

人工海浜における海岸ゴミの実態調査

INVESTIGATION OF THE BEACH GARBAGES IN THE ARTIFICIAL BEACH

矢内 栄二¹・米田 規幸²・矢島 秀二³・本田 徳裕⁴
Eiji YAUCHI, Noriyuki YONEDA, Shuji YAJIMA, Norihiro HONDA

¹正会員 工博 千葉工業大学教授 工学部生命環境科学科 (〒275-8588 千葉県習志野市津田沼2-17-1)

²学生員 千葉工業大学大学院 工学研究科土木工学専攻 (〒275-8588 千葉県習志野市津田沼2-17-1)

³学生員 千葉工業大学大学院 工学研究科建築都市環境学専攻 (〒275-8588 千葉県習志野市津田沼2-17-1)

⁴千葉工業大学 工学部土木工学科 (〒275-8588 千葉県習志野市津田沼2-17-1)

Artificial beaches are usually used throughout the year, therefore the maintenance of those beaches are very important. Inagenohama in Chiba prefecture was built as the first artificial beach in Japan. So various maintenance problems have appeared there, in particular, beach garbage is one of the most important problems. This paper investigate the beach garbage characteristics, and analyzed the good beach environment for the users.

Key Words : artificial beach, drifting garbage, beach garbage

1. はじめに

人工海浜が建設されるようになってから約30年が経過し、その維持管理上の問題が顕在化し始めている。特に、都市部に建設された人工海浜では通年の利用が求められることから、一般的な海浜の管理だけでなく、海岸環境や、海岸施設の日常的な管理などが要求される。最近は環境へ意識も高く海岸環境の管理も重要となってきた。

千葉県に建設されたいなげの浜は東京湾奥部に位置し(図-1)、日本で最初に建設された人工海浜であることから、さまざまな維持管理問題が生じている。中でも海岸ゴミは海岸侵食に次いで重要な問題であるため、いなげの浜を管理する千葉市は、毎

年の費用をかけて海岸ゴミの処理を行っている。

そこで本研究では、海岸ゴミを減少させるとともに、美しい海岸づくりの提案をすることを目的として、人工海浜「いなげの浜」を対象に海岸ゴミ特性を解析するとともに海岸利用者の意識調査を行った。

2. いなげの浜の概要

調査対象域である「いなげの浜」は、レクリエーションを目的とした国内初の人工海浜として計画され、1975年2月から10月にかけて建設工事が行われた後、翌年の1976年4月に開園した。

現在いなげの浜では、夏季の利用だけでなく年間を通しての利用が多く、市内はもとより、県内およ

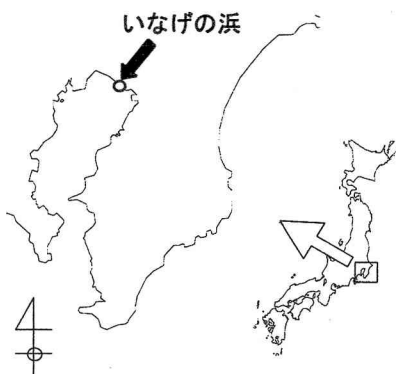


図-1 いなげの浜の位置



写真-1 漂着ゴミ

び他県からも数多くの人々が利用している。そのため、海岸利用者が清潔で美しい浜辺で安心して自然とふれあいを楽しめるように、年間の海岸清掃などを実施している。

しかし、海岸利用者が投棄するゴミや、東京湾内から漂着するゴミは依然として多い。また、台風の発生時には、河川からの流木などが海岸に漂着する。(写真-1)

3. 海岸利用者が投棄するゴミの分析

(1) 解析データ

海岸利用者と海岸ゴミとの関係进行分析するため、千葉市が集計しているいなげの浜の各月ごとの利用者数データと、各月ごとのゴミ収集量データを用いた。ゴミ収集量については、可燃ゴミ、瓶・缶、産業廃棄物にそれぞれ分けて分析した。データは入手可能であった1999年4月～2002年3月までのデータについて分析した。ここで、ゴミ収集量データは海岸利用者から排出されるゴミの量と漂着ゴミの量を合わせたものである。

