

トピックス

安定型産業廃棄物処分場における硫化水素発生事故調査

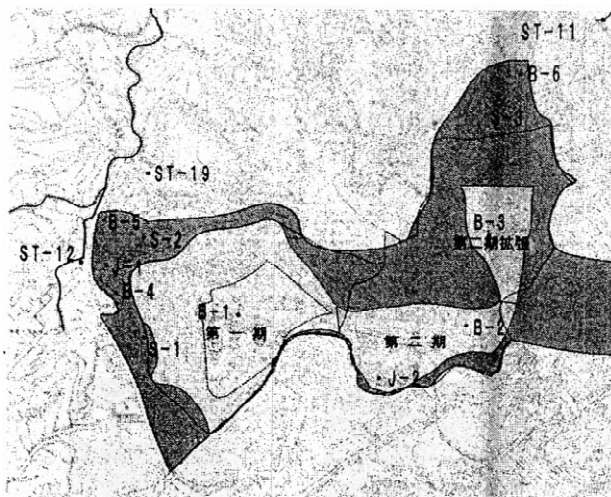
1 はじめに

平成11年10月6日に、筑紫保健所管内の安定型最終処分場で、水質検査のため送水槽内に入った従業員が死亡する事故が発生した。事故発生後直ちに最終処分場内の大気及び水質の調査を実施し、事故原因調査や周辺環境への影響調査を開始した。人身事故の発生した送水槽内では800ppmを超える高濃度の硫化水素が検出された。

事故原因解明のため、「筑紫野の産廃最終処分場事故調査委員会」が設置され、平成11年12月から埋立処分場内のボーリング調査を行い、処分場の地質、水の流れ及び収支、廃棄物の性状、水質、土壌、ボーリング孔内のガス組成などの調査を実施した。当所が事故発生後から継続的に調査を行った水質調査、ボーリング孔内ガス調査を基に安定型埋立処分場の環境影響について報告する。

2 埋立処分場の概況

埋立処分場の面積は約90600m²、容積は1375400m³で、安定型最終処分場として、平成元年から産業廃棄物の埋立を開始している。埋立処分場内で最初に埋め立てられた地点から順に一期、二期、二期拡張と埋立処理の範囲を広げている。埋立処分場の概略図及び調査地点を図1に示す。



B;ボーリング孔, ST;河川水, S;浸透水を示す。

図1 調査地点概略図

3 水質調査

継続的に調査を実施している水質調査地点は、埋立処分場内は浸透水3か所、処理水1か所、ボーリング孔内水6か所、井戸水2か所の計12地点、処分場外は周

辺の河川水3か所である。調査は月1回行い、処分場内の水質については、水温、pH、溶存酸素(DO)、電気伝導率(EC)、酸化還元電位(Eh)、硫化水素、懸濁物質(SS)、BOD、COD、Na⁺、K⁺、Mg²⁺、Ca²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻の16項目、場外の河川水については水温、pH、DO、EC、Ehの5項目について測定を実施した。なお、5月と11月は、上記測定地点に処分場周辺の井戸水3か所を加え、測定項目も上記項目と人の健康の保護に関する環境基準項目26項目、有機燐化合物、Fe、Mnの測定を実施した。

処分場外の公共用水域及び地下水とも、環境基準項目についてはすべて検出限界未満又は環境基準を大きく下まわっていた。

埋立処分場の環境への影響が評価できる調査地点として、公共用水域の河川水(ST-11)、浸透水(S-3)及び処分場端のボーリング孔内水(B-6)のEC及びCODの濃度変動を図2に示す。浸透水のCODは減少傾向がわずかに認められるが、顕著な濃度変動は見られなかった。

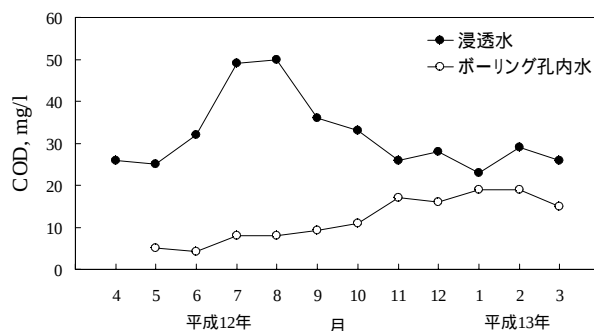
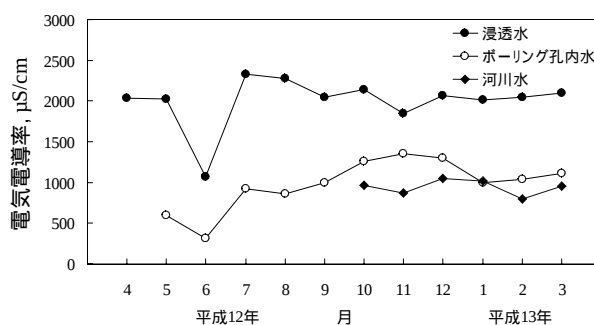


図2 EC及びCODの濃度変動

4 ボーリング孔内ガス調査

埋立処分場のボーリング孔9か所で、ガス調査を実

施した．測定項目は硫化水素(H_2S)，二酸化炭素(CO_2)，メタン(CH_4)で，平成12年10月から毎月1回の定期的な調査を開始した．硫化水素と二酸化炭素は検知管による測定，メタンはバッグに試料大気を捕集してガスクロマトグラフで測定した．一期(B-1)，二期(B-2)，二期拡張(B-3)の硫化水素，二酸化炭素，メタンの濃度変動を図3に示す．

