

京都大学工学部 学生員 ○山川 正信
 京都大学工学部 正会員 西田耕之助
 京都大学工学部 正会員 本多 常夫
 日本エアーウツクサビス 辻 妙子

昭和46年に制定された悪臭防止法(法律第19号)にもとづいて、同施行令(政令第207号)、同施行規則(総理府令第39号)ならびに悪臭物質測定法(環境庁告示第9号)が、昭和47年に公布され、我国の悪臭問題は法的規制の段階に入った。すなわち、悪臭物質として5種の成分(アンモニア、硫化水素、硫化メチル、メチルメルカプタン、トリメチルアミン)が規定され、これらの単一成分ごとの濃度規制方式(気体排出口および敷地境界)が採用された。しかしながら、現実には各所で頻発している悪臭事象においては、臭気のもつ特性から問題の解決に資するところがきわめて小さいと訴えられている。すなわち、臭気が問題となる場合のほとんどは大気中の臭気成分の濃度がきわめて低く、しかも共存する微量成分によって不快の程度が大きく左右される。たとえば5種成分がともに規制値を大きく下回る濃度であっても不快感が強く表われることで、悪臭は多種の共存成分の相互作用(相殺、相乗)にもとづく総合臭気として市民に不快感や嫌悪感を与えるわけで、その程度、範囲は臭気の成分構成、気象や立地条件などの要因にも大きく影響される。このような悪臭を成分として捉えるには全成分にたいする完全分析、およびその結果と不快感(感覚)との結び付けが必須となるが、これはほとんど不可能である。また、総合臭気として知覚される臭気の度合を特定の成分濃度で表現することも全く当を得ないものであり、結局のところ、我々の感覚量を尺度とした悪臭の測定、評価方法にもとづく実態の把握が実際の悪臭防止ならびに紛争の解決においてもっとも重要となる。

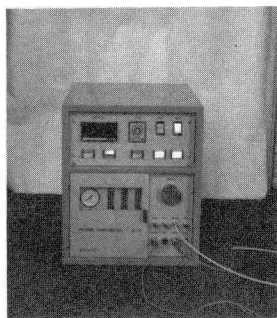
従来から臭気分析には検出器に我々の嗅覚を利用する官能試験法と化学的または機器分析の2群に大別され、前者は主観的であるが、その結果をいくらかの意味のある客観的なものとするために種々の試みがなされており、後者では非常に多くの装置や手法が発表されているものの、検知感度の不足や分析操作の複雑さ、装置の不安定性などのため結果にたいする信頼性が疑問視される場合が少なくなく、そのうえ測定値が不快感と関連しないところが悪臭評価のうえに致命的となっている。悪臭を不快感との対応で捉えようとする感覚測定法は基本的には臭気を無臭の媒体で稀釈し、臭気の有無を判定する方式を採っており、媒体としては空気、水、食塩水などが用いられる。また、判定は臭気の感じられなくなるところとし、これを臭気度として表示するものがほとんどで、装置的にも多数のものが提案されている。しかし、これまでのものにはいづれも重大な欠点があり、これが法的規制において官能試験法の採用が一蹴された最大の理由ともなっている。すなわち、①測定時の大気条件によって嗅覚の感受性が左右される。②被験者の精神的、生理的条件、年齢、性別、職業に影響される(個人差が大きい)。③測定中に嗅覚の疲労や馴れが起り易い。④測定試料の調製中や測定操作中に大きな稀釈誤差を生じる。⑤被験者への試料の与え方、嗅かせ方(量、吐出速度)にも影響される。⑥測定(分析)条件の再現性がない。⑦測定時の判定点にたいする定義があいまいである。⑧臭気に先入観を持つ人の場合には結果の客観性、再現性が乏しい。⑨同一試料についての繰り返し測定が困難である。⑩臭気の消える点(無臭点、消失点)の判定において残存現象(錯覚)のために結果のバラツキが非常に大きい。⑪異質臭気の相互比較ができない。などの点が指摘されている。これらの中で④(測定試料の調製)、⑥(分析条件の再現性)、⑨(繰り返し分析)、⑪(異質臭気)については機器分析法においても問題点となっており、現在の感覚法のいづれにも共通な欠点である。また、⑦(判定、同定)についてもGLC分析では成分同定の根拠が経験則に依っている。

