

<ノート>

印刷・塗装工場周辺における悪臭物質調査について

植 山 洋 一 ・ 久 嶋 鉄 郎

A Survey of Offensive Odor Substances around Printing and Painting Factories

Youichi UHEYAMA, Tetsuo HISAJIMA

1 はじめに

平成6年4月1日施行の悪臭防止法施行令の一部改正により追加された10悪臭物質について、それらを排出すると考えられる業種の中から代表的な印刷・塗装工場を選び、その敷地境界で実態調査を行った。その結果を報告する。

2 調査対象工場の概要

様々な生産方式の中から印刷工場は、包材グラビア印刷およびオフセット輪転印刷を行っている2工場、塗装工場は、家具木工塗装および金属製品塗装を行っている2工場を調査対象とした。

1) A印刷工場

多品種の合成樹脂包装資材(菓子、食品、雑貨品等用の袋、フィルム、紙箱)の加工販売を行っている。作業時間は毎日8時から17時であり、工場周辺では臭気がする。

グラビア印刷(6色、5色)をはじめフレキソ印刷(4色)、ラミネート加工(80℃乾燥)等ができる印刷機がある。印刷機は全部で4ラインあり、1ラインの印刷機で数色(～6色)印刷し、1色ごとに印刷・乾燥(プロパンガス、電気による温風)を繰り返す。

室内空気は、換気扇で屋外へ排出されている。使用している有機溶剤は、トルエン、キシレン、酢酸エチル、イソプロパノールなどでメチルイソブチルケトンほとんど使用していない。周囲は北側に工場、他は水田などになっている。

2) B印刷工場

枚葉オフセット印刷、オフセット輪転印刷を行っている。作業は毎日行っている。

熱風で乾燥し、燃焼法で脱臭処理している。周囲は北・南側は水田、東・西は店舗などとなっている。

3) C塗装工場

家具の塗装を行っている。

塗装作業は週に4日程度であり、塗装作業の時間は定まっていない。乾燥は4～5時間の自然乾燥で行い、水吸収法で脱臭処理している。塗料の使用有機溶剤はトルエン、キシレン、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、イソプロパノール、酢酸イソブチルなどである。

周囲は北側は河川堤防であり、他は工場、住宅などが密

集している。

4) D塗装工場

金属製品(機械・建材など)の塗装を行っている。

建屋内で毎日塗装作業を行う。塗装後、箱型焼き付け炉で乾燥し、塗膜を加熱硬化させる。塗料業界では社会の低公害化塗料への転換要望に応えるべく代替品の開発研究に努力している⁴⁾ところであり、この工場では、そのうちの一つである溶剤を使用しない粉体塗装も行っている。

工場のシャッターは常時開放された状態であり、屋内空気は換気扇で屋外へ排出している。

塗料の使用有機溶剤はキシレン、エタノール、酢酸ブチル、ブタノールなどである。

周囲は水田、公園、団地などになっている。

3 調査方法

3.1 調査地点

調査地点の概略図を図1～図4に示す。工場の敷地境界で、風向やダクトの位置を考慮して3地点設定した。

3.2 調査期日

印刷工場 7月18日 10時から11時

塗装工場 7月19日 10時から11時

3.3 測定項目

印刷工場: 酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、スチレン、キシレン

塗装工場: 酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、スチレン、キシレン、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレールアルデヒド、イソバレールアルデヒド、イソブタノール

3.4 測定方法 環境庁告示および既報¹⁾に述べた方法

4 測定結果及び考察

表1に測定結果を示す。焦げ臭のアルデヒド類およびスチレンはいずれも定量下限値未満であった。

1) A印刷工場

工場内はもとより周辺でも臭いがしていたが、酢酸エチル、トルエン、キシレンともに臭気強度2(認知閾値濃度)

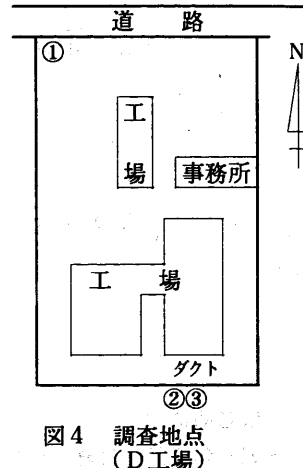
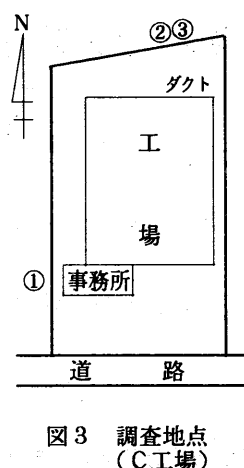
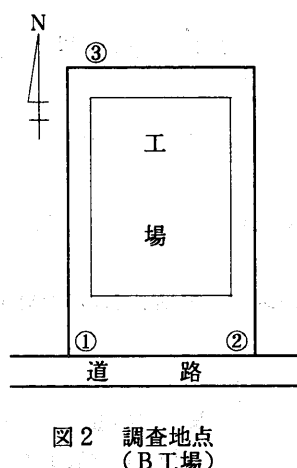
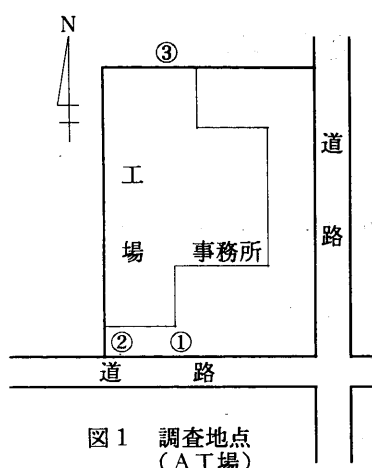