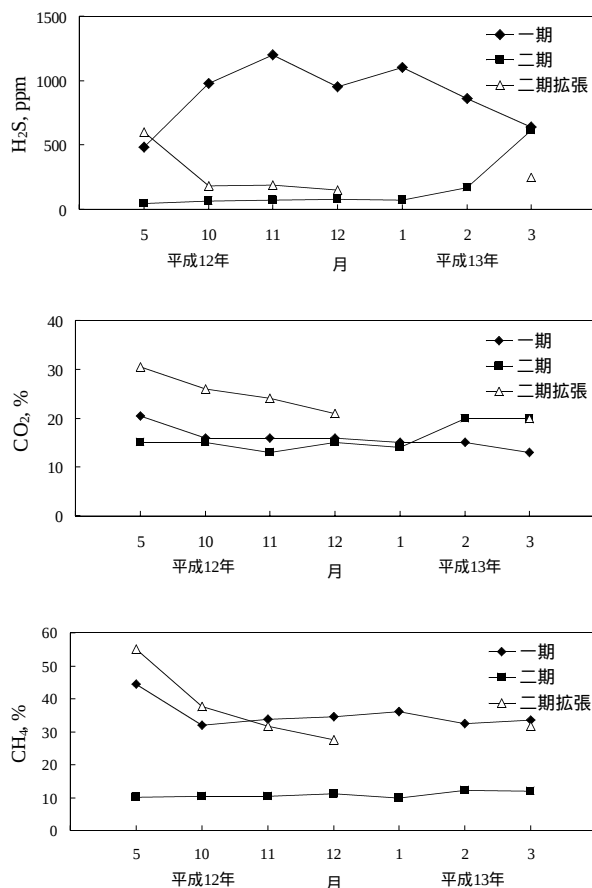


図3 硫化水素，二酸化炭素，メタン濃度変動

二期拡張の埋立処分場でメタン濃度，二酸化炭素濃度及び硫化水素濃度は，減少する傾向が認められたが，一期及び二期とも，濃度の変動傾向は明確でなかった．

一期および二期の硫化水素とメタン，メタンと二酸化炭素の濃度散布図を図4に示す．二酸化炭素とメタンは良好な相関関係を示し，その傾きは一期と二期で異なり，それぞれ，1.56と0.28であった．メタンガスは嫌気的微生物反応で生成し，揮発性有機酸がメタン菌によって分解するときに，二酸化炭素とメタンを発生する¹⁾．このため，両成分間で，良好な相関関係が認められる．

一方，メタンと硫化水素間には，相関関係は認められず，硫化水素の発生原因物質としての硫黄の存在量や分解の時間がその発生量の重要なファクターとなっていると思われる．

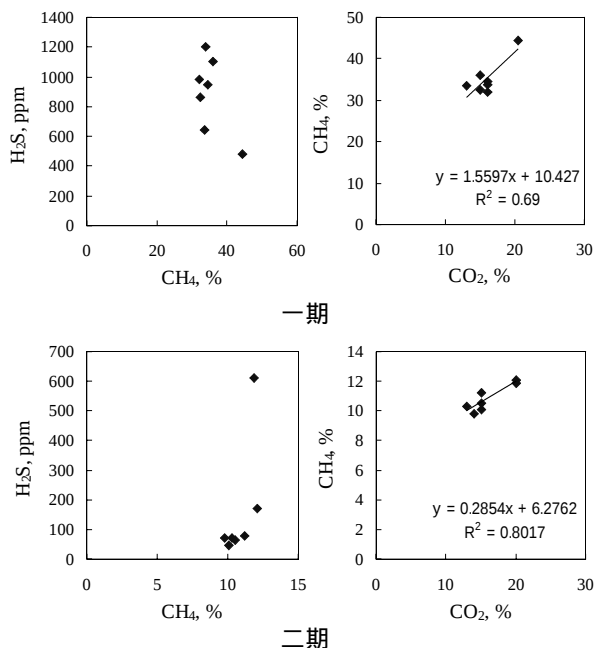


図4 硫化水素 - メタン - 二酸化炭素濃度散布

5 硫化水素の発生原因に関する検討²⁾

硫化水素の発生には，硫酸イオンの存在，有機物の存在，嫌気性の環境，硫酸還元菌の存在の4つの条件が必要であると考えられている．高濃度の硫化水素の発生には，原料となる硫黄化合物の存在が不可欠であり，石膏ボードがその原因の一つであると考えられる．そこで，市販品の石膏ボードを用い，溶出試験及び硫化水素の発生確認実験を行った．

石膏ボードは主に硫酸カルシウムと紙でできており，溶出液には硫酸イオンが1350mg/l(28meq/l)，カルシウムイオンが568mg/l(28meq/l)と，高い濃度で含まれていた．また，溶出液のBODは49mg/lであり，このことは，石膏ボードから硫酸イオンだけでなく有機物も溶出することを示している．

石膏ボード，有機物，緩衝液，及び土壌抽出液をバイアル瓶に入れ，約1か月後に溶液中の硫化水素の濃度を測定した．その結果，石膏ボードが原因となり硫化水素が発生することが確認できた．また，有機物の共存下で硫化水素の発生量が増大し，また，硫酸イオン濃度が高いほど硫化水素の発生量が増すことが確かめられた．

(文献)

- 1) 田中信壽：環境安全な廃棄物埋立処分場の建設と管理，第1版，技報堂出版，124-127，2000．
- 2) 高橋浩司，他：廃石膏ボードの適正処理方法の検討，福岡県公衆衛生学会講演要旨集，2001．

(廃棄物課 宇都宮彬)