

悪臭に対する取組みとその成果*

——山口県における事例から——

早田 寿文**・古谷 長蔵**・福永 健一**
吉次 清**・北川 良雄**

1. はじめに

悪臭公害はその発生源や原因となる物質の種類が多く、極低濃度でも悪臭を感じるものが多いこと、また、季節、気象、自然的・社会的立地条件等によって環境に及ぼす影響が異なることなどの特異性を有している。したがって、悪臭の実態を把握し、これに即した防止対策を講じることが必要である。

一方、悪臭は業種によって臭気の質や発生形態が類似しているため、悪臭防止対策を効果的に行なうために、山口県においては業種別に悪臭調査を実施し、その結果について、研究機関、行政機関および工場・事業場による報告検討会を開催し、悪臭防止対策を推進して、成果を収めてきた。本報では、これらの調査結果のうち、主なものについて報告する。

2. 山口県における悪臭防止対策の経緯

悪臭防止法に基づいて、昭和47年に悪臭5物質が指定され、その後、昭和51年に3物質が追加指定されて現在に至っている。山口県においては、法に基づいて昭和48年から逐次、規制地域の指定を行ない、現在、14市9町を指定している。地域指定に当たっては、事前に当該市町の悪臭の現状を把握するための調査を実施し、その結果を活用してきた。また、法の未規制地域については昭和48年から山口県公害防止条例による規制を行ってきた。

本県には悪臭を発生する工場・事業場が多く、業種も多岐にわたっているため、地域指定のための調査、法・条例の規制基準適合調査等のほかに、業種別悪臭調査を実施し、その結果に基づいて当該市町村と連携をとりながら、工場・事業場に対する改善指導を行なって、成果

を収めている。

ちなみに、本県における悪臭苦情件数¹⁾の推移をみると、**図1**に示すとおり昭和48年の527件をピークとし、その後、逐年減少して、昭和55年度には144件となっている。

3. 調査方法

調査はレーヨン、魚腸骨処理、石油化学、パルプ、合成ゴム、畜産、醸造、農薬製造等の業種を対象に、排出口、悪臭処理装置の前後、工程等諸施設の周辺環境、工場敷地境界および工場周辺環境において実施した。

調査方法としては機器測定、官能試験および気象測定を実施し、また、多くの場合、工場周辺住民を対象としてアンケート聞きとり調査も行なった。なお、機器測定

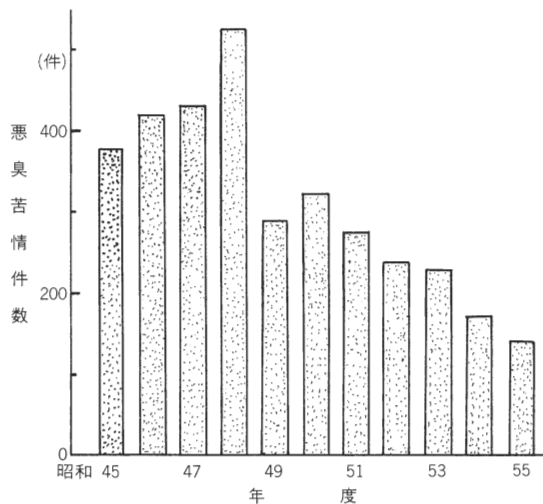


図1 山口県における悪臭苦情件数の年次推移

* Odor Control Method and Its Effects for Various Industries in Yamaguchi Prefecture.

** Toshihumi SOUDA, Chozo FURUTANI, Kenichi FUKUNAGA, Kiyoshi YOSHITSUGU, Yoshio KITAGAWA (山口県公害センター) Yamaguchi Prefectural Environmental Pollution Research Center.

は悪臭防止法に定められた方法に従ったが、法規制物質以外のものについては測定方法の検討を行ない、その方法によって測定した。

4. 結果および考察

悪臭防止対策実施前後における調査結果から、その対策の効果や同一業種における悪臭処理施設の効果等について比較検討し、業種別に記述する。

4・1 レーヨン工場

レーヨン工場の一般的な製造工程を図2に示す。原料として二硫化炭素(CS₂)を使用しているため、紡糸機、精練機、酸回収装置から多量の硫化水素(H₂S)が発生し、悪臭の主原因となっている。本県には図3に示すような処理方法が異なる2つのレーヨン工場があるので、両工場について調査を実施した^{2,3)}。

A工場は普通レーヨンステープルとポリノジックステープルを合計日産100トンとポリエステル繊維95トン

製造しており、B工場は普通レーヨンステープルのみを日産140トン製造している。

A工場は紡糸機、酸回収装置等の排ガス中の硫化水素、二硫化炭素を酸化還元触媒によって硫黄として回収(タカハックス法)し、排ガスをアルカリ洗浄、活性炭吸着処理して大気中に排出している。一方、B工場は紡糸機、精練機、酸回収装置からの排ガスをアルカリ洗浄塔Ⅲで処理し、さらに、活性炭を通して大気中に排出している。また、この洗浄排液と精練工程の脱硫排液を合わせて曝気した後にアルカリ洗浄塔Ⅰで処理し、大気中に排出している。アルカリ洗浄塔Ⅱでは酸浴ピットからの排ガスを処理している。このようにB工場における排ガス処理はアルカリ洗浄が主体となっている。

