

福岡県糸島半島における漂着ゴミの簡易調査 —市民参加型調査への活用を目的として

耿 舒圓¹・清野 聡子²・會津 光博³

¹学生会員 九州大学大学院生 工学府都市環境システム専攻 (〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744)
E-mail:2TE16343T@s.kyushu-u.ac.jp

²正会員 九州大学准教授 工学研究院環境社会部門 (〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744)
E-mail:seino@civil.kyushu-u.ac.jp

³非会員 九州大学学術研究員 工学研究院附属循環型社会システム工学研究センター (〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744)
E-mail:m.aizu@civil.kyushu-u.ac.jp

漂着ゴミ(海ゴミ)は海岸景観の悪化だけではなく、海洋生物にも悪い影響を及ぼす。福岡県海岸漂着物対策地域計画には漂着ゴミの種類別割合について記述されているが、具体的な漂着ゴミ組成と地域内の海岸の自然/社会特性の関係性についての情報はほとんどない。大量の科学的なデータを収集するため、住民も含めた簡易調査が必要と考えた。本研究は2016年秋から、糸島半島の2つの海岸において漂着ゴミの現存量調査、8つの海岸で漂着ペットボトルの製造国解析を行った。その結果、清野らが提案した漂着ボトルの製造国を科学的なデータとする可能性について改めて根拠を出した。現存量調査のような漂着ゴミの簡易調査はデータの収集に有効である。地域住民も含めた調査体制を構築し、継続的な調査を行うことで、科学的なデータ収集に貢献できる。

Key Words : *marine litter, Itoshima Peninsula, volunteer-based, simple survey, citizen science*

1. はじめに

近年、海ゴミ(漂着・漂流ゴミ)問題は国際的な汚染問題として注目されており、漂着源の発生抑制が問題の改善に繋がると指摘されてきた。また、法律と政策の策定は海ゴミの発生抑制に有効な手段を提供している。2009年には海岸漂着物処理推進法(正式名:美しく豊かな自然を保護するための海岸における良好な景観及び環境の保全に係る海岸漂着物等の処理等の推進に関する法律)が制定され、現在は同法に基づき海洋ごみ対策が進められている。これらの対策は一定の成果を見せつつあるものの、環境省の2015年海岸漂着物処理推進法施行状況調査¹⁾によれば、47都道府県の中で35自治体が地域計画を策定済みで75%を占めている一方で、海岸漂着物発生状況及び原因に関する調査の実施状況については、26%の自治体が行っておらず、発生源等の究明調査は12県しかないと報告された。海ゴミに関して、行政や地域住民、地域の保全グループなどでも関心が高まりつつあるが、現状への社会の認識を深めるのはまだ不十分である。

一般市民の漂着ゴミへの現状認識を深める上で、啓発

活動は有効な手段の1つである。糸島市の観光客数は2014年に580万人に増加し、不法投棄問題に注目を浴びている²⁾一方で、海岸漂着ゴミ問題には重点を置いておらず、実際に海岸漂着ゴミによる海岸機能の低下や環境/景観の悪化などが近年深刻化しつつある。

玄界灘沿岸海岸保全基本計画³⁾によると、玄界灘沿岸の海岸では、砂浜海岸を中心に各自治体の協力のもと、地域住民やボランティア団体による海岸美化活動をほぼ全ての自治体が行っている。2015年の調べ⁴⁾では、海岸美化活動状況は糸島市が最も多く、芥屋海岸、志摩野北海岸等の10の海岸で行っており、福岡市は百道地区海岸他だけ一つの海岸だけ行っていた。このことから、海ゴミに関して、糸島半島の行政や地域住民、地域の保全グループなどでも関心が非常に高いと言えるが、福岡県海岸漂着物対策地域計画²⁾によれば、市民参加によるデータの収集は一例しかなく、国内由来の漂着物が9割以上であったとの結果しか報告していない(環境教育の一環で小学生とともに糸島市の大口海岸で行っていた定点調査)。地域住民が積極的に海岸清掃に参加している一方、行政側の啓発活動などの活動展開がやや遅いと見える。

