

石川県沿岸域における漂着・散乱ゴミの分析

AN ANALYSIS OF BEACH DEBRIS IN ISHIKAWA PREFECTURE

布本 博¹・濱本奈美²・吉田 茂³・矢内 栄二⁴

Hiroshi NUNOMOTO¹, Nami HAMAMOTO², Shigeru YOSHIDA³ and Eiji YAUCHI⁴

¹正会員 工修 石川工業高等専門学校教授 環境都市工学科 (〒929-0392 石川県河北郡津幡町字北中条タ1)

²学生員 金沢大学工学部土木建設工学科 (〒920-8667 金沢市小立野2-40-20)

³正会員 工修 長岡工業高等専門学校助教授 環境都市工学科 (〒940-8532 長岡市西片貝町888番地)

⁴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 習志野市津田沼2-17-1)

Beach debris is the one of the most important environmental problems in the world. To reduce the amount of debris many volunteer programs are acted. This paper reports on the survey of the beach debris in Ishikawa pref.. There was a lot of used fireworks garbage in summer, and cigarettes buttes were dominant near parking area of the car express ways. Further, driftwoods increased along the Noto peninsula.

Key Words : Beach garbage, cigarette, car express way, parking area, fire works

1. はじめに

今日、全国の海岸には多量のゴミが漂着・散乱している。数十年前までは、流れてくるものは自然物（漂流物）であり、その漂流物はいろいろなものをもたらす海からの贈り物として、人々の暮らしに影響を与えてきた。石川県においても古代よりたくさん海から贈り物を受け、私たちの生活に影響を与えてきた。しかし、今では私たちの生活も変わり、漂着物はほとんど見向きもされなくなっている。一方、海岸利用者にとっては「きれいな海」には海水の清潔さだけではなく海岸がきれいであることも含まれ、海岸管理者にとってゴミのない海岸を維持することが重要な問題となっている。このような社会情勢の中で、石川県では平成7年よりFM石川を中心に「クリーンビーチ石川」としてボランティアによる海岸清掃活動が行われるなど、海岸管理に対するさまざまな活動が行われてきている。

漂着ゴミの研究に関しては、山口・Pongpo(2000)¹⁾による調査をはじめとして、多くの研究が行われ始めている。しかし、範囲が広域になってしまうために、固定地点でのデータの蓄積が困難なものとなっている。

本研究では、効果的な海岸管理を行うための基礎的研究として、石川県の4カ所においてゴミ観測の固定観測地点を設定し、石川海岸に散乱するゴミの特性について調査と分析を行った。

2. 調査地点と調査方法

調査地点は、図-1に示す石川県内の4箇所の海岸（徳光・内灘・千里浜・柴垣）である。この4つの海岸は比較的広い砂浜を有しており、季節を問わず多くの人々が集まり利用している。また、4地点の周辺にはそれぞれ4つの大きな河川（手取川、犀川、大海川、羽咋川）があり、洪水時には上流から流木などの流出源となることが考えられている。

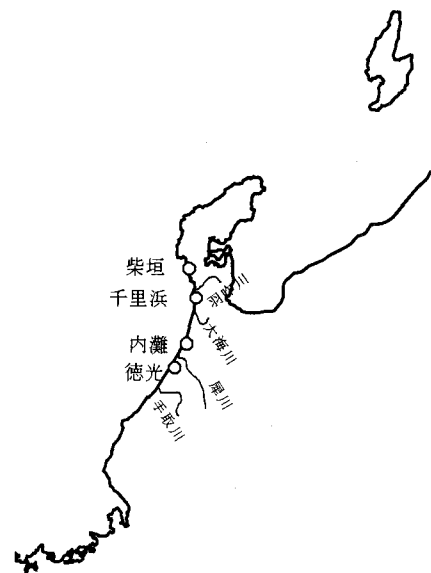


図-1 調査地点

表-1 調査日時

調査年	春	夏	秋	冬
2001	4/14	7/11,8/30	10/18	12/17-18
2002	5/2-5	8/17-18	11/9-28	2/7-11

調査は、2001年4月から2003年2月までの2ヶ年において、季節を通して海岸に散乱するゴミの状況を調べるために表-1に示すような9回の観測を実施し、それぞれを春夏秋冬の代表値とした。

