

臭気指数のめやすについて

上野 広行 秋山 薫 横田 久司 佐々木啓行*

(*現・東京都下水道局)

要 旨

人々がイメージしやすいにおい・かおりについて三点比較式臭袋法により臭気指数を実測した。実測したにおい、かおりは、花、コーヒー、にんにく、花火、たばこ、ガソリン等 11 種である。実測結果と既往のデータから、「臭気指数のめやす」を作成した。

キーワード：臭気指数、めやす、三点比較式臭袋法

Rough Indication of Odor Index

UENO Hiroyuki, AKIYAMA Kaoru, YOKOTA Hisashi,
SASAKI Hiroyuki*

* Tokyo Metropolitan Government Bureau of Sewerage

Summary

Odor index of samples which people can image in daily life have been measured by triangle odor bag method. The samples measured were eleven odors; flower, coffee, cooking garlic, tobacco, gasoline, etc. Rough Indication of Odor Index is proposed based on the measurement result and data of literature.

Key words: Odor Index, Rough Indication, Triangle Odor Bag Method

1 はじめに

においの評価方法には、におい物質の濃度による方法の他、人の嗅覚による方法（嗅覚測定法）がある。当研究所で開発した三点比較式臭袋法は、嗅覚測定法のひとつであり、客観性が高いことから悪臭防止法に採用されている。三点比較式臭袋法では、元のにおいを無臭空気希釈し、ちょうどにおわなくなった時の希釈倍数（臭気濃度）を求める。ここで、においの強さはにおい物質の濃度の対数に比例することから、臭気濃度の対数を取り10を乗じたものが臭気指数として次式により定義され、規制基準値に使用されている。

$$\text{臭気指数} = 10 \times \log_{10} \text{臭気濃度}$$

臭気指数は感覚量に対応する（例えば臭気指数10と20ではにおいの強さが2倍程度異なる）。しかし、その数値がどれくらいの強さのにおいなのかはわかりにくい。すなわち、「臭気指数10というのは、どのくらいの強さのにおいなのか？」という疑問に対してはこれまで明確に答えることができなかった。

そこで本調査では、人々がイメージしやすいにおい・かおりについて三点比較式臭袋法により臭気指数として数値化し、「臭気指数のめやす」として示すことを目的とした。数値化に当たっては、実測結果及び既往のデ

ータを参考にした。

なお、本調査は環境省から東京都への委託事業であり、東京都環境整備公社において設置された臭気指数のめやす作成検討委員会（委員：武蔵工業大学 岩下剛准教授(座長)、神奈川県環境科学センター 高橋道正氏、におい・かおり環境協会 重岡久美子氏、横浜市環境創造局 悪七由美子氏、オブザーバー：環境省 青竹寛子氏、保坂聡氏、東京都環境局 中村 健氏、浜松市環境部環境保全課 中川明彦氏）において検討を行い実施したものである。

2 実験方法

(1)におい・かおりの選定

表1に実測のために選定したにおい・かおりを示した。検討に当たっては、人のにおいに対するイメージや、カテゴリーのバランス、実測の容易さ等を考慮し、11種類のにおい・かおりを実測対象として選定した。

なお、この他に検討したにおいは、キンモクセイ、ヒノキ、グッケイジュ、カレー、うなぎ、炊飯、焼魚、焼肉、ハッカあめ、玉葱、香水、ヘアスプレー、蚊取線香、歩きたばこ、生ごみ、靴、堆肥、浄化槽、クリーニング店等である。

表1 選定したにおい・かおり

カテゴリ	選定したにおい・かおり
花木	ウメの花
	ジンチョウゲ
食物	にんにくをいためる時のにおい
	コーヒーの香りをカップ上で嗅いだ時のにおい
	しょうゆのにおいを嗅いだ時のにおい
文化	仏壇で線香をあげた時のにおい
	花火をしている時のにおい
生活	デパートの化粧品売り場のにおい
	トイレで芳香剤の香りを感じた時のにおい
屋外 (空間)	ガソリンスタンドで感じるガソリンのにおい
	駅の喫煙所などで感じるたばこのにおい

