

魚腸骨処理工場の悪臭除去に関する調査報告

久津摩淳二 桜井 侃^{*} 小山 功
石黒 辰吉^{**} 大平 俊男

Research on Odor emitted from Fish Meal Plants

Junji Kuzuma Tadashi Sakurai Isao Koyama
Tatsukichi Ishiguro Toshio Odaira

ま え が き

東京は悪臭公害においても大きな問題をかかえている。魚腸骨処理工場からの悪臭はその最たるものの一つで、かつ対策にも急を要するものである。われわれはこの業種について現在ある処理技術でいかにすればよいか研究した。問題となる個所は乾燥工程から排出する臭気と搾汁工程から排出する液中の臭気である。これらについて前者は現在開発されている処理装置からオゾン法、薬液洗滌法、吸着法を採用し、魚腸骨処理工場に設置、試料を採取、分析検討した。後者は蒸発缶濃縮装置等を採用、工程を改善し廃液中に有機物が流出するの

を防ぐと同時に製品メリットをあげることを検討した。乾燥工程排ガス処理についてはそれぞれ能力を発揮、除去効果をあげたがなお臭気度、嫌悪性等で悪臭防止への利用には今一つ改良が望まれる。また処理工程改善による排液中で悪臭除去については目的を達し良好な結果を得たが、濃縮操作に今一つ研究を要することがわかった。

本調査研究は別記に示すプロジェクトチームにより、調査方法および結果の検討を行なったものであり、チームの諸先生方に厚く御礼申し上げます。

プロジェクトチームのメンバー

(1) 外部構成員

東京都立大学工学部工業化学科 教授 荒木 峻
国立公衆衛生院公害衛生部 大気汚染室長 大喜多敏一
日本環境衛生センター第一事業部 環境課長 重田 芳広
国立労働衛生研究所労働環境部 第3課長 橋爪 稔
株式会社佐久間製作所 社長 佐久間 健
大野化学機械株式会社営業部 水産機械課長 岩島 善男
内外工業株式会社 社長 青木喜之助
北炭化成工業株式会社 常務取締役 樋口 耕三
日本オゾン株式会社 社長 宗像 善敬
渡辺油肥株式会社 社長 渡辺 茂
東京化製処理協同組合 理事長 岡本 定夫

(2) 内部構成員

東京都衛生局公衆衛生部乳肉衛生課 食品獣医係長 足立 卓治
荏原保健所食品衛生課 食品獣医第二係長 大庭 瑞穂
東京都公害研究所大気部 大気部長 大平 俊男
" 主任研究員 中野 欣嗣
" " 久津摩淳二
" 主任研究員(兼務) 桜井 侃
" 研究員(兼務) 石黒 辰吉
" 研究員 小山 功

* 清掃研究所研究員(東京都公害研究所兼務)

** 首都整備局公害防止計画部(")

I はじめに

卵の腐敗したにおい、魚の腐敗したにおいと聞くだけで居てもたってもいられない気持ちにおそわれる。このような臭気が毎日町全体にただよっていたら—こんな不愉快なことが東京の中だけでも多数存在している。

最近新聞、テレビ等での公害に関する情報がひんばんに流されると、あ—またかと聞き流されるが、これらのうち臭気に関する公害も最近は大変多い。これは感覚器を直接刺激し不快感を与えるためと考えられる。量的の一例として表—1に東京都によせられた苦情を示した。地域的な片寄りには工業地域、住宅地域等の差もあるが、また作業様態にも原因している。大田区方面では化学工場（香料製造、川崎方面の石油、化学工場等）であり、墨田、荒川区方面では皮革、魚腸骨処理工場等であり、板橋方面では硫黄化学、染料等合成化学工場等である。

悪臭を発生する化学物質、これが発生する作業工程は列挙していけば際限なく多い。

このような状況に対し市民をこの不快臭から防衛する方法はまことにおそまつといわざるを得ない。においに関する科学、ことに臭気については全くといっていいほど科学のメスがはいっていない。法律的にも同様にこの方面は手薄である。

われわれはいくらかでも臭気公害が減少すればと願って、臭気除去対策の一つとして都内では悪臭の王様といえる魚腸骨処理工場の乾燥工程排ガス中の脱臭と搾汁工程を改善することによる排水中の臭気除去について研究した。

この予備的な研究として昭和43年度はガスクロマトグラフによる分析方法の開発研究を行ない一応の成果を得たので本研究には分析の一部に利用した。

II 研究目的および方法

魚腸骨処理工場は都内においては10軒ほどが各所に散在し操業している。ここで1日約200トンの魚腸骨を集荷、処理し魚粕、魚油等の製造を行っている。製造工程は一般的には図—1に示のような方式を現在は用いてい

る。また魚腸骨処理工場は「へい獣処理場等に関する法律」によって行政の対象になっているが、これによる都内の対象工場の一覧表を表—2に示す。

魚腸骨処理工場は化製場関係の内でも数は少ないが作業に伴う特殊な条件（原料、作業方法、作業場環境等）のため他の一般的な作業に比較して恐ろしく大きな臭汚染現象を招来し、物的な損傷はなくとも精神的な被害を出していると考えられる。

臭気公害を少しでも範囲を少なく、あるいはなくせれば、そしてより近代的な工場に脱皮すればとの考えのもとに以下の問題点を出し実験を行なった。

II—1 魚腸骨処理工場の作業内容

魚腸骨処理の作業は図—1に示すように幾つかの工程に集約された作業である。この工程による作業はそれぞれが問題の発臭源である。工程についての説明を以下に述べる。

1) 原料の問題：原料の良否は集荷時はもちろん、処理の最後まで悪臭発生に強弱に関係する。東京において集収される原料は、魚市場、魚屋、料理屋等から排出される魚の残滓（魚滓という）である。内容的には大物（冷凍マグロの頭等比較的大きなもの）と小物（市中の魚屋、魚市場等より出る小さなもの）とに大別される。

都市魚滓は原料の鮮度、形等において均一でない点大きな問題をかかえている。このため機械設備の損傷（夾雑物のビールビン、刀物等による）、腐敗を早め悪臭発生原因の一つになり、かつ水分が多いため腐敗と重なって可溶性成分の減少を伴い製品歩止りを悪くしている。

2) 処理工程の問題：最近まではほとんどの工場が丸釜または平釜で煮熟し、ハイドロリックプレスでしぼり、一部は天日乾燥と開放型の熱風乾燥機で乾燥し粗製品とした。一方、煮汁、搾汁は分解そうに導き、静止分離（比重分離）で油を採取、他は放流廃棄した。従ってここには悪臭発生源となる個所はすべてに存在した。また排水中には回収可能な蛋白、脂肪等を含んだまま流されている。（図—1参照）

現在加工工程の一部は機械式（加熱作業等）となっているが、これがかえって悪臭の一時的な大量発生をまねき

表一 大気汚染関係公害種別区域別受付状況 (42. 1~12月)