(2) 解析結果

図-2～4は、年度ごとに各ゴミの収集量と利用者数を示したものである。各図の利用者数を見ると、7月と8月にはいなげの浜を多くの人々が利用していることがわかる。また、可燃ゴミの収集量や瓶・缶の収集量を見ると、いなげの浜の利用者数が多い7月と8月は、可燃ゴミ、瓶・缶の収集量も他の月に比べて多いことがわかる。このことから、いなげの浜を利用する人が多くなるとともに可燃ゴミ、瓶・缶の量も多くなることがいえる。

一方、産業廃棄物の収集量を見ると、いなげの浜の利用者数が多い7月、8月は、各年度とも産業廃棄物はほとんど収集されていない。したがって、いなげの浜を利用する人と産業廃棄物はほとんど関係がないといえる。

図-2～4の各ゴミの収集量と利用者数の関係进行分析するため、各ゴミの収集量と利用者数との関係を散布図で示したものが図-5である。図-5より、可燃ゴミ、瓶・缶は利用者数と正の相関関係があることがわかる。そこで、可燃ゴミ、瓶・缶と利用者数の相関係数を計算した結果が表-1である。可燃ゴミとの相関係数は0.88であり、瓶・缶との相関係数は0.83であった。また、産業廃棄物と利用者数の相関係数が-0.13であった。

表-1 利用者数と各ゴミの収集量の相関係数

	利用者数
可燃ゴミ	0.88
瓶・缶	0.83
産業廃棄物	-0.13

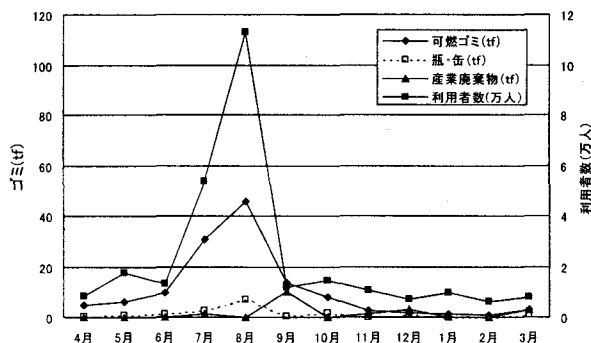


図-2 各ゴミの収集量と利用者数(1999年度)

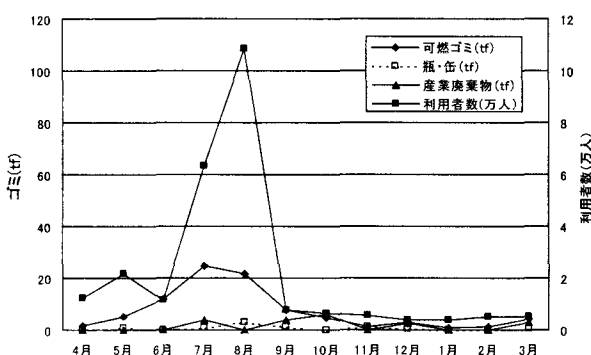


図-3 各ゴミの収集量と利用者数(2000年度)

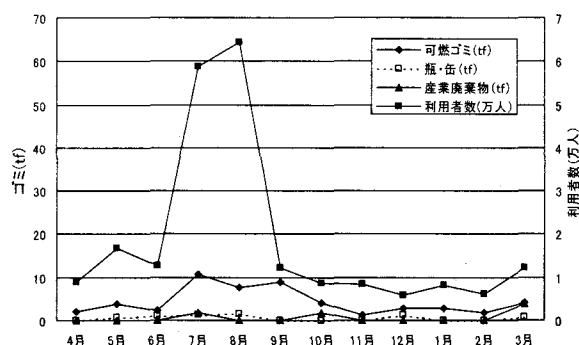


図-4 各ゴミの収集量と利用者数(2001年度)

