

Title	海水浴客の放置ゴミの分布特性に関する分析：石川県加賀市片野海岸におけるケーススタディ
Author(s)	敷田, 麻実; 藤澤, 大
Citation	日本沿岸域学会研究討論会講演概要集, 12: 110-113
Issue Date	1999-07
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/16788">http://hdl.handle.net/10119/16788</a>
Rights	本著作物は日本沿岸域学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japanese Association for Coastal Zone Studies. Copyright (C) 1999 日本沿岸域学会. 敷田麻実, 藤澤大, 日本沿岸域学会研究討論会講演概要集, 12, 1999, pp.110-113.
Description	

# 海水浴客の放置ゴミの分布特性に関する分析

## 石川県加賀市片野海岸におけるケーススタディ

(正)敷田麻実(金沢工業大学環境システム工学科) 藤澤大(金沢工業大学環境システム工学科)

### 1. はじめに

沿岸域の環境を利用する観光やレクリエーションにはさまざまなものがあるが、中でも参加者数が2,530万人と多いのが海水浴である<sup>1)</sup>。総理府の統計では、49.6%が海へ行く目的は海水浴など海辺のレクリエーションと答え、そのうちの88.8%が海水浴であると回答している<sup>2)</sup>。

海水浴は沿岸域で行われる非産業的な活動の中でも、特別な技術や用具が不要で、誰もが参加できる活動である。現在、日本には約1,400の海水浴場があり、海水浴客数は小さい所で300人から、首都圏近郊の海水浴場では300万人にまで達する所もある<sup>3)</sup>。

海水浴は、歴史的に見ると、明治時代以前から塩湯治と呼ばれる海水に身体をつける療養法として、存在したが、明治10年代に兵士の療養法の一つとして近代的な海水浴が始まった<sup>4) 5)</sup>。その後、海水浴は1950年代後半に急速に拡大し<sup>6)</sup>、夏期の沿岸域の中心的なレクリエーションになった。こうした拡大は、根本的には国民生活にゆとりができたからであるが、交通手段の改善と都市近郊の海水浴場の増加が原因であると考えられる。

しかしこのような海水浴の拡大に伴い、海水浴客が沿岸域の環境に与えるインパクトが懸念されるようになってきた。最近では、海水浴客のマナーが問われるような行動が目立ち、特に海水浴場での放置ゴミが問題になっている<sup>7)</sup>。

海水浴場の放置ゴミが問題であるのは、第一に海水浴場の美観を損ね、海水浴客の自然環境への期待感を裏切るからである。海水浴客は自然の海浜でゆったりと海の雰囲気を楽しもうとしてやってくるが、海浜がゴミだらけでは、自然環境を享受する機会を損なう<sup>8)</sup>。第二に、海水浴場にある空き缶やガラス、それに花火などのゴミによって海水浴客がケガをする可能性がある。また、ケガをしなくとも、このような放置ゴミがあるために裸足で歩けなかったり、砂浜を歩くのに足下を始終注意していなければならないという不都合を生じる。第三に、海水浴場の清掃のためのコストが発生する。海水浴場に放置されたゴミや海水浴場のゴミ箱に捨てられるゴミは、地元や地域の自治体が処理費用を負担する。その結果、利用者である海水浴客から、海水浴場を持つ地域にゴミ処理コストが転嫁される。最後に、沿岸域環境・生態系への悪影響が懸念される。放置ゴミのうち回収されないものは、沿岸域環境に取り込まれる。特にプラスチックやビニールなどは、野生生物による誤食の恐れも指摘されている<sup>9)</sup>。

海岸のゴミ問題は各地で認識されて報告されているが<sup>10)</sup>、海水浴場のゴミの分布や放置のメカニズムについての調査は少ない。そこで本研究では、海水浴場の放置ゴミの減量化とゴミ回収対策の効率化を目的として、海水浴場の放置ゴミの分布特性を明らかにした。

