

# 農林業系副産物等処理実証事業の確認運転結果（全体報告）

平成25年8月6日 環境省指定廃棄物対策チーム

## 確認運転の概要

### 1. 確認運転のスケジュールと内容

- ①無負荷運転：7月4日(木)～12日(金)（土日除く7日間）
  - ・空焚き(焼却はせずにバーナーを焚く)にて、各装置・計器が正常に作動することを確認します。
- ②負荷運転：7月16日(火)～18日(木)（3日間）
  - ・1日目、2日目は、低濃度の牧草を低負荷で焼却処理します。処理量と処理時間を段階的に増やしていくことで、焼却状況を確認しながら、設備の連動運転の調整等を進めます。
  - ・3日目は、低濃度の牧草に稲わらを10%程度混ぜて、ほぼ定格運転を行います。

### 2. 主な確認事項

様々な測定、調整等を通じて、本格運転を安全に支障なく行えることを確認するものです。特に、排ガス処理における放射性セシウムの除去については、

- ①排ガス中の放射性セシウムが管理目標値以下に除去されていること
  - ②ばいじん濃度の常時監視により、放射性セシウムの管理目標値の監視ができています。
- を確認します。

## 確認運転の結果

### 1. 結果の概要

確認運転の主な結果は以下のとおりです。

- ①計画に従い、トラブルなく安全に運転ができました。
- ②焼却後のもえがらには燃え残りがほとんどなかったこと、排ガス中の一酸化炭素の値は十分に低いことから、焼却対象物は、ほぼ完全に燃焼できたことが確認できました。
- ③焼却炉の温度、圧力等の管理は適切に行われ、安定した燃焼ができました。
- ④バグフィルターによる処理後の排ガスから放射性セシウムは検出されませんでした（検出下限値  $0.66\text{Bq}/\text{m}^3\text{N}$ ）。
- ⑤排ガスの常時監視により、運転期間中、常にばいじん濃度は低く保たれ、放射性セシウム濃度の管理目標値（ $2\text{Bq}/\text{m}^3$ 以下）を十分満足できるレベルであることが確認できました。
- ⑥排ガスのダイオキシン類等の濃度は、基準値に比べて十分低いことが確認できました。
- ⑦運転期間中、施設内外の空間線量率は運転前のレベルと変わりませんでした。
- ⑧作業が行われている施設内の空気中からも放射性セシウムは検出されませんでした。

## 2-1. 運転データ：焼却対象物と焼却灰の重量及びセシウム濃度の測定結果

○施設の運転は、トラブルなく安全に行うことができました。

○負荷運転の3日間で、牧草及び牧草と稲わらとの破碎・混合物1,910kgを焼却処理したところ、それぞれの灰を貯留するサイロでは、6kgのもえがらと82kgのばいじんが測定されました。

○焼却後のもえがらには、燃え残りはほとんどなく（熱しゃく減量※0.82%）、ほぼ完全燃焼ができました。

※熱しゃく減量とは、乾燥状態の焼却残さ中に残る未燃分の重量比を表す値です。熱しゃく減量が5%程度で、腐敗性有機物は非常にわずかとされています。

○焼却対象物のごみ質の測定結果では、灰分（廃棄物の可燃分を燃やして燃え残った分）が10%程度であり、焼却により約10分の1に減少することが見込まれます。

○放射性セシウム濃度については、焼却対象物の測定値に対して、ばいじん中の測定値が低かったため試料を再採取して再測定を行ったところ、5,600Bq/kgとの結果を得ました。灰分の値からは、この再測定結果がより正確なものと考えられます。当初の測定値が低かったのは、ベルトコンベア上に残っていた前日までの低濃度のばいじんが混入したことが考えられます。

○3日目の処理量は、計画量の約1,500kgに対し、910kgとなりました。これは、焼却対象物の比重が想定よりも小さかった（軽かった）ためです。運転中、徐々に投入量を増やして定格運転時の毎時190kgの投入ができることは確認しました。

表1. 焼却対象物の投入処理量と焼却灰の重量及びセシウム濃度の測定結果

日付	焼却対象物			焼却灰				
	種類	放射性セシウム濃度 (Bq/kg)	投入処理量 (kg)	もえがら			ばいじん	
				放射性セシウム濃度 (Bq/kg)	重量 (kg)	熱しゃく減量 (%)	放射性セシウム濃度 (Bq/kg)	重量 (kg)
7/16	牧草	52	200					
7/17	牧草	52	800					
7/18	牧草・稲わら	620	910	650	6	0.82	1,520 (ベルトコンベアから採取)	82
							5,600 (7/26にサイロから採取)	