ゴミの調査方法は、次のように行った。まず、目視によりゴミが平均的に散乱しているところを選び、10m×10m四方に区切って、その範囲内にあるゴミを回収する。砂の中に埋まっているゴミは、その範囲内を約5cmまでの深さのゴミを回収することにした。回収したゴミは、全体の重さを測るとともに、プラスチック・ビニール類、流木、タバコ・ライター（フィルターも含む）、花火、海外からのゴミ（判別できたものだけ）、その他の6種類に分類し個数を数えた。海藻はゴミとして扱わなかった。

3. 調査結果

(1) ゴミの散乱特性

表-2に各地点において収集した100m²あたり(1a)のゴミの量を示す。表中の個数と重量は計9回調査した総数および総重量である。写真-1は内灘海岸において集積されたゴミの状況である。

徳光海岸は、ゴミの個数・重量ともに大きな値を示している。これは、他の海岸に比べてゴミの量が多く、比較的大きなゴミが散乱しているからである。内灘海岸と千里浜海岸は、ゴミの個数はほぼ同じぐらいであるが、単位重量は2倍ほどの違いがあった。これは、内灘海岸には比較的大きなゴミが散乱しているのに対し、千里浜海岸には軽くて細かなゴミが散乱していることを表している。この2つの海岸における調査時の印象は、一見すると千里浜海岸よりも内灘海岸の方が汚れているように見えたものの、回収ゴミの個数を測定すると意外に内灘海

表-2 収集したゴミの量(9回合計/100m²)

地点	個数	重量(kgf)	単位重量(gf/個)
徳光海岸	1,057	17.53	16.6
内灘海岸	649	9.29	14.3
千里浜海岸	799	6.85	8.6
柴垣海岸	496	9.26	18.7

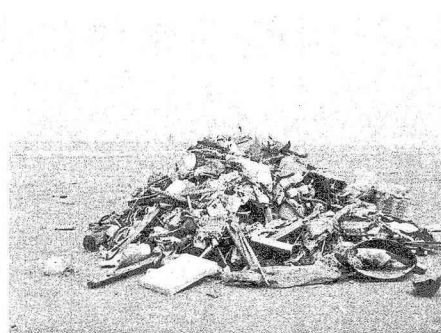


写真-1 集積されたゴミ(内灘海岸)

岸は少なかった。同じ数だけゴミが散乱していたならば、細かなゴミよりも大きなゴミのほうが目立ち、汚れているように見えるが、本当に汚れているのは、細かなゴミが多い千里浜海岸であると感じた。

柴垣海岸は、ゴミの個数は少ないが単位重量が一番大きく、比較的大きなゴミが散乱していることが特徴的である。

(2) 地理的特性

図-2は、ゴミの総個数に対して種類別の割合を示したものである。すべての海岸においてプラスチック・ビニール類が多いほか、海岸によって特徴が見られる。

千里浜海岸の特徴として、タバコ・ライター（フィルターを含む）類が比較的多くの割合を占めていることがあげられる(写真-2)。これは、千里浜海岸の位置が関係していると考えられる。千里浜海岸は、千里浜なぎさドライブウエーとしても全国に知られており、季節を問わず多くの観光客が訪れる海岸である。ほとんどの人が車から海岸に降りて憩いのひとときを過ごすため、その際にタバコのポイ捨てをする人が多い。

内灘海岸の特徴は、どの海岸よりも花火類の多いことである。その花火の種類も、他の海岸でも見られる花火ゴミのほとんどがロケット花火に対して、内灘海岸の花火ゴミの多くが広い場所を必要とする大きな打ち上げ花

