

「水辺の散乱ゴミの指標評価手法マニュアル」の発行に際して

2004(平成 16)、河川や海岸における散乱ごみ(プラスチックなどの人工系のごみ)の実態を把握するために、「水辺の散乱ゴミの指標評価手法」を開発しました。本マニュアルは、昨今のプラスチックごみによる海洋汚染問題の深刻化を踏まえ、同手法を広く活用していただくために新たに編集、発行したものです。また、国外での活用を想定し、英文マニュアルを同時に発行しました。尚、発行の経費には、第 18 回日本水大賞国土交通大臣賞の副賞を充てました。

「水辺の散乱ゴミの指標評価手法」の開発経緯

2003(平成 15)年から 2004(平成 16)年にかけて、最上川流域等をフィールドに、国土交通省東北地方整備局山形河川国道事務所の発議による「水辺における散乱ゴミ等の指標化」に向けた検討を実施しました。検討に先立ち、山形河川国道事務所と特定非営利活動法人パートナーシップオフィスの間において協議を行い、パートナーシップオフィスが開発経費の一部を負担するなど、同手法の普及を図っていくための工夫を重ねました。

同手法の開発に至る手順は、以下のとおりです。

- ①検討会の設置(関係者は下表のとおり)
- ②フィールド実験に用いる漂着ごみの確保(山形県酒田市内の最上川河口部)
- ③フィールド実験の実施(山形県南陽市内の最上川河川敷)
- ④同手法マニュアル案の検討、作成
- ⑤同手法による試行調査の実施(「最上川 2005 ゴミマップ」への反映)

検討会等の構成

所 属 等	
行政関係	国土交通省東北地方整備局山形河川国道事務所
NPO 関係	JEAN/クリーンアップ全国事務局 特定非営利活動法人荒川クリーンエイド・フォーラム 特定非営利活動法人庄内海浜美化ボランティア
学識経験者	金沢工業大学環境システム学科教授
活動実践者	幸来会(山形県南陽市)※ 美しい山形・最上川フォーラム
事務局	特定非営利活動法人パートナーシップオフィス

※印は、フィールド実験時のみ

評価の表示方法

ランク	該当するごみの容量は「レベル」と同じ。 場所の清潔さのランキングをイメージして表示する場合に用いている。 例えば、山形県の海岸漂着物対策推進地域計画では、「海岸清潔度＝ランク」として表示している。
レベル	該当するごみの容量は「ランク」と同じ。 韓国では同手法による実態把握調査を行った際に、ごみの容量の大小として表示している。

水辺の散乱ゴミの指標評価手法マニュアル

01 水辺の散乱ゴミの指標評価手法の概要

“どのくらい” 汚いのか。

○× 海岸は「とても汚かった」「思ったよりきれいだった」。同じ日、同じ海岸を見ても感じ方は人それぞれ。だけど、清掃計画を立てるには“客観的な”データが不可欠

I. 水辺の散乱ゴミの指標評価手法の必要性

海岸等に多量に押し寄せる漂着ごみを効率的に回収、処理するためには回収前の段階で「どの海岸に」「どの程度のごみがある」「どのように」漂着・散乱しているのかを事前に把握する必要があります。

海洋環境の保護を第一に考えるならば、より甚大な被害を受けている、漂着量の多い水辺から優先的に回収することが得策です。清掃すべき海岸の優先度の判別のほかにも、回収処理事業の規模を客観的な数値に基づいて推計することが可能になります。民間団体、行政が行うクリーンアップ事業の前に事業の規模を適正に計画するために、指標評価手法に基づく調査を行います。さらに、クリーンアップ事業後に再度調査を行うことで事業によって海岸漂着物が何%削減され、どの程度事業の目的が達成されたのか評価することが可能になります。

II. 水辺の散乱ゴミの指標評価手法の概要

指標化の基準とその方法は、誰でも少しの訓練で活用できるよう、簡便さを第一の条件として開発しています。「河岸（海岸）線の長さ10メートルあたりに、何袋

分のごみが散乱しているのか」を示す清潔度としての「ランク」を設定し、定量的かつ分かりやすく表現しました。

基準となるの海岸線10mに、かさ容量20リットルのごみ袋1つ分のごみが散乱している状態の「ランク3」です。その1/2量を「ランク2」、倍量を「ランク4」としています。

海岸線10mにまったくごみがない状態を「ランク0」、海岸線10mに128袋およそ軽トラック1台分がある状態を「ランク10」としています。（3ページを参照）上記の基準に照らし合わせて漂着量を評価する際には、①. 海岸の一部に評価区画を設けて、その中のごみを回収する方法と、②. 目視及び写真撮影で漂着量を推計する方法があります。

1. 実際にごみを回収する方法

調査対象の海岸100mほどの範囲を見渡し、平均的な漂着量の場所を調査ポイントとして設定します。海岸線10メートルの調査区画を設定します。この時、河岸（海岸）の距離や形状、構造物による漂着量の偏りから判断し、必要に応じて複数箇所の調査区画を設定します。

調査区画内の漂着物を20リットルのご

	1. ごみの回収による指標評価	2. 写真撮影による指標評価
メリット	草などで隠れていたごみも把握できます。 より適正に判定できます。	誰でも簡単に判定できます。 1 人でも可能です。 短い時間で作業が完了します。
デメリット	1 人で調査するのは大変。 時間がかかります。 ごみ袋が必要で、回収したごみの処理責任が発生します。	草などに隠れたごみは把握できません。 1. よりも精度が劣ります。 カメラ機材が必要です。

み袋（縦 70 センチメートル × 横 50 センチメートル程度）に入れながら回収します。この際、袋に入れすぎて、溢れないように注意し、7～8 分目の回収量にとどめ、袋の口は縛るようにしましょう。調査区画内の漂着物のうち人工物をくまなく回収しましょう。回収が終わったら袋の数を数え、ランク表に照らし合わせてランクを判定します。

2. 目視及び写真撮影で行う方法

「1. 実際にごみを回収する方」の回収によるランクの判定が難しい場合に実施します。目視による調査においては清掃活動の経験者が同行することが望ましいです。経験者の参加が不可能な場合、経験者の指導のもと試験的に回収を行い、目合わせを行って下さい。