### 2. 調査方法と調査内容

本報告に関する調査は、石川県と福井県の県境に位置する加賀市の片野海水浴場で実施した。片野海水浴場は、シーズン中に約30,000人が海水浴に訪れる。また片野海岸から塩屋海岸まで連続する約4kmの砂浜は、石川県内でも貴重な自然海岸である。

調査区域は、海水浴客が集中する片野海岸の入り口付近から100m、海岸線から陸地に向かって30mとした。調査区域に起点を設け開始位置を固定し、その区域(100m×30mの範囲)を1mごとに区画し、合計3,000個のメ

ッシュを作成した。そして1m四方のメッシュの中にどのようなゴミが放置されているのか目視で確認し、その個数を記録した。

調査は海水浴場の開設期間中の1998年7月29日から8月11日にわたって実施した。なお8月3日と7日は荒天のため調査を実施しなかった。調査は午後5時以降で、海水浴客が10人以下になった時間に実施した。

ゴミの種類は、表1により分類した。その際に、明らかに以前から放置されていると考えられるゴミや漂着ゴミ、自然物は除外した。また調査終了後には、カウントした放置ゴミはすべて回収し、次の日の調査に影響を及ぼさないようにした。

表1 調査した放置ゴミの分類

ゴミの分類	ゴミの内容
紙・衣類	紙片、新聞・雑誌、布片、衣服類など（タバコのフィルター、花火は除く）
プラスチック類	ペットボトル、プラスチックのふた・キャップ、おもちゃなど
缶等金属類	飲料用・食料用缶、スプレー缶、金属のふたなど
ガラス陶器類	飲料用・食料用瓶など
花火	花火類
タバコ	タバコのフィルター（パッケージの紙・ナイロンは除く）
ナイロン等	お菓子やスーパー・コンビニの袋、弁当・ラーメンの容器、浮き輪、ストローなど

### 3. 結果と考察

#### (1) 調査期間中のゴミの内容と総数の変化

放置ゴミ総数の調査日ごとの変化は、図1に示す。8月1・2日の週末に多い。しかし8月10は平日にも関わらず放置ゴミが多い。雨天で海水浴客が少なかった8月4日もゴミの総数は少なかった。ゴミの総数と海水浴客数には相関関係は認められなかった。またゴミの種類別に海水浴客数と比較した結果では、缶等金属類で相関( $r=0.80$ )が認められたほかは、相関関係はなかった。

また調査期間中に確認した放置ゴミの総数は1,738個であった。その内訳は図2に示す。放置されたゴミの数は、タバコが最も多く42%を占め、ついで花火が18%であった。この2種で全体の約60%に達する。

