

シリーズ「悪臭に関わる苦情への対応」

－第1回 においの特徴と悪臭公害の現状－

シリーズの連載にあたって

地方公共団体に寄せられる公害苦情相談に対応する担当者向け資料として、本誌第 65 号から全 8 回にわたりシリーズ「騒音に関わる苦情とその解決方法」を、第 73 号から全 8 回にわたり「振動に関わる苦情への対応」を掲載しました。

今回は、悪臭に関する資料として、公益社団法人におい・かおり環境協会 岩崎好陽会長にシリーズ「悪臭に関わる苦情への対応」として全 4 回にわたり、執筆いただきます。

○シリーズ「悪臭に関わる苦情への対応」

－第 1 回 においの特徴と悪臭公害の現状－

公益社団法人におい・かおり環境協会
会長 岩崎 好陽

1. はじめに

大昔、文明が発達していなかった時代には、人間にとって嗅覚は、最も重要な器官であったが、現代人はあまり嗅覚を使わなくなったといわれている。しかし、現在でも私たちにとって嗅覚は重要な器官であることは間違いない。ガス漏れを鼻で検知することにより、未然に事故を防ぐこともできる。また、近隣の事業所などからの悪臭を感じ、日常生活に影響が及ぶ場合には、当該事業所や所管の行政に悪臭苦情として改善を求めることになる。

この悪臭公害は、騒音・振動公害と並んで感覚公害の一つである。騒音・振動公害がその発生メカニズム、計測関係、対策手法などについて比較的科学的知見が豊富なのに対して、悪臭公害は残念ではあるが、現状では科学的知見は少ない。そのため、各地の悪臭公害の現場では、地方自治体の担当者の対応が難しく、解決に苦しむことも多い。

この悪臭公害に取り組むうえで、まず基本となる「におい」の特徴を理解することが必要である。そのため、ここではにおいの特徴を比較的わかりやすく解説した。さらに、悪臭公害の原点でもある悪臭苦情の現状と悪臭規制の法体系についても記載した。

2. においの特徴

2-1 においは低濃度多成分の混合体

まず、悪臭公害の基本である「におい」の特徴を記載したい。においとか香りとかは、いったいどういうものなのであろうか。においの中身を、ガスクロマトグラフィーなど最新の分析機器で調べてみると、においは沢山の化合物（におい分子）で構成されていることがわかる。

化合物とは、アンモニアであるとか、硫化水素、トルエンなどの物質であり、それらは単独でも特有のにおいを持っている。アンモニアはつんとする刺激臭がするし、硫化水素はゆで卵のにおいがする。また、トルエンはシンナーのようなにおいがする。においのある化合物をにおい分子ともいう。私たちが普段嗅いでいるにおいとは、図-1に示すように、それらの化合物が何十種類も、何百種類もが混じった混合体であることがわかる。

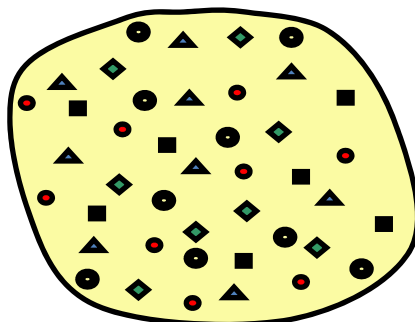


図-1 においは多成分の混合体

現在、地上に存在する約 200 万種類といわれる化合物のうち、約 40 万種類の化合物はにおいを持っているといわれている。焼き肉のにおいでも、タバコのにおいでも、花の香りでも、私たちが日常生活で嗅いでいるにおいは、これらの化合物が数十種類、数百種類集まった混合物といえる。単一の化学物質で構成されているにおいは、私たちの身の回りではほとんどない。学校の理科室で嗅ぐ試薬のにおいか、工場で使う薬品臭ぐらいのものかもしれない。

現在問題になっている悪臭公害の現場のにおいも、当然多成分の混合体である。このにおいの大きな特徴は、においの測定法の難しさにつながるのであるが、その測定方法については次回に記載することにする。

2-2 人間は低濃度でもにおい分子のにおいを感じる

次の特徴は、人間の鼻は、非常に薄い濃度でも感じる点である。もちろん犬にはかなわないが、最新の高感度の分析機器と比較しても、負けることはない。アミルメルカプタンという化合物はいわゆる強烈なにおい物質の一つであるが、その濃度が 0.00000078ppm でも、人間はにおいを感じることができるといわれている。ppm という単位は 100 万分の 1 ということであるから、言い換えれば、あのプロ野球で有名な東京ドーム（容積約 124 万 m³）内にアミルメルカプタンをガスでわずか数 cc 程度まいただけで、ドーム内がおってしまうのである。

アミルメルカプタンは極端な例であるが、これだけ薄い濃度でも人間はにおいをわずかにも感じる点である。そのため、人間の鼻は、ガスクロマトグラフィーなど最新の分析機器よりも高感度に、においを検出することができる。

