

効率的なごみ回収方法の探索： 小豆島の市民参加型ビーチクリーン

○石山 翔午¹, 中國 正寿², 室谷 雄作¹, 井上 智晶¹, 横田 恵美¹, 江川 裕基¹

¹NPO法人クリーンオーシャンアンサンブル, ²香川大学

目的 海洋ごみゼロの世界

① ビーチクリーンによる回収
② 再資源化

街ごみ → 海洋ごみ → 回収 → 再資源化

課題1 活動規模と回収効率の最適化

- 参加人数
- 回収頻度

課題2 回収ごみの再資源化及びその効率の向上

種類別回収傾向

定量化された ①分別回収 × ②再資源化 で海洋ごみゼロへ

まとめ 最適人数・頻度で回収効率を最大化

結論

① ビーチクリーンを **2年間 | 27回** 実施。**730 kg**回収 | 延べ**311人**参加。人数増で回収効率低下：**収穫逡減**を確認。約**28人**で最大回収効率 Q_{max} 。月1回の回収は比較的高効率。

② 総量のうち、約**38%**は再資源化可能。特に**硬質プラ・PET**が主成分で、PETの再資源化ができれば約**60%**まで向上。

今後の予定

- 最適人数・頻度を考慮したビーチクリーンのガイドラインを策定。
- 季節・気象が回収効率、ごみの種類に与える影響の解析。
- PETの再資源化パートナー構築による再資源化率の向上。

当団体の活動記録・最新情報はこちら

方法 分別回収型ビーチクリーンによる回収・定量化

調査場所・期間

場所：**多尾海岸** (香川県小豆郡小豆島町)
期間：**2023年4月～2025年3月**
時間：**1時間/回**
回数：**計25回+海外2回 (モザンビーク・ベトナム)**

多尾海岸 200 m (1200 m²)
6 m

調査方法：分別回収型ビーチクリーン

1時間

回収：ごみを1種類決め、それだけを拾う

分別10種類

- 硬質プラスチック
- びん
- 釣り具
- 鉄・鉛
- 缶
- ペットボトル
- ボール
- 発泡スチロール
- 軟質プラスチック
- その他

計量・記録

- 重量測定
- 外観の記録
- 海洋ごみMAPアプリへの登録

データ分析

- 回収量[kg]、参加人数[人]、回収効率[kg/人・h]
- 分別毎の回収量[kg]、再資源化率[%]

データ公開 (HP, SNS)

結果と考察 回収効率・再資源化率の最大化検討

ビーチクリーンのトレンド

2年間 **730 kg** 回収
311人 参加

線形ではなく、飽和してきている?

参加人数と回収効率

一人当たりの回収効率 $E(p)$ は $E(p) = -1.27lnp + 5.50$ (平均 $E = 2.63$ kg/人・h)

総回収効率 $Q(p)$ は $Q(p) = p(5.50 - 1.27lnp)$ (最適人数 $p^* \approx 28$ 人, $Q_{max} = 35.6$ kg/h)

一人当たりの回収効率は**収穫逡減**の傾向
総回収効率は**28人で最大**

回収頻度と推定回収量

海岸ごみの蓄積近似モデル (半指数; NMRの緩和時間 T_1 と同形)

$$M(t) = M_{\infty}(1 - e^{-t/\tau})$$

蓄積率 $r(t)$ **48%** ($M_{\infty} \approx 55.4$ kg, $r(t) = 100\%$)

BCI 1回当たりの回収量 M [kg]

ごみ密度 **0.022 kg/m²** (SD = ±0.009)

1か月 年間回収量 [kg/年]

ビーチクリーン開催頻度：**1回/月**は**比較的高効率**な回収

回収ごみの再資源化

再資源化可能なごみは前処理 (洗浄、乾燥、破碎など) 後、パートナー企業・団体に送付

- 硬質プラスチック → コースター
- ピン、ガラス → 防犯砂利
- 釣り具 → ルアー
- 釣り具 → 釣竿
- 鉄・鉛 → 小豆島金属

再資源化実績

- 硬質プラ (PP) 200.34 kg
- ペットボトル 149.36 kg
- 軟質プラ (PE) 82.15 kg
- ピン、ガラス類 37.85 kg
- 発泡スチロール 35.90 kg
- 缶 35.54 kg
- ボール 21.64 kg
- 鉄、鉛 0.85 kg
- 釣り具 その他 0.32 kg
- 合計 **730.19 kg**

再資源化可能 なごみ

- 硬質プラ (PP) 62.09 kg
- 鉄、鉛 41.90 kg
- ピン、ガラス類 22.33 kg
- 缶 10.00 kg
- ボール 0.40 kg
- 釣り具 0.32 kg
- 軟質プラ (PE) 0.32 kg
- ペットボトル 0.32 kg
- 発泡スチロール 0.32 kg
- その他
- 合計 **137.04 kg**

再資源化ポテンシャル **38%**
→ ペットボトル再資源化で約**60%**まで向上可能

再資源化率 **19%**