

海岸漂着ごみエリア実態調査・分析事業委託業務

航空写真からの漂着状況調査結果 (概要)

愛媛県循環型社会推進課

【調査の目的及び調査内容】

【調査の目的】

愛媛県の漂着ごみ問題の効果的な対策検討のため、**県内の海岸線約1,700kmにおける漂着ごみ堆積地点の把握及び漂着ごみ分布状況を把握**することを目的とする。

【調査内容】

<1 航空写真による漂着ごみ分布状況調査>

1.1 航空機による写真撮影

- 愛媛県内全ての海岸線約1,700kmにおける漂着ごみの実態を把握するため、航空機による写真撮影を実施。

1.2 現地での目視／実測調査

- 現地海岸にて目視による漂着状況の評価結果及び現地海岸で漂着ごみの回収・計測を実施した結果を航空写真による漂着状況の評価に反映

1.3 漂着ごみ堆積地点の把握／漂着分布状況の評価

- 撮影した航空写真、現地調査結果を用いて、ごみ堆積地点の把握及び分布状況を推計。
- 評価方法及び評価結果の妥当性検討のため、有識者ヒアリングを実施。

<2 AIによる画像処理方法の検討>

- 撮影した航空写真を用いて、AIによる画像処理から漂着状況の評価を検討。

<1 航空写真による漂着状況評価>

1.1 航空機による写真撮影

◎航空撮影内容

- 対象海岸線長 : 愛媛県内の全海岸(1,704km)を対象
- 撮影方法 : セスナによる航空写真撮影。1画素=10cmを目標

◎航空撮影内容

- 撮影日:8月29、30、31日、9月14、15日(台風等により途中2週間の中断)
- 撮影枚数:4,663枚



使用したセスナ機



撮影中のセスナ機



航空写真の一例:愛媛県南宇和郡愛南町横島(東側中央付近の海岸)

2

1.2 現地での目視/実測調査

(1)目視調査

航空写真からの漂着状況評価の精度向上のための代表海岸の目視調査結果

◎目視調査結果

- 東予2地点、中予2地点、南予7地点の合計11地点で目視調査を行い、容量のランク※1を推定した。なお、地点1、2、4、6の漂着状況は、過年度調査結果と同程度であった。
- この現地での目視調査のランクと、後述する回収調査の実測容量を参照して、航空写真からのランク評価を実施した。

番号	地域	市町名	海岸名	推定したランク※1	参考:過年度調査結果※2	
					令和2年度	令和3年度
1	東予	今治市	大三島大見地区海岸	7	6~7	6~7
2	東予	西条市	西条市河原津海岸	5	5~6	—
3	中予	伊予市	新川海岸	7	5	—
4	中予	伊予市	高野川海岸	6	6~7	5~6
5	南予	宇和島市	三浦半島下波大池地区海岸	8	8~9	—
6	南予	愛南町	船越海岸	6	8~9	7~8
7	南予	八幡浜市	上陸調査⑩	7	—	—
8	南予	伊方町	上陸調査⑪	10	—	—
9	南予	伊方町	串	10	—	—
10	南予	伊方町	串(佐田岬漁港東側)	6	—	—
11	南予	伊方町	正野	10	—	—

ランク	ごみ袋数	かさ容量 (リットル)
0	0	0
T	約 1/8	2.5
1	約 1/4	5
2	約 1/2	10
3	約 1	20
4	約 2	40
5	約 4	80
6	約 8	160
7	約 16	320
8	約 32	640
9	約 64	1,280
10	約 128	2,560

