

山口大学工学部 正員 中西 弘

京都大学農学部 小林 達治

山口大学工学部 正員 松尾 信

1 まえがき

現在、都市下水や各種の有機性産業廃水の処理には活性汚泥法が広く用いられており、生成した余剰汚泥は脱水、乾燥、焼却などの物理的な手段によって処分されているが、これが最終的な姿ではなく、汚水処理の理想的な形は処理と同時に処理生成物の利用をかねた資源化処理にあるということは過言ではない。こういった意味で下水処理水の再利用あるいはフロレラ、トウモロコシ酵母などの微生物処理後の菌体の回収利用は注目されている。

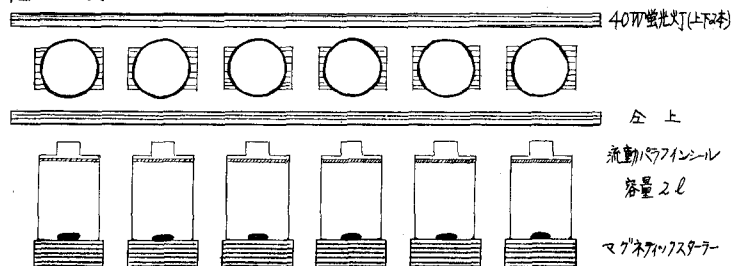
われわれもまた、高濃度の有機性廃水を対象とし、これをほとんどまじやくすることなしに少量のまま直接処理し、しかも処理によって得られた微生物菌体を家畜の飼料や臭の餌料などの飼料資源および水稲などの肥料資源として利用することを目的とした資源化処理法の基礎研究を行なっている。すなわち、桐生市においては、し尿を対象とし、好気性菌による可溶性処理、光合成細菌による有機酸、アミノ酸の除去と光合成細菌の収穫、およびフロレラによる最終処理とフロレラの収穫の3段階し尿処理によるまじやくし尿の処理と光合成細菌およびフロレラ回収の日処理量2tのプラント実験が行なわれ、現在20t/日の処理能力をもつ実用化プラントの建設計画が進んでいる。一方、大阪府済水実験場において、臭の餌料生産を目的とし、光合成細菌によるし尿、豚糞、鶏ふんの処理実験プラントの建設計画が進められている。これらのプラント実験計画と平行して、その設計、運営をより合理的に行なうこと、およびその適用範囲を拡げ、最適な操作を見つめだすためのつぎの実験を行なった。

2. 実験方法

基本的な実験装置として光合成細菌(PSB)の培養に好適な条件を得るため、容量2lのガラスびんをならべ、両面より40W 蛍光灯各2本、計4本照射できるように設置し、容器内のかく拌にはマグネティックスターラーを用い、嫌気的條件を保つための密栓、および流動バフインダシールし、装置全体は27°Cの恒温室に設置した。

実験の対象とした基質はし尿、豚糞、鶏ふん、活性汚泥、し尿消化脱酸液、し尿酵素処理液であり、その他の有機性廃液についても順次適当のわくを広げていく予定がある。

図1 実験装置



実験の目的は、いづれの有機性廃液がP.S.B.処理に適しているか、②P.S.B.処理に先き立って前処理が必要か、③前処理としてどのような方法がよいか、④P.S.B.の最適な培養条件と経済的な最適条件との関係、およびP.S.B.の利用面についての資料を集積することであり、先に述べたプラント実験計画との関連およびP.S.B.に関してこれまでの基礎知識をもとにして、まず回方法による実験を進めた。

実験における測定項目は、BOD、COD、有機酸、SS、硫酸素、アンモニア性窒素などでありP.S.B.量の測定はPacked Volume (100ml, 2500g 5分間)、アセトン抽出色素の比色(780mμ, および550mμ)、およびP.S.B.培地を用いたプレートカウント法によった。

また、P.S.B.の種培養は 表1 光合成細菌培地

表1の培地を用いて行ない実験には種培養のP.S.B.を用いたが、実験プラントではもうろん返送再利用を行なっている。

Na-Propionate	0.08	NaHCO ₃	0.58
Yeast Extract	0.1	CaCl ₂ ·6H ₂ O	0.05
KH ₂ PO ₄	0.8	(NH ₄) ₂ SO ₄	0.5
MgSO ₄ ·6H ₂ O	0.2	水道水	1ℓ
NaCl	0.1	(PH. 6.8)	

3. 実験結果

実験は現在継続中であるが、これまでに得られた結果をまとめると、つぎのようになる。

- ① 前処理として廃液をあらかじめ好気性に保っておく方がP.S.B.の繁殖に良い結果を与える。これはP.S.B.が嫌気性の細菌であり、他の嫌気菌との競合を避けた方がよいためと考えられる。
- ② P.S.B.が利用する有機物は主として有機酸、アミノ酸などの低級脂肪酸やたん白加水分解生成物であるから、処理の対象とする有機性廃液もあらかじめ前処理として可溶性処理をしておくことが望ましい。
- ③ 以上のような前処理を行なうことによってP.S.B.による有機性廃液の処理は可能となる。
- ④ P.S.B.によって処理される液部のBODは400ppm前後であり、それ以下の濃度に下げた場合には、クロレラ処理、活性汚泥法処理などの処理が必要である。
- ⑤ P.S.B.乾燥体にはたん白質約55%、炭水化物約20%を含み、しかも繊維度が5%で、クロレラに比して少ないので飼料として有望である。
- ⑥ とくにアミノ酸組成においては須アミノ酸としてのメチオニン含量が、クロレラ、酵母に比して高い。(1.58g/dry 100g)
- ⑦ P.S.B.は動物性プランクトンの増殖に役立ち、魚の餌料としても有望である。
- ⑧ P.S.B.は幼穂形成期における穂肥として著しい効果のあることがわかった。

4. おわりに

有機性廃液の資源化処理法として光合成細菌利用による処理と、得られた光合成細菌の利用についての基礎的な研究を行なっている。し尿と床いて実験例が少なく、現在実験初期の段階であり、処理操作の最適条件を探索中である。