(2)試料調整方法

試料作製は、ポリエテル製サンプリングバッグに悪臭測定用ポンプで吸引することにより行った(表2)。

各試料は、できるだけ表1に記述した状況で、人間の鼻の位置で空気を採取するように努めた。試料は原則として1種類のにおいにつき3試料作製した。

(3)臭気指数測定方法

6人のパネルにより三点比較式臭袋法で行った。原則として排出口試料の測定方法で行い、10倍希釈で2人以上不正解の場合は環境試料の測定方法で行った。

(4)原臭の臭気の強さの確認

測定終了後、オペレーター・パネルに原臭を嗅いでもらい、表3及び表4に示す臭気強度を回答してもらった。ただし、臭気強度の測定は一般的に個人差が大きいこと、今回の回答方法がやや誘導的であることから、この測定結果はあくまで参考であることに注意しなければならない。

表2 試料調整方法

におい・かおり	試料調整方法
ウメ	花の直近で吸引 (測定は1回のみ)
ジンチョウゲ	花の直近及び10cm程度の部分で吸引
にんにく	にんにく1辺をスライスし、炒めている時にフライパン上の顔の位置で吸引
コーヒー	レギュラーコーヒーの液面上で吸引
しょうゆ	しょうゆを入れたビーカー上で吸引
線香	線香を2本置いたときに顔の近くで吸引
花火	普通の花火を3本点火して観賞しながら、顔の位置で吸引
デパートの化粧品売り場	化粧品売り場の異なる3地点で吸引
芳香剤	トイレ(個室)に芳香剤を置いておき、室内空気を吸引
ガソリンスタンド	車に給油中に近くでポンプで吸引
たばこ	1名~3名程度がたばこを吸っている中で吸引

表3 臭気強度(花以外の場合)

0 : 2よりかなり弱い
1 : 2よりやや弱い
2 : ○○のにおいを●◎の状況で嗅いだ時のにおい (表1のにおい・かおり欄の表現)
3 : 2よりやや強い
4 : 2よりかなり強い

表4 臭気強度（花の場合）

0 : 2よりかなり弱い
1 : 2よりやや弱い
2 : 花のかがりが漂ってくる時のにおい
3 : 2と4の中間
4 : 花のかがりを間近で嗅いだ時のにおい
5 : 2よりやや強い
6 : 2よりかなり強い

3 結果及び考察

(1)実測結果及び臭気指数のめやすの検討

表5に実測結果を示した。実測結果をもとに、各におい・かおりについて妥当な臭気指数（臭気指数のめやす）を求め、表5の最下段に示した。なお、測定データは限定的で数値が大きくばらつく場合もあり、細かい数値の違いは意味をなさないため、めやすは臭気指数5の倍数で表示することにした。以下に臭気指数のめやすの検討過程を記す。

①にんにく

にんにくについては、臭気指数41、54、47であった。原臭の臭気強度は2.5~3.5と高く、やや濃度が濃い可能性があった。しかし、原臭をバッグから鼻に押し出して嗅ぐ際に、刺激のためかフライパン上で嗅ぐ時よりも強く感じられる印象もあった。また、イタリア料理店の厨房排気では臭気指数40程度は観測される。これらのことから、臭気指数として41、47の平均的な値として45をめやすとして妥当な値とした。

②コーヒー

コーヒーの測定値は39、35、36であった。横浜市¹⁾で実験したレギュラーコーヒーの数値も39と一致していた。臭気強度の平均が2に近い35,36という数値であったことから、めやすとしては35とした。

③たばこ

たばこについては、12、34、21と大きくばらついた。臭気指数12の試料は屋外でタバコを4人が吸っている近傍で煙を付近の空気と一緒に採取したもので、34の試料は煙を重点的に採取したものである。臭気指数21の試料はたばこを1人が吸っている隣で採取したものである。たばこの場合、煙が間欠的に来るため臭気指数は大きく変動する。間仕切りされた室内の喫煙所ではもう少し安定すると考えられ、臭気強度からも34、21の場合が比較的そのような状況にあると思われたため、臭気指数のめやすとして30とした。なお、人のにおいのイメージは煙が来たときのおいを記憶すると考えると12の測定値は薄いである