<出典>※1 より一部抜粋

※1 特定非営利活動法人パートナーシップオフィス「水辺の散乱ゴミの指標評価手法マニュアル」のランク

※2 愛媛県海洋プラスチックごみ実態把握調査

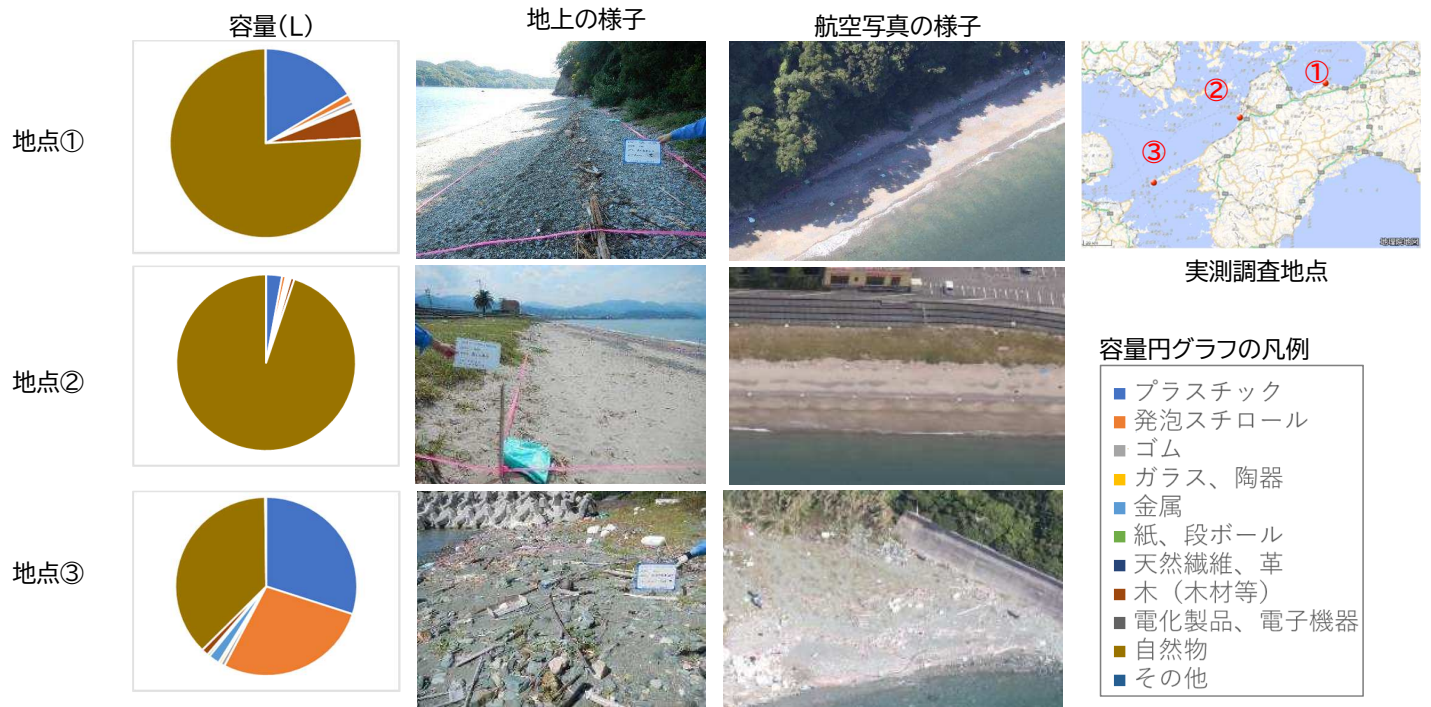
3

1.2 現地での目視／回収調査 (2)実測調査

航空写真からの漂着状況評価の精度向上のための代表海岸での回収・計測調査結果

◎実測調査結果

- 航空写真からの識別に係る「容量」では、いずれ地点も自然物が最も多く、航空写真で今回自然物と判定する木も合わせると海岸線10m当たりで、①30.7L(81%)、②62.0L(95%)、③410.0L(39%)であった。
- この「容量」の自然物及び人工物(木・自然物以外)の実測値を参照して、航空写真からのランク推計を実施した。



