

7 木質バイオマス利活用の実態 (39)

20251219

砂糖水による六価クロム汚染燃焼灰の無毒化

前号の「一口メモ 7 (38)」で述べたように、六価クロム Cr(VI) によって汚染された燃焼灰の取り扱いについては、欧州とわが国とで規制体系が大きく異なっている。欧州では、燃焼灰中の六価クロムは肥料基準や埋立基準の規制対象とはされていないのに対し、わが国では溶出試験により得られる六価クロム溶出量が 1.5 mg/L の基準値を超える場合、再利用は認められず、高額な処分費用を伴う管理型処分場での埋立処分が必要となる。

一方、燃焼灰の六価クロム汚染は、燃焼機の耐熱部材に使用されているステンレス鋼中のクロム (Cr) が、高温条件下で溶出・酸化されることに起因するとされている（「一口メモ 1 (18)」参照）。しかし欧州では六価クロムに関する規制が存在しないため、欧州製のバイオマス燃焼機では、燃焼炉や熱交換器の部品にステンレス鋼が使用される例が少なくない。そのような燃焼機をわが国で使用した場合、燃焼灰が基準値を超える六価クロムに汚染される事例が多く報告されている。これは、高額な処分費用を要するだけでなく、木質燃料の環境評価を大きく損ない、ひいてはバイオマス利用全体に悪影響を及ぼすおそれがある。

このため、わが国ではこれまでに、燃焼灰中の六価クロム汚染を抑制・低減するためのさまざまな対策が検討されてきた（「一口メモ 1 (18)」参照）。その中で注目されるのが、群馬県中之条町が（株）森のエネルギー研究所の協力を得て実証した、砂糖水を用いて燃焼灰中の六価クロムを無害な三価クロムへ還元する方法である。その効果は図表 7.46 に示すとおりであり、六価クロム溶出量が 7 mg/L を超える燃焼飛灰に所定濃度の砂糖水を混合することで、処理後の溶出量が、廃棄物処理法で定められた基準値 1.5 mg/L の 1/10 以下、すなわち 0.1 mg/L 未満に低減されることが明らかとなっている。これにより、本処理法の高い還元効果と有効性が確認された。また、本手法は操作が簡便で安全性が高く、かつ低コストで実施可能である点において、実用性の面からも高く評価できる。ただし、その内容は中之条町の広報誌に掲載されているものの、広く知られているとは言い難い。そこで、以下に広報された砂糖水による六価クロム還元法の概要を要約し、関係者による積極的な活用を期待したい。

六価クロム燃焼灰の無害化処理法

- 1) 砂糖水の調整：六価クロム汚染燃焼灰 (kg) と同じ重量の水道水 (kg) に、水重量の 5 % に相当する砂糖 (kg) を加え、よく攪拌して砂糖水を調整する（例えば燃焼灰 10kg の場合、水：10kg (=10L)、砂糖：0.5kg となる）。
- 2) 砂糖水の散布・攪拌：汚染燃焼灰に砂糖水を散布し、均等に混じるように攪拌する。

図表7.46 六価クロム汚染燃焼飛灰の砂糖水による還元効果

汚染燃焼 飛灰(g)	砂糖水の組成		六価クロム溶出量(mg/L)		
	水道水(g)	砂糖(g)	処理前	処理後	基準値
200	200	10	7.4	< 0.13	1.5
2000	2000	100	7.6	< 0.10	(廃棄物処理法)

(註) 群馬県中之条町の六価クロム汚染燃焼灰の無害化に関する報告書より抜粋