国際的には、全米科学財団 (NSF, the National Science Foundation in the USA) と自然環境委員会 (ENRC, the Natural Environment Research Council in the UK) 等が、既に研究プログラムの一環として全ての研究受託者にサイエンス啓発活動の実行を求めた⁵⁾。国際的な動きを鑑みると、福岡県における市民参加によるサイエンスの事業展開は未だ不十分であると言える。糸島半島の住民が熱心に BC (beach clean) 事業に取り込んでいるにも関わらず、漂着ゴミの定量化をされておらず、かえって実態が不明になるのが現状である。そこで、本研究では市民参加型の簡易調査手法による海岸漂着ごみの組成と地域特性の関係性を明らかにし、海岸漂着ごみの効率的な処理のための科学的なデータ収集に貢献することを目的とした。

東シナ海や日本海沿岸では漂着ゴミが多く、その沖を流れる対馬暖流は国外に由来する漂流ゴミを多く輸送していると考えられる。一方、日本から海洋への流出ゴミも懸念すべき問題である。海岸漂着ゴミの研究において、漂着ペットボトルを材料とした研究は数多くなされている。例えば、岡野ら⁶⁾は、海岸に漂着しているペットボトルの記載文字とバーコードから由来地域を判別し、鳥取に漂着した外国由来ペットボトルの漂流経路や漂流時間について時期ごとで評価した。清野ら⁷⁾は、博多湾と周辺海岸で収集した漂着ペットボトルデータを統計解析し、漂着ペットボトル原産国にもとづく市民調査法を提案した。

本研究では、海外・国内の2系統の漂着ゴミの関係性を観測するための調査地として、大都市の福岡に隣接し、対馬暖流に面した糸島半島を選定し、漂着ゴミの2つの簡易調査(現存量調査、8つの海岸で漂着ペットボトルの製造国解析)を行った。漂着ゴミ組成の実態把握と地域内の海岸の自然・社会特性の関係性を解明すべく、次の仮説を立て、検証した。a) 漂着ゴミ組成は海岸の土地利用と地理場所と密接な関係がある。b) 湾口の向きが同じ海岸のゴミ組成は類似している。c) 博多湾に面する東沿岸は波が穏やかで対馬暖流からの影響も相対的に小さい。また、市民調査への活用を目標として、2016年9月から継続的な調査体制作りと検証を行い、簡易調査手法の検討と提案を行った。

2. 糸島半島の海岸と周辺地域の特性・概要

調査地域の糸島半島は福岡県に北西部に位置し、東部が福岡市西区、西部/南部が糸島市の市域となる。糸島半島は玄界灘に囲まれており、全海岸は玄界灘沿岸保全基本計画⁴⁾によれば玄界灘沿岸総延長304kmの保全範囲に入っている。糸島市市原気象観測所2016年の風データによれば⁸⁾、秋季は風が主に北東、北北東から吹く。さ

らに、対馬暖流の影響により、糸島半島の玄界灘に面している沿岸は秋季には海外(主に韓国と中国)からのゴミが多く漂着する一方、福岡市に面している東沿岸は博多湾に面するため波が穏やかで対馬暖流からの影響も相対的に小さく、地形的に福岡市中心市域から漂ってきたゴミが多いと予想される。また、福岡市は2017年年7月1日現在人口156万人を有するが、市域を流れるほとんどの河川は博多湾に流入する。人口に応じて廃棄物が発生しその一部が海域に至るとすれば、福岡は日本の沿岸都市として日本海/東シナ海へのゴミは最大級の発生源と思われる。糸島市と福岡市の産業構成割合と土地利用状況は図-1に示した。

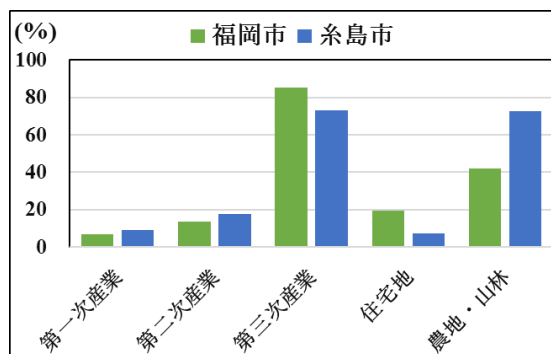


図-1 両市の産業構成割合と土地利用状況(土地利用は福岡県勢要覧土地利用状況平成26年⁹⁾、産業構成は総務省国勢調査平成22年¹⁰⁾より)

