

法で全糖（グルコース）を定量する。

- (3) 原液 20 ml に PH 6.0 酢酸緩衝液 40 ml および水を加えて 200 ml とし、その 20 ml をとり、酵素反応前の直糖を定量し、同じく、20 ml に 0.5% 酵素液 1 ml を加え、35℃で 4 時間、振とう後酵素反応後の直糖を定量する。

表 5 は、市販の麦芽水あめおよび酵素水あめ（マルトース生産用）の分析結果である。

表 5 麦芽水あめの分析結果

| 種類 | A | B |
|---------|-------|-------|
| 水 分% | 16.06 | 15.97 |
| デキストリン% | 15.41 | 14.88 |
| グルコース% | 4.20 | 15.74 |
| マルトース% | 64.52 | 52.31 |

A ; デンプン原料, 麦芽糖化

B ; デンプン原料, 酵素糖化

文 献

- (1) 澱粉糖技術研究会編；澱粉粉糖工業分析法（1959）
- (2) 小原，鈴木，岩尾編；食品分析ハンドブック（1969）
- (3) 東京大学農芸化学教室編；農芸化学実験書（上）（1961）
- (4) 醸酵協会編；アルコールハンドブック（1971）
- (5) 松久保，有水；鹿工試業務報告 1617（1970）

3. 8 県内食品工場排水の水質調査について

水元弘二， 南園博幸， 長谷場彰， 前田フキ， 東 邦雄

ま え が き

鹿児島県においても、河川別排水上乘せ規準の設定が順次行われ、排水規制が一段と厳しくなってきた。工場側としては、これらの規準に対処し、排水処理対策を講じなければならない状況になってきている。

ま と め

麦芽あめ中のマルトース、グルコース、デキストリンの分別定量法として、全糖およびグルコースオキシダーゼ作用前後の直糖の量から計算によって求める方法を検討した。

市販酵素剤の中には、グルコースだけでなく、マルトースをも分解し、定量には適しないものもあるが、この実験に使用した国産の酵素剤を利用すれば、比較的簡単に糖類の分別定量ができることがわかった。

県内には数多くの食品工場があり企業規模の大きな工場では、本格的な排水処理設備を設けているところも数多くある。零細規模の工場では、排水処理に関する意識も低く、十分な処理施設も施されていないのが現況である。

本年度は、排水対策のための基礎資料として、

食品工場排水の実態調査が必要となり，県内の食品工場のうち，筍缶詰製造工場と漬物製造工場を選定し，排水の分析と調査を行なった。

実験方法

筍缶詰製造工場は，県内でも企業規模の比較的大きい，鹿児島市郊外にある工場を，筍製造の最盛時（4月下旬）に調査を行なった。

漬物製造工場も，かなり企業規模の大きい鹿児島市内の工場を選定し，排水の水質および水量の調査を行なった。

排水の分析は，PH，SS，COD，BODの4項目について行ない，その手法はJISK-0102に準じた。

I 筍（孟宗竹）缶詰製造工場

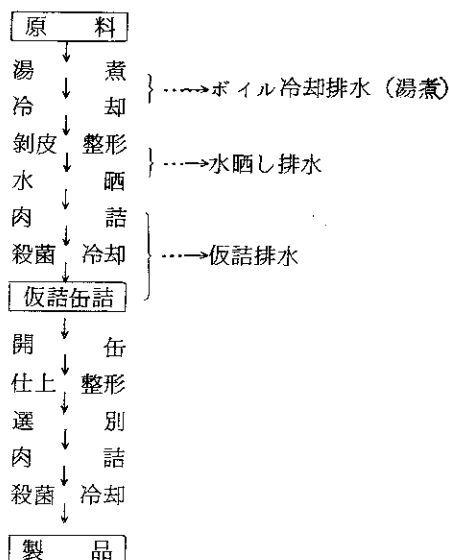
筍缶詰製造工程を図1に示す。筍缶詰製造は，原料筍の入荷が4月上旬～5月上旬に限られるために，殆どどの工場でも仮詰の半製品をこの時期に製造し，最盛期以後，年間を通じて開缶し，仕上整形と選別を行ない製品化している。