ここではアミルメルカプタンを例に挙げたが、それ以外にカビ臭であるジオスミン、糞便臭であるスカトール、魚の腐敗臭といわれているトリメチルアミンなども非常に薄い濃度でも人間の鼻は感じる点である。

どのような化合物が強いにおいを持っているかについては、確定した理論はないが、一般的には分子内に硫黄 (S) を含んでいる化合物、窒素 (N) を含んでいる化合物、アルデヒド基を持っている化合物が、においが強く、薄い濃度でもにおいを感じることができるといえる。

人間が感じる濃度の詳細については、後章に記載するとして、ここでは人間の嗅覚は比較的感受度が良いことだけを述べておこう。

2-3 幅広い濃度幅を嗅げる人間の鼻

人間とにおい物質との関わりで、もう一つにおいの特徴を記載しておかなくてはならない。この特徴とは、においを感じる人間の感覚量はにおい物質の濃度の対数に比例するというものである。概念的には、におい物質の濃度が 10 倍になっても、人間の感覚では、10 倍には感じず、せいぜい 2 倍程度にしか感じないという特徴である。

この刺激量と感覚量との関係は、においに関して成り立つだけでなく、音や振動に関しても成り立つ。人間が感じる音の程度 (dB) は音の圧力 (音圧) の対数に比例する。

この概念を図示したのが図-2 である。この特徴は、人間にとって優れた機能ともいえる。すなわち、極低濃度から高濃度まで幅広いレンジで嗅ぎ分けることができるということである。その反面、人間の嗅覚は、微妙な濃度差を識別するのは難しい。先に記載したように人間の嗅覚は感受度が高く、におい分子によっては ppb 以下の嗅覚閾値 (きゅうかくいきち: においを感じ始める濃度) のものも少なくない。

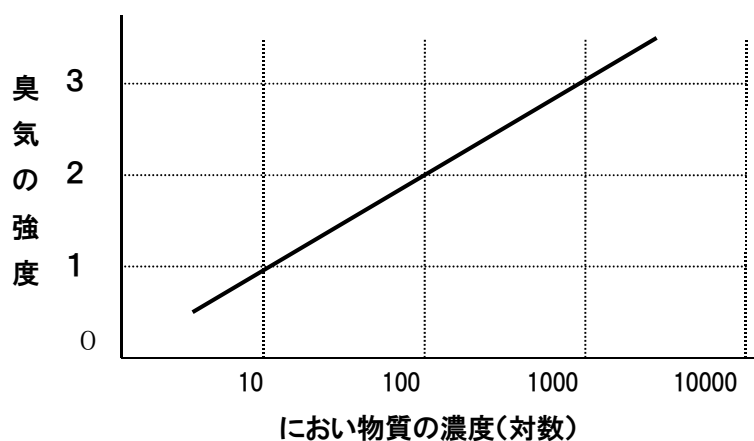


図-2 におい物質の濃度と感覚量の関係

このようなにおい分子がその 1,000 倍以上の濃度である ppm 以上の濃度で存在すると、もしにおい分子の濃度と感覚量との関係が直線的であれば (比例の関係であれば)、感覚量は非常に大きな値になってしまい、人間の鼻は壊れてしまう。人間の嗅覚は、幅広い濃度幅を嗅げるように、濃度の変化を多少弱めて感じるようにし、感じる濃度幅を広げているのである。

この特徴は非常に重要で、人間の嗅覚は極低濃度から高濃度までバランス良く嗅ぐことができることを意味している。この特徴は嗅覚のみに関して成り立つだけでなく、音を感じる

聴覚など他の感覚にも共通する特徴である。

2-4 人間の嗅力

ここでは日本人の嗅力について簡単に記載する。具体的には、嗅覚の異常な人はどの程度いるのか、また飛び抜けて鼻の良い人は存在するのか、さらに日本人と海外の人とに差はあるのか、などである。

