

災害廃棄物の広域処理に対する住民の選好評価 とその要因分析

蔡 佩宜¹・田畑 智博²・白川 博章³

¹非会員 神戸大学学術推進研究員 人間発達環境学研究科 (〒657-8501 神戸市灘区鶴甲3-11)
E-mail: peii.tsai@people.kobe-u.ac.jp

²正会員 神戸大学准教授 人間発達環境学研究科 (〒657-8501 神戸市灘区鶴甲3-11)

³正会員 名古屋大学准教授 環境学研究科 (〒464-8601 名古屋市千種区不老町 D2-2)

本研究では、災害廃棄物の広域処理について、住民を対象としてインターネット調査を行うとともに、因子分析やテキストマイニングを用いて災害廃棄物の広域処理に関するキーワード間およびキーワードと他の要素との関連性を分析した。また、コンジョイント分析を通じて災害廃棄物の受け入れ賛否に関わる意思にどのような要因が影響しているのかを明らかにした。その結果、災害廃棄物の分別有無は受入意思に大きく影響することがわかった。また、災害廃棄物の広域処理について住民の理解を深めるには、行政による災害廃棄物の安全性の保証や情報開示、また災害廃棄物の分別や搬入において行政が主導的に指示と行動することが有効であることが示唆された。

Key Words : disaster waste, wide-area disposal, public acceptance, questionnaire survey, conjoint analysis

1. はじめに

2011 年の東日本大震災では、東北 3 県で約 2,800 万トンという膨大な量の災害廃棄物(津波堆積物含む)が発生した。岩手県内で発生した災害廃棄物は、平時におけるごみ排出量の約 11 年分に相当するものであった。被災地では処理施設自体が被災したケースもあり、被災地や県内のみで災害廃棄物の処理を迅速に遂行することが困難であった。そのため、政府や被災自治体は、全国の自治体に対して災害廃棄物の広域処理の受け入れに関する要請を行った。2011 年 4 月時点では 572 自治体が受け入れの意向を表明したが、その後、多くの自治体が災害廃棄物の受け入れを撤回した。理由の一つは、同年 6 月末に災害廃棄物から放射性物質が検出され、汚染の拡散に不安を抱いた住民の反発であった¹⁾。東日本大震災では放射性物質の影響はあったとはいえ、自治体が災害廃棄物を受け入れる際に、住民の理解と協力を得る必要があることは避けて通れない課題である。

災害廃棄物の広域処理について、東日本大震災を事例として受入自治体の特徴や傾向に関する研究がなされている²⁾³⁾。また、災害廃棄物の広域処理の受入地域のリスクコミュニケーションについて分析した事例もいくつか見られる⁴⁾⁵⁾。しかし、災害廃棄物の広域処理に対す

る住民の理解を深めるためには、また受入地域の住民の不安を取り除くためにどのような取り組みが必要かについては、未だ十分明らかになっていない。

そこで本研究では、災害廃棄物の広域処理に対する住民の理解に関する基礎的な知見を得るため、住民を対象としてインターネット調査を行うとともに、因子分析やテキストマイニングを用いて災害廃棄物の広域処理に関するキーワード間およびキーワードと他の要素との関連性を分析した。また、コンジョイント分析を通じて、災害廃棄物の受け入れ賛否に関わる意思にどのような要因が影響しているのかを明らかにした。

2. 調査概要

(1) アンケート調査の実施

アンケート調査は、ネットリサーチ会社が保有・連携するリサーチ専用パネルを用いて、2015年11月に実施した。対象地域は兵庫県と三重県であり、対象モニター数は20歳～69歳の計2,005名であった。調査項目は、回答者属性と本質問であ。本質問は、①種類別の災害廃棄物の受入意思と理由 ②災害廃棄物の安全性と情報提示への意識 ③行政に対する信頼度合 ④放射線の基礎とリス

クに関する知識 ⑤災害廃棄物の分別・搬入と協力への意識 ⑥処理施設の見学や被災経験 ⑦広域処理に関するコンジョイント分析の大きく7項目から構成した。

「災害廃棄物の受入意思」として、「分別された災害廃棄物」、「分別されていない廃棄物」、「有害物質が付着した災害廃棄物」について、5段階のリッカード尺度（受け入れたい…絶対受け入れたくない）で尋ねた。続いて、それぞれの災害廃棄物の「受け入れの判断基準」について自由記述してもらった。また、住民の受入意思に関わると考える評価項目も5段階のリッカード尺度（とてもそう思う…全くそう思わない）で尋ねた。

