

## 「調査研究事業報告」

## 11 トルエン等悪臭追加10物質の規制に係る調査結果について

## 【大気騒音科】

田 中 長 義 ・ 朝 倉 学  
田 中 卓 実 ・ 中 村 仁 志

## 1 はじめに

昭和47年以来、悪臭の原因となりうる物質として、(1)アンモニア等の窒素化合物 (2)メチルメルカプタン等のイオウ化合物 (3)n-プロピオン酸等の脂肪酸類等12物質が、悪臭物質として指定され、排出規制をされてきたが、悪臭苦情の中には、これら12物質以外に、有機溶剤臭及び焼き付け塗装によって発生する焦げ臭が原因となる事例が多くみられたことにより、平成6年4月から、新たにトルエン等10物質が悪臭物質として指定され、規制されることになった。今回、県下における、これらの物質を扱う事業場の排出実態調査を実施したので報告する。

## 2 調査方法

## (1) 調査事業場 9業種19事業場

金属製品製造業[5] 自動車修理業[4]

印刷業[3] 造船業[1] 食料品製造業[1]

肥料製造業[1] 塗装業[2] 鋳物工業[1]

木工工業[1]

## (2) 調査期間

平成7年2月13日～2月21日

## (3) 調査地点

事業場の敷地境界、あるいは施設の境界における風上を選定

## (4) 試料採取及び測定方法 (表1)

## 3 結 果

## (1) 測定結果

表2に採取条件と測定結果を示す。

## (2) 検出率

業種別検出率を図1に、物質別検出率を図2に示す。試料数が少なく、又、事業場数も異なるので、結論は下せないが、n=20以上の業種について比較すると、業種別検出率は、検出率の高い順から、塗装業(45%)→印刷業(30%)→自動車修理業(28%)→金属製品製造業(13%)の順であった。又、物質別検出率は、プロピオンアルデヒド(46%)→トルエン(45%)→キシレン(41%)→酢酸エチル(37%)の順であった。

## (3) 業種別濃度

表1 試料採取及び測定方法

試 料	採 取 法	濃 縮 法	分 析 法	定量下限値	測 定 機 器	分 析 条 件
アルデヒド類	テドラバック 50ℓ	常温吸着法 DNPH- Silica0.5g	直接導入	採取量:50ℓ プロピオン 0.005ppm ノルマル、イソブチル 0.004ppm その他 0.003ppm	ガスクロマトグラフ 島津精 GC-17A クロマトバック 島津精 CR-7A	検出器:FID ガス:キャリアガス ヘリウム 100Kpa 水素 60Kpa Air 55Kpa 温度:50℃ (1min)→200℃ (25℃/min)
トルエン キシレン	テドラバック 30ℓ	常温吸着法 (Tenax GC 80メッシュ) 5g	加熱導入	採取量:25ℓ 0.01ppm	ガスクロマトグラフ 島津精 GC-6AM クロマトバック 島津精 CR-3A	検出器:FID カラム:3mm×3m 5%sp-1200+1.75%ペントン ガス:N <sub>2</sub> 50ml H <sub>2</sub> 0.75K Air1.0K 温度:40℃→100℃ (5℃/min)
酢酸エチル イソブチル イソブチル イソブチル	テドラバック 30ℓ	常温吸着法 (Tenax GC 80メッシュ) 5g	加熱導入	採取量:25ℓ 0.01ppm	ガスクロマトグラフ 島津精 GC-6AM クロマトバック 島津精 CR-3A	検出器:FID カラム:3mm×3m 25%PBG Uniport HP ガス:N <sub>2</sub> 50ml H <sub>2</sub> 0.75K Air1.0K 温度:30℃→120℃ (4℃/min)

