

工場周辺臭気の実態調査 —ニオイ環境指針の策定に関する研究—

大岩川 由有子 上野 広行 辰市 祐久

要 旨

都内の3地区で、工場からの臭気による被害状況のアンケート調査を行った。また、工場敷地境界からの距離を考慮して選定した任意の地点で、臭気濃度を測定した。

アンケート調査からは、工場により相違はあるが、概ね、敷地境界から離れるほど、臭気の感知率、被害率は低減する傾向が認められた。

一方、臭気濃度の数値は全体に低く、距離との明確な関係を示すことができず、アンケートの被害率と臭気濃度との関連も見られなかった。これは、1) 回答の絶対数が少ないこと、2) 一時的な臭気でも高い被害率を答えた可能性があること、3) 工場により臭気成分や作業形態が異なること、などの理由が考えられる。

The Investigation of Odor around Factories

Yuko Oiwakawa, Hiroyuki Ueno and Sukehisa Tatsuichi

Summary

A survey by questionnaires was conducted among 900 people who live in the surroundings of three different kinds of factories in Tokyo. Besides, the odor concentration was also measured in those areas which varied in distance from the boundary of the factory.

The results of the questionnaires show that both the rates of perceiving the odor and suffering generally tend to decrease in proportion to the distance. Since all these values of the odor concentrations measured were lower than the expected ones, it was not possible to verify the relationship between the rate of suffering and the odor concentration.

The following could be the possible reasons:

- 1) The number of replies received for the survey was less.
- 2) The inhabitants would have given a higher value for suffering even for the momentary odors.
- 3) The odorants and the shifts of the factories' work were different from each other.

1 はじめに

臭気環境基準ともいうべき「におい環境指針」を策定するためには、悪臭による被害の実情・程度とそれに対応する臭気濃度との解析が必要とされている。このような基礎情報を得ることを目的として、前年度の「道路

からの臭気の影響調査」^{1,2)}に引き続き、「工場周辺臭気の実態調査」を実施した。

調査は、業種の異なる3工場の周辺地区を対象に、低濃度域の臭気濃度測定を行うとともに、臭気被害の実態を住民へのアンケートにより集計し、臭気濃度との関係

を検討した。

なお、この調査は1995年度の環境庁委託事業として東京都が行ったものである。

2 調査方法

(1) 調査対象地区の概要

調査対象地区は、過去に住民からの苦情の訴えがあった工場の中から業種の異なる3ヵ所を選定した。

表1に調査地区の概要を示す。

表1 調査地区の概要

地区	工場業種	地区の環境条件
A	クラッチ板製造 樹脂加工	商業地域で、単身者のアパートや、社員寮（当該工場の）が多い。住居間の路地は入り組んでいる。北側と西側に交通量の多い幹線道路がある。当該工場に隣接して他の工場が1つある。
T	イースト食品製造	住宅地で、単身者のアパートより一戸建てが多い地域。西側に都営団地もある。周囲には他業種の小規模工場が6つあり、内1つは菓子工場である。
M	獣骨処理 肥料製造	南西方向に建材工場がある他、周辺約200mには小規模の各種工場が立地している。当該工場からかなり離れて、道路の沿道に住宅があり、それ以外はほぼ畑である。

(2) アンケート方法

アンケート調査は、工場周辺の住宅に、図1に示す内容のアンケート回答用はがきをおおむね3～4軒に1枚の割合で任意に配付した。ただし、M地区は住宅が少なかったため、全ての住宅に配付した。また、明らかに当該工場の従業員・社員が居住すると見られる寮等（その旨表示のあったもの）には配付をしなかった。

このはがきはアンケート記入後に投函してもらった。なお、アンケートの配付時期は1995年12月上旬から中旬であったが、A地区とT地区は、回収率が低かったため、約1ヵ月後の1996年1月中旬に督促状を出した。

(3) 工場周辺の臭気濃度調査

3工場の周辺で、工場敷地境界端からの距離を変え、低濃度域臭気捕集法により臭気を捕集・濃縮し、三点比較式臭袋法によって臭気濃度を測定した。低濃度域臭気の捕集方法³⁾とは図2に示す吸着管を用いた装置で低濃度の臭気を濃縮採取するものであり、その詳細は1995年度年報¹⁾を参照されたい。