3. 調査手法と材料

(1) 漂着ゴミの現存量調査手法(直径2.5cm以上)

前述の仮説a)を検証するため、調査地は糸島半島の海岸のうち、博多湾に面した長浜(St.1; E 130°15'09.67", N33°36'9.05"), 玄界灘に面した芥屋(St.4; E130°06'31.60", N33°35'10.13") (図-2)を選定し、海ゴミ調査データカード(日本版)International Coastal Cleanup (ICC)card で現存量調査(目視調査)を行った。

最大幅の海岸における漂着ゴミを相対的に速く分析するために、サンプリングは干潮の3時間以内に実施されるべきである。理由としては以下に挙げられる: 1)潮位に基づいた調査は波打ち際線をスタートラインとして固定できるが、波打ち際は年間にいつも変化するため、調査のスタートラインの参考としては不十分だと考えられる。2)満潮ではアクセスが難しい海岸がある。3)低潮の持続時間が高潮より長いので、調査時間の確保ができる。4)仮に高潮の直前に調査を行った場合、高潮際に波打ち際線に堆積したゴミを見落とす可能性がある。5)調査地点全体の海岸線(潮間帯を含む)すべての地点間で破片

濃度の比較を容易にできる^{11) 12)}。6)干潮は地域調査に簡単な評価基準を規定できる¹³⁾ (サンプリングエリアの設定のスタートラインは全て干潮線と基準した)。

調査区画の設定は図-3に示した。基本区画設定時に、縦のラインは低潮に波打ち際線から最初の障壁(植生ラインなど)に陸側までと定義される。漂着ゴミの数密度C(個/m²)は次の式で計算する(1a)。

$$C = n / (l * w) \quad (1a)$$

Cは数密度(漂着ゴミの数 個/m²)

nは漂着ゴミの数

wは一つの区画の横幅(本調査で5mを設定)

lは一つの区画の縦幅(本調査で10mを設定)

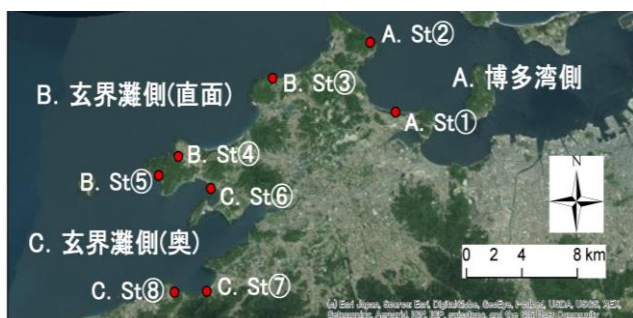


図-2 調査地点配置

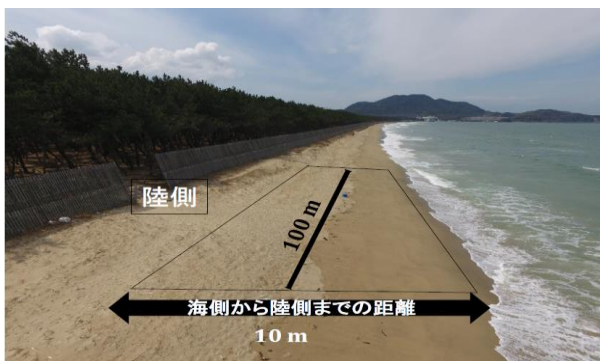


図-3 長浜海岸(St. 1)サンプルエリア設定 (2016年9月)

(2) 漂着ペットボトルの国別調査手法

前述の仮説b), 仮説c)を検証するため, 8つ設定した調査地点を博多湾に面した海岸【グループA:長浜海岸(St. 1), 唐泊北(St.2)】, 対馬暖流との距離が近くて玄界灘向き【グループB:金山海岸(St.3), 芥屋(St.4), 福ノ浦(St.5)】, 玄界灘奥に冬季の季節風が吹き付ける外海に面した海岸【グループC:新町(St.6), 深江(St.7), 大入(St.8)】という3タイプに分けた(図-2)。対象は, 海ゴミのうち, サイズが大きく, 文字による判別が行いやすい漂着ペットボトルとした。調査は台風や出水が収束した後の2016年9月から10月に実施した。

