

[自主研究]

# 石膏粉の地盤工学的有効利用に関する研究

鈴木和将 磯部友護 長谷隆仁 川寄幹生 長森正尚

## 1 目的

我が国の廃石膏ボード排出量は、年間119万トン(平成28年度実績、新築系:54万トン、解体系:65万トン)であり、そのうち約3割程度が最終処分場への埋立と推計される<sup>1)</sup>。また、石膏ボード工業会の推計<sup>2)</sup>によれば、新築系廃石膏ボードの排出量は、将来的にはほぼ変わらないものの、解体系の排出量が右肩上がりに増加し、新築系・解体系をあわせた排出量は、2032年に200万トンを超え、2068年頃まで増大し続けるとされている。このまま今のリサイクル能力が変わらなければ、近い将来、多量の廃石膏ボードが最終処分場へ埋立てられることが容易に予想される。そのため、廃石膏ボードを処理した再生石膏粉の再資源化を推進し、最終処分量を減らす必要がある。再生石膏粉の大口用途として、土木・建築分野における固化材等の利用が期待されるが、硫化水素ガス発生、フッ素溶出等の環境安全性の問題等で、現状、有効利用が思うように進んでいない。そこで、本研究では、石膏粉の有効利用を促進することを目的とし、固化材として利用する場合の硫化水素ガス発生評価試験について開発を行う。特に、この手法を中間処理施設の品質管理で使用することを鑑み、より簡便な、検知管で硫化水素濃度を測定する嫌気性培養試験手法を確立する。

## 2 方法

対本試験では、1000mLねじ口瓶に再生石膏粉試料を100g入れ、液固比(L/S比)で1、2.5及び5となるよう、100g、250g及び500gの脱気水を加えた。さらに、試料中に含まれる気泡抜き及びヘッドスペース部分の窒素ガス置換の目的で、純窒素ガスの吹込みを行った。ガスの吹込み後、コックを閉じ、本実験装置を40℃に設定した恒温槽(恒温槽内実測温度35℃)に入れ所定の日数養生し、生成したガスの硫化水素濃度は、検知管法により、(株)ガステック製検知管及びガス採取器を用いて測定を行った。また、あわせて注射筒により、生成ガス量の測定を行った。

影響因子については、液固比(L/S)、石膏試料の種類及び植種液として用いた埋立地浸出水汚泥の種類について検討を行った。

## 3 結果

### 3.1 液固比

液固比を1、2.5、5と変化させて嫌気性培養実験を行い(Run2、Run3、Run4)、培養14日、39日及び105日後に硫化水素濃度、ガス量を測定した。ただし、培養105日後では全ての

実験系で硫化水素濃度は検出下限未満となったため、培養0～14日と培養15～39日の実験結果を図1に示す。左Y軸の硫化水素ガス量(体積:  $\mu$ L)は、検知管で測定した硫化水素濃度にガス量を掛けたものである。また、右Y軸は、検知管法により測定した硫化水素濃度である。培養0～14日の結果で液固比の違いによる影響を見てみると、液固比が増加するに従い、硫化水素ガス量及び硫化水素濃度ともに増加する傾向にあった。さらに、培養15～39日の結果では、液固比1で硫化水素濃度が高く、硫化水素ガス量が最も高かったが、培養0～14日の結果と比較すると、全ての液固比で硫化水素ガス量は減少した。

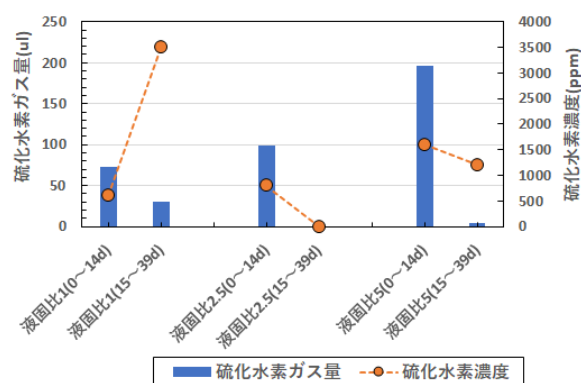


図1 硫化水素ガス量の経日変化

## 4 今後の研究方向

本研究では、再生石膏粉から発生する硫化水素について、工場管理で使用することを視野に入れ、検知管を用いた嫌気性培養試験手法を構築し、影響因子の検討を行った。今後、精度よくガス量を測定するために、水上置換法によるガス捕集装置を作製し、生成ガス量の確認を行う。また、硫化水素以外のガス成分(CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>等)及び水質分析等を行い、嫌気性培養試験内で起こっている反応メカニズムを解明する。さらに、硫化水素ガス発生の要因として、特に有機物に着目した検討を行う。これにより、有機物量を指標とした硫化水素ガス発生ポテンシャル評価といった展開へつなげる。

## 文献

- 1) 国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター (2019) 再生石膏粉の有効利用ガイドライン(第一版)、<https://www-cycle.nies.go.jp/report/gypsumpowder.html>
- 2) 一般社団法人石膏ボード工業会 (2016) 石膏ボードハンドブック 環境編、[http://www.gypsumboard-a.or.jp/pdf/Environment\\_P199-212.pdf](http://www.gypsumboard-a.or.jp/pdf/Environment_P199-212.pdf)