

環境と共生

平成 25 年 11 月 25 日 第 27 号

発行：環境 21 世紀の会 編集：事務局 加藤 隆二
住所：〒277-0043 柏市南逆井 4-20-54
ホームページ <http://members3.jcom.home.ne.jp/kankyo21c/>

手賀沼終末処理場（我孫子市、印西市）にある千葉県一時保管施設の搬入が 6 月に止まった。市は熔融飛灰固化物の放射線量を下げするために、飛灰固化物の処理方法を変更し、熔融しないことで、9 月 10 日から再開した。熔融しないので、焼却飛灰固化物の放射線量は濃縮されずに一般廃棄物最終処分場へ搬出が可能になった。

柏市第二清掃工場での水素ガス爆発事故について、朝日新聞、毎日新聞、NHK のメディアの記事を紹介します。また、この事故に関連して、過去に大阪府枚方市、神奈川県伊勢原市の清掃工場でも水素爆発事故が起きています。これらの過去の事例を教訓にすべきです。

柏市は、コンベヤー内の水素ガスの流れを改善して解決しようとしていますが、根本的な解決法が示されていません。この対策だけでは、再び、爆発事故を起こすことが想定されます。原因究明と対策について提案をしたい。

●柏の焼却施設小規模の爆発 放射線量に「異常なし」

朝日新聞 2013/11/2

柏市のごみ焼却施設、南部クリーンセンター（CC）で 10 月 22 日、焼却灰を運ぶコンベヤー内で小規模な爆発があったことがわかった。コンベヤーの鉄製の覆いが計 25m にわたって吹き飛んだ。けが人はなく、屋内、屋外の放射線量に「異常はない」という。

市によると、灰を湿らす過程で水素ガスが発生し、静電気で着火爆発した可能性がある。南部 CC では灰の放射線量を下げするために処理方法を変更し、湿らす過程を加えていた。これまでに爆発事故の発生はなく、今後は水素ガスが滞留しないようにコンベヤー内の空気の流れを円滑にするという。

事故で灰の一部が建物内に舞ったが、屋内の放射線量は毎時 0.1~0.04 μ S、屋外も通常の 0.15 μ S 前後で変わらなかったという。

● 柏市南部 CC の爆発事故：換気不足でガス滞留 静電気着火の可能性

／千葉 毎日新聞 2013/11/02

<http://mainichi.jp/area/chiba/news/20131102ddlk12040186000c.html>

柏市の「市南部クリーンセンター（CC）」で小規模爆発が起きた事故で、市とプラントメーカーは1日の市第2清掃工場委員会の臨時会で、事故原因について「水素ガスが滞留し静電気着火した可能性がある」との見解を示した。灰ピットに設置されている大型換気扇だけでは換気が不十分だったとみられ、換気扇以外の対応をしなかった点について「適切ではなかった」と謝罪した。

事故は、焼却灰をピットまで運ぶコンベヤー付近で爆発。鉄製カバーとボルトで接合された蓋が爆風でめくれ、市提供、カバー側面や底、加湿器のふたが変形した。ガスについては「灰に金属アルミニウムが含まれた場合、アルカリ水中で水素ガスを発生する」として、主灰加湿機の水槽部で発生したとの見方を示した。

市側は今後、熔融炉前処理で使う集じん機の運転や通気管の設置でガスの排出を良くするとともに、圧力計やガス検知管で排気状態を確認する対策を示し、了承された。

【橋本利昭】

●柏の清掃工場 爆発で再び停止

NHK 2013/11/01

<http://www3.nhk.or.jp/lnews/chiba/1085740551.html>

原発事故のあと、焼却灰から国の埋め立て基準を超える濃度の放射性物質が検出され、処理の手順を変えて、今年9月に運転を再開した柏市の清掃工場で、先月22日、工場内で小規模な爆発が起きていたことがわかり、市は設備の復旧を進めることにしています。焼却灰を湿らせるために使うアルカリ性の水と、灰の中に混じっているアル

ミニウムなどが反応して可燃性のガスが発生し、コンベヤーの設備内にたまって静電気によって引火した可能性があるということです。

●枚方市HPより（平成20年10月03日）

東部清掃工場の試運転中における事故報告

8月12日に試験稼働中の東部清掃工場で発生した爆発事故の原因は、焼却灰の中のアルミ成分と水との反応によって生じた水素ガスに、作業をしていたグラインダー（研磨器）の火の粉が着火源となって爆発したものと判明しました。

これは、換気装置の点検不足など的人為的なミスが重なって生じた事故であったと請負者カワサキプラントシステムズ株式会社から9月1日に報告されたものです。

対策としては、十分な換気ができる設備とガス検知機の設置、安全教育の徹底などとなっており、市は労働基準監督署や大阪市環境事業協会の意見も聞きながら報告内容は妥当なものとして判断しました。最終更新日：平成20年10月03日