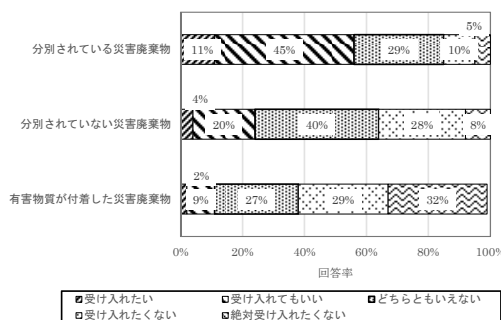


図-1 災害廃棄物の受入意思

(2) アンケート結果の分析

まず、「災害廃棄物の受入意思」と個人属性との関連の評価を行った。続いて因子分析によって「災害廃棄物の受入意思」に相関する要因を考察した。また、自由回答欄の「受け入れの判断基準」に対して、フリーウェアのKHCoder⁹⁾を利用してテキストマイニングを用いた分析を行った。最後に、コンジョイント分析によって広域処理の受け入れに対する各要因の影響度を分析した。

3. 結果と考察

(1) 災害廃棄物の受入意思

「種類別の災害廃棄物の受入意思」の回答結果を図-1に示す。「分別されている災害廃棄物」は、「受け入れてもいい」、「受け入れたい」を合わせた回答が約56%であった。一方、「分別されていない災害廃棄物」は、「受け入れたくない」、「絶対受け入れたくない」を合わせた回答が約36%であった。災害廃棄物の受入意思は、分別による有意な差が見られた（ $p < .01$ ； χ^2 検定による）。また、有害物質が付着した災害廃棄物は、「受け入れてもいい」と「受け入れたい」を合わせた回答は約11%と低かった。

(2) 災害廃棄物受入意思と個人属性の関連

個人属性と災害廃棄物の受入意思に影響を与える因子との関連の評価を行った（t検定またはF検定による）。個人属性としては、「性別」、「年齢」、「職業」、「お住まい形態」、「ごみ処理施設に見学に行った経験」、「地域に災害廃棄物処理計画の策定の有無」を取り上げる。

まず、災害廃棄物の受入意思は女性よりも男性の方が受け入れの意向が有意に高くなる（表-1 参照）。また、年齢層別の災害廃棄物の受入意思について、「分別され

表-1 個人属性別の災害廃棄物の受け入れへの意思評価得点

		分別された災害廃棄物	分別されていない災害廃棄物	有害物質が付着した災害廃棄物
		平均値(標準偏差)	平均値(標準偏差)	平均値(標準偏差)
性別	男性	3.49 (0.99)	2.91* (1.00)	2.27* (1.09)
	女性	3.45 (1.06)	2.75* (0.92)	2.12* (1.01)
職業	農林漁業	3.52 (1.17)	2.24 (1.00)	2.24 (1.00)
	その他	3.47 (0.97)	2.83 (0.96)	2.19 (1.05)
お住まい形態	持家	3.48 (0.97)	2.80* (0.96)	2.14* (1.04)
	賃貸・その他	3.47 (0.96)	2.93* (0.97)	2.37* (1.07)
ごみ処理施設に見学経験	あり	3.69* (0.93)	2.91* (1.02)	2.13 (1.09)
	なし	3.50* (0.97)	2.81* (0.96)	2.14 (1.03)
災害廃棄物処理計画の策定	あり	3.64* (1.02)	3.00 (1.10)	2.36 (1.14)
	なし	3.11* (1.12)	2.67 (1.01)	2.20 (1.08)
年齢	20代	3.15* (1.10)	2.76 (1.02)	2.27* (1.05)
	30代	3.39* (0.96)	2.88 (0.98)	2.29* (1.05)
	40代	3.50* (0.97)	2.88 (1.00)	2.22* (1.10)
	50代	3.52* (0.91)	2.82 (0.89)	2.16* (1.05)
	60代	3.71* (0.86)	2.80 (0.93)	2.05* (0.99)

** $p < .01$, * $p < .05$

た災害廃棄物」の受入意思は年齢に応じて高くなり、「有害物質が付着した災害廃棄物」の受入意思は30代以降に年齢に応じて低くなっている。このことが、若年齢層より中高年齢層は利他性や他者との絆を重視する傾向が強い一方で、生活と健康の観点から有害物質の影響に強い関心を持つことから、分別された災害廃棄物の受入意思は相対的に高くても、有害物質が付着した災害廃棄物の受入意思は低いと考えられる。