注1:7/18の「牧草・稲わら」は、52Bq/kgの牧草と5,800Bq/kgの稲わらとを、およそ9:1の割合で破碎・混合したもの。

注2:セシウム濃度の測定を目的とするばいじんの採取は、7月18日には、ばいじんのベルトコンベア(灰固型化室内)から1時間おきに4回実施し、7月26日の再測定では、ばいじんが貯留されているサイロ内の上部4箇所から採取。

表2. 焼却対象物の性質(ごみ質)の測定結果

焼却対象物の種類	灰分 (%)	水分 (%)	発熱量(低位) (kJ/kg)	発熱量(高位) (kJ/kg)
牧草・稲わら	10.4	11.9	11,880	13,400

注:「牧草・稲わら」は、牧草と稲わらとを、およそ9:1の割合で破碎・混合し、7/18に焼却処理したもの。

## 2-2. 運転データ：負荷運転における炉内の温度と圧力の測定結果

- 負荷運転時の焼却対象物は、800℃以上で十分焼却された後、排ガスを急冷してバグフィルタ入口で200℃以下に冷却し、排ガス中の放射性セシウムをばいじんとして除去しますが、運転期間中、これらの温度が適切に管理されたことを確認しました。
- 焼却炉内は負圧を保ち、排ガスが外部に漏れないように管理しますが、運転期間中、負圧が適切に維持されたことを確認しました。

表3. 負荷運転における炉内温度と炉内圧力の測定結果

日付	温度(℃)		炉内圧力(kPa)
	焼却炉出口	バグフィルタ入口	
7/16	812.0	175.0	-1.5
7/17	845.2	174.8	-1.6
7/18	854.2	179.8	-1.4

注：各データは日平均値。

## 3. 排ガスの放射性セシウム濃度の測定結果

- 排ガス中の放射性セシウム濃度は、バグフィルタ出口において検出されず（検出下限値0.66Bq/m<sup>3</sup>N）、管理目標値である2Bq/m<sup>3</sup>以下であったことを確認しました。

※管理目標値である2Bq/m<sup>3</sup>は、周辺環境の大気中の濃度限度の10分の1以下にあたります。この濃度限度は、同一人が0歳から70歳になるまでの間、この濃度の放射性物質を含む空気を摂取したとしても、被ばく線量が一般公衆の許容値（年間1mSv）以下となる濃度として設定されているものです。

表4. 排ガス中の放射性セシウム濃度の測定結果（単位：Bq/m<sup>3</sup>N）

排ガス採取日	排ガスの測定位置		
	バグフィルタ入口	バグフィルタ出口	排突(HEPAフィルタ後)
7/18	16.88 ( - )	ND (0.66)	ND (0.70)

注1：NDは検出下限値未満のこと。( )内の数値は、検出下限値。

注2：m<sup>3</sup>Nは、標準状態(0℃、101.3kPa)、乾きガスに換算した体積の単位。

#### 4. 排ガスのばいじん濃度の測定結果

○排ガス中のばいじん濃度は、ばいじん計によって常時監視しており、負荷運転中の測定値は、日本工業規格の基準に従った測定方法により測定したばいじん濃度を用いて補正した結果、バグフィルタの出口で0.06mg/m<sup>3</sup>N※程度の低い濃度に保たれていました。

※ばいじん濃度がごく低い値で、定量下限値0.6mg/m<sup>3</sup>Nを下回っていたため、参考値です。

○確認運転時のばいじん中の放射性セシウムの平均濃度は、5,600Bq/kg（再測定値；表1を参照）とみなして、処理後の排ガス中の放射性セシウム濃度を計算すると、およそ0.0003Bq/m<sup>3</sup>Nとなり、管理目標値2Bq/m<sup>3</sup>より十分に低いレベルで管理されていることを確認しました。

#### 5. 排ガスのダイオキシン類及び大気汚染物質等の測定結果

○排ガス中のダイオキシン類の濃度は、バグフィルタの出口で0.0000045ng-TEQ/m<sup>3</sup>Nであり、基準値に比べて十分に低い結果が得られました。

○排ガス中の窒素酸化物、硫黄酸化物、塩化水素及び一酸化炭素は、バグフィルタ出口でいずれも基準値を十分下回りました。また、一酸化炭素の測定値からは、良好な燃焼状態が保たれていたことが確認できます。

表5. 排ガス中(7月18日)のダイオキシン類等の測定結果(バグフィルタ出口)