A、B両工場の排ガス中の硫化水素および二硫化炭素の濃度と除去効率を表1に示す。

硫化水素の除去効率を比較すると、B工場のアルカリ洗浄法では99.7、92.5および85.7%であるのに対し、A

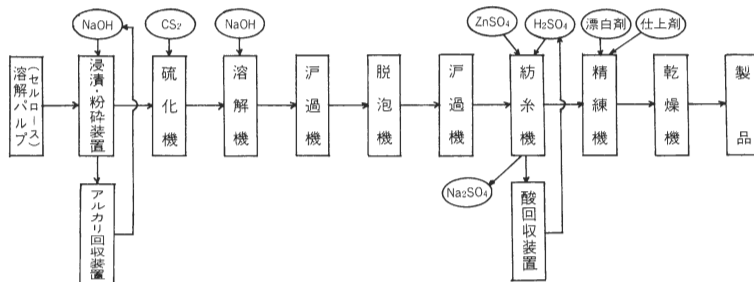


図2 レーヨン工場製造工程

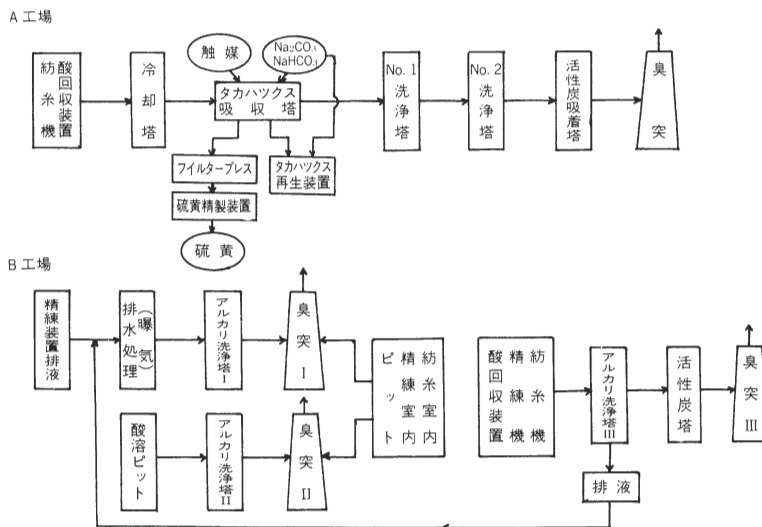


図3 レーヨン工場排ガス処理工程 (A工場, B工場)

工場の活性炭処理併用タカハックス法では99.9%以上と効率が非常に高い。また、二硫化炭素の除去効率を比較してみても、B工場のアルカリ洗浄法では20.0、9.1および0%とほとんど効果が認められないのに対し、A工場では92.2%とかなり高い値を示している。タカハックス法は硫黄を回収し、回収した硫黄を原料として再利用できることから本法は優れた方法と考えられる。

4・2 魚腸骨処理工場

魚腸骨処理工場における一般的な処理方法(図4)は原料の魚滓をホッパーに入れ、クッカーで蒸煮し、プレスで液体分を除き、固型分はドライヤーで乾燥してフィッシュミールとする。一方、液体分は分離機で油と水に分けて、油はフィッシュオイルとし、水分は濃縮してソリュブルとしている。魚腸骨処理工場における

悪臭はほとんどの工程から発生するが、特に、ドライヤー、クッカー等の加熱処理工程からの悪臭が強い。

本報では水洗浄、燃焼脱臭処理を行なっているC⁴⁾、D⁵⁾両工場と脱臭処理を行っていないE工場⁶⁾について調査結果を比較する。C、D工場における悪臭処理工程を図4に示す。

C工場は原料ホッパー、クッカー、プレス、ドライヤーの排ガスを集めて水洗処理、燃焼脱臭したのち、50mの臭突から大気中に排出している。また、建屋を密閉式にし、室内空気を換気して、水洗処理した後に同じ臭突から大気中に排出している。一方、D工場ではドライヤーの排ガスのみを水洗、燃焼脱臭処理して大気中に排出しているが、原料ホッパー、クッカー、プレスの臭気ガスは水洗処理のみで別の臭突から排出している。ま

表1 レーヨン工場における排ガス処理効果の比較

工場	測定地点	硫化水素		二硫化炭素	
		濃度 (ppm)	除去効率 (%)	濃度 (ppm)	除去効率 (%)
A	タカハックス装置 入口	4,700	>99.9	6,200	92.2
	タカハックス装置 出口	<2.2		470	
B	アルカリ洗浄塔Ⅰ 入口	3,000	85.7	850	20.0
	アルカリ洗浄塔Ⅰ 出口	430		680	
	アルカリ洗浄塔Ⅱ 入口	720	92.5	110	9.1
	アルカリ洗浄塔Ⅱ 出口	54		100	
	アルカリ洗浄塔Ⅲ 入口	790	>99.7	4,400	0
	アルカリ洗浄塔Ⅲ 出口	<1.9		4,500	
活性炭吸着塔 出口	<1.0	—	55	92.8	

