

食品工業排水における膜利用技術の研究

— 下漬排水に関する実態調査 —

食品加工部 小島 均 大竹 嘉尚

橋本 俊郎 田所 洋式

1. 緒 言

漬物工場排水，特に下漬排水の処理の研究（食品工業排水における膜利用技術の研究）を行うにあたり，これら排水の水量，食塩の濃度・負荷量及び事業所周辺の環境（排水の排出先など）等の実態の把握を目的として調査した結果を報告する。

2. 調査内容

下漬製造業34事業所を対象として，下記の項目について郵送及び現地での聞き取りによるアンケート調査，加えて現場での水質調査を行った。調査は，1986年9月から12月の間に行った。

〔聞き取りによる調査の項目〕

- | | |
|--------------|--------------|
| 1) 事業所の概要 | 4) 用 水 |
| 2) 事業所の立地状態 | 5) 排水の水量及び水質 |
| 3) 原料及びその使用料 | 6) 排水処理について |

3. 調査結果

1) 事業所の概要

ほとんどの下漬専門の事業所の製品は，たくあん漬の原料に用いる塩押しダイコンが主力である。このため，主力製品である塩押しダイコンの生産時期（10月末から12月）にだけ操業する事業所が多く，また漬物製造専門は少なく他業（農家等）との兼業の事業所が多い。

従業員は，ほとんどの事業所が家族労働を中心としており，これにパートやアルバイトを使用している。

2) 事業所の立地状態

下漬製造業の事業所は，排水の排出に有利な河川や湖沼の近くに立地するところは少なく，河川等からの距離で分けると0.5km以上離れているものが24事業所あり，これらは排水を河川等へ排出するのは，かなり困難であろうと思われる。

表1に河川等からの距離別の事業数について調査した結果を示す。

表1 河川からの距離別事業所数					
	0.5 Km以内	1.0 Km以内	1.5 Km以内	2.0 Km以内	2.0 Km以上
事業所数	8	7	5	4	8

3) 原料及びその使用量

下漬製造業で使用している主な原料野菜は、使用量の多い順に、ダイコン、キュウリ及びラッキョウであるが、主力のダイコンが1年で42,160(t)を使用しているのに比べ、他の原料の使用量は、少ない。

ダイコンの下漬原料塩は、生ダイコンに対し一押しと二押し用を合せて9.7%の割合で使用しており、1年で4,110(t)を使用していると見られる。表2に食塩の使用量の調査結果を示す。

表2 下漬用生ダイコン及び食塩の使用量

下漬用生ダイコンの使用量		下漬用食塩の使用量	
合 計	42,160 t/年	4,110	t/年
平 均	1,240 t/年	121	t/年
最 大	6,000 t/年	600	t/年
最 小	80 t/年	8	t/年
		(対生ダイコン比 9.7%)	

4) 用 水

調査対象の下漬製造業のほとんどの事業所が、用水に《深井戸》を使用している。この用水の大部分は、一押しダイコンの洗浄に用いている。なお、用水の使用量は各事業所とも計量していないため不明である。

5) 排水の水量及び水質

塩押しダイコンの製造に伴って発生する排水は、《一押し上水》及び《洗浄排水》の2種類あり、これらの排水の発生量は、表3の〔排水の原単位〕及び表2の〔原料ダイコンの使用量〕から推定すると、《一押し上水》が14,800 (m³/年)、《洗浄排水》が9,700 (m³/年)である。また、排水の発生時期は、ダイコンの収穫期である11月から12月に集中する。

表4に《一押し上水》及び《洗浄排水》の発生量の推定値を示す。

表3 下漬排水の原単位

$$\text{一押し上水} / \text{原料ダイコン} = 0.35 \text{ (m}^3 / \text{t)}$$

$$\text{洗 浄 排 水} / \text{原料ダイコン} = 0.23 \text{ (m}^3 / \text{t)}$$

表 4 一押し上水及び洗浄排水の発生量

	一押し上水	洗 浄 排 水
総発生量 (m^3 /年)	14,800	9,700
平 均 (m^3 /年)	432	284
最 大 (m^3 /年)	2,100	1,380
最 小 (m^3 /年)	28	18

下漬製造業の1事業所の排水の水質を測定した結果を表5及び表6に示す。

表 5 洗浄排水の水質 (1986.11測定)

項 目	平 均	最 大	最 小
p H	6.9	7.4	6.3
S S (mg/l)	8,220	12,500	3,510
食 塩 (%)	0.34	0.57	0.18
C O D (mg/l)	125	356	25

表 6 一押し上水の水質 (1986.11測定)

項 目	平 均	最 大	最 小
p H	5.0	5.2	5.4
S S (mg/l)	1,770	10,500	9
食 塩 (%)	12.5	18.8	7.0
C O D (mg/l)	2,130	4,390	1,180

各排水の水質の特徴は、《洗浄排水》については、SS濃度が非常に高いが食塩及びCOD濃度は比較的低い、《一押し上水》については食塩濃度が非常に高く、SS濃度の変動が大きいことがあげられる。

これらの排水を排出する場合に《洗浄排水中のSS》《一押し上水中の食塩及びCOD（有機物）》が問題となろう。

6) 排水処理について

現在排水処理を行っていない事業所のほとんどが、何等かの処理を行いたいと考えているが、処理水の排出先及び効果的処理方法（食塩、有機物）の無いことが大きな問題である。また、これらの事業所の大半が投資可能と考えている金額は500万円程度までであるが、1,000～3,000万円を投資できると考えている事業所も5社あった。

なお、排水処理のためのランニングコストは、生ダイコン1(t)当り、1,000円が限度であろうとの意見が数事業所からあった。

4. 結言

下漬製造業の排水に関する現況を下記にまとめて述べる。

- 1) 下漬製造業の事業所は、塩押しダイコンが主力製品であり、操業はダイコンの収穫期の11月から12月の間に行い、それに伴い排水が集中して発生する。
- 2) 塩押しダイコン製造に伴い発生する排水は《洗浄排水》及び《一押し上水》の2つに分けられ、その発生量は、《洗浄排水》が9,700 (m³/年)、《一押し上水》が14,800 (m³/年)であろう。
- 3) 《洗浄排水》の水質は、SS濃度が平均で8,000 (mg/l) と非常に高いが、食塩濃度及びCODはそれぞれ 0.34(%)、124(mg/l)と比較的低い。《一押し上水》は、食塩濃度が12.2(%)と非常に高く、このまま河川へ排出したり地下浸透を行えば農作物の塩害や井戸水の塩水化の原因となろう。またCOD（有機物）及びSSも未処理で排出するには高い濃度である。
- 4) 調査した32事業所のうち8事業所が簡易な処理を行って河川などへ処理水を排出している。しかし、排水処理を行っていない事業所のほとんどが排水処理設備を設けたいと考えており、そのために投資できる金額は約 500万円、ランニングコストは生ダイコン1(t)当たり1,000円が限度とみている。
- 5) 下漬製造業の排水に関する問題点は次の2点が考えられる。
 - ①高濃度の食塩を含有する排水が大量に発生し、未処理のまま排出すると塩害の原因となる。
 - ②現在のところ高濃度の食塩を効率よく処理する方法がない。

最後になりましたが、調査にあたりご協力いただきました〔茨城県漬物工業協同組合〕理事長井川洋氏、組合員の皆様ならびに〔(社)公害防止協会〕佐藤雅一氏に深く感謝いたします。