調査のデータ解析はJaccard指数(この指数は生物群集の類似性を評価する場合に一般的に用いられる手法)による製造国別の在/不在情報(1, 0の二値をとる)に基づいた調査地点間の類似性の推定を行った。指数の推定値は, 統計ソフトR(3.32)を用い, R内のライブラリveganによって非類似度を算出し, ウォード法による階層化クラスタ解析を行った。

4. 結果と考察

(1) 漂着ゴミの現存量調査(直径2.5cm以上)

ICC Data Cardを用いた漂着ゴミの現存量調査の結果を図-4に示した。博多湾に面した長浜海岸は645個, 玄界灘に面した芥屋は278個のゴミが記録され, 長浜海岸では芥屋の約2.3倍のゴミが存在していたことが明らかとなった。両海岸(長浜, 芥屋)での数密度はそれぞれ2.58(個/m²), 1.11(個/m²)であった。また, 消費者関係(プラスチックバック, 生活雑貨など)のゴミもおおよそ2倍だった(図-5)。このことから, 博多湾に面する福岡市では地域内での啓発活動が十分ではなく, 玄界灘に面する糸島市においては一定の成果が現れていると言える。陸地に由来する海岸ゴミ(タバコ, 食品, 生活関係)はそれぞれ98%と80%の割合を占め, 海岸ゴミの主要因であることが示された。博多湾に面する長浜海岸は生活ゴミが多かったのに対し, 玄界灘に面し, 漁業従事者数が多い糸島市に位置する芥屋海岸はゴミ全体に占める水産関係のゴミが多いことが分かった。いずれも漂着ゴミの構成は海岸の土地利用と地理場所と関係があることが示唆され, 当初の仮説a)を立証する結果となった。

漂着ゴミ小分類別トップ10を表-1と表-2に示した。トップ3位について, 両海岸では硬質プラスチック破片(1位)や食品の包装/発泡スチロール破片(2位), タバコのパッケージ/包装/プラスチックシートや袋の破片(3位)その他, タバコの吸殻/フィルター, 生活雑貨(歯ブラシ, 文具等)などの品目も上位に入った。両海岸の漂着ゴミトップ3の項目について大きな違いが見られなかった。

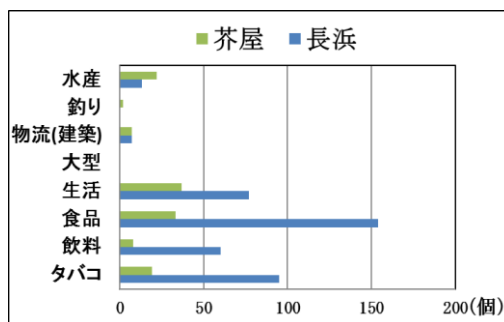


図-4 両海岸の大分類項目数 (2016年9月)

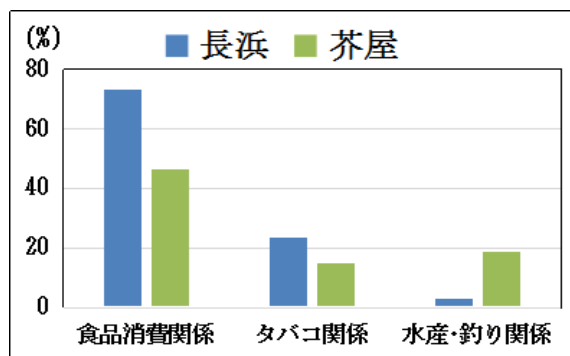


図-5 両海岸ゴミの種類の比較 (2016年9月)

表-1 長浜漂着ゴミ小分類TOP10 (2016年9月)

順位	品目	個数	割合
1	硬質プラスチック破片	138	21.4%
2	食品の包装・袋	97	15.0%
3	タバコのパッケージ・包装	64	9.9%
4	プラスチックシートや袋の破片	53	8.2%
5	飲料用ボトルギャップ(プラスチック)	46	7.1%
6	生活雑貨(歯ブラシ、文具等)	40	6.2%
7	発泡スチロール破片	34	5.3%
8	ふた(プラスチック破片)	32	5.0%
9	タバコの吸殻・フィルター	30	4.7%
10	食品容器(プラスチック)	22	3.4%
その他		89	13.8%
総調査個数		645	
調査距離		25m	
1㎡あたりの個数		2.58	