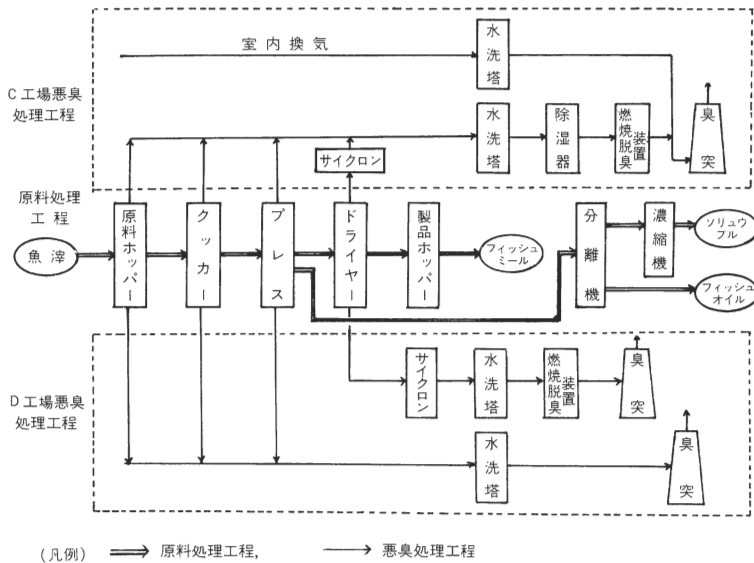


図4 魚腸骨処理工場原料処理工程および悪臭処理工程(C工場, D工場)

表2 魚腸骨処理工場における調査結果(例示)

工場		C			D			E		
工場概要	原料処理量	10			2			2		
	処理能力 (t/h)	80			4			5		
概要	従業員数	14			3			9		
	ドライヤー加熱方式	スチーム間接			スチーム間接			重油燃焼直接		
測定結果	測定項目	トリメチルアミン (ppm)	アンモニア (ppm)	硫化水素 (ppm)	トリメチルアミン (ppm)	アンモニア (ppm)	硫化水素 (ppm)	トリメチルアミン (ppm)	アンモニア (ppm)	硫化水素 (ppm)
	ホッパー, クッカー等の排気ダクト	150*	260*	140*	26*	21*	1.1*			
工場内環境	ホッパー, クッカー等の水洗塔出口				25	20	1.1			
	ドライヤー出口	130*	330*	2.6*	28*	37*	0.94*	23	47	—
	ドライヤー後水洗塔出口	7.3*	16*	1.3*	25*	32*	0.49*			
	室内換気ガス水洗塔入口	0.48*	—	0.069*						
	室内換気ガス水洗塔出口	0.12*	3.1*	0.047*						
	燃焼脱臭装置出口	0.008	0.4	0.035	0.04	—	<0.005			
	クッカー, プレス付近				0.72	2.2	0.07	0.41	2.3	0.016
環境	工場敷地境界(風下)	0.0043	0.2	0.0033	0.002	0.05	0.002	0.13	1.3	0.0022

注. *印は大気中に直接排出されない工程内排ガスについての測定値である。

た、C工場のように建屋は密閉式とはなっていない。なお、E工場は現在操業していないが、調査当時はドライヤーの排ガスは未処理のまま大気中に排出しており、また、クッカー、プレス等の臭気ガスはそのまま室内に排出していた。なお、ドライヤーはC、D工場ではスチーム間接加熱であるのに対し、E工場では直接加熱方式であった。これらの3工場の調査結果を表2に示す。

魚腸骨処理工場から排出される代表的な悪臭物質であるトリメチルアミンについて、ドライヤーから大気中への排出濃度を比較してみると、C工場では0.008 ppm、D工場では0.04 ppm、E工場では23 ppmであり、C工場が最も低い値であった。また、工場敷地境界におけるトリメチルアミン濃度を比べてみると、C工場では0.0043 ppm、D工場では0.002 ppm、E工場では0.13 ppmであり、D工場が最も低い値であった。このように悪臭処理を行っていないE工場では悪臭処理を行っていない工場に比べて悪臭物質濃度が非常に高いことが