表1 調査結果

単位 : ppm

工場	A 工場			B 工場			C 工場			D 工場		
気象	気温 29.1℃ 風向 N 風速 1.8m/sec			気温 31.0℃ 風向 N 風速 1.6m/sec			気温 26.3℃ 風向 W 風速 1.0m/sec			気温 29.0℃ 風向 NNE 風速 1.4m/sec		
地点	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
アセトアルデヒド	—	—	—	—	—	—	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
プロピオンアルデヒド	—	—	—	—	—	—	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
n-ブチルアルデヒド	—	—	—	—	—	—	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
イソブチルアルデヒド	—	—	—	—	—	—	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
n-ペンチルアルデヒド	—	—	—	—	—	—	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
イソペンチルアルデヒド	—	—	—	—	—	—	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
イソブタール	—	—	—	—	—	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
酢酸エチル	0.18	0.45	0.26	0.39	0.30	0.03	0.01	1.4	1.6	0.11	0.12	0.43
メチルイソブチルケトン	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	0.10	0.02	0.03	0.03
トルエン	0.99	1.7	0.12	0.21	0.08	0.05	0.02	1.1	1.3	0.18	0.54	0.35
スチレン	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
キシレン	0.05	0.09	0.01	0.02	0.01	0.01	<0.01	0.15	0.23	0.03	0.14	0.12

より小さい濃度であった。メチルイソブチルケトンは定量下限値未満であった。当工場は温風による乾燥を行い、多数の扇風機で屋外へ排出している。包材への残留臭気防止のために大風量で行っている²⁾ことから、周辺の濃度が低いことが考えられる。

調査地点で比較すると、南側の②の地点が3地点の中で濃度が高かった。これは北風であったことや②の地点は工場が測定委託した工場内の作業環境測定結果をみると図1の②側が①側よりトルエン、酢酸エチルともに濃度が高い結果であったので、②側が①側より高濃度のガスが外部に

排出されていると思われる。

なおその作業環境測定結果によると工場内の12地点の濃度範囲はトルエン23～9 ppm、酢酸エチル22～7 ppmであった。これらの値は臭気強度2.5以上である。

2) B印刷工場

A工場に比べてより低い濃度であった。調査地点の中では南側の①地点が北風のためか濃度がやや高かった。当工場はヒートセットインキによる印刷で、乾燥は熱風で行っており、一般的に問題となる排ガス臭気（高温乾燥方式による刺激性の臭気）²⁾は燃焼法による脱臭処理をしている

ため濃度が低いと考えられる。

印刷における臭気の発生源は低沸点有機溶剤型（グラビア型、温風乾燥）および高沸点有機溶剤型（オフリン型、熱風乾燥）に分けられる³⁾ということでA、B工場を選定したが、今回の測定結果ではそれ程高濃度は検出されなかった。

3) C塗装工場

酢酸エチルが臭気強度2を超える程度であったが他は小さかった。調査地点の②、③地点は処理装置のダクト出口にあたり、また風上である①地点より相対的に高濃度であった。使用しているトルエンなどの有機溶剤は検出されたが、焦げ臭のアルデヒド類などは自然乾燥を行っているためか定量下限値未満であった。

C工場は4工場の中では相対的に濃度が高く検出されたが、この一因として性能が低い水吸収法を採用していることが考えられる。

4) D塗装工場

いずれの物質も臭気強度2未満の低い濃度であった。調査地点②、③は風下にあたり、またダクトに近いので、①地点に比べて濃度が高くなったものと思われる。

箱型焼き付け炉は図4上方の事務所のそばの工場建屋内にあり、南の方の大きな工場建屋で塗装等が行われている。揮散する有機溶剤の8割が塗装ブースとセッティングルームで、2割が焼き付け乾燥炉から排出される⁴⁾ことから、焦げ臭などのアルデヒド類などは②、③地点までは到達せずトルエンなど有機溶剤のみ検出されたことが考えられる。

以上追加された悪臭物質について考察してきたが、他にベンゼン、エチルベンゼン、酢酸ノルマルプロピル、酢酸ノルマルブチルも検出された。

5 ま と め

印刷・塗装工場の敷地境界において追加10悪臭物質の実態調査を行った。その結果

- (1) 酢酸エチル、トルエンなどの有機溶剤は検出したが、アルデヒド類、スチレンは定量下限値未満であった。
- (2) 1工場で酢酸エチルの濃度が臭気強度2（認知閾値濃度）程度の濃度であったが、それ以外は低い濃度であった。
- (3) 調査を行った4工場の中で相対的に最も濃度が高く検出された工場では、性能が低い水吸収法を処理方法として採用していることがその一因と考えられた。
- (4) 追加10悪臭物質以外にベンゼン、エチルベンゼン等が検出された。

参考文献

- 1) 植山洋一，久嶋鉄郎：福井県環境科学センター年報，**24**，p. 58，1994
- 2) 環境庁大気保全局特殊公害課：悪臭防止技術改善普及推進調査結果報告書（印刷工場編）p. 50 平成2年3月
- 3) 環境庁大気保全局特殊公害課：悪臭防止技術改善普及推進調査結果報告書（印刷工場編）p. 72 平成2年3月
- 4) 環境庁大気保全局特殊公害課：悪臭防止技術改善普及推進調査結果報告書（塗装工場編）p. 32 昭和63年11月