表-2 芥屋漂着ゴミ小分類TOP10 (2016年9月)

順位	品目	個数	割合
1	硬質プラスチック破片	95	34.2%
2	食品の包装・袋/発泡スチロール破片	32	5.0%
3	プラスチックシートや袋の破片	23	3.6%
4	生活雑貨(歯ブラシ、文具等)	19	2.9%
5	ふた(プラスチック)	13	2.0%
6	タバコの吸殻・フィルター	12	1.9%
7	食品容器(プラスチック)	11	1.7%
8	飲料用ボトルギャップ(プラスチック)/ロープ・ひも	10	1.6%
9	カキ養殖用まとめ管(長さ1.5cm)	8	1.2%
10	タバコのパッケージ・包装/飲料用ボトルギャッププラスチック/ストロー・マドラー	7	1.1%
その他		24	8.6%
総調査個数		278	
調査距離		25m	
1㎡あたりの個数		1.11	

(2) 漂着ペットボトルの国別調査

当初、各海岸のペットボトルのサンプル数は100本を基準としたが、大入(St.8)は57本、芥屋(St.4)は14本しか集められなかった。

漂着したペットボトルのラベルやギャップに基づいた製造国の調査結果を図-6示した。博多湾に面した海岸は玄界灘に面した海岸より、海外に由来するゴミは少ないと想定していたが、漂着ペットボトルの割合では、長浜海岸(St.1)と金山海岸(St.3)、唐泊北(St.2)と深江(St.7)

の中国産ペットボトルの割合は韓国の割合を上回った。湾口の向きが違わずに関わらず、日本産の構成割合がほぼ同じである。当初、博多湾に面する東沿岸は波が穏やかで対馬暖流からの影響も相対的に小さいとの仮説c)を立てたが、本研究の結果よりこの想定は妥当ではなかったことが示された。

玄界灘に面した海岸での日本産の平均割合は博多湾側の割合より高かった。それぞれの海岸での日本産が占める平均割合は58%(博多湾側)、61%(玄界灘側)、85%(玄界灘側奥)であった。つまり、玄界灘に面した海岸での日本産の平均割合は博多湾側の割合より高かった。

漂着ペットボトルの生産国解析について、環境省が平成22～26年度に漂着したペットボトルの製造国別割合を調査した結果、日本海側では韓国が約3-5割、中国は約2-3割確認されるとともに、日本の割合については対馬暖流の下流に行くほど高くなったと結論した¹⁴⁾。本研究の調査地はいずれも日本海側であり、対馬暖流の下流に位置する博多湾に面した長浜海岸(St.1)、唐泊北(St.2)と玄界灘に面した金山海岸(St.3)と深江(St.7)の中国産ペットボトルの割合は韓国の割合を上回った。また、本研究の結果で福ノ浦(St.5)から下流に行くほど日本の割合が高いことで、環境省が実施した調査の結論を検証した。清野ら⁷⁾は漂着ボトルの製造国を科学的なデータとする可能性について改めて根拠を出した。

各調査地点について製造国の異なるペットボトルの在/不在の情報にもとづいたクラスター解析を行ったところ(表-3) 2つのサブクラスターが確認され、湾口の向きが同じの海岸が基本的には同じクラスターに分けられた。Sub1では日本産、中国産、韓国産、韓国産、ベトナム産、のペットボトルが含まれており、UN(不明)はなかった。Sub2はUNが存在する地点で構成され、主に日本産、中国産、韓国産のペットボトルが見られ、ロシア産のペットボトルも確認された。

ほとんどの地点で湾口の向きとクラスターの対応が見られたが、大入(St.8)は例外であり、博多湾に面する地点で構成されるSub1に含まれていた。大入はサンプル数が不足しており、サンプル数不足による解析への影響が考えられたことから、サンプル数が不足している2地点を除いて再解析をした結果(図-7)、地点で湾口の向きとクラスターの対応が見られた。当初、湾口の向きと海岸の特徴には相関があるとの仮説b)を立て、全地点を含んだ解析をした結果、完全な相関は見られなかったが、サンプル数が不足した大入(St.8)、芥屋海岸(St.4)を分析対象から外した場合、この仮説は立証され、湾口の向きが同じの海岸の在/不在の類似性が非常に高いと結論づけられた。

