

災害廃棄物処理に関する現状と今後の課題

石橋 稔* 加藤隆也* 日高正人*
 Minoru ISHIBASHI Tatsuya KATO Masato HIDAKA

1. はじめに

近年多発している震災や水害等の災害に関して、災害廃棄物の処理事業を概観すると、処理主体によって、リサイクルの実施状況や最終処分場への依存状況、そして事業費(事業の効率性)などに違いが見られる。

災害廃棄物の発生は突発的であり、また大量に混合された状態で排出されるため、平時の自治体による廃棄物の処理体系とは、実態として異なる処理方法をとらざるを得ない。そして、混乱下において、復旧に向けた本格的な作業となるそれら災害廃棄物処理の速やかな実施が求められることもあり、事業全般のマネジメントを担う行政担当者の負担は大きい。しかし、非常時の災害廃棄物と言えども、循環型社会の中において、その処理に際してリサイクルの推進と適正処理の確保を十分に図る必要があり、あわせて事業費低減を図ることが求められる。いざと言うときに混乱や手戻りをきたさぬように、災害廃棄物処理事業の適切な実施に向けて、関連情報の整理と、処理に対する考え方を平時から検討、準備しておくことが大切である。

* NPO法人環境技術支援ネットワーク技術アドバイザー

本稿では、災害廃棄物の特徴と処理の現状を踏まえた上で、処理実施に際する留意点と、そして、今後の処理事業の円滑な実施に対する提案に言及する。

2. 災害廃棄物の特徴と処理の現状

災害廃棄物の特徴を、震災と水害と言った災害の種類ごとに整理すると、表1ようになる。

災害廃棄物全般の特徴として共通することは、1) 突発的かつ大量に、2) 混在した状態で発生する点である。その性状は、震災の場合では、被災家屋の倒壊や解体によって排出されるため、建設系の混合廃棄物に近い形である。水害の場合では、浸水被害によって付着した泥状の土砂を多く含む水分に富んだ混合状態である。震災にしろ水害にしろ、自治体が日常取り扱っている一般廃棄物と性状が大きく異なる。

発生量は被災規模に応じて変化するが、被災直後の予測は、震災廃棄物対策指針¹⁾に示された「がれきの発生量予測方法」や、水害廃棄物対策指針²⁾に示された「水害廃棄物量計算式」等に沿って算定することとなる。過去の事例から、浸水や損壊などの被災家屋が10,000戸を超えるような状態ともなると、地方の中核都市の一般廃棄物の年間処理量をはるかに上回る数万吨規模に膨れ上がる。表2に、近年発生した主な震災

表1 災害の種類別に見た災害廃棄物の特徴

災害廃棄物の種類	震災廃棄物	水害廃棄物
発生状況	突発的かつ大量に発生する。 排出は、短い期間に集中して行われる。 重機による解体作業となる。 許容性の弱い建物が被害を受けやすく、被災建築物が点在する。	突発的かつ大量に発生する。 排出は、被災直後一斉に、家屋前の路地等に行われる。 河川決壊など低地部に被害が集中する。
廃棄物の特徴	倒壊家屋の解体廃棄物と家財等になる。 解体作業の管理により分別が期待できる(雑断な片付けはミンチ解体を助長する)。 コンクリートガラ、木くずが多い。	床上・床下浸水による家財が多い発生現場での分別は困難。 流入した土砂が多く付着し、水分を多く含む、腐敗しやすい。