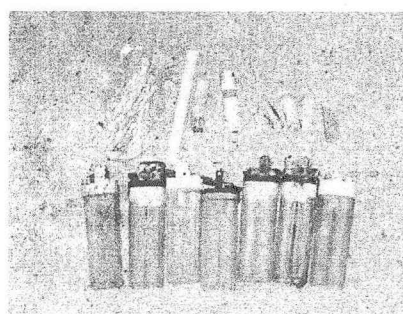
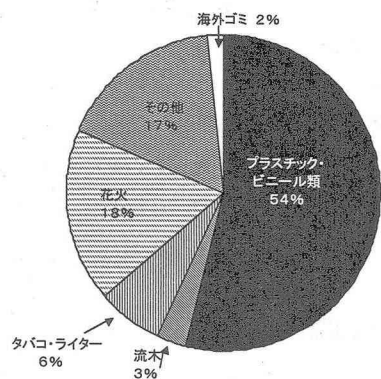
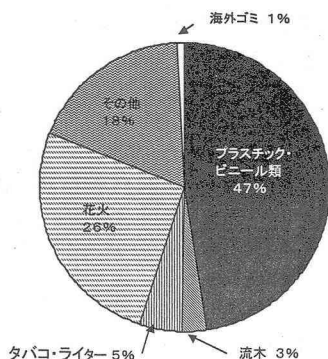


写真-2 タバコ・ライター類(徳光海岸)

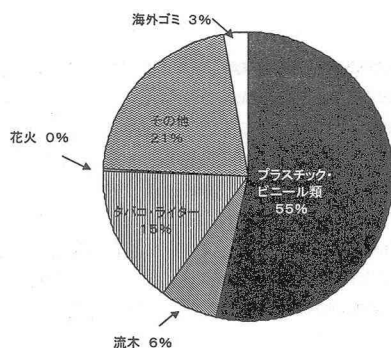
火だった。内灘海岸は、金沢港の建設によって漂砂の上



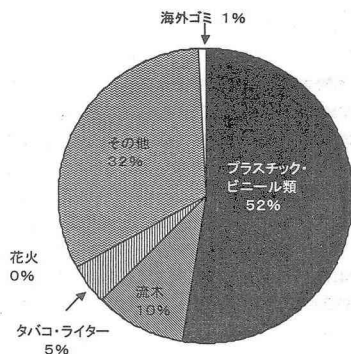
(a)徳光海岸



(b)内灘海岸



(c)千里浜海岸



(d)柴垣海岸

図-2 地点別のゴミ種別特性

手側に形成された大きなトンボロ海岸であるため、砂浜が広いことが特徴である。そのため、大きな打ち上げ花火には適しており、加えて、最近では身近な所に広い場所が少なくなったことと関係していると考えられる。また、隣接した売店において販売されている花火のほとんどが大きな打ち上げ花火が多いことも一因であろう。

調査地点としてもっとも能登半島先端部に位置する柴垣海岸は、流木の漂着が多く、また、ロープや漁網が絡まりなど、海からの漂着物も多い。

さらに、その他に分類した「家庭から出されるゴミ」が相当量見られた。柴垣海岸のすぐ背後に民家がならんでおり、すべてのゴミが住民のものとは思えないものの、意図的放置または捨てられたと考えられるゴミがあった。

(3) 季節特性

図-3は、ゴミの個数と重量を時系列的に並べたものである。すべての海岸で、4月のゴミが個数・重量とも大きなものとなっている。これは、冬季の低温および日本海側海岸の特性である冬季高波浪が継続して発生するため海岸清掃の実施が困難なことなどの理由によるものと考えられる。既述したクリーンビーチなどのボランティア活動も、4月末頃からの実施が多い。したがって、海岸清掃はシーズンはじめにある程度集中した活動が必要であると言える。海岸利用が盛んな7月～10月はさまざまな清掃活動により、漂着ゴミが比較的除去されるために重量としては低減するが、後に示すようにこの期間は海岸利用者が残していく軽量のゴミによって個数として高いまま維持されている。

日本海側での海岸利用が終わる10月からはボランティア活動等も終了するために再びゴミ重量が増加する傾向を示し、これが年間のサイクルとして定着している傾向がある。

図-4は、ゴミの種類の時系列特性として、徳光海岸と千里浜海岸の例を示したものである。徳光海岸では、季節にかかわらずプラスチック・ビニール類がほぼ半数を占めている。今回の調査では明らかに海外からのものであると認められたものではないために「海外ゴミ」として分別していないが、新聞等で報道されているように(北国新聞,2000年3月20日付,読売新聞,2001年1月14日付)これらは海外からのものである可能性は高い。自然分解をしないプラスチック類が季節にかかわらず漂着することは海岸生態系にとって大きな問題であり、何らかの対策が必要である。