測定項目	測定結果	基準値
ばいじん濃度 (mg/m <sup>3</sup> N)	<0.6	500
ダイオキシン類濃度 (ng-TEQ/m <sup>3</sup> N)	0.0000045	5
窒素酸化物 NO <sub>x</sub> (ppm)	84	250
硫黄酸化物 SO <sub>x</sub> (m <sup>3</sup> N/h)	0.0465	1.1
塩化水素 HCl (mg/m <sup>3</sup> N)	1	700
一酸化炭素 CO (ppm)	<2	30

注1:m<sup>3</sup>Nは、標準状態(0°C、101.3kPa)、乾きガスに換算した体積の単位。

注2:一酸化炭素(CO)の定量下限値は、2ppm。

注3:ばいじん濃度及びダイオキシン類濃度を除く基準値は、焼却能力が200kg/h以上の焼却炉の基準。

注4:硫黄酸化物の基準は、K値17.5での濃度(乾き排ガス)。

注5:COの基準値は、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止法等ガイドライン」による。

## 6. 空間線量率の測定結果

### 6-1. 施設内・施設周辺の空間線量率の測定結果

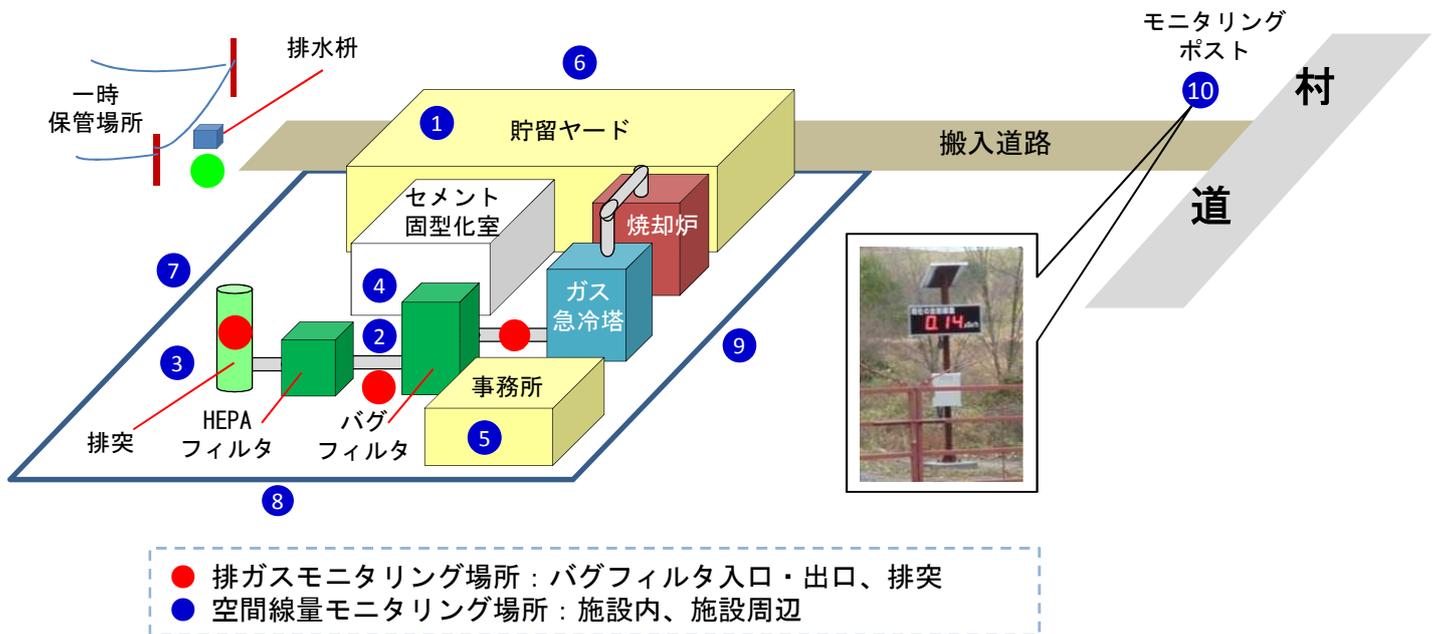
- 確認運転開始前の7月1日より、施設内9箇所、施設周辺8箇所の空間線量率を継続して測定しました。
- 負荷運転中も、運転開始前と比べて同程度の値を示し、顕著な上昇は見られませんでした。
- 稲わら又は牧草を搬入した日にも、貯留ヤード他で、搬入前と比べて同程度の値を示し、顕著な上昇は見られませんでした。