表2 主な震災・水害における被害状況と災害廃棄物量

名称	発生日	発生年月	発生年月	発生年月	発生年月	発生年月	発生年月	発生年月	発生年月	発生年月	発生年月
被災規模 (700-Fm)	7.3	6.8	6.9	6.8	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3
最大深度	7	7	4	4	7	7	7	7	7	7	7
※主な被災地域	神戸市、西宮市、浜 熟地区	兵庫県、岡山県、 小千谷市	兵庫県、七尾市、志 賀町	福岡市、河内町	名古屋市、西宮市、 河内町	名古屋市、西宮市、 河内町	名古屋市、西宮市、 河内町	名古屋市、西宮市、 河内町	名古屋市、西宮市、 河内町	名古屋市、西宮市、 河内町	名古屋市、西宮市、 河内町
人的被害	死者 5,434名 不明 3名	死者 88名 負傷者 4,805名	死者 1名 負傷者 341名	死者 13名 負傷者 2,343名	死者 10名 負傷者 98名	死者 16名 負傷者 4名	死者 4名 不明 1名 負傷者 19名	死者 95名 不明 3名 負傷者 355名			
被害状況	全壊 164,908棟 半壊 144,274棟 一部壊損 296,506棟 合計 405,689棟 倒壊 7,534棟	全壊 3,175棟 半壊 13,800棟 一部壊損 303,454棟 合計 420,429棟	全壊 430棟 半壊 1,563棟 一部壊損 13,953棟 合計 15,946棟	全壊 1,364棟 半壊 5,343棟 一部壊損 36,279棟 合計 43,006棟	床上浸水 27,180棟 床下浸水 44,112棟 合計 71,292棟 家財被害 312棟	床上浸水 2,140棟 床下浸水 6,200棟 合計 8,340棟 家財被害 5,448棟	床上浸水 4,052棟 床下浸水 5,074棟 合計 9,126棟 家財被害 201棟	床上浸水 14,322棟 床下浸水 43,132棟 合計 57,454棟 家財被害 15,648棟			
※発生廃棄物量	総計 約2000万t	兵庫県指定 352,100t	石川県 430,961t	注釈 55,000t	※発生廃棄物量 約4,400t	三島市 約46,000t	福寿町 約15,000t	豊岡市 約3,500t 香川町 24,900t			

※被災状況については、消防庁発表被害情報をもとに作成した。

※発生廃棄物量については、新聞記事等の資料をもとにした。なお、新潟県中越沖地震については、執筆中において試算した値である。

※東海豪雨は連続であり、平成12年9月8日～17日に生じた停滯前線、台風14・15・16号による大量被害をさす。

・水害における被害状況と災害廃棄物量を示す。

排出は、災害発生直後に先ずは、主要な道路の片付けや倒壊等によって2次被害の発生危険性が危ぶまれる家屋の解体から始まる。その後、仮置場（以下、被災現場より災害廃棄物が一時的に集められ埋積されるといった機能に着目し、仮集積場と表現する）設置後に、各被災現場からそれぞれ、災害廃棄物が一斉に排出が始まる。各戸からの排出では、被災住民の心情等もあり、速やかな「片付け」が求められるものも実情であるが、その結果、仮集積場への排出が短期で行われる一方でその処理に時間を要するアンバランスな処理の状況が生じる。速やかな「片付け」では、震災廃棄物においてはミシシ解体の実施につながり、排出時

の廃棄物混合状況を著しく悪化させる。

廃棄物の適正処理とリサイクル推進を目的としたとき、廃棄物処理の原則は、可能な限り発生源に近い上流で分別作業を取り入れることにあると考えるが、これは災害廃棄物に関しても当てはまる。

たとえば、未分別のいわゆるミシシ解体で排出される廃棄物量は、分別解体した場合と比べ重量では当然変わらないが、取り扱い上の容量では2倍以上にも増加する。さらに解体前に家財が排出されていない場合では、その容量は増す。こうした分別を実施した場合とそうでない場合の取り扱い容量の違いは、仮集積場で分別作業を取り入れた場合にも言えることである。現場における廃棄物処理の作業性は、有害物や特に重

表3 分別作業実施の有無による作業性等の違い

	分別実施	未分別
作業内容	解体時の分別を適切に行う。	分別せずに一気に埋積場を壊してしまう。
作業性等の特徴	(性状) リサイクル品目ごとに、異質物の混入が少なく出来る。 (取り扱い・運搬) 取り扱い・運搬にあたり、コンパクトにまとめる積み込み。 取り扱いは重さや押えられることで、運搬回数が増える。 品目によっては、リサイクル施設に直接排出できる。 (環境影響) 有害物や処理困難物の取り出しが行える。	(性状) 各種廃棄物が混合してしまう。 (取り扱い・運搬) 取り扱いは重さが増し、運搬回数も多くなる。 排出後の分別が困難になる。 (環境影響) 有害物等の混入を見逃しやすい。

