

平成24年度

環境研究総合推進費補助金研究事業

研究報告書

東日本大震災による漂流ごみの移動経路把握による

二次災害防止に関する研究

(K122110)

平成25年3月

研究代表者	松村 治夫	(鳥取環境大学環境学部環境学科教授)
研究分担者	田中 勝	(鳥取環境大学サステナビリティ研究所所長)
	小林 朋道	(鳥取環境大学環境学部環境学科教授)
	荒田 鉄二	(鳥取環境大学環境学部環境学科准教授)
	佐藤 伸	(鳥取環境大学環境学部環境学科講師)
	西澤 弘毅	(鳥取環境大学経営学部経営学科講師)
	金 相烈	(北海道大学工学研究院環境創性工学部門特任助教)

補助事業名 平成 24 年度環境研究総合推進費補助金研究事業

所 管 環境省

国庫補助額 19,177,000 円

研究課題名 東日本大震災による漂流ごみの移動経路把握による二次災害防止に関する研究

研究期間 平成 24 年 7 月 2 日～平成 25 年 3 月 31 日

研究代表者 松村 治夫（鳥取環境大学環境学部環境学科教授）

研究分担者 田中 勝（鳥取環境大学サステイナビリティ研究所所長）
小林 朋道（鳥取環境大学環境学部環境学科教授）
荒田 鉄二（鳥取環境大学環境学部環境学科准教授）
佐藤 伸（鳥取環境大学環境学部環境学科講師）
西澤 弘毅（鳥取環境大学経営学部経営学科講師）
金 相烈（北海道大学工学研究院環境創性工学部門特任助教）

目次

第1章 研究の概要.....	1
1. 研究目的.....	1
2. 研究方法.....	1
3. 結果と考察.....	2
4. 環境政策への貢献.....	4
5. 研究成果の実現可能性.....	4
6. 結論.....	5
7. 研究計画.....	5
第2章 移動経路調査.....	6
1. 調査目的.....	6
2. 調査方法.....	6
3. 第2回放流調査結果.....	8
4. 第3回放流調査結果.....	11
5. 第4回放流調査結果.....	13
6. まとめ.....	18
第3章 漂流ごみによる被害状況と発生源の調査.....	20
1. はじめに.....	20
2. 北海道全体の震災起因漂流ごみによる二次災害発生実態把握のための ヒアリング調査.....	20
3. 北海道釧路総合振興局におけるヒアリング調査.....	21
4. 北海道の海岸漂着物実態調査から予想される二次災害についての考察.....	26
5. まとめ.....	26
第4章 漂流ごみ情報の多面的活用策の提案.....	27
1. 漂流ごみ情報の活用に向けて.....	27
2. 震災起因漂流・漂着物に関する情報提供の必要性.....	27
3. 震災起因漂流物の漂流予測結果について.....	28
4. 震災起因漂流物によって生じる二次災害.....	29
5. 今後の検討課題.....	30
第5章 漂流ごみの発生予測手法の検討.....	32
1. 被災床面積に基づく推計手法.....	32
2. 被災棟数に基づく推計手法.....	32
3. 震災廃棄物発生量推計手法の検証.....	32
4. 今後の検討課題.....	34
研究発表等.....	36

研究総合推進費補助金 研究事業 研究報告書

第 1 章 研究の概要

- ・ 研究課題名・研究番号＝東日本大震災による漂流ごみの移動経路把握による二次災害防止に関する研究 (K122110)
- ・ 国庫補助金精算所要額 (円) = 19,177,000
- ・ 研究期間 (西暦) = 2012～2013
- ・ 研究年度 (西暦) = 2012
- ・ 研究代表者名＝松村 治夫 (鳥取環境大学)
- ・ 研究分担者名＝田中 勝 (鳥取環境大学)
小林 朋道 (鳥取環境大学)
荒田 鉄二 (鳥取環境大学)
佐藤 伸 (鳥取環境大学)
西澤 弘毅 (鳥取環境大学)
金 相烈 (北海道大学)

1. 研究目的

東日本大震災とその津波で発生した震災ごみのうち、沿岸域に漂着したごみは、港湾を塞いで船舶の航行に支障を及ぼすとともに、沿岸地域の産業活動や生活環境に大きな影響を引き起こしている。鳥取環境大学では、平成 21 年度から「日本海に面した海岸における海ごみの発生抑制と回収処理の促進に関する研究」に取り組んできた。この研究成果を展開させて今回の津波に起因する漂流ごみに関する 2 年間の研究を実施する。

