

水害廃棄物の発生と処理の現状に関する基礎的調査

九州大学工学部 学生会員 ○塚本 唯

九州大学大学院 正会員 島岡 隆行 中山 裕文

1. はじめに

わが国では毎年、水害をもたらす豪雨や台風が多く発生する。さらに近年は、地球温暖化の影響で熱帯低気圧の強度の強いものの出現数の増加や降雨強度の強化が予想される¹⁾。水害発生時には被災家屋より、家財等の廃棄物が大量に発生する。そのため、通常の廃棄物処理体制では対応出来ない。一方、水害廃棄物処理に関する知見の体系化については十分になされているとは言えない。本研究では、迅速かつ適正な水害廃棄物処理を可能とするための科学的知見を導出することを目的とする。具体的には、水害の被害を受けた自治体を対象としたアンケート調査を実施し、水害の規模や被害の状況と水害廃棄物の発生状況を調査するとともに、水害廃棄物の収集、運搬、処理のプロセスにおける問題点を明らかにすることを試みた。

2. 水害廃棄物の発生および処理状況に関する調査

2.1 アンケート調査結果の概要

表1に本研究で実施したアンケート調査の概要を示す。対象としたのは、平成12～20年までに台風、大雨による浸水による被害が生じた70の自治体である。31の自治体から回答が得られ、アンケート回収率は44.3%であった。図1はアンケート送付数、回答自治体数を地域別にみたものである。九州、近畿、中部における水害が多く、今回の調査結果はこれらの地域における水害について分析したものである。

アンケートの質問項目として、水害の規模、被害状況、被害額、水害廃棄物排出量、水害廃棄物処理費用、収集・運搬・処理の各プロセスにおける問題点等について尋ねた。表2は、アンケート調査結果のうち数値化できる項目について、平均値、中央値、標準偏差および回答数を表にしたものである。調査結果の平均値をみると、水害の規模に関する項目では、総雨量は平均値475mm、浸水面積は723ha、被災家屋数は3,098棟、被害額では一般資産等の被害額が70.6億となっている。また、水害廃棄物の排出量は平均8,295t、水害廃棄物の処理費用は平均で2億3千8百万円であった。ただし、いずれの項目についても標準偏差が大きい点に留意が必要である。

2.2 水害廃棄物の排出状況に関する分析

次に、水害廃棄物の排出状況と他の関連指標との相関について分析を行った。表3は、水害廃棄物の排出量と、総雨量、浸水面積、被災家屋数の相関行列である。水害廃棄物排出量と高い相関

があったものは、浸水面積（相関係数0.880）、被災家屋数計（相関係数0.813）であった。これら2つの指標

を用い、水害廃棄物の排出原単位を計算すると、浸水面積では8.88t/ha、被災家屋数では1.91t/棟となった。水害発生時に浸水面積や被災家屋数が判明すれば、ある程度は水害廃棄物の排出量を予測することができると考えられる。

表1 アンケート調査の概要

アンケート送付対象	平成12～20年までに台風、大雨により浸水被害が生じた自治体
回答期間	平成20年11月30日～12月29日
調査対象自治体数	70
回答自治体数	31
回収率	44.3%

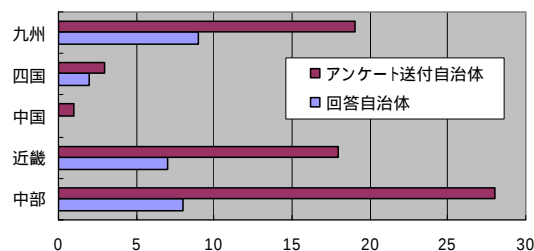


図1 地域別のアンケート送付数と回答状況

表2 水害規模、被害額、災害廃棄物排出および処理状況の調査結果に関する統計量

統計量	総雨量 (mm)	浸水面積 (ha)	被災家屋数 (棟)					被害額 (百万円)			水害廃棄物 排出量 (t)	水害廃棄物 処理費 (百万円)
			全壊	半壊	床上浸水	床下浸水	計	一般資産等	公共土木施設	公益事業		
平均値	475	723	9	240	993	1,856	3,098	7,067	916	342	8,295	238
中央値	400	300	0	0	207	564	788	1,519	350	244	1,778	28
標準偏差	288	1,276	39	1,004	1,967	4,203	6,109	13,669	1,424	405	12,871	708
回答n数	22	9	30	30	30	30	30	6	12	4	30	24

表3 水害廃棄物排出量と関連指標の相関行列

相関行列	項目	総雨量 (mm)	浸水面積 (ha)	被災家屋数 (棟)				
				全壊	半壊	床上浸水	床下浸水	計
	水害廃棄物量(t)	-0.081	0.860	-0.041	0.778	0.794	0.686	0.813
	水害廃棄物排出原単位*	-	8.88 (t/ha)	-	-	-	-	1.91(t/棟)

*：原単位は、相関係数が0.8以上のもののみ計算

2.3 廃棄物の処理能力に関する分析

水害廃棄物の排出量と、一般廃棄物の年間排出量とを比較することにより、自治体の廃棄物処理能力に関する考察を行った。図2は、縦軸が調査対象自治体における水害廃棄物の排出量であり、横軸が同一自治体における年間の一般廃棄物排出量を示したものである。図中の斜線上において、水害廃棄物の排出量と一般廃棄物の年間排出量が1:1となる。ほとんどの自治体において、図のプロットは斜線よりも下にあったが、5つの自治体において、当該自治体における年間処理能力と同程度の水害廃棄物が排出されていた。なお、水害廃棄物排出量と一般廃棄物年間排出量の比について、平均値を計算すると0.23となり、年間処理能力の2割程度の水害廃棄物が発生していることが明らかとなった。

