

平成 29 年 8 月 14 日

林業振興・環境部 環境対策課

担当者：萩野、岡本、藤本

電話：088-821-4595

E-Mail:030801@ken.pref.kochi.lg.jp

## ＜エコサイクルセンターの埋立廃棄物からの発煙事象への対応について(最終報)＞

エコサイクルセンターにおいて、昨年 8 月 29 日及び 9 月 2 日に発生した埋立廃棄物からの発煙については、仁淀消防組合消防本部により、火災として取り扱われ原因究明に取り組んでいただいていたところですが、このたび、火災原因認定書が作成されるとともに、(公財)エコサイクル高知に対して改善を求める勧告書が送付されました。

これを受けまして、県及び(公財)エコサイクル高知では、これまでに関係機関と協議を重ねてきた再発防止策について、改めて見直しを行い、排出事業者への説明及び協力要請を行うとともに、日高村のご理解をいただいたうえで、仁淀消防組合消防本部に改善報告書を提出しました。

今後とも、再発防止策を確実に実施することはもとより、消防機関等のご指導もいただきながら、一層の施設の安全管理に努めていきます。

### 1 出火日時及び出火原因等について

※ 「火災原因認定書(建物火災)」【平成 29 年 7 月 18 日付け仁淀消防組合消防本部作成】から抜粋(一部補筆)

◎ 出火場所：エコサイクルセンター(高岡郡日高村本村字焼坂 6 5 9 番 1 他)

◎ 出火日時及び出火原因：下表のとおり

#### ＜総合的結論＞

総務省消防庁消防研究センターに依頼していた「鑑定に係る技術支援結果報告書」の送付を受け、再調査を行い火災原因認定を「推定」として結論付ける。

	出火日時	出火原因
1 回目	平成 28 年 8 月 29 日(月) 午前 6 時頃	埋め立て管理中の鋳さい(鋳物砂再生工程から発生)に含有のアルミニウムと建物内に浸入した雨水が反応し発熱した可能性と同含有の酸化カルシウムが浸入雨水と反応し発熱した可能性があり、その一方又は両方の反応熱の蓄積により、同含有のフラン樹脂等(注1)の有機物を焼(しょう)きしフレコンバッグ(注2)及び遮水壁表被を焼損(注3)したものと推定する。
2 回目	平成 28 年 9 月 2 日(金) 午前 5 時 30 分頃	平成 28 年 8 月 29 日発生した火災で使用した消火用水が浸潤し、以後同様に鋳さい中の成分の反応熱の蓄積により、同含有のフラン樹脂等(注1)の有機物を焼(しょう)きしフレコンバッグ(注2)を焼損したものと推定する。

(注 1) 「フラン樹脂等」：鋳型となる鋳物砂を固めるための接着剤の原料

(注 2) 「フレコンバッグ」：発熱した鋳さいを収納していた袋

(注 3) 「遮水壁表被を焼損」：発熱したフレコンバッグに接触していた遮水シートを一部焼損(高さ 170cm×幅 70cm)

## 2 勧告書について【平成 29 年 7 月 20 日付け仁淀消防組合消防本部作成】

### < (公財) エコサイクル高知への勧告事項 >

- (1) 平成 23 年 3 月 4 日承認第 70 号において、自動火災報知設備等の免除を承認していましたが、平成 28 年 8 月 29 日 6 時 00 分頃、平成 28 年 9 月 2 日 5 時 30 分頃発生火災により、埋立廃棄物に可燃物の含まれることが判明する。