さらには後述する写真の撮り方を参考にして、記録を残すことによって調査後に写真をもとにした適正なランク判定が可能になります。

02 水辺の散乱ゴミの指標評価手法のランクについて

水辺の散乱ゴミの指標評価手法：ランク表

ランク表を使えば、客観的にゴミの量を表現できます。これで、もう混乱しませんね。

”ランク”と漂着ゴミの量（水辺に散乱しているゴミ）、20Lのごみ袋で回収した場合の袋の数の対応表です。いずれも、海岸線の距離 10メートル当たりの漂着量です。

ゴミ袋数と<ランク>の対応表

[海岸線延長距離 10m] × [海岸の奥行き] の範囲の漂着ゴミを回収したと想定

ランク	ごみ袋数	かさ容量 (リットル)	回収したごみのかさ容量の表現として
0	0	0	(自然物を除いて) 全くゴミがない
T	約 1/8	2.5	500ml のペットボトルならば 3-4本分程度
1	約 1/4	5	2Lのペットボトルならば 2本分程度
2	約 1/2	10	2Lのペットボトルならば 4本分程度 200-350ml の飲料缶ならば 15 本分程度
3	約 1	20	2L のペットボトルならば 8本分程度 200-350ml の飲料缶ならば 30 本分程度 ポリタンクならば 1本分程度
4	約 2	40	2Lのペットボトルならば 16 本分程度 20L燃料タンクならば 2本分程度
5	約 4	80	2L のペットボトルならば 32 本分程度 20L燃料タンクならば 4本分程度
6	約 8	160	ドラム缶ならば 1本分未満
7	約 16	320	ドラム缶ならば 1.5 本分程度
8	約 32	640	ドラム缶ならば 3本分程度
9	約 64	1,280	1立方メートル程度
10	約 128	2,560	ミドルサイズのピックアップトラックで 1台分程度

※判断が難しい場合は、別紙「ゴミの状況<ランク>別の写真撮影例」を参考にして判定して下さい。

水辺の散乱ゴミ調査をしてみよう。

実踏調査に加え、規定の方法で写真を撮影しておく、調査の記録だけでなく、第三者による再評価の時に役に立ちます

I. 海岸形態の違いによる、調査ポイントを設定する際の留意点

先に述べた通り、「水辺の散乱ゴミの指標評価手法」は河岸（海岸）線 10 メートルあたりに散乱しているごみの量から、清潔度を評価します。数百メートルから数キロメートルに及ぶ水辺を評価する場合、水辺の地形、構造物、形態によって漂着量に偏りがある場合がほとんどです。

調査ポイントをどこにとるかで誤差が大きくなってしまいます。

調査ポイントの設定の仕方を海岸の形態別に参考例を示します。ただし、海岸の漂着、散乱の偏在性は地域、季節、調査前の気候によって変動するため、特に長期的なモニタリングのための調査ポイントの設定には、その地域の特性に精通している人の意見を参考にしましょう。

複数回にわたって調査をする場合、調査ポイントは毎回同じ場所に設置することが望ましいです。正確に調査ポイントの場所を設定するには、GPS機器を活用しましょう。

を調査ポイントとして設定します。遮蔽物のない砂浜は、ある程度均一に漂着する傾向にあります。海岸線が十分に長い場合は、等分して調査ポイントを複数設定しましょう。

1) 遮蔽物のない砂浜



II. 海岸線における調査ポイントの設定の例

1. 砂浜

海岸線の長さおよび、奥行きが数十 m から数百 m ある砂浜の場合、全体を見回して平均的な漂着量が固まっているエリア

2) 弧を描く砂浜の場合、海況と風向きによって漂着量に偏りが生じます。突き出した岬が風や波を遮り漂着物たまりをつくるためです。



4) 水量の少ない河川、水路が海に注いでいる場合、その近辺は周辺より一段低い窪地となるので漂着物がたまる傾向があります。

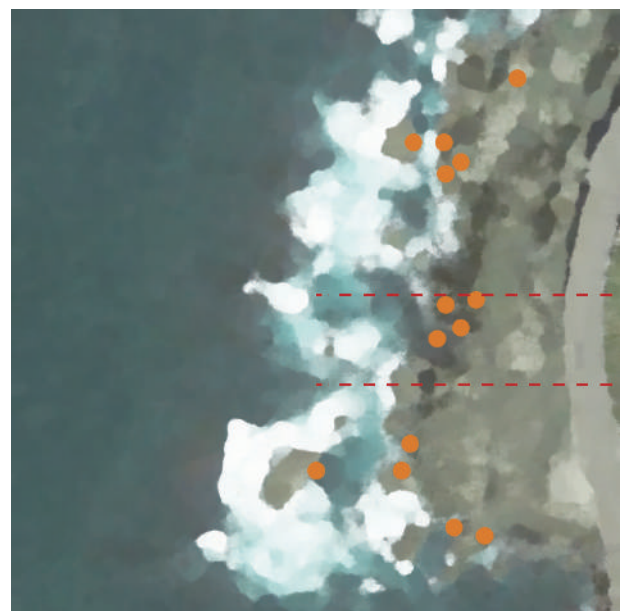


3) 砂浜から沖に向かって突堤など構造物が付きだしている場合、その袂に漂着物たまりが生じることがあります。



2. 地磯

地磯の場合は、特に海が荒れた際に大波で運ばれてきた漂着物が岩に引っかかるようにして漂着します。回収は人力、重機による事業どちらであっても難しい傾向にあります。



3. 護岸（消波ブロックを含む）

港湾や河口などのコンクリート護岸が続く水辺は、水面に対して垂直なコンクリートのり面が続くため、とても漂着しにくい環境になっています。

一方、消波ブロックが積まれた護岸は複雑な突起が多数あるため、漂着物が引っかかりやすくなっています。消波ブロックは何段も積まれることがあり、下段の方は確認しづらく物陰に漂着物が隠れている場合があります。



水辺の散乱ゴミの指標評価手法（海岸版）

1 現況写真の撮影方法

海岸における漂着ゴミの状況を写真撮影する条件を下記に示します。

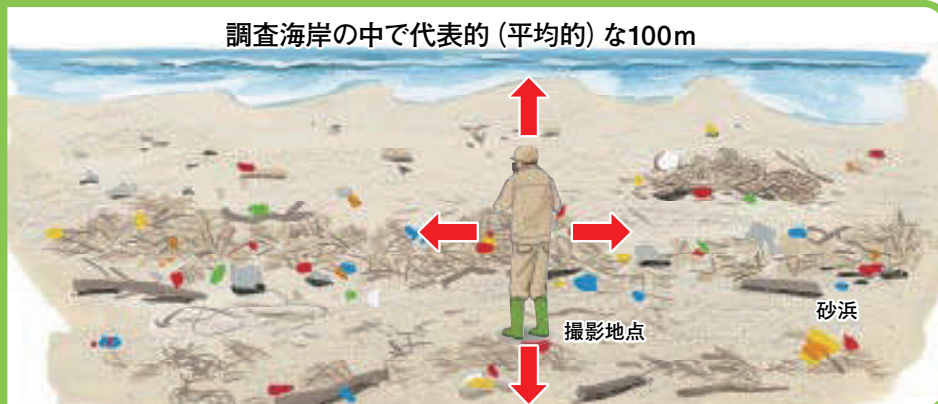
- (1)海岸が砂浜か岩場か、徒歩で行けるか降りられるかそれぞれ条件が異なりますが、概ね次に図示した3つの事例を参考にして、4方向又は3方向に向いて撮影します。
- (2)撮影する際、デジタルカメラのファインダーの上端が、水際線又は地平線よりほんの少し下に位置するようにデジタルカメラを下方に傾けて撮影します。