本研究では、東日本大震災の津波によって発生した漂流ごみの移動経路を発信機付き模擬ごみを用いて追跡するとともに、どのような被害が起こりうるかを過去の災害事例から調査してその被害を最小化するための方策も含めて取りまとめるとともに、これら情報を活用するために利害関係者や国内外の関係機関等への情報発信のあり方を提案して、将来起こりうる可能性のある二次災害の防止対策に貢献することを目的とする。

2. 研究方法

移動経路調査においては、被災地周辺の同じ地点から、海面上漂流物と標準漂流物と海面下漂流物を同時に放流することにより、がれきの種類による漂流経路の違いを明らかにする。また、同様の実験を同時に 3 か所で行い、海域の違いも分析する。漂流ごみによる

の、蛇行しながらほぼ同じ経路をたどっている。

6. まとめ

第 2 回放流の結果では、同じ時期に放流しても放流場所が異なると、漂流の様子が大きく変わっていることが観察できる。しかし、1 月に放流した第 3 回放流と第 4 回放流の結果に注目すると、少なくとも 1 ヶ月から 3 ヶ月の間はほぼ同じ経路をたどっていることもわかる。この結果から、大量の漂流物が発生した場合でも、その一部の漂流経路でも 3 ヶ月以内に追跡できれば、漂流物全体の漂流経路を追跡できるのではないかと、という予測が立つ。

また、日本から発生した震災起因漂流物による二次被害としては、米国西海岸などの海外への漂着に注目が行きがちであるが、国内への二次被害も発生することが分かった。例えば、2011 年 6 月放流の第 1 回放流で岩手沖から放流した模擬ごみは北海道に接近し、そのまま漂着する可能性の非常に高い経路をたどっている。福島から第 1 回放流と第 2 回放流で放流された模擬ごみは、宮城県や茨城県に漂着している。このように、津波起因漂流物による国内への二次被害が発生することがわかったため、今後はその総量や組成の推計などが課題となる。

また、第 1 回放流では、小海流渦に巻き込まれて長い間日本近海にとどまる漂流物が存在することも確かめられている。この小海流渦は崩れたり移動したりする可能性はあるが、一時的に震災起因漂流物が蓄積される可能性があることがわかった。

本研究で放流した模擬ごみの数は少ないため、これらを代表的な値とみなして一般的な結論を導くことは難しい。しかし、放流時期の違いによる比較、放流場所の違いによる比較、沈下率の違いによる比較、などを分析することによって、シミュレーションモデルへのフィードバックを効率的に行えるものと考えられる。

なお、2011 年 6 月に放流した第 1 回放流の模擬ごみが、1 年 9 ヶ月後の 2013 年 3 月 18 日（月）の時点で米国オレゴン州 Arch Cape に漂着しているとの連絡が入っている。この模擬ごみの電池寿命は 6 ヶ月以内であったため、すでに太平洋上で通信が途絶していた。途中経路のすべてを明らかにすることはできなかったが、実際の移動経路を把握するという本調査の有効性を示すことができた。

この模擬ごみが、岩手県宮古沖 20km から放流されたものか、宮城県気仙沼沖 20km から放流されたものかは確認できていない。これは、この模擬ごみを回収することによって確認する予定である。また、沈下率 35% の標準漂流物であることはわかっているが、漂着時にもその形状や沈下率を保っていたかということも、回収し分析することによって明らかにする予定である。

（参考文献）

- [1] ニコライ・マキシメンコ：“過去の漂流ブイの追跡データを用いた漂流ごみの移動予測モデル”，鳥取環境大学 国際シンポジウム “美しい海を取り戻そう～3.11 震災漂流物の追跡予測とその対応～” 講演資料集（2011）
- [2] 田中勝，岡崎誠，小林朋道，松村治夫，荒田鉄二，佐藤伸，西澤弘毅，加々美康彦：“日本海に面した海岸における海ごみの発生抑制と回収処理の促進に関する研究”，平成 23 年

度 環境総合推進費補助金研究事業 研究報告書 (2012)

[3] 環境省 水・大気環境局水環境課海洋環境室：“東日本大震災による洋上漂流物の漂流予測結果の公表について” (2012)

[4] 環境省 水・大気環境局水環境課海洋環境室：“東日本大震災による洋上漂流物の漂流予測中間結果の公表について” (2012)