量の重いものでない限り、廃棄物の取り扱い上の容量に大きく依存する。すなわち、未分別の排出を許容することは、災害廃棄物処理の作業量を著しく増やしてしまうことに直結する。また、作業量が増すことによる2次的な影響や、混合状態であることによる処理の困難性など、処理事業全体に様々な弊害を生むこととなる(表3)。

こうした現状を踏まえ、災害廃棄物に関しても、計画的な排出と分別管理が重要であることが分かる。

3. 災害廃棄物処理事業の処理形態の類型と事業費

災害廃棄物処理形態を大別すると、2種類の形態に類型化できる(表4)。

第1は、発生した廃棄物にあまり手を加えず、発生現場から既存の中間処理施設あるいは最終処分場にそのまま廃棄物を移動する「片付け優先型」であり、第2は、発生現場や仮集積場などなるべく発生源に近い上流(発生現場及び仮集積場)で分別作業を取り入れ、これによりリサイクルや焼却処理の比率を上げ、最終処分量を減じた「環境配慮・リサイクル優先型」の処理である。

「片付け優先型」では、被災地の損壊家屋の撤去はいち早く終了するものの、その結果として廃棄物の混合状態の助長と、リサイクル率の低下、取扱量の増大と

2次的環境負荷に加え、なにより最終処分場に大きな負荷をかける事業となる。

「環境配慮・リサイクル優先型」では、被災地における分別の啓蒙・徹底や仮集積場における分別作業等の計画・管理業務が増し、被災地からの災害廃棄物の排出が若干遅くなるものの、総じて環境負荷軽減が図れる。

被災状況は同じであっても、事業の組み立て方によって、処理の内容が大きく変わってくるのである。

ここで、災害廃棄物処理事業の大きな特徴である、事業費に着目してみる。予定されていない事態に対し、処理主体となる自治体は多額の事業費を当てることとなる。基本的には解体作業を除いた(解体は所有者の責任において実施)、廃棄物の収集、運搬及び処分に係る事業に対して、災害廃棄物処理事業費国庫補助金の交付(補助率1/2)を受けることとなる。特別交付税措置も合わせると、自治体の実質負担割合は総事業費の10%強となる。最近の事例として、平成19年能登半島沖地震の震源地となった輪島市では、災害廃棄物発生推計量275,201t、補助対象事業費3,347,464千円であり²⁾、市の直接の財政支出は3.4億円程度と見られる。これは平成19年度輪島市の所得税地方移譲分を若干上回る額であり、まさに地方の活力源を喪失させてしまう事態になりかねない。

こうした問題をほらむ事業費に関して、片付け優先

表4 災害廃棄物処理事業の形態の特徴の分類

項目		「片付け優先型」	「環境配慮・リサイクル優先型」
概要		発生現場より仮集積場に一旦排出し、その後、中間処理施設や最終処分場に排出する。	発生現場での分別作業の実施に加え、仮集積場においてもリサイクル施設等の受入条件などを踏まえた分別作業を実施する。
リサイクル		コンクリートガラ・長尺木くず・金属くず(再生資材)	コンクリートガラ・長尺木くず・金属くず(再生資材)、短尺木くず(燃料)、その他木くず・可燃物・腐ブラの一部(焼却)
	処理施設	施設への対応	破砕・分別により受入条件に合わせる。対応施設が多い。
運搬	公共対応	民間施設がより	公共焼却施設で対応可能
	運搬回数	多い	少ない
環境負荷	環境負荷	運搬車廃棄ガス、焼却廃棄ガスが増す	抑えられる
	量	多くなる	抑えられる
	種類	管理型相応	管理型・安定型
仮集積場	環境負荷	積立容量が増し残量を消費する。	延命化が図れる。
	仮集積場	粗選別重視のみ・安価	粗選別重視+破砕・選別機械：プラント費用が高くなる
コスト	運搬費用	取り扱い嵩が多く、運搬費が高い(単価・総費用)。既存の処理施設を利用する場合、運搬回数が増す。	選別により運搬費安価(リサイクル品等は引き取り)。破砕・選別他の減量化により運搬総量削減。
	処分費	高い(単価・総費用)	抑えられる
	リサイクル費	少ない	販売費が見込める
	総事業費	高い	抑えられる