また、従来の研究³⁾では農業従事者が多い自治体ほど受け入れに消極的である結果が得られたが、本研究では第1次産業従事者の受入意思は他の職業との有意な差が見られなかった。また、お住まい形態別の受入意思について、「分別された災害廃棄物」の受入意思は差が見られないものの、「分別されていない廃棄物」、「有害物質が付着した災害廃棄物」に対する持家の回答者のほうが、受入意思は低いことが明らかになった。これは、持家の回答者は地域に根ついて生活している可能性が高く、混合廃棄物や有害物質が付着した災害廃棄物を自分の地域に持ち込むことに不安を感じるものと推察された。

また、お住まい地域に災害廃棄物処理計画が策定されている、またごみ処理施設に見学に行った経験がある回

表-2 因子分析結果

質問項目	因子					
	1	2	3	4	5	6
Q13-6 災害廃棄物の受け入れに関して、その安全性が「行政」や「政府と関係省庁」から示されれば安心できる	.826	-.050	-.021	-.054	-.032	-.006
Q13-5 災害廃棄物の受け入れに関して、その安全性が「学識経験者」や「大学などの研究機関」などの第三者から示されれば安心できる	.780	.123	-.106	-.034	-.066	-.050
Q13-7 災害廃棄物の受け入れに関して、その安全性が「海外の研究機関」や「何かしらの国際基準」から示されれば安心できる	.711	.172	-.129	-.047	-.100	-.038
Q13-8 行政は災害廃棄物の仮置場、焼却、埋立等の処理方法に関する情報を適切に公開してくれる	.663	-.047	.034	-.021	.060	-.015
Q13-11 あなたがお住まいの役所(役場)は、災害廃棄物の受け入れの可否に関して市民の意見に耳を傾けてくれる	.595	-.085	.032	.004	.170	.037
Q13-10 あなたがお住まいの役所(役場)は、災害廃棄物を安全に処理・処分する能力・技術力がある	.551	-.116	.084	.024	.116	.051
Q13-12 あなたがお住まいの役所(役場)が処理に関する費用を負担してでも、災害廃棄物の広域処理を受け入れるべきである	.518	.079	.025	.243	-.070	.011
Q15-4 災害廃棄物の撤去・仮置場への搬入は、役所(役場)が主導で行うべきである	.028	.758	-.007	-.070	-.086	.036
Q15-7 災害廃棄物の分別は、役所(役場)が主導で行うべきである	.012	.720	-.046	-.069	-.054	.026
Q15-1 災害廃棄物の分別は、廃棄物処理にとって非常に重要である	-.142	.630	-.014	-.092	.178	-.058
Q15-9 役所(役場)から災害廃棄物の分別に関する指示があれば、できる限り協力したい	.056	.516	.082	.163	.039	.019
Q15-2 どんなに費用が掛かっても、災害廃棄物の撤去・処理は他の政策より優先して行うべきだ	.049	.499	.092	-.041	.025	-.046
Q15-10 隣近所の災害廃棄物の撤去・仮置場への搬入が必要になった場合、手伝いができる	.137	.377	.185	.128	-.028	.074
Q15-5 災害廃棄物の撤去・仮置場への搬入は、ボランティアが主導で行うべきである	-.004	.017	.862	-.006	-.080	-.014
Q15-8 災害廃棄物の分別は、ボランティアが主導で行うべきである	-.021	.075	.787	.018	-.020	.032
Q15-6 災害廃棄物の分別は、被災住民が主導で行うべきである	-.054	.039	.525	-.041	.051	-.049
Q15-3 災害廃棄物の撤去・仮置場への搬入は、被災住民が主導で行うべきである	.004	-.036	.441	-.045	.081	-.052
Q10-2 廃棄物の種類(木くず、紙くずなど)ごとに分別されている災害廃棄物の受け入れ	-.089	-.065	-.031	.998	.024	-.029
Q10-3 分別がされていない災害廃棄物の受け入れ	.171	-.197	.060	.640	-.121	.013
Q10-1 放射性物質など、有害物質が付着した災害廃棄物の受け入れ	-.100	.287	-.141	.608	.113	-.014
Q13-2 役所(役場)が実施している防災対策(地震、津波、洪水等)を支持している	.083	.000	.014	-.017	.797	.008
Q13-4 役所(役場)が実施しているごみ処理対策を支持している	.013	.038	-.016	.001	.766	.013
Q13-4 首長は様々な施策でリーダーシップを発揮している	.303	.065	-.018	-.020	.499	-.017
Q13-3 役所(役場)が公開しているハザードマップや避難所等の防災に関する情報は信頼できる	.313	-.093	.090	.024	.433	.006
Q14-1 放射線とは何なのかがよく分からない部分があり、また人体や健康にどういった影響を与えるのかがよく分からないところがある	.005	.023	.005	.012	.001	.889
Q14-2 放射線量や放射能に関する数値を見せられても、それが多いか少ないか、またどういった影響があるのかがよく分からない	-.026	.033	.070	.019	.019	.823
分散の累積値 (%)	19.03	9.96	8.37	6.17	5.04	2.8

