

23. 新潟県中越地震による災害廃棄物処理の実績と提案

佐藤工業株式会社 事業開発本部 環境事業部
石橋 稔
○ 鈴木 茂生

1 はじめに

大規模地震発生時には、災害発生直後から、各種の災害廃棄物が突発的かつ大量に発生する。これら災害廃棄物については、崩壊等の2次被害や、腐敗等衛生面で問題となるため、早急な処理・片付けが必要となる。

しかし、過去の震災における処理、また水害廃棄物の処理を概観すると、それぞれ被災後の混乱状況下で対処されていることもあり、災害廃棄物を処理する過程で、仮置場の不足や、単純な廃棄物の撤去・処分の選択により生じる不適正・非効率・高コスト化など、いくつかの課題が浮かび上がってくる。

ここでは、新潟県中越地震における災害廃棄物処理に関して、長岡市の被災家屋処理の過程で実施した集積場管理業務を中心に処理内容の紹介するとともに近い将来予測される首都圏直下型地震における課題への対処策について言及したい。

2 長岡での災害廃棄物処理の実績

2-1) 新潟県中越地震の概要

平成16年10月23日に発生した地震は長岡市を中心に大きな被害をもたらした。マグニチュードは6.8に達し長岡市内では最大震度6強を記録した。死者14名、重・軽傷合計2,276名。住居被害は全壊1,546棟、半壊・一部破損合計58,362棟。河川の崩壊、崖崩れのほか、道路、電気、水道など市民生活のライフラインに大きな被害を与えた。11月26日の閣議決定により「平成16年新潟県中越地震による災害」として激甚災害に指定された。

2-2) 災害廃棄物処理経緯

地震による被災家屋の解体廃棄物は長岡市の一般廃棄物処理実績(H15:87,373t 旧長岡市分)の数倍が見込まれた。長岡市では被災直後より仮集積場におい

て被災家屋等災害廃棄物の受入を開始していた。これに対して、その被害の大きさから、適正処理の確保とリサイクル率の向上、作業環境管理、安全管理並びに事業費低減の観点から、仮集積場の拡大と当該場所における破碎・選別作業等の提案を行い、簡易プロポーザルを経て災害廃棄物処理業務委託を受けている。

2-3) 提案のコンセプト

提案に際し、災害廃棄物の発生現場から処理・処分に至る処理系統全体を見渡し、その上で、処理の要点としては、なるべく可能な限り排出元となる場所やその近傍の現場における分別の実施・徹底を図ることが重要と考えた。

選別手間はその作業自体はコストの増大となるが、適切にそれら選別作業を実施することで、近在の自治体等の焼却施設で処理可能な可燃物の取り出しや、金属等有価物の回収、発電ボイラー等サーマルリサイクル施設への利用など、処理コストの低い施設での処理量を確保することとなり、また、輸送距離の短縮化と輸送効率(廃棄物の見掛け比重が、選別により大幅に上がることで輸送効率が向上する)の向上などにより、処理事業全体の費用を大幅に削減できることとなる。

また、最終処分場に搬入する混合廃棄物量の大幅な低減により、残余量が限定される最終処分場に対する負荷の低減とともに、被災地の輸送経路の混乱回避、周辺地域への排出ガスや騒音等を抑制できる。

以上より、廃棄物分別の徹底を目的とした計画を行った。

表-1 徹底分別の目的

・リサイクル率の向上	} 結果として処理コストの低減
・運搬効率の向上	
・最終処分場の負荷低減	

2-4) 廃棄物集積場

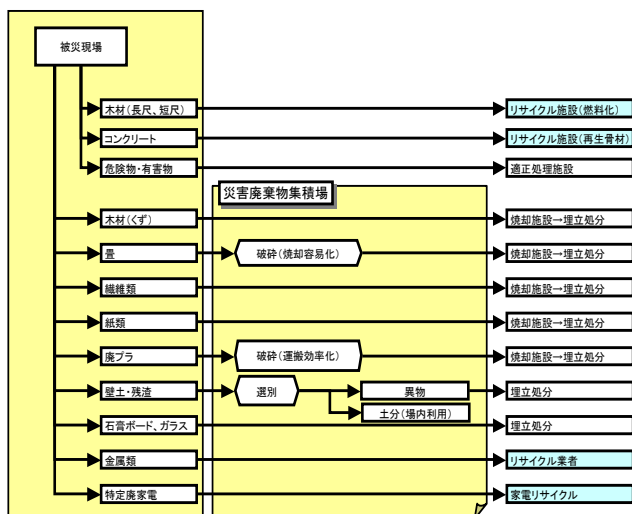
被災現場で最低限に分別された震災廃棄物を集積場

に搬入した。集積場における作業を以下の表に示す。

表－２ 集積場での作業

トラックスケールによる搬出入の重量管理
重機、手による更に細かな分別
破碎機による破碎中間処理
ふるい機による選別中間処理
大型車両への積み替え
適正処理施設への分配
特定廃家電、処理困難物の集積