その他の要素については系統的研究のなされないままに、大きく評価されており、官能測定では嗅覚パネルを用いた無臭室法が最善であると主張するものが多い。しかしながら悪臭による被害は嗅覚にかなりのバラツキ

を持った一般市民が被るものであり、不快の程度とその分布を把握することが重要で、特殊な訓練を受けたパネルがどの程度に市民のそれを代表するかについては不明であることから不快感の把握における必須条件とはならない。また、無臭室法といえども、厳密には無臭室内の空気と外気(室外、すなわちバックグラウンド)とを比較しているものであり、理想的な絶対閾値(検知閾)を測定しているわけではない。

それゆえに、とくに嗅覚の秀れたパネルを使用して検知閾を測定することに实际的な意味はなく、むしろ通常の感受性をもった被験者による不快性を基準にした測定こそもっとも至当といえる。このようなことから従来の装置にみられる欠点を除き、かつ連続的測定の可能な温湿度制御型の装置を試作、検討してきた。今回、それらの成果をもとに実際の悪臭現場において簡単に使用できるように改良した装置を製作し、実用性について検討を行っており、その概要について報告する。すなわち、本装置は新鮮空気ポンプ(12.79%、 O_2 21%)、テスト臭気コンテナ(プラスチックバッグ)、流量制御部(無臭稀釈空気とテスト臭気)、テスト臭気移送ポンプ、稀釈混合室、吐出マスク、テスト臭気とフレッシュエアーの連続自動切替タイマー、稀釈割合の検知センサー、および稀釈率の表示カウンター、ハウズに外静(恒温槽 25℃前後)からなり、そのフローシートおよび外観は下に示す通りである。本装置の場合の稀釈率の範囲は1%~100%で、稀釈率の変化は手動操作または一定の時間速度による自動制御によって調整される。

測定中の嗅覚疲労を防ぐために、1~6 sec(任意に設定)間隔で臭気と無臭空気を交互に吐出させることができる。また、稀釈率はカウンター表示により直読でき、臭気度の判定においては臭気の消失するところと、無臭から臭気を知覚する着臭点とが交互に繰り返してチェックできるなど、きわめて実地的な測定がえられる。本装置の稀釈率の誤差は±10%以内に保たれており、1回の測定に要する時間は、1人あたり2分以内で、最小限3回の繰り返し測定がえられるなど、実用上きわめて有効であることが認められた。なお、



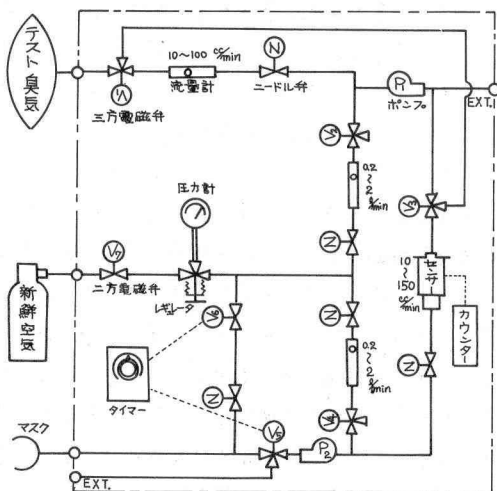
本体の重量は約20kg、

と野外での持ち運びが容易である。なお本装置を使用した場合の野外における測定例を表に示す。

参考文献

- (1) 西田耕之助、本多常夫、安藤忠夫；臭気度測定装置について、臭気の研究、2(8)、24~29、1972
- (2) 西田耕之助、本多常夫、安藤忠夫；臭気度測定装置について、臭気の研究、2(9)、13~21、1973
- (3) 西田耕之助、本多常夫、安藤忠夫；臭気度測定装置について、臭気の研究、2(10)、1~14、1973

図. 装置のフローシート



臭気度(希釈倍率)

場所	物質 条件	臭気度			発生源からの 距離 (m)
		無処理	中和剤 噴霧	除去率 %	
ノロ畑 I	I	510	20	96.0	10
ノロ畑 II	II	260	30	88.5	20
境界線 I	I	4	2	50.0	850
境界線 II	II	4	2	50.0	1,000
海上		4	2	50.0	1,500

* 被験者数5名、各5回測定の上、着臭点を基準とする。