公害種別 区域		一 般			工 場			悪臭ガス	計
		ばい煙	粉じん	小 計	ばい煙	粉じん	小 計		
千代田		22	1	23	4	1	5	2	30
中 央		7	1	8	5		5	4	17
	港	12		12	13	13	26	1	39
新 宿		13	2	15	13	2	15	3	33
文 京		7		7	3	2	5	5	17
台 東		17		17	14	8	22	9	48
墨 田		6		6	44	18	62	22	90
江 東		5		5	63	16	79	4	88
品 川		8		8	21	14	35	11	54
目 黒		8		8	12	5	17	3	28
大 田		31	1	32	41	34	75	26	133
世 田	谷	9	1	10		2	2	6	18
渋 谷		16		16	4	3	7	3	26
中 野		12		12	9	5	14	6	32
杉 並		10		10	11	2	13	3	26
豊 島		12		12	2	7	3	6	21
	北	10	3	13	15	9	24	17	54
荒 川		3		3	12	8	20	11	34
板 橋		18		18	31	29	60	31	109
練 馬		7		7	14	1	15	2	24
足 立		9	1	10	45	9	54	17	81
葛 飾		9		9	34	23	57	6	72
江 戸	川	13		13	41	17	58	11	82
小 計		264	10	274	451	222	673	209	1156
西 多	摩	2		2		3	3	6	11
南 多	摩	1		1	10	4	14	2	17
北 多	摩	8	1	9	14	5	19	2	30
小 計		11	1	12	24	12	36	11	58
合 計		275	11	286	475	234	709	219	1214

表-2-1 化製場関係業態数一覧表

() の数は魚腸骨処理工場数

業 種 別 区 別	化 製 場					へい 獣 取 扱 場			第 八 条 準 用 業 態
	皮 革	獸 脂 肥	にかわ	獸 毛 その他	計	支 解 所	埋 焼 却 却	計	
1 千 代 田									
2 中 央									1 (0)
3 港				1	1				3 (0)
4 新 宿									
5 文 京 東									3 (0)
6 台									
7 墨 田	117	25	3	4	149	3		3	18 (4)
8 江 東		2			2				4 (3)
9 品 川				1	1				
10 目 黒		1		2	3				
11 大 田 谷				1	1				
12 世 田 谷				1	1				
13 渋 谷				1	1				
14 中 野									
15 杉 並									
16 豊 島									
17 北 川			1	1	2				
18 荒 川	43	9		3	55	1		1	1 (1)
19 板 橋		1			1		1	1	4 (1)
20 練 馬							1	1	
21 足 立	4		1	1	6				2 (1)
22 葛 飾	3				3				
23 江 戸 川									
24 市 郡 部	1	4		1	6	2	2	4	4 (0)
合 計	168	42	5	16	231	6	4	10	40 (10)

表一2-2 へい獣処理場等業態数

東京都向島保健所管内 42.11.30

種別	内容	取扱原料	主要製品	業態数
へい獣取扱場		へい獣解体		3※(2)
化製場その1		獣骨,血液,へい獣,と場屑,革屑	油脂, 膠, 肥料 飼料	7 (3)
// その2		にべ	膠	5 (1)
// その3		獣毛	整毛	6 (1)
// その4		原皮(鞣革)	鞣製皮革・にべ	118 (2)
// その5		にべ(せんくず)	油脂, 肥料	18 (2)
8条準用業態 その1		魚腸骨	魚油, 肥料, 飼料	4 (1)
// その2		原皮(貯蔵)	鞣皮	9 (1)
// その3		羽毛	飼料(フェザミル)	2 (2)
畜舎		豚	幼 9 中 10 頭 成 10	1
合計				173 (15)

※1件停止中 ()内数字は、別種の操業を兼ねるもの

一、遠心分離機、シャーププレス、油分離機、蛋白濃縮といったものである。これらは一部に、あるいは工程のいくつかにつなぎたして設けられている。

3) 悪臭防止のための方法：現状の加工方式は悪臭発生個所が不特定多数で根本的対策ができない。このためには全く考えを改めて原料の保管から製品までを完全密閉の自動化方式をとらねばならない。この一例を図一2に示した。