※使用するデジタルカメラのズーム機能は使用せずに撮影します（焦点距離35mmが基準）。

写真撮影 事例 A

奥行きがある海岸
(砂浜)

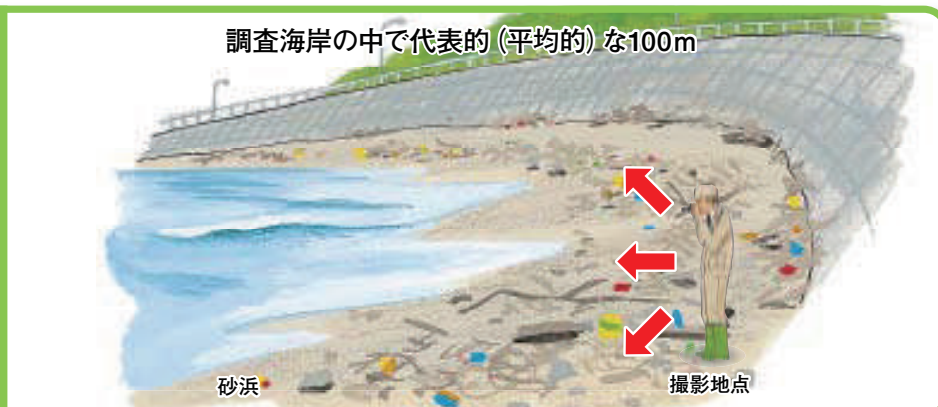
4方向の撮影



写真撮影 事例 B

奥行きがない海岸
(砂浜)

3方向の撮影



写真撮影 事例 C

奥行きがない海岸
(岩場)

