

最終処分場における安定化の監視について

株式会社応用地学研究所 本社 西原 在浩
 " 名古屋支店 新實 智嗣
 " 木下 昌幸

1. はじめに

最終処分場において適正な管理を行うためには、処分場内の廃棄物の安定化を把握する継続的な調査が必要である。

本報告は、浄水場から出る脱水汚泥の埋立処分を行っている産業廃棄物処分場において安定化の確認を得るための基礎データを収集した事例について述べるものである。

2. 最終処分場の安定化とは

最終処分場の「安定化」とは「埋め立てられた廃棄物の内、分解性廃棄物は微生物の作用で分解し減溶・安定化し、その他の廃棄物は物理・化学的に圧縮・分解・劣化して安定化することである」と定義することができる。しかし、安定化を判断する上で埋立廃棄物自体を分析することが最も直接的ではあるが、数少ないサンプリングだけで全体を評価することは難しい。そのため、当最終処分場において

- 廃棄物の性状
- 浸出液の性状
- 湧出ガスの組成
- 廃棄物層内の内部温度
- 埋立地表層の沈下量の測定

などの指標を用いて、モニタリング結果から安定化が進行することにより生ずる現象を多角的に把握し、安定度の評価を行った。

3. 調査結果

(1) 埋立廃棄物の性状について

ボーリングによる試料採取から埋立廃棄物の性状を把握するために一般項目、土壤環境基準ならびに土壤含有量試験を実施した。これらの項目の中で特に強熱減量ならびに C/N 比に着目した。有機物量の指標となる強熱減量の安定化の目安としては 5~10% であるといわれているが、調査結果からは 10~20% 程度で安定していた。

一方、C/N 比は土壤の堆肥化処理の熟成度の指標ともいわれている。土壤中の有機炭素は分解することにより減少するが、窒素分は有機物の分解によって、有機態からアンモニア態への形態の変化はあっても減少はしないため、分解がすすむと C/N 比は減少し、10% 程度に漸移するといわれているが、調査結果からは 15% 前後で安定していた。

強熱減量ならびに C/N 比から判断すると、埋立廃棄物は安定化の進んだ状態に近いと判断される。

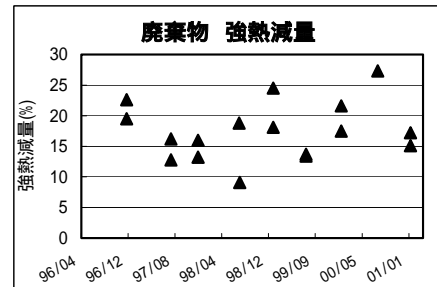


図 - 1 廃棄物層の強熱減量

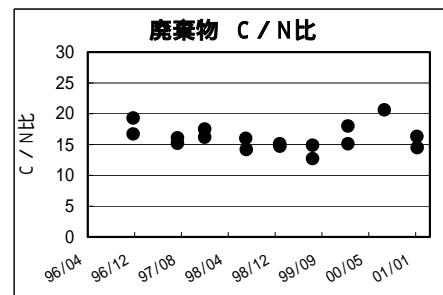


図 - 2 廃棄物層の C/N 比

(2) 浸出液の性状について

浸出液については、処分場に設置した観測井から定期的に採水・分析を行った。ここで BOD は、生物学的に容易に分解する汚染物質の指標であるため、埋立初期には高濃度になるが、処分場が閉鎖されると数年後には 10mg/L 以下となる。一方 COD は試水中の被酸化性物質の量を示す。なお、COD は時間経過とともに生物学的に難分解性有機物の割合が多くなるので、BOD 程減少せず徐々に低下する。

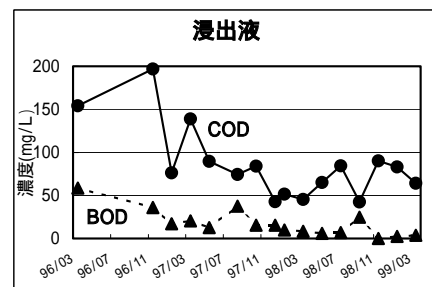


図 - 3 観測井における浸出液の水質変化

調査結果から平常時においては、BOD, COD とともに年々低下する傾向を示し、安定化が進行していると判断される。しかし降雨時においては、廃棄物層から高

濃度の BOD, COD を含む浸出水が流出することが判明した。これらの浸出水はほとんどが pH 9 以上で淡黄色を呈した。なお、浸出水に対し、室内にて長時間の曝気を試みたが、ほとんど変化しなかった。そのため浸出水について難分解性の物質が影響していると考えられる。