表-3 漂着ペットボトルの製造国の在/不在の情報

	地点名	日本	中国	韓国	ロシア	シンガポール	ベトナム	マレーシア	UN
Sub1	St.1長浜(A)	1	1	1	0	0	1	0	0
	St.2唐泊北(A)	1	1	1	0	0	0	0	0
	St.8大入(C)	1	1	1	0	0	1	0	0
Sub2	St.7深江(C)	1	1	0	0	0	0	0	1
	St.4芥屋(B)	1	0	1	0	0	0	0	1
	St.3金山海岸(B)	1	1	1	1	0	0	0	1
	St.5福ノ浦(B)	1	1	1	0	0	0	0	1
	St.6新町(C)	1	1	1	0	0	0	0	1

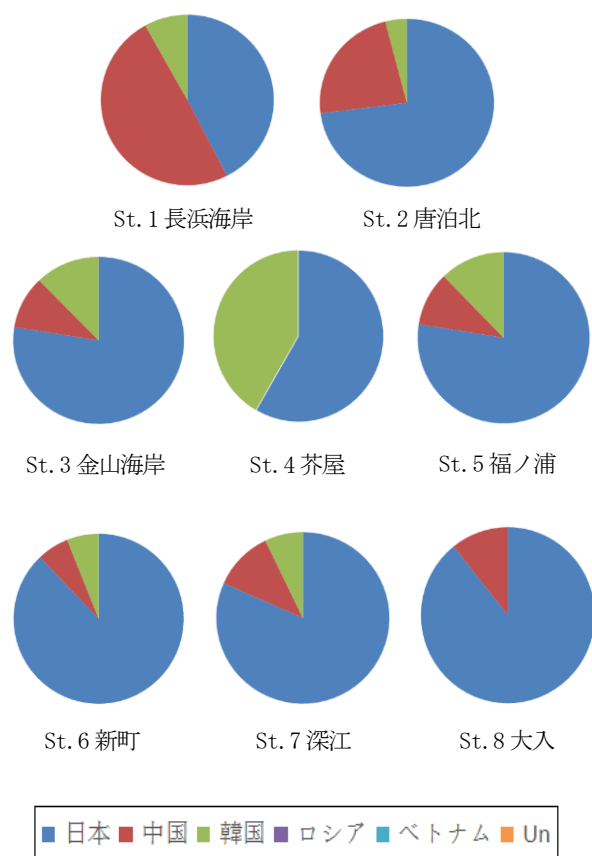


図-6 各海岸漂着ペットボトルの生産国割合別構成割合

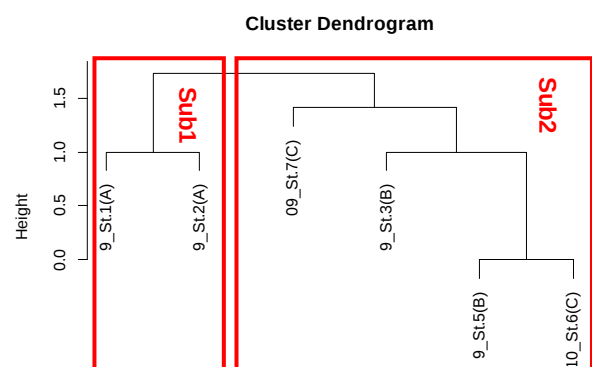


図-7 漂着ペットボトルの製造国の在/不在によるクラスター解析結果の分岐図

5. 総合考察

本研究では糸島半島の事例であることから、事前に立てた仮説をさらに検証するため、漂着ペットボトルを対象とした本研究の漂着ゴミ調査の精度は高いと言える。しかしながら、海岸清掃活動により調査の結果に影響を与えたことが分かったため、海外産の在/不在や原産国のデータ化であれば、一般の海岸清掃活動の合間で工夫し実施することが必要と考える。