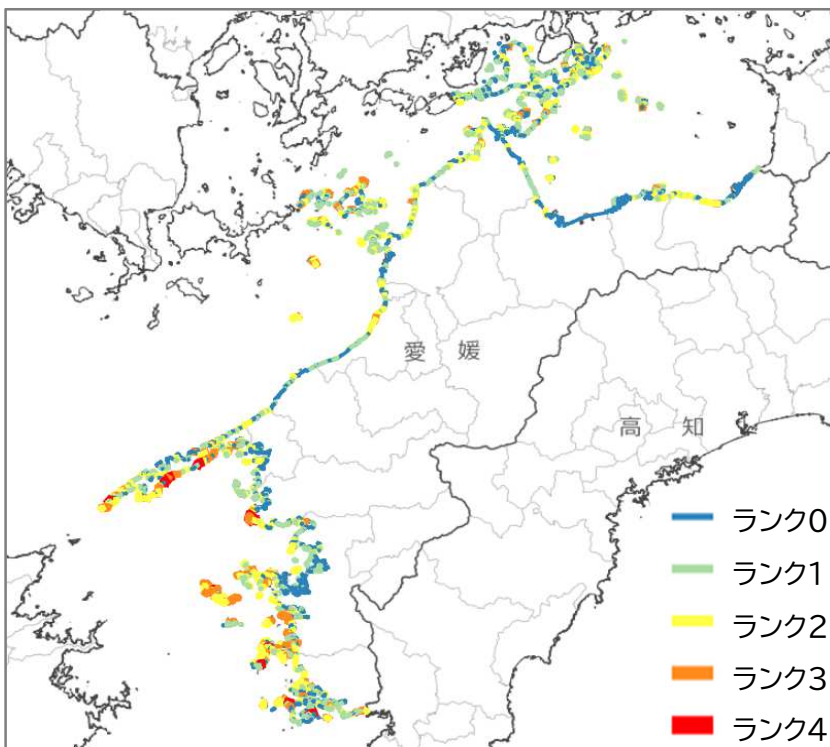
4

1.3 漂着状況の評価(人手による評価)

航空写真による漂着状況分布図の作成

◎漂着状況分布図

- 航空写真から漂着分布を0～4の5ランクで評価し、[愛媛県全域の漂着状況分布図](#)を作成した。
- 東予や中予に比較して、[南予に高ランクの海岸が多い\(漂着量が多い\)](#)分布となっていた。



推計ランク	かさ容量 (m ³ /10m)	(参考)水辺の散乱ゴミ評価指標 マニュアルの対応ランク
0	0	0
1	0～0.02	T～2
2	0.02～0.16	3～5
3	0.16～1.28	6～8
4	1.28～(*)	9～10以上

*: 今回の全航空写真のうちの最大量2.2m³/10mとした

<出典>国土地理院
(<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)に加筆

5

1.3 漂着状況の評価(人手による評価)

漂着状況(容量)の評価結果

◎航空写真から評価した漂着状況

- 航空写真から推計した漂着状況(容量)は、右表のとおり人工物は最大約7,500m³、自然物は最大約9,100m³であった。

地域	航空写真からの漂着評価量(m ³)			
	人工物		自然物	
	最小	最大	最小	最大
東予	90	1,135	77	1,003
中予	108	1,074	112	1,119
南予	665	5,332	902	6,949
合計	863	7,541	1,092	9,071

◎航空写真から見えない小さな漂着ごみ量の加算

- 航空写真から視認できない小さいサイズの漂着ごみを推計値に加算するため、航空写真から見えるサイズとして30cm以上を「大」とし、それより小さいものを「小」として、その割合を現地調査の3地点で求め、更に過年度調査(令和2年度/令和3年度 愛媛県海洋プラスチックごみ総合調査)の組成調査・品目の写真を用いて大・小の割合を求め、それら3か年のデータから大・小の割合の平均値を右表のとおり推計した。
- 上記比率を用いて航空写真で視認できないサイズの漂着量も加算した結果、漂着量は以下のように推計された。
人工物:最大 約20,000m³(軽トラック約8,000台分)
自然物:最大 約13,000m³(軽トラック約5,000台分)
合計 :最大 約33,000m³(軽トラック約13,000台分)

各地域におけるサイズ別の漂着物割合推計値

項目	サイズ	東予	中予	南予
人工物	大	53%	18%	47%
	小	47%	82%	53%
自然物	大	82%	69%	67%
	小	18%	31%	33%