表2 採取条件・測定結果表

業種	発生源からの方位	採取地点		採取条件				臭気強度	臭物質濃度 (ppm)													
		発生源からの距離(m) 敷設路まで	採集点まで	時間	天候	気温(℃)	湿度(%)		風速(m)	風向	プロピオンアルデヒド	ホルムアルデヒド	イソプロピルアルデヒド	イソバレロアルデヒド	ホルムアルデヒド	イソブタノール	酢エチル	酸	メチルイソブチルケトン	キシレン	トルエン	
金属製品製造業	南南西	3	10	10:00	雨	5.5	84	-	calm	1	0	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.14	0.13
自動車修理業	南東	20	20	12:00	曇	7	85	北西	1	0	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	ND
印刷業	南南西	10	10	11:00	曇	8	86	-	calm	0	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND
金属製品製造業	北東	30	30	10:00	曇	7	85	南西	1.5	0	0.009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
造船業	北東	2	5	14:00	曇	7	71	南西	2.2	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.59
自動車修理業	北	20	20	10:30	曇	3	82	南	2.5	0	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
金属製品製造業	東	10	10	11:00	曇	5	68	西	1	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
油系食品製造業	北	20	20	11:10	雨	7	85	-	calm	0	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
肥料製造業	南西	10	10	13:50	曇	8.5	67	-	calm	0	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
塗装業	南東	40	40	10:30	晴	16	50	北西	1.3	1	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02	0.05	0.05	0.04	ND
印刷業	※直下	0	0	14:00	曇	14	42	-	-	2	0.032	ND	ND	ND	ND	0.05	0.34	0.51	0.51	0.02	0.34	
自動車修理業	北東	1	7	15:10	曇	13	46	南西	2.7	1	ND	ND	ND	ND	ND	0.09	0.04	0.1	0.1	0.14	0.01	
印刷業	南	10	10	10:10	曇	10	74	北西	1.2	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.02
鋳物工業	東	0	0	10:30	曇	11	81	-	calm	0	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	0.03	0.06	
金属製品製造業	南	30	30	11:00	曇	12	76	-	calm	0	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.01	
自動車修理業	南	10	10	10:00	曇	8	59	北東	2	0	-	-	-	-	-	ND	0.06	ND	ND	0.02	ND	
木工工場	西	50	50	12:00	晴	8	72	東	0.5	0	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
塗装業	南西	5	7	11:05	曇	8.5	52	北東	1.5	0	-	-	-	-	-	ND	0.04	0.01	0.01	ND	ND	
金属製品製造業	南西	25	25	12:00	曇	9	42	北東	2	0	-	-	-	-	-	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	

注) ND: <定量下限値

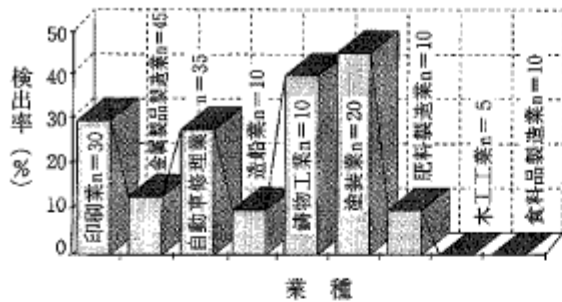


図1 業種別検出率

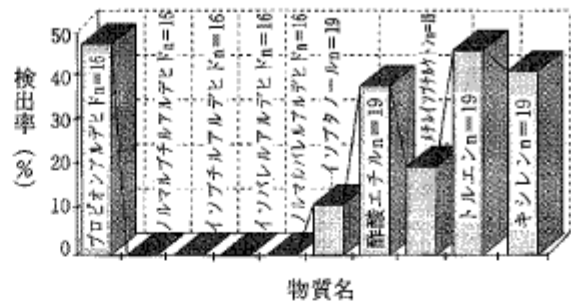


図2 物質別検出率

表3 業種別濃度 (単位ppm)

業種	プロピオンアルデヒド	ノルマルブチアルデヒド	イソブチアルデヒド	イソバレールアルデヒド	ノルマルバレールアルデヒド	イソブタノール	酢酸エチル	メチルイソブチルケトン	トルエン	キシレン
印刷業	0.032	ND	ND	ND	ND	0.05	0.34	0.51	0.01	0.18
金属製品製造業	0.009	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	0.08	0.05
自動車修理業	0.007	ND	ND	ND	ND	0.09	0.04	0.1	0.09	0.01
造船業	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.59
鑄物工業	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND	0.03	0.06
塗装業	0.012	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02	0.05	0.04	ND
肥料製造業	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
木工工業	-	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND
食料品製造業	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
平均濃度	0.009	ND	ND	ND	ND	0.016	0.046	0.073	0.027	0.098
最小～最大	ND～0.032	ND	ND	ND	ND	ND～0.09	ND～0.34	ND～0.51	ND～0.09	ND～0.59