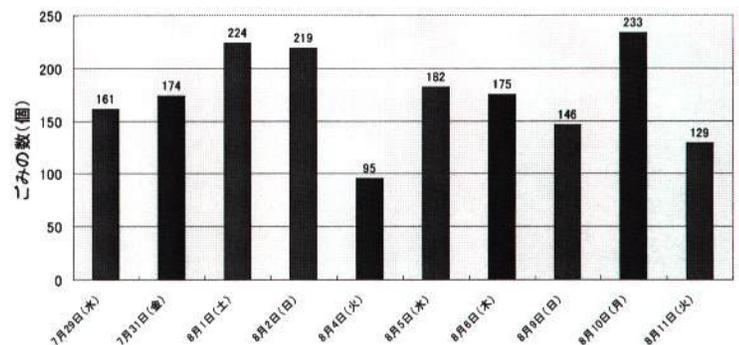


図1 片野海岸の日別のゴミ量の変化

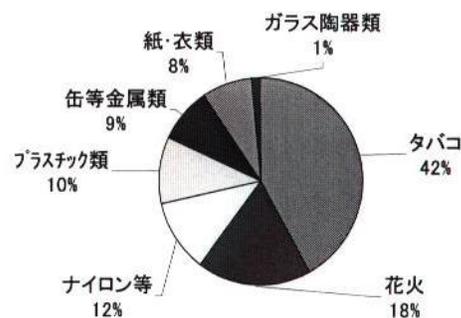


図2 片野海岸における放置ゴミ全体の構成

#### (2) 放置ゴミの分布特性

放置ゴミが一様に分布するのか、集中して分布しているのか、またポアソン分布に従いランダムに分布するのかを明らかにするために、分散と平均の比率 ( $VMR$ ) をゴミの種類ごとに算出した(表2)。その際に、 $VMR=1$  であればランダム、 $VMR>1$  であれば集中、 $VMR<1$  であれば一様分布と判断した。タバコと花火は調査中、高い値を示し、集中して分布していると考えられる。その他のゴミの  $VMR$  は、紙・衣類で8月10日に4.22、缶等金属類で8月11日に5.43と大きな値を示していた以外は、極端に大きな値を示すものではなく、0に近い値を示す日が多かった。

表2 ゴミの種類別  $VMR$  の日別変化

月	7		8								
	29	31	1	2	4	5	6	9	10	11	
曜日	水	金	土	日	火	水	木	日	月	火	
紙・衣類	0.97	1.51	1.33	1.54	1.28	1.09	0.93	0.94	4.22	1.15	
プラスチック類	1.11	1.59	2.12	1.42	1.51	0.90	1.37	0.98	1.05	2.12	
缶等金属類	1.45	1.64	1.45	1.56	1.57	1.92	1.68	1.13	1.94	5.43	
ガラス類	2.47	1.36	1.64	0.99	1.36	0.99	—	0.99	0.98	—	
花火	1.65	6.32	1.29	3.09	1.28	1.66	2.78	1.37	1.98	1.82	
タバコ	2.29	2.03	5.27	4.01	1.68	2.87	2.17	2.84	3.26	2.00	
ナイロン等	1.79	1.94	1.49	1.31	1.09	1.68	1.45	1.23	1.73	1.14	
累積	1.83	3.10	3.55	2.92	1.60	2.32	2.23	2.26	4.71	2.45	

タバコは、海水浴中に同じ場所で一人で何本も喫煙するので集中度が高いと考えられる。また花火は、1箇所で楽しむことが多いので、やはり集中した分布になると思われる。

### (3) 放置ゴミの集中度

放置ゴミの分布特性を、ゴミの集中度から明らかにするために平均込み合い度 (mean crowding,  $m$ ) を求めた。平均込み合い度は1967年にLlyodが示した「1区画あたりの平均他個体数」を表すパラメーターであり(次式)<sup>11)</sup>、これを利用して種類別に放置ゴミの集中度を計算した。

$$m = \frac{\sum_{i=1}^n x_i(x_i - 1)}{\sum_{i=1}^n x_i}$$

$m$ が大きければ、それだけゴミの集中度が高いことにな

る。ただし、本研究では  $x_i$  は  $i$  番目の区画(ただし、平均込み合い度の計算では、区画を合併し、5m四方を1区画とした)にあったゴミの数、また  $n$  は総区画数である。

ゴミの種類別に調査日ごとの平均込み合い度を求めた結果を表3に示す。まず  $m$  が大きい値を示したのは、タバコと花火である。タバコは8月1日に5.11、8月2日に3.68、その他の日も8月4日の0.80を除いて1.5以上の値を示しており、花火は7月31日に5.67、8月2日に2.53、8月6日に2.06、8月10日に1.25を示し、他のゴミと比較して大きな値を示している日が多い。その他のゴミの  $m$  は、紙・衣類で8月10日に3.55、缶等金属類で8月11日に4.60と大きな値を示していた以外は、極端に大きな値を示すものはなく、0に近い値を示す日が多かった。

