時間で700mを 5往復 (約3,700m ² /h)	3.3時間で700m を7往復 (約8,900m ² /h)	—
	人力による分別	30人×3時間で 592kgを分別	25人×2時間で 820kgを分別	—
	人時	101	57	—
	回収効率(kg/h/人)	6	14	—
	人時/km ² /t	4,490	2,483	—
人力のみによ る回収と分別	海岸線の奥行き	約40m	約60m	約40m
	海岸線長	約250m	約200m	約200m
	回収と分別	27人×1時間で 496kgを回収	29人×3時で 1,610kgを回収	11人×3時間で 320kgを回収
	人時	27	87	33
	回収効率(kg/h/人)	18	19	10
	人時/km ² /t	5,444	4,503	12,891
レーキドーザ による回収と 人力での分別	海岸線の奥行き※ ¹	—	—	約5m、約40m
	海岸線長	—	—	奥行き約5m及び40m の浜がそれぞれ約 950m及び約250m
	レーキドーザによる 回収(実施は羽咋市)	—	—	約1日(9時~夕方)
	人力による分別	—	—	のべ65人、170人時 で1,836kgを分別
	人時※ ²	—	—	177
	回収効率(kg/h/人)	—	—	10
	人時/km ² /t	—	—	6,536

※1：清掃の対象となった奥行きを示す。羽咋川の河口では奥行き40mまでを清掃した。それ以外ではアシ等が蓄積していた汀線に近い約5mだけを対象とした。

※2：レーキドーザによる回収の人時は7人時と仮定した。また、レーキドーザ使用のために前処理は実施していない。



ビーチクリーナ(第4回調査(2008年4月))



ビーチクリーナ(第4回調査(2008年4月))



ビーチクリーナによって集められたゴミ
人力による分別が必要(第4回調査(2008年4月))



レーキドーザ(第5回調査(2008年7月))



レーキドーザによって集められたゴミ
人力による分別が必要(第5回調査(2008年7月))

図 3.2-31 ビーチクリーナ等を用いた回収の作業風景

①レーキドーザによる回収作業



漂着したヨシは、レーキドーザで回収し、砂混じりゴミの山となる。

②スクリーンによる分別作業



砂混じりゴミの山をバックホウでスクリーンに入れて分別する。砂の山とヨシの山となる。

③パッカー車への積載→処分場へ

ヨシは、パッカー車へ積載して、処分場へ運搬する。

図 3.2-32 ヨシの重機等による回収作業の模式図

n. アクセス困難な岩場(東尋坊)での回収

東尋坊は復輝石・安山岩からなる大規模な柱状節理が見られ、国指定の名勝天然記念物となっている。東尋坊観光協会では東尋坊を中心に少なくとも週一回の清掃活動を継続しているが、断崖が続きアクセスが困難な海岸については清掃を行うことが出来ていない。そこで、アクセス困難な海岸における漂着ゴミの回収方法の検討を行った。

検討の対象とした海岸は東尋坊の広場から荒磯遊歩道を南東側(米ヶ脇方面)に 500m 程進んだ、遊歩道の直下に位置する。対象海岸は東尋坊の他の海岸のように岩が直立しているが、その全面に岩盤が面状に発達しており、漂着ゴミは直立した岩の根元(面状の岩盤の端)に蓄積していた。

対象海岸へのアクセスは、航空写真や現地視察の結果から陸側から行うこととした(図 3.2-33)。また視察の結果、人工物が目に付くものの、大量のゴミが存在するようには見えなかったため、5名の作業員で回収を行うこととした。5名のうち1人については、今後の回収作業の参考としていただくために地元の方に参加して頂いた。対象海岸にはプラスチック類及び発泡スチロール片等の人工物の他に、大小の流木が漂着していたが、岩場を乗り越えて重量のある流木を搬出することは困難であったため、人工物のみを回収した。

ゴミの搬出は、現地は足場が悪い岩場であり、高低差も大きいため陸側からは難しいと判断し、小型船舶を利用して海側から行った。小型船舶の進入ルート及び接岸地点に関しては雄島漁業協同組合の協力を得て決定した。

回収作業は2008年6月2日に実施し、5名の作業員で2時間を要した。回収したゴミの量は45Lのゴミ袋で40袋であった。岩の隙間に微細化した発泡スチロール片が充填されているところが多く、その回収に時間がかかった。発泡スチロール片は軽いため回収は容易であるが、その中に注射針等の危険物が混在している可能性もあったため、手で直接ゴミを掻き出すことはせず、できるだけ道具(手頃な大きさの板など)を用いて掻き出した。今後の回収作業では、ザルや柄杓のようなものがあると微細化した発泡スチロール片の回収に便利であろう。ゴミの搬出はゴミ袋を手渡しして行い、小型船舶一隻に40袋を一度に積み込むことが出来た。ゴミの回収と搬出には特に大きな支障はなかったが、作業は常に足場を確保しながら行う必要があり、今後の回収作業はできるだけ足腰のしっかりした作業員で行うことが望ましい。

流木については、より多くの作業員を導入して手渡しで搬出できる可能性もある。しかし、背面を断崖で遮られ、避難場所がないことなど作業の安全性を考慮すると、現地での焼却処分が現実的ではないかと考える。