うと考えられた。

④ガソリン

ガソリンの測定値は32、20、29であった。ガソリンは夏期と冬期では気温差によって揮発量がかかなり異なると考えられる。今回は冬期の測定であったため、においがそれらしく感じられる給油口の近く位置で採取したので、気温差は別に考慮しなくてもよいと考えられる。臭気強度の値も考慮し、めやすとしては30とした。

⑤しょうゆ

しょうゆの測定結果は26、21、31であった。しょうゆのにおいは銘柄によっては大きく変わらなかった。めやすとしては平均的な値として25とした。

⑥線香

線香の測定値は27、22、25であった。線香の種類はそれぞれ、27が典型的な香り、22が墓参り用で香料が感じられない、25が花の香りと異なっていたが、臭気指数は大きく変わらなかった。めやすとしては平均的な値として25とした。

⑦トイレの芳香剤

芳香剤も線香と同様に香りの種類は異なるものであったが、臭気指数測定値は20、15、17とそれほど変わらなかった。めやすは平均的な値として20とした。

⑧花火

花火の測定値は16、19、19であった。花火も煙の状況によって大きく異なる場合もあると思われる。ここでは、人の花火に対するイメージが煙が来たときのおいを記憶していると考え、また臭気強度の値を鑑みて測定値の19を重視し、めやすは20とした。

⑨ジンチョウゲ

臭気指数は21、19、10であった。ジンチョウゲは、キンモクセイ、クチナシと同様、庭木にも多く道を歩いているとふっと香りを感じることが多い。ウメも同様であるが、花の場合はこのように雰囲気香りを感じるか、間近で嗅ぐかで状況が異なるものの、イメージとしてはそれほど明確に区別できないとも考えられる。今回の試料は、開花したばかりで花が少なく、花の間近で空気を採取している。この時当然周りの空気も吸引している。原臭の臭気強度は比較的雰囲気香りに近く、ウメよりも芳香が強いことも考慮し、めやすとしては20とした。

表5 実測結果

		にんにくを炒める時のにおい			コーヒーの香りをカップ上で嗅いだ時のにおい			駅の喫煙所などで感じるたばこのにおい			ガソリンスタンドで感じるガソリンのにおい			しょうゆのにおいを嗅いだ時のにおい		
試料番号		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
測定日		2/6	2/8	2/8	2/6	2/6	2/8	2/6	2/6	2/8	2/8	2/8	2/8	2/14	2/14	2/14
臭気強度	パネル1	4	4	3	3	2	3	0	4	2	3	2	3	4	4	3
	パネル2	1	3	2	3	2	2	1	2	1	4	3	2	2	3	2
	パネル3	4	4	4	1	1	2	1	3	1	3	1	2	4	3	3
	パネル4	4	4	3	3	1	3	1	4	1	4	0	3	3	2	2
	パネル5	4	2	1	4	1	1	0	2	0	1	0	2			
	パネル6	4	3	3	3	4	3	0	3	2	3	1	2	2	2	2
	パネル7													1	2	2
	オペレータ1	4			2	2		1	3							
	オペレータ2	3	2	2	2	2	2	3	4	2	2	1	2	2	2	2
	オペレータ3		1	2			1			2	3	2	1			
オペレータ4													2	2	1	
平均	3.5	2.9	2.5	2.6	1.9	2.1	0.9	3.1	1.4	2.9	1.3	2.1	2.5	2.5	2.1	
臭気指数		41	54	47	39	35	36	12	34	21	32	20	29	26	21	32
臭気濃度		13000	250000	50000	7900	3200	4000	16	2500	130	1600	100	790	400	130	1600
妥当な臭気指数		45			35			30			30			25		