ここで問題になるのは乾燥機の有臭排気と搾汁処理後の排液である。ここで完全な除臭処理をおこなわないと外部に出て問題をおこす。

II-2 研究課題と実験方法

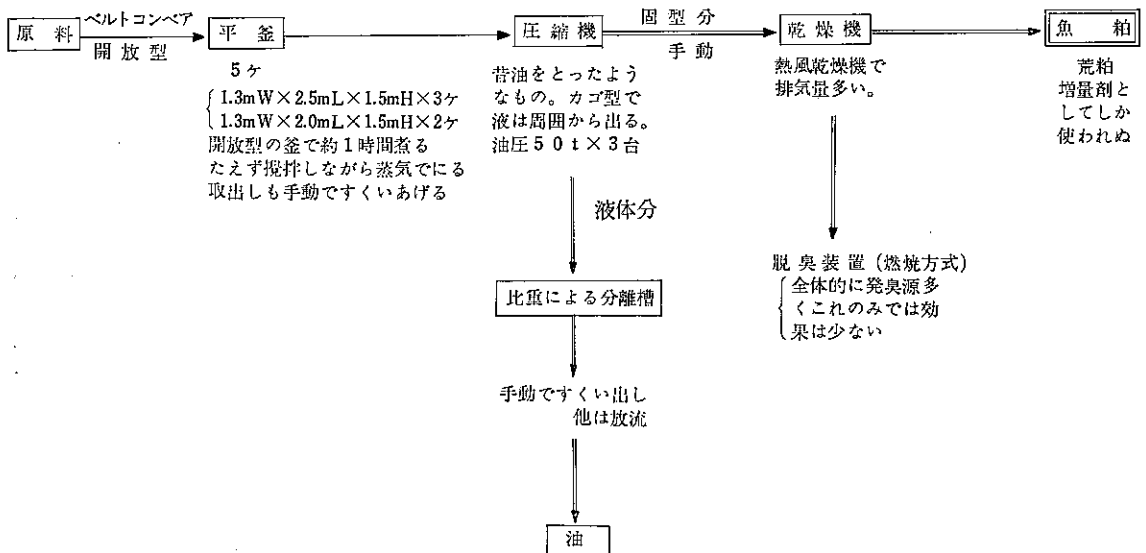
1) 研究テーマ

①乾燥工程から排出する有臭ガスの除去について……すでに開発されているもので一定規模のテスト

汚染範囲の拡大をきたした。それはクッカー、スクリーナータイプのプレス、ロータリーキルンタイプのドライヤ

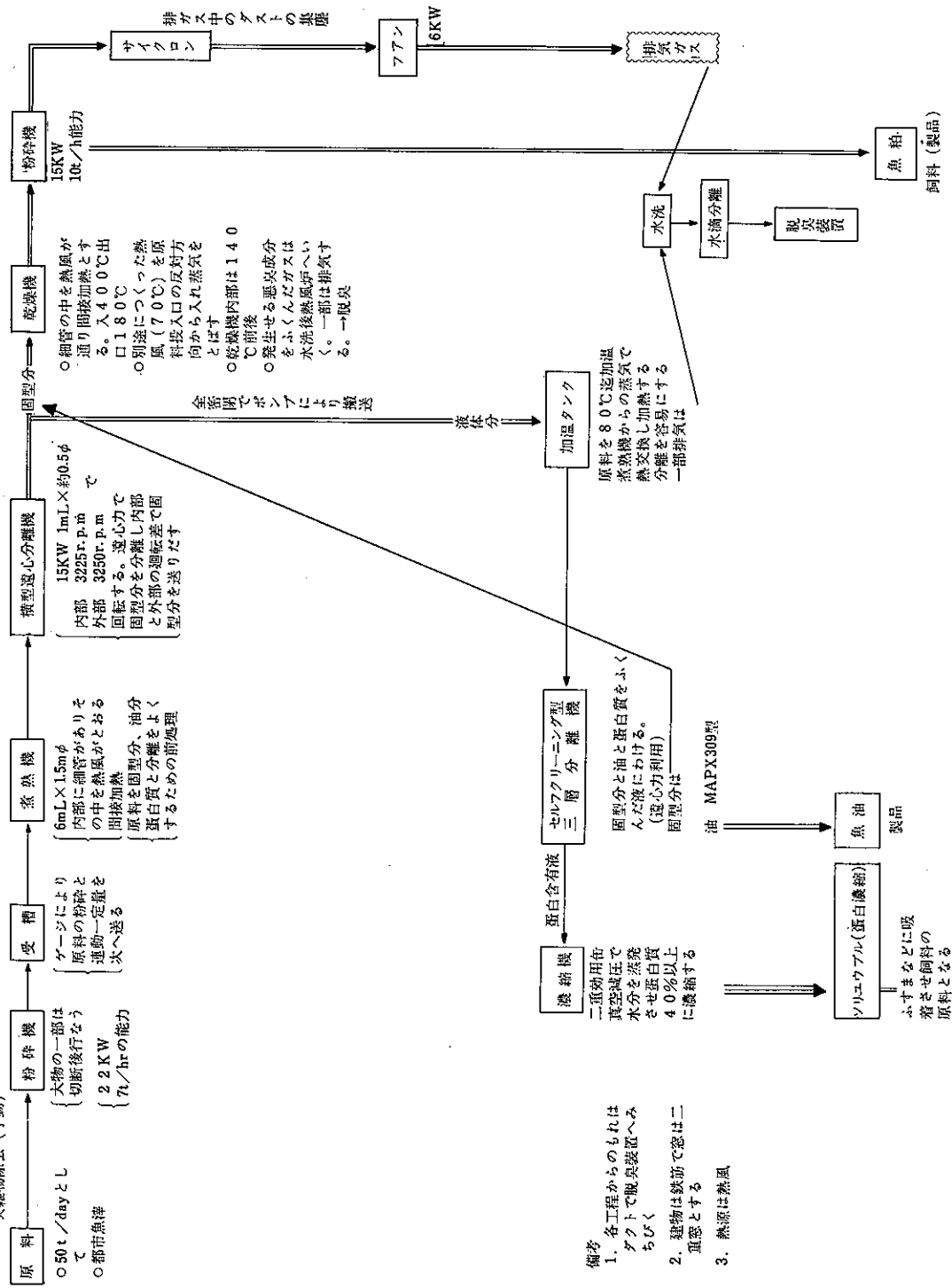
プラントを製作、実験して検討した。

②搾汁工程排液中の有臭物除去について……工程改善



図一1 現在の一般的な加工工程説明図

① (エアーカーテン) ②→③以後の搬送は全密閉型のスクリュコンベンペアである。



備考
1. 各工程からのものはダクトで脱臭装置へみちびく
2. 発物は鉄筋で窓は二重窓とする
3. 熱源は熱風

図一2 連続密閉加工方式による処理の一例

により有機物を回収，除去することにより検討した。

2) 研究方法

① 研究機構

研究目的達成のため，関係有識者，装置メーカー，処理工場，東京都公害研究所，東京都衛生局の関係者で検討委員会を構成，テスト方法，実施期間，資料の評価等を行なった。

② 実験方法

乾燥工程から排出する有臭ガスの除去については現在市販されているものなかで，方法の異なる方式の装置種を選定，この装置を都内の比較的一般的な工場に設置，実験を行なった。

選定した設備は薬液洗滌式，オゾン酸化式，および吸着式である。製作にあたっての基準は $5\text{m}^3/\text{min}$ の処理量とした。

実験工場の有臭ガス導入は，ロータリーキルンの次にあるサイクロンの排気円筒に側孔を設け各装置に導管で導いた。

装置設計上の判定目安としては各部の静圧を測定した。臭気の除去効果については装置の前後において試料を採取，官能試験法による臭気度測定，ガスクロマトグラフ法，吸光光度法等による成分分析により効果を検討した。

搾汁については，各部の溶液を採水，粗蛋白，脂肪分等を測定し有機物を回収することにより効果を検討した。

Ⅲ 乾燥工程から排出する有臭ガスの除去について

調査に用いた装置の詳細及びこれらの測定結果，その考察を以下に述べる。

Ⅲ-1 実験に用いた装置

1) オゾン酸化法

オゾンによる有機物の酸化分解を目的として製作されたものである。装置については図-3に示す。有臭ガスは充填塔に入り水洗され，水溶性物質を除去する。次いで導管中でオゾン発生機からのオゾンと合流して反応塔に入る。悪臭成分とオゾンを十分接触させ，酸化反応をおこなわす。過剰オゾンは特殊活性炭で除去後大気へ排気する。

2) 薬液洗滌法

薬液による酸化，中和反応を利用して除去することを目的としている。装置の詳細は図-4に示す。

使用薬品としてはカ性ソーダ5%（重量）ならびに次亜塩素酸ソーダ5%，炭酸ソーダ5%混合のものを用いた。

含臭空気は洗滌水の速い動きによる真空圧で装置内に吸引され，併流，遠心力による速いスピードで側壁にあたる。衝突と同時に洗滌水を飛散せしめ激しく攪乱せしめる。臭気性物質は洗滌反応と衝突の二重的作用によって効率よく捕集される。

3) スルフオン化炭吸着法

特殊処理をした2種の吸着剤により，吸着脱臭することを目的としたものである。装置図を図-5に示す。

有臭ガスはオイルセパレータで水滴および液状物を慣性除去後水洗塔に入る。水洗塔は充てん式で，ここで水溶性物質を処理する。ついで吸着剤充てん塔にて吸着処理する。吸着剤は2層よりなり，第1層は水酸化鉄を主成分としたもの（LMNと呼ぶ）を，第2層は石炭粒を硫酸処理したスルフオン化炭（エス炭）よりなっている。

