

工場排水処理施設の調査研究について

川原 浩* 古井戸良雄 土田 稔*

Study on the Treatment Plants of Industrial Effluents.

Hiroshi Kawahara, Yoshio Koido and Minoru Tuchida

1. はじめに

水質保全法、工排法が制定されてから工場排水の処理法については、いろいろな方法が研究、実施されてきている。しかし、工場排水の処理方法には、製造業ごとに、工場ごとに検討しなければならず、また、工場規模によって異なるため、工場数に比べて処理施設の設置数は非常に少ない。

一方、処理施設の管理面をみると、非生産設備であり、運転すればする程経費のかかる施設のため、必ずしも充分な管理がおこなわれているとはいえない現状である。

このような実状から、東京都においては、昭和37年以来、各製造業ごとに対象工場をえらび、これらの工場排水の実態および排水処理施設維持管理面等についての委託研究をおこなってきた。43年度も引き続き下記業種について、日本環境衛生センターに委託研究をおこなったので、その概要について報告する。

43年度調査委託対象業種および工場名

1) ねり製品製造業

工場名 株式会社マルシン
株式会社 紀文

2) つくだに製品製造業

工場名 都食品株式会社
かに屋長井食品株式会社

3) パン、菓子製造業

工場名 東鳩東京製菓株式会社
山崎製パン(附武蔵野工場)

2. 調査研究内容

2-1 ねり製品製造業

(1) 排水の根源と排水の特異性

この業種の主たる製造工程を記すとつぎのとおりである。

a) 原料→解凍→切断→ねり潰機→成型→釜揚げ→
↓排水(洗滌水が主) ↓排水(洗滌水が主) (油揚げ)
→包装→出荷

b) 原料→解凍→カッター→ミッチ→攪拌→加熱→
↓排水 ↓排水 副原料(砂糖、塩、澱粉5%)
→冷却→包装→出荷
(自然放冷)

排水が出るのは、原料処理の解凍関係、各種機械の洗滌排水がほとんどで、回分式に放流される。この他に、冷却水がある。水質は pH 7.0~8.0, BOD 200~2,000 ppm, SS150~1,000ppm, 排水量は工場規模によって異なっているが、50~300~2,000 m^3 /day である。特徴として、洗滌排水の中には、魚類の粘液、蛋白質、油など腐敗し易いものが含まれており、特異な臭気をもっており、悪臭公害の原因になりがちである。用水の利用状況は、洗滌水が50%、冷却水40%、その他10%の比率である。

調査工場の排水の水質

pH	BOD(ppm)	SS(ppm)
----	----------	---------

* 東京都公害研究所水質部

7.2~7.3 680~700 540~1,000

(2) 一般的な処理法

この業種は、腐敗性有機物を多量に含み、また、可溶性蛋白質が含まれているので、生物学的な処理法の採用がもっとも妥当であり、つぎのような処理工程が考えられる。

a) 前処理

排水中には肉片などの粗大残渣が混入しているので、スクリーニングによって、肉片等の大きな固形物は除去し、さらに沈澱槽（初沈）において、ある程度の夾雑物は沈降分離する。また、浮上した油分はスキマーによって除去する。沈降分離したものは、出来るだけ早く固形化することが必要である。特に夏期などは時間がたつと腐敗して悪臭の原因になる。

b) 本処理

前処理された排水は、まず単純曝気をおこなって脱臭をおこなう。このとき、異臭があるのは、腐敗性有機物のため嫌氣的な状態になっているので、単純曝気によって、好氣的な状態にまでもってゆく必要がある。それから曝気槽で活性汚泥法によって処理をおこなう。薬品

による凝集沈澱法も考えられるのが、発生汚泥量、および汚泥自体の臭気の問題があり、また、ランニングコストが高くなるので、余り好ましい方法ではない。しかし、経費以外の維持管理面は楽な方法であり、一つの考えられる方法であろう。

(3) 調査工場の処理施設について

a) 備マルシン

ア) 当工場の処理施設の運転管理法では、活性汚泥の効果を期待するのは困難である。運転時間が現在13時間であるが、これは22時間位に延長し、休止時間は2時間で、その後上澄水だけ放流するようすべきである。