3方向の撮影

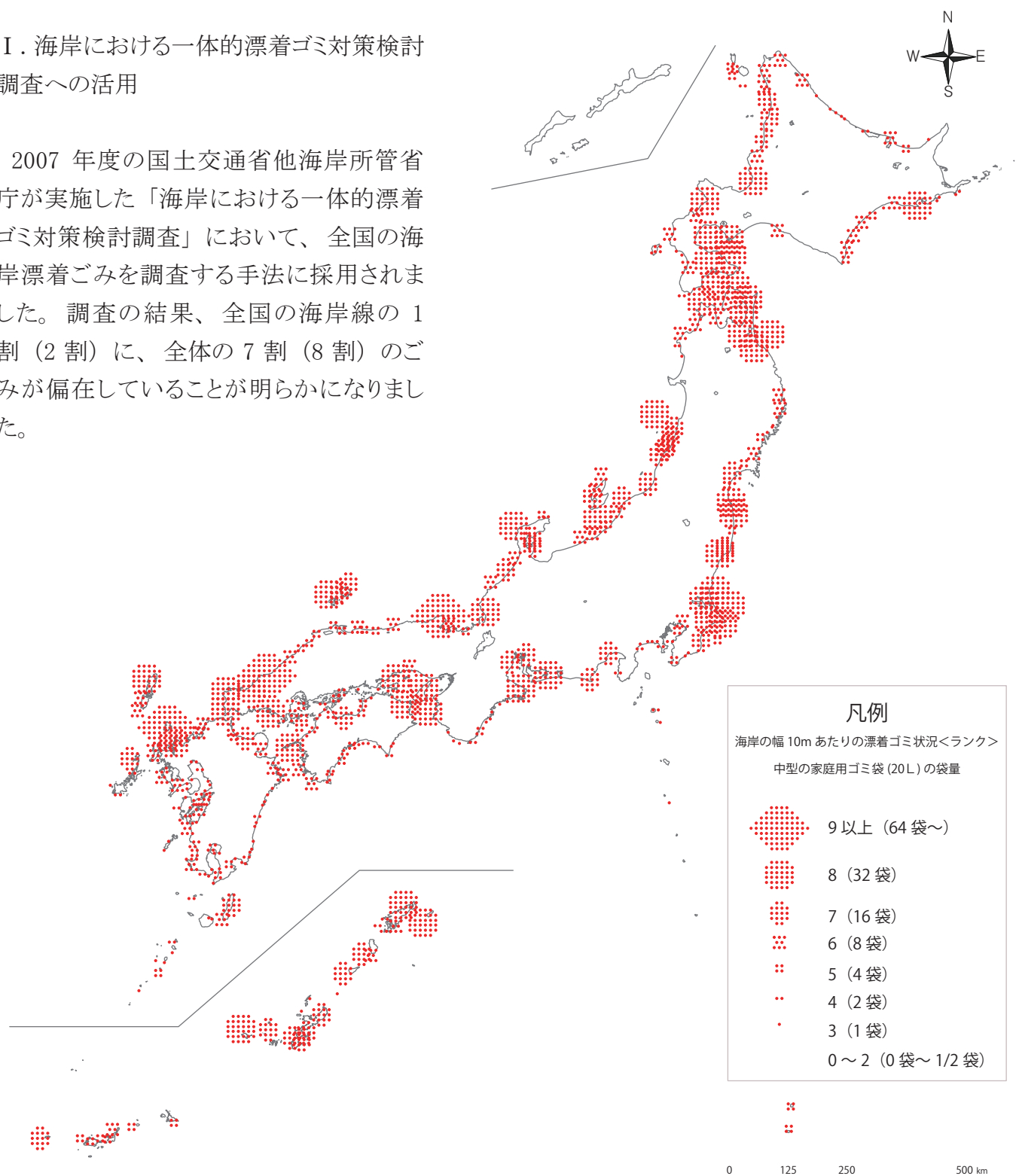


日本各地で活用されています

日本各地の海岸だけでなく、河川、海を渡った韓国の海岸、河川の調査にも活用されています。

I. 海岸における一体的漂着ゴミ対策検討調査への活用

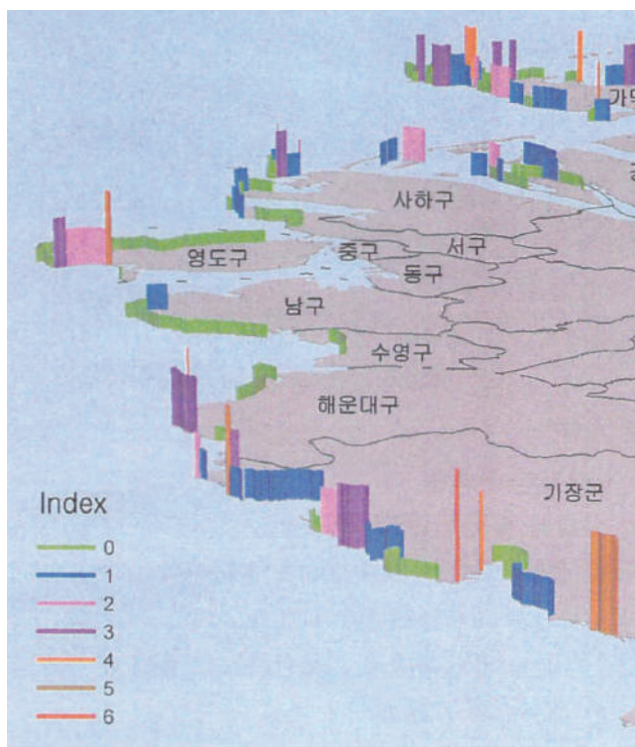
2007 年度の国土交通省他海岸所管省庁が実施した「海岸における一体的漂着ゴミ対策検討調査」において、全国の海岸漂着ごみを調査する手法に採用されました。調査の結果、全国の海岸線の 1 割（2 割）に、全体の 7 割（8 割）のごみが偏在していることが明らかになりました。



< 注意 > 結果は主に 2006（平成 18）年 10 月末から 12 月中旬にかけて全国一斉に実施した調査の結果であり、通年のごみの量を示しているものではありません。

Ⅱ. 韓国釜山広域市における海岸ごみ モニタリングへの活用

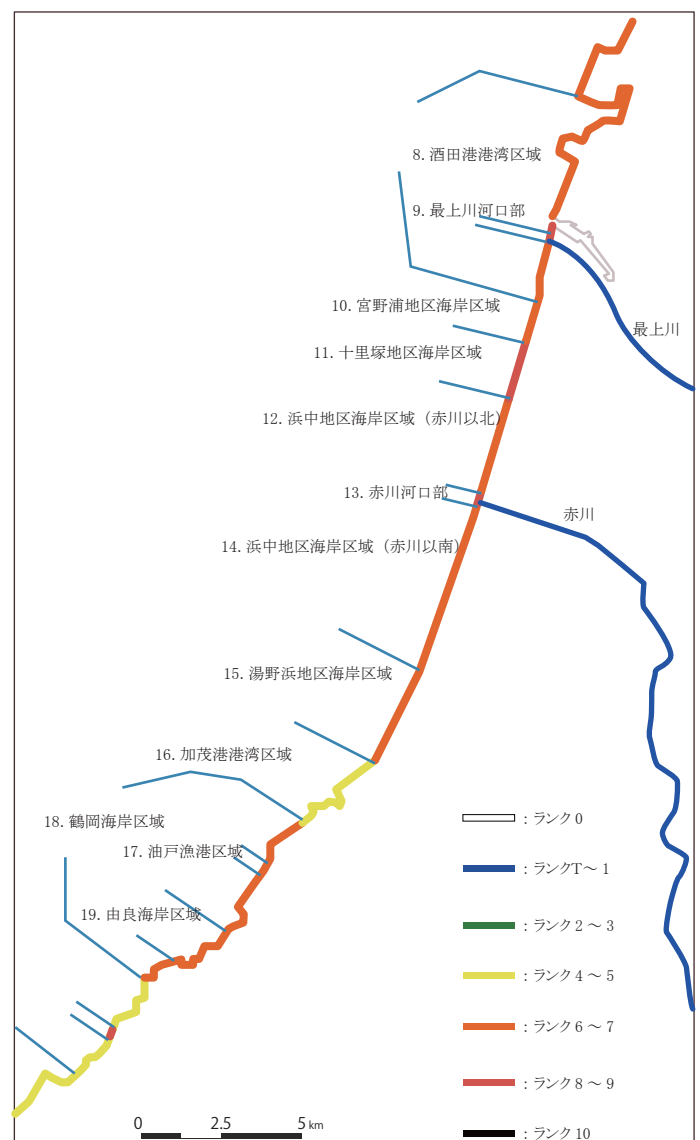
2009 年には、日本での取り組みを参考に韓国の釜山広域市において同様の海岸調査が行われ、その後、韓国海洋水産部による洛東江流域における河川ごみ実態把握調査にも採用され、効果的な回収活動等の施策につなげられています。韓国の環境 NGO である OSEAN 政策局長のイ・ジョンミョン博士は、米国をはじめ他国で試みられてきた手法の中でもとくに汎用性、迅速性、安全性において優れていると評価しています