筍缶詰工場の排水を大別すると，ボイル（湯煮汁，湯煮中に釜より流出する液などを含む）排水，水晒し排水および仮詰排水と3つに区分できる。図2に本工場の排水経路および採水場所を示す。以下各排水系統の推定水量および水質について述べる。尚，本工場の1日の原料処理量は20～30トン，年間処理量約800トンといわれている。

(1) ボイル排水について

本工場のボイル用釜の仕様は180×126×90（約2.05 m^3 ）で，原料処理能力1～1.2tの5基設置されている。最盛時にはこの5基のボイル釜が3～4回稼働している。ボイル水（湯煮汁）の換水は1日1回，作業の終わった時点で行なわれている。ボイル排水の推定水量は，その釜容積当たりの原料が

図1 筍缶詰製造工程



しめる容積比で変わってくるが，凡よそ釜の定容積，基数および稼働回数の積で推測される。本工場では20～30t/day処理で，ボイル排水量は8～10t/dayと思われる。

筍の湯煮中，釜より吹き出す排水（採水場所①）も少なくない。その水量および水質について表1に示す。ボイル排水は総排水量に対し水量は僅かであるが濃度が濃く，総合排水の水質の汚染原因に大きく関与している。

(2) 水晒し排水について

水晒しタンク容積1.68 m ×1.97 m ×1.00 m （約3.31 m^3 ），本タンクには原料1～1.2tが入り，32基のタンクを設置している。

本工場の水晒タンクは，湯煮した筍の冷却タンクを兼ねている。水晒しは水道11本を使用し一昼夜連続で晒している。表1に示すように水晒し排水の水質は作業時刻（晒し時間）によりかなりの変動を示している。