イ) 栄養塩類のバランスが悪く、特に塩類欠乏による活性汚泥の減退が考えられるので、栄養塩類の補給をおこなう必要がある。

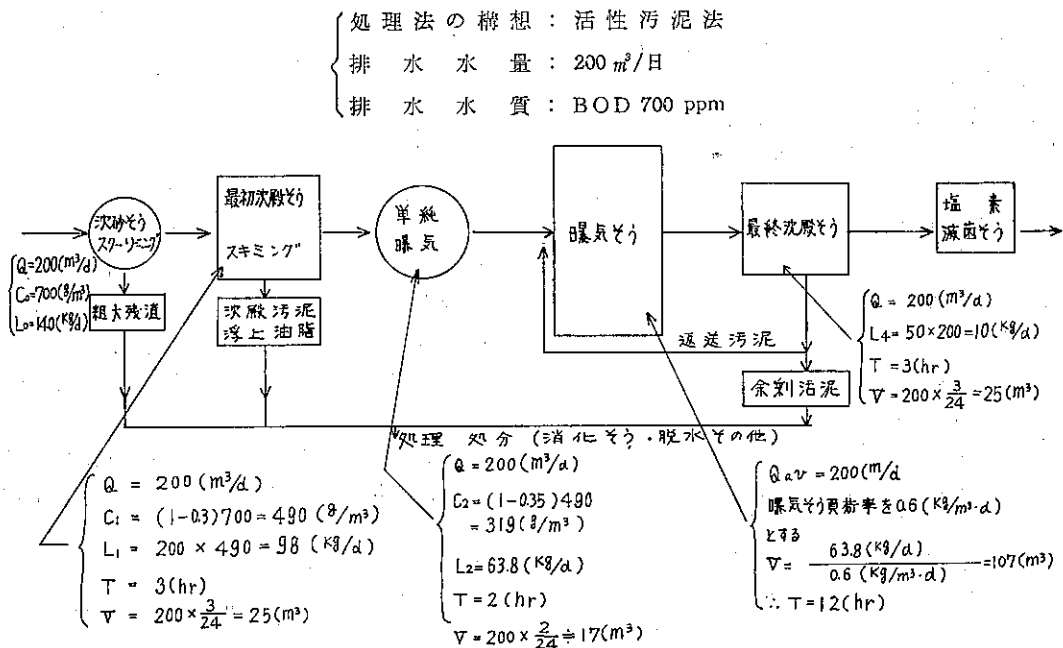
ウ) 汚泥の維持管理面が考慮されていないので、排泥、返送あわせて再検討する必要がある。

b) 備紀文

考えられる処理工程によれば、次に示す効果が期待できる。

ア) 腐敗性有機物による悪臭はなくなる。

図1 処理のためのフローシート



- イ) 放流水 BOD は 50ppm 前後まで処理可能である。
- ウ) 活性汚泥に対する栄養塩類のアンバランスがあるの
で塩類の補給が必要である。
- エ) 排泥、返送等汚泥の管理について充分な検討が必要
である。

オ) 設備建設費 (200m³/day として)

土木工事費	約 400万	} 計約1,200万
機械装置	約 600万	
附帯工事費	約 200万	

処理のためのフローシート

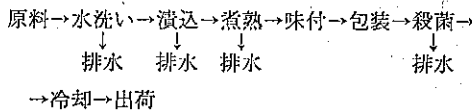
図—1 参照

2—2 つくだに製品製造業

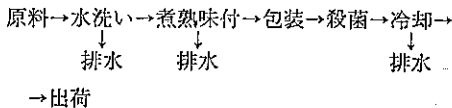
(1) 排水の根源と排水の特異性

この業種は原料の種類によって、製造工程は異なる。
主なものは次のとおりである。

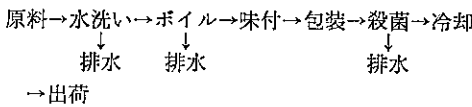
a) 煮豆類の製造工程



b) つくだに類の製造工程



c) 惣菜類の製造工程



排水が放流されるのは、原料処理の水洗い、湯煮味付施設の洗滌水、殺菌後の冷却水であって、冷却水以外の洗滌水は間接的に放流されるのが特長である。水質は普通 pH6.2~8.0, BOD 500~1,000ppm, S S 500~600 ppm, 排水量は20~40m³/dayで、小規模工場が大部分である。また、洗滌水中には腐敗性有機物が含まれ特異な臭気を有している。この業種は、原料の変動がはげしくしたがって排水の水質水量は、季節により、日時によってかなり変化する。