一方、徳光海岸の特徴として、タバコ・ライター(フィルターを含む)類が10%弱と比較的多くの割合を占めていることがあげられる。徳光海岸は旧建設省の

CCZ整備事業により整備された海岸であり、北陸自動車道の徳光PAと直結し、海岸・公園・PAが一体化され、季節を問わず多くの人に利用されている。このことから、

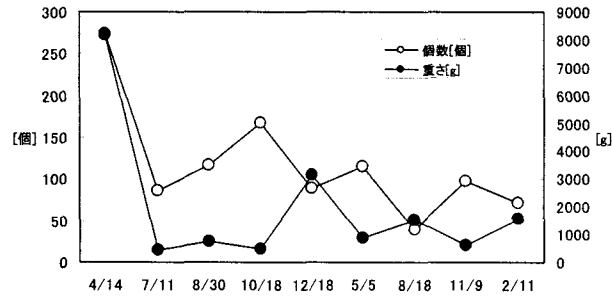
PAから来た人たちによって出されるタバコのポイ捨てがタバコ類の多い原因と考えられる。実際、調査中にもPAから来た人たちが海岸を訪れタバコを吸い、捨てていく光景を目撃している。

さらに、タバコ類については既述した千里浜海岸となぎさドライブウェーという利用特性が共通し、ゴミの減量にはタバコのポイ捨てに対する対策も効果的であることを示している。冬から春にかけて少なくなっているのは、観光客の減少と荒天にあると考えられる。

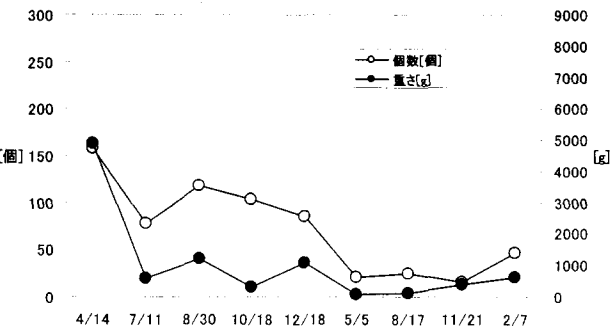
(4) 重油漂着との関わり

柵瀬(1997)は、1997年1月に発生したロシア船「ナホトカ号」の重油漂着現場を調査し、漂着現場の特徴として発泡スチロールゴミが散乱していたことを指摘している²⁾。そこで、2002年度分について発泡スチロールゴミの量を比較した結果が表-3である。

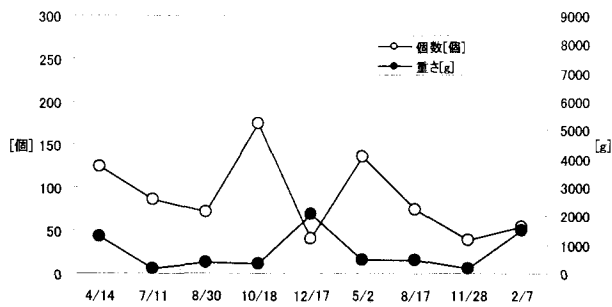
表-3によると、徳光海岸が個数・重量ともに最も発泡スチロールの漂着が多く、内灘海岸ではきわめて少量であることが分かる。徳光海岸はナホトカ号重油の被害を受け、また最も被害の大きかった福井県三国町に近く、柵瀬による調査結果とも類似した結果となっている。図-5は日本海の流れ図であるが、能登半島付近は対馬海流の分流が南の若狭湾方面から北上してくる流れと西方から東