表3及び図3(1)～(6)に業種別の各物質濃度を示した。プロピオンアルデヒドは濃度の高い業種から順に、印刷業0.032ppm→塗装業0.012ppm→金属製品製造業0.009ppm→自動車修理業0.007ppmの順であった。又、全業種の平均濃度0.009ppm、最小値～最大値ND～0.032ppmであった。イソブタノールは自動車修理業0.09ppm→印刷業0.05ppm→塗装業0.01ppmの順であった。又、全業種の平均濃度及び最小値～最大値、各々、0.016ppm、ND～0.09ppmであった。酢酸エチルは印刷業0.34ppm→自動車修理業0.04ppmの順であった。又、全業種の平均濃度及び最小値～最大値は各々、0.046ppm、ND～0.34ppmであった。メチルイソブチルケトンには印刷業0.51ppm→自動車修理業0.1ppm

→塗装業0.05ppmの順であった。又、全業種の平均濃度及び、最小値～最大値は各々、0.073ppm、ND～0.51ppmであった。トルエンは、自動車修理業0.09ppm→金属製品製造業0.08ppm→塗装業0.05ppmの順であった。又、全業種の平均濃度及び最小値～最大値は各々、0.027ppm、ND～0.09ppmであった。キシレンは造船業0.59ppm→印刷業0.18ppmの順であった。又、全業種の平均濃度及び最小値～最大値は各々、0.098ppm、ND～0.59ppmであった。又、プロピオンアルデヒドを除く4種のアルデヒドは、検出されなかった。

#### (4) 規制基準との比較

悪臭物質の指定及び規制基準の範囲の設定に関する中央公害対策審議会の答申(H5.6.26)