試料採取時間は24時間としたが、M地区については8

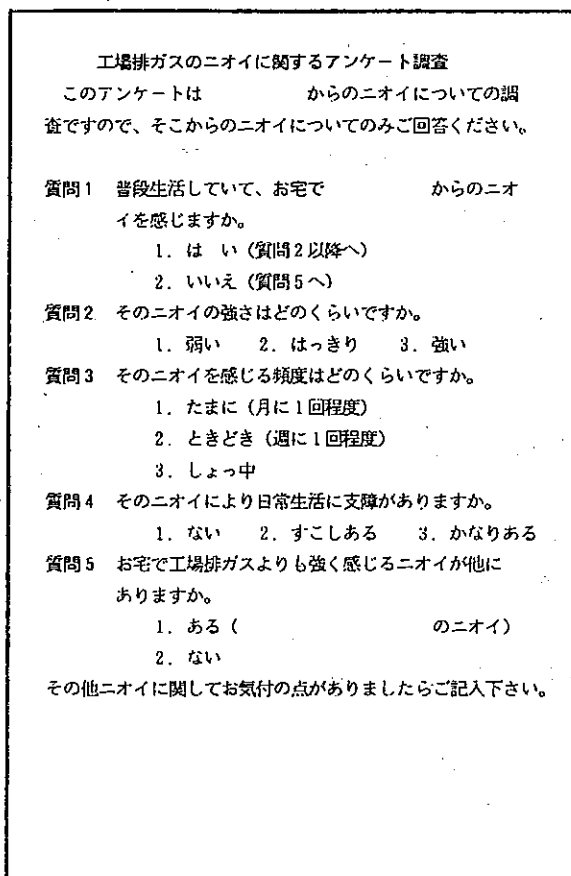


図1 アンケート調査はがきの内容

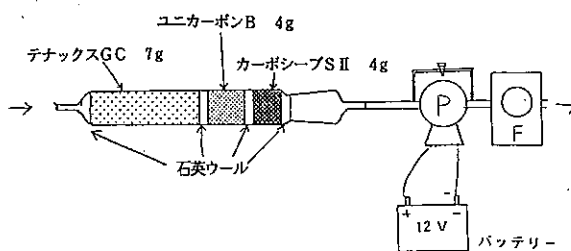


図2 低濃度域臭気の捕集装置

月の調査の時に前日に作業をしていない様子だったので、11月に採取時間72時間に延ばして再度行った。

3 アンケート結果及び考察

(1) 調査結果概要

表2にアンケート調査結果の概要を示した。ここにおいて、「感知者数」は、図1に示すはがきの質問1で当該工場からの臭気を感じると回答した人数、「感知率(%)」は有効回答数のうち臭気感知者の割合を示す。また、「支障者数」は、質問4で日常生活に支障が〔2、

すこしある 3. かなりある]と回答した合計人数を、「被害率 (%)」は全有効回答数のうち質問4で日常生活に支障があると回答した割合を示す。

表2 アンケート結果の概要

地区	配付数	有効回答数	回収率 %	感知者数 (感知率%)	支障者数 (被害率%)
A	305	121	39.7	45 (37.2)	25 (20.7)
T	307	155	50.5	81 (52.3)	51 (32.9)
M	300	158	52.7	144 (91.1)	122 (77.2)

表2から分かるように、感知率・被害率ともに、M地区 > T地区 > A地区 となった。

A地区に関しては、特に回収率が低かったが、原因としては、

- ①配付時期が悪かった (12月中旬)。
- ②臭気そのものが少ない。
- ③単身者アパートが多い。
- ④都会の特徴として、住宅近辺に無関心な傾向が強い。

等の理由で、悪臭に対する住民の関心が低かったり、あるいは回答しそびれた、と考えられる。更に、工場周辺の民間アパートなどに居住する当該工場社員が多かった可能性もある (周囲に社員寮が多かったため)。

(2) 距離別の感知者数、支障者数

地図上で、工場敷地境界からアンケートを配付した住宅の建物中央までの最短距離をそれぞれ測り、50m (A地区、T地区) 又は100m (M地区) 毎に区分して、距離別の有効回答数・感知者数・支障者数を集計した。これに基づき、工場敷地境界からの距離区分ごとの感知率%、被害率%を算出し図3~図4に示した。

感知率は臭気の到達範囲と考えられるが、今回の調査結果でも、工場敷地境界からの距離が長くなるほど概ね減少する傾向があった。ただし、A地区は感知率が急減し、T地区は一定の傾向で減少し、M地区はゆるやかに減少する、というように地域により相違が見られた。

