

本誌同欄で1979年に取り上げて以来20年あまりを経て、分析科学の進歩とともに公定分析法も変化してきています。あらためて各分野における位置付け、内容を概説し、読者に資するよう企画いたしました。

「ぶんせき」編集委員会

環境 I (水質・大気)

1 はじめに

一般的に、環境分野における公定法とは国や公的団体により定められた化学分析法と表現することができる。しかし、その内容については、次のように分類できる。

- 1 環境基準や排出基準等の規制に係る公定法
- 2 規制するまでもないが、環境中の暴露状況を監視するために作成された公定法
- 3 その他公的団体が測定方法としてとりまとめたもの

ここでは、紙面の都合もあり、1に示した国で定めた環境基準にかかわる公定法のうち、特に有機化合物についてのものを中心に紹介する。

規制にかかわる公定法の提示の流れとしては、法律に基づいて告示、施行令等により規制にかかわる基準値が定められている。その中で測定法の概要が記載され、JIS、告示法あるいはマニュアルという形で提示される。基本的に、JISに集録されている測定方法はなるべくJIS法を採用し、JISにないものについて告示法、マニュアルという形で測定法が提示されている。

2 大気測定にかかわる公定法

2.1 環境基準項目にかかわる公定法

大気環境基準については、環境基本法(平成5年法律第91号)第16条に大気汚染、水質汚濁及び土壌汚染にかかわる環境基準を定める規定が示されており、その規定を受けて大気環境基準及びその測定方法が、環境庁告示第4号の「ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について」で規定されている(表1)。

大気環境基準にかかわる項目の測定方法の詳細については、中央環境審議会大気部会モニタリング専門委員会の答申をもとに以下の「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」が作成された。

有害大気汚染物質測定方法マニュアル(平成9年 環境庁大気保全局大気規制課)

- ・揮発性有機化合物(アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、1,3-ブタジエン、ベンゼン): [測定法] (1) 容器採取-GC/MS法, (2) 固体吸着-溶媒抽出-GC/MS法, (3) 固体吸着-加

表1 大気環境基準に係る項目の測定方法{環境庁告示第4号(平成9年)別表}

物質	環境上の条件	測定方法
ベンゼン	1年平均値が0.003 mg/m ³ 以下であること。	キャニスター若しくは捕集管により採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法又はこれと同等以上の性能を有すると認められる方法
トリクロロエチレン	1年平均値が0.2 mg/m ³ 以下であること。	キャニスター若しくは捕集管により採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法又はこれと同等以上の性能を有すると認められる方法
テトラクロロエチレン	1年平均値が0.2 mg/m ³ 以下であること。	キャニスター若しくは捕集管により採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法又はこれと同等以上の性能を有すると認められる方法
ジクロロメタン	1年平均値が0.15 mg/m ³ 以下であること。	キャニスター若しくは捕集管により採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法又はこれと同等以上の性能を有すると認められる方法

熱脱着-GC/MS法

- ・ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド: [測定法] (1) 固体捕集-HPLC法, (2) 固体捕集-GC(FTD, NPD)法, (3) 固体捕集-GC/MS法, (4) 溶液吸収-HPLC法
 - ・金属類: ニッケル, ヒ素, 水銀, ベリリウム, マンガン, クロム
- 有害大気汚染物質測定方法マニュアル(平成11年 環境庁大気保全局大気規制課)

- ・酸化工エチレン: [測定法] (1) 固相捕集-溶媒抽出-GC/MS法
- ・ベンゾ(a)ピレン: [測定法] (1) フィルター捕集-HPLC法, (2) フィルター捕集-GC/MS法

2.2 その他の公定法

大気汚染防止法(昭和43年法律97号)において、排出基準を定める有害大気汚染物質を指定物質と規定し、その抑制基準を「大気汚染防止法附則第9条の規定に基づく指定物質抑制基準」{環境庁告示5号(平成9年2月)}で提示している。その測定方法については、「排出ガス中の指定物質の測定方法マニュアル」{環境庁大気保全局大気規制課(平成9年)}に示されている。その内容は、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ベンゼンについて、下記の方法を規定している。

- (1) バッグ採取法: GC法(FID, ECD)またはGC/MS法(直接導入法)
- (2) 真空ビン採取法: GC法またはGC/MS法(直接導入法)
- (3) キャニスター採取法: GC法またはGC/MS法(直接導入法)
- (4) 固体吸着採取法: GC法またはGC/MS法(溶媒抽出導入法)