タバコの  $m$  が他と比較して大きな値を示したのは、タバコはゴミのサイズが小さく、タバコは一度に1箇所で一人当たり数本、これを一人もしくは数人が集まって喫煙するからであると考えられる。また、花火は一度に1箇所でいき、そのまま放置した結果、1箇所に集まって  $m$  が大きくなったからであると考えられる。

### (4) 放置ゴミの種類別の放置位置

海水浴客が放置したゴミの放置位置による特性を明らかにするために、海岸線からの距離によるゴミの種類別個数を分析した。海岸線から1mごとに、ゴミが何個残されていたかを示したのが、図3である。海岸線から16m付近までは一定の個数で、それ以遠は、離れるに従ってゴミの数が減少していくことがわかる。この結果から逆に、海水浴客は海岸線から16m付近までに分布していたと考えることができる。しかし、ゴミの種類別では分布に差が認められた。例えば放置数の多かったタバコの分布を、図4に示す。タバコは海岸線から7~19mに分布していた。この分布は  $\mu = 11.7$  m,  $s.d. = 5.0$  m の正規分布に従うと考えられる(コルモゴロフ・スミルノフの2資料検定では、 $\chi^2 = 3.998$ ,  $p > 0.05$ ,  $d.f. = 2$ )。

そのほか、プラスチック類・ナイロン等は海岸線から10mまでに集中し、それ以遠は急激に減少した。花火は海岸線付近にはほとんど分布せず、16mおよび24m付近に集中していた。海岸線からの距離と放置ゴミの個数の関係は、ナイロン等では、

表3 ゴミの種類別平均込み合い度の日別変化

月	7		8								
	29	31	1	2	4	5	6	9	10	11	
曜日	水	金	土	日	火	水	木	日	月	火	
紙・衣類	0.00	0.57	0.50	0.73	0.40	0.18	0.00	0.00	3.55	0.22	
プラスチック類	0.29	0.67	1.46	0.69	0.57	0.00	0.53	0.12	0.15	1.20	
缶等金属類	0.55	0.73	0.55	0.71	0.67	1.00	0.75	0.33	1.15	4.60	
ガラス類	1.50	0.40	0.67	0.00	0.40	0.00	—	0.00	0.00	—	
花火	1.06	5.67	0.52	2.53	0.40	0.97	2.06	0.44	1.25	0.91	
タバコ	1.74	1.51	5.11	3.68	0.80	2.62	1.93	2.52	3.08	1.53	
ナイロン等	0.95	1.29	0.67	0.43	0.31	0.86	0.57	0.29	0.91	0.27	
累積	2.17	3.55	4.42	3.74	1.39	2.84	2.69	2.48	5.65	2.53	

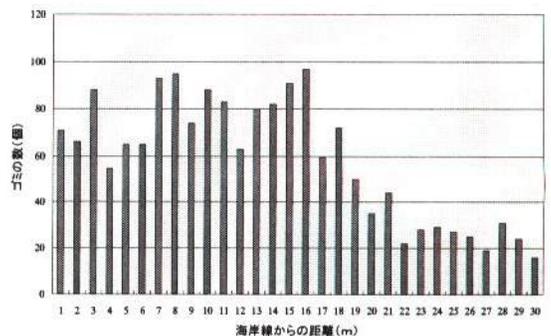


図3 片野海岸の海岸線からの放置ゴミの分布

$y = -6.8638\ln(x) + 23.781$  ( $r=0.86$ )、プラスチック類は、  
 $y = -6.6494\ln(x) + 22.581$  ( $r=0.82$ )、(ただし、 $x =$  海岸線からの距離(m)、 $y =$  ゴミの個数)で表すことができる。