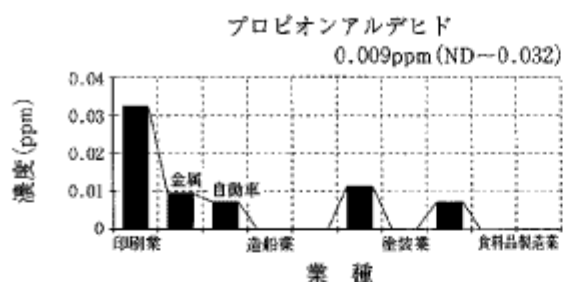


図 3(1) 業種別濃度

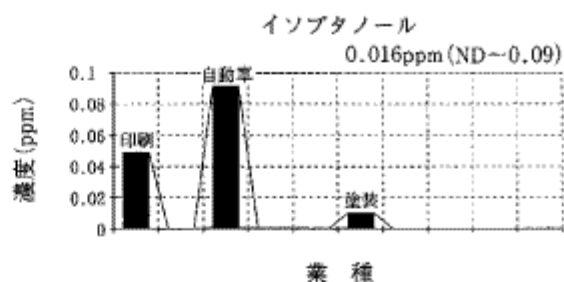


図 3(2) 業種別濃度

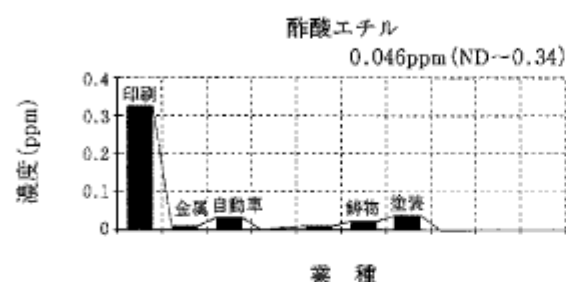


図 3(3) 業種別濃度

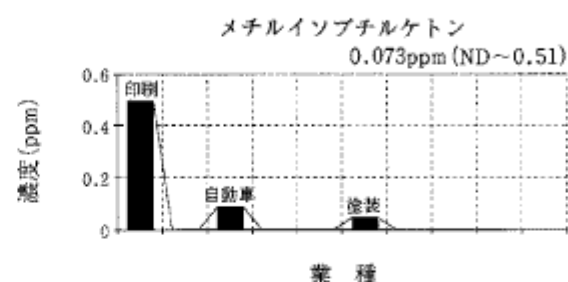


図 3(4) 業種別濃度

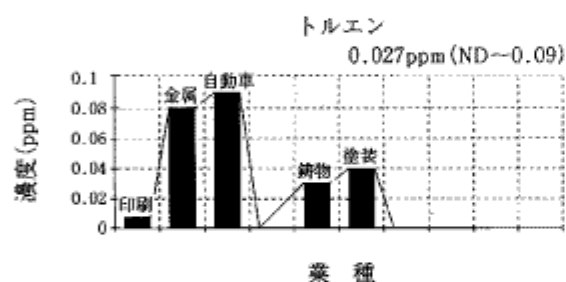


図 3(5) 業種別濃度

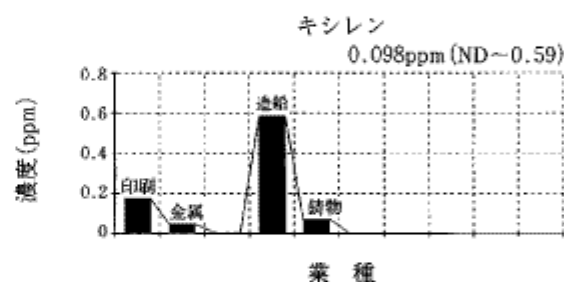


図 3(6) 業種別濃度

によれば、事業場敷地境界線における規制基準の範囲としては、各々の物質について、表4、5に掲げるとおり臭気強度2.5に対応する濃度から3.5に対応する濃度とすることが適当であるとしている。したがって、規制基準の下限値である臭気強度2.5に対応する各物質の濃度を1とし、これを規制基準と仮定し、表2の測定結果との濃度比を図4(1)~(6)に掲げて規制基準と測定結果を比較した。その結果、すべての事業場が、同審議会答申で示された規制基準以下であった。しかし、印刷業に於けるプロピオンアルデヒド0.64、メチルイソブチルケトン0.51及び造船業のキシレン0.59等、規制基準に近い悪臭を発生する事業場もあった。

#### 4 まとめ

印刷業及び造船業で、プロピオンアルデヒド、メチルイソブチルケトン、キシレン等が、かなり

の量で検出されたが、審議会の答申で示す規制基準を越える事業場はなかった。しかし、気象(風向・風速等)の影響で臭気が間欠的であるため、有臭時に短時間でサンプリングすることが難しく、人の臭気強度とのずれがかなりあると思われる。今後は、これらの物質について、人の臭気強度との関係について調べることも必要であろうと考える。

#### 5 参考文献

- 1) 環境庁大気保全局：悪臭物質測定マニュアル(1995)
- 2) 中央公害対策審議会答申：悪臭物質の指定及び規制基準の設定について(1994)
- 3) 稲村正博他：悪臭発生施設における臭気の実態調査、鳥取県衛生研究所報、27、65~75(1986)

表4 6段階臭気強度表示法

臭気強度	に お い の 程 度
0	無 臭
1	やっと感知できるにおい (検知閾値濃度)
2	何のにおいであるかがわかる 弱いにおい(認知閾値濃度)
3	らくに感知できるにおい
4	強いにおい
5	烈なにおい

表5 悪臭物質別臭気強度別濃度(単位ppm)

悪臭物質	臭気強度		
	2.5	3	3.5
トルエン	10	30	60
キシレン	1	2	5
酢酸エチル	3	7	20
メチルイソブチルケトン	1	3	6
イソブタノール	0.9	4	20
プロピオンアルデヒド	0.05	0.1	0.5
ノルマルブチルアルデヒド	0.009	0.03	0.08
イソブチルアルデヒド	0.02	0.07	0.2
ノルマルバレルアルデヒド	0.009	0.02	0.05
イソバレルアルデヒド	0.003	0.006	0.01