- 設置免除の承認に該当しないため、自動火災報知設備を設置すること。

※ 設置免除とされていた理由：①埋立廃棄物は焼却灰や不燃物等であり火災の発生が非常に少ないこと、②施設内では定期的な散水が行われること など

- (2) 上記 2 件の出火原因として埋立廃棄物の銹さいと水が反応して出火する事を、推定として火災原因調査で原因認定する。



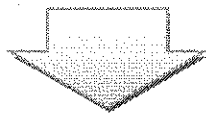
- 火災の再発防止策を作成し提出すること。

## 3 勧告事項への対応及び改善報告書の提出について

- (1) 「自動火災報知設備」については、平成 29 年 7 月 13 日 (木) に設置済み。

- (2) 「再発防止策」については、以下の①～③により対応。

- ① 平成 29 年 7 月 6 日 (木) に消防機関等と再発防止策を検討し、同年 7 月 18 日付け火災原因認定書を基に消防機関と調整のうえ、最終の再発防止策を取りまとめた。
- ② この取りまとめた再発防止策について、今回の発煙事象が発生した銹さいと同様の工程により生じる銹さいを搬入する全事業者に対して、(公財) エコサイクル高知が説明及び協力要請を行い、了承が得られた。
- ③ 平成 29 年 8 月 3 日 (木) の日高村議員協議会において、日高村及び日高村議会へ発煙の原因及び再発防止策について説明し、ご理解いただいた。



- ◎ 上記のとおり、自動火災報知設備を設置し、再発防止策を取りまとめたので、(公財) エコサイクル高知から仁淀消防組合消防長あてに平成 29 年 8 月 4 日付けで「改善報告書」を提出し、同日付けで受理された。

## 再発防止策（要旨）

### （1）排出時の排出事業者の確認事項

- フレコンバッグ1袋当たり10L程度の水を加えた後、1週間程度15℃以上の温度上昇が無いことを確認のうえ、搬出する。
- 15℃以上の温度上昇が認められれば、原因を調査のうえ水を加える前の初期温度に戻るまで静置する。
- 鋳物砂再生工程から発生した鋳さい以外の鋳さいが混入していないことを目視確認する。

### （2）受入時の確認事項

- 受入する鋳さいに発熱性を有しないことが産業廃棄物管理票（マニフェスト）に記載されていることを確認する。
- 鋳物砂再生工程から発生した鋳さい以外の鋳さいが混入していないことを目視確認する。

### （3）埋立時の確認事項等

- フレコンバッグから出し、重量比50%以上の産業廃棄物の燃え殻を混合した後、十分散水。翌日に15℃以上の温度上昇が無いことを確認する。
- 15℃以上の温度上昇が認められた場合は、15℃未満になるまで監視を継続する。
- 万一の発熱に備えて、遮水シート及びガス抜き管から1m以内への埋立ては行わない。

### （4）緊急時の対応

- 鋳さいの温度が80℃まで上昇した場合は、さらに燃え殻を混合し、分散させ24時間体制で4時間毎に温度を確認する。
- 100℃前後の異常な発熱が確認された場合は、燃え殻を被せて鎮静化を図るとともに、消防機関等に連絡し指示を仰ぐ。

## 4 その他の措置状況（平日・休業日の監視体制）

- 警備会社に委託し、平成28年9月5日（月）から（公財）エコサイクル高知職員が不在となる平日の19:00～翌朝7:00、休業日は24時間体制で1時間おきに場内を巡回する監視体制を実施した。この体制は平成29年7月末に終了し、8月～9月は休業日の8:00～18:00の間のみ警備員による監視体制をとることとしている。
- 平成29年7月13日（木）に自動火災報知設備を設置し、煙を感知すれば、管理棟事務室内の火災受信機に警報が入り、加えて職員退勤時におけるエコサイクルセンターの警備システム作動時には警備会社にも警報が入る体制とした。
- 平成29年7月19日（水）に熱感知による警報システムを設置し、赤外線サーモグラフィカメラにより埋立廃棄物等の表面温度が70℃まで上昇したことを感知すれば、（公財）エコサイクル高知職員の携帯電話にメール連絡が入るとともに、管理棟事務室内の火災受信機にも警報が入る体制とした。また、自動火災報知設備と同様に、職員退勤時におけるエコサイクルセンターの警備システム作動時には警備会社にも警報が入る体制とした。

## 5 今後について

再発防止策が確立したため、排出事業者の準備が整い次第、再発防止策を講じた鋳さいの受入れを開始しますとともに、埋立廃棄物の安定化を図るための場内への散水を再開します。

