

災害廃棄物への対応と災害廃棄物の処理



九州大学大学院工学研究院 教授 島岡 隆行

1. はじめに

近年、世界中で自然災害が頻発しています。わが国でも、気候変動にともなう豪雨災害が多発し、しかも激甚化しています。また、甚大な被害が想定されている南海トラフ巨大地震、首都直下地震の地震発生確率は今後30年間に約70%を超える高い確率とされています。これらの大規模地震では、1億tを超える膨大な災害廃棄物が発生すると推定されています。

自然災害の発災後、最優先されるものは人命の救助で、被災者の安全確保も重要です。その後は、医療、交通、住宅、通信等の分野において、復旧・復興に向けての取組み、支援活動がなされます。発災直後においては、し尿、避難所からの生活ごみの適正な処理が公衆衛生や被災者の健康面から重要です。被災者は一日でも早く平常時の生活へ戻すべく、災害が沈静化するや否や住居の片付けを始めるため、不要となった家財道具、建具等の大量の片付けごみが一時に排出されます。復興期には損壊した家屋の解体と解体廃棄物の適正な処理へと災害廃棄物対策の重点が移ります。

本稿では、平時からの災害廃棄物への対応として、事前の策定が不可欠な災害廃棄物処理計画についてご紹介いたします。発災後の災害廃棄物の処理の概要と災害廃棄物処理計画を策定する上で根幹となる災害廃棄物発生量の推定方法にも言及しています。

2. 平時からの備えとして不可欠な災害廃棄物処理計画の策定

災害廃棄物は一般廃棄物とされていますので、市区町村が処理責任を負います。そのため、

No.	項目	No.	項目
1	組織体制・指揮命令系統	12	収集運搬
2	情報収集・連絡	13	仮置場の確保、運営管理
3	協力・支援体制	14	環境対策、環境モニタリング
4	仮設トイレ等し尿処理	15	仮設焼却炉等
5	避難所ごみ	16	損壊家屋等の解体・撤去
6	片付けごみ	17	分別・処理・再資源化
7	ボランティア受援体制	18	最終処分
8	災害廃棄物発生量の推計	19	有害廃棄物・適正処理困難廃棄物の対策
9	廃棄物処理施設の処理可能量	20	津波堆積物
10	処理スケジュール	21	災害廃棄物処理事業の進捗管理
11	災害廃棄物処理フロー	22	事務委託

表1 災害廃棄物処理計画の構成の一例

「災害廃棄物処理計画」は、各地方自治体によって国が策定した「災害廃棄物指針」にもとづき、策定されるべきものです。発生する災害廃棄物をどのように収集、処理、処分するのか、その手順、方法、役割分担等をあらかじめ計画的に定めておくことにより、迅速かつ環境負荷を最小限にする廃棄物処理を実施し、地域住民の生活環境保全と円滑な復旧・復興を行えるように策定されます。災害廃棄物処理計画の構成の一例を表

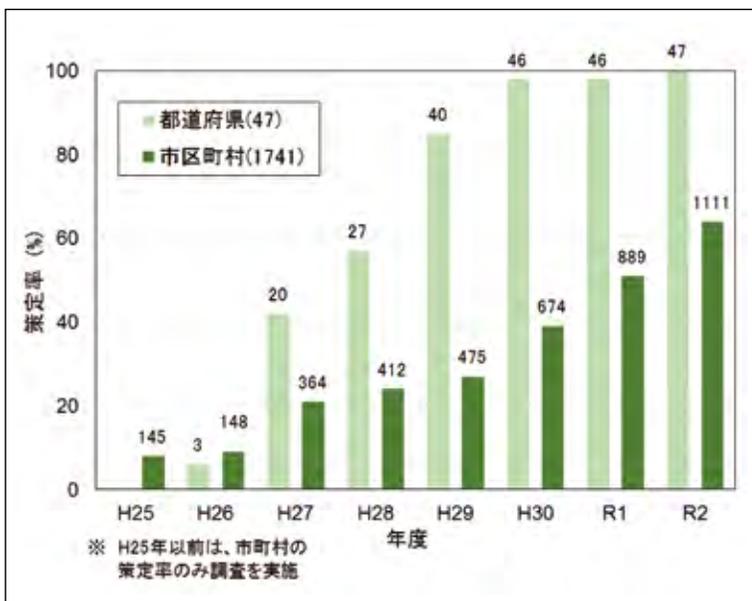


図1 災害廃棄物処理計画策定率の推移（環境省資料）

1に示しています。市区町村内の関係する部局からなる組織体制、協定の締結先、国・県・他市区町村との協力体制の構築について平時から協議しておくことが重要です。災害時であっても途絶えることなく発生する家庭や避難所からの生活ごみ・し尿の対応、災害廃棄物（片付けごみ、損壊家屋の解体廃棄物等）の発生量の推定と仮置場の確保と管理、資源化・処理の対応、受援体制、日常業務に加えて罹災証明の発行や公費解体の受付業務など、やるべきことは多岐にわたり、事前の検討、準備なくして、迅速かつ適正な災害廃棄物への対応はできません。

