

促進汚泥法の機能に就て

By C. LUMB, B. SC., A. I. C. Senior Technical Assistant, Halifax Sewage Department.

At Meeting of the North-Eastern Branch of the Institute of Sewage

Purification held at Leeds. "The SURVEYOR" Feb. 17. 1933.

短時間の曝氣を以て促進汚泥法に成功するといふ事が過去 10 年來の懸案であり研究であつたが、促進汚泥の機能の實體を掴む事は最も先決問題と思はれる。リバプール Baly 教授の新學説は從來の考へ方を一新し、促進汚泥法の機能に就て明快なる解釋を與へたものであつて、本稿に於ては先づ促進汚泥法の特質を擧げ之が説明としての從來の説二、三及び新學説を述べ、併せてハリファックス汚水處分場に於ける實際的の效果に就て簡単に申上げて見たいと思ふ。

促進汚泥法に關する其の主要なる特性

1. 酸素を充分に補給し完全なる好氣性状態を保持する事。
2. 淨化の終了と共に其の汚性の衰へたる汚泥は再曝氣により之が恢復を計る事。
3. 細菌の死滅は淨化を無効にする。
4. 汚水中のコロイド及び之に類似の物質を多量の溶解性物質と共に除去する事。
5. 淨化過程に於ては汚泥は益々その大きさと重量を増化する。
6. 工場水(例へばフェノール等)多量のときは淨化の障害となる。
7. 好調の汚性汚泥は之を生下水に混入して豫備處理沈澱を行ふが、之があたかも沈澱凝集劑の作用をする。

從來の考へ方ニ三

第一. アドソープション説

汚水中の各種不純物は汚性汚泥の面に吸着又は結合すると解する、この吸着性表面は曝氣槽容積 1 立方呎内に 500 平方呎もあるといはれる (Buswell 氏)。この説は相當有力であるが、好氣性状態とか細菌の活力等が何故に重要であるか説明に困難である。

第二. エンチーム説

微生物の分泌するエンチームの働きによつて淨化が行はれると考へる。このエンチームには凝集作用とか蛋白質分解性、加水分解、酸化等の色々の性質を具備する。之は Fowler, Mumford 兩氏の實驗でも明らかにされた。

第三. バイオロチ説

汚水中に生棲する顕微鏡的微生物はその食餌を汚水中に求め溶解性有機物をその表膜より吸集する、又特殊のその分泌物に依つてコロイド物質等も液化し吸集される。丁度豚が蕪芥を食餌とする様に汚染物質が汚泥と變形するのである。然しこの説も汚泥の活性減退といふ事に對しては説明し難い所がある。

Baly 教授の新説

下水コロイドの電気トリック・チャージは蒸溜水中之が pH 4.6 の場合電解中和點アイソ・エレクトリック・ポイント)となり、更に他の電解質を加へる事によつて益々 pH を高くする事が出来る。例へば 3% の食鹽を入れれば中和點の pH は 8.3 となる。試験に用ひた所の下水の電解中和點は pH 6.5 で、之は食鹽を電解質として 0.17% 混入したものに相當する。即ち下水が更に酸性であつて、pH 6.5 以下であればコロイドはボザチブ・チ

チャージであり、又 pH 6.5 以上であればコロイドのチャージはネガチブである。普通の下水は大體 pH 7~8 であるから、コロイドは多くネガチブ・チャージを有するものと考へられる。

一體バクテリアの活動はバクテリアのチャージとその周囲のチャージとのポテンシャル差が數倍にも達するとき最も壯んとなるもので、且つ水に對してバクテリアはネガチブ・チャージである。

即ち活性汚泥の活性とはバクテリアのネガチブ・チャージの強度といひ得る。 pH 7.0~8.0 の普通下水を促進汚泥法にかける時は下水中のコロイドには僅かのネガチブ・チャージがあり、活性汚泥には強烈なネガチブがある故、コロイドと活性汚泥とは結合するといふのである。

同型のチャージを有する物質間にたとへ強さが異るとしても之に結合作用が起るといふことは變であるが、之がコロイド及び下水遊動物の有するチャージの特異性であつて、所謂ヘルムホルツ・ダブル・レーヤーによるチャージである。之は一體系としてのフリー・エナヂーが減少せんためであると聞いて居る。

他方に於ては又バクテリア説と同じく微生物は下水中の有機物を食し特殊の可溶性クリスタロイドソルトを作り、之が曝氣中に汚泥の分子をとりまいて益々發達する。斯くして活性汚泥に接近したコロイドの電解中和點(アイソエレクトリック・ポイント)は上騰し、そのネガチブの程度が減少する。このクリスタロイドの發生及び此の作用によつて何故チャージがポジチブになつてくるかといふ事は現在の所推慮にすぎないが、兎に角この影響によつて活性汚泥の羽毛狀凝集が促進されることはたしかである。

以上 Baly 教授の説に於ては溶解性物質に就て言及されて居ないが、之等も同様の説明が出来ると思ふ。

實際の問題として

新學説を實際に應用するに當つて流入下水のコロイド・チャージをポジチブにしたらどうか、或は夫迄でなく共通に低いネガチブであつたらどうか、或は之に混入すべき活性汚泥量の節約が出来はせぬかといふ事は重大でもあり、又興味のある問題である。

コロイドをポジチブ・チャージとするには簡単に酸を加へ pH 6.5 以下とすればよい。バクテリアの活力も考へてあまり pH を少くする事は不可能である。

當ハリファックス汚水處分場では汚水中に多量の石鹼工場水を含有し、之に硫酸を用ひて油脂類を再生する關係上汚水は稍酸性となつて居る爲、促進汚泥法の結果は甚だ良好である。實驗報告によれば汚水の pH は 6.0~7.0 の場合が最も良い。今一つ面白いのは如何なる pH の汚水でも曝氣槽以後に於ては大體 pH は 7.0、違つても 0.2 内外である。汚性汚泥は中性反應であるから、原水の pH は返送汚泥の量にもよるが大體 6.0~6.2 程度がよい。當汚水處分場ではこのコロイドの多い且つ強い下水であるにも關はず 8 時間曝氣で 85~90% の淨化率を得た。尙工場水の排水が夫れ程出ぬ様なら曝氣は 6 時間位でもよい。

當處分場の成績を以て直ちに他へあてはめる事は出来ないが、如何なる反應度で處理するかといふ事が重點である。

大體促進汚泥法では汚水の化學反應は中性又は稍酸性程度がよいと言へる。然るに一般の汚水は pH 7.5~8.0 であつて、決して效果的の條件ではない。之を又 pH 5.8 位にする事は又バクテリアの方面から見て酸にすぎる結果となり、結局 pH 6.5 位が理論的にも實證上にもよい様である。 (板倉 誠抄譯)