Ⅲ-2 実験方法および結果

1) 実験期間 昭和43年8月～44年1月

2) 各装置の諸元測定および結果

静圧測定孔を各装置に設け（位置については図-3～5参照）熱線式風速計（アネモメータ）によりガス量を測定した。またU字管法により静圧を測定した。

測定結果を表-3に示す。

3) 成分分析および結果

試料採取及び分析法

インピンジャーを二連にし，吸収液に採取した。

ガスクロマトグラフ分析においてはサルファイド類を，吸光光度法においてはネスラー法によるので主としてアミン類をアンモニアとして分析定量した。

ガスクロマトグラフによるサルファイド類の測定結果を表-4に示す。

ネスラー法によるアンモニアの測定結果を表-5に示す。

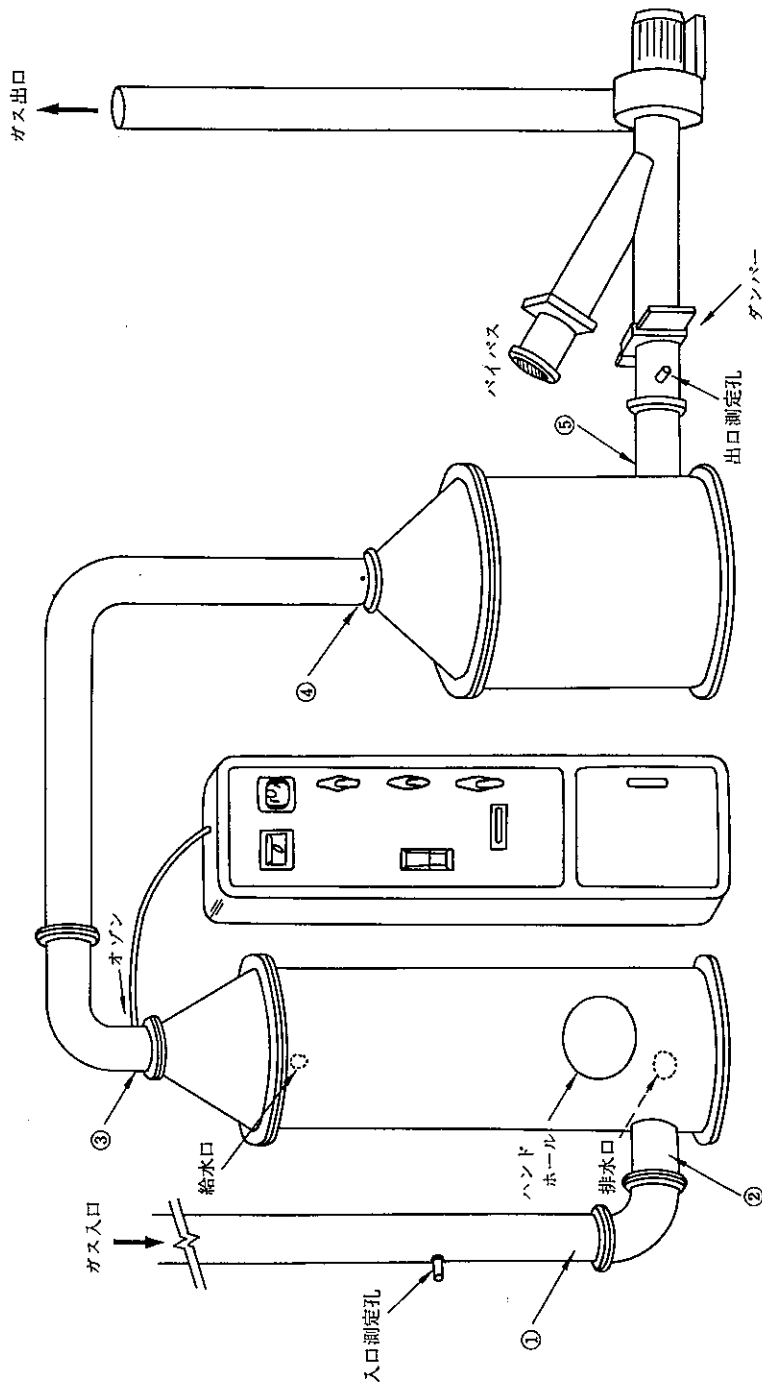
4) 官能試験法による測定および結果

試料採取法および試験法

小型のダイアフラムポンプを用いて，マイラーバッグ（ポリエチレン・テレフタレート製の袋）に試料を送入

図-3 オゾン酸化式脱臭装置 (A社製)

○内の数字は静圧測定孔番号



ラッシュヒリング充てん塔
 480mmφ×1,500mmH
 磁製円筒 20mmφ×18mmL
 40kg(層の厚み 600mm)
 給水量20ℓ/min塩ビ製

オゾン発生機
 400mmφ×1,400mmH
 殺菌 2.5g/h
 単相 100V

オゾン酸化反応塔
 600mmφ×800mmH
 塩ビ製
 活性炭充てん 20kg

ブローワー

3相、200V, 2A, 400W
 50〜60
 回転数 2,800 3,400rpm
 静圧 300 400mmH₂O
 風量 7.0 7.5m³/min

図-3 オゾン酸化式脱臭装置 (A社製)

した。試料は至急無臭室に搬送、嗅ぎ窓式無臭室で官能試験をおこなった。試験結果を表一6に示す。

5) 測定結果の考察

①オゾン酸化法について

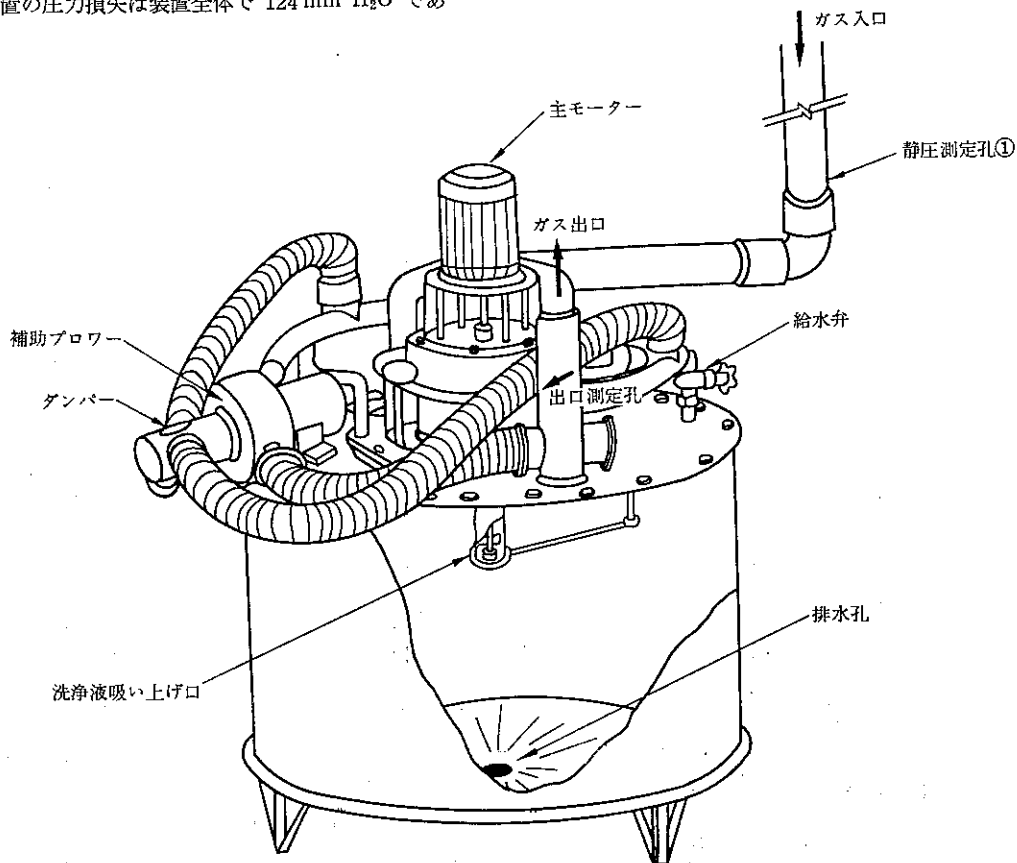
脱臭装置の構成は水洗して対象ガスから水溶性物質を除去し、ついでオゾンで酸化、分解等して除去をはかっているのは当を得た方式だと考えられる。