この検査は、パネル選定用基準臭液を用いて行われた。その結果¹⁾、日本人 500 人余りの被験者の結果は概念図である図-3のように、二山形になる。

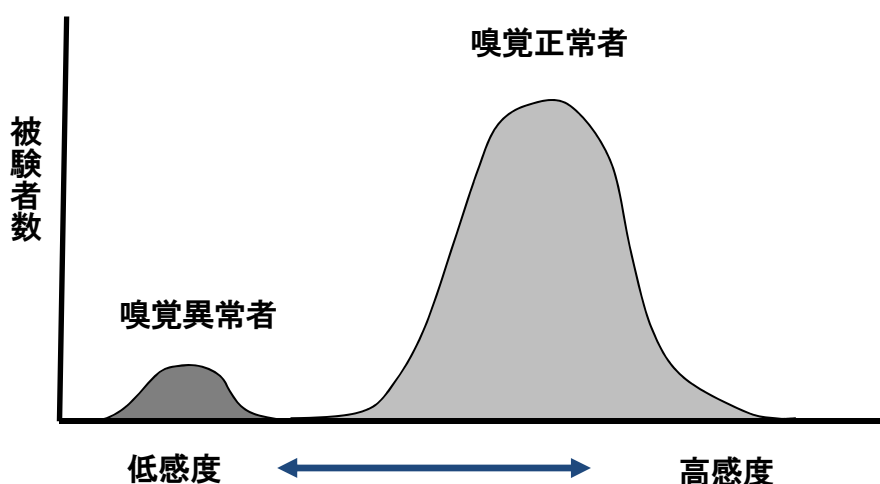


図-3 日本人の嗅力分布

すなわち、被験者のうち、ほぼ 95%程度が嗅覚正常者であり、残りの 5%程度が嗅覚の異常者が存在する。嗅覚が異常になる原因としては、蓄膿症などの鼻の障害の経験者、交通事故のむち打ちの経験者などである。

また、嗅覚正常者の分布の右側に極端に嗅力の高いピークはない。すなわち人間においては、犬とはいわないまでも極端に嗅力の優れている人の分布はみられない。悪臭公害の被害者においては、私は嗅力が優れていて、人が感じない濃度でも感じるといわれる方もいらっしゃるが、実験データからは、確認できてはいない。

また、年齢と嗅力との関係は、年齢が 40 歳以上になると、徐々に嗅力の低下傾向がみられる。

さらに、嗅力の男女差については、平均的には女性の方が多少嗅力は優れているが、におい質によっては、男性が優れている物質も存在する。

以上が日本人の嗅覚の特徴であるが、欧米人との比較も行われており、あまり差がないことが報告²⁾されている。

2-5 化学物質がにおい始める濃度（現代人にも残っている大昔の嗅力）

先にも述べたように、においはそれぞれ固有のにおいを持った化合物の集まりである。その個々の化合物のにおいを人間が感じ始める最小の濃度が、世界の研究者によって求められている。このにおいを感じる最小の濃度のことを嗅覚閾値あるいは嗅覚閾値濃度という。世界的に最も信頼できる嗅覚閾値のデータは日本環境衛生センターの永田好男氏により求められ、1988年に報告されている³⁾。永田氏は、後述する三点比較式臭袋法という測定方法により223種類の化学物質の嗅覚閾値を測定している。その結果を表-1に記載した。悪臭問題に取り組む場合、この嗅覚閾値データは度々使われる。その意味もありここに記載した。

表-1の嗅覚閾値のデータをみると、化学物質の種類により嗅覚閾値の値が大きく異なっていることが分かる。その中で、嗅覚閾値が低濃度の物質は、薄いにおいでも人間が感じるにおいであり、人間にとって鋭敏なにおいといえる。これらのデータから非常に面白いことがわかる。表-1の中の嗅覚閾値が低濃度の化学物質、すなわち人間にとって敏感なおいとは、どれも大昔に人間が生きていくために、必要なにおいであったといえる。

例えば、表-1の中の嗅覚閾値が低濃度の物質は、アルデヒド類、メルカプタン類、アミン類、ジオスミン、スカトールなどだが、アルデヒドはいわば焦げ臭に代表といわれるにおいであり、大昔の人々にとっては山火事が発生したとき、このにおいに早く気が付き、逃げなくてはならなかったのである。また、メルカプタン類は腐敗した食べ物から発散するにおいであり、消費期限が記載されていなかった大昔には、食べ物が腐っているかどうかは自分の鼻でくくん嗅ぎ分けなくてはならなかった。アミン類は魚の腐敗臭であり、ジオスミンはカビ臭である。スカトールは糞便臭であり、狩猟の際には人間はこのにおいを検知し、動物を追いかけたのである。このように現代の人間においても、人間が生きていくために必要な嗅覚の能力の余韻を残しているとみることできる。

これに対し、表-1の中のベンゼン（嗅覚閾値 2.7ppm）、アセトン（嗅覚閾値 42ppm）などは比較的嗅覚閾値が高い化学物質である。言い換えれば、人間にとっては濃度が高くなければ感じない物質であり、感度が低い物質である。大昔の人間は、石油が噴出していた地域の人は別として、ベンゼンやアセトンなどの石油系のにおいなど嗅いだことはなかった。このような化学物質に感度が低いのは当然である。このように、人間の嗅覚は、大昔の人間の生活の影響を現在においてもまだ残しているといえる。

永田氏が何年もかけて実験をし、発表されたこのデータは、環境問題におけるにおいの研究を進める上で最も重要な基本データであり、においの問題を科学的に取り扱うことを可能にした突破口になるものである。具体的にはこのデータは、悪臭を発生させている事業所を特定する場合、また悪臭除去装置を選定する場合などに必要となる。

