

水害廃棄物の家庭からの搬出時間の影響要因に関する研究

九州大学工学部 学生会員 ○服部 幹
九州大学大学院 正会員 中山 裕文
九州大学大学院 フェロー会員 島岡 隆行

1. はじめに

世界的に、大水害をもたらすゲリラ豪雨が多発している。近年の気候変動により、大雨の発生頻度の増加傾向は将来にわたり継続すると予測されている¹⁾。水害により家屋等に浸水被害が生じると、家屋の損壊や被災家屋より家財等の水害廃棄物が大量に発生する²⁾。復旧作業を行うためには、水害廃棄物を迅速に搬出する必要があるが、発生する廃棄物は平常時の廃棄物とは異なる性状であり³⁾、水害廃棄物の性状や発生特性を把握することが重要と考えられる。公衆衛生の観点からは、水害廃棄物を家庭から迅速に排除するためには処理フロー上の問題点を把握し解決する必要がある。

そのような中、搬出から処理に至るまでの所要時間を決定する要因等、既往の研究では十分に明らかにされていないことから、本研究では、取り掛かりとして水害廃棄物の搬出時間に影響を与える要因を見出し、迅速な処理につなげるための知見を得ることを目的とした。アンケート調査により水害廃棄物の搬出状況を調査し、数量化Ⅰ類を用いて被災家屋からの搬出時間に影響を及ぼす要因を明らかにすることを試み、若干の知見を得たので報告する。

2. 水害廃棄物に関するアンケート調査

2.1 水害およびアンケート調査の概要

本研究で実施したアンケート調査の対象は、水害により一般家屋が多数浸水被害を受けた地域の住民であり、搬出した家財等の廃棄物の性状を調査するに当たっては情報が残されている最近に発生した水害被災地域を対象とし、平成22年に発生した水害被害のうち浸水被害棟数の多かった山口県山陽小野田市厚狭地区を対象とした。当該地区は平成22年7月15日に厚狭川および支流の桜川が氾濫し浸水被害が生じた地域であり、その被災概要は表1の通りである。当該水害による水害廃棄物の発生量の概要を表2に示し、水害廃棄物の総発生量は約4,000トンであった。なお、同市の年間廃棄物処理量は約27,000トンである。各家庭から発生した水害廃棄物は、家屋外の空き地または道路路肩等に搬出され、市および災害時協力の取り決めをもつ建設業者等がトラックにより仮置場へ搬出する形がとられた。仮置場が設置された7月中は、被災者は主に各家屋の前に水害廃棄物を搬出し、それ以降は清掃工場へ直接持ち込んだ。被災した地域の中で古い木造家屋が多い地域では、水害を機に家屋は解体され、解体に伴う廃棄物も水害廃棄物として受け入れた。

実施したアンケートでは、被災者の世帯構成、浸水の程度、水害廃棄物の搬出にあたった作業人数、廃棄物の搬出量と組成、家屋外からの漂着ごみの有無、および搬出に要した時間等の数値、項目選択、または記述形式で尋ねた。本調査票を当該水害により被災した地域を中心に、表3に示す各世帯の郵便受けに投函、または直接手渡しし、回答を求めた。

2.2 アンケート調査の統計解析結果と考察

アンケートの回答結果は図1の通りであり、数量化Ⅰ類によって解析を行った。ここで、数量化Ⅰ類とは、質的なデータをカテゴリー化し、その各々に数値を割り当て変数として取り扱うことによって、重回帰分析の要領

表1 厚狭川等氾濫による被災の概要

期間降水量(mm) ^{注1}	597
浸水面積(ha)	約340
床上浸水(棟) ^{注2}	446
床下浸水(棟) ^{注2}	351

注1:アメダス東厚保観測点
(7月10日～16日)

注2:自治体ヒヤリング調査による

表2 水害廃棄物発生量概数(単位:トン)

項目	家財等	解体ごみ	計
仮置場経由	2,000	0	2,000
直接持ち込み	1,000	1,000	2,000
計	3,000	1,000	4,000

自治体ヒヤリング調査による

表3 アンケート調査概要

調査対象	山陽小野田市厚狭地区の被災者(戸建住宅・集合住宅の一階世帯)
回答期間	平成22年11月9日～11月30日
配布数	727
回収数	241
回収率(%)	33.1

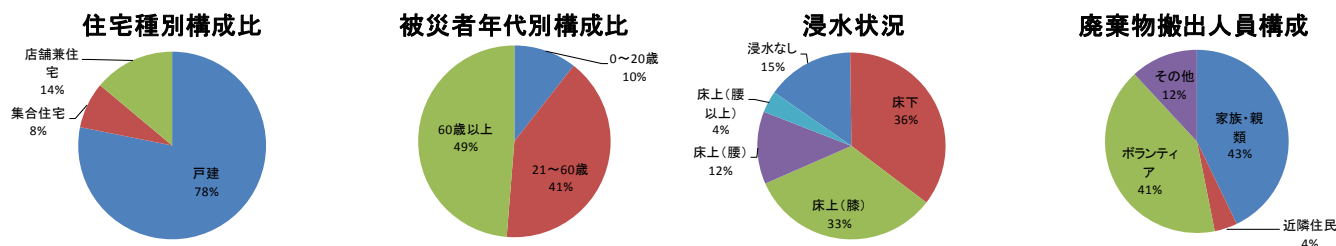


図1 アンケート調査結果

表 4 各値の基本統計量

項目	搬出時間 (日)	世帯人数 (人)	搬出規模 (人)
平均値	7.68	2.65	11.88
中央値	4.79	2.00	8.50
標準偏差	9.81	1.81	11.22
最大値	60.00	18.00	50.00
最小値	0.04	1.00	1.00
四分位 範囲	4.75	1.00	7.50