ナイロン等とプラスチック類が海岸線付近に集中していたのは、この2種類のゴミには、カキ氷の容器やストロー・ペットボトル・プラスチックのおもちゃ・浮き袋などがあり、海岸線付近で海水浴客が飲食した容器をそのまま放置したり、子供がおもちゃ、もしくはこれらの容器を使って遊んでいて、そのまま放置したためであると考えられる。花火が海岸線付近に少なかった理由は、花火は海水浴とは直接関係なく夕方から夜間に行われ、海岸線付近に行く必要はないからだと思われる。タバコについては、喫煙者は喫煙中に濡れることを嫌い、海岸線から距離を置いて喫煙するので、タバコは海岸付近では少なかったと考えられる。また喫煙者は海水浴よりも日光浴を好むため、波打ち際で休憩することより、離れた位置での休息や飲食の機会を選択している可能性も高い。

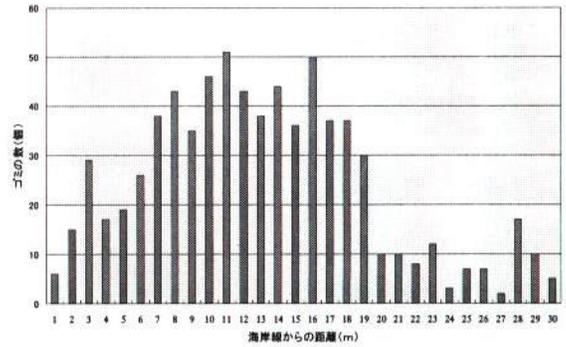


図4 片野海岸の海岸線からの放置タバコの分布

#### 4. 結論

本研究では、海水浴場に放置されたゴミの分布特性を明らかにし、ゴミの種類によって放置される場所が異なることを明らかにした。このような特性が明らかになれば、海水浴場の放置ゴミの効率的回収や減量を工夫することが可能である。例えば、タバコを放置する場所に集中的に携帯灰皿を配布または注意を呼びかければ、海水浴場全体に声高なアナウンスをして雰囲気をつまらなくすることなく、タバコの放置は減らせると考えられる。また放置タバコを回収するには、海岸線から12m±5mを清掃すれば、吸い殻の70%が回収できる。

自家用車の普及以降、海水浴場へ車でアクセスすることが多くなり、また海水浴客も海水浴場の利便性をより求めている<sup>12)</sup>。車でのアクセスにより搬入できる物品量が大きくなり、今後も海水浴場の放置ゴミの問題は深刻であると思われる。今後は、ゴミを放置する海水浴客の行動特性と放置ゴミの量や分布の関係を明らかにすることで、海水浴場の放置ゴミの総量削減やコントロールにいつそ貢献できると思われる。

#### 5. 参考文献

- 1)余暇開発センター：レジャー白書98,143p,1998.
- 2)総理府広報室：海辺ニーズ,月刊世論調査,27(5), 2-37,1995.
- 3)熊谷清：わが国の海水浴事情,月刊レジャー産業, 249, pp.142-145, 1988.
- 4)中川浩一：観光の文化史, 287p, 1985.
- 5)小口千明：日本における海水浴の受容と明治期の海水浴, 人文地理, 37(3), pp.23-37, 1985.
- 6)青木栄一：海岸観光地, 観光地理学, 山村順次・浅香幸雄ed.,pp.69-72, 1974.
- 7)北原禎輔ほか：自然を捨てた日本人：破壊と保全・復興の谷間で, 北原禎輔・石井薫ed.,241p,1994.
- 8)Roehl, W.S.;Ditton, R.B.: Impacts of the offshore marine industry on coastal tourism: The case of Padre Island National Seashore., Coastal Management,(21)1, pp.75-89, 1993.
- 9)中西弘樹ほか13名：プラスチックの海-おびやかされる海の生き物たち-, 佐尾和子・丹後玲子・根本稔ed., 302p, 1995.
- 10)クリーンアップ全国事務局：クリーンアップキャンペーン'98 Report, 185p, 1999.
- 11)伊藤嘉昭・山村則男・嶋田正和：動物生態学, 507p, 1992.
- 12)松浦栄一：浜茶屋および海水浴場の利用者動向,月刊レジャー産業, 249, pp.146-159, 1988.