また、A地区については、臭気感知者の絶対数が少ないため途中で逆転が生じていたり、M地区は工場近くに住宅が殆どないのに、全体に感知率が極めて高い (全体

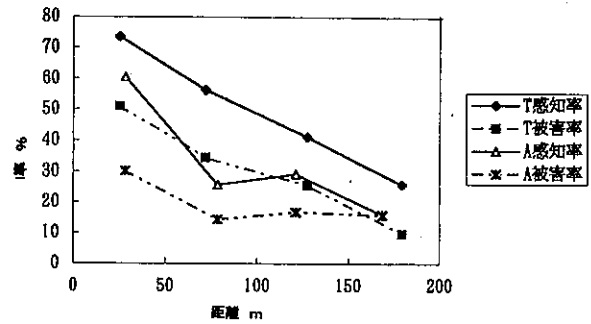


図3 工場からの距離と感知率・被害率：A・T地区

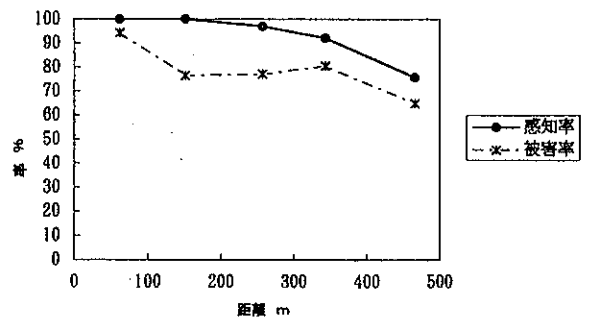


図4 工場からの距離と感知率・被害率：M地区

でも9割) という特徴がある。

半数の人が臭気を感じる距離 (感知率50%距離) の値は、悪臭の影響を評価するための指標と考えられる²⁾が、M地区は感知率が高すぎたので、感知率50%距離の値は算出不能であった。M地区は距離の遠い所にまで臭気が到達しているので、アンケートの配付範囲をもっと広げないと値が出ない。また、A地区は回答数が少なすぎたので正確ではないが、感知率50%距離は約40mとなった。なお、T地区では93mとなった。

被害率の距離別変化も、感知率と同様な傾向を示しているが、工場敷地境界付近における被害率の数値は、感知率より明瞭に、M地区 > T地区 > A地区、となっている。そしてこの順序は、感知率50%距離値にもあてはまると推定される。

なお、A地区とM地区においては、途中で被害率が増加 (逆転) していた。A地区では絶対回答数が少ないために、M地区では工場近くに住宅が殆ど存在せず、距離範囲301m~400mの区分に回答が集中した影響だと考えられる。