(3) 湧出ガスの組成について

廃棄物内部に発生するガスは、埋立廃棄物の分解過程における中間生成物を主成分としている。そのため、地中からの湧出ガスの組成からは、ガス生成速度や埋立廃棄物の分解状況が推測できる。

調査結果から、初期の段階ではメタンガス濃度が高く、嫌気性の分解がすすんでいると考えられる。また、時間が経過するとともにメタン濃度は低下し、二酸化炭素の濃度の割合が増加している。そのため廃棄物層内部では、安定化が進行していると判断される。

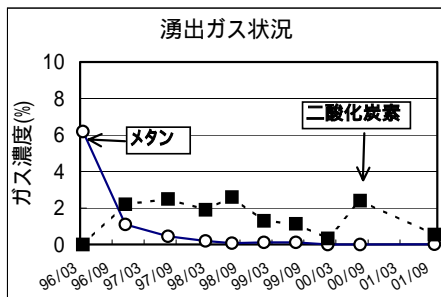


図 - 4 湧出ガスの組成

(4) 廃棄物層内の内部温度について

廃棄物層中に有機物が含まれている場合、微生物による有機物の分解反応が起こるが、この反応は発熱反応であるため、廃棄物層内の内部温度は上昇する。

調査結果から廃棄物層中の内部温度は、地中の温度と大差がなく、安定化の進んだ状態と同等であると判断される。

(5) 沈下量の測定について

廃棄物層内の有機物が分解したり、中空のある物質が廃棄物や土の重さで、圧縮されると埋立層は沈下する。

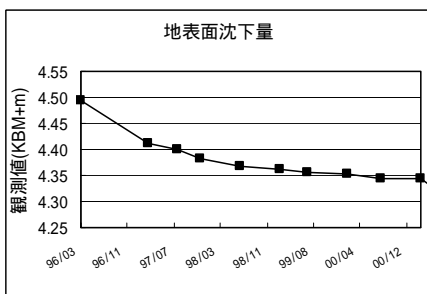


図 - 5 地表面沈下量

調査結果から地表面の総沈下量は、現在沈下は収束状態にあり、最近の沈下量は数 mm/年以内である。そのため沈下量から判断すると、安定化に近づいていると判断される。

4. まとめ

モニタリング調査結果から、時間の経過とともに安定化が進行していると判断される。しかし、廃棄物層から流出する浸出水については今後も監視が必要であると考えられる。なお、一連の調査結果から浸出水が発生するメカニズムについては以下のように推測した。

脱水汚泥を埋立処分することにより、汚泥中に含まれる有機物は分解される。そのため、その残査や難分解性の物質は、中間生成物とともに無機化学的な反応を受け、腐植物質などを形成すると考えられる。腐植物質は徐々に分解されるが、廃棄物層内部に残存し、蓄積が進行すると浸出水とともに流出する。一方、廃棄物層中の有機物が分解されるにつれて、嫌気状態が進行し、亜硝酸イオン、亜硫酸イオン、第一鉄や第一マンガンなどの被酸化性物質が生成される。これらの被酸化性物質や降水によって洗い流された微細な有機物により BOD、COD が上昇すると考えられる。

5. 最後に

今回、いくつかの物理的・化学的指標を用いて、廃棄物処分場における安定度を多角的に把握することができた。また、浸出水の BOD、COD については難生物物分解性の腐植物質、嫌気性分解による被酸化物質および降雨により流出する浮遊物質等が関わっている可能性が考えられる。そのため今後も継続的なモニタリングを実施し、総合的に浸出水のメカニズムを解明し、処分場の早期安定化に向けた対応が必要であると考えられる。

<引用・参考文献>

- 1) 環境庁：廃棄物最終処分場安定化監視マニュアル 1992 年
- 2) 日本廃棄物コンサルタント協会：埋立地安定化調査報告書 1994 年