調査工場の排水の水質

pH	BOD (ppm)	S S (ppm)
7.4~7.8	450~800	380~600

(2) 一般的な処理法

当業種も腐敗性有機物が含まれており、特に湯煮排水には、原料の種類によっては可溶性蛋白質が多量に含まれていることがあり、生物学的な処理法がもっとも妥当な方法であり、処理工程はつぎのとおりである。

a) 前処理

当業種は原料ボイル工程があって、それから可溶性蛋白質を含んだ熱湯が放流される。しかも、回分的に排水が放流されるので、水質水量の変動がはげしいので、最初沈澱槽をかねた貯留槽が必要である。この時粗大残渣除去と、流量、水質の変動調整を目的とする。

b) 本処理

生物学的な処理として活性汚泥法で処理する。ただし、活性汚泥の栄養源の不均衡があるため、その不足分の補給量発見とその対策が必要である。

(3) 調査工場の污水処理について

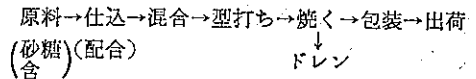
二工場とも污水処理施設はなく、考えられる処理工程は図2、3のとおりであるが、この業種は極めて小規模な工場が多く、活性汚泥法の採用にあたっては問題点が多いが、一般的な処理法としては、活性汚泥法によるのがもっとも効果的である。ただし、排水の水質水量変動が大きいこと、栄養塩類のアンバランス等が除去効率に大きく影響すると思われるので、実施計画については充分な検討が必要である。

図—2、3 参照

2—3 パン菓子製造業

(1) 排水の根源と排水の特異性

この業種は製造中はほとんど水の使用はない。ただ、作業終了時、各種機器、容器の洗滌水が排水される。パンの場合、製あん施設があると、排水量、質ともに増大する。主な製造工程は次のとおりである。



原料から型打ちまでの洗滌排水が主で、澱粉、砂糖等の炭水化物が含まれている。また、ショートニング、マーガリン等も含まれる。

調査工場の排水の水質 (製あん含まず)