わかる。なお、敷地境界においてC工場がD工場よりやや高い値を示したのは魚滓処理量がD工場の約5倍と多いためと考えられる。

次に、脱臭処理を行なっているC、D両工場について、それぞれの悪臭処理装置の悪臭物質除去効率を表3に示す。燃焼脱臭の除去効率はC、D両工場とも非常に高いことが認められた。これに対し、水洗処理はC工場のトリメチルアミンについて94.4%を示したのが最高であり、全般的に効率が低い。特に、D工場の乾燥機排ガスについては、硫化水素で47.9%を示したのが最高であり、C工場に比べると非常に除去効率が低い。C工場の除去効率を悪臭物質別にみると、トリメチルアミンが最も高く、アンモニア、硫化水素がこれに次ぎ、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルでは低くなっており、この傾向はほぼ水に対する溶解度の順となっている。水洗処理法は気液の接触時間や温度等が十分に設計、管理されれば、燃焼脱臭と組み合わせた脱臭装置として有効

表3 魚腸骨処理工場における排ガス処理効果の比較

処理装置名	工場	処理ガス名	悪臭物質除去効率 (%)					
			トリメチルアミン	アンモニア	硫化水素	メチルメルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル
燃焼脱臭	C	乾燥機, クッカー排ガス	99.9	97.5	97.3	99.9	>99	>99.8
	D	乾燥機排ガス	99.8	—	>99.0	—	—	—
水洗浄	C	乾燥機, クッカー排ガス	94.4	90.0	89.2	52.2	44.4	30.4
	D	乾燥機排ガス	10.7	13.5	47.9	—	—	—
	C	室内換気ガス	75.0	—	31.9	9.1	—	—
	D	クッカー, プレス等排ガス	3.8	4.8	0	—	—	—

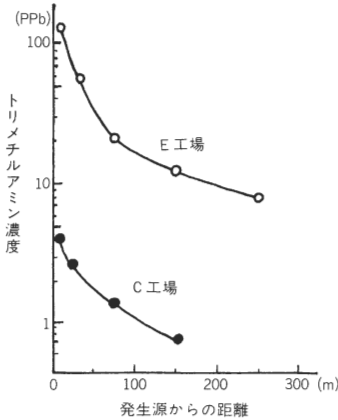


図5 魚腸骨処理工場周辺環境のトリメチルアミン濃度

であると考えられる。

また、C工場とE工場の周辺環境におけるトリメチルアミン濃度を発生源（主排出口）からの距離別に比較して図5に示す。悪臭防止対策が進んでいるC工場は、対策がされていないE工場に比べて、魚滓処理量が5倍以上多いにもかかわらず、トリメチルアミン濃度は各距離とも1/10以下の低い濃度を示した。

4・3 石油化学工場

アセトアルデヒド関連のF石油化学工場は図6に示すように、エチレンと酸素を原料としてアセトアルデヒドを年産10万トン生産し、このアセトアルデヒドを原料として酢酸、酢酸エチルおよびブタノールをそれぞれ年産6万トン、2.6万トン、1.8万トン生産している。

当工場の主な悪臭発生源としてはアセトアルデヒド製

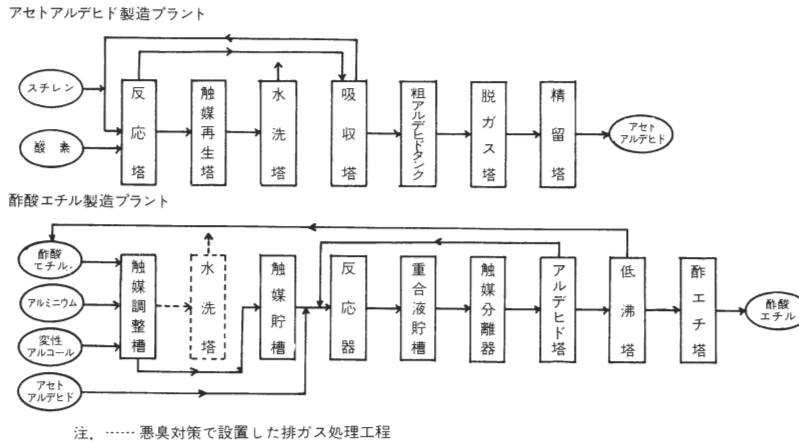


図6 F石油化学工場製造工程および排ガス処理工程

表4 F石油化学工場における防臭対策とその効果

測定地点	アセトアルデヒド (ppm)		酢酸エチル (ppm)		防臭対策の内容
	対策前	対策後	対策前	対策後	
工場内					
アセトアルデヒドプラント					
触媒再生塔スクラバー出口	7,600 ~3,300	2,000 ~1,500	—	—	温水、冷水洗浄を2塔とも冷水洗浄に切換え 連続運転を1日1時間の運転に短縮
酢酸エチルプラント					
触媒調整槽 出口	36	20*	2,700	26,000* ~12,000	大量の水によるスクラバーを新設
水洗スクラバー出口		2.7~0.17		1.6~1.5	
廃棄物焼却炉 出口	—	0.093	—	<0.001	助燃剤を用いて炉内温度を上昇
敷地境界					
触媒再生スクラバー運転時	0.69 ~0.007	0.166 ~0.008	0.041 ~<0.002	0.103 ~<0.001	
“ 停止時	—	0.040 ~<0.001	—	0.041 ~0.012	

