

災害廃棄物の仮置場における廃棄物のガス成分・温度調査

Survey on risk of fire at temporal disaster waste storage sites

室蘭工業大学大学院 ○ (学生員) 加我浩行 (Hiroyuki Kaga)
室蘭工業大学大学院 (正会員) 吉田英樹 (Hideki Yoshida)

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災を受けて、災害廃棄物仮置場にて廃棄物の自然発火による火災が東北地方各地で問題となっている。これまでに宮城県・岩手県等で 10 件以上の震災がれき火災が発生している。本研究では岩手県の災害廃棄物一次及び二次仮置場を対象に調査し、廃棄物層内の温度・ガス成分の他に表面温度を測定して、火災発生の危険があるのかどうかを検討した。

2. 調査概要

2.1 災害廃棄物仮置場調査

本研究では岩手県内の災害廃棄物一次仮置場 A~D (混合物) 及び二次仮置場 E (木材チップ) E' (可燃物) を対象として、2012 年 7 月、9 月及び 2013 年 2 月に調査を行った。調査個所の図を図-1 に示す。調査内容として仮置場の表面温度 (サーモグラフィ)・内部ガス成分・1m 深さ温度を測定し、環境省発行の火災予防策と比較し火災発生リスクについての検証を行った。内部ガスは表面温度の高い地点を、酸素・メタン・二酸化炭素・窒素・硫化水素・一酸化炭素について測定した。

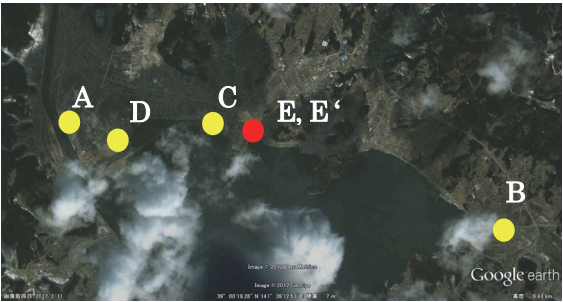


図-1 調査個所全体図

2.2 災害廃棄物の処理・処分状況

調査を行った岩手県では、発生した災害廃棄物を一次仮置場にて粗選別を実施。その後、二次仮置場に集め処理受入先の基準に準じた分別作業を実施する。その岩手県での災害廃棄物の処理の流れを図-2 に示す。

3. 調査結果及び考察

3.1 2012 年 7 月調査結果

仮置場では表面温度・1m 深さ温度を測定した。仮置場 A では 10 か所、B では 12 か所、C では 6 か所、D では 32 か所、D では 29 か所をそれぞれ測定した (表-2)。

表-1 災害廃棄物の選別・破碎処理方法の分類

処理方法		場所・対象物
選別	・粗選別	重機 集積山から大きなものを抜き取る
	一次仮置場	選別機 集積山から破砕物と破砕不要物に分ける
	・本選別	人力 破砕物から破砕困難物や危険物を抜き取る
	二次仮置場	機械 大きさ・重さ・種類に応じて選別する
破碎	・1次破碎	人力 機械選別が困難なものを選別する
	・2次破碎	破砕機 可燃物を(選別大きさに)選別する
		破砕機 コンクリート塊などを粗破砕する
		破砕機 可燃物を(選別大きさに)選別する
		破砕機 不燃物を(選別大きさに)選別する



図-2 災害廃棄物の処理フロー

表-2 地点別表面・1m 温度と調査日

地点	表面温度	1m 温度	調査日
A	36.8℃	36.6℃	2012/07/11
B	22.5℃	26.7℃	2012/07/13
C	37.0℃	50.7℃	2012/07/13
D	44.1℃	32.8℃	2012/07/13
E	43.4℃	63.7℃	2012/07/12
E'	61.6℃	59.7℃	2012/07/13

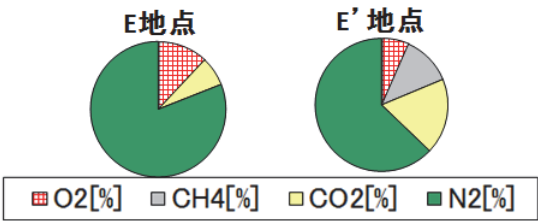


図-3 地点別内部ガス成分濃度

図-3 に仮置場 E でのガス濃度分布を示す。A~D 地点では成分はほぼ空気組成になっていた。また、硫化水素のようなガ

スも検出はされなかった。E 地点では多量の炭酸ガスが発生しており、E-2 地点ではメタンも多量に発生していた。これは、E 地点では微生物の好気性反応が、E'地点では嫌気性反応がそれぞれ起こっているためだと考えられる。