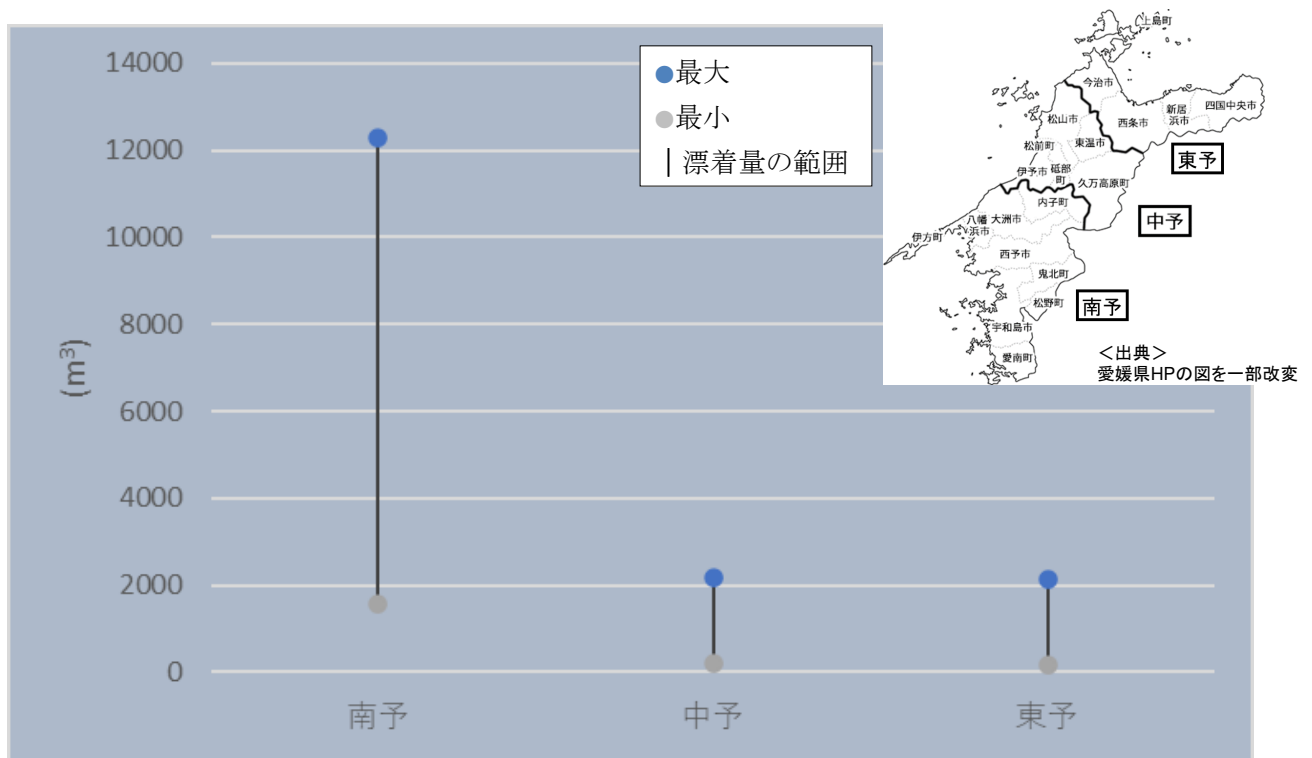
地域	小さいサイズの漂着ごみも加算した推計漂着量(m ³)					
	人工物		自然物		合計	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
東予	170	2,147	95	1,229	265	3,376
中予	614	6,093	162	1,611	775	7,704
南予	1,427	11,438	1,347	10,378	2,775	21,816
合計	2,211	19,678	1,604	13,217	3,814	32,895

1.3 漂着状況の評価(人手による評価)