注 *印は大気中に直接排出されず、水洗スクラバーを経て大気中に排出される。

造プラントの触媒再生塔、酢酸エチル製造プラントの触媒調整槽、廃棄物焼却炉などがあり、これらの排ガス中にはアセトアルデヒド、酢酸エチル等の有臭物質が含まれている。

当工場の調査は昭和52年⁹⁾に行ない、その結果に基づいて工場は悪臭対策を実施した。その対策工事が完了し、平常操業となった昭和55年に再度調査⁷⁾を行なって、悪臭対策の効果について検討した。その結果を要約して表4に示す。

防臭対策の第一点はアセトアルデヒド製造プラントの触媒再生塔スクラバーによる処理方法の改善である。対策前には塩化水素回収の目的から第1塔を温水、第2塔を冷水で洗浄していたものを対策後は2塔とも冷水洗浄とし、アセトアルデヒドの除去をも図った。さらに触媒再生塔の運転方法を連続運転から1日1時間の回分運転とし、運転時間を大幅に短縮したことである。その結果、触媒再生塔の運転時について対策の前後で比較すると、その排出口におけるアセトアルデヒド濃度は7,600～3,300 ppmであったものが2,000～1,500 ppmと減少し、敷地境界でも0.69～0.007 ppmであったものが0.166～0.008 ppmと減少している。この触媒再生塔が停止している時の敷地境界におけるアセトアルデヒド濃度は0.040～0.001 ppm未満と低い値を示した。このように触媒再生塔スクラバーの除去効率が改善されたことや触媒再生塔の運転時間が大幅に短縮されたことなどから、全般的にみると、工場周辺環境に及ぼす効果は大きいものと思われる。なお、1日1時間ではあるが、触媒再生塔の運転時には住宅が風下となる海風のときには悪臭苦情の原因になりうるので、さらに検討が必要である。

防臭対策の第二点は酢酸エチル製造プラントの触媒調整槽排ガスを処理するために、大量の水洗浄によるスクラバーを新設したことである。この結果、対策前には2,700 ppmの酢酸エチルを大気中に排出していたものが、対策後には1.6～1.5 ppmと大幅に減少した。このスクラバーによる酢酸エチルの除去効率は99.99%と非

常に高い値であった。また、このスクラバーは酢酸エチルの除去を目的として設置されたものであるが、アセトアルデヒドの除去効率も99.2～86.5%と高く、アセトアルデヒドの除去にも効果が認められた。

防臭対策の第三点は廃棄物焼却炉の燃焼温度を上げたことである。対策前の調査では、この燃焼排ガスは酢酸臭等が強かったが、対策後の調査では酢酸臭はほとんど感じられなくなった。

このように悪臭対策によって、環境に及ぼす悪臭の影響が軽減された。

4・4 クラフトパルプ工場

調査を行なったGパルプ工場は敷地面積が約100万m²で、パルプを年産約37万トン、紙を25万トン生産している。当工場のクラフトパルプ(Kp)製造プラントでは木材チップの蒸解、分離、圧搾等を行なっているため、蒸解工程、洗浄工程、酸化濃縮工程等から硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルが大量に排出されている。したがって、パルプ工場は古くから悪臭発生の代表的な業種として注目されていたが、昭和48年頃から本格的に悪臭対策が進められた。

当工場の調査は主要な悪臭対策が行なわれた直後の昭和51年に実施⁸⁾し、その調査結果に基づいて、さらに表5に示す悪臭対策が行なわれた。その工事が完了した昭和55年に再度調査を実施⁹⁾したので、これらの結果を対策前、対策後として表6に示す。

対策前には、洗浄、酸化工程の滷過タンク、ノットスクリーン、フォームタンク等の排ガスを処理せずにそのまま大気中に排出していたが、対策後にはこれらの排ガスを発電用ボイラーで焼却処理し、まとめて大気中に排出するようになった。これらの排ガスの悪臭物質濃度はさほど高くないが、当KP工場は4系列あるので、排出口の数が多く、各排出口の排ガスを合わせるとかなりの量になるため、これらの排ガスを焼却処理するように改善したことは工場周辺環境に及ぼす効果が大きいものと思われる。

表5 Gパルプ工場における防臭対策

悪臭防止対策工事名	悪臭発生施設名	悪臭防止対策設備名	処理方法	内 容
Kp ドレン臭気対策	黒液濃縮装置等	ドレンストリップング装置	蒸留、脱湿、焼却	黒液濃縮工程で発生する臭気含有ドレンを水蒸気加熱して臭気成分を追出し、回収ボイラーで焼却
Kp 洗浄酸化工程臭気対策	I, II, III, IV Kp 洗浄装置。 I, II, IV Kp 滷過タンク2系およびIV Kp 黒液酸化塔	排気回収装置	脱湿、焼却	洗浄工程、希黒液酸化工程で発生する臭気を脱湿して、回収ボイラーおよび重油専焼ボイラーで焼却