表一 1 におい物質の嗅覚閾値濃度

日本環境衛生センター 永田氏の文献より

臭気物質	嗅覚閾値 ppm	臭気物質	嗅覚閾値 ppm	臭気物質	嗅覚閾値 ppm
ホルムアルデヒド	0.5	アンモニア	1.5	β-ヒネン	0.033
アセトアルデヒド	0.0015	メチルアミン	0.035	リモネン	0.038
プロピオンアルデヒド	0.001	エチルアミン	0.046	メチルシクロヘキサン	1.7
n-ブチルアルデヒド	0.00067	n-プロピルアミン	0.061	シクロヘキサノール	2.5
イソブチルアルデヒド	0.00035	イソプロピルアミン	0.025	メチルシクロヘキサノール	0.15
n-ペンタールアルデヒド	0.00041	n-ブチルアミン	0.17	ギ酸メチル	130
イソペンタールアルデヒド	0.0001	イソブチルアミン	0.0015	ギ酸エチル	2.7
n-ヘキサールアルデヒド	0.00028	Sec-ブチルアミン	0.17	ギ酸n-プロピル	0.96
n-ヘプタールアルデヒド	0.00018	tert-ブチルアミン	0.17	ギ酸イソプロピル	0.29
n-オクタールアルデヒド	0.00001	シメチルアミン	0.033	ギ酸n-ブチル	0.087
n-ノニールアルデヒド	0.00034	シエチルアミン	0.048	ギ酸イソブチル	0.49
n-デカールアルデヒド	0.0004	トリメチルアミン	0.00032	酢酸メチル	1.7
アクロレイン	0.0036	トリエチルアミン	0.0054	酢酸エチル	0.87
メタアクロレイン	0.0085	アセトニトリル	13	酢酸n-プロピル	0.24
クロトンアルデヒド	0.023	アクリロニトリル	8.8	酢酸イソプロピル	0.16
メチルアルコール	33	メタアクリロニトリル	3	酢酸n-ブチル	0.016
エチルアルコール	0.52	ビリジン	0.063	酢酸イソブチル	0.008
n-プロピルアルコール	0.094	インドール	0.0003	酢酸sec-ブチル	0.0024
イソプロピルアルコール	26	スクアール	0.000056	酢酸tert-ブチル	0.071
n-ブチルアルコール	0.038	エチル-ο-トルイジン	0.026	酢酸n-ヘキシル	0.0018
イソブチルアルコール	0.011	プロパン	1500	プロピオン酸メチル	0.098
sec-ブチルアルコール	0.22	n-ブタン	1200	プロピオン酸エチル	0.007
Tert-ブチルアルコール	4, 5	n-ペンタン	1.4	プロピオン酸n-プロピル	0.058
n-アミルアルコール	0.1	イソペンタン	1.3	プロピオン酸イソプロピル	0.0041
イソアミルアルコール	0.0017	n-ヘキサン	1.5	プロピオン酸n-ブチル	0.036
sec-アミルアルコール	0.29	イソヘキサン	7	プロピオン酸イソブチル	0.02
Tert-アミルアルコール	0.088	3-メチルペンタン	8.9	n-酪酸メチル	0.0071
n-ヘキシルアルコール	0.006	2, 2-ジメチルペンタン	20	イソ酪酸メチル	0.0019
n-ヘプタールアルコール	0.0048	2, 3-ジメチルペンタン	0.42	n-酪酸エチル	0.0004
n-オクタールアルコール	0.0027	n-ヘプタン	0.67	イソ酪酸エチル	0.00022
イソオクタールアルコール	0.0093	イソヘプタン	0.42	n-酪酸n-プロピル	0.011
n-ノニールアルコール	0.0009	3-メチルヘキサン	0.84	n-酪酸イソプロピル	0.0062
n-デカールアルコール	0.00077	3-エチルペンタン	0.37	イソ酪酸n-ブチル	0.002
2-エトキシエタノール	0.58	2, 2-ジメチルペンタン	38	イソ酪酸イソプロピル	0.035
2-n-プロトキシエタノール	0.043	2, 3-ジメチルペンタン	4.5	n-酪酸n-ブチル	0.0048
1-プロトキシ 2-プロパノール	0.16	2, 4-ジメチルペンタン	0.94	n-酪酸イソブチル	0.0016
フェノール	0.0056	n-オクタン	1.7	イソ酪酸n-ブチル	0.022
ο-クレゾール	0.00028	イソオクタン	0.11	イソ酪酸イソブチル	0.076
m-クレゾール	0.0001	3-メチルペンタン	1.5	n-吉草酸メチル	0.0022
p-クレゾール	0.000054	4-メチルペンタン	1.7	イソ吉草酸メチル	0.0022
ジオスミン	0.0000065	2, 2, 4-トリメチルペンタン	0.67	n-吉草酸エチル	0.00011
酢酸	0.006	2, 2, 5-トリメチルヘキサン	0.9	イソ吉草酸エチル	0.000013
プロピオン酸	0.0057	n-ノナン	2.2	n-吉草酸n-プロピル	0.0023
n-酪酸	0.00019	n-デカン	0.87	イソ吉草酸n-プロピル	0.000056
イソ酪酸	0.0015	n-ドデカン	0.11	イソ吉草酸n-ブチル	0.012
n-吉草酸	0.000037	プロピレン	13	イソ吉草酸イソブチル	0.0052
イソ吉草酸	0.000078	1-ブテン	0.36	アクリル酸メチル	0.0035
n-カプロン酸	0.0006	イソブテン	10	アクリル酸エチル	0.00026
イソカプロン酸	0.0004	1-ヘキセン	0.1	アクリル酸n-ブチル	0.00055
二酸化イソ	0.87	1-ヘキセン	0.14	アクリル酸イソブチル	0.0009
硫化カルボニル	0.055	1-ヘプテン	0.37	メタアクリル酸メチル	0.21
硫化水素	0.00041	1-オクテン	0.001	2-エトキシエチルアセテート	0.049