3.2 環境省火災予防策との比較

環境省の災害廃棄物仮置場での火災発生防止のガイドラインに基づき、現場調査結果を検討した。

環境省発行の仮置場火災予防策（抜粋）

- ・ 表層から 1m 程度の深さの温度を測定し、75℃を超過すると危険である。
- ・ 表層から 1m 程度の深さの一酸化炭素（CO）濃度が 50ppm を超過すると危険である。
- ・ 仮置場に積み上げられる可燃性廃棄物の高さは 5m 以下にする。

1m 温度については E 地点において 60℃前後という値になっているほかは、比較的低い値となっている。これは、A`D の一次仮置場から E の二次仮置場に廃棄物の搬入が随時行われているためである。また、E の二次仮置場からは海運によって処理工場へと輸送されることとなっている。しかし、この輸送量が搬入量よりもだいぶ少なく、二次仮置場 E に多量に廃棄物が溜め置かれている状況である。そのためか、E 地点では CO2 濃度が高く、CH₄ も多量に発生している個所も見られる状態である。

また、一酸化炭素(CO)濃度は、ほとんどの場所で 0 もしくは 1ppm だったが、E'においては 22ppm と多量に発生していた。基準の 50ppm には達していないが、火災が起こる可能性は十分にあるので、定期的に測定を行い監視していく必要がある。

3.3 2012 年 9 月調査

7 月の調査で一次仮置場 A~D は二次仮置場に搬出をしている状態であったため、これ以上危険になることはないと思われる。しかし、二次仮置場である E は現在も多くの分別後の廃棄物が溜め置かれている状況である。

表-3 に木材チップの仮置場 E の 4 か所の表面温度・1m 深温度を示す。また、ガス濃度分布は多いところで約 2%以下の CO₂ が出ている他は、ほぼすべての地点で CO₂ は検出されず空気組成に近い成分となっていた。

表-3 地点別表面・1m 温度と調査日

地点	表面温度	1m 温度	調査日
E-1	52.2℃	59.3℃	2012/09/19
E-2	59.2℃	59.0℃	2012/09/19
E-3	55.6℃	59.3℃	2012/09/20
E-4	33.8℃	61.0℃	2012/09/20

温度に関しては、掘削直後の断面・堆積物の端部で 60℃前後と高い温度が見られた。また、内部温度に関しても、1m 深温度が 60℃程度を示していた。実際に撮影したサーモグラフィの画像を図-4 に示す。

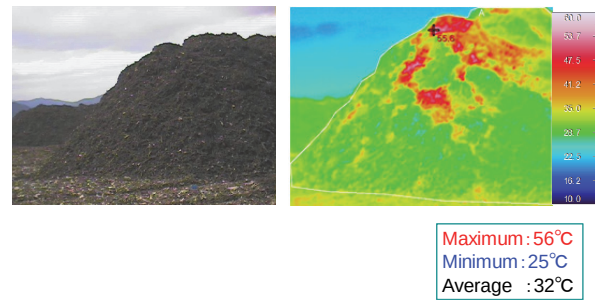


図-4 E-3 地点サーモグラフィ画像

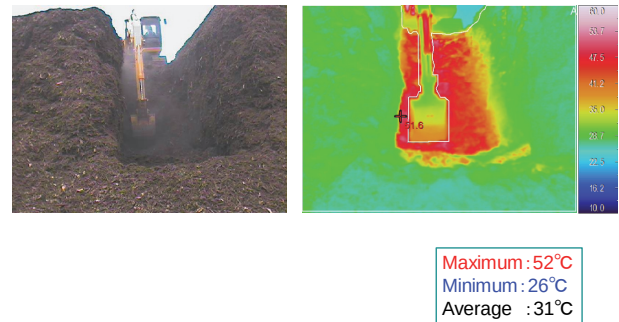


図-5 E-1 地点サーモグラフィ画像（掘削直後）



図-6 E-1 地点サーモグラフィ画像（掘削 18 時間後）

堆積した木材チップ内部の温度を下げるために、現場では重機を使ってトレンチ状に掘削して埋め戻す作業を繰り返し行っている。2013 年 2 月に仮置き場 E で調査した時点での対策の効果を図-5, 6 に示した。掘削作業より、52℃から 27℃まで表面温度が低下しているおり、廃棄物層内部の温度低下に一定の効果があることが確認できた。

4. まとめ

本研究での調査をまとめると、一次仮置場である A`D は内部温度・ガス濃度分布ともに問題のない値となっていた。しかし、二次仮置場である E は未だに温度が高く、搬出量も少ないため、多量の廃棄物がまだこの仮置場に溜め置かれることになる。以上より、仮置場 E については、今後も監視が必要である。

引用文献

- 1) 環境省：仮置場の可燃性廃棄物の火災予防（第二報）抜粋, 2011.
- 2) 地盤工学会：地盤工学会誌, Vol. 61, No. 2, pp. 4~11, 2013