プロピオンアルデヒド

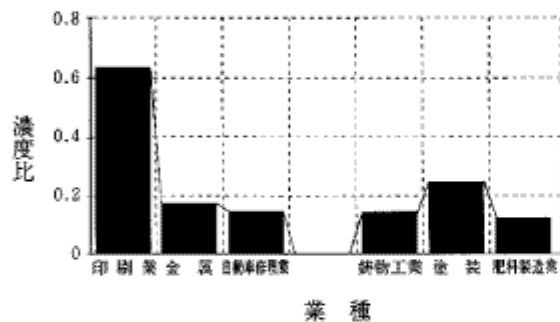


図4(1) 規制基準との比較

イソブタノール

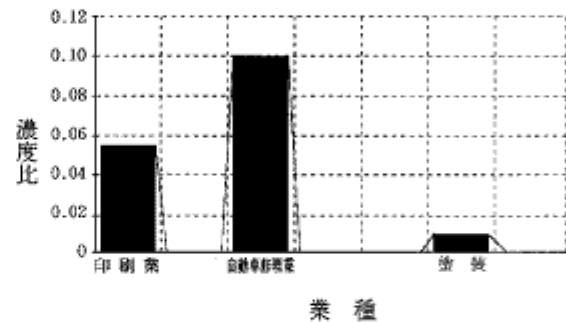


図4(2) 規制基準との比較

メチルイソブチルケトン

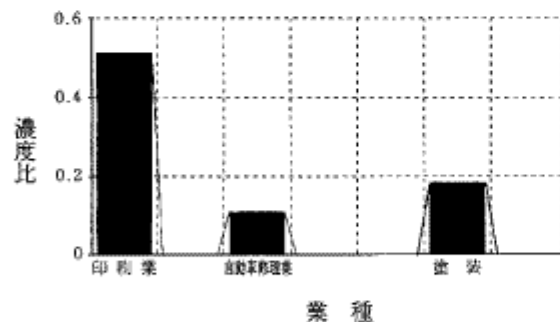


図4(3) 規制基準との比較

酢酸エチル

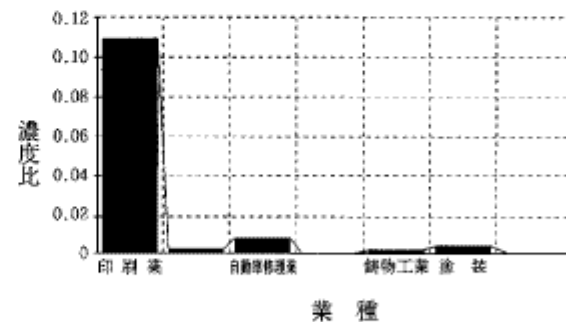


図4(4) 規制基準との比較

トルエン

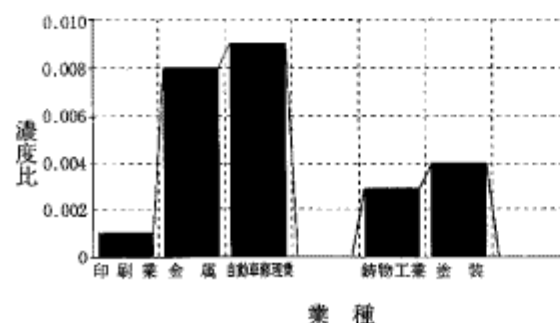


図4(5) 規制基準との比較

キシレン

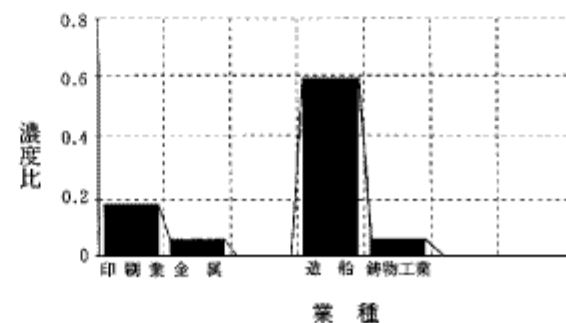


図4(6) 規制基準との比較