臭気物質	嗅覚閾値 ppm	臭気物質	嗅覚閾値 ppm	臭気物質	嗅覚閾値 ppm
硫化メチル	0.003	1-ノネン	0.00054	アセトン	42
メチルアルシルサルファイト	0.00014	1,3-ブタジエン	0.23	メチルエチルケトン	0.44
硫化エチル	0.000033	イソプレン	0.048	メチル n-プロピルケトン	0.028
硫化アリル	0.00022	ベンゼン	2.7	メチルイソプロピルケトン	0.5
二硫化炭素	0.21	トルエン	0.33	メチル n-ブチルケトン	0.024
二硫化メチル	0.0022	スチレン	0.035	メチルイソブチルケトン	0.17
二硫化エチル	0.002	エチルベンゼン	0.17	メチル sec-ブチルケトン	0.024
二硫化アリル	0.00022	o-キシレン	0.38	メチル tert-ブチルケトン	0.043
メチルメルカプタン	0.00007	m-キシレン	0.041	メチル n-アミルケトン	0.0068
エチルメルカプタン	0.0000087	p-キシレン	0.058	メチルイソアミルケトン	0.0021
n-プロピルメルカプタン	0.000013	n-プロピルベンゼン	0.0038	ジアセチル	0.00005
イソプロピルメルカプタン	0.000006	イソプロピルベンゼン	0.0084	オゾン	0.0032
n-ブチルメルカプタン	0.0000028	1,2,4-トリメチルベンゼン	0.12	フラン	0.9
イソブチルメルカプタン	0.0000068	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.17	2,5-ジヒドロフラン	0.093
sec-ブチルメルカプタン	0.00003	o-エチルトルエン	0.074	塩素	0.049
Tert-ブチルメルカプタン	0.000029	m-エチルトルエン	0.018	ジクロロメタン	160
n-アミルメルカプタン	0.00000078	p-エチルトルエン	0.0083	クロホルム	3.6
イソアミルメルカプタン	0.00000077	o-ジエチルベンゼン	0.0094	トリクロロエチレン	3.9
n-ヘキシルメルカプタン	0.000015	m-ジエチルベンゼン	0.07	四塩化炭素	406
チオフェン	0.00056	p-ジエチルベンゼン	0.00039	テトラクロロエチレン	0.77
テトラヒドロチオフェン	0.00062	n-ブチルベンゼン	0.0085		
二酸化窒素	0.12	α-ピネン	0.018		

3. 悪臭公害の実態

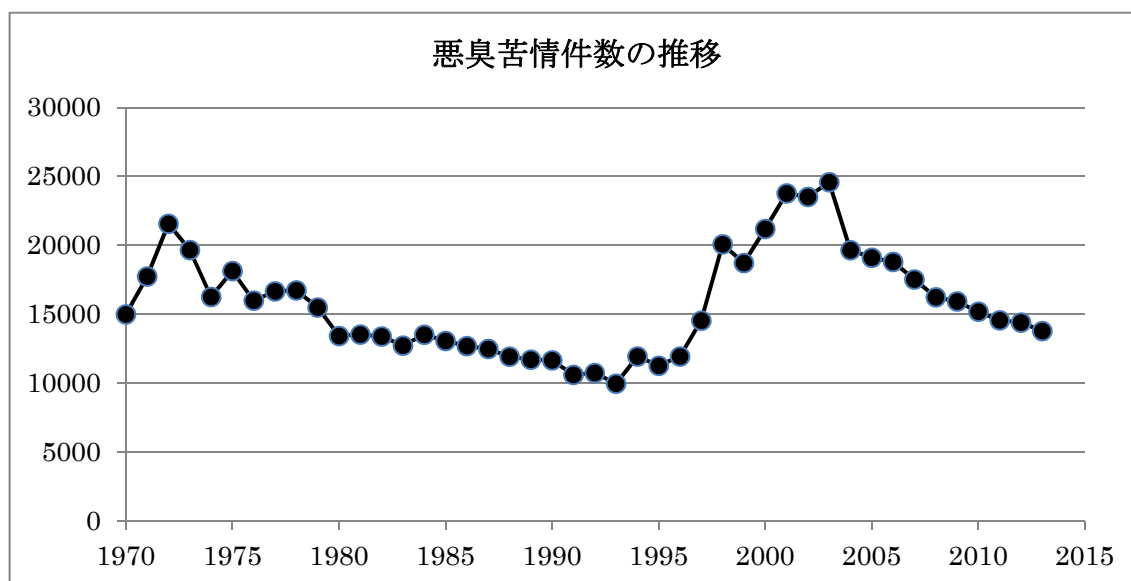
前節では、悪臭問題の基本である「におい」の特徴について記載したが、ここでは悪臭の被害の実態について記載したい。悪臭の被害の実態は毎年環境省⁴⁾によりまとめられている。