この装置の圧力損失は装置全体で 124 mm H₂O であ

り、この内最大のものは充てん塔で 114mmH₂O であった。特に異常のところは考えられない。

成分分析による結果では、硫黄系成分については低級分子は比較的除かれている。アミンについてもほぼ80%近く除かれている。

官能試験法による臭気度測定では除去率にして平均90%以上除かれている。

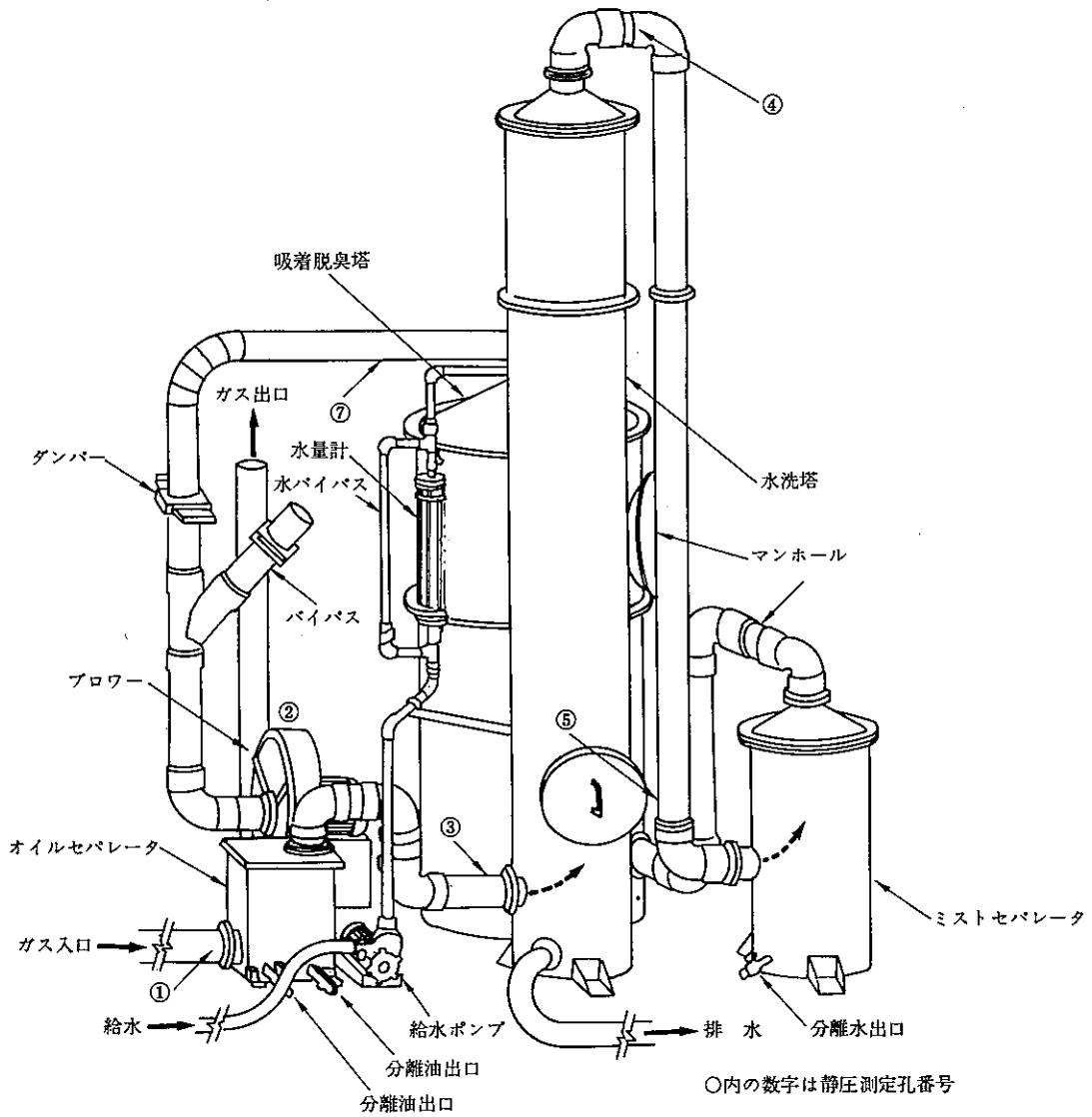


主モーター	
50~	60~
200V	200V
6.9A	6A
1,410rpm	1,690rpm
1.5KW	4 P 200V

補助ブロー	
誘導電動排送風機	
AC 100V. 4.5A	
50~	60~
2,750rpm	3,350rpm
230mmH ₂ O	6.5m ³ /min

装置主要
1,270mmφ×1,779.5mm H
タンク1,270mmφ×800mmH 1m ³
主モーター 3相 200V 1.5KW
補助ブロー 単相 100V

図-4 薬液洗浄式脱臭装置 (B社製)



オイルセパレータ

300mm口×400mm H

ミストセパレータ

400mmφ×800mm H

吸着脱臭塔

770mmφ×1,700mm H
 下段 L M N 225kg
 上段 エス炭 90kg

ブロー

3相 200V 8.8 A
 2.2KW. 50~
 2,840rpm
 5.0m³/min.
 400mmH₂O

水 洗 塔

400mmφ×3,000mm H
 洗浄水 最多20m³/H
 コークス充てん 下段(20mmφ)1,600mmH
 上段(20mmφ) 500mmH
 給水ポンプ 200V 50~ 60~
 2.4A 2.1A
 1,400rpm 1,700rpm
 CODE H G

装置全体

1,500mm×1,800mm×3,200mm

図-5 スルフォン化炭吸着装置 (C社製)

表-3 脱臭装置の諸元測定結果

脱臭装置	期 間	諸 元			静 圧 (mmH ₂ O)							
		ガス量	洗濯水量	そ の 他	測定孔番号	※-1	2	3	4	5	6	7
				測定月日	1							
オゾン酸化方式	8月12日 ~9月2日	m ³ /min 2.6	ℓ/mim 20	オゾン発生量 1g/hr								
	9月3日 ~9月15日	3.8	200	同 上	9.13	-156	-157	-271	-275	-280		
薬液洗濯方式	8月12日 ~8月2日	11.3	25	苛性ソーダ 5wt%								
	9月3日 ~9月15日	5.6	20	次亜塩素酸ソーダ炭酸ソーダ各 5wt%	9.13	+39	+30					
特殊活性炭吸着方式	8月12日 ~9月15日	5.0	200	吸着塔充填物交換	8.30	-1.4	-154	-157	-166	-168	-169	-178
	9月1日 ~9月15日	7.1	25		9.13	-122	-208	-231	-340	-368	-378	-449