Ⅲ. 山形県海岸漂着物対策推進地域計画 におけるモニタリングへの活用

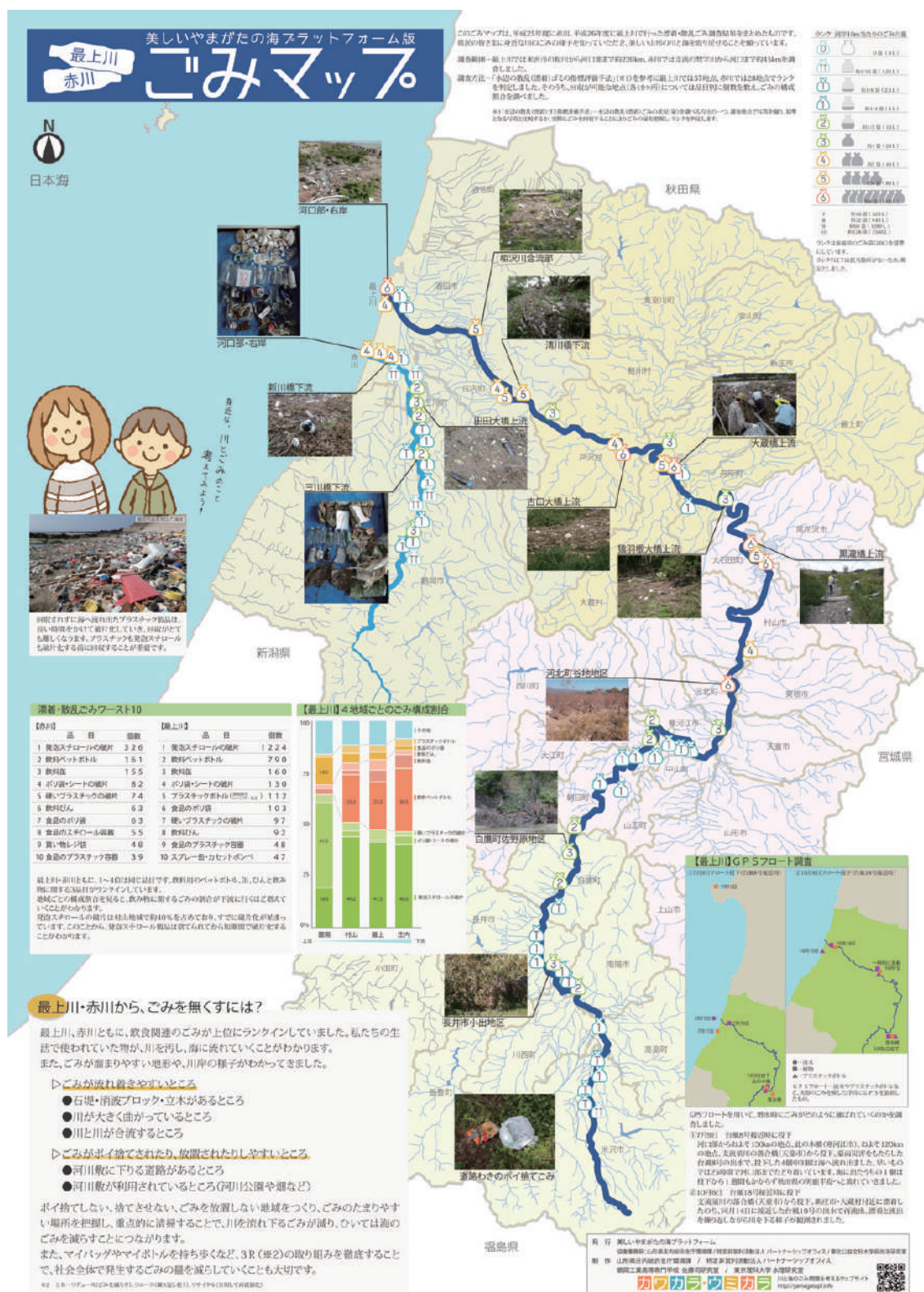
同地域計画においては、指標評価手法に基づき、人工系海岸漂着物等量を目視により推計するとともに、写真撮影を行う「ゴミ状況<ランク>の判定方法」により判定を行っています。

2012 年度から春期及び秋期の年 2 回実施し、海岸の清潔度の改善度合いと、県が実施する対策を照らし合わせ、客観的にその効果を評価する指標としています。



把握調査では指標評価手法を用いて河岸の漂着量を数値化しました。

2014、2015 年に鶴岡工業高等専門学校
が実施した、最上川、赤川河川ごみ実態





特定非営利活動法人

パートナーシップオフィス


NON PROFIT ORGANIZATION PARTNERSHIP OFFICE

〒998-0859 山形県酒田市大町13-1

TEL 0234-26-2381 / FAX 28-8191 / Mail npo-po@nifty.com

WEB <https://npo-po.net> / facebook <https://www.facebook.com/npo.po.net/>

発行：2018年 2月



A Guide to the Index Based Evaluation Method of Onshore Litter

“How” dirty is it?

Beach X was “so dirty,” “dirtier than expected,” etc. The impression differs among people even on the same day on the same beach. That’s why we need “objective” data to plan a clean up.

I . Importance of an index based evaluation method of onshore litter

In order to conduct efficient recovery and disposal of drifting litter that land onshore in large quantity, it is necessary to understand in advance, the location, amount, and nature of the litter.

If your first priority is to conserve the marine environment, it would be more effective to start cleaning up from those shores that receive the greatest amount of litter. An index based evaluation method not only helps prioritize the beaches to be cleaned, but also helps estimate the scale of recovery and disposal based on objective and quantitative data. To plan a cleanup on adequate scale, an advance study using the index based evaluation method should be conducted before a cleanup whether it is organized by a civil society organization or a governmental organization. Also by conducting an evaluation after the cleanup, it is possible to evaluate the percentage of litter removed and to quantify the extent to which the cleanup goal is achieved.

II . An overview of index based evaluation method of onshore litter

The criteria of index and their application

were made simple for anyone to use with a little training. We have ranked the cleanliness of beach in terms of “the number of bags filled with litter within 10m stretch of the shoreline” so that it is quantifiable and easy to understand.

The reference criterion is “Rank(Level) 3” where there is one 20L garbage bag full equivalent of litter along 10m stretch of the baseline shoreline. Rank(Level) 2 represents half a bag full of litter along 10m stretch of shoreline, and Rank(Level) 4 represents two-bag full equivalent of litter.

Absence of any litter along 10m of shoreline is represented by “Rank(Level) 0” , whereas 128 bags of litter which is equivalent to approximately one small pickup truck full of litter, is represented by “Rank(Level) 10” (see the Rank(Level) Table on page 5 to 6.)

To evaluate the amount of litter onshore against the above criteria; 1) you can set up a quadrat for evaluation on the shore and actually remove the litter, or 2) you can estimate the amount of litter by visual survey or taking photographs.

1. Evaluation by actual litter removal

Pick a site where the amount of litter found is about the average along 100m stretch of the sample shore. Then deter-

	1. Evaluation by actual litter removal	2. Evaluation by visual survey or taking photographs
Advantage	Litter hidden under the vegetation can also be included in the data. More accurate evaluation.	Can be done by anyone. Requires only one person. Less time consuming.
Disadvantage	Hard to be done by one person. Time consuming. Needs garbage bags. Require disposal of the removed litter.	Hidden litter cannot be included in the data. Less accurate compared with the other method. Requires a camera.

mine a 10m of shoreline to be surveyed. When deciding on the survey sites, you need to consider heterogeneity of litter distribution caused by the length, shape, and/or presence of manmade or natural structures. Set up more than one survey sites, if necessary.

Use a 20L garbage bag (approximately 70 cm x 50 cm) to place the removed litter within a survey plot. Do not fill up the bag. The bag should be about 70 to 80% full so that it can be tied securely.

Make sure to remove all the manmade drifted litter within a survey plot. Count the number of bags and decide on the rank against the rank criteria on the table.

a test litter removal under the instruction of an experienced person for calibration.