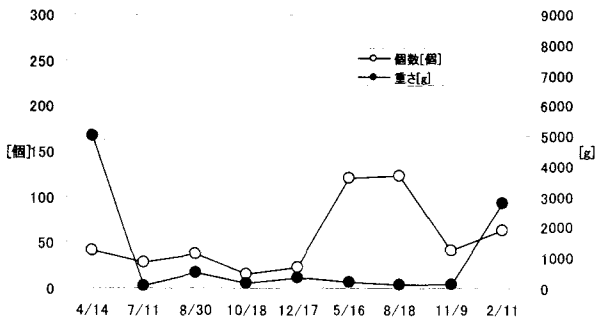
(a)徳光海岸



(b)内灘海岸

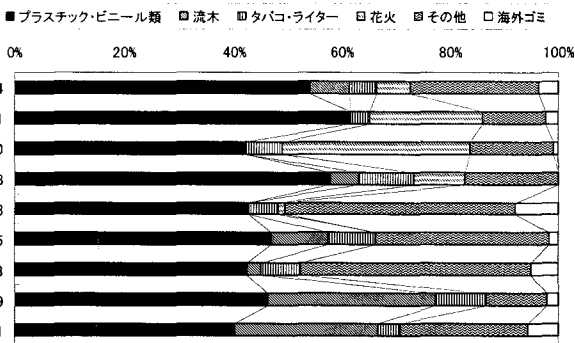


(c)千里浜海岸

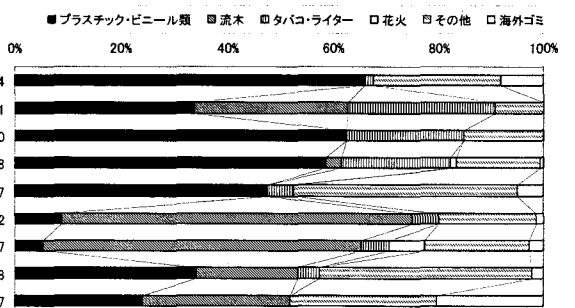


(d)柴垣海岸

図-3 ゴミの個数と重量の変化



(a)徳光海岸



(b)千里浜海岸

図-4 ゴミの種類の時系列変化

表-3 発泡スチロールゴミの量(4回合計/100m²)

地点	個数	重量 (gf)
徳光海岸	25	49
内灘海岸	2	5
千里浜海岸	9	12
柴垣海岸	12	8



図-5 日本海の海流図⁷⁾

に向かう流れが合流する地点となっている。また、一般的に重油など油類の漂着は風の影響が大きいことから、徳光海岸は海流と風の影響により漂着物が多く集積しやすい海岸と考えられ、発泡スチロールが多く漂着する徳光海岸は今後も重油等の漂着が発生するものと考えられる。

4. レジンペレット調査

(1) 調査方法

2ヶ年度の調査から、プラスチック・ビニール類の中でも「レジンペレット」と呼ばれるプラスチック粒が目立っていた。レジンペレットはプラスチック製品の中間材料としてプラスチック成型工場で使用されている3～5mm程度のプラスチック粒で、発生源としてプラスチック工場からの流出、運搬途中の船舶からの漏出等が疑われている。微小体であることから、鳥や魚が餌とまちがえて捕食し、しばしば死に至らしめることが知られている。

そこで、2002年10月～2003年1月にかけて、図-6のように調査範囲を広げてレジンペレットの調査を行った。調査は、各海岸において1m×1mの範囲を図-7に示すように、波打際よりA～Dの4地点に分けてそれぞれ採取した。

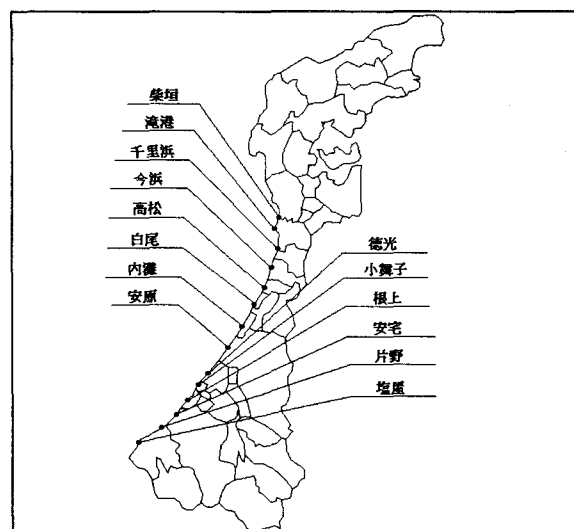


図-6 レジンペレット調査地点

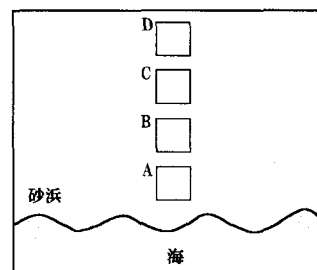


図-7 採取位置

表-4 レジンペレット(個/m²)