●神奈川県伊勢原市一般廃棄物焼却施設における水素ガス爆発（1995年7月6日）

畑村創造工学研究所

失敗知識データベース・失敗百選、神奈川県産業総合研究所、若倉正英 他

5頁の報告書から抜粋

作業員1名が死亡し、2名は火傷を負った。注入水と炉内のアルミニウム等の焼却灰とが反応して水素を生成し、水素が爆発したと考えられる。

焼却灰中のアルミニウムの含有量は一般的には6~8%であったが、この時は9.0%であった。この焼却灰に純水を注入して水素ガスの発生実験を行ったところ、焼却灰の中のアルカリ成分でpH12になった水が共存すると水素が発生することが確認された。

●原因究明のための調査

アルミニウム、亜鉛、スズ、鉛などは両性金属といわれ、酸にもアルカリにも溶解する。アルミニウムは塩酸や硫酸で溶解し、水素ガスを発生する。また、アルカリの水酸化ナトリウムの水溶液では、水が還元されて水素を発生する。

灰の中には、ナトリウム、カリウムが%オーダーで存在している。又、カルシウムは10%オーダーで存在するので、灰に水を加えると、高濃度のアルカリ性になる。灰の中にアルミニウムも6~8%存在しており、灰に水を加えれば水素ガスが発生するのは当然である。

第二清掃工場からのヒヤリングでは、灰に水を加える時の灰の温度は約100℃と言っている。温度が高ければ、迅速に反応し、水素ガスが出てくる。温度が低ければ水素ガスの発生も少ない。

水素の物性から見た3つの安全ポイントは次の通りである。①最も分子量が小さく（軽く）最大の拡散性を持つガスである。②空気中において水素ガス濃度が4~75%で爆発範囲が非常に広い。③着火エネルギーが極めて小さい。

(1) 大型換気扇の設計基準の検証

大型換気扇は、どのような設計基準で設置されたのか。換気扇は稼働当初のものか。灰中の放射性物質を減らすために、工程を変更した9月以降のことか。

(2) 灰中の金属の分析

特に、灰中のナトリウム (Na)、カリウム (K)、カルシウム (Ca)、アルミニウム (Al) の組成を分析する。金属の酸化状態も調べる。アルミニウムは、酸化されてアルミナ (Al_2O_3) になり、反応しにくい。Al箔の表面外側は、酸化されてアルミナとなっているが、表面内側はAlのはずである。

(3) 水を灰に添加した時の pH 調査

Na や K は 1 属の金属であるので、水に溶かした時の pH は高いはずである。

灰の濃度と pH の関係を調査する。

(4) 灰を湿らす温度、灰の濃度と水素ガスの発生量

温度が高いと、反応が迅速に進行し、水素ガスの発生量が増える。灰の温度を常温まで下げた時の水素ガス発生量を調査する。アルミニウムの濃度は平均ではなく、最大値で試算する。

●原因究明と対策のための外部監査

環境部と請負先は受委託の関係であり、両者による原因究明と対策は甘くなることが予想される。柏市の別組織である消防局はそれなりの専門性を持っているので、是非外部監査が必要である。

●被害額の算定

被害損害額が算定され、公表されることを望みたい。一時的には請負先に支払いをさせられると思われるが、最終的には柏市が支払うことになり、市民の税金が充当される。

●対策

- (1) 根本対策は、灰の温度を下げ、水を添加し、水素ガスの発生量をできるだけ抑制する。
- (2) 水素ガス発生量の試算結果に基づき、換気扇の風量を決定する。
- (3) 小さな着火エネルギーを防ぐために、灯火制限、静電気除去対策（アース設置、帯電防止作業着の着用、導電化、加湿等）

●今後に向けて

工事計画書に、想定されるリスクを項目に追加して、リスクマネジメントの取り組み

を徹底する。この業務は、請負側と施主側の両面で行う。

●事故発生への報道

10月22日（木）に水素ガス爆発事故が発生し、一部の関係者（第2清掃工場委員）だけは10月29日（火）に知らされた。11月1日（金）に第2清掃工場委員会が開催された。一般に知らされたのは、新聞による報道の11月2日であった。

発表が遅れた原因は、事故原因究明と対策を検討していたという言い訳であろうと思われるが、猛省を促したい。

以上

環境 21 世紀の会の事業

各種調査研究、政策の提言、行政への請願、各種申入れ広報活動及び講演会の実施、共通する他団体との協調・連携を事業とし、環境との共生を考え、活動しているボランティア団体です。