表5 震災廃棄物処理事業の形態別事業費の比較事例 (単位:千円)

内訳	項目	片付け優先型	環境配慮・リサイクル優先型	差額
運搬費用	被災地～仮集積場	1,171,000,000	1,171,000,000	0
	仮集積場～中間処理場	139,000,000	74,000,000	65,000,000
	～最終処分場	780,000,000	155,000,000	625,000,000
	中計	2,090,000,000	1,400,000,000	690,000,000
	合計	4,944,000,000	3,775,000,000	1,169,000,000
処理費用	中間処理費用 (仮集積場処理作業を含む)	261,000,000	1,565,000,000	▲1,304,000,000
	最終処分費用	2,290,000,000	429,000,000	1,861,000,000
	中計	2,551,000,000	1,994,000,000	557,000,000
	管理費他	303,000,000	381,000,000	▲78,000,000
合計	4,944,000,000	3,775,000,000	1,169,000,000	
環境指標	リサイクル率	72%	88%	本材、コンクリートガラは両案ともリサイクル可能と想定。リサイクル促進策では金属・石膏ボード等をリサイクルに供する。
	最終処分(埋立)量	39,560(t)	11,063(t)	破砕分別による再生資源率・焼却率を向上させることで埋立処分量を削減。

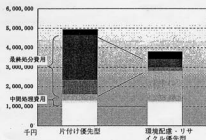
※民間企業による提案資料をもとに作成。

型と、環境配慮・リサイクル優先型の比較事例を表5に示す。事例は、近年発生した実際の震災廃棄物処理において提案を行ったもので、実施は環境配慮・リサイクル優先型の提案に沿った事業内容となっている。

環境配慮・リサイクル優先型の事業は、仮集積場における分別作業(破砕・選別作業)の費用が増すものの、その他の費用は削減される。これは、1) 分別によって廃棄物の運搬効率が向上し運搬関連費用が大幅に減少すること、2) リサイクル率並びに可燃物取り出しによる焼却率の向上によって外部に委託する処理量が減少し、また、中間処理費や最終処分費の処理単価が抑えられることによる。総事業費を見ると、環境配慮・リサイクル優先型が片付け優先型より事業費が少なくすむことが分かる。なお、最終処分費に関して、自治体が設置している施設に入れるケースでは処分費用が直接生じない場合があるが、そうした場合であっても、新規立地が困難である最終処分場の残余容量を圧迫するだけでなく、最終処分場建設コストを先行して消費していることになる。

4. 災害廃棄物処理事業の計画にあたって

現在、災害廃棄物の処理・処分計画の作成等に関し、廃棄物(がれき)の仮置場の配置計画や広域的な処理・処分計画を作成することと震災廃棄物対策指針に示されている。具体的な計画については、阪神・淡路大震災の際の検討事項を例示する形で、検討項目として、



	片付け優先型	環境配慮・リサイクル優先型
■ 処理費用 管理費他	303,000,000	381,000,000
■ 処理費用 最終処分費用	2,290,000,000	429,000,000
■ 運搬費用 ～最終処分場	780,000,000	155,000,000
■ 処理費用 中間処理費用 (仮集積場処理作業を含む)	261,000,000	1,565,000,000
■ 運搬費用 仮集積場～中間処理場	139,000,000	74,000,000
□ 運搬費用 被災地～仮集積場	1,171,000,000	1,171,000,000

1) 発生量の予測、2) 仮置き場の確保、3) 処理手順、4) 周辺市町村等との協働体制、5) 処理過程の環境対策、6) 車両の渋滞対策等11項目が挙げられているが、詳細については添付資料に過去の災害事例の処理フローなどが簡単に記載されているに留まる。