		仏壇で線香をあげた時のにおい			トイレで芳香剤の香りを感じた時のにおい			花火をしている時のにおい			ジンチョウゲ			デパートの化粧品売り場のにおい			ウメ
試料番号		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3*	1*	2*	3	1*
測定日		2/6	2/8	2/8	2/6	2/6	2/8	2/8	2/8	2/8	2/14	2/14	2/14	2/14	2/14	2/14	2/14
臭気強度	パネル1	3	4	1	3	2	3	1	3	4	3	4	1	2	1	0	0
	パネル2	3	2	1	2	2	3	2	3	1	2	2	0	1	0	1	0
	パネル3	4	4	3	1	2	1	3	2	1	2	2	1	0	2	2	1
	パネル4	3	2	3	2	2	1	0	3	2	5	5	1	2	1	0	4
	パネル5	3	2	3	0	2	1	1	0	2							
	パネル6	2	4	2	2	3	3	3	4	2	4	1	0	1	0	0	0
	パネル6	2	4	2	2	3	3	3	4	2	4	1	0	1	0	0	0
	オペレータ1	2			1	2											
	オペレータ2	2	2	2	3	3	2	1	1	2	3	2	0	2	0	3	1
	オペレータ3		1	2			2	1	1	1							
オペレータ4										2	1	0	1	0	1	0	
平均	2.7	2.8	2.1	1.8	2.3	2.1	1.7	2.3	1.9	3.1	2.3	0.4	1.3	0.5	0.9	0.8	
臭気指数		27	22	25	20	15	17	16	19	19	21	19	10	11	14	19	<10
臭気濃度		500	160	320	100	32	50	40	79	79	130	79	10	13	25	79	<10
妥当な臭気指数		25			20			20			20			15			10

*環境試料の測定方法

注) 臭気強度は2. 0が当該表現に近く、数値が大きいほど強く、数値が小さいほど弱い

ジンチョウゲ、ウメについては

2: 花の香りが漂ってくる時のにおい

3: 2と4の中間

4: 花の香りを間近で嗅いだ時のにおい

(2)既往の環境臭気データ
今回実測したのは以上であるが、既往のデータとして、一般環境大気の臭気指数^{3, 4)}がある。これは一般の大

気を濃縮して臭気指数を測定したもので、通常の三点比較式臭袋法では臭気指数10未満となる試料も数値化できる。このデータでは、地域区分が自然や田園の場合、

臭気指数がマイナスになる（臭気濃度 1 未満）の場合も多く、この場合は無臭ということになる。これが工業地域や道路沿道になると臭気指数も高くなっている。これらのデータはばらつきもあるものの、概ね以下のように言うことができると考えられた。

郊外のきれいな空気：臭気指数 0

工業地域：5

道路沿道：1.5

なお、道路沿道と駐車場については浜松市の実測結果²⁾もあり（国道沿道：17,13,<10、駐車場：<10,14,16）、概ね妥当と考えられた。

(3)臭気指数のめやす

以上をまとめると、表6のようになった。

表6 臭気指数のめやす

におい・かおり	臭気指数のめやす
郊外のきれいな空気	0
工業地域の空気	5
ウメの花	1.0
道路沿道の空気	1.5
デパートの化粧品売り場	
花火をしている時	2.0
トイレの芳香剤	
ジンチョウゲ	
線香	2.5
しょうゆ	
ガソリンを給油するとき	3.0
たばこ	
コーヒー	3.5
にんにくをいためる時のにおい	4.5

4 おわりに

今回、めやす作成に使用したデータ数は1種類のおいについて3個と少ない。実際には多種多様な状況で測定して標準偏差を計算し、比較的ばらつきの少ないにおいについて平均値を採用するという方法が理想的であろう。騒音の場合は測定が容易なためこのような方法が可能かもしれないが、においの場合は測定に時間、コストがかかることから現実的ではない。今回作成した臭気指数のめやすは、あくまでも限定的なデータから作成し

たものであることに留意し、可能な限りアップデートしていくことが望まれる。

参考文献

- 1) 横浜市環境創造局資料
- 2) 浜松市資料
- 3) 辰市祐久ら、一般環境臭気の臭気濃度測定法の検討、臭気の研究、31(3) p 149-156(2000)
- 4) 環境庁大気保全局大気生活環境室編著、におい環境指針策定の考え方