※-1 測定孔番号は図-3, 4, 5参照

※-2 静圧の各測定孔による変化をグラフ-1に示した。

グラフ-1 脱臭装置の圧力損失

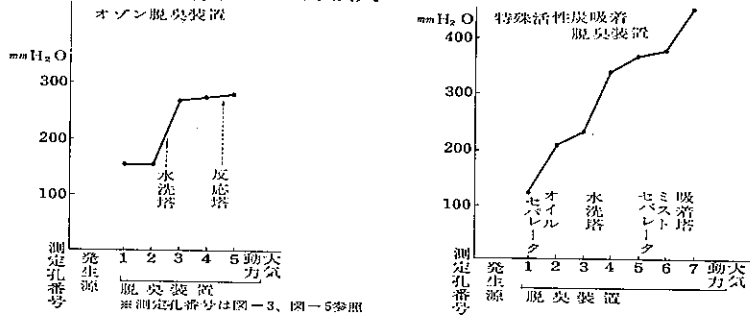


表-4 脱臭施設の効果 (ガスクロマトグラフによる成分分析)

装置	装置	測定日測定孔	分離成分										備 考
			8月20日		8月30日		9月3日		9月10日		9月13日		
			入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口	
W	オゾン酸化方式	エチルメルカプタン, ジメチルサルファイド	685.2	53.3	38.9	9.5	1.9	1.2	90.3	70.8	6.8	2.3	ガス温度 8月20日 38°C 8月30日 33°C 9月3日 28°C 9月13日 25°C
		i-プロピルメルカプタン	553.9	3,310	20.6	5.0	8.0	3.1			10.3		
		n- "	29,234	8,842	9.8	3.0	19.6	4.6					
		tert-ブチルメルカプタン	1,507	378.9			20.3		4.5	3.9	3.3		
		i- "		46.4			7.9						
		n- "	13,303										
工	薬液洗濯方式	エチルメルカプタン, ジメチルサルファイド	同	68.0	同	21.7	同	1.4	同	75.6	同	4.2	
		i-プロピルメルカプタン				9.1		2.9					
		n- "				5.1		1.5					
		tert-ブチルメルカプタン	上		上		上	0.6	上		上		
		i- "											
		n- "		2,250		111.6							
場	特殊活性炭吸着方式	エチルメルカプタン, ジメチルサルファイド	1,247	90.0		16.9	24.2	14.5	6.5	5.2	4.5	2.8	
		i-プロピルメルカプタン	2,395				21.3		18.6	14.3			
		n- "					15.5	12.9	25.3				
		tert-ブチルメルカプタン	17,008	10,120	35.7				6.7	15.6	6.7		
		i- "		9,526		11.0		7.8		1.5			
		n- "	93,777				6.7	3.3					
場	特殊活性炭吸着方式	ジエチルサルファイド		65,334									
					31.0								

表一5 脱臭施設の効果（ネスラー法による比色分析）
（ppb）

設置工場	W 工場				O 工場	
	オゾン法		薬液洗滌方式		特殊活性炭吸着	
測定日	入口	出口	入口	出口	入口	出口
8月20日	25,270	3,705	オゾンに 同じ入	11,440	282,900	5,931
8月30日	19,890	4,727		5,051	219,700	4,380
9月3日	13,165	3,309		4,611	87,550	4,769
9月13日	3,414	2,492		3,044	12,680	9,540

いずれの測定にしても80%近い除去結果を得たことは洗滌効果等装置全体についての工学的設計がよいと考えられる。しかし排出口における臭気度は臭気公害を除去する目的からはまだ除去がたらない。また除去後の排気中に嫌悪性があることは実用問題が残される。

表一6 官能試験測定結果

(1) 脱臭の効果測定表〔臭気度()内脱臭効率〕

採取工場 同月日	W 工場			O 工場	
	入口	薬液洗滌出口	オゾン酸化出口	入口	石炭吸着出口
8.20(火)	※1 10,000	※2 3,000 (70.0%)	910 (91.0%)	※3 20,000	※3 7,500 (62.5%)
※4 8.30(金)	※5 2,500	※6 5,000 (-100%)	400 (84.0%)	※6 6,600	※6 2,500 (62.5%)
9.3(火)	8,000	※7 4,000 (50.0%)	1,100 (86.1%)	13,300	2,500 (81.3%)
9.13(金)	25,000	10,000 (60%)	2,000 (92%)	50,000	※8 10,000 (80.0%)

注一 ※1：辛みのあるアンモニア臭系
2：焼けこげ臭系
3：アミン系のしつこいにおい
4：8月30日(金)第2回目 採取、官能試験。
8月29日夜半に台風10号が通過、強風があり官能試験はしずらく値はやや低目に出たきらいがある。
5：魚のひからびた臭
6：Fish soluble の臭

成分分析、臭気度ならびに臭気の嫌悪性等からオゾン自体の脱臭効果については確証は得られなかった。

②薬液洗滌法について

脱臭装置の構成については、吸引・洗滌・薬液反応などをコンパクトに装置全体で行なうことを考えている。主たる脱臭機構はいわゆるインピンジャー法によっている。このような方式で、複雑な組成をもつ臭気を除去するには、構造上もう少し工夫を要するものと思われる。

成分組成測定結果では薬液がアルカリ性であるため酸性のメルカプタン類は比較的除かれている。アミン類は除かれていない。これは前者が化学反応によるのに比し後者は溶解度によるためと考えられる。

臭気度については効果はあまりよくなかった。これは成分分析での除去成分のパラツキなどからも伺われる。

7：次亜塩素酸ソーダ臭が強くて臭気はほとんど感じられない。この臭気度は塩素類の値である。
8：石炭吸着脱臭装置にダンパーをつけ、生臭気の矩格を働いた。
(2) 環境臭気測定（環境衛生生活上に支障をきたす濃度）
9月3日採取（O工場、入口臭気）について測定
50度：顔をしかめ、その場から逃げだしたい。
(3) 公害臭気測定（短時間に身体症状を呈する濃度）採取(2)に同じ
20度：むかつく、吐気、前頭部がボーとする。

(4) 嫌悪性測定

採取容器内の原臭気について測定する。（9月13日採取）

O 工場 原臭気	生々しく嫌悪性高い。耐えられない。 内容としてはアミン類に硫黄化合物が加わった感じ
O 工場 石炭吸着 出口	それほどいやなものでないが、原則的にはその場にはいたくない。 内容としてはアミン類の感じ
W 工場 原臭気	O工場より生々しさ少ない。嫌悪性は弱い臭気度は同様に弱く感じられる。 内容としてはアミン類に言葉酸などの脂肪酸が混合した感じである。
W 工場 オゾン処理 出口	あまり臭気はないが嫌悪性はある。 内容としてはアミン類に硫黄化合物が加わった感じである。 石炭吸着処理に比較して嫌悪性があると判定した。