こうした中、近年、民間企業が集まった研究グループなどにおいて、災害廃棄物のリサイクルの必要性や適正処理の確保、そして事業費の削減などに関して、

過去の事例における課題点や処理に対する基本的な考え方の整理、具体的な処理方法など各種の検討が行われている（例えば、社団法人日本プロジェクト産業会議防災研究会や社団法人日本埋立渡洋協会第四研究部会など）。中央防災会議においては、防災対策の重点として企業、防災ボランティアを始めとする多様な主体の連携による防災への取り組みの促進などを示している⁴⁾。近年多発する震災や台風・豪雨に加え、東海地震、東南海・南海地震、首都直下地震などの切迫性が指摘される中、行政の取り組みに加えて、これら民間力の活用が望まれる。ちなみに、社団法人日本プロジェクト産業協議会の試算では、首都直下地震のがれき処理に必要な民間マネジメント力（計画・立案・管理業務など）として、370人体制、延べ人数37万人との数値が示されている⁵⁾。なお、これら大規模な地震によって発生する災害廃棄物処理では、行政の災害対応力の現状を考慮したうえで、広域的な連携の必要性も指摘されており⁶⁾、広域における官民協働が望まれる。

以下に、これら研究グループの成果も参考に、処理方針の考え方や処理計画策定、発生現場での分別と仮集積場での中間処理における注意点について述べる。

1) 災害廃棄物処理の方針の決定

処理事業の組み立てにより事業の形態や事業費が大きく変わってくる中で、処理に関する基本方針を適切に策定することが重要である。また、災害廃棄物の特殊性、過去の事例などの情報を踏まえた上での実作業の方向性、要点を整理しておくことが必要である。

基本方針は、災害廃棄物処理に携わる人々の行動や判断の基本となる考えでもあり、今後、十分な議論がなされた後に示されるものであろう。そうした中、多様な主体の参加といった観点から、先述の民間企業が集まった研究グループの成果なども参考にできる（表6）。

こうした基本的な考え方を定めた上で、収集運搬や保管、処理・処分に関する詳細な作業の方向性を整理することが大切である。

2) 災害廃棄物処理計画の策定

ア) 処理フローの想定

災害廃棄物処理の具体的な計画作業では、仮集積場の確保作業と並行して、現場における分別排出→仮集積場における保管・処理作業→処理・処分施設への搬

表6 災害廃棄物処理の基本策定の留意点(案)

※留意点(案)	
・	適正処理を図る
・	分別を徹底する
・	リサイクルを推進し、最終処分量を極力抑える
・	分別と排出の並行作業を図る
・	近隣の既存公共施設の利用を図る
・	作業員・ボランティア等の二次災害の防止
・	作業環境の保全と周辺環境影響未然防止

※財団法人日本プロジェクト産業協議会環境対策研究会資料をもとに作成

表7 災害廃棄物処理フローの検討順序

※項目	検討内容
【何を】	廃棄物の総量、種類ごとの量を算定 ・がれきの発生予測方法などより、被災規模と家屋の構造や規模別発生原単位などにより想定 ・被災現場の分別作業に沿って、各廃棄物の発生比率を決める
↓	
【どこに】	分別後の廃棄物の行き先を決める ・受入条件(姿や性状、量、時期等)について調整する ・施設の適正について、十分に把握する
↓	
【いつまでに】	処理完了期限の目標を立てる ・排出期間と施設の処理・受入期間のバランスを図る ・計画的排出の誘導が大切
↓	
【どのように】	仮集積場における作業内容を決める ・公共の焼却施設やリサイクル先を設定 ・受入条件に適合させるための分別と処理(破砕・選別)を検討

※財団法人日本プロジェクト産業協議会環境対策研究会資料をもとに作成

出といった処理フローに基づき、具体的な作業内容を確定していくこととなる。「何を」、「どこに」、「いつまでに」、「どのように」といった順序を追って検討することが重要である(表7)。

【何を】とは、排出される廃棄物の総量を、分別される廃棄物の種類ごとに推定することから始まる。震災廃棄物対策指針及び水害廃棄物対策指針にあるがれきの発生量予測方法などより、被災規模と家屋の構造や規模別の廃棄物発生原単位を想定した上で、総量を推定する。次に、この発生総量について、発生現場における分別作業の内容に沿って、分別後の各廃棄物の比率を想定する。この検討を通じ、発生源における分別によって混合状態の廃棄物比率が増大しないように行うことが大切であることが理解できる。