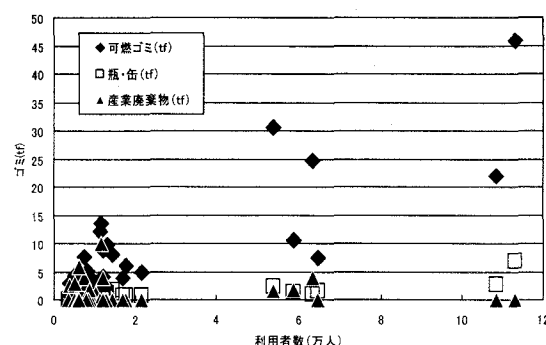


図-5 各ゴミの収集量と利用者数の散布図

以上のように、海岸利用者と海岸ゴミとの関係を分析した結果、可燃ゴミ、瓶・缶についてはいなげの浜を利用する人が大きく関与していることがわかる。また、産業廃棄物については利用者の影響はほとんどないと考えられる。

4. 漂着ゴミの分析

(1) 解析データ

ゴミの中には、写真-2に示すように千葉市以外の地域から漂着したと考えられるゴミが多数見られた。そこで、漂着ゴミの発生源を分析するため、いなげの浜の各月ごとのゴミ収集量データと、東京湾に流入する河川周辺のアメダスデータを用いて調べた。ゴミ収集量については、海岸利用者が投棄するゴミの分析と同じ1999年4月～2002年3月までの可燃ゴミ、瓶・缶、産業廃棄物のデータを分析した。データに使用した各アメダス観測点を図-6に示す。

(2) 解析結果

表-2～表-5は、各アメダス観測点の月降水量・最大日降水量・月平均風速・最大日風速の各要素とゴミとの相関係数を求めたものである。ただし、風向の影響については考慮していない。

表-2は、ゴミと月降水量の相関係数を求めたもの

表-2 ゴミと月降水量の相関係数

地点名	可燃ゴミ	瓶・缶	産業廃棄物
八王子	0.63	0.54	0.19
府中	0.56	0.37	0.23
新木場	0.38	0.19	-0.06
羽田	0.32	0.09	0.03
日吉	0.50	0.17	0.31
横浜	0.37	0.11	0.09
秩父	0.84	0.58	0.25
さいたま	0.55	0.52	0.01
越谷	0.46	0.25	0.05
千葉	0.40	0.16	0.01

表-3 ゴミと最大日降水量の相関係数

地点名	可燃ゴミ	瓶・缶	産業廃棄物
八王子	0.68	0.74	0.15
府中	0.68	0.60	0.26
新木場	0.49	0.32	0.05
羽田	0.46	0.35	0.05
日吉	0.58	0.41	0.21
横浜	0.54	0.43	0.17
秩父	0.79	0.67	0.20
さいたま	0.59	0.56	0.13
越谷	0.50	0.34	0.14
千葉	0.42	0.29	-0.01

表-4 ゴミと月平均風速の相関係数

地点名	可燃ゴミ	瓶・缶	産業廃棄物
八王子	0.34	0.37	-0.05
府中	0.35	0.44	-0.01
新木場	0.48	0.35	0.13
羽田	0.28	0.30	-0.14
横浜	-0.11	0.03	-0.33
秩父	-0.11	0.00	-0.03
さいたま	-0.17	-0.07	-0.03
越谷	0.14	0.13	0.08
千葉	0.16	0.22	-0.13

表-5 ゴミと最大日風速の相関係数

地点名	可燃ゴミ	瓶・缶	産業廃棄物
八王子	0.29	0.22	0.27
府中	0.14	0.14	0.04
新木場	0.57	-0.05	0.20
羽田	0.11	-0.12	-0.10
横浜	0.09	-0.38	-0.07
秩父	-0.16	-0.06	0.11
さいたま	-0.18	-0.39	-0.24
越谷	-0.11	-0.25	-0.09
千葉	0.03	-0.32	0.00