It is recommended to take photographs of the survey site according to the procedure described below to keep a visual record for more accurate ranking after the survey.

2. Evaluation by visual survey or taking a photographs

This evaluation method should be adopted when evaluation by actual litter removal (1.) is difficult to implement. Ideally, a person experienced with cleanup activity should accompany the survey. When an experienced person is unavailable, conduct

02 Ranking used for the index based evaluation method of onshore litter

The index based evaluation method of onshore litter: The Rank(Level)






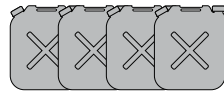

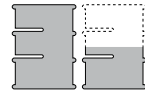
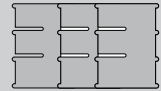
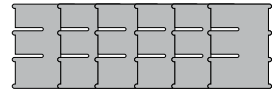
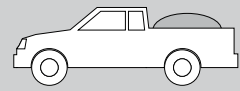
The rank table allows us to standardize the description of the amount of litter.

Therefore, it prevents confusion.

The table below shows the “Rank(Level)” and corresponding amount of litter in terms of number of bags.

The unit size of survey plot was assumed

to be (10m of the shoreline) x (depth of the shoreline).

Rank (Level)	Number of bags	Volume (L)	Intuitive description of the equivalent amount of litter beached onshore	
0	0	0	Absolutely no litter (except for natural objects)	
T	1/8	2.5	Approximately three to four 500ml plastic bottles	
1	1/4	5	Approximately two 2L plastic bottles	
2	1/2	10	Approximately four 2L plastic bottles, or fifteen 200 to 350ml beverage cans	
3	1	20	Approximately eight 2L plastic bottles, or thirty 200 to 350ml beverage cans, or one 20 L plastic kerosene tank	
4	2	40	Approximately sixteen 2L plastic bottles, or two 20 L plastic kerosene tanks	
5	4	80	Approximately thirty two 2L water bottles, or four 20 L plastic kerosene tanks	
6	8	160	A little less than one oil drum	
7	16	320	Approximately 1.5 oil drum	
8	32	640	Approximately 3 oil drums	
9	64	1,280	Approximately 1 cubic meter	
10	128	2,560	Approximately one medium size pickup truck	

* When it is difficult to decide on the Rank(Level), refer to the appendix “Photographic Representation of the Ranks of the Amount of Litter.”

Let's survey onshore litter.

Keeping visual records, in addition to the actual survey, by taking standardized photographs not only helps keeping records but also help for third party reevaluation.

I.1. Points to consider when deciding a survey site accounting for the differences in coastal terrain

As mentioned earlier, the index based evaluation method evaluates cleanness of the shore based on the amount of litter found along 10m stretch of shoreline. When you need to survey a stretch of shoreline that extends several hundreds meters to a few kilometers, the amount of litter onshore usually varies according to the terrain, structure, and shape.

Similarly, the obtained data would vary depending on how survey sites are determined.

Ways to determine a survey site are laid out below according to different terrain types. However, the tendency of litter accumulation and distribution varies depending on locations, seasons, and climate. Thus, it is advisable to consult a person who is familiar with the local conditions to determine a site, especially for that for a long-term monitoring.

If the same shore is to be surveyed multiple times, it is advisable to survey at a consistent spot every time. A GPS is useful to determine a survey site with precision and accuracy.

II.Examples of survey plots on different types of shore terrain

1. Sandy shore

When the length or width of the shoreline is greater than tens or hundreds of meters, you need to look over the entire shore and choose an area with the average amount of litter. On an open beach with no structures, you tend to find drifted litter more or less evenly distributed throughout the beach. When the shoreline is sufficiently long, divide the length evenly and choose multiple survey plots.

1) Sandy beach with no shielding



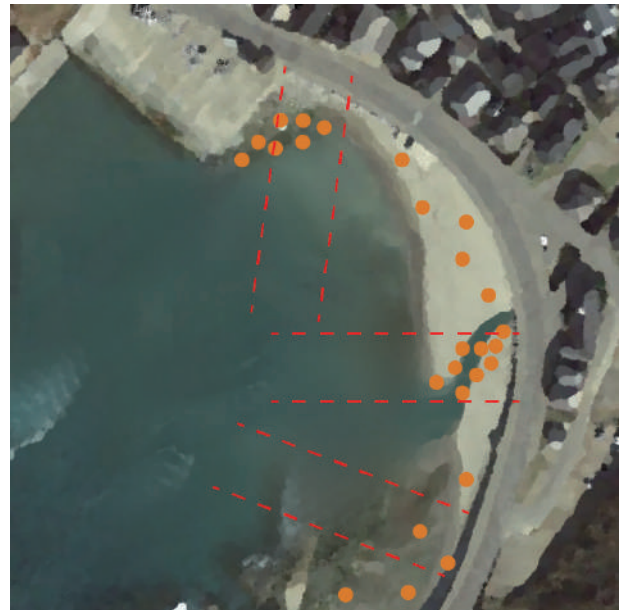
- 2) When a beach forms an arc, accumulation of beached litter will vary depending on the sea state and wind direction.



Heads of the beach block the wind and surfs creating drifts of litter.

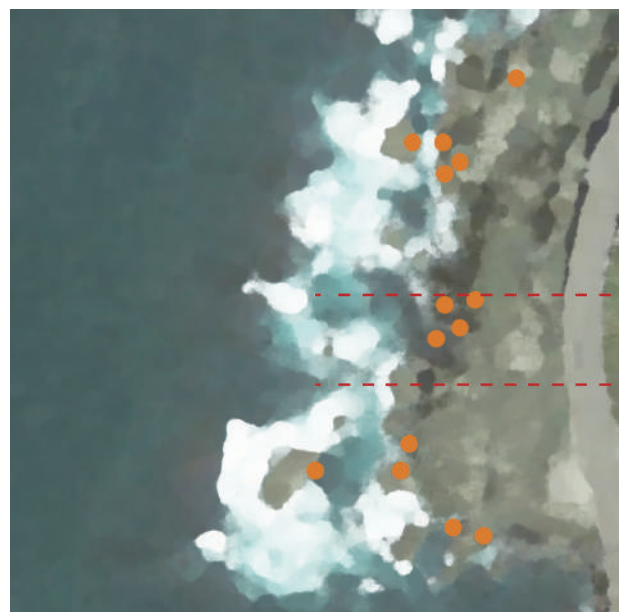


- 3) When there is a creek or a water channel with little water, the surrounded area is relatively lower creating depression where drifted litter tend to accumulate.