(3) 臭気の強度・頻度と被害率

アンケートの回答で、問2の臭気の強度と問3の頻度

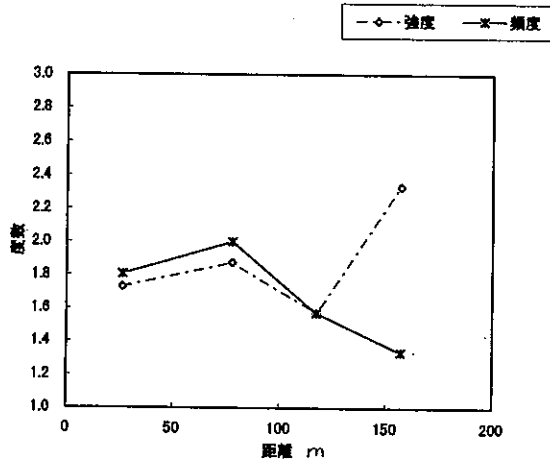


図5 工場からの距離と臭気強度・頻度：A地区

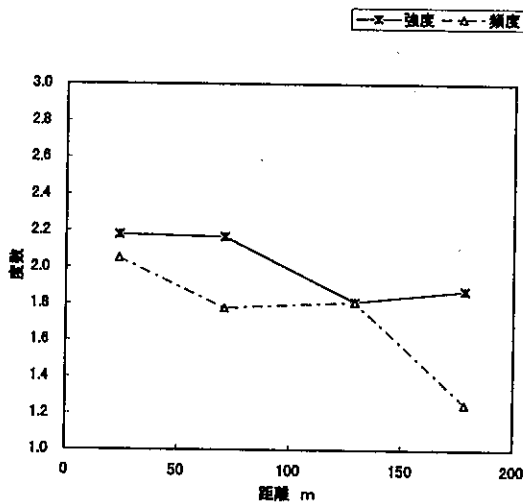


図6 工場からの距離と臭気強度・頻度：T地区

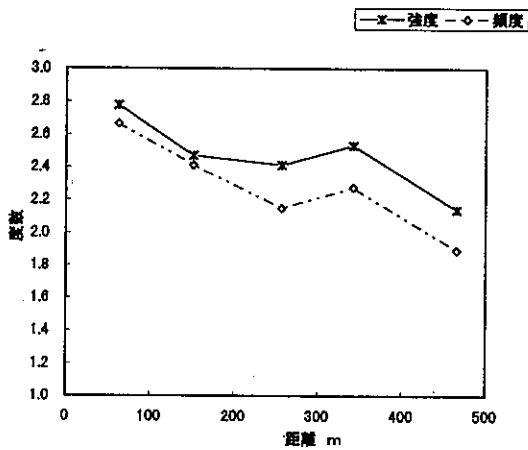


図7 工場からの距離と臭気強度・頻度：M地区

を1～3の程度に分類・数値化し、距離の区分別に平均値を求め、被害率とともに示したものが図5～図7である。

これより、各地区ともおおむね工場敷地境界からの距離が長くなるほど臭気の強度、臭気の頻度の値が減少する傾向を示した。

臭気の強度は、感知率の極めて高いM地区では、全体平均でも2.45となり、はっきり感じられる強さとなっていた。これに対してA地区では、最も近い距離が1.77であるのに対し、遠い距離が2.33と一番高くなった。この逆転現象は、臭気感知者の絶対回答数が少なくばらつきが大きいことに起因していると考えられる。また、M地区では、距離範囲301m～400mの区分に回答が集中した影響で、この範囲の値が高い。

臭気の頻度についても、感知率の極めて高いM地区の全体平均が2.24と高く、週に数回程度感じていると推定されるが、他地区は2.0を割り、距離の遠いところでは1に近い。特にA地区では、被害率をも考慮すると、強い臭気が認識されることは少ない、と考えられる。

4 臭気濃度測定結果

(1) A地区

図8は、A地区での臭気濃度と工場敷地からの距離との関係をプロットしたものである。

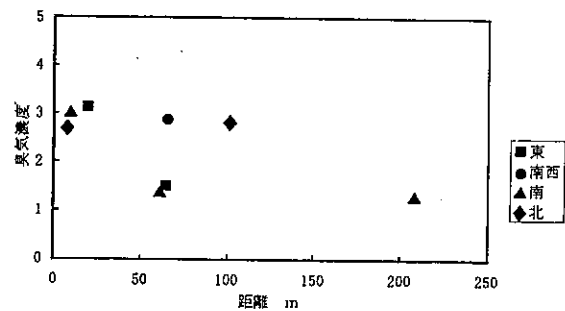


図8 工場からの距離と臭気濃度：A地区

臭気濃度は東、南方向で距離が離れるほど減少する傾向があるが、工場近くでも3程度で全体でも特に高い値は測定されなかった。これは、工場敷地が広く、実際の臭気発生源から敷地境界までの距離が長いと考えられる。

北側の臭気濃度は100m離れても3近くあり、幹線道路の影響を受けていると考えられる。また、この場所は

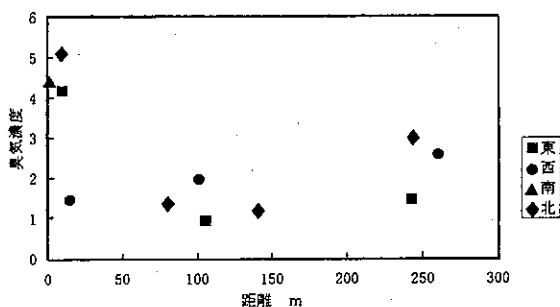


図9 工場からの距離と臭気濃度：T地区

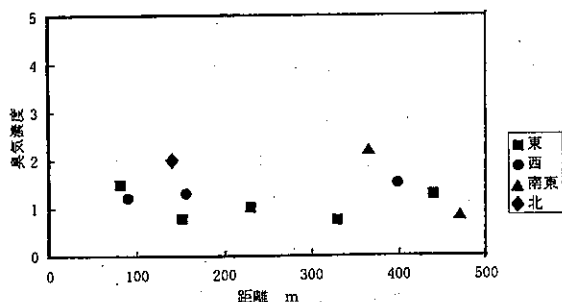


図10 工場からの距離と臭気濃度：M地区1回目

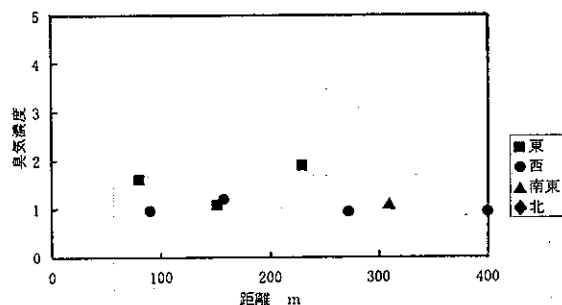


図11 工場からの距離と臭気濃度：M地区2回目

商業地区で、臭気全体のバックグラウンドレベルが比較的高かったと言える。

(2) T地区

図9は、T地区での臭気濃度と工場敷地からの距離との関係をプロットしたものである。

臭気濃度は、工場の敷地境界付近では4~5であったが、100m近くでは2以下と急に低下し、バックグラウンドレベルに達していた。この地区は、臭気濃度と同様に感知率・被害率も距離に応じて減少している。これは、臭気成分が拡散・希釈により低減しやすいためと考えられる。