写真-2 千葉市以外からの漂着ゴミ

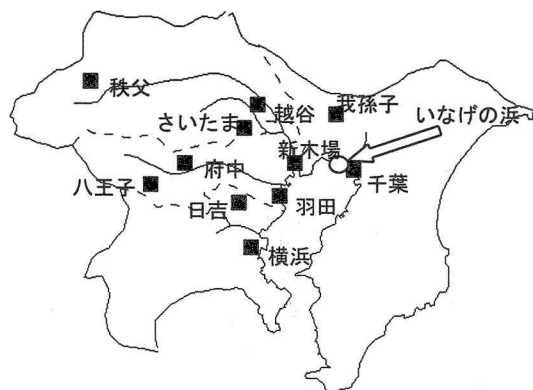


図-6 いなげの浜とアメダス観測点

である。可燃ゴミ、瓶・缶、産業廃棄物のうち、特に可燃ゴミの相関係数が高いことがわかる。中でも、荒川の上流に位置する秩父の相関係数は0.84と最も高い値を示している。多摩川の上中流に位置する八王子・府中の相関係数は0.56～0.63と比較的高い値を示している。その他、瓶・缶についても八王子や秩父の相関係数は0.54～0.58と比較的高い値を示していることがわかる。産業廃棄物は最大で日吉の0.31であり、全体的に相関係数は低い。

表-3は、ゴミと最大日降水量の相関係数を求めたものである。月降水量の時と比べて、可燃ゴミの相関係数が高くなっている。中でも、八王子・府中・秩父における可燃ゴミとの相関係数が0.68～0.79と高い値を示している。また、瓶・缶についても八王子・府中・秩父との相関係数は0.60～0.74と高い値を示している。産業廃棄物は最大で府中の0.26であり、全体的に相関係数が低い。

表-4は、ゴミと月平均風速の相関係数を求めたものである。月降水量の時と比べて、いずれのゴミも相関係数が低くなっている。降水量との相関係数が高かった八王子・府中・秩父における可燃ゴミとの相関係数も-0.11～0.35と低い値を示している。また、瓶・缶についても八王子・府中・秩父との相関係数は0.00～0.44と低い値を示している。産業廃棄物との相関係数は最大で越谷の0.08であり、全体的に相関係数が低いことがわかる。

表-5は、ゴミと最大日風速の相関係数を求めたものである。月平均風速と同様に、いずれのゴミも相関係数が低い。降水量との相関係数が高かった八王子・府中・秩父の相関係数も-0.16～0.29と低い値を示している。相関が最大となっているのは、荒川の下流に位置する新木場で、相関係数は0.57である。また、瓶・缶についても八王子・府中・秩父との相関係数は-0.06～0.22と低い。産業廃棄物は最大でも八王子の0.27であり、全体的に相関係数が低いことがわかる。

以上のことから、漂着ゴミの発生原因としては風速よりも降水量が大きく影響していることがわかる。また、可燃ゴミ、瓶・缶の発生地点が主に八王子・府中・秩父であると見られる。一方、産業廃棄物については特定の河川からの影響が認められない。

5. アンケート調査

(1) 調査概要

海浜に散乱するゴミに対する意識を把握するため、海岸利用者を対象にアンケート調査を行った。調査期間は2003年4月～2004年2月までの11ヶ月中に全10回実施した。全調査日におけるアンケート対象者数、天候および気温については表-6に示した通りである。

表-6 調査日の人数、天候および気温

調査日		対象者数 (人)	天候	気温 (°C)	
				最高	最低
春	2003/4/29(火)	73	晴	24.4	14.9
	2003/5/3(土)	132	晴時々曇	24.6	17.0
	2003/5/27(火)	12	曇後雨	22.2	17.0
夏	2003/6/14(土)	50	曇後雨	29.7	20.0
	2003/8/11(月)	71	晴	31.8	26.1
	2003/8/23(土)	122	晴	32.1	24.9
秋	2003/9/27(土)	17	晴	26.8	18.5
	2003/11/8(土)	25	曇	23.0	14.9
冬	2004/1/24(土)	17	曇	7.5	1.5
	2004/2/7(土)	11	晴	8.7	2.3

表-7 アンケートの設問内容

設問	アンケートの設問内容
1	性別を教えてください。
2	あなたの年齢を教えてください。
3	あなたは今日誰と来ましたか。
4	あなたは今日、どこから来ましたか。
5	あなたは今日、どんな目的でいなげの浜を利用していますか。
6	あなたが今日、いなげの浜を選んだ理由を教えてください。
7	どのくらいの頻度でいなげの浜を利用しますか。
8	いなげの浜のゴミは多いと思いますか。
9	いなげの浜では定期的にゴミの清掃を行っていることをご存じですか。
10	いなげの浜のゴミの清掃は誰がしなければいけないと思いますか。
11	あなたは出したゴミをどうしますか。
12	(質問11)で、持ち帰らないとお答えした人はゴミをどうしますか。
13	ゴミを減らす手段として最適なのはつぎのどれだと思いますか。