100mのサンプルエリアで漂着ゴミの現存量調査手法(直径2.5cm以上)を用いて、漂着ゴミの大分類(図-4)とTop10項目(表-1, 表-2)に表した結果のように、漂着ゴミ組成が明瞭に示された。得られた結果によると、これらの手法は単純ではあるが環境教育の一環で小学生とともに糸島市の大口海岸で行っていた市民参加の調査の結果⁴⁾と比較し、正確な結果を示した。両海岸での調査は一人で実施し、その所用時間はそれぞれ2時間前後であるが、漂着量が多い時には3-4時間かかる場合もある。調査用具はGPS、ワーキングメジャーとICC海ゴミ調査カード、調査用の旗のみであり、誰でも容易に実施可能である。サイエンス啓発活動や環境プログラムのうち、学校での短時間での総合学習の授業や、余暇を活用して実施する市民調査としては、時間と労力を最小化し、興味深く啓発的でもあるデータが得られるのが望ましい。結論として、簡易調査は市民参加型調査にとって十分と言える。

地域を拡大した大規模のモニタリングも必要であるが、本調査の漂着ペットボトル結果と環境省が実施した結果との比較から、本調査のような地域内の小規模調査でさらに新しい発見ができる可能性がある。市民参加型の小規模調査により、新しい発見ができることを期待する。市民調査の精度を上げるため、調査地点の糸島半島の沿岸に調査地点を増やすことを考える必要がある。しかしながら、海岸の地理条件または、自然条件(風、潮流等)は海岸漂着ゴミの分布や構成に大きな影響を与える¹⁵⁾ため、今後の漂着ペットボトルによる製造国の調査では、研究者からの自然条件(風、海流、降雨量等)の知見も加え、より一層精度が高い調査をしていく必要性がある。

これらの解析の結果をもとに、一般市民でも簡単に実施できる漂着ゴミの簡易調査手順を以下のように提言する。

(1) 調査海岸の選定

- ・礫浜あるいは砂浜海岸
- ・一年を通してアクセス可能な海岸
- ・漂着ゴミの分布と漂着場所に影響する防波堤と突堤がない海岸
- ・海側と平行し、海岸延長は最小100mが必要である
- ・定期的な海岸清掃活動がない海岸が望ましい

(2) サンプルエリア(区画)の設定

サンプルエリアが選定され次第、区画の設定が必要となる。サンプルエリア(区画)の設定は、以下の図-8とする。

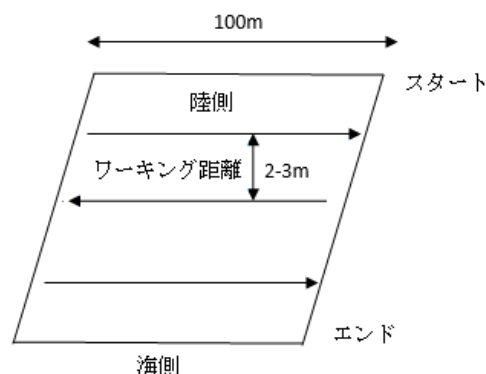


図-8 サンプルエリア(区画)設定とワーキングパタンの説明図

本研究では、漂着ゴミの分布の季節変化を知るため、100mのサンプルエリアに更に5m間隔で区画を設定した。1年4回の調査で毎回区画をランダムで5個選定し、区画内の漂着ゴミの数をカウントした(調査人数が多い場合、サンプルエリアを1kmに調整できる)。サンプルエリアは陸側(奥の植生ライン)から海側(低潮線)までの距離である。図-8のように、スタートライン陸側から海側まで歩きながら、漂着ゴミの数と種類を記録する。調査の目線を2-3m以内に固定することで、漂着ゴミの量の過大、過少評価を避けることが可能である。

(3) モニタリングの実施頻度と期間

1年間の漂着ゴミの変化を見るため、モニタリングの実施頻度と期間は1ヶ月一回が望ましい。しかしながら、季節変化を解明することを目的にする場合、1年4回の実施頻度で十分である。また、自然条件(台風、大雨等)により、調査期間の変更も起こりうる。本研究のモデリング期間は以下のように設定し、継続調査を実施している。市民参加型調査の場合でも同様に、各季節に実施するべきであると考えられる。

- ・冬:12月中旬から1月中旬
- ・春:3月中旬から4月中旬
- ・夏:6月中旬から7月中旬
- ・秋:9月中旬から10月中旬

本研究における解析結果より、現存量調査のような漂着ゴミの簡易調査はデータの収集に有効であると言える。長期継続可能な調査体制を作ることで、大量の科学的なデータ収集に貢献可能である。本研究では、以上の簡易の調査手法で調査前に推定したいいくつかのことを検証したことにより、環境美化意識が高い福岡県糸島半島においての市民参加型調査の事業展開への活用ができるよう期