図1には、災害廃棄物処理計画の策定率の推移を示しています。平成27年より環境省の支援によって市区町村の策定率は上がっていますが約65%にとどまっています。発生する自然災害の種類、地域、規模等の予測がつかないことや規模の小さい町村での人手不足が災害廃棄物処理計画の策定の着手が遅れる大きな要因だと思われます。発生する自然災害は想定が困難なわけですから、災害廃棄物処理計画の策定においては、対応の細部よりも、原則を重視することに重みをおくことが重要です。過度に詳細な計画は、現実との乖離が大きく、優先順位が不明確となりがちです。分量が大きく複雑な計画は、いざというときに活用を難しくします。災害廃棄物処理計画の策定の過程において、気づきや学びがあり、また関連主体との調整、関係向上を図るきっかけづくりとなります。災害廃棄物処理計画が未策定の600を超える市区町村は、細部にはあまり拘らず、まずは災害廃棄物処理の原則を記した内容の計画策定を急ぐべきです。

3. 災害時の廃棄物対応、2つの柱

図2は災害廃棄物対策のタイムラインに沿った2つの柱を示しています。初期対応は発災後、半日から1週間以内に求められる対応です。初期対応では、し尿、生活ごみ及び片付けごみの適正な処理に重点が置かれます。し尿については、仮設トイレの設置と維持管理、し

尿処理の確保等、発災後、最も急がれる対応の一つです。障害者や高齢者への配慮も怠れません。避難所からの生活ごみの適正な処理は、臭気、衛生害虫、伝染病の発生抑制のベストコントロールの観点から重要です。発災時期が梅雨時であれば、公衆衛生の観点から、特に注意が必要です。

災害発生直後から片付けごみの排出が始まります。地震災害においては

余震が懸念され、避難所にしばらく身を寄せている被災者も少なくないのに対して、水害においては家財道具、建具、畳が水に浸かっていることから洪水が収まると一気に片付けごみの排出が始まります。これに遅れることなく、24時間以内には、複数の一次仮置場



図2 災害時の廃棄物対策の2つの柱（環境省資料）



図3 災害廃棄物の処理フロー
(令和3年版 環境・循環型社会・生物多様性白書)



図4 路上路上に排出された片付けごみ
(倉敷市真備町国道486号、2018.7.16、筆者ら撮影)



図5 令和3年8月の大雨の仮置場
(佐賀県武雄市、2021.8.22、筆者撮影)

(図3参照)を設置し、仮置場を開設するときは、仮置場の場所、搬入受入の日時、分別・搬入方法を住民やボランティアの方々に周知することが必要です。図4は平成30年7月豪雨のときに撮影されたものです。国道沿いに片付けごみが混合ごみ状態となって排出された様子です。片付けごみの体積は、約

災害名	発生年月	災害廃棄物量(万t)	備考
東日本大震災	H23年3月	3,100	津波堆積物 1,100万tを含む
阪神・淡路大震災	H7年1月	1,500	
熊本地震	H28年4月	311	熊本県
平成30年7月豪雨	H30年7月	190	岡山県、広島県、愛媛県 R3年3月時点
令和元年阿蘇半島台風・ 東日本台風	R元年9~10月	116	被災自治体からの報告の合計 R3年8月末時点
新潟県中越地震	H16年10月	80	
令和2年7月豪雨	R2年7月	53.4	R3年8月末時点 土砂混じりがれを含む
広島県土砂災害	H26年6月	52	

表2 阪神・淡路大震災以降の大規模災害における災害廃棄物の発生量(環境省資料)

23,000 m³にも及びました。積み上げられた片付けごみが通行の障害になっています。迅速に、十分な面積を有した仮置場を確保し、タイミングを逸することなく開設されないと、このような事態を招くことになります。開設後の仮置場の管理・運営も大切です。適切な人員配置、機材を確保し、混合ごみとならないための現場で指導(図5参照)、処理困難物、農薬・灯油等の危険有害物質の対応等、多くの業務にあたらなければなりません。