2. Rocky shore

On a rocky shore debris are drifted and caught between the rocks at rough sea conditions. Removal of the debris tends to be difficult whether by human labor or by heavy construction equipment.



3. Revetment (including tetrapod)

Vertical embankment along the cemented shore around ports and river mouths makes it extremely difficult for any debris to accumulate.

On the other hand, drifted debris are easily entangled and caught by the revetment composed of tetrapods where there are numerous and complex extensions. At times, tetrapods are placed in layers making it difficult to survey the lower layers where there often is hidden debris underneath.



Index Based Evaluation Method of Onshore Litter (Coastal Version)

1 How to Take a Photographic Record of a Study Site

Typical coastal conditions of drifted litter to take photographs are laid out below.

(1) The actual procedure may vary depending on whether the coast is sandy or rocky and/or on its accessibility, photographs need to be taken in three to four directions as described below in three representative cases.

(2) When taking photographs, a digital camera should face downwards in order for the upper edge of the viewfinder to be slightly below the horizon.

Note: Photographs should be taken without using a zoom function (the focal point should be 35mm as the standard).

CASE

A

A coast with depth
(Sandy shore)

4 direction

Typical 100 m stretch



CASE

B

A coast with no depth
(Sandy shore)

3 direction

Typical 100 m stretch



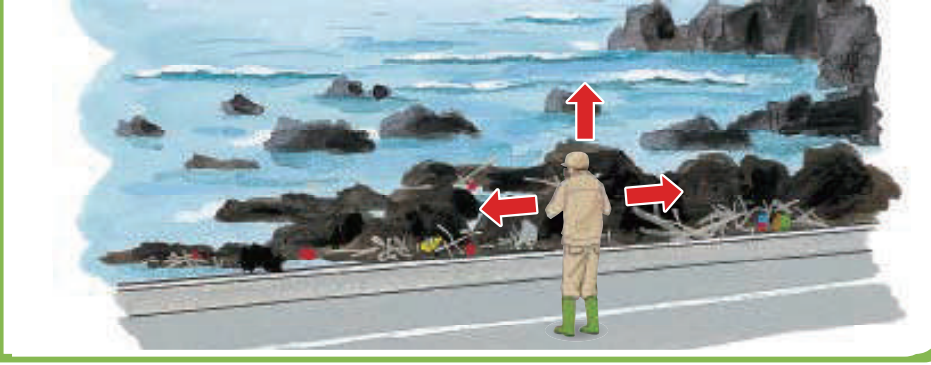
CASE

C

A coast with no depth
(Rocky shore)

3 direction

Typical 100 m stretch

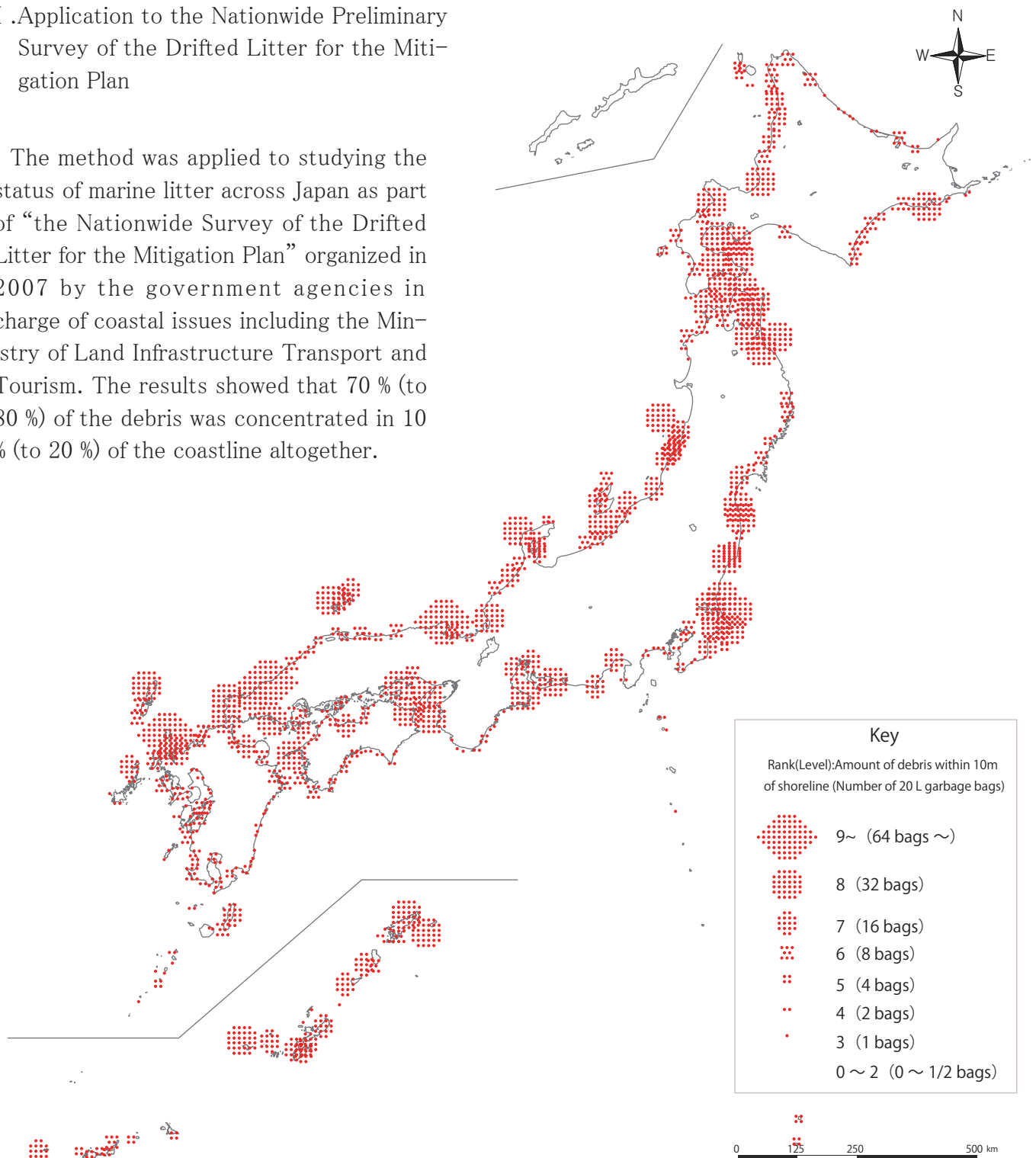


It is applied across Japan.

Not only for surveying Japanese coasts and riverbanks, it is applied to study Korean coasts and rivers.