答者のほうが、受入意思は高い傾向にあることがわかった。このことから、普段生活ごみや災害廃棄物処理に関心がある住民は受入意思も高くなる傾向が見られた。

(3) 災害廃棄物の受入意思に影響を与える因子の評価

災害廃棄物の広域処理の受け入れに係る質問項目のうち、目標変数として設定した項目のいずれとも有意な相関を示さなかった項目を除外し、残りの 26 項目についてプロマックス回転を伴う最尤法による因子分析を行った。その結果、6つの因子が抽出された(表-2 参照)。それぞれの因子について、第1因子は「災害廃棄物の安全性と情報の提示」、第2因子は「行政の主導による災害廃棄物の分別と処理」、第3因子は「住民やボランティアの主導による災害廃棄物の分別と搬入」、第4因子は「災害廃棄物の受け入れ」、第5因子は「行政への信頼」、第6因子は「放射線の知識」と命名した。また、信頼性と妥当性を検証する Cronbach の α 係数を検討したところ、良い結果が得られた(第1因子から順に $\alpha =$

表-3 因子相関行列

因子	2	3	4	5	6
1. 災害廃棄物の受け入れ	.34**	.21**	.03	.22**	.02
2. 廃棄物の安全性と情報の提示	—	.30**	.24**	.63**	-.07**
3. 行政の主導による災害廃棄物の分別と処理		—	.09**	.38**	-.27**
4. 住民やボランティアの主導による災害廃棄物の分別と搬入			—	.14**	-.04
5. 行政への信頼				—	-.13**
6. 放射線の知識					—

** $p<.01$

0.85, 0.77, 0.75, 0.74, 0.83, 0.84)。因子間相関についてみると、「災害廃棄物の受け入れ」と有意な相関となった因子は「災害廃棄物の安全性と情報の提示」、「行政への信頼」と「行政の主導による災害廃棄物の分別と処理」であった。この結果から、災害廃棄物の広域処理について住民の理解を深めるには、行政による災害廃棄物の安全性の保証や情報開示、また災害廃棄物の分別や搬入において行政が主導的に指示と行動することが有効

であることが示唆された。

(4) 自由記述欄のテキストマイニングによる解析結果

災害廃棄物の「受け入れの判断基準」について、自由記述欄に対して形態素分析を行い、キーワードごとの出現率を求めた。表-4は、出現頻度が20回以上の用語（名詞と形容詞）をまとめたものである。自由記述では、①「人体」「影響」「環境」「悪影響」②「処理」「能力」「範囲」「自治体」「施設」③「地域」「住民」「負担」「費用」「程度」④「放射能」「汚染」「害」「物質」「放射」という語のグループで、強い共起関係がみられた（図-2 参照）。この結果から、住民が生活と健康の観点から放射線の悪影響に強い関心を示す一方、受け入れ先の処理施設の処理能力や処理の範囲等も受け入れの意向に影響する傾向があることが伺えた。

そして、「分別された災害廃棄物」、「分別されていない災害廃棄物」、「有害物質が付着した災害廃棄物」の受け入れ、もしくは受け入れたくないとする理由について、抽出したキーワードの共起関係を示した結果の一例を図-3、図-4に示す。図-3からは、受け入れ賛成の意思を示す回答の中に「分担」「施設」「能力」

表-4 形態素分析の結果（頻出語20回以上）

形態素	頻度	形態素	頻度	形態素	頻度
処理	284	場所	57	施設	32
物質	170	基準	56	処分	32
影響	124	放射	54	協力	30
廃棄	118	範囲	53	確保	28
地域	114	負担	53	費用	25
受け入れ	86	放射能	51	確認	24
人体	82	無い	48	検討	24
能力	79	住民	47	放射線	23
環境	69	自治体	46	ゴミ	22
汚染	67	判断	39	程度	22
分別	67	問題	37	方法	22
被害	66	被災	36	説明	21
災害	64	有無	34	発生	21
自分	57	生活	33	悪影響	20