初期対応は、発災後、数日~1週間での対応をなし遂げなければならない業務です。短時間での一次仮置場の設置は、災害廃棄物処理計画の策定と日頃からの関係部局、協定先等の関係者との協議がなくしてはなし得ないことです。災害廃棄物処理計画の策定がいかに重要かを理解していただけると幸いです。

その後、中長期対応に移行します。リサイクル、焼却処理、最終処分のための破碎・選別処理を行うために二次仮置場が設置されます。損壊家屋に解体に伴う災害廃棄物の発生量、リサイクル・処理処分量、搬入搬出量を考慮して二次仮置場の必要な面積を確保しなければなりません。災害廃棄物の発生量の推定、災害廃棄物を処理体制の構築、そして甚大な災害においては広域処理の検討を行うことも必要です。

4. 災害廃棄物処理の根幹となる発生量の推計

表2には阪神・淡路大震災(1995年1月)以降の大規模災害における災害廃棄物の発生量を示しています。比較のため、わが国全体での1年間の一般廃棄物発生量を示すと、2019年

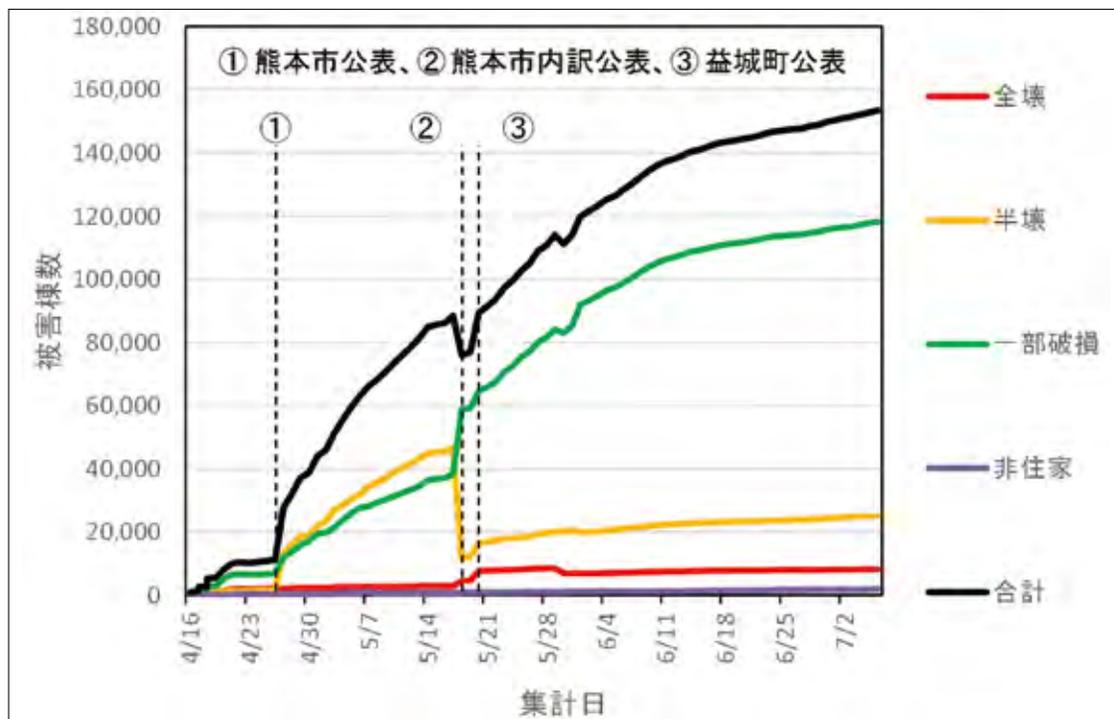


図6 建物被害棟数の推移 (2016年7月6日まで、熊本県資料)

度は約4,300万tでした。東日本大震災(2011年3月)の災害廃棄物発生量は3,100万tであり、この量が如何に膨大な発生量であるかがわかります。被災を受けた市区町村から平時に発生する一般廃棄物量と災害廃棄物発生量を比較すると困窮度がよくわかります。地震災害では、普段の何十年間にも相当する災害廃棄物が発生することが少なくありません。

災害廃棄物の発生量を推定することは、「災害廃棄物処理実行計画」を策定する上で不可欠です。災害発生後、迅速かつ精度高く発生量を推定することが望まれますが、簡単ではありません。過去の災害事例から被災家屋1棟からの災害廃棄物量(発生原単位、t/棟)が求められています。東日本大震災では全壊117t/棟、半壊23t/棟とされています。災害廃棄物の発生量は、災害情報に基づく被害棟数に発生原単位を乗ることによって推計されます。

