

VII-53

炭酸ガスによる余剰汚泥の浮上濃縮

九州工業大学 正会員 ○藤崎一裕
九州工業大学 学生員 永見真二
九州工業大学 香月 亮

1. はじめに

余剰汚泥の加圧浮上法について実験的に調べた。

通常の加圧浮上法は圧力4～5kgf/qm²の加圧状態で水中に空気を溶解させ、この溶解水と余剰汚泥とを混合して大気圧に戻して、浮上濃縮させるものであるが、筆者らはこれまでに、空気の代わりに炭酸ガスを利用する方法について検討を行ってきた^{1, 2)}。

この方法は炭酸ガスが空気に比べて20～30倍も水によく溶けること、しかも炭酸ガスは地球温暖化防止の観点から、化石燃料の燃焼ガス等から回収される方向にあることを考慮して検討を進めているものである。今回はこの手法をさらに進めて、余剰汚泥中に直接炭酸ガスを吹き込んで溶解させた後、これを析出させ利用する方法について検討した。

室内実験の結果、実用化へ向けて有望な成果が得られたので、以下にその概略を報告する。なお、実験に用いた試料はいずれも北九州市内のH浄化センターで採取した余剰汚泥である。

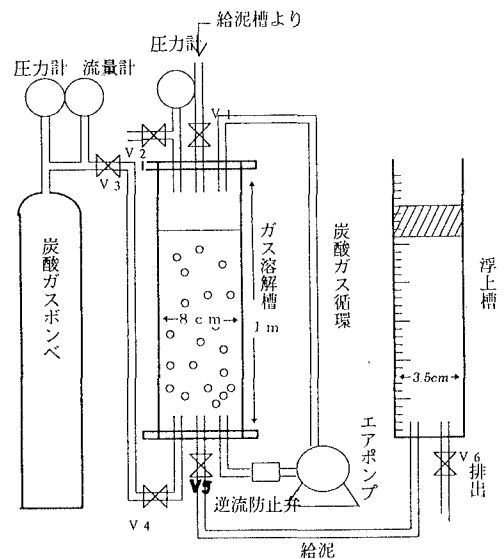


図1 浮上実験装置

表1 実験条件及び結果

Run No.	初期高さ H ₀ (cm)	最終高さ H _∞ (cm)	濃縮率 H ₀ /(H ₀ -H _∞)	初期水分率(%)
1	76.5	64.5	6.4	99.83
2	82.5	69.8	6.5	99.83
3	84.5	70	5.8	99.83
4	80.5	67	6	99.64
5	81.5	67.5	5.8	99.64

2. 浮上濃縮実験の装置及び方法

実験装置の概略が図1に示されている。実験方法は、まず炭酸ガス溶解槽(内径80mm、高さ1000mm)内に汚泥を4000cc投入した後、上部の空間部の空気を炭酸ガスにて排除する。つぎに、この部分に炭酸ガスを圧入しながら(このとき圧力は1kgf/cm²程度とした)、同時にポンプでタンク内に炭酸ガスを約10分間下部より吹出し循環(バブリング)

キーワード:余剰汚泥、浮上濃縮、炭酸ガス

連絡先:〒804-8550

北九州市戸畑区仙水町1-1

TEL:093-804-3106

FAX:093-884-3100

させ余剰汚泥内に十分溶解させる。最後にバルブV5を開けて余剰汚泥を浮上管に移し浮上濃縮させる。

浮上槽への供給管の先端にはノズルを取り付けた。ガス溶解槽から送られる余剰汚泥はノズル部分から高速で浮上槽内に噴出される。このときの減圧によって発生した炭酸ガスの微細気泡を汚泥の浮上に利用した。

実験結果の一例として時間の経過に伴う界面の上昇過程が図2、3に示されている。図中のプロットした点が実測値で、この点より上が浮上汚泥部、下が分離液部を表す。これらの図によると汚泥の浮上はとくに最初の10分間に急速に進み、後は徐々に浮上圧密へと移行している。また実験結果の概略が表1にまとめられている。

3. 考察

以上の実験結果によると、濃縮倍率6倍程度、浮上速度は5~10cm/min=74~144m/day程度で、これは余剰汚泥の水分率を仮に0.996とする、固形物負荷で290~580kg-solid/m²/dayとなる。これらの値そのものは、現在用いられている加圧浮上法とほぼ同様あるいは2~3倍程度の値と考えられる。

しかし、全体的な処理効率としては、従来の方法よりも高い効率を示すことが予想される。なぜなら、ここで検討した方法は直接炭酸ガスを余剰汚泥中に1kgf/cm²程度の圧力で吹き込むだけであるため装置の小型軽量化が可能になると考えられる。浮上濃縮のために利用した気体の量については、4000ccの余剰汚泥に対して大気圧換算で約3000ccの炭酸ガスを溶解させた。仮にこの炭酸ガスが全て浮上に利用され、また余剰汚泥のMLSSが4000mg/literとすると、このときの気-固比は約0.33となる。この値は、通常の加圧浮上法での気-固比の値(0.02程度)に比べて1桁以上大きい。今後は、気泡の発生方法などに更に検討を進めていく予定である。

なお本研究の一部は北九州市環境科学研究所アクア研究センターとの共同研究として行われたもので、同センターの神代和幸氏をはじめ職員各位には種々有益な助言や協力をいただいた。九州工業大学大学院生石田昇君は実験に協力された。さらに、この研究には新日本製鐵株式会社より援助を受けた。関係各位にお礼を申し上げる。

参考文献

- 1) 藤崎、石田:炭酸ガスを利用した余剰汚泥の浮上濃縮に関する基礎的検討、環境工学論文集、第34巻, pp. 347-352
- 2) 藤崎、香月、神代:炭酸ガスを利用した加圧浮上濃縮、第34回下水道研究発表会講演集, pp. 770-772, 1997

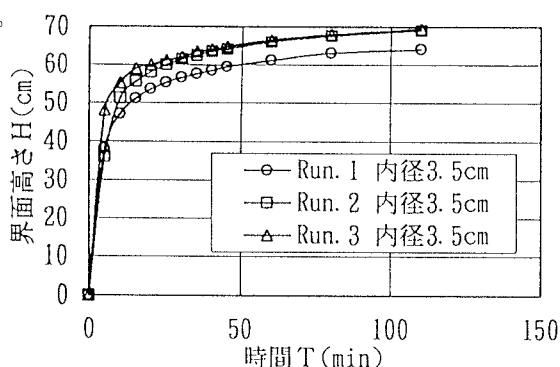


図2 浮上濃縮過程 (I)

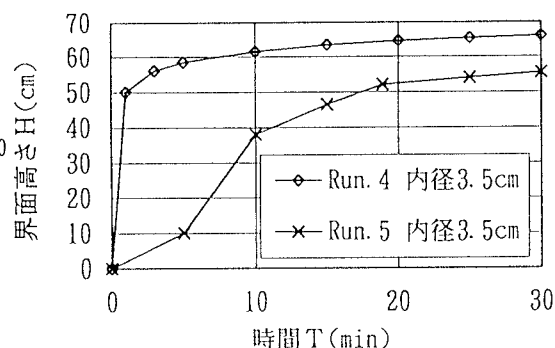


図3 浮上濃縮過程 (II)