表6. 敷地内・敷地周辺における空間線量率モニタリング結果(単位:  $\mu$  Sv/h)

	負荷運転前				負荷運転中		
	7/1~7/10		稲わら搬入日	牧草搬入日	7/16	7/17	7/18
	最低値	最高値	7/11	7/12			
①貯留ヤード	0.08	0.10	0.09	0.10	0.09	0.09	0.08
②バグフィルタ横	0.07	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07
③排突横	0.08	0.11	0.09	0.11	0.08	0.09	0.09
④セメント固型化室前室	0.07	0.10	0.08	0.10	0.08	0.08	0.08
⑤事務所内	0.07	0.09	0.08	0.09	0.08	0.10	0.09
⑥貯留ヤード北側	0.09	0.11	0.09	0.10	0.10	0.09	0.10
⑦貯留ヤード北西側(仮置場看板付近)	0.10	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11
⑧排突南西側	0.10	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10	0.11
⑨焼却炉東側	0.07	0.11	0.09	0.11	0.09	0.09	0.10
⑩モニタリングポスト(施設入口)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
施設東側120m	0.16	0.18	0.18	0.16	0.17	0.18	0.17
施設南側120m	0.16	0.20	0.19	0.19	0.20	0.18	0.19
施設西側120m	0.19	0.23	0.21	0.22	0.21	0.21	0.20
施設北側120m	0.22	0.24	0.24	0.23	0.23	0.25	0.23
村道石久保線起点	0.16	0.20	0.19	0.19	0.19	0.20	0.18
村道石久保線終点	0.16	0.19	0.18	0.18	0.17	0.19	0.18
青生野協業和牛組合管理棟前	0.18	0.30	0.18	0.19	0.20	0.21	0.19

注: データは、当日15:00現在の測定値であり、モニタリングポストのデータのみ日平均値。

(参考)施設内・施設周辺におけるモニタリングの測定箇所のイメージ図



6-2. 運搬車両周辺の空間線量率の測定結果

○運搬車両の放射線遮への基準（車両から1mの空間線量率が $100\mu\text{Sv/h}$ 以下）を十分満たすことを確認しました。

表7. 運搬車両の周辺における空間線量率の測定結果(単位： $\mu\text{Sv/h}$ )

日付	運搬回数	種類	測定面			
			前面	左側面	右側面	後面
7/11	1回	稲わら	0.167	0.172	0.206	0.157
7/12	1回	牧草	0.12	0.172	0.139	0.156

## 7. 作業環境測定

○負荷運転中の7月18日に、施設内7箇所（うち、管理区域4箇所）の空気中の放射性セシウム濃度を測定しました。

○施設内における空気中の放射性セシウム濃度は、全て不検出でした。

表8. 施設内における空気中の放射性セシウム濃度の測定結果(単位: Bq/cm<sup>3</sup>)

測定箇所	放射性核種	分析結果	
貯留ヤード	セシウム134	ND	(1.3x10 <sup>-6</sup> )
	セシウム137	ND	(3.1x10 <sup>-6</sup> )
検査室	セシウム134	ND	(1.3x10 <sup>-6</sup> )
	セシウム137	ND	(3.1x10 <sup>-6</sup> )
搬出入室(管理区域)	セシウム134	ND	(1.3x10 <sup>-6</sup> )
	セシウム137	ND	(3.1x10 <sup>-6</sup> )
エアシャワー室(管理区域)	セシウム134	ND	(1.3x10 <sup>-6</sup> )
	セシウム137	ND	(3.1x10 <sup>-6</sup> )
セメント固型化室(管理区域)	セシウム134	ND	(1.3x10 <sup>-6</sup> )
	セシウム137	ND	(3.1x10 <sup>-6</sup> )
切出装置室(管理区域)	セシウム134	ND	(1.3x10 <sup>-6</sup> )
	セシウム137	ND	(3.1x10 <sup>-6</sup> )
バグフィルタ横	セシウム134	ND	(1.3x10 <sup>-6</sup> )
	セシウム137	ND	(3.1x10 <sup>-6</sup> )

注1: NDは検出下限値未満のこと。( )内の数値は、検出下限値。

注2: 電離放射線障害防止規則の規定に基づき、厚生労働大臣が定める空気中の放射性物質の濃度限度は、セシウム134が、 $2 \times 10^{-3}$  Bq/cm<sup>3</sup>、セシウム137が、 $3 \times 10^{-3}$  Bq/cm<sup>3</sup>。