表6 Gパルプ工場における防臭対策の効果

測定箇所 プラント No.	箇 所 名 称	硫 化 水 素 (ppm)		メチルメルカプタン (ppm)		硫 化 メ チ ル (ppm)		二 硫 化 メ チ ル (ppm)		排ガス量 (m ³ N/h)
		対策前	対策後	対策前	対策後	対策前	対策後	対策前	対策後	
II Kp	ロータリーキルン(石灰焼成炉)入口	0.25	1.3	56	610	1,600	2,500	220	170	36,000
	ロータリーキルン水洗塔出口	0.19	1.4	0.067	0.007	0.014	<0.015	<0.004	0.015	
	除去効率 (%)	(—)	(—)	(99.88)	(>99.99)	(99.98)	(>99.99)	(>99.99)	(99.99)	
III Kp	ロータリーキルン(石灰焼成炉)入口	<0.40	0.30	30	90	530	760	62	210	36,000
	ロータリーキルン水洗塔出口	2.8	0.94	0.42	<0.014	0.12	0.018	0.19	0.004	
	除去効率 (%)	(—)	(—)	(98.60)	(>99.98)	(99.98)	(99.99)	(99.69)	(>99.99)	
III Kp	汚液タンク出口	<0.20	1.3*	1.6	9.0*	<0.8	11*	37	9*	1,500
II Kp	ノットスクリーン出口	<0.10	0.02*	0.20	0.047*	<0.4	1.7*	0.70	0.19*	6,600
II Kp	ウォッシュヤー出口	<0.07	<0.015*	0.40	0.188*	<0.08	19*	0.20	1.1*	6,200
II Kp	酸化塔サイクロン出口	1.2	<0.15*	9.8	25*	1.3	22*	7.9	140*	8,000
IV Kp	ク	0.51	0.071*	14	0.48*	3.1	0.26*	16	0.60*	9,100
II Kp	ウォームタンク出口	<0.07	<0.032*	0.37	0.030*	0.45	0.060*	4.3	0.33*	12,000
IV Kp	ク	<0.02	<0.016*	3.4	2.6*	2.7	2.9*	24	180*	7,700
III Kp	濃黒液タンク出口	0.50	4.8*	160	170	850	440*	3.8	410*	60
沈殿池合流地点表層ガス		1.2	0.005	8.2	0.006	5.4	<0.001	0.71	0.002	—

注. *印のものは直接大気中に放出されず、発電ボイラーで焼却処理されて排出される。

また、排水関係の悪臭対策として、臭気の強い黒液濃縮工程から出るドレンを水蒸気蒸留して臭気成分を追出し、そのガスを石灰焼成用ロータリーキルンで処理するように改善された。沈殿池合流地点表層（水面上約1m）ガスの測定結果では、対策前にはメチルメルカプタン濃度が15~1.4ppmであったものが、対策後には0.006ppmに減少し、また、他の悪臭物質についてもいずれ

も減少している。しかし、これらの排ガスをロータリーキルンで処理するようになって処理ガス量が増加したことから、ロータリーキルンにおける除去効率が低下することも懸念される。そこで、対策前後における悪臭物質の処理状況を比較してみると、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルについては、いずれも除去効率は対策後で高くなっている。一方、硫化水素はロータリーキルンの入口より出口の濃度が僅かではあるが高くなっている。このことは硫化ソーダを含んだ多量のスラッジをキルンに投入していることに起因しているものと推察される。

なお、工場周辺住民204世帯について実施したアンケート聞きとり調査結果⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾の一部を図7に示す。臭の減少を認めた人の割合は、工場からの距離別にみて、いずれも対策後では圧倒的に多いことが認められる。このことは悪臭対策の効果を裏づけているものと解される。

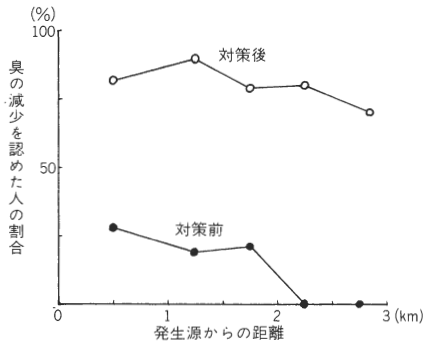


図7 パルプ工場における悪臭対策の効果

4・5 合成ゴム製造工場

H合成ゴム製造工場は図8に示すように、ブタジエン、スチレンを原料としてブタジエンゴム (BR)、スチレ

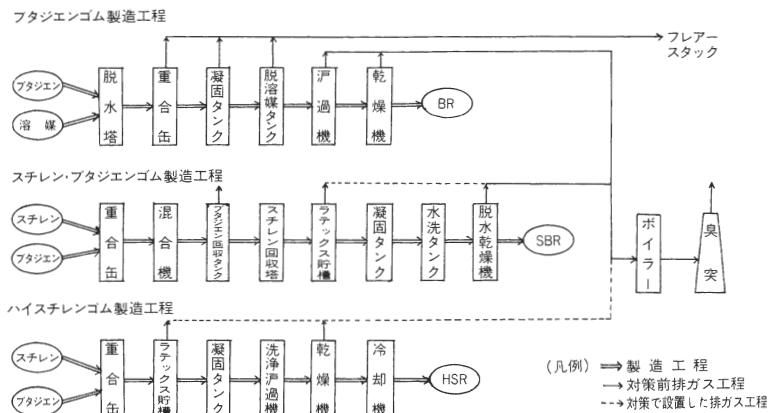


図8 H合成ゴム工場製造工程および排ガス処理工程

表7 H合成ゴム製造工場における防臭対策の効果 (例示)