排水の推定水量は，水道の使用量およびオーバーフロー水の水量測定で推定したが，本工

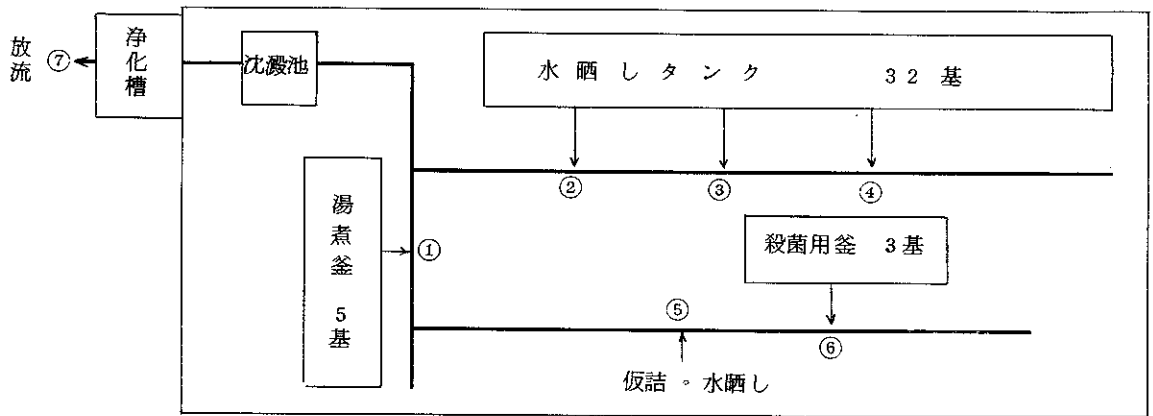


図2 排水経路および採水場所

表1 筒製造工場排水の水量と水質

| 採水場所 | 区分 | 推定排水量 | 採水時刻 | PH | SS ppm | COD ppm | BOD ppm |
|---------------|-----------|--------------|------|------|-----------|------------|------------|
| 湯煮 缶※ 1 | ボイル(湯煮) | 8~10t/day | 20時 | 5.05 | 928 | 14,530 | 69,200 |
| | 排水 | 5~6t/day | 15時 | 6.53 | 58 | 4,250 | 3,390 |
| 2 3 4 | 水晒し 排水 | 190~247t/day | 13時 | 5.29 | 104 | 333 | 620 |
| | | | 14時 | 6.50 | 24 | 79 | 53 |
| | | | 15時 | 6.41 | 10 | 110 | 260 |
| 5 6 | 仮詰 排水 | 8~12t/day | 15時 | 5.42 | 74 | 290 | 630 |
| | | | 15時 | 6.00 | 0 | 442 | 715 |
| 7 | 放流水 | 211~275t/day | 15時 | 6.02 | 60 | 146 | 750 |

※ 湯煮完了後の換水時の湯煮液

場の場合約250トン/dayであった。

(3) 仮詰排水について

本工場での仮詰の工程は 図1に示すように水晒しした筒を1.8ℓ容缶内で注水後1昼夜放置し、さらに缶内で水晒しを行ない、その後換水して、殺菌、冷却して仮詰缶詰を製造している。排水の水質については表1の(5)(6)に示すように比較的高濃度であった。

II 漬物製造工場

県内には大小約38以上の漬物製造工場があり、そのうち1工場は企業規模も大きく、本格的な活性汚泥法による排水処理を行なっている。

漬物工場排水の水質は工場規模により、又作業内容(生産品目)などによって変動が大きいといわれている。

県内の漬物工場は、干し大根漬で総称される

図3 原料下漬大根の洗浄工程および採水場所

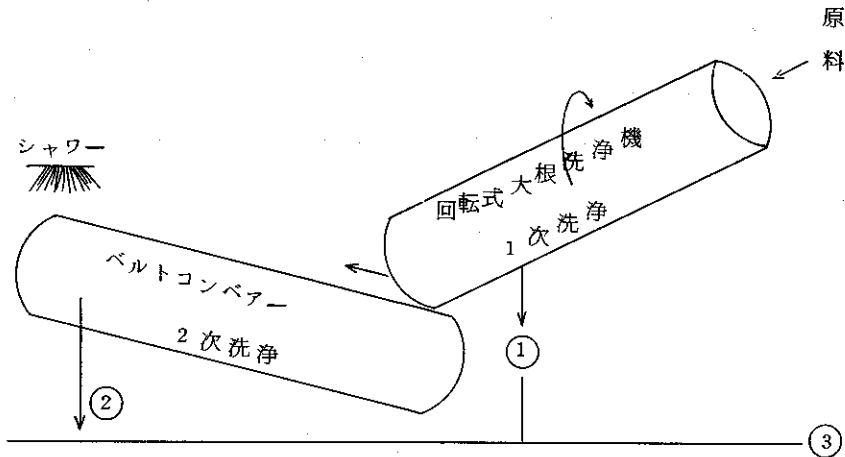


表2 洗浄排水の推定水量および水質

| 採水場所 | 区分 | 推定排水量 | pH | SS | COD | BOD |
|------|--------|------------|------|-------------|---------------|---------------|
| 1 | 1次洗浄排水 | 5.65t/day | 4.88 | ppm 1030 | ppm 12,000 | ppm 13,520 |
| 2 | 2次洗浄排水 | 9.99t/day | 5.05 | 12 | 2,870 | 4,820 |
| 3 | 洗浄排水 | 15.64t/day | 5.15 | 108 | 6,155 | 7,950 |

(原料1トン当り, 推定排水量10.4t)

山川漬, ツボ漬等を主に製造しているが, その工場排水も干し大根に由来する点が特徴である。

漬物製造工場の排水を大別すると下漬大根の洗浄工程より排出する洗浄排水と, 漬物タンク調理機, 細断機等の機械器具洗浄水や工場の床洗浄水等を含む雑排水とに区別できる。漬物工場の排水の大部分は前者によって占められている。