運搬効率の向上と渋滞緩和のために、商品価値の高い長尺木材、コンクリガラ及び鉄骨など金属類は被災現場から直接リサイクル業者へ搬送した。



図－１ 処理フロー図

集積場の全景写真を示す。総面積は約4ha、分別品目に合せて細かく区画を仕切って使用している。



図－２ 集積場全景写真

2-5) 機械設備

■ 破碎設備

集積場では軟質系廃棄物に向け2軸の自走式破碎機を導入した。

プラスチック類は形状の自由さから我々の生活で多用されており、廃棄物量としても多いものとなる。これらプラスチック類は、積み込み時の空隙が非常に多く、また重量が軽い。このため、運搬に当たっては、車両の輸送効率が積載体積に左右されてしまう。運搬

作業では、車両の能力を生かしきれないこととなる。破碎することにより体積を約25%（実績値）に減容することで、運搬効率の向上が図れる。

なお、埋立処分の際に空隙が多いものは、実際には受け入れ拒否又は処分費用を割高に設定している場合もあり、そうした場合、破碎処理がおのずと必要とされてくる。



図－３ 破碎機稼動状況(廃プラ)



図－４ 破碎機稼動状況(土)

土に関しては、藁が腐敗して悪臭を発生するうえに、最悪の場合、発酵熱によって発火する危険性もあり早急に場外に搬出する必要がある。また全体の処理コスト低減のために出来るだけ公共の処理施設を使うこととなるが、湿潤な土をその形状のまま焼却炉に直接投入したのでは、燃焼性が低く、不燃焼物が多く残ってしまう。そのため投入前処理として破碎が必要となるが、公共の焼却処理施設では、適当な破碎設備が備えられているケースは少なく、場内での破碎となる。

■ 選別設備



図－5 ふるい機稼動状況

中越地震における災害廃棄物では、住宅の構造上、壁土や解体残渣など土砂と異物との混合物が多く発生した。これらは土が大部分であるため焼却が出来ないうえ、腐敗が生じる有機物を含むために処分費用が高む管理型処分場に処分することとなる。

そこで集積場にふるい機を導入し土分と異物との篩い分け作業を実施した。篩い分けた土分（約 70%）は場内の整備等で利用し、異物を処分場に搬出した。

3 中間処理の経済性

破碎機等設備を導入することは、処理費用を一時的に増加させると捕らえがちである。しかし、選別により廃棄物の運搬や処理方法を転換することで、事業費の総額で見ると、コストが削減できることが多い。以下に具体例で説明する。

■ 前提条件

表－3 前提条件

処理対象物	廃プラスチック 1,000(t)
比重	0.1 ↓ (10,000m³)
8m³コンテナ車	42,000 (¥/台/日)
破碎機損料	7,500,000(¥/月)
破碎機処理能力	5(t/h)
稼働時間	6(h/日)
最終処分費用	23,257(¥/t)・・・空隙多
最終処分費用	15,907(¥/t)・・・空隙小

■ CASE-1：そのまま処分

10,000m³ の廃プラを 8m³ ごと搬出すると必要な台数は、 $10,000 \div 8 = 1,250$ (台)

42,000 (¥/台/日) のコンテナ車を一日 2 回転させると、 $1,250 \times 42,000 \div 2 = 26,250,000$ (¥)・・・①運賃

処分場費用は、

$$1,000 \times 23,257 = 23,257,000(\text{¥}) \cdots \textcircled{2} \text{ 処分費用}$$

$$\text{よって合計は } \textcircled{1} + \textcircled{2} = 49,507,000(\text{¥}) \cdots \textcircled{3} \text{ 合計}$$

■ CASE-2：場内で破碎

処理能力と稼働時間より一日の処理量は 30(t/日)

1000 t の廃プラを破碎するには $1,000 \div 30 = 34$ (日)

月当たり 7,500,000(¥/月)の機械を 34 日稼働すると、

$$7,500,000 \times 34 \div 25 = 10,000,000(\text{¥}) \cdots \textcircled{4} \text{ 破碎費用}$$

実績から破碎処理により容積は 25%に減る。

10,000m³ の廃プラは 2,500m³ に減容される。

ケース 1 と同様に運搬費用は

$$2,500 \div 8 = 313(\text{台})$$

$$313 \times 42,000 \div 2 = 6,562,500(\text{¥}) \cdots \textcircled{5} \text{ 運搬費用}$$

処分費区分が変わり低価格の区分が適応される。

$$1,000 \times 15,907 = 15,907,000(\text{¥}) \cdots \textcircled{6} \text{ 処分費用}$$

$$\text{よって合計は } \textcircled{4} + \textcircled{5} + \textcircled{6} = 32,469,500(\text{¥}) \cdots \textcircled{7} \text{ 合計}$$