測定地点	スチレン(ppm)		排ガス量 (m ³ /min)	
	対策前	対策後		
工場内	ブタジエン回収タンクベント	3.6~2.1	2.2~1.3	0.25
	ラテックス貯槽排出口	130	(ボイラーへ)	—
	ラテックス貯槽排出口	36~25	(ボイラーへ)	2.5
	乾燥工程排ガス水洗塔入口	12	(ボイラーへ)	—
	” 出口	12~8.5		4.2
環境	ボイラー入口	38~16		2.5
	ボイラー出口 (臭突入口)	4.1~1.4	2.4~2.3	1,730
環境	工場敷地境界	0.068~<0.001	0.004~0.002	—

表8 養鶏場における鶏糞処理方法別悪臭排出状況

養 鶏 場		I	J		K	
飼 養 数 (羽)		20,000	17,000		36,000	
鶏 糞 処 理 法		乾 燥 (ロータリー式) (80~120℃)	乾 燥 (トンネル通風式) (42~120℃)	醗 酵 (おがくず 混 合)	焼 却 (木片混合)	醗 酵 (おがくず 混 合)
悪* 臭 物 質 濃 度 (ppm)	硫化水素	1.9~1.2	<0.001	<0.001	4.5~1.7	0.001
	メチルメルカプタン	0.43~0.22	<0.001	<0.001	2.2~1.5	0.001
	硫化メチル	0.05~0.01	0.001~<0.001	<0.001	0.2	<0.001
	二硫化メチル	0.11~0.01	0.004~0.001	<0.001	0.07~0.03	<0.001
	アンモニア	>5	18.1~15.1	3.9	24.5~12.9	9.1
	トリメチルアミン	—	<0.002	—	0.003	<0.002

注. 悪臭物質濃度は鶏糞処理によって大気中に排出されるガス中の濃度である。ただし、醗酵法の場合は堆積した鶏糞の端で1mの高さにおける濃度である。

ン・ブタジエンゴム (SBR) およびハイスチレンゴム (HSR) をそれぞれ年産4.8万トン、16.5万トン、1.5万トン生産している。当工場からの悪臭は以前は強く、苦情も多くあったが、生産量の多いBR および SBR の乾燥機排ガスをボイラーで焼却するように改善されてから悪臭苦情は大幅に減少した。その時点における調査結果⁽²⁾を表7で対策前として示す。その後、さらにラテックス貯槽や HSR 乾燥機等の排ガスをボイラーに集めて焼却処理するように改善された時点で再び調査した結果を対策後として表7に示す。

合成ゴム製造工場の悪臭発生源としては、乾燥機排ガスが最も大きいと考えられる。対策前には SBR 製造工程のラテックス貯槽、HSR 製造工程のラテックス貯槽および HSR 乾燥機の各排ガス中にスチレンがそれぞれ130、36~25、12 ppm 含まれており、これらのガスをそのまま大気中に排出していた。しかし、対策後にはこれらの排ガスをボイラーで焼却処理するようになった。なお、ボイラーで焼却するスチレン量が増加したことにより、ボイラー出口におけるスチレン濃度が増加したかどうかを対策の前後で比較してみると、対策前では4.1~1.4 ppm、対策後では、2.4~2.3 ppm と著しい差異は認められなかった。

また、対策の前後における工場敷地境界の大気中スチレン濃度の測定結果を比較すると、対策前では0.068~0.001 ppm 未満であったものが対策後には0.004~0.002 ppm と減少している。ちなみに、悪臭苦情は現在ほとんど聞かれていない。

4・6 養 鶏 場

大規模工場からの悪臭が改善されるに従い、小規模事業場からの悪臭が目目されるようになった。その一つに畜産場がある。畜産場は一般に規模が小さく、個人経営のものが多いので、悪臭処理装置を設置していないとこ

ろがほとんどである。そこで、小規模事業場の場合は、特に、発生した悪臭をどう処理するかということよりも悪臭の発生をできるだけ少なくすることに主眼を置いて、調査、指導を行ってきた。また、畜産場から発生する悪臭は糞尿に起因するので、糞尿の処理方法の異なる事業場について調査を行ってきた。そのうちから J、J⁽³⁾、K⁽³⁾の3養鶏場における調査結果を表8に示す。