以下下漬大根の洗浄排水の水質および推定水量について述べる。

本工場の洗浄工程は, ドラム回転式の大根洗浄機(1次洗浄工程)で洗浄し, 次にシャワー付きベルトコンベアー(2次洗浄工程)で再洗浄する所謂2段洗浄方式を採用している。図3にその洗浄工程の概略と採水場所を示す。

排水量を採水時に実測した結果, 1次洗浄排水

量は1.56t/hr, 2次洗浄排水量2.76t/hrで, この結果から洗浄排水量1日当たり15.64tと推測される。本工場の1日の下漬大根の処理量1~2tといわれている。原料1t当たり10.4tの洗浄排水量と推定された。

洗浄排水の推定水量および水質の分析結果を表2に示した。

県外の生大根を原料とする沢庵漬工場の洗浄排水の水質はBOD2,000~3,000ppm, COD1,500~2,000ppmといわれているが, 本工場の場合, BOD7,900ppm, COD6,200ppmとかなり高い値を示している。これらの原因については, 前述したように, 干し大根を原料としているためと考えられる。

洗浄排水のBOD負荷量を本実験より算出する

と、下漬大根1トン当たり82.7Kgとなった。

まとめ

(1) 県内の食品工場のうち、筍缶詰製造工場、漬物製造工場を選び、その排水について、製造工程別に水量調査や水質分析を行ない、排水処理方法の検討および製造工程の改善のための基礎資料を得る目的で調査分析を試みた。

(2) 筍缶詰製造工場の推定排水量は原料1トン当たり10.5～13.8トン、総合排水のBOD負荷量7.9～10.4Kgであった。

(3) 漬物製造工場の下漬大根洗浄排水の推定排水量は原料1トン当たり10.4トン、BOD負荷量82.7Kgであった。

3.9 砂ろ床によるクエン酸中和廃液の処理

松久保好太郎, ※宮原景敏, (※新上村化学工業㈱)

まえがき

砂ろ床は、古くから上水の緩速ろ過⁽¹⁾に利用され、皮革工場排水処理にも使用された例⁽²⁾があるが、広大な土地を必要とすること、オートメーション化が困難なこと。産業排水のような汚染度の高いものは、処理出来ないといわれていることなどから最近では、あまり利用されていない。

しかし、土地さえあれば、他に高価な機械設備や通気、かく拌の操作も必要としないので、設備費、維持費とも安価なことが予想され、馬いしよでん粉工場排水沈でん他からの浸透水が、かなり浄化されていること⁽³⁾からもその有機物の除去効果は大きいことが期待される⁽⁴⁾ので、クエン酸中和廃液の処理を検討した。

実験

1. ろ過装置

深さを100cmに改造したドラム缶の下部横に試料採水口を付け、砂を充填して、ろ過装置とした。その大きさは、次のとおりである。

内径57cm, 深さ100cm, 表面積0.255m²。

別に工場敷地内に10m×5m×1mHの砂ろ床を設け、廃液を連続散布したが、ろ過水は、蒸発したり地下に浸透したりして、採水できなかった。

2. ろ床用砂

海岸に近い場所から採った砂で、粒度分布は表1のとおりである。

表1 ろ床用砂の粒度分布

| メッシュ | mm | w/w % |
|-------|-----------|-------|
| 10< | 1.68< | 7.3 |
| 10～14 | 1.19～1.68 | 6.9 |
| 14～28 | 0.59～1.19 | 38.7 |
| 28～42 | 0.35～0.59 | 28.0 |
| 42> | 0.35> | 18.9 |

3. 供試廃液

工場から排出されるクエン酸中和廃液の石灰塩を沈降除去したものをを用いたので、水質は毎日変動し、BOD最高25,000ppm, 最低9,800ppmであったが、大部分は