【どこに】では、分別後の廃棄物の最終的な行き先を決める。可燃物や木くず、コンクリートガラや不燃物等、受入先を具体的に調整する作業である。この段階で、各受入先の受入条件(廃棄物の姿・性状や受入可能な量、受入時期等)を洗い出す作業によって、被災

現場より分別排出され仮集積場に保管されている各廃棄物について、どういった追加作業、すなわち2次選別作業が必要であるかを確定していくことが出来る。

「いつまでに」とは、廃棄物の処理完了期限の目標を立てることである。発生総量と最終的な施設での処理・受入可能な廃棄物量を合わせて考えると、処理に要する期間が見えてくる。ここで大切なのは、受入期間と排出期間のバランスを図ることである。被災現場より一気に災害廃棄物を排出することの弊害は、既に記したとおりである。住民の心情を踏まえつつも、計画的な排出を誘導することが大切である。

「どのように」とは、主に仮集積場における作業内容を決めていく作業となる。受入条件に合わせるための破砕・選別等作業や必要とされる処理ヤードの規模などを決めていく。事業費の削減と環境負荷軽減の観点から優先すべき公共の焼却処理施設やリサイクル先・施設を設定した上で、その受入条件に合わせるための分別と処理(破砕・選別)を、全体フローの中に組み込んでいく。

廃棄物の搬入を種々検討すると、最終処分にまわる不燃系の混合物を少なくすること、すなわちリサイクル物の取り出しと焼却処理物(可燃物)の分別が大切であることが理解できる。

イ) 選別作業レベルの検討

選別の内容は、同じ廃棄物を取り扱う場合でも、実施する作業方法によって大きく変わる。仮集積場における作業は、重機や仮設の処理機械などを現場に導入して行うものであり、既設の中間処理施設と同等となる精度の高い選別が行えるものではない。また、精度を高めることは処理コストを高くすることに繋がる。一方で、重機のみでの処理では、リサイクル率や焼却率の向上、総事業費の低減にはあまり寄与しない。そこで、簡便かつ適切な処理方法の組み合わせに十分配慮することが大切である。

ここで、仮集積場における分別作業について、一例として「木くずを処理してチップにする」といった作業について見てみる。

「木くず」といった場合、災害廃棄物の実態としては、1) 柱材等長尺物の良質な資源となるもの、概ね1~2m程度の柱材等の破砕物で解体時に破砕され混合状態にあるものの比較的容易に分別可能で資源化が図れるもの、2) 合板等の破砕物で混合状態にあり金属や

プラスチック等と混合状態にあるため破砕・選別に専用の機械が必要で手間を有するもののサーマルリサイクル等への活用が検討できるもの、3) 粉状で混合しており分別が困難なものなど、性状が異なるものを、一緒に示していることが多い。

「チップ」についても、1) 製紙原料になるムク材の小破片のもの、2) 燃料向けとなるピンチップといわれる棒状の木質繊維方向にスリコギ状の処理によって生じたもの、3) 粉末状で混在物があるものの、焼却処理には問題ないものなど、その品質は異なる。

処理に関して、重機による選別だけでは、作業性や作業効率から長尺ものの抜き取りがせいぜいである。その場合、残る混合物のほとんどが、焼却処理もしくは埋立処分になってしまう。一方、仮設機械による破砕やスクリーン選別、磁選などを組み合わせる場合、長尺ものに加え、短尺もの、そして細かな合板破砕物まで選別は可能である。解体作業の管理状況にもよるが、過去の事例では、長尺ものは数%、短尺・合板破砕物で70%といった事例もある。

すなわち、「木くずを処理してチップにする」ことで、リサイクル率向上により総事業費を削減するためには、木くずの混合状態を把握した上で、処理後のチップの品質の違いを見定め、その上で現場での選別処理の可能性を知ることで、より適切な作業が組み立てられる。現場での作業性を考慮したうえで、重機選別(粗選別・1次選別)と仮設機械による破砕・選別工程(2次選別)を、効率よくかつ燃料受け入れ施設の要求品質に適合するように逐次作業調整することが大切である。3) 発生現場での分別と仮集積場での中間処理における注意点