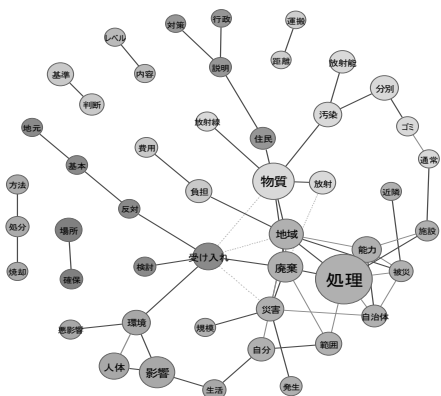


図-2 共起ネットワーク図（受け入れの判断基準）

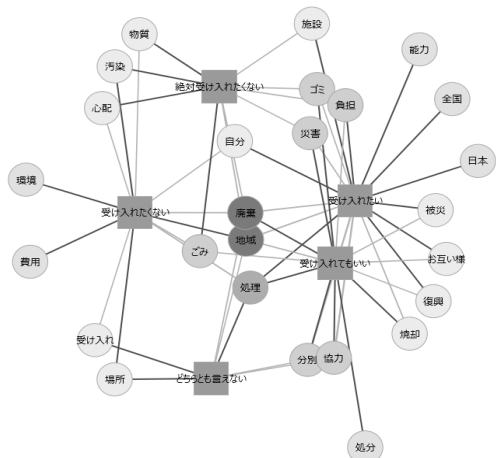


図-3 共起ネットワーク図（分別されている災害廃棄物）

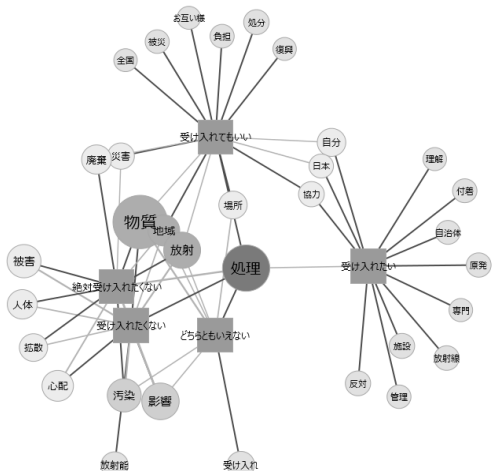


図-4 共起ネットワーク図（有害物質が付着した災害廃棄物）

「焼却」等の廃棄物処理に関するキーワード、または「復興」「全国」「お互い様」といった協力的な姿勢がみられた。図-4からは、受け入れ賛成の意思を示す回答には「放射線」「原発」「付着」等のネガティブなキーワードがみられるものの、「負担」「施設」「処分」「管理」等の受け入れに対する検討する意向が伺えた。また災害廃棄物の「受け入れの判断基準」の自由記述からも、「有害物質が付着した災害廃棄物」に対して受け入れ賛成の意思を示す回答の中に「条件」、「コスト」「基準」「判断」「規模」といった条件付の検討が見られた。

これらの結果から、災害廃棄物に対する住民の受入意思は利他性に関連する面が強いものが見られた。その一方で、受入意思は災害廃棄物処理の安全性への不信任感

と強い関係があると推察された。その一つの対策として、分別によって災害廃棄物の内訳を明確にすることで住民が有害物質の混入に対する不安が軽減することが読み取れた。また、処理方法や場所、負担の度合などの条件が明確的に検討・提示されれば、有害物質が付着した災害廃棄物に対しても受け入れの可能性が高くなると推察された。このことから、広域処理の実施においては、被災地の仮置き場での、住民や自治体住民や自治体等による分別の徹底や適切な情報提供が重要であることが示唆される。

(5) 災害廃棄物の受け入れに関する選好度評価

広域処理に関する選好度調査は選択型コンジョイント分析により実施した。表-5は選択実験における属性とその水準である。得られたアンケート結果を用いてパラメータ推定結果を表-6に示した。推計結果をみると、すべての属性が1%水準で有意となっている。また、災害廃棄物の有害物質濃度と処理に要する期間の係数の符号がマイナスとなっているので、有害物質の濃度が高くなるほど、また処理期間が長くなるほど、選択される確率が下がることを意味する。そして、MWTPから選好度を総合的に判断すると、最も重視されている要因は有害物質の濃度（高いレベル）であり、続いて災害廃棄物を受け入れる量の割合と分別の有無であった。