悪臭苦情の内容が全国レベルで取りまとめられ、公表されている国は比較的少なく、韓国で一部出されているが、世界でもほとんど公表されていない。

3-1 悪臭苦情件数の推移

悪臭公害は、大気汚染、水質汚濁、騒音などと並んで、重要な環境問題となっている。悪臭問題は、近隣で悪臭の影響を受けている住民、悪臭の発生源となっている事業者、苦情処理を担当する地方自治体の職員にとっては、悩みの多い重要な問題である。

図-4に悪臭による苦情件数の経年的な推移を示した。



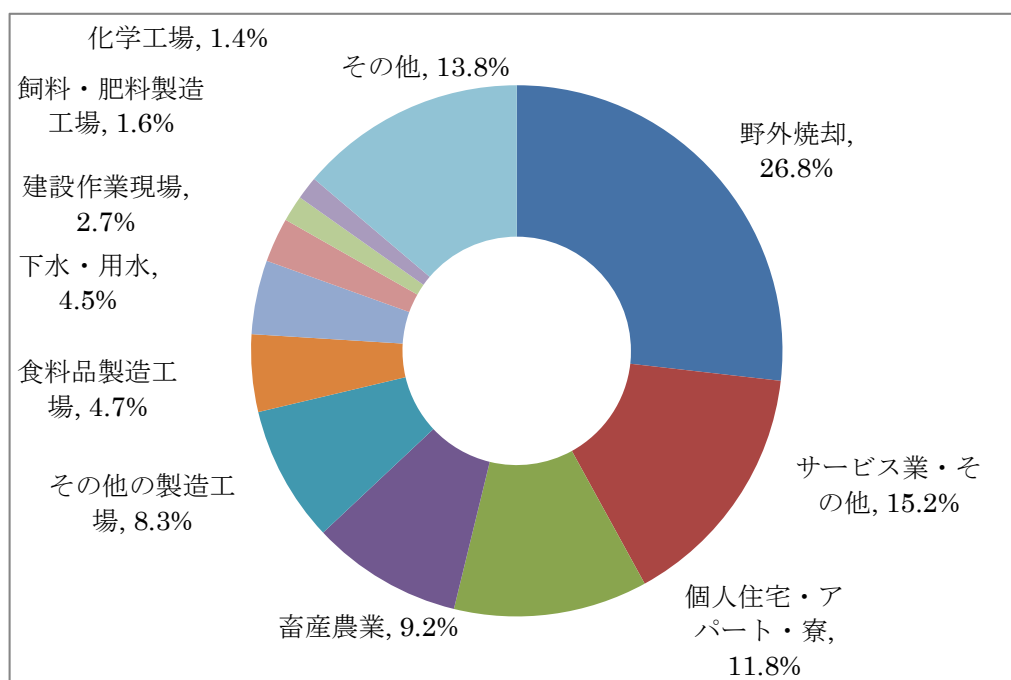
図－4 悪臭苦情件数の推移

悪臭苦情件数は1972年度に年間20,000件を超えたが、1971年の悪臭防止法の制定により悪臭苦情件数も1993年頃までは徐々に減少してきた。この期間、悪臭苦情件数が減少してきた理由は、悪臭を発生させてきた事業所が悪臭低減に努力してきたこと、また事業所を指導してきた地方自治体の担当者の努力も見逃せない。

しかし、図－4からもわかるとおり、1997年度頃から悪臭苦情件数は増加傾向を示し始める。この主な原因は、野焼きなど焼却関係を原因とする悪臭苦情が急激に増加したことによる。焼却に伴うダイオキシン類の発生を特に周辺住民が心配したためと思う。2004年度以降、ダイオキシン問題は多少冷めた感があるが、それでも10,000件をかなり超える悪臭苦情件数がある。2013年度、国内での悪臭苦情の合計は13,792件であった³⁾。