ア) 被災現場における分別

廃棄物の処理効率を高めるためには、分別の徹底が重要であるが、被災後の混乱状況下であることを踏まえると、必要最小限の作業で抑えることが必要となる。具体的には、1) 現場における分別手順が比較的容易・簡便なもの、2) その後の処理を考え、混合状態を最小限とするために現場で実施しておくことが望ましいもの、3) 環境保全上実施しなければならないこととなる(表8)。

イ) 仮集積場における中間処理

仮集積場の役割は、排出された廃棄物の仮置きと分別等中間処理の実施、その後の処理先の受入量の調整

表8 被災現場における分別事例

分別内容	番号	廃棄物の種類	備考
分別が比較的容易なもの	①	コンクリートガラ	直接リサイクル可
	②	金属類	直接リサイクル可
	③	木くず(長さ1m程度以上のもの)	直接リサイクル可
	④	家電類	直接リサイクル可
現場で分別が望ましいもの(後工程の処理に支障をきたす)	⑤	たたみ	破砕が早く、破砕が別処理
	⑥	ふと人類	破砕が別処理
	⑦	処理困難物	
環境保全上分別すべきもの	⑧	ストレート瓦等アスベスト混入物	破砕によりアスベスト飛散
	⑨	危険物類	
	⑩	その他不燃・可燃混合物	上記廃棄物分別後のもの
その他(現場分別は行わない)			

表9 仮集積場が担う機能

機能	内容
廃棄物の仮置き	発生現場や遠やかな片付けにあたり、廃棄物を仮に集積。 次工程の処理(破砕・選別)の処理前の保管。
中間処理機能	リサイクル施設や処理施設の受入条件を満たすように、その前処理として破砕・選別を行う。 重機による粗選別と、各種処理機械による2次処理を組み合わせて、実施。
処理先の受入量調整(バッファ機能)	搬出先のリサイクル施設や処理施設の受入能力に搬出量を調整する。

(バッファ機能を持たせる)ことにある(表9)。

分別を効率的に行うためには、適正規模・機能をもたせた集積ヤードの確保がポイントとなる。また重機等による粗選別や、定置式の処理機械を導入した選別などを行うことで、リサイクル率の向上と適正処理の確保を図ることとなる。

処理事業全体を通じて、公共の処理施設の活用は無論、産業廃棄物処理業者の処理・処分施設の活用などを検討することとなるが、それら施設への輸送に係る手間やコスト、環境負荷等を考えると、同等の作業内容であれば、仮集積場において処理することがより効率的となる。

なお、市町村が一般廃棄物の収集、運搬又は処分を市町村以外の者に委託する際(廃棄物の処理及び清掃に関する法律第6条の2第2項)には、当該業務を受託する業者が受託業務を遂行するに足る施設、人員及び財政的基礎を有し、かつ、業務の実施に相当の経験を有する場合において、業の許可がなくとも、委託できるとしている。そのため、過去の大規模な震災や

水害においては、その災害の実状、復旧等のスピードなどに合った体制を確保し、産業廃棄物、一般廃棄物といった区分でなく行ってきた。すなわち、被災地で災害廃棄物の処理で不足している事項を迅速に把握し、的確な体制整備が図られて来ている。実際、過去の大規模な震災や水害においては、廃棄物処理業を有していないものの、大規模工事などの管理に長けた企業が業務を受託・実施しており、各々の事例において、効率的で的確な廃棄物処理対策を行っている。

5. 円滑かつ効率的な事業の確保に向けて：標準処理モデルの提示と処理計画作業手引き策定の提案

災害廃棄物の処理に関しては、指針などで実施例などの資料は示されているものの、被災時の混乱下において、被災自治体職員がそれらの資料を十分理解し、適切な処理方針を策定し、事業効率まで考慮した内容を確認していくことは、相当困難な作業である。解体や運搬業者の選定・確認や管理、被災住民への排出方法の周知、現場での分別作業に加え、仮集積場の破砕・選別作業の組み立て、排出先となる施設の手当てなど、現場の状況変化に応じてモデルケースを繰り返し想定し調整していく作業となる。平時には対応していない事例が多い。