表-8 調査対象者の内訳

年齢	男				女			
	家族	友達	一人	その他	家族	友達	一人	その他
～19歳	2	25	2	4	1	34	0	1
20～29歳	11	24	10	2	19	11	1	2
30～39歳	63	6	12	1	77	13	1	1
40～49歳	30	1	7	1	21	2	3	0
50～59歳	21	4	18	1	20	3	4	0
60歳～	19	7	23	0	17	2	1	2
計	146	67	72	9	155	65	10	6
総計	294				236			

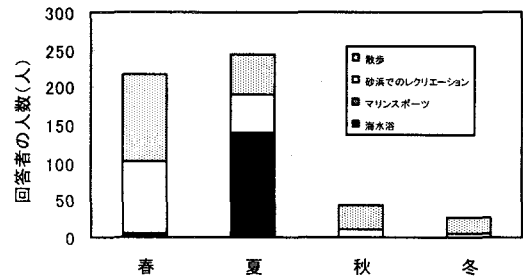


図-7 海岸の利用目的

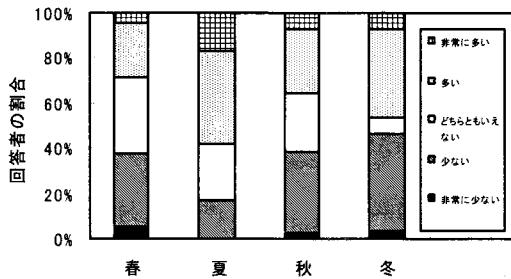


図-8 海岸ゴミに対する印象

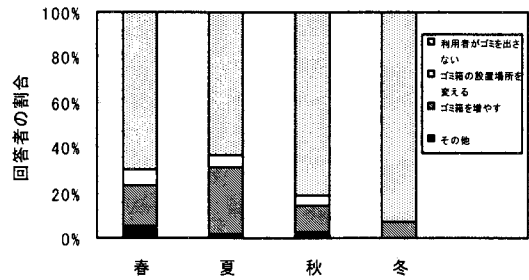


図-9 利用者が考える海岸ゴミ対策

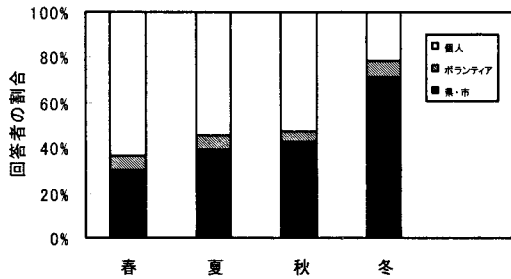


図-10 利用者が考える清掃適任者

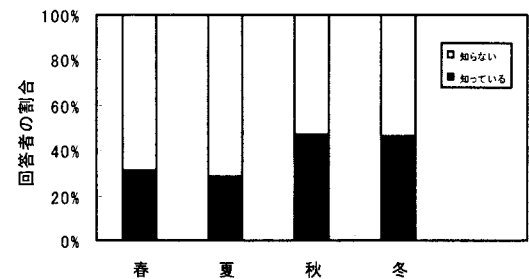


図-11 海岸の定期清掃の認知度

アンケートの内容は、表-7に示したように、海岸利用者の属性、利用目的と頻度、海岸ゴミに対する評価と関心度など13項目とした。

(2) 海岸利用者と利用目的

表-8は、調査対象者の内訳を示したものである。調査人数は年間で530人であり、男女比は55:45とほぼ同程度であった。また、男女ともに家族での利用者が最も多く、中でも30代が多いことがわかる。

図-7は、各季節における海岸の利用目的を示したものである。春季から夏季における海岸利用者数が他の季節と比べて多いことがわかる。春季においては散歩や砂浜でのレクリエーションを目的に来る人がほとんどであったが、夏季においては海水浴目的で来る利用者が半数を占めた。