また薬液、特に次亜塩素酸ソーダ中の遊離の塩素による
と考えられる—100%という値も一度記録したが、これを
除いて考えると臭気除去率50~70%で、臭気度は除去後
も相当濃く、臭気除去に関しての実用には改良を要する
と考えられた。

次亜塩素酸ソーダによる酸化の効果は成分分析では確
認されなかった。

③スルフオン化炭吸着法について

装置の構成はオゾン酸化法と同様に最初に慣性のオイル
セパレータ、水洗塔による水溶性物質の除去後吸着剤
を用いて除くことにしている。

諸元を測定した結果では、特に改善後の静圧測定で
は、全体では 327mmH₂O、また最も圧力損失の大きい
装置は洗滌塔の 109mmH₂O であった。吸着剤の吸着絶
対量はその量に比例して大きくなるものでこの量を増大
するためにも、もう少し洗滌塔及びオイルセパレータの
圧損減少を図るよう考えるべきであろう。

成分分析の結果はメルカプタンに比較してアミン類の
方が除去効果はいいようだ。とくにアミン類では吸着剤
の充てんの初期はよい。

官能テストの結果では前半2回と後半2回共に同じよ
うな除去効果を示した。比較的好く除かれた前方式と同
様一般的物質では十分の除去率だと考えられるが、除去
後の臭気度でも相当の濃さを示している。臭気関係につ
いてはいま一つ何らかの改良が必要のように考えられ

る。

Ⅳ 搾汁工程の改善による脱臭

魚腸骨処理工場の搾汁工程について、実験に用いた装
置、測定及びその結果について述べる。

Ⅳ-1 実験に用いた装置

実験の工程は次のようである。ハイドリックプレスで
分離された搾汁類の貯そうからポンプアップしてスー
パードカンターに入る。次いでドラム缶半切りのタンク
(4コ)に分配、加熱(スチームにより直接)、酵素分
解した後シャープレス型超遠心分離機によりタンクに溜
める。これをテスト用濃縮管(蒸発量約50kg/hr)で濃
縮する。