表 3-1 北海道各市町における災害廃棄物推計量と処理の進捗状況

町村名	震災廃棄物推計量 (トン)	処理完了進捗率 (%)
鹿部町	683	97
森町	994	100
長万部町	624	100
函館市	791	100
八雲町	3,145	59
広尾町	38	100
豊頃町	31	100
室蘭市	84	100
伊達市	603	83
豊浦町	363	64
洞爺湖町	503	88
むかわ町	4	100
平取町	0	100
日高町	47	100
浦河町	30	100
様似町	10	100
えりも町	261	100
新ひだか町	391	82
厚岸町	53	100
浜中町	53	100

表 3-1 の中で、八雲町の災害廃棄物推計量が多い理由は、津波によるほたて養殖施設の直接的な被害によるものであり、洋上で発生した漁業関連の廃棄物が海底に堆積して、引き揚げに時間がかかっていることが進まないことの原因となっている。また表 3-1 には釧路総合振興局管内に属する釧路市、音別町、白糠町、釧路町、厚岸町のデータが含まれておらず、太平洋沿岸全体の震災起因廃棄物の漂着実態を把握するためには釧路管内の情報も収集する必要があることから、釧路総合振興局における震災起因廃棄物の実態について引き続きヒアリング調査を実施した。

3. 北海道釧路総合振興局におけるヒアリング調査

3-1. 調査目的

本調査は、東日本大震災で発生した漂流ごみが実際に漂着した北海道釧路総合振興局管内の市町における直接的二次災害の発生状況及びその対応等の実態のみならず、震災由来の洋上漂流／漂着ごみの組成、処理方法、処理費用等の定量的情報を取得するためにヒアリング調査を行った。

(2) 災害等廃棄物処理実績に関する項目

項目	質問事項	回答内容
1	貴局管内において処理した災害等廃棄物について、市町別の処理実績（回収、運搬、処理量）が分かればご教示下さい。	数値情報の電子データを提供する。
2	処理等を行った際の処理費用、費用出所（事業名）及び時期について差し支えない範囲でご教示下さい。	処理費用の情報については、提供可能か検討する。
3	ごみ種類別の処理方法及び収集・処理の主体についてご教示下さい。	業務を委託した民間企業が主体である。
4	各種処理を行ったごみ種類（組成）の量・割合が分かればご教示下さい。	数値情報の電子データを提供する。
5	上記項目 2～4 については、東日本大震災で発生した災害等廃棄物のみでしょうか。また、現地にて倒壊・損傷した構造物等と別の地域で発生して漂流／漂着したごみの区別はされているのでしょうか。	割合として流木が圧倒的に多く、全てが東日本大震災由来ではないと考えている。現地で発生したものと、別の地域で発生し漂流／漂着したごみの区別は出来ない。

3-4. 漂流／漂着した災害由来ごみ等の取りまとめ結果

対面式ヒアリングを踏まえ、北海道釧路総合振興局から提供頂いた漂流／漂着した災害由来ごみ等の処理量の数値情報を集計・解析し、以下に整理した。なお、回収・運搬・処理に係る費用は全て「グリーンニューディール基金事業」を活用している。

(1) 市町別の海岸廃棄物処理量

平成 23 年度に実施した市町別の海岸廃棄物の回収・運搬・処理量を回収した海岸線総延長並びに単位長さ当たりの漂着量を併せて整理した。

海岸廃棄物の種類と処理方法の関係は表 3-2 のとおりであり、流木が圧倒的に多い（種類別割合については後述する）ことから、処理方法としては 9 割以上が「チップ化」となっている。市町別にみると、表 3-3 で示すように音別町が突出して海岸廃棄物処理量が多く、白糖町と合わせると、全体の 9 割弱を占めている。

表 3-2 海岸廃棄物の種類と処理方法

海岸廃棄物の種類	処理方法
木材	チップ化
流木	
漁業系プラ（ブイ等）	埋立処分
ロープ・漁網等	
その他プラ（ペットボトル）	
金属くず	
廃タイヤ	
家電製品（冷蔵庫等）	リサイクル

率の設定方法を見出す必要がある。

4-4. 家屋等のがれき以外の震災廃棄物

本年度は家屋等からのがれき発生量の検討を行ったが、東北大震災の津波からは、それ以外にも自動車、海岸砂防林からの流木、船舶、養殖施設、定置網、コンテナ等の漂流ごみが発生している。これらの発生状況は地域の特性によってそれぞれに異なるものと考えられ、これらについても地域特性を反映した発生量推計手法を検討していく必要がある。