3-2 あらゆる工場が悪臭発生源

次に、どのような工場、事業所が悪臭苦情の対象となっているかについてみてみよう。2013年度の悪臭苦情の内容³⁾を調べると、図－5のようになる。この図からもわかるとおり、苦情の対象となる工場はありとあらゆる工場が対象になっている。



図－5 悪臭苦情件数の内容（2013年度）

図－5からも分かるように、2013年度のデータをみると、苦情件数の多いのは、「野外焼却」、「サービス業・その他」、「個人住宅・アパート・寮」、「畜産農業」の順になっている。

「畜産農業」は1970年代と比較して、近年これらの施設数は減少傾向であるが、その規模は反対に大きくなっており、近年また各地で悪臭問題を発生させており、対策が急がれている業種である。「畜産農業」は動物からの糞尿、及び糞尿から作られる堆肥製造過程が主な悪臭発生源である。

また硫黄系などの悪臭成分が問題となる製紙工場、石油精製工場、し尿処理場、下水処理場など比較的規模の大きな事業所は、過去においては大きな悪臭発生源であったが、近年においては悪臭対策が進み、以前と比較するとかなり改善されてきた。

比較的大きな事業所においては、比較的資金的な余裕及び社会的な責任のため悪臭対策に取り組んできたという背景がある。それに対し、近年塗装工場、印刷工場、洗浄工場など比較的中小規模の事業所に対する悪臭苦情が問題となっている。塗装工場周辺では塗料からのシンナー臭が問題になるし、印刷工場でも同様にトルエンなどの溶剤臭が問題となっている。また、最近では、飲食店や自動車修理工場などの「サービス業・その他」、及び「個人住宅・アパート・寮」に対する苦情件数が増加している。特に、ラーメン屋、焼肉屋など飲食に関わる悪臭苦情は決して低減しておらず注意を要する。

悪臭防止法の規制対象にはならないが、「個人住宅・アパート・寮」については、FF暖房機、石油給湯器などの排気臭、ごみ置き場臭などが含まれている。近年では近隣の洗濯物からの柔軟剤の香りも、悪臭苦情の対象になることがある。

3-3 コーヒーの香りでも悪臭苦情

悪臭苦情の内容を詳細に調べてみると、ありとあらゆる事業所が苦情対象になっていることがわかる。一見快い香りと思われている、コーヒーの焙煎のにおい、ほうじ茶を煎るにおい、パンを焼く香ばしい香りも悪臭苦情の対象になっている。

これらの事業所に対して悪臭苦情が発生すると、行政の担当者が立ち入りすると、工場の経営者ないしは担当者は、「うちの工場では、快いにおいは出しているが、悪臭は出していない。」と反論することも多い。

一見、快いにおいであるコーヒーの香りが、なぜ悪臭の苦情対象になっているのかは、多くの人には不思議に思われるかもしれない。においに対する快・不快度は、においを嗅いでいる時間に大きく影響を受けるといわれている。短時間嗅いだときは快くても、長時間か嗅がされると不快になることもある。また、嗅がされる人の状況にも大きく依存する。

この問題を考えるとき、同じく感覚公害である騒音の場合と比較してみると納得ができる。すなわち、騒音苦情の中を調べてみると、一見快い音色であるピアニストが奏でる音楽でも、隣家で昼寝でもしようと思っている人にとっては騒音に感じ、騒音苦情になるのである。これが感覚公害の特徴でもあるし、難しさでもある。

4. 日本における悪臭規制の概要

現在日本においては、悪臭公害を低減するために作られた悪臭防止法⁵⁾がある。この法律は昭和46年に制定され、当初は、悪臭をにおいのある特定悪臭物質5種類で規定し、スタートした。すなわち、悪臭に含まれるアンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、トリメチルアミンの5種類の悪臭成分の濃度(ppm)を基準とし、規制対象の場所は事業所の敷地境界(第1号規制)及び排出口(第2号規制)で規制がなされた。その後、平成6年には、排出水の規制(第3号規制)が加えられた。悪臭をにおいのある5物質で規定し、5物質の濃度(ppm)で規制したのである。

その後、昭和51年に、二硫化メチル、アセトアルデヒド、スチレンの3物質が追加され、平成元年には、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸、イソ吉草酸の4種類が追加された。さらに平成5年にはプロピオンアルデヒド、トルエンなどの炭化水素類の10種類の特定悪臭物質が追加された。現在表-2に示した22種類の特定悪臭物質と敷地境界における濃度を示した。