pH	BOD (ppm)	S S (ppm)
6.0~8.0	200~600	100~150

(2) 一般的な処理法

{ 処理法の構想 : 活性汚泥法
 排水水量 : 15 m³/日
 排水水質 : BOD 450 ppm

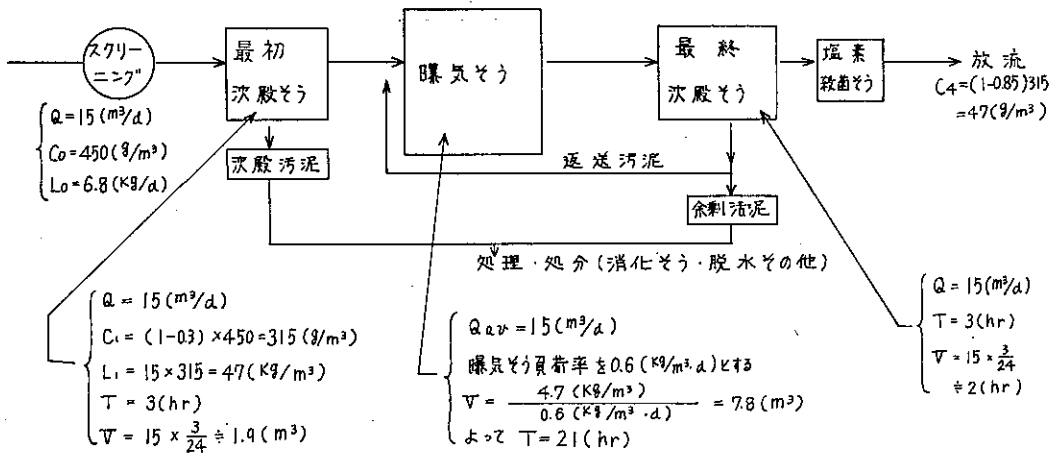


図2 処理のためのフローシート

{ 処理法の構想 : 活性汚泥法
 排水水量 : 25 m³/日
 排水水質 : BOD 800 ppm

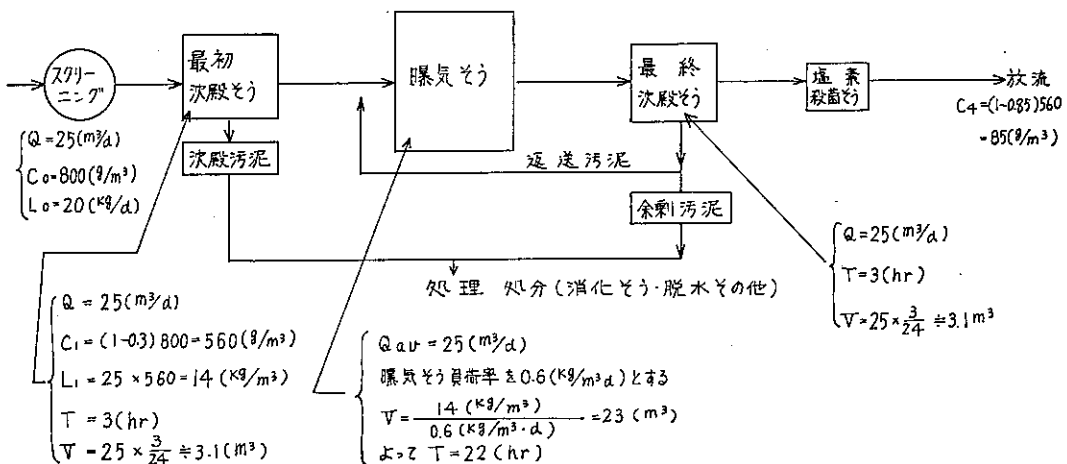


図3 処理のためのフローシート

a) 前処理

排水が間欠的であるため、水量水質の変動がはげしいので、これらを緩和すると同時に、油分除去と粗大夾雑物除去のための沈澱槽（油分り槽）が必要である。

b) 本処理

有機物除去のためには活性汚泥法が妥当であるが、炭水化物だけでは栄養塩類のアンバランスになるので、その対策が必要である。

(3) 調査工場の汚水処理について

a) 東鳩東京工場の場合

単純沈澱だけでは油分の分離は出来るが他の有機物除去は困難である。したがって本格的な処理を行なうには

生物学的処理がもっとも妥当である。処理工程図は図のとおりであるが、塩類補給についての対策が必要である。

図—4 参照

b) 山崎製パン(株)の場合

当工場は製あん施設があり、水量、水質ともに多く、現在の施設ではどのような維持管理をおこなっても効果は期待できない。したがって、総合排水についての処理対策を抜本的にたてる必要がある。処理方法については活性汚泥法がもっとも妥当であるが、その際、汚泥処理についても、あわせて検討する必要がある。

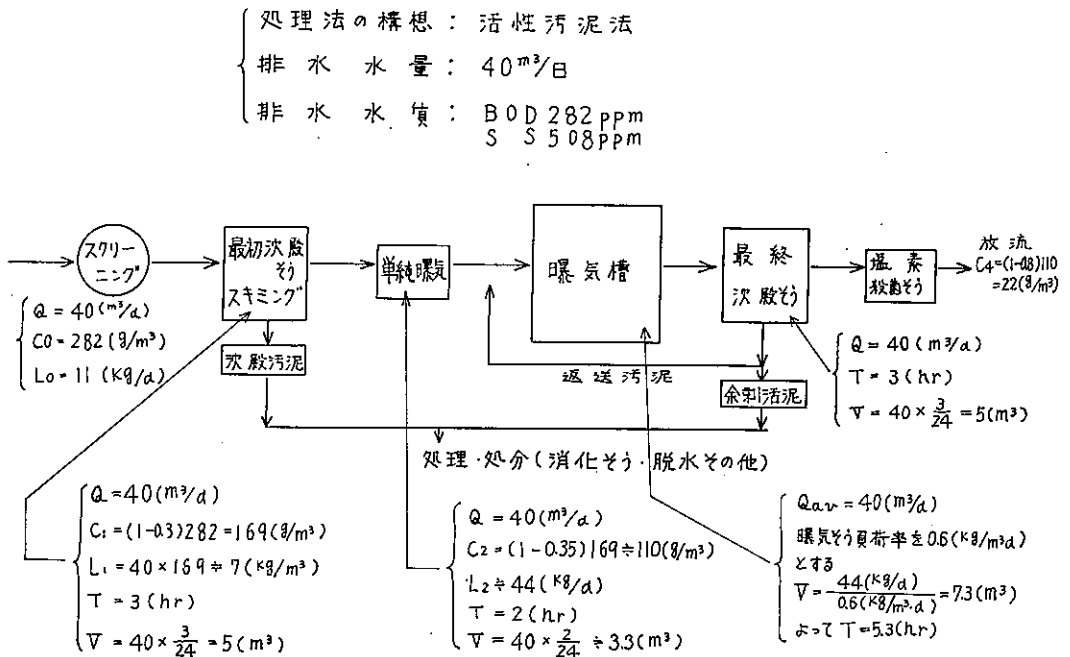


図4 処理のためのフローシート