## 【参考】発煙事象の発生以降の対応について

詳細は、別紙「エコサイクルセンターにおける発煙事象の発生以降の対応について」のとおり

**エコサイクルセンターにおける発煙事象の発生以降の対応について**  
**(原因究明及び再発防止策の実施内容)**

(凡例：「★原因究明の実施内容」, 「○再発防止策の実施内容」)

時期	概要	備考
1 H28/ 8/29 (月) 8:30 頃	<p><b>☆発熱・発煙(1回目)を(公財)エコサイクル高知職員が確認</b></p> <p>鋳さいの入った3袋が発熱・発煙し、壁面遮水シートが一部損傷(高さ170cm×幅70cm程度) ※埋立地に雨水の浸入あり(出火6時頃)</p> <p>★ 地下水の水質検査を実施(処分場外の地下水、モニタリング井戸)</p> <p>★ 鋳さいの成分分析を実施(民間の分析会社)</p> <p>○ 夜間・休日の監視を(公財)エコサイクル高知で開始</p>	<p>記者発表 (第1報)</p> <p>←主な内容</p>
2 8/30 (火)	<p>○ 原因が特定されるまでの間、埋立地への散水を中止</p> <p>○ 発煙した袋の搬入業者からの鋳さいの受入を中断</p>	
3 8/31 (水)、 9/1 (木)	<p>○ 建屋内に雨水が浸入しても埋立地まで流れ落ちないように、処分場内の通路に土のうを設置</p>	<p>* 8月30日以降、処分場内への雨水の浸入なし</p>
4 9/2 (金) 6:00 頃	<p><b>☆発熱・発煙(2回目)を(公財)エコサイクル高知職員が確認</b></p> <p>8/29に発煙した鋳さいの周辺に埋立てられていた鋳さい6袋が発熱、その内2袋から発煙(出火5時30分頃)</p> <p>★ 民間の専門家(最終処分場技術システム研究協会(LSA)の有識者)に原因究明への協力を要請</p> <p>★ 鋳さいの成分分析を実施(民間の分析会社、県工業技術センター)</p>	<p>記者発表 (第2報)</p> <p>←主な内容</p> <p>* 9月2日の発煙以降、新たな発煙なし</p>
5 9/6 (火)	<p>★ 8/29採水の地下水の水質検査の結果：異常なし(水質基準内)</p> <p>★ 8/29、9/2採取の鋳さいの成分分析の結果：金属成分(通常成分)と有機物(燃える成分)あり</p> <p>○ 休業日・夜間の監視を警備会社に委託(9/5以降)</p>	<p>記者発表 (第3報)</p> <p>←主な内容</p>
6 9/7 (水)	<p><b>【現場調査】</b></p> <p>★ 民間の専門家(LSAの有識者)が、水素ガス等の検査を行ったが検出されず、発煙原因は特定できなかった</p> <p>* 主な助言内容：①発煙の原因は、鋳物砂に含まれる接着剤が熱により反応(発煙)したものではないか、②熱源としては、鋳さいに入っていた金属が水に触れて熱を帯びたものではないか、③袋に入った鋳さいは、壁際の遮水シートから離れた位置に、酸素を遮断するよう焼却灰を被せて埋め立てる方法を探る方がよい</p> <p>★ 県工業技術センターが、燃焼部付近で発熱に関与した可能性のあるサンプルを採取して成分分析を実施</p>	