I .Application to the Nationwide Preliminary Survey of the Drifted Litter for the Mitigation Plan

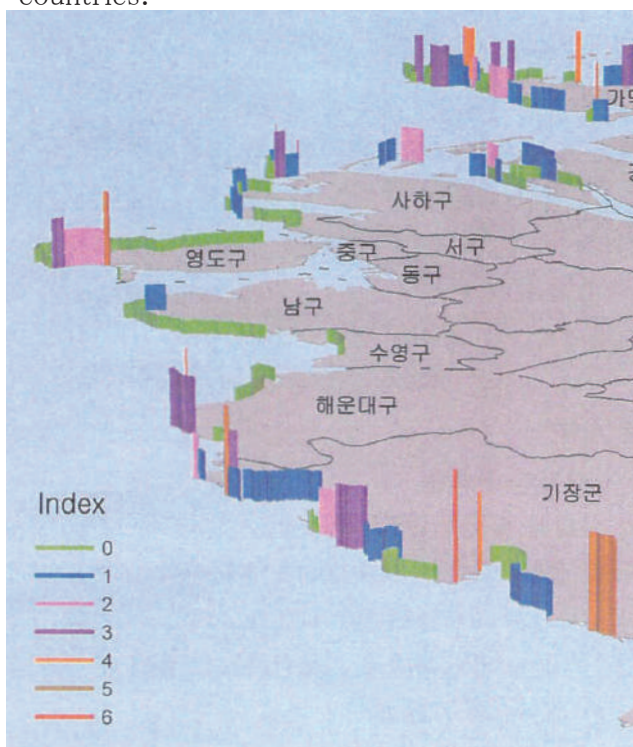
The method was applied to studying the status of marine litter across Japan as part of “the Nationwide Survey of the Drifted Litter for the Mitigation Plan” organized in 2007 by the government agencies in charge of coastal issues including the Ministry of Land Infrastructure Transport and Tourism. The results showed that 70 % (to 80 %) of the debris was concentrated in 10 % (to 20 %) of the coastline altogether.



＜注意＞結果は主に2006（平成18）年10月末から12月中旬にかけて全国一斉に実施した調査の結果であり、通年のごみの量を示しているものではありません。

II. Application to the Monitoring of Coastal Litter in Bussan Metropolitan City, South Korea

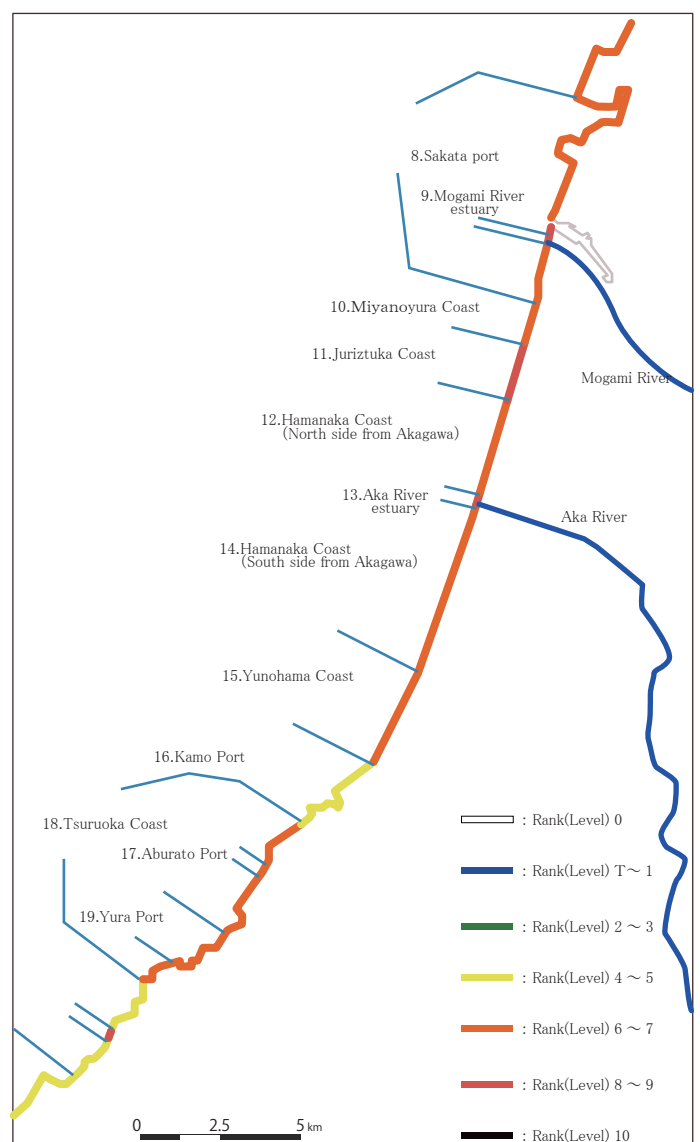
Learning from the above nationwide survey, similar kind of survey was conducted around the coast of Bussan Metropolitan City in South Korea in 2009. The method was also applied to the survey of litter in the rivers of Nakdong River basin conducted by the Ministry of Oceans and Fisheries. The result successfully contributed to formulation of an effective removal plan as well as other mitigation plans. Dr. Lee Jongmyong, the director of OSEAN, an environmental NGO in Korea, stated that the method excelled in terms of its applicability, efficiency and safety among the methods used in the U.S. and other countries.



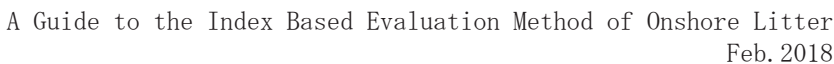
III. Application to the Monitoring of Litter for the Regional Plan to Promote Mitigation of Marine Debris in Yamagata Prefecture

For this regional plan, status of onshore litter was monitored by visual assessment of the quantity of marine debris (anthropogenic coastal litter) in addition to photograph-based assessment against “the rank criteria of onshore litter.”

Since 2012, monitoring survey has been conducted twice a year in spring and autumn to evaluate the efficacy of the mitigation plan by monitoring the cleanness and its changes overtime. The method provides an index for objectively measuring the efficacy.



The index based evaluation method was applied to quantify the amount of drifted litter on the riverbanks for the





特定非営利活動法人

パートナーシップオフィス

NON PROFIT ORGANIZATION PARTNERSHIP OFFICE

〒998-0859 山形県酒田市大町13-1

TEL 0234-26-2381 / FAX 28-8191 / Mail npo-po@nifty.com

WEB <https://npo-po.net> / facebook <https://www.facebook.com/npo.po.net/>

発行：February.2018