

仮置場の可燃性廃棄物の火災予防（第一報）

震災対応ネットワーク（廃棄物・し尿等分野）

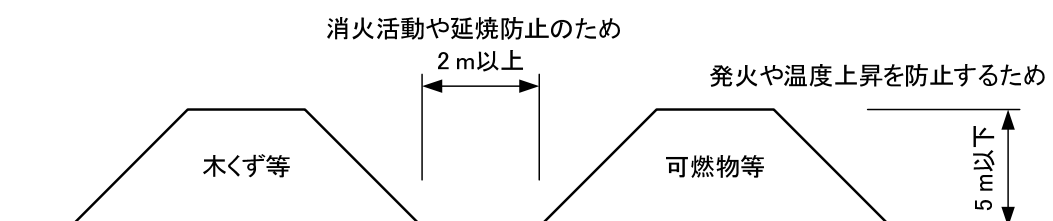
（取り纏め：国立環境研究所）

1. 概要

仮置場や集積場に集められた単品または混合状態にある可燃性の災害廃棄物（以下、可燃性廃棄物とする）の保管時における火災の発生メカニズムと火災防止対策、モニタリング方法を示す。

2. 予防対策

- ・可燃性廃棄物とは、木くず、畳、シュレッダーダスト、廃タイヤ、廃プラスチック類、粗大ごみ、剪定枝等、ならびにそれらの混合廃棄物である。
- ・仮置場に積み上げられる可燃性廃棄物は、高さ5メートル以下、一山当たりの設置面積を200m²以下にする。積み上げられる山と山との離間距離は2 m以上とする【参考】。
（なお、カナダの推奨基準では、木材チップに対して高さ4メートル以下、幅最大8メートル、全体で1000 m³以下が規定されている。）
- ・ガスボンベ、ライター、灯油缶、バイク等の燃料を含む危険物や、電化製品、バッテリー、電池等の火花を散らす廃棄物の混在を避ける。
- ・積み上げられた山の上で作業する重機の活動範囲を日単位で変更する（毎日同じところに乗らない）。
- ・積み上げから撤去までが短期間（数週間）の場合はこの限りでない。
- ・火災が発生したときのために、消火器等の消火手段を準備しておく。



3. 火災発生メカニズム

- ・可燃性廃棄物の積み上げを開始した初期には、微生物による好気性代謝や化学的な水和反応等によって発熱が生じる。その上にさらに廃棄物を積み上げることで蓄熱が起こる。
- ・積み上げ高さが高くなると、可燃性廃棄物の山の内部が嫌気状態となり、嫌気性微生物代謝によりメタンガス等が発生する。

- ・このとき、作業重機等による荷重圧縮や、5メートルを超過する積み上げによる自重圧縮によって可燃性廃棄物内の嫌気性雰囲気が強まる。5メートルを超過すると、内部の発熱速度>表面からの放熱速度となり、蓄熱も促進される。
- ・不飽和脂肪酸が存在すると、その酸化（二重結合の炭素に酸素が結合）熱により、比較的低い温度でも蓄熱火災（余熱発火）が生じる。
 - 不飽和脂肪酸のうち、二重結合の不飽和結合を多く持つものほど発熱しやすい。
 - 不飽和脂肪酸のうち、オレイン酸は摂氏 80 度の環境下で 20 時間で発火（余熱発火）し、100 度の環境下では 2.5 時間で発火する。（消防科学研究所報 3 号「油脂（脂肪酸）の発熱性について」）
- ・この酸化反応による発火が、メタン等の可燃性ガスに引火することで火災が発生する。
- ・この時、酸素の供給が不十分だと無炎燃焼（炭焼き状態）となる。無炎燃焼は堆積物の内部で発生し、地中火災となることから煙等が目視されるまで気が付かないことが多い。
- ・酸素の供給が十分だと有炎燃焼となる。表層火災となることから直ぐに目視によって確認できる。



地中火災



表層火災

4. 火災予防モニタリング

- ・表層から 1m 程度の深さの温度を測定する。
 - 摂氏 60 度以下であれば微生物発酵のみと考えて良く、火災の危険性はない。
 - 摂氏 75~80 度以上であれば、化学反応や酸化発熱と共に蓄熱が起こっていると考えられ、無炎燃焼が発生する可能性があることから、危険信号と考えて良い。
 - 摂氏 80~100 度にて温度の上昇は一旦停止するが、これは水分の蒸発（顕熱）によるものであり、水分蒸発が終了すると発火する危険性が高い。法面を土砂等で被覆して酸素の供給を遮断するか、可燃性廃棄物の山の高さを低くするなどの対応が必要。

- ・ 表層から 1m 程度の深さの一酸化炭素濃度を測定する。
 - 一酸化炭素濃度が 50 ppm を超過するようであれば、危険信号と考えてよい。
 - 実際に無炎燃焼が内部で発生している場合、一酸化炭素濃度は数百 ppm を超過することが多い。
 - 深さ 1m のガス濃度を測定するのは、大気による希釈を防止するためである。

5. シート等による被覆について

- ・ 覆土による窒息消火（大気中の酸素の供給量を減少させ、燃焼を抑制する消火方法）という手法は、堆積物火災の消火時に多用されているが、シート被覆では、大気との遮断を十分に確保できない可能性があり、ガス道ができることで、大気からの酸素の供給が部分的に継続することが懸念される。
- ・ また、シート被覆によって表面からの放熱が抑制、蓄熱が促進され、蓄熱火災（余熱発火）が生じる可能性があることから、飛散防止等のためのシート被覆は極力避けることが望ましい。
- ・ ただし、堆積した可燃性廃棄物の法面のみをシート被覆することで、飛散防止と酸素の過剰侵入を防止できることから、法面のみシート被覆は有効と考えられる。

6. 散水による火災防止等について

- ・ 適度な水分（表面が湿る程度）を与えることで飛散防止の効果がある。
- ・ 過剰な散水の場合、余剰水による浸出水が発生することや、廃棄物層の嫌気性雰囲気が強まるため、過剰な散水を行わないように注意する。表面が湿る程度に抑える。
- ・ また、表面からの散水では可燃性廃棄物の山全体に均一に水が浸透しないことから、散水による火災防止効果を過度に期待せず、蓄熱しない環境（高さ制限等）や危険物等の混入を避ける対策の方が確実である。

【参考】

可燃性廃棄物の堆積高さを 5 メートルに抑制するのは、財団法人廃棄物処理事業振興財団編著「不法投棄及び不適正処理現場の対策と技術」p. 80、p. 90 の対策工法より引用した。本書籍は不法投棄現場（主に建設系混合廃棄物）を対象としているが、仮置き場の混廃となっている災害廃棄物の組成が建設系混廃となっていることから、同様の対応が適用可能と考えられる。