	時期	概 要	備 考
7	9/13 (火)	<p><b>【実況見分】</b></p> <p>1 消防機関（仁淀消防組合、高知市消防局）が現場の実況見分を実施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ 9/9 から発熱していた鉱さい2袋の温度を確認→最大約 130℃</li> <li>★ 鉱さいを埋め戻し、水をかけて発熱試験を実施：水素ガスの検出あり →急激な温度上昇は見られなかった（4℃程度の発熱） →鉱さいを持ち帰り、発熱試験を実施</li> </ul> <p>2 （公財）エコサイクル高知の主な対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ 水質検査を実施（処分場外の地下水、周辺モニタリング井戸）</li> <li>★ 鉱さいの成分分析を実施</li> <li>○ 発熱した鉱さいは、地面にばらして、発熱しないよう焼却灰を被せた</li> </ul> <p><b>【専門家への相談】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ 国立環境研究所の有識者に相談し、発熱試験を依頼</li> <li>* 主な助言内容：①処分場内に水を浸入させないことが最も重要、②発煙の原因は、鋳物砂に含まれる有機物が反応(発煙)したものと考えられる、③鉱さいは、袋から取り出して、焼却灰と十分に混合すれば基本的に燃えることはない</li> </ul>	<p>* 9月14日 以降、発熱なし</p>
8	9/14 (水)～ 23(金)	○ 壁際に埋立しないまま配置していた鉱さいの入った約 950 袋を場内の中央部に移動させ、移動跡に焼却灰を被せた	
9	9/15 (木) ～23 (金)	<p><b>【鉱さいの排出事業者6社への調査】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ 過去の鉱さいによる発熱・発煙事例はなく、発煙の原因につながる情報を得ることはできず</li> <li>★ 2社からサンプルの提供を受け、成分分析を実施</li> </ul>	
10	9/17 (土)	○ 雨水が浸入したと考えられる屋根の雨樋の破損箇所（継目）を補修	
11	9/26 (月)	★ 県環境研究センターに鉱さいの発熱試験等を依頼	
12	9/30 (金)	○ 雨水が浸入したと考えられる発煙した通路のくぼみ部分をモルタルで補修	
13	10/3 (月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ 9/13 採水の地下水の水質検査の結果は異常なし（水質基準内） →処分場外への汚水の漏水なし</li> <li>★ 9/13 採取の鉱さいの成分分析の結果：金属成分（通常成分）と有機物（燃える成分）あり</li> <li>★ 県工業技術センターの分析結果では発熱源と推測される金属成分は確認できず（熱分析試験により約 360℃以上の温度で燃える物質があることを確認）</li> </ul>	<p>記者発表 (第4報)</p> <p>←主な内容</p>

	時期	概 要	備 考
14	10/18 (火)	<b>【県環境研究センターによる発熱試験等の結果】</b> ★ 燃焼につながるような発熱現象は再現できず（4℃程度の発熱） ★ 可燃性・引火性のある水素ガスの検出あり ★ 鉱さいに水を加えて振とうした水溶液中に、鉱さいに通常含まれる微量の金属成分を確認	
15	10/20 (木)	○ 雨水の浸入が疑われたガラリ（窓枠）を二重にして雨水が完全に浸入しないよう補修	
16	10/28 (金)	<b>【消防機関での発熱試験の状況】</b> ★ 県内の消防機関でも発熱現象は再現できず ★ 仁淀消防組合から消防庁消防研究センターに鉱さいの成分鑑定と発熱原因の調査を依頼	10/31 鉱さいと浸出水のサンプルを消防研究センターに送付
17	10/30 (日)	○ 建物の通路内に浸入していた雨水があったため、建物壁面と屋根と雨樋の隙間を補修	
18	11/4 (金)	<b>【国立環境研究所の有識者による発熱試験の結果】</b> ★ 発熱現象は再現できず（室温と同程度）	
19	11/14 (月)	<b>【再発防止に向けた対応】（1回目協議）</b> ▶ 4者協議（仁淀消防組合、高知市消防局、（公財）エコサイクル高知、高知県環境対策課） →原因が特定されるまで当面の間の埋立廃棄物の管理方法を協議 ▶ 発熱するおそれのある鉱さい（袋入り）について、一時的に燃え殻の上 に袋同士が接触しないように離して置く方法が提案された	
20	12/1 (木)	▶ 11/29 遮水シート修復の報告 ▶ 発煙の原因究明の特定には至っていない（県及び民間の試験研究機関、仁淀消防組合、国立環境研究所で試験） ▶ 10/28 仁淀消防組合から消防研究センターに発熱原因の調査等を依頼していること ▶ エコサイクルセンターでの鉱さいの安全な埋立て及び管理方法を確認する実証作業について消防機関と調整	<b>記者発表 （第5報）</b> ←主な内容
21	H29/ 1/11 (水)	<b>【エコサイクルセンターでの鉱さいの発熱試験及び安全な埋立て方法の検証試験】（消防機関の立会あり）*試験開始</b> ★ 水と反応する前の鉱さいの成分分析を実施	
22	1/19 (木)	★ 水と反応する前の鉱さいの成分分析の結果：金属成分（通常成分）と有機物（燃える成分）あり	