地点	A	B	C	D	合計
柴垣	1	0	0	0	1
滝港	0	0	0	4	0
千里浜海岸	0	0	0	21	21
今浜海岸	0	0	0	25	25
高松	0	0	8	164	172
白尾	0	0	41	61	65
内灘	47	2	0	0	49
安原	0	3	8	25	36
徳光	150	48	30	37	265
小舞子	0	9	13	5	27
根上	0	9	7	42	58
安宅	0	0	5	8	13
片野	10	12	40	19	81
塩浜	0	1	2	4	7

(2) 調査結果

表-4は各地点で採取されたレジンペレットの個数を示したものであり、図-8は平面分布を示したものである。レジンペレットの分布には地域的に大きな偏りがあり、最大値は発砲スチロールの結果と同じ徳光海岸であった。こ

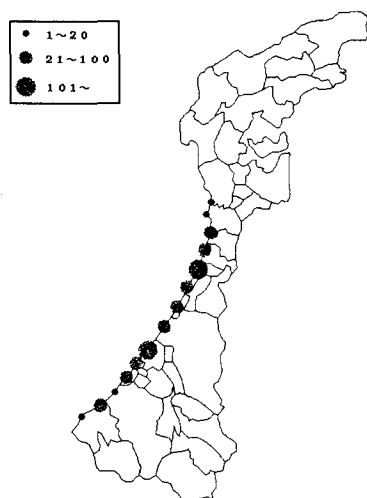


図-8 レジンペレット分布

のことは、レジンペレットも発砲スチロールや重油と同様に軽量の浮遊物であるため、前節で示したように海流と風が集約する特定の海岸に漂着することを示しており、漂着ゴミ対策の指標になるものと考えられる。

5. まとめ

石川県内の海岸において、漂着および散乱ゴミの調査を行った。その結果、以下のことがわかった。

①地理的特性

海岸の周辺環境によってゴミの種類が異なることがわかった。すなわち、高速道路や自動車道路とのアクセスの良い徳光海岸千里浜海岸ではタバコやライターなどのゴミが多い。一方、広い海岸面積を有する内灘海岸では大型の打ち上げ花火などのゴミが多くなる傾向が見られた。

②季節的特性

すべての海岸で、4月のゴミが個数・重量とも大きなものとなっている。これは、冬季の低温および日本海側海岸の特性である冬季高波浪が継続して発生するため海岸清掃の実施が困難なことなどの理由によるものと考えられた。

②プラスチックゴミが多い

すべての海岸で、プラスチック・ビニール類が全体の半分を占めた。プラスチック類では、比較的小さなゴミが多く、特にペットボトルのフタやプラスチックの破片が多かった。

③レジンペレットの分布

レジンペレットの分布には地域的に大きな偏りがあり、最大値は発砲スチロールの結果と同じ徳光海岸で観測された。このことは、発砲スチロールなどの軽量の浮遊物は特定の海岸に漂着することを示し、今後の漂着ゴミ対策の指標になるものと考えられた。

参考文献

- 1) 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, pp.111-120, 2000.
- 2) 柵瀬信夫: 重油漂着現場から, 海洋開発論文集, Vol.13, pp.111-116, 1997.
- 3) クリーン・ビーチいしかわ実行委員会: クリーン・ビーチいしかわ1999,2000活動報告.2000,2001.
- 4) マリンブルー21, <http://www.marineblue.or.jp/>.
- 5) 樺沢弘悦・吉田茂: 海岸環境を損なう塵等の実態調査とその対策, 第15回土木学会関東支部新潟会研究調査発表会論文集, pp.135-136, 1997.
- 6) 村上和男・浅井正: リモートセンシングを用いた浮遊ゴミ分布推定手法の開発とその大阪湾への適用, 海岸工学論文集, Vol.42, pp.1281-1285, 1995
- 7) 日本海洋学会沿岸研究部会(編): 続・日本全国沿岸海洋誌, 839p., 1990.