4. おわりに

本研究では、災害廃棄物の広域処理については、受け入れ自治体の住民の不安を取り除くためにどのような取り組みが必要かについてアンケート調査によって考察を行った。その結果、災害廃棄物に対する住民の受け入れには廃棄物の安全性と情報の提示、または行政への信頼度合と強い関係があり、また利他性に関連する面も強いことが見られた。その一方で、災害廃棄物処理の安全性への不安がみられたことから、分別によって災害廃棄物の内訳を明確にすることで住民の不安が軽減することが一つの対策になると考えられる。また、災害廃棄物の広域処理について住民の理解を深めるには、行政による災害廃棄物処理計画の策定と開示、また災害廃棄物の分別や搬入において行政が主導的に指示と行動することが有効であることが示唆された。

表-5 広域処理案の属性と水準

属性	水準				
災害廃棄物分別の有無	分別されている	分別されていない			
災害廃棄物の有害物質濃度	不検出	低レベル	高レベル		
災害廃棄物を受け入れる量の割合	全体の3%	全体の10%	全体の15%	全体の20%	全体の30%
処理に要する期間	1年	15年	2年	25年	275年
焼却施設から住まいまでの直線距離	0.5km	1km	3km	5km	8km
年間負担額(税金の上昇)	1000円	5000円	10000円	20000円	30000円

表-6 効用関数の推計結果

属性変数	係数	t値	MWTP (円/世帯年)
分別の有無	0.74	16.76***	15021
有害物質濃度/低いレベル	-0.38	-8.98***	-7835
／高いレベル	-1.50	-21.26***	-30651
受け入れる量の割合	1.53	6.04***	31271
処理に要する期間	-0.23	-5.76***	-4765
焼却施設との直線距離	0.077	9.84***	1571
年間負担額	-0.49	-18.49***	
サンプル数			4986
対数尤度			-4.728

謝辞：本研究の一部は、環境研究総合推進費(3K143015)、の助成を受けて実施した。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 加藤 勝：東日本大震災における災害廃棄物広域処理政策のプログラム・セオリー評価，日本評価研究 Vol.12, No.3, pp.15-25, 2011.
- 2) 佐藤 主光，宮崎 毅：災害と自治体間の協力関係，大震災に学ぶ社会科学 第4巻，東洋経済新報社，pp.217-246, 2015.
- 3) 石村 雄一，竹内 憲司：東日本大震災における災害廃棄物の受け入れに関する影響要因評価，廃棄物資源循環学会誌，Vol.27, No., pp.7-15, 2016.
- 4) 泉 優佳里，白井 義人：東日本大震災に伴う災害廃棄物受入に関する北九州市におけるリスクコミュニケーションータウンミーティング・地元説明会でのアンケート分析より，廃棄物資源循環学会誌，Vol.25, No.1, pp.36-44, 2014.
- 5) 津久井 稲緒，斎藤 葵：住民との協働による合意形成のあり方に関する研究，かながわ政策研究・大学連携ジャーナル，No.6, pp.85-112, 2014.
- 6) 樋口耕一：KHCorder, 2014, <http://khc.sourceforge.net/>

(2016.8.26 受付)

EVALUATION OF PUBLIC ACCEPTANCE AND PREFERENCE TO WIDE-AREA DISPOSAL MEASURES FOR DISASTER WASTE

Peii TSAI, Tomohiro TABATA and Hiroaki SHIRAKAWA

In this study, we conducted a questionnaire survey ($N = 2005$) in Japan and investigated a broad model to determine the characteristics of people's attitudes about the wide-area disposal for disaster waste and explored relations between respondents' attitudes and their acceptance of disaster waste. Also, conjoint analysis (CA) was used to evaluate participant's preference for various attributes of wide-area disposal measures for disaster waste.

The results of the study show separation for disaster waste significantly influenced people's attitudes for acceptance of disaster waste. Our correlation analysis of people's attitudes also revealed that disclosure of information and safety about disaster waste, and trust in institution were positively correlated with attitudes related to acceptance of disaster waste. We found local municipalities play a very important role on offering information about the safety of disaster waste or conducting the separation for waste in order to reach a public consensus on wide-area disposal for disaster waste.