	時期	概 要	備 考
23	1/24 (火)	<p>★ 1/11 鉱さいの溶出試験の結果では溶出基準に適合済み</p> <p>【エコサイクルセンターでの鉱さいの発熱試験及び安全な埋立て方法の検証試験】(消防機関の立会あり) *試験終了</p> <p>★ 水による鉱さいの異常な発熱は見られず</p> <p>★ 試験現場の鉱さい中のガス分析の結果では、可燃性・引火性のある一酸化炭素ガスの検出が見られた</p> <p>★ 水と反応後の鉱さいの成分分析を実施</p> <p>➢ 鉱さい単独の埋め立てと比べて、鉱さいと燃え殻を混合した方が温度の変動が少ない傾向にあり、安全な埋立て方法として安全性が確認できた</p>	
24	2/2 (木)	<p>★ 水と反応後の鉱さいの成分分析の結果</p> <p>→通常見られる成分あり(アルミニウム、鉄又はカルシウムを含む成分があるが、異常が疑われる成分は特定できず)</p> <p>→有機物(燃える成分)あり</p>	
25	2/21 (火)	<p>【再発防止に向けた対応】(2回目協議)</p> <p>➢ 埋立廃棄物からの発煙に関する協議(仁淀消防組合、高知市消防局、民間の分析会社、(公財)エコサイクル高知、高知県環境対策課)</p> <p>★ <u>発熱・発煙の原因の検討</u></p> <p>鉱さい中の金属と水による発熱及びフレコンバッグ内における蓄熱によって、鉱さい中の有機物(接着剤)が燃焼して発煙したと推定される(金属はアルミニウム成分の可能性が最も高い)</p> <p>○ <u>再発防止策の検討</u></p> <p>○ フレコンバッグに入った鉱さいは潰し均して埋め立てし、特に、有機物を含む鋳物廃砂は燃え殻と混合し、壁際の遮水シート及びガス抜き管付近を避けて埋め立てている</p> <p>○ 壁際から1m程度は、燃え殻を埋め立てている</p> <p><u>その他</u></p> <p>➢ 熱感知による警報システム等の設置を検討する</p>	
26	5/10 (水)	<p>【再発防止に向けた対応】(3回目協議)</p> <p>➢ 埋立廃棄物からの発煙に関する協議(2回目協議と同じ機関)</p> <p>★ <u>発熱・発煙の原因の検討</u></p> <p>消防研究センターの調査経過の聞き取り内容を基に原因は、鉱さい中の金属と水による発熱及びフレコンバッグ内の蓄熱により、鉱さい中の有機物(接着剤)が燃焼して発煙したと推定されることを確認した</p> <p>○ <u>再発防止に向けた対応</u></p> <p>➢ 今後は、有識者2名から再発防止策の助言をいただき、消防機関の原因究明を待って、再発防止策を取りまとめることとした</p>	