分離工程ではデスラジャーと三層分離機(N社)を用
いて実験した。エバポレータはO社とS社の製品を用い
た。

Ⅳ-2 実験方法および結果

1) 実験期間

昭和43年9月~昭和44年1月

2) 設備設置箇所

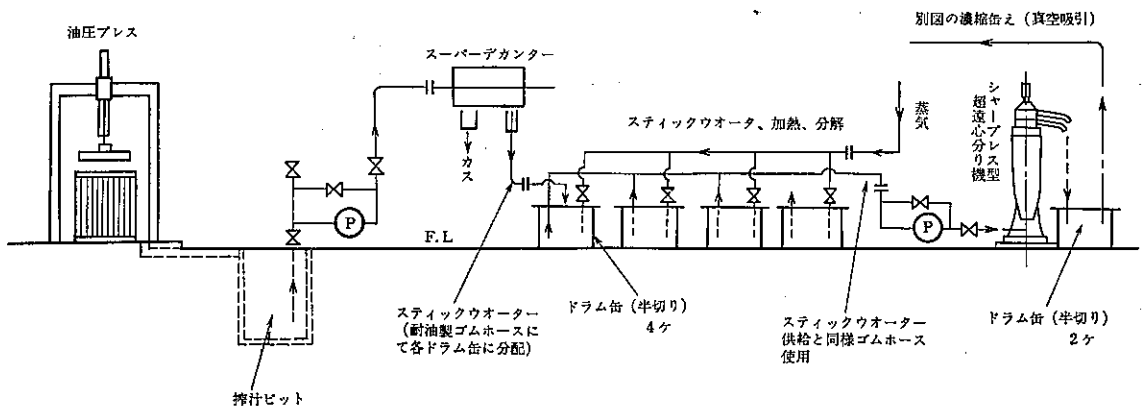
東京都内 O工場

3) 採取日

主として火曜日に実施

4) 試料採取および分析

平釜からの煮汁、ハイドリックプレスの搾汁やそれぞ



図一六 実験用フィッシュソリュブル濃縮装置前処理装置

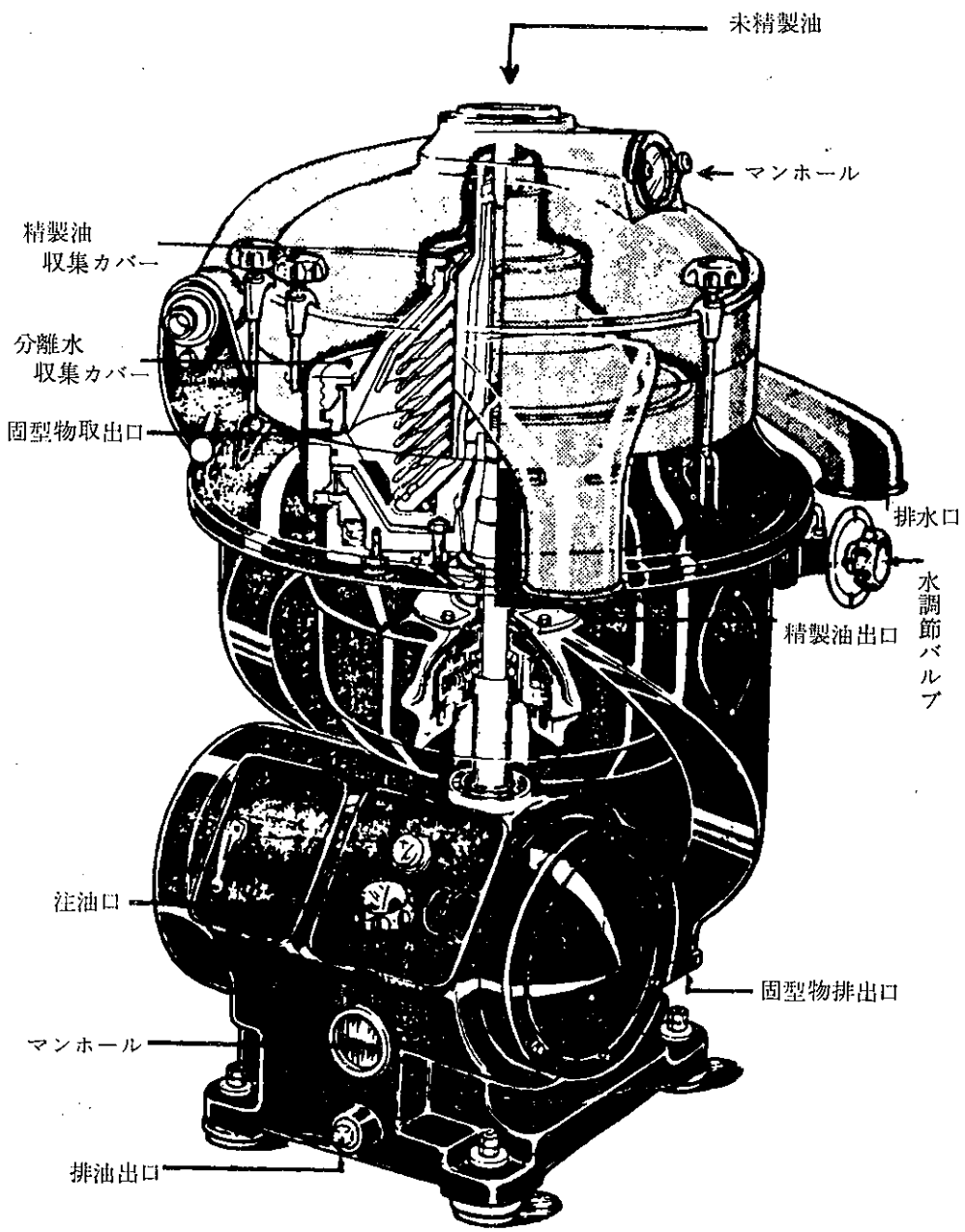


図-7 三層分離機

表-7 搾汁の工程別成分分析結果

試料の分析項目 測定月日	試料の採取工程	分析結果(%)				備考
		粗蛋白	粗脂肪	粗灰分	水分	
43. 9. 17	デスラジャー後	1.77	4.78	0.16	92.91	午後2.00~4.00採取
"	三層分離機後	1.79	0.64	0.12	97.43	同上
10. 3	デスラジャー後	3.17	4.24	0.40	91.91	20.00時~2.00時採取 温度 50°C
"	"	2.98	3.82	0.42	92.52	4日2.00~8.00採取 温度 85°C
"	三層分離機後	2.73	1.10	0.39	95.54	同上
11. 10	デスラジャー後	3.47	2.11	0.46	93.87	21.00~4.00採取 温度 50°C
"	"	3.18	1.10	0.38	95.10	21.00~4.00採取 温度 85°C
"	三層分離機後	2.99	0.29	0.38	96.32	同上
10. 15	"	1.60	0.49	0.22	97.65	10.00~17.00採取
"	エバポレータ後	5.26	0.33	1.25	92.79	3倍濃縮
"	"	12.50	0.42	2.80	83.15	約10倍濃縮
12. 23	デスラジャー後	1.31	0.23	0.27	98.32	参考として 85°C
"	三層分離機後	1.54	0.14	0.72	98.27	" 75°C
44. 1. 18	平釜で煮熱中のもの	3.11	27.11	0.38	69.52	追試としてK社で採取 14.00時採取
"	デスラジャー後	3.84	1.78	0.67	93.84	温度 78°C
"	スクリュープレス後	3.80	8.09	0.67	87.52	技研式クッカー、プレス 温度 60°C
"	三層分離後	3.84	0.47	0.65	95.22	温度 78°C
"	三層分離後のオイル	—	—	—	1.18	

- (注) (1) 9月17日は設備設置後採取した。火曜日の休みあけで採取試料は適当とはいえなかったエバポレーターの操作ができずこの試料はとれなかった。
 (2) 10月3日、10月11日は平常の試料と考えられた。加温は蒸気を直接吹込んでおこなった。
 プレスウォーター、煮汁を直接集めることができず従って粗蛋白質量は実際にはこれより多いと思われる。
 濃縮試料は分析しなかった。
 (3) 10月15日
 当日は火曜日であるが実験の手順上やむを得ず実施した。
 (4) 12月23日、1月18日については追試験及びクッカー、プレス工程の試料を得るために実施した。
 従って採取場所は(3)までとは異なる。

れの処理装置で処理した後の溶液を採取した。

分析は水分(蒸発残渣量を除いた量)粗蛋白(ケルダール法)、粗脂肪(ソックスレーの抽出法)について定量分析した。

5) 測定結果

液汁採取後実験室に至急搬送、各項目について分析した結果を表-7に示す。

6) 測定結果の考察

蛋白質の測定された濃度から、機械化することにより工程改善によるメリットが十分考えられる。三層分離後はほぼ3%以上の蛋白がある。3倍濃縮では5%台に、10倍濃縮では12%台になった。脂肪についてデスラジャー後ではよく分離されている。

機械化することにより従来種々の個所より水分が混入していたものが防止され、より高い濃度のものが得られると考えられる。以上のことはソリブルの企業化は可能であると判断される。

プレス工程後分離された液汁を、密閉タンクで加熱(間接式90°Cで)、デスラジャー・三層分離・蒸発缶濃縮という工程で加工することにより、魚油粗原料およびフィッシュソリブルの回収と品質の向上が期待される。一方悪臭防止の面からは、悪臭付着の溶液もれがなくなり、三層分離機で分離された排水中の有機物含有量は旧来の方法よりずっと少なくなり、蒸発缶による濃縮工程で使用されるエジェクターの排水もBO D 120以下となり、これら排水からの悪臭発生は極度に少なくなるものと考えられる。

V 調査上の問題点と今後への発展

調査、研究を実施した結果、いろいろな問題点が発見され、これらに対する今後の調査研究が痛感された。

V-1 試料採取について

サンプリングについては分析方法によって種々な方式がある。官能テストに今回採用した方法は臭気発生源からマイラーバッグに検体を採取したのであるが、時間経過による損失については現在のところ明らかではない。材質等から過去のものより良いと考えて用いたがこれについては今後追試を実施していきたい。

器機分析に用いた吸収液による試料採取は42年度実施した方法、文献によるもの等により実施した。これについてもなほ追試研究して完全なものをしていきたい。

V-2 分析について

ガスクロマトグラフ分析はこのような物質の測定には最も適するものと考えられる。しかし文献も少なく、かぎられた方法で実施したので自然界の悪臭のように複雑なものを測定するには、実験していくうちに未知のものが多く出てきた。もう少し体系化する必要があると考えられた。従ってアミン類も当初はガスクロマトグラフにより分析する予定であったがネスラー法に変更して作業の時間短縮を図った。

V-3 フィールド実験について

ボイラーの有無、スペースの問題等十分考慮して設置工場を選定したが、それでもエゼクターの水量不足のため搾汁テストにおいては高濃縮分析を実施することが出来なかった。したがって頭初予定のものが達成できなかった。

VI あとがき

魚腸骨処理時の悪臭は大変なものであるが、ここでとりあげた処理装置は十分その機構を発揮し臭気を軽減することはできた。

しかしいずれも従来からある装置の能力の域をはずし、一般排ガスについては十分でもこのような臭気にはもう少し除かれないと効果がないように考えられ、できうれば臭気度では、もう100倍～1000倍濃度をさげたいと考える。これにはオゾンでの臭気のアタックの方法、薬液の反応の仕方等を究明する必要があると考える。一方分析法にもこれに耐えるものが開発され実用に供される必要があることを痛切に感じた。

搾汁工程については一応の成果は得たように考える。

本研究報告書が、今後の魚腸骨処理工場の近代化と公害防止の面に役立てば幸いである。

参 考 文 献

1. 東京都大気汚染防止対策の概要
(昭和42年度、昭和43年度)東京都首都整備局
2. 魚腸骨処理場の悪臭防止対策経過
東京都首都整備局 昭和43年7月
3. ガスクロマトグラフィーによる臭気成分の分析法、
加藤竜夫：産業環境工学、No. 40、P29～37
4. 悪臭防止に関する研究報告書(第Ⅲ報)
(昭和42年度厚生省委託研究報告書)
社団法人日本環境衛生協会：日本環境衛生センター