待する。今後の課題として、市民調査の精度の高さを確保するため、調査の前に専門家からのトレーニングを受けること、もしくは調査時に専門家の同行を依頼する等のフォローが求められる。

謝辞： 本研究は、糸島市九州大学連携助成金を受けて実施した。本研究の実施にあたり、林重雄氏、林久美子氏とともに糸島市深江公民館で地域シンポジウムを開催した。記して感謝の意とする。また、現地調査で平野照実氏、山内国弘氏のご協力を頂き、ありがとうございました。

参考文献

- 1) http://www.env.go.jp/water/marine_litter/conf/ref62_3.pdf 環境省海岸漂着物処理推進法施行状況調査, 2015.
- 2) http://kyushu.ebpark.jp/itoshima/pdf/koho_itoshima_160701.pdf 広報いとしま NO.156 (平成 28 年 7 月 1 日号) 2016.
- 3) http://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/life/218396_51894476_misc.pdf 福岡県 玄界灘沿岸海岸保全基本計画, 2016.
- 4) http://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/life/210002_51790669_misc.pdf 福岡県海岸漂着物対策地域計画, 2016.
- 5) Rees, G. and K. Pond. : Marine litter monitoring programmes--A review of methods with special reference to national surveys. Marine Pollution Bulletin 30(2): pp.103-108, 1995.
- 6) 岡野 多門, 安東 重樹, 池田 圭吾 他: 日本海に流入する海外からの飲料用ペットボトルの漂流経路, 廃棄物資源循環学会論文誌 Vol. 22, No. 5 pp.285-292, 2011.
- 7) 清野 聡子, 小島 あずさ, 富田 宏 他: 漂着ペットボトルの製造国解析による博多湾の海岸環境の特性調査と環境教育への活用, 第 41 回 環境システム研究論文発表会講演集, 東京 土木学会, pp.523-527, 2013.
- 8) <http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html> 国土交通省 気象庁 福岡県前原気象観測所, 2016.
- 9) <http://nrbwww.mlit.go.jp/kokjo/tochimizu/F2/MAP/240010.pdf> 福岡県勢要覧土地利用状況, 2014.
- 10) <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/index.htm> 総務省統計局 HP, 国勢調査, 2010.
- 11) Silvertown, J. : A new dawn for Citizen science, Trends Ecol,Evol.,24,pp.467-471, 2009.
- 12) Burnham, K. P., Anderson, D. R., et al. : Efficiency and bias in transect sampling, The Journal of Wildlife Management 49(4), pp. 1012-1018, 1985.
- 13) Lippitt, S. Opfer, S. and Arthur, C. : Marine Debris Monitoring and Assessment, NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-46, 2013.
- 14) <http://www.env.go.jp/press/101061.html> 環境省漂着したペットボトルの製造国別割合, 平成 22~26 年度, 2014.
- 15) Watters, D. L., Yoklavich, M. et. al.: Assessing marine debris in deep seafloor habitats off California. Mar. Pollut. Bull. 60, pp.131-138, 2010.

(2017. 8. 25受付)

SIMPLE MARINE DEBRIS SURVEY IN ITOSHIMA PENINSULA, FUKUOKA - FOR APPLICATION OF CITIZEN SCIENCE PURPOSE

Shuyuan GENG, Satoquo SEINO and Mitsuhiro AIZU

Marine debris (also known as marine litter) have a bad influence not only on decreasing the aesthetic and recreational values of beaches but also the wildlife. In spite of that, the Framework of the Regulation of Regional Plan in Fukuoka Prefecture shows the classification by category of litter. However, it is largely unknown how the coastal properties affect the litter composition on the beach of Itoshima. More data is required to properly assess the extent of the marine debris issue and the effectivity of possible solutions. An answer to more extensive data collection could be citizen science. Nagahama and Keya were selected as survey stations to conduct standing-stock surveys. In addition, 8 stations were selected in order to analyze the origins of the pet-bottles. Results show that it is possible to use the method by analyzing the origins of the pet-bottles on citizen science. Such as using standing-stock surveys and another recommended simple survey methods are valid for more data collection. Developing a baseline for understanding the composition of litter on beaches using simple marine debris surveys will contribute to more useful data.