	時期	概 要	備 考
27	5/11 (木) ～ 6/15 (木)	<p><b>【有識者に相談】</b> 再発防止策の作成に向け次のとおり助言をいただいた</p> <p>1 最終処分場技術システム研究協会 (LSA) の有識者からの助言内容 ○ 鉱さいと燃え殻の混合割合は 1 : 3 ○ 発熱時、燃え殻を被せることだけでなく、分散して混合し直すことも大切</p> <p>2 国立環境研究所の有識者からの助言内容 ○ 発熱性を有しないことの確認温度の目安は 10～20℃程度 ○ 鉱さいの温度測定位置は、少なくとも 30cm 以深とすること ○ 混合理立ての燃え殻は産業廃棄物に限定し、重量比で 50%以上が適当 ○ 監視体制について 80℃前後も監視基準にすること</p>	
28	7/6 (木)	<p><b>【再発防止に向けた対応】 (4回目協議)</b></p> <p>➤ 埋立廃棄物からの発煙に関する協議 (3回目協議と同じ機関)</p> <p>★ <u>消防研究センターによる原因調査結果について</u> (鑑定日時: H28. 11. 30～H29. 5. 22) 仁淀消防組合から、消防研究センターの「鑑定に係る技術支援結果報告書」においては、発熱から発火に至った原因は、アルミニウムと水が反応して生じた発熱及び酸化カルシウムが水と反応して生じた発熱の可能性があると報告あり</p> <p>○ <u>再発防止策 (案) の検討</u> 排出時の確認事項、受入時・埋立時の確認事項及び監視体制等の内容について、消防機関等から了承いただいた</p>	
29	7/13 (木)	<p>○ <u>自動火災報知設備を設置</u> 処分場内において煙を感知すれば、管理棟事務室内の火災受信機等に警報が入る体制とした</p>	
30	7/18 (火)	<p><b>【火災原因認定書 (建物火災) について】</b></p> <p>★ 仁淀消防組合消防本部が「鑑定に係る技術支援結果報告書」を基に火災原因認定書 (建物火災) を作成し、出火原因を認定</p>	発煙 (火災) 原因を認定
31	7/19 (水)	<p>○ <u>熱感知による警報システムを設置</u> 赤外線サーモグラフィカメラ (警報設定温度 70℃) により処分場内の埋立廃棄物等の表面温度が 70℃まで上昇したことを感知すれば、(公財) エコサイクル高知職員の携帯電話にメール連絡が入るとともに、管理棟事務室内の火災受信機等に警報が入る体制とした</p>	



	時期	概 要	備 考
32	7/20 (木)	<p>【仁淀消防組合消防本部からの勧告】</p> <p>(公財) エコサイクル高知に改善を求める勧告書の送付があり、改善状況(計画)に係る報告書を提出するよう勧告あり</p> <p>(勧告事項)</p> <p>1 埋立廃棄物に可燃物が含まれていたことから、自動火災報知設備を設置すること</p> <p>2 火災の再発防止策を作成し提出すること</p> <p>★ (公財) エコサイクル高知が、仁淀消防組合消防本部に火災原因認定書(建物火災)等の開示請求を行った</p>	
33	7/26 (水)	<p>【発煙の原因究明について】</p> <p>仁淀消防組合消防本部から(公財) エコサイクル高知に火災原因認定書(建物火災)等の送付あり</p> <p>(火災原因認定書(建物火災) 1 総合的結論)</p> <p>★ <u>1回目出火原因(平成28年8月29日午前6時頃)</u></p> <p>埋め立て管理中の鋳さい(鋳物砂再生工程から発生)に含有のアルミニウムと建物内に浸入した雨水が反応し発熱した可能性と同含有の酸化カルシウムが浸入雨水と反応し発熱した可能性があり、その一方又は両方の反応熱の蓄積により、同含有のフラン樹脂等の有機物を焼(しょう)きしフレコンバッグ及び遮水壁表被を焼損したものと推定する</p> <p>★ <u>2回目出火原因(平成29年9月2日午前5時30分頃)</u></p> <p>平成29年8月29日発生した火災で使用した消火用水が浸潤し、以後同様に鋳さい中の成分の反応熱の蓄積により、同含有のフラン樹脂等の有機物を焼(しょう)きしフレコンバッグを焼損したものと推定する</p> <p>○ <u>再発防止策について</u></p> <p>火災原因認定書(建物火災)を基に消防機関と調整のうえ、最終の再発防止策を取りまとめた</p>	<p>発煙(火災)</p> <p>原因を確認し、最終の再発防止策を取りまとめた</p>
34	7/27 (木) ～ 8/4 (金)	<p>○ (公財) エコサイクル高知が(今回の発煙の原因となったと推察される)発煙した鋳さいと同様の鋳さいを搬入する全事業者を訪問し再発防止策について説明及び協力要請(フレコンバッグ内の目視確認及び加水による温度確認)を行い、全事業者から了承が得られた</p>	
35	8/4 (金)	<p>【仁淀消防組合消防本部に改善報告書を提出】</p> <p>(公財) エコサイクル高知が、改善報告書に再発防止策を添付して提出し、受理された</p>	