表2 水質汚濁に関する環境基準項目と測定方法 { 環境庁告示第59号 (昭和46年12月) }

項目	基準値	測定方法
カドミウム, 全シアン, 鉛, 六価クロム, 砒素, 総水銀, セレン	略	略
アルキル水銀	検出されないこと	公共用水域告示付表2に掲げる方法 (GC-ECD法)
PCB	検出されないこと	公共用水域告示付表3に掲げる方法 (GC-ECD法)
ジクロロメタン	0.02 mg/l 以下	規格 K 0125 の 5.1, 5.2, 5.3.1 又は 5.3.2 に定める方法
1,2-ジクロロエタン	0.004 mg/l 以下	パージ・トラップ GC/MS 法 ヘッドスペース GC/MS 法
1,3-ジクロロプロペン	0.002 mg/l 以下	パージ・トラップ GC(ECD)法 (1,2-ジクロロエタン, 1,3-ジクロロプロペンのみ)
1,1-ジクロロエチレン	0.02 mg/l 以下	パージ・トラップ GC(FID)法 (1,3-ジクロロプロペンは除く)
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/l 以下	
ベンゼン	0.01 mg/l 以下	
トリクロロエチレン	0.03 mg/l 以下	規格 K 0125 の 5.1, 5.2, 5.3.1, 5.4.1 又は 5.5 に定める方法
テトラクロロエチレン	0.01 mg/l 以下	パージ・トラップ GC/MS 法 ヘッドスペース GC/MS 法 パージ・トラップ GC(ECD)法 ヘッドスペース GC(ECD)法
四塩化炭素	0.002 mg/l 以下	溶媒抽出 GC(ECD)法
1,1,1-トリクロロエタン	1 mg/l 以下	
1,1,2-トリクロロエタン	0.006 mg/l 以下	
チウラム	0.006 mg/l 以下	公共用水域告示付表4に掲げる方法 (溶媒・固相抽出 HPLC 法)
シマジン	0.003 mg/l 以下	公共用水域告示付表5の第1又は第2に掲げる方法
チオベンカルブ	0.02 mg/l 以下	溶媒・固相抽出 GC/MS 法 溶媒・固相抽出 GC(ECD)法

備考

- 1 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。
- 2 「検出されないこと」とは、測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。

3 水質測定にかかわる公定法

3.1 水質基準項目にかかわる公定法

水質汚濁に係る環境基準についても大気と同様に環境基本法16条を受けて、「水質汚濁に係る環境基準について」(表2)により人の健康の保護に関する環境基準項目として環境基準値及び測定方法が示されている。

測定方法について、JISで規定されている項目についてはJISを、その他の項目についてはこの告示の中で付表1~9として提示されている。

また、地下水の水質汚濁にかかわる環境基準についても、水質汚濁の基準の一つとして定められており、「地下水の水質汚濁に係る環境基準」{ 環境庁告示第10号 (平成9年3月) } の別表で提示されている。

3.2 その他の公定法

水質については、排水基準に係る測定方法として「環境庁長

表3 ダイオキシン類の測定方法 { 環境庁告示第68号 (平成11年12月) }

媒体	基準値	測定方法
大気	0.6 pg-TEQ/m ³ 以下	ポリウレタンフォームを装着した採取筒をろ紙後段に取り付けたエアサンプラーにより採取した試料を高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法
水質	1 pg-TEQ/l 以下	日本工業規格 K 0312 に定める方法 (溶媒抽出あるいは固相抽出-GC/MS 法)
土壌	1,000 pg-TEQ/g 以下	土壌中に含まれるダイオキシン類をソックスレー抽出し、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法

備考

- 1 基準値は、2,3,7,8-四塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシンの毒性に換算した値とする。
- 2 大気及び水質の基準値は、年間平均値とする。
- 3 土壌にあつては、環境基準が達成されている場合であつて、土壌中のダイオキシン類の量が 250 pg-TEQ/g 以上の場合には、必要な調査を実施することとする。

官が定める排水基準に係る検定方法」(昭和49年9月環境庁告示第64号)が制定されている。その他の主な告示法として以下の測定法が制定されている。

要監視項目：「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の測定方法及び要監視項目の測定方法について」{ 環水規第121号 (平成5年4月) }

要調査項目：「要調査項目等調査マニュアル」{ 環境省環境管理局水環境部管理課 (平成14年9月) }

環境ホルモン物質：「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル」{ 環境庁水質保全局水質管理課 (平成10年10月) }

ゴルフ場農業：「ゴルフ場で使用される農業による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」{ 環水土第77号 (平成2年5月) }, 別添で分析法 (排水に係るゴルフ場使用農業標準分析方法) }

4 ダイオキシン類測定にかかわる公定法

ダイオキシンについては、ダイオキシン類対策特別措置法 (平成11年法律105号) 第7条において、大気、水質、土壌について環境基準を定めることとしている。これを受けて、「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準について」(表3)において環境基準値及びその測定方法が提示されている。

ここで示された方法の詳細については、水質については JIS K 0312 を取り入れ、大気、土壌、底質については下記のマニュアルが環境省により制定された。

ダイオキシン類に係る大気環境調査マニュアル

{ 環境省環境管理局総務課ダイオキシン対策室,
大気環境課 (平成13年8月) }

ダイオキシン類に係る土壌調査測定マニュアル

{ 環境庁水質保全局 (平成12年1月) }

ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル

{ 環境庁水質保全局 (平成12年3月) }

なお、底質については、現在中央環境審議会において環境基準値が答申された段階である。

{ 財団法人環境衛生センター 仲山伸次 }