2.4 水害廃棄物の処理費用に関する分析

調査対象自治体における水害廃棄物の処理費用と水害廃棄物の排出量の関係を図示したのが図3である。近似式から、処理単価は2万7千円/tと推定された。一方、調査対象自治体における一般廃棄物処理単価(施設建設・改良費は除く)の平均値は3万3千円であった。水害廃棄物の方が若干安い、一般廃棄物とほぼ同程度のコストをかけて処理されていることが分かった。

2.5 水害廃棄物の処理プロセスにおける問題点

図4は、水害廃棄物の処理プロセス別に、何らかの問題があったと回答した自治体の数を集計したものである。これを見ると、仮置きや分別に関する問題でありそれぞれ全体の32%を占めた。問題の内容としては、表4に示すとおり、仮置きについては、分別指導の不行き届きによる問題や、悪臭等の問題が認識されていた。分別については土砂の混入等の問題があった、一方、その他のプロセスでは、水分を含むごみを焼却する際の焼却温度低下等の問題があることが分かった。

図5は、調査対象自治体における水害廃棄物対策指針の作成状況に関する調査結果である。環境省によってこの指針の作成が通知されてから、4年以上経った現在、水害廃棄物対策計画を作成している自治体は40%であった。この結果は、過去に水害にあった自治体を対象とした場合の数値であり、全国を対象とした場合には作成している自治体はもっと少なくなると考えられる。水害廃棄物対策指針の早急な作成が望まれる。

3. おわりに

アンケート結果を用いて、水害廃棄物の排出状況、処理能力、処理費用に関する分析を行った。また、処理プロセスについての分析では、分別、仮置き工程の問題が多くあげられた。これらを解決するため、仮置き後の処理能力の制限因子となる中間処理技術に関しても詳しく調査を行う必要がある。また、中間処理を速やかに行うために、どのような分別、保管方法が適切か検討を行っていききたい。

謝辞：本論文は環境省廃棄物処理等科学研究費補助金の援助を受けて実施した。また、アンケート調査では多くの自治体にご協力頂いた。ここに謝意を表する。

〔参考文献〕1) 鬼頭昭雄：気候変化研究の最前線、日本、世界の気候変動の現状と予測 2モデルによる将来の気象変化予測、2006年エネルギー・資源 Vol.27, No.2, pp.108~112

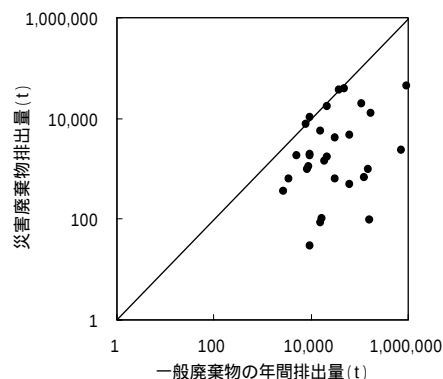


図2 水害廃棄物排出量と一般廃棄物年間排出量

図中の斜線上では両排出量が1:1となる。

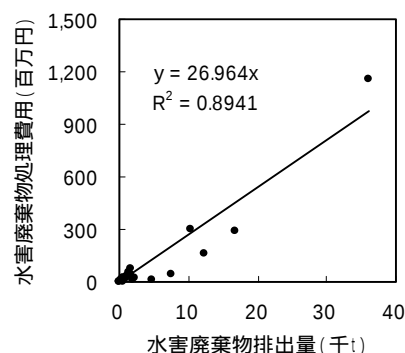


図3 水害廃棄物処理費用と水害廃棄物排出量

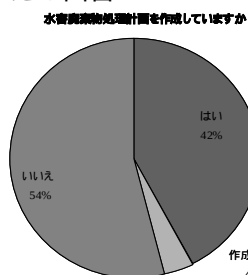


図5水害廃棄物対策計画作成割合

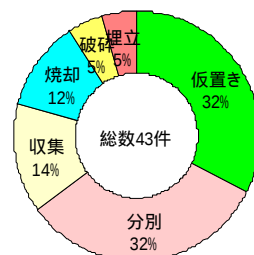


図4処理プロセス別にみた問題件数

表4 処理プロセス別にみた問題内容

工程	問題内容
収集・運搬	臨時集積場に関するクレーム 道路上の廃棄物収集における分別、道路の寸断 道路上での水含む廃棄物積載による交通妨害 水害に関係のない便乗ゴミ
分別	漂着物の不十分な分別 被災住民への分別指導 土砂の混合による発酵
仮置き	分別指導、管理不行き届き 土砂の混合による発酵 廃油等により土壌汚染 悪臭、防虫対策、飛散 借り置き場の復旧 水害に関係のない便乗ゴミ 有価物を持ち去り等 不十分な分別、面積不足
破砕	土砂、流木の混入 破砕機の故障
焼却	処理能力をこえる廃棄量 RDFのため燃料費 水分含むため、焼却能力の低下 発酵により焼却不可
埋立	埋立場使用期間の短縮 土砂混入による受入れ拒否