2016年4月に発生した熊本地震における災害廃棄物の推定発生量を紹介します。発災直後の災害廃棄物の推計には、人工衛星画像より建物の被害状況を判定し、発生原単位を用いて推計する方法がとられました。発災約1か月後の2016年5月に暫定値、100～130万tが公表されました。被災状況の詳細は、経過時間とともに、各自治体が発行する罹災証明の発行数によって明らかになります。図6は熊本地震の建物被害棟数の継時変化を示しています。家屋認定調査等によって実態が明らかになるに連れて被害棟数は増加しました。また、自治体からの被害棟数の公表が遅れたり、被災状況の判定が見直されたりすることにより、発災直後から2か月間は災害廃棄物の推計発生量は大きく変動しました。建物被害棟数の全容が明らかになったのは、被災1年後であり、2017年5月に推計発生量として約289万tが提示されました。最終的な発生量は、311万tでした(表2参照)。

表2に示されている災害廃棄物量は、公費によって一般廃棄物として処理された災害廃棄

物量です。災害に伴う総廃棄物発生量ではないことから災害廃棄物量の推計を難しくしています。災害廃棄物の量は、公費（災害廃棄物処理事業補助金）の対象範囲に依って大きく変動します。全壊家屋だけでなく半壊家屋も公費解体の対象となるのか、被災家屋内に残置された家財道具・家屋基礎も補助金の対象となるのか、また被害を受けた公物に由来する廃棄物を公費の対象範囲に含めるのか、さらには豪雨による流倒木や津波土砂も災害廃棄物として取り扱うのかによって災害廃棄物量は大きく異なります。どのような廃棄物をどこまで公費で処理する対象とするのかを合理的に判断する基準はなく、被害の甚大性、復興の迅速性、国の財政等を総合的に勘案して判断され、災害によって異なります。例えば、阪神淡路大震災では家屋基礎の撤去、処理は公費の対象とならず、再建が遅れた一要因とされています。東日本大震災、熊本地震では家屋基礎の処理も公費の対象とされました。このように、公費の対象範囲は、災害廃棄物処理量の推計を困難とする一要因となっています。

家屋解体に伴う災害廃棄物の対応は、中長期的な対応にあたり、発災数か月後から始まりません。図3に示す処理フローに従って災害廃棄物は処理されます。公費による解体は被災住民からの公費解体申請に基づき、市区町村により解体が必要と判断された家屋について解体され、二次仮置場への搬出、リサイクルと適正な処理処分へと進みます。災害廃棄物の処理量は解体申請棟数に基づいて算出されますが、罹災証明を受けた家屋であっても、被災者の諸事情によって解体申請が行われない事例もあります。ここでも処理量の推計を難しくしています。

家屋解体が本格的に始まるのは発災から数か月後ですので、家屋被害棟数から算定される発生量の推計値を基本的な数量として、罹災証明発行数、解体申請件数の推移をもとに、要処理量を柔軟に見直していくことが大切です。解体工事が始まってからは実際の発生量をもとに、推計発生量を適宜、修正するのが現実的です。

5. おわりに

本稿を通して、平時からの備えとして「災害廃棄物処理計画」の策定が如何に大切であるかを理解していただけるかと思えます。自然災害の発生時期、形態、規模の予測が難しい中で、災害廃棄物処理計画の策定作業に取りかかることに躊躇してしまうことはよく理解されます。しかし、災害廃棄物処理計画の細部にはあまり拘らず、災害廃棄物処理の原則についてだけでも検討することが第一歩です。

自然災害の発災後は、人命の救助、被災者の安全確保が何よりも大切です。その後は、復旧・復興に向けての取組み、支援活動がなされます。その中で、片付けごみ、損壊家屋解体廃棄物、生活環境上支障となる損壊公物等、タイムライン（初期対応、中長期対応）に従って遅滞することなく排出された災害廃棄物を収集、仮置きし、リサイクルを優先として適正に処理をしなければなりません。ここでは、「災害廃棄物処理実行計画」の策定が求められ、災害廃棄物発生量の推計が基本となります。被害、処理の実績をもとに災害廃棄物処理実行計画を適宜見直し、柔軟に対応すべきです。

災害廃棄物処理指針、災害廃棄物処理計画等の「形式知」を教育研修、実践型教育演習プログラム、図上訓練等によって、状況に応じて柔軟かつ機動的に対応できる能力、つまり「実践知」を身に着けるための平時からの不断の取組みが何よりも重要です。