航空写真による漂着状況の評価結果

◎愛媛県の地域ごとの漂着状況

- 地域別海岸漂着物の推計量は、東予、中予で最大で約2,000m³、南予で最大で約12,000m³と推計された。

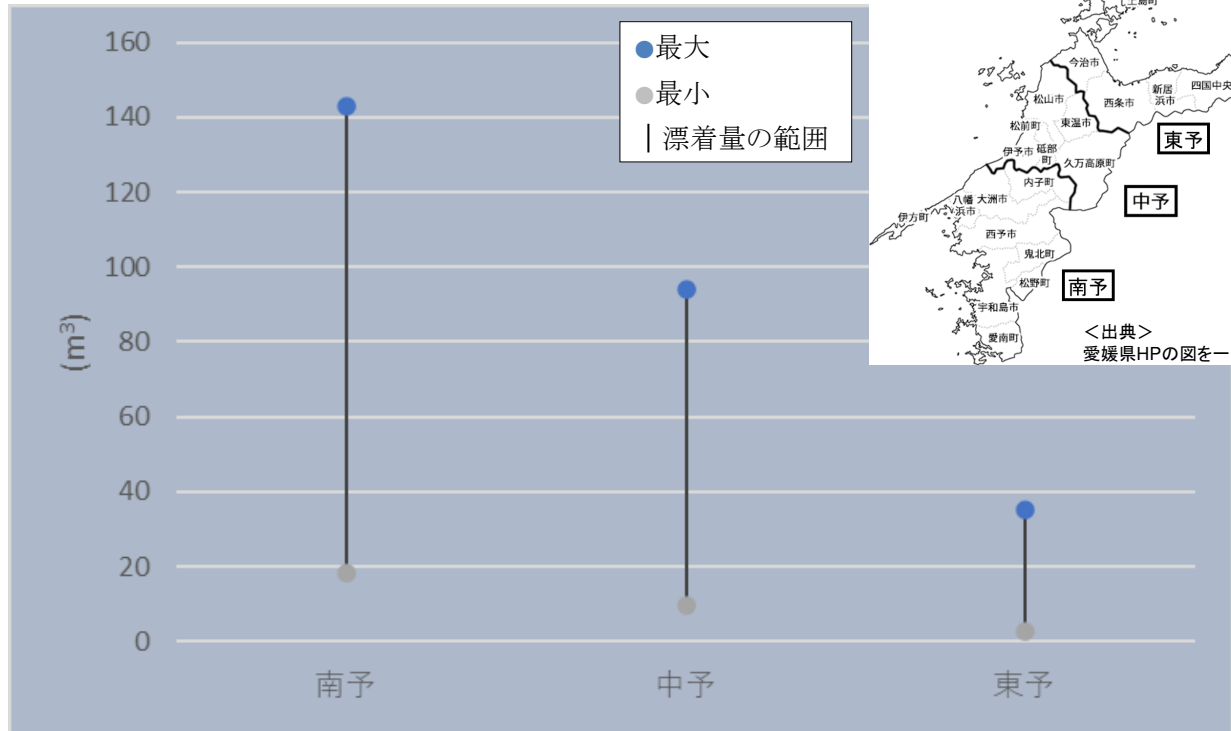


1.3 漂着状況の評価(人手による評価)

航空写真による漂着状況の評価結果

◎愛媛県の地域ごとの漂着状況

- ・10kmあたりの漂着量は、南予で最大143m³と最も多く、次いで中予が最大94m³、東予が35m³だった※。
(※海岸線長当たりの評価には海岸線がフラクタルであることに留意が必要)



8

<2 AIによる画像処理方法の検討>

漂着ごみ検出モデルの精度評価

AIモデルはピクセル単位で漂着ごみを検出して漂着量を推定可能なセマンティックセグメンテーションモデルを採用

◎比較的大きいごみが散乱している状況

- ・塊を作らず単独で存在する漂着ごみの検出精度は低い(位置は検出しているが過大評価)

正解

予測



■ 漂着ごみ

9

<2 AIによる画像処理方法の検討>

漂着ごみ検出モデルの精度評価

◎漂着ごみが塊状に分布している状況

- 大きな塊になっている漂着ごみを検出

正解

予測



◎検討結果

- 塊を作らず単独で存在する小さな漂着ごみ(1㎡未満)は検出が困難
- 漂着ごみの種類判別は困難
- 10㎡以上の「大きな塊になっている漂着ごみの有無とその位置」であれば判定・検出できる可能性あり

漂着ごみ