図 3.2-33 東尋坊の漂着ゴミ回収地点への進入ルート及び搬出ルート



回収前



回収前



回収前(橙色の円で囲んだ範囲の拡大)



回収後(左の写真と逆方向から撮影)



回収前(黄色の円は同じ岩の切れ目を指す)



回収後(黄色の円は同じ岩の切れ目を指す)



回収中(黄色の円は同じ岩の切れ目を指す)

図 3.2-34 (1) 東尋坊における回収前後の写真



回収前(水色の円で囲んだ岩は同じ岩を示す)



回収後(水色の円で囲んだ岩は同じ岩を示す)



回収中(水色の円で囲んだ岩は同じ岩を示す)
(微細化した発泡スチロール片が約 50cm 堆積)



搬出風景

図 3.2-34 (2) 東尋坊における回収前後の写真

o. 微細化した発泡スチロール片の回収

調査範囲の海岸は礫浜が多く、礫の隙間や断崖を形成する岩の隙間、断崖の直下等に発泡スチロールが細かく粉碎されて集積している。これらのゴミは、細かいために人力で一個ずつ回収すると非常に時間がかかり現実的ではない。また、崖の直下は落石の危険もあり、長時間の回収作業は安全の面からも問題である。そこで、微細化した発泡スチロール片を掃除機で効率よく回収することが出来ないか検討した。

掃除機については、①野外でも利用可能な充電式であること、②集塵容量ができるだけ大きいことを条件として選定した。選定の結果、業務用の背負い式の掃除機を試行することとした(図 3.2-35)。この掃除機は充電電池で稼働し、一つの充電電池で約 20 分の清掃が可能である。吸引したゴミはゴミパック(約 2L)に收容されるようになっている。背負い式のため両手を使うことができ、足場が不安定な海岸での利用に向いていると考えた。

背負い式掃除機を用いた微細な発泡スチロール片の回収を安島漁港及び米ヶ脇地区のやかげ海岸で行った。安島漁港では壁際の植生に吹き寄せられた微細な発泡スチロール片を対象として主に吸引力の確認を行った(図 3.2-36)。その結果、発泡スチロール片以外にもプラスチックの破片や枯れ草や小石も吸引することができ、吸引力は家庭用の掃除機と同程度であることが確認できた。プラスチックの破片は対象海岸沿いに整備されている遊歩道にも多数見られ(特に二の浜海岸)、そのような場所に散在するプラスチック片の回収にも背負い式掃除機は有効であると考えられる。なお、掃除機本体に接続されているホースと延長管の直径は約 3cm であり、大きなゴミを吸い込んで詰まることが度々あった。吸入口を小さくすることで吸引力を大きくし、同時に延長管の直径と同程度の大きさのゴミを吸い込まないようにすることで、延長管での目詰まりを防ぐことは可能である。

また、崖の直下に集積した微細なゴミの回収を米ヶ脇地区のやかげ海岸で行った(図 3.2-37)。崖の直下には多く漂着ゴミが入り込んでおり、そのような隙間には人の手も届かない。そこで間口約 50cm、奥行き約 30cm の隙間を対象に掃除機の試行を行った。その結果、延長管を利用することで隙間のゴミも吸引可能であり、ゴミパック約 2.5 袋(約 5L、750g)の発泡スチロール片を回収した。崖の直下は海水やしみ出す地下水で湿っていたが、湿った発泡スチロール片でも吸入可能であった。約 2.5 袋分のゴミを回収したところで電池が切れたことから、充電電池一個分の実際の稼働時間は 12 分程度であった。また、ゴミパックは回収したゴミをゴミ袋に出して、3 回程度は再利用が可能であった。ゴミが湿っていたためゴミパックも湿ってしまい、何度も再利用するとゴミパックが破れることもあるだろう。

以上の結果から、本調査で試行した背負い式掃除機は遊歩道や礫浜において、微細化したプラスチック片及び発泡スチロール片の回収に有効であることがわかった。今回試行した浜の礫は手のひらほどの大きさで掃除機では吸引できない重さであったために、軽い発泡スチロール片を効率的に吸引できたと考えられる。掃除機でも吸引可能な小石や砂が多い海岸での利用は難しいであろう。

作業上の問題点としては充電電池の稼働時間が 12 分程度と短いこと及びゴミの量に対して集塵容量が小さいことである。充電電池に関しては充電電池を複数用意することである程度は対応可能である。集塵容量は約 2L と充電式掃除機の中では大きな容量を有していたが、漂着ゴミの量に比べると十分ではない。複数台の掃除機を利用することも考えられるが、その場合には経済的な負担も大きくなる。集塵容量が大きいエンジン式集塵機も試行したが、吸引力が小さく、湿った発泡スチロール片は回収できなかった。これらの問題点を考慮すると、本調査で試行した掃除機の用途としては、手間をかけても微細なゴミまで徹底的に回収しなければならないような場合、例えば貴重な植物等に対して漂着ゴミの影響が懸念されるような海岸での清掃などが想定される。



図 3.2-35 背負い式掃除機とその備品