なお、250m付近で臭気濃度が多少上昇しているのは、調査対象工場以外の臭気発生源が存在していた可能性がある。

(3) M地区

図10は、M地区での臭気濃度と工場敷地からの距離との関係をプロットしたものである。

M地区の臭気濃度は1回目、2回目とも全て2.2以下であり、距離による減少傾向は見られずほぼ一定であった。この工場の周囲には他業種の工場が存在して立地上の制約があったために、近距離での臭気採取が出来ず、採取地点は皆80m以上離れていたため、臭気濃度と距離との関係が把握出来なかった。1995年度の道路沿道において環境指針の策定調査^{1,2)}でも、臭気濃度は発生源(道路端)からの最初の20mで急激に減少していた。この距離で臭気を採取出来ないと、距離による減少傾向はつかみにくいと考えられる。

5 悪臭被害と臭気濃度の関係

1995年度に実施した道路沿道において環境指針の策定調査^{1,2)}では、道路からの距離に応じた臭気濃度と被害率との関係は、臭気濃度2.5を超える時、被害率が50%を超える結果となっていた。工場からの臭気についても同様な関係があるかどうか、図4と図6から考察を試みた。

A地区では、臭気濃度は南、東方向で工場から離れると多少減少傾向があり、工場近傍で3程度あった。これに対して、被害率は距離28mで30%程度、78mで15%以下になっている。これより、被害率が50%を越えるときの臭気濃度は、2.5を大幅に越えると推定される。

T地区では、被害率が距離25mの50%程度から180mの10%以下まで一定して減少しており、臭気濃度も敷地境界付近の4~5から、100mで2以下まで減少していた。従って、この工場からの臭気は、臭気濃度4以上の時に被害率が50%を超えると考えられ、道路沿道の2.5以上に比べて高い臭気濃度まで被害が出ないと判断できる。つまり、この臭気は食品系のもので、自動車排ガスよりは被害の出にくい臭気であると云える。

M地区では、被害率が距離50mの95%程度から450mの60%程度と高い値を示したが、測定された臭気濃度は1回目、2回目とも2.2以下であり、距離による低下の傾向は見られなかった。従って、被害率50%のときの臭

気濃度は、2.5を大きく下回ると推定される。

臭気濃度が低いのに被害率が高い理由としては、前の項で述べたように、近距離での臭気採取が出来なかったことがまず挙げられる。また、M地区では、この工場が実際に臭気を発生する作業の時間が予測以上に短く、臭気の少ない時間帯に採取時間の多くが掛かってしまったことも一因と考えられる。被害率のアンケートの場合、一時的でも高濃度の臭気を嗅いだ人は大きな被害を答えることが多い。また、臭質（この工場の場合、獣骨油脂臭）により大きな被害を答える人が多かった可能性もある。獣骨油脂臭、し尿臭、と畜臭は、特に日常生活に不快な影響を与えている臭質である、という報告がある⁹⁾。

これらの理由により、M地区では1日又は3日の平均的な臭気濃度の測定値と被害率とが乖離した結果になったと考えられる。

以上のように、工場臭気の場合は、業種による臭気成分の相違や、工場作業形態の影響を受け、臭気濃度と被害率の関係が、道路の時ほど明瞭ではなかった。

謝 辞

今回の調査に当たり、アンケート調査や臭気の採取の折りにご協力いただいた地域住民の方々、並びに調査実施に当たりご指導下さった環境庁大気保全局大気生活環境室の関係各位に対し、謝意を申し上げます。

引用文献

- 1) 辰市祐久ら：道路からの臭気の影響調査，東京都環境科学研究所年報 1995，p.192-198.
- 2) 東京都：環境庁委託業務結果報告書（おい環境指針の策定調査），平成6年度.
- 3) 辰市祐久ら：一般環境臭気の臭気濃度測定法の検討，東京都環境科学研究所年報 1992，p.9-14.
- 4) 谷川昇ら：アンケートによる悪臭影響調査（第二報），東京都公害研究所年報 1983，p.42-46.
- 5) 岩崎好陽ら：臭気影響調査結果の検討，東京都環境科学研究所年報 1987，p.16-20.