表 5 数量化 I 類を適用するためのテーマとカテゴリー

目的変数	説明変数					
家庭からの罹災 ごみ搬出に要し た時間(日)	世帯規模 (人)	浸水程度	家屋 損壊	家財以外 被害	漂着物	搬出人数 (人)
	1	床下	有	有	有	1
	2	床上(膝)	無	無	無	2
	3~4	床上(腰)	—	—	—	3~4
	それ以上	それ以上	—	—	—	5~10
	—	—	—	—	—	それ以上

で解析を行う手法である。表 4 には、アンケートの有効回答のうち数値データが得られているものについての基本的統計量を示し、表 5 には数量化 I 類を本研究の解析に適用するにあたって用いたカテゴリーの一覧を示す。数量化 I 類によって解析した結果、表 6 に示すカテゴリースコア（寄与率）を得た。なお、数量化 I 類において目的変数 Y はカテゴリースコアと各カテゴリー値 X_i を用いて以下の式で表される。

$$Y = a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + \dots + a_n \cdot X_n \quad (1) \quad \text{ここに、} a_j: \text{回帰係数 } X_j: \text{説明変数の数値データ}$$

得られた各カテゴリースコアを図化したものが図 2 である。なお、回帰式の決定係数は 0.44 であった。世帯規模の搬出時間に対する明確な関連性は認められないが、4 人以下の世帯では人数の増加に伴い搬出時間が増す傾向にある。これは家族人数と家財の保有量に関連性があるためと考えられる。また、同地域は高齢者の単身世帯が多くボランティアの支援が多かったことも単身世帯が搬出時間に対して負の寄与をする要因として挙げられる。床上浸水の場合、搬出作業に時間を要する傾向もみられる。床下浸水では泥などの漂着物の掃き出しに時間がかかるが、床上浸水では家財、畳など重量物の搬出作業に時間を要したものと考えられる。搬出にあたった人数の増加に対し、カテゴリースコアは明確に増加する傾向にある。これは罹災ごみ量をもとにボランティアの配分が行われ、結果的に作業量の多い家庭に多くのボランティアが配分されたためと考えられる。家屋の被害有無、家財以外への被害有無は搬出時間には大きく寄与してはいない。

アンケートの最終質問項目として、搬出にあたって助かったこと、困ったことを尋ねた。「多数のボランティアによる搬出支援活動が大変有難かった。」という回答が多数得られた。一方で、搬出期間に対し、「短すぎる。」との声も目立った。

また、分別せずに搬出出来たことを歓迎する意見が多数あったが、資源循環や廃棄物埋立地の残余容量への圧迫を考えると、災害という特殊事情の中であっても分別への理解を求めることが課題と言える。腐敗性を有する食品、畳や木材等の廃棄物は早期に排除することが必要であるが、特に早期の排除を要しないものについては、必要以上の早期搬出を抑制し、計画的かつ適正な搬出時間に従うことが重要と考えられる。

3. まとめ

本研究では水害廃棄物の搬出に関するアンケート調査を実施した。その結果、家庭からの水害廃棄物の搬出時間は、浸水の程度および搬出人数に大きく影響を受けることが分かった。浸水被害の予防対策が最も重要ではあるが、水害が発生した場合の水害廃棄物の搬出は、被害状況に応じた搬出作業人数を適正に選択することが重要であると言える。

本論文は平成 21 年度環境省廃棄物処理等科学研究費補助金（課題番号：K22081、代表研究者：平山修久）の援助を受けて実施した。また、アンケートの準備や実施にあたっては、関係自治体ほか多くの方のご協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

【参考文献】1) 気象庁：IPCC 第四次評価報告書第一次作業部会技術要約日本語訳, p. 35, 2008 2) 平山修久：近年の水害における災害対応および水害廃棄物発生量の推定, 水環境学会誌, 第 30 巻, 第 5 号, p251, 2007, 3) 環境省：水害廃棄物対策指針, p2, 2005

表 6 カテゴリースコア値

説明変数	n	カテゴリー スコア
世帯 規模	1人	-1.74
	2人	0.28
	3人~4人	1.28
	5人以上	-2.25
浸水 程度	床下	-3.09
	床上(膝・腰)	1.86
	床上(腰以上)	-0.31
家屋 損壊	損壊有	0.16
	損壊無	-0.18
家財以 外被害	被害有	0.17
	被害無	-0.39
漂着物	漂着有	0.17
	漂着無	-3.30
搬出 人数	1~2人	-2.34
	3人~4人	-2.52
	5~10人	-1.39
	11人以上	2.63

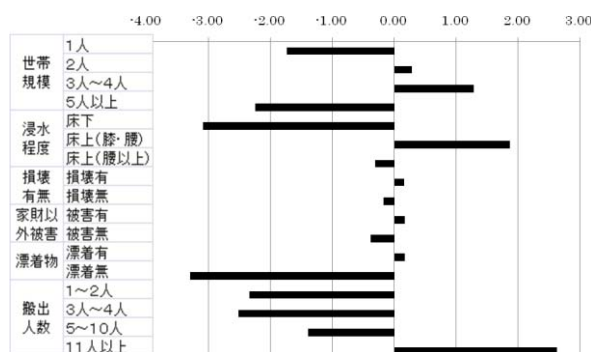


図 2 数量化 I 類によるカテゴリースコア