糞尿処理方法によって発生する悪臭の強さや臭の質も異なり、焼却処理する場合が最も臭気が強く、嫌悪度も高い。また、熱を加えるほど硫化水素等の硫黄化合物の濃度が増加する傾向がみられる。調査した事業場では醗酵法の場合が最も悪臭物質濃度が低く、臭気も弱い。また、醗酵した鶏糞は肥料として活用できるので、醗酵法は有効な方法と考えられる。なお、醗酵処理する場合はおがくず入手の難易性や肥料としての需要等の問題もある。したがって、立地条件や事業場の経営規模などを総合的に考えて処理方法を選ぶことが重要である。

5. ま と め

山口県下の主な悪臭発生業種であるレーヨン、魚腸骨処理、石油化学、パルプ、合成ゴム、畜産等各種の工場・事業場について悪臭実態調査を実施し、問題点とその原因を明らかにして、行政機関とともに対策の推進に努めてきた。その結果、対策が実施されたものについては再度調査を実施して、その改善効果を検討し、まだ問題が残されているものについてはさらに指導を行ない、効果が著しいものについてはそれらの成果を悪臭が問題となっている他の類似の工場・事業場に対する指導に活用してきた。なお、これらの悪臭の実態や改善効果を把握するためには、機器測定ばかりでなく、悪臭が感覚公害であることから官能試験や住民を対象としたアンケート調査を実施するとともに、悪臭苦情なども合わせて検討し

て、総合した判断を行なっている。

また、悪臭処理装置についても悪臭物質の除去効果を調査し、すぐれたものについては他の工場・事業場に対する指導に活用している。

これらの成果等によって県下の悪臭苦情件数は逐年減少しているが、悪臭の改善には非常に困難な問題が多く、一時に効果を挙げることはむずかしい面もあるので、今後、さらに努力を続ける必要がある。

本報の要旨は第8回環境保全・公害防止研究発表会(1981年、環境庁)において発表した。

なお、調査に協力をいただいた山口県環境部大気保全課、県下の保健所および市町村の関係各位に対し、深謝いたします。

—引用文献—

- 1) 山口県：環境白書，昭和46～56年版。
- 2) 貞兼康伸，古川 暁，早田寿文，古谷長蔵，上野碩夫，北川良雄：業種別悪臭に関する調査，山口県公害センター年報，Vol. 1, pp. 64～68, 1976。
- 3) 貞兼康伸，古川 暁，早田寿文，古谷長蔵，末田昭雄，北川良雄：レーヨン工場における悪臭ガスの処理および排出状況，山口県公害センター年報，Vol. 2, pp. 40～42, 1977。
- 4) 古谷長蔵，早田寿文，古川 暁，貞兼康伸，末田昭雄，北川良雄：魚腸骨処理工場の悪臭防止対策とその効果，山口県公害センター年報，Vol. 2, pp. 47～51, 1977。
- 5) 北川良雄，古川 暁，末田昭雄，伊藤正敏：魚腸骨処理工場の悪臭調査，山口県衛生研究所年報，Vol. 16, pp. 91～93, 1975。
- 6) 古谷長蔵，早田寿文，田辺 泰，貞兼康伸，末田昭雄，北川良雄：アセトアルデヒド関連工場における悪臭の発生状況と環境への影響，山口県公害センター年報，Vol. 4, pp. 47～53, 1979。
- 7) 古谷長蔵，福永健一，田辺 泰，早田寿文，北川良雄：石油化学工場における悪臭対策とその効果，山口県公害センター年報，Vol. 7, pp. 43～52, 1981。
- 8) 貞兼康伸，早田寿文，古谷長蔵，田辺 泰，末田昭雄，北川良雄：クラフトパルプ工場における悪臭発生状況と環境汚染の実態，山口県公害センター年報，Vol. 3, pp. 23～31, 1978。
- 9) 田辺 泰，貞兼康伸，古谷長蔵，福永健一，早田寿文，北川良雄：クラフトパルプ工場における悪臭対策とその効果，山口県公害センター年報，Vol. 6, pp. 13～23, 1980。
- 10) 古谷長蔵，貞兼康伸，田辺 泰，早田寿文，北川良雄：主成分分析法および数量化理論第Ⅲ類によるクラフトパルプ工場の悪臭の解析，山口県公害センター年報，Vol. 6, pp. 24～27, 1980。
- 11) 古谷長蔵，田辺 泰，貞兼康伸，早田寿文，北川良雄：悪臭アンケート解析における数量化理論第Ⅱ類の応用，山口県公害センター年報，Vol. 6, pp. 28～32, 1980。
- 12) 田辺 泰，早田寿文，古谷長蔵，末田昭雄，北川良雄：合成ゴム工場におけるスチレンの排出状況調査，山口県公害センター年報，Vol. 4, pp. 54～59, 1979。
- 13) 早田寿文，古谷長蔵，古川 暁，貞兼康伸，北川良雄：業種別悪臭に関する調査，山口県公害センター年報，Vol. 1, pp. 72～79, 1976。