表一 2 22 種類の特特定臭物質の敷地境界線における規制基準

単位 ppm

特定悪臭物質	敷地境界濃度の範囲	特定悪臭物質	敷地境界濃度の範囲
アンモニア	1 ～ 5	イソバレルアルデヒド	0.003 ～ 0.01
メチルメルカプタン	0.002 ～ 0.01	イソブタノール	0.9 ～ 20
硫化水素	0.02 ～ 0.2	酢酸エチル	3 ～ 20
硫化メチル	0.01 ～ 0.2	メチルイソブチルケトン	1 ～ 6
二硫化メチル	0.009 ～ 0.1	トルエン	10 ～ 60
トリメチルアミン	0.005 ～ 0.07	スチレン	0.4 ～ 2
アセトアルデヒド	0.05 ～ 0.5	キシレン	1 ～ 5
プロピオンアルデヒド	0.05 ～ 0.5	プロピオン酸	0.03 ～ 0.2
ノルマルブチルアルデヒド	0.009 ～ 0.08	ノルマル酪酸	0.001 ～ 0.006
イソブチルアルデヒド	0.02 ～ 0.2	ノルマル吉草酸	0.0009 ～ 0.004
ノルマルバレルアルデヒド	0.009 ～ 0.05	イソ吉草酸	0.001 ～ 0.01

しかし、悪臭苦情の対象となるにおいては、本誌 2-1 で示したように、一般的に多成分の混合体（数十、数百成分）であることから、22 種類とはいえ、限られた特定悪臭物質の成分濃度の規制では被害の実態に合にくいという意見が法制定当初から出されていた。

また、実際に悪臭苦情のある事業所で、特定悪臭物質を測定すると、規制基準以内という結果も多かったことから、平成 7 年に悪臭防止法の中に、比較的悪臭被害の実態に近い結果が得られる嗅覚測定法（官能試験法ともいわれる）が導入された。嗅覚測定法とは人間の鼻で悪臭を測定するということであり、法体系としては画期的な方法である。

昭和 46 年に悪臭防止法が制定された当初から、嗅覚測定法を用いるべきという意見は多かったが、当時用いられていた嗅覚測定法は、ASTM 注射器法⁶⁾であり、この方法は日本でも広く用いられていたが、規制で用いる方法としては、あまりにも測定精度が悪かった。その後、この ASTM 注射器法を改良した新たな嗅覚測定法である三点比較式臭袋法⁷⁾が開発された。この三点比較式臭袋法は全国の地方自治体の条例ないしは要綱などで採用され、ある程度の効果を示していたことから、平成 7 年に悪臭防止法にも採用された背景がある。

以上のように現在の悪臭防止法では特定悪臭物質による成分濃度規制と、人間の鼻を用いる嗅覚測定法の二本立てになっている。また、規制対象になる測定場所は、悪臭を発生させる事業所の敷地境界、排出口、排出水の 3 か所である。

規制の手順としては、都道府県知事及び各市長は各地域内に悪臭を防止すべき規制地域を指定する。さらに地域の自然的・社会的状況を配慮し、規制地域内の事業所から発生する悪臭に対して規制基準を設定する。規制方法は臭気指数規制（嗅覚測定法による規制：詳しくは次回に解説する）を選択するか、特定悪臭物質による規制を選択することになる。

また、悪臭防止法では、全ての事業所が規制の対象になる。製紙工場、石油精製工場、清掃工場などの大工場から、ラーメン店、焼き肉店に至るまで、すべての事業所が規制の対象になる。

また、悪臭防止法以外に地方自治体によっては、条例ないしは指導要綱によって、悪臭対策を実施している場合もある。悪臭防止法に嗅覚測定法が導入された平成7年以降は、地方自治体独自の規制ないしは要綱を作成する自治体は少なくなっている。

嗅覚測定法という比較的厳しい評価尺度を採用していることにより、悪臭問題を抱える事業者が、地域における社会的信頼を保つため、積極的に悪臭対策に取り組んでいることも事実である。特にこのような視点からの取り組みにより大事業所の悪臭問題は近年少なくなっている。すなわち現在の嗅覚測定法を採用した悪臭防止法による規制手法はそれなりの効果は発揮しているといえる。

文献

- 1) 岩崎好陽、中浦久雄、谷川昇、石黒辰吉：悪臭官能試験に及ぼすパネルの影響、大気汚染学会誌、18, 156-163, 1983.
- 2) 岩崎好陽：においとかおりと環境、清水弘文堂、37-38、2010.
- 3) 永田好男、竹内教文：三点比較式臭袋法による臭気物質の閾値測定、大気汚染学会講演要旨集、p528, 1988.
- 4) http://www.env.go.jp/air/akushu/H25akushu_gaiyo_.pdf
- 5) 公益社団法人におい・かおり環境協会：ハンドブック悪臭防止法六訂版、2012.
- 6) E. A. Fox, V. E. Gex： Procedure for Measuring Odor Concentration in Air and Gases, J. Air Poll. Control Assoc., 7, 1, 60-61. 1957.
- 7) 岩崎好陽、福島悠、中浦久雄、矢島恒広、石黒辰吉：大気汚染学会誌、13, 246-251, 1978.