(3) 利用者における海岸の印象

図-8は、各季節における利用者の海岸ゴミに対する印象を示したものである。ゴミが「非常に多い」「多い」と回答した人は春季では約30%、夏季では約60%、秋季では約35%、冬季では約45%であり、夏季に最も多いことがわかる。また、ゴミが「非常に少ない」「少ない」と回答した人は春季では約40%、夏季では約20%、秋季では約40%、冬季では約45%であり、夏季に最も少ないことがわかる。このことから、いなげの浜が最も多く利用される夏季にはゴミが多く感じられ、利用者が少ない冬季はゴミが少なく感じている人が多く、海岸ゴミに対する印象は利用者数が大きく関与しているものと考えられる。

(4) ゴミ対策

図-9は、利用者が考える海岸ゴミ対策を示したものである。「利用者がゴミを出さない」と回答した

人が年間約70%と多い。また、「ゴミ箱を増やす」と回答した人が夏季に約30%で最も多いことから、いなげの浜では利用者が増加する夏季にはゴミ箱が少ない状態であり、もう少しゴミ箱を増やす必要があると考えられる。

図-10は、利用者が考える清掃適任者を示したものである。春季、夏季、秋季の利用者は「個人」と回答している人が多いことに対し、冬季の利用者は「県・市」と回答している人が多いことがわかる。その理由としては、冬季においては流木などの漂着ゴミも多く、個人で可能な清掃範囲を超えた印象を与えているためと考えられる。

図-11は、定期清掃の認知度を示したものである。春季・夏季に比べ、秋季・冬季は定期清掃を「知っている」と回答した利用者は半数を占めていた。秋季・冬季においては、海岸ゴミが少ないと感じる人が多かったことから、ゴミが多く感じる夏季において、定期清掃の認知度を上げる必要があると考えられる。

6. まとめ

(1) 海岸利用者が投棄するゴミの分析

可燃ゴミ、瓶・缶、産業廃棄物と海岸利用者数の相関係数は、可燃ゴミが0.88、瓶・缶が0.83、産業廃棄物が-0.13であることから可燃ゴミ、瓶・缶、と海岸利用者は大きく関係している。また、産業廃棄物については海岸利用者の影響はほとんどない。

(2) 漂着ゴミの分析

風速に比べ降水量の方が漂着ゴミに大きく影響を及ぼしている。中でも八王子、府中、秩父における可燃ゴミ、瓶・缶と降水量の相関係数が他より高いことから、ゴミの発生原因は主に八王子、府中、秩

父といえる。また、産業廃棄物についてはどの場所も相関係数は低い。

(3) アンケート調査

a) 利用者における海岸ゴミに対する印象

利用者には夏季はゴミが多く、冬季には少ないと感じることから、ゴミに対する印象は利用者数による影響が大きいことがわかった。

b) ゴミ対策

いなげの浜におけるゴミ対策として、利用者が増加する夏季においてはゴミ箱を増やす必要があると考えられた。また、定期清掃の認知度を上げることでも海岸ゴミの低減に繋がるものと考えられる。

謝辞：本研究を進めるに際し、千葉市花見川・美浜公園緑地事務所には資料提供の便宜を図っていただいた。また、千葉工業大学付属研究所助成金の援助を受けた。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 米田規幸，中本尚志，矢内栄二：人工海浜における海岸ゴミに関する研究，第58回年次学術講演会講演概要集，pp.601-602，2003.
- 2) 米田規幸，本田徳裕，矢島秀二，鈴木大介，矢内栄二：人工海浜における夏季利用者の海岸ゴミに対する意識調査，第31回関東支部技術研究発表会講演概要集，(CD-ROM)，2004.
- 3) 井上雅夫，橋中秀典，近藤雅彦，橋詰雅子：秋冬季における砂浜海岸の利用実態調査，海岸工学論文集，第49巻，pp1396-1400，2002.
- 4) 小倉あずさ：美しい海岸を求めて，海岸，Vol.42，No.1，pp29-33，2002.
- 5) 藤本一雄：美しい海が好き，海岸，Vol.42，No.2，pp41-44.
- 6) 山口晴幸，Pongpo, T：日本列島の漂着ゴミによる海岸汚染の実態，地球環境シンポジウム講演集，Vol.8，pp111-120，2000.