以下に計算結果を表にまとめて示す。

表－4 破碎機の経済効果概算

	CASE-1	CASE-2
運賃	26,250,000 …①	6,562,500 …⑤
最終処分費	23,257,000 …②	15,907,000 …⑥
破碎費用		10,000,000 …④
合計	49,507,000 …③	32,469,500 …⑦

以上より、場内で破碎したケースでは、そのまま処分するケースと比較すると、約 1/3 の費用低減が可能である。併せて燃料費が高騰する近年においては破碎による運賃抑制の効果は更に高まる。

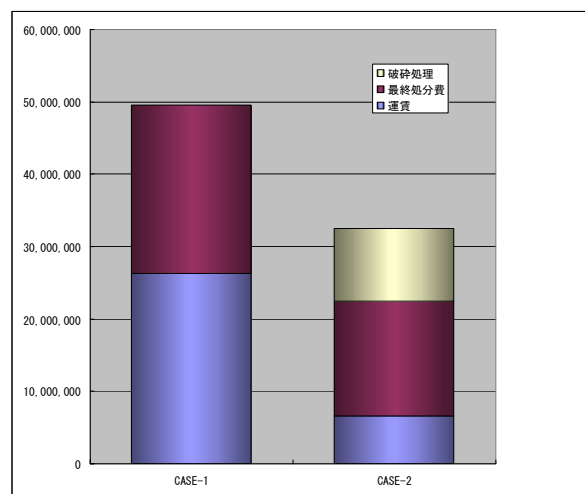


図 6 破碎機の経済効果グラフ

4 首都圏震災に備えて

近い将来、首都圏で大規模な震災が起こることが予想されており、これに対して、様々な自治体・研究機関から被害想定や復興プランが発表されている。その中ではいずれも数千万トン単位での災害廃棄物が発生すると予測されている。このような大量の廃棄物を、単純に焼却・埋立を行うのでは、最終処分場を抱える地域からの協力を得ることは難しい。

そのようなことに陥らないためにも事前の準備が必要である。

4-1) 機器類の手配

廃棄物処理には多くの機器・設備類が必要である。これまでの大規模災害事例から見た現場選別の要点を以下に記す。

- 搬出・処理先の受入状況に合せた廃棄物を選別する。…受入先施設の処理対象物・形状・処理能力
- 重機作業による粗選別（一次選別）後、定置式選別ラインによる二次選別。

表 5 選別の流れ

一次選別	重機作業	大物・大まかな選別
↓		
二次選別	定置式選別ライン	処理能力、処理精度の確保



図 7 重機（マグネット）と人力併用の一次選別作業

- 二次選別設備の組み合わせ。

あらかじめ廃棄物の量・性状を想定し、次工程受入先の条件を踏まえたうえで、適正な機材類を近郊等から調達する協定をあらかじめ結んでおく必要がある。特に破碎機は対象物に適した形式でないと能力を発揮できない。

表 6 二次選別ラインの構成

破碎機	処理対象物を取り扱いやすくする＝処理能力を高める。機械作業を可能にする。
ふるい機	付着・混在土砂（＝埋立物）の分離、径による分級
磁選機	鉄類の回収
人力ピックアップ	多様な選別に対応
搬送ベルトコンベア	処理能力を高める。場内作業を整理する。

4-2) 土地の手配

災害廃棄物を処理するためには、被災地から廃棄物を集積し中間処理を行うための土地が必要である。

現状の防災計画では住民の一時避難、仮設住宅などの防災公園的な計画はなされているが、復興に向けて廃棄物処分のための土地に関する取り決めは見受けられない。

実際には、市内に存在する住区基幹公園、都市基幹公園及び大規模公園、緩衝緑地帯、国営公園などを統括する行政の縦断的連携を考慮した計画が重要である。また、企業所有地の供出に関して、事前協定なども望まれる。

4-3) リサイクル技術の確立

廃棄物は「混ざればゴミ、分ければ資源」である。特に災害時には大量の廃棄物が集まってくる。

現在の技術では不純物の混在、量・質の不安定さなどからリサイクルが活発に行われていない物品であっても、安価に一定量以上の供給が想定できればリサイクルが復興ビジネスとして成立する可能性がある。

4-4) 処理施設設置届出など手続きについて

災害処理という緊急時において、中間処理施設設置に関して許認可の審査が迅速に行われることが必要である。

さらにリサイクル施設の準備に関して財政援助、税的優遇などのインセンティブが与えられるよう、各種の法的整備が望まれる。

5 最期に

新潟県中越地震での経験が、首都圏震災の際に有効に生かされ、復興の一助となれば幸いである。