これまでの被災現場を概観すると、被災直後の混乱状況下で自治体の担当職員が試行錯誤している状況である。突如発生する状況に対して、必ずしも十分に対応しきれない場合もあり、その結果、後片付けに終始しているような状況も散見される。自治体では防災計画を策定し、災害廃棄物処理計画についてその手順を示しているが、方針及び概念的な記述で留まっているのが多いように見られる。

こうした中、1)被災現場(排出源)における分別や仮集積場における破砕・選別作業の標準を示すとともに、2)処理スキームの立案・計画に関する具体的な流れを手引きする資料の追加・充実を行う必要がある。災害廃棄物処理の作業標準としては、解体の分別モデル(標準)や仮集積場における中間処理モデル(標準)と、処理レベルの違いによる事業費の変化などの調査・検討資料を提示すべきであろう。特に、事業費に関しては、作業・計画の良し悪しが大きく影響するため、補助金の効率的活用の観点からも、そうした資料の提示

を望む。

なお、災害廃棄物処理の効率的実施を実現するためには、初動が大切であり、具体的な設備や人材の確保が必要となる。そのために、例えば都道府県や国交省地方整備局、道州制が議論されているような地域単位で、移動性、機動性に優れ、状況に合わせた分別処理の選択が可能な分別機械を準備し、同設備のオペレーションを含めた「災害廃棄物処理の技術集団」を行政、企業、市民等により組織し、災害発生時に派遣できる体制作りを進めていくことなども有効と考える。すでに災害時に大きな役割を發揮している災害援助機能のなかに「災害廃棄物処理に関する援助」として、設備、人員を含めたシステムとして組み込むなども有益と考える。

6. おわりに

本稿では、災害廃棄物に関しても、計画的な排出と分別管理が重要との観点のもと、過去の処理事例などを概観した上で、事業の類型化などを試みた。その結果、発生現場や仮集積場などなるべく発生源に近い上流(発生現場及び仮集積場)で分別作業を取り入れ、「環境配慮・リサイクル優先型」の処理とすることが、リサイクルの推進と適正処理の確保並びに総事業費低減からも有利であるとの考察を加えた。

また、被災直後の混乱状況下で自治体の担当職員が試行錯誤している状況などより、円滑かつ効率的な事業の推進にむけて、今後、分別方法や破砕・選別作業の

標準を示すとともに、処理スキームの立案・計画に關する具体的な流れを手引きする資料の追加・充実に因るよう提案した。

災害廃棄物処理に関して、突発的状況下であったとしても、事業全体をリサイクル率や環境負荷状況、総事業費事業といった視点からしっかりと評価し、適正な事業とすべく十分な対応が必要であり、可能であると考え。その進め方として、平時の準備作業や、多様な主体の参加・連携による取り組みなどが望まれる。過去の事例から得られる教訓や情報をしっかりと捉えた行動が大切と考える。

参 考 文 献

- 1) 厚生省生活衛生局水道環境部：震災廃棄物対策指針，1998
- 2) 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部：水害廃棄物対策指針，2005
- 3) 環境省報道発表資料：「平成19年能登半島地震」において発生した災害廃棄物の処理に係る環境省の対応について，平成19年7月6日
- 4) 中央防災会議：平成20年度防災対策の重点，平成19年6月21日
- 5) 社団法人日本プロジェクト産業会議防災委員会：首都圏における震災廃棄物処理のあり方—防災担当大臣への提言—，平成19年6月20日
- 6) 平山修久・河田恵昭：広域災害時における災害廃棄物処理の広域連携方策に関する研究，土木学会論文集，Vol. 63, No. 2, pp. 112-119, 2007
- 7) 田中勝・田野崎隆雄・水谷聡：災害(震災等)に備えた廃棄物計画について(7)日本における地震および台風に起因する災害廃棄物の問題と対策，都市清掃，Vol. 55, No. 279, pp. 654-659, 2002