



兵 庫 県

衛研レポート



誘導結合プラズマ水量分析計による水質検査

新しい測定機器の整備

昨年12月から、水道水の新しい水質基準が実施されました¹⁾。基準46項目、監視項目を含むと85項目にも及ぶ検査は従来からの方法ではとうてい不可能ですし、厳しくなった基準値まで正確に測定することは困難になっています。この基準に対応するために、衛生研究所でも新しい測定機器を導入し検査体制を整備しました。

当衛研での測定機器とその検査項目についての分類を表に示します。これらの高感度分析機器を駆使して水質検査を行っています。今年度予算が認められ新しく導入した機器は、表の3段目からの4機種で、今回は、その使用目的と特徴について説明します。

1. パージトラップ・ガスクロマトグラフィ質量分析計 (GC-MS)

ベンゼンやトルエン、金属部品の洗浄剤として使用されているトリクロロエチレン、塩素滅菌する際に生成するクロロホルム等は、揮発性有機化合物として汚染した原水や飲料水にはそのまま溶け込んでいます。これらの物質を不活性ガスで追い出し、樹脂に一時的に捕集して再び熱をかけて樹脂から追い出し、液体窒素で捕集・濃縮して、この混合物をGC-MSで分離測定します。このような複雑な方法を採用するのは、これらの物質に関する水質基準が厳しくなり、超微量分析が必要となったからです。今回導入した機器は、このような複雑な操作を自動的に行うことができるものです。

表 水質検査項目と測定機器

測定機器		測定項目	分析法の要約
ガスクロマトグラフィー 質量分析計 (GC-MS)		農薬、消毒副生成物	固相 (樹脂) や溶媒で抽出・濃縮し、さらに農薬等の有機物を分離・イオン化して、その質量を測定する。
高速液体 クロマトグラフィー		農薬	上記方法で抽出・濃縮した有機物、特に分解しやすい化合物を測定する。
パージトラップ・GC-MS		揮発性有機化合物 (VOC)、 消毒副生成物	水中の VOC をヘリウムガスで追い出し、樹脂と液体窒素で濃縮して測定する。
誘導結合 プラズマ (ICP)	発光分光計	セレン、ヒ素等の元素	アルゴンプラズマ (約 8000) の炎の中で原子化・イオン化し、それが発する光の強度を測定する。
	質量分析計	鉛、カドミウム、 ホウ素等	上記プラズマの中で発生した金属イオンを質量ごとに分離し、そのイオンの数を測定する。
イオンクロマト グラフィー		塩素イオン、ナトリウム イオン、シアンイオン等	水中に存在するイオンを樹脂で分離し、電導度計、紫外分光器や電気化学検出器で定量する。

2. 誘導結合プラズマ (ICP) 発光および質量分析計

これまで、原子吸光分光光度計の原子化温度はせいぜい 2000 ~ 4000 でしたが、アルゴンの ICP では、8000 まで高温にすることが出来ます。この温度では水中の金属や無機化合物はほとんどすべて原子化やイオン化されてしまいます。この状態では、それぞれの元素は固有の波長を持った光を発します。この光の波長を測定することによって極微量の元素を測定することができます。これが ICP 発光という測定法です。

イオン化されたそれぞれの元素は その質量 (重さ) ごとに電気的あるいは磁気的に分離することができます。これを利用したのが ICP - 質量分析計で、多くの種類の元素を同時に高感度で分析できます。

3. イオンクロマトグラフィー

良く知られているナトリウム、カルシウムや塩素は、プラスやマイナスのイオンとして水中に溶けています。水中に溶けているイオンは樹脂で分離して電気の通り易さ (電導度) を測って定量します。硝酸、亜硝酸、アンモニアやシアン等の無機イオンもこの方法で測定することができます。

ここでは概略を説明しましたが、これらの機器を用いて最高の感度で精度良く測定するには、測定条件や抽出・濃縮等前処理の詳細な検討が必要です。現在、その条件の最終的なチェックを行っています。

(生活環境部：寺西 清)

参考資料

- 1) 「衛研レポート」第7号 (1993)

毒のある植物

食中毒の原因は、最近に起因するものがほとんどであります。その他魚介類の毒（フグ毒など）きのこの毒、植物の毒によるものがあります。これらのなかで、植物の毒に因るものは件数が少ないにもかかわらず死亡率が高いので、注意が必要といわれています。昭和56年～平成2年の10年間における植物の毒による食中毒件数（日本全国）は約50件で、患者数は約280名、死者数は3名となっております。

有毒植物による食中毒は、主に、有毒植物を食用できる野生植物と誤って食べたことによるものです。昨年10月発行の食品衛生学雑誌の食中毒事件例によりますと、ドクゼリをワサビと誤食し、意識不明、呼吸停止状態を呈し入院した（宮城県）トリカブトを食用の山菜と誤食し、手足がしびれてくる症状を呈し入院した（山形県）例が掲載されています。いずれも、全員元気で退院されたそうです。

そのほか、私たちの周りには、毒成分を含む植物が沢山あります。従って、過去の中毒例を調べてみますと、思いもよらないような事故例があります。

例えば、スズランを挿していたコップの水を飲んだ子供が死亡した例があったそうです。これはスズランに含まれている強心配糖体の作用によるものと考えられています。

参考までに、身の周りにある有毒植物の一部を表に示しました。毒を含む植物は身近に沢山あります。特に、挿し花の水は幼児などが飲む場合がありますので、注意しましょう。有毒植物による食中毒にならないためには、植物に対する知識を深めることがいちばん良い方法ですが、私たち皆が植物分類の専門家になることはできません。

そこで、野生の植物等を食べる場合、『食べたことのないもの及び自信のないものは食べない』という慎重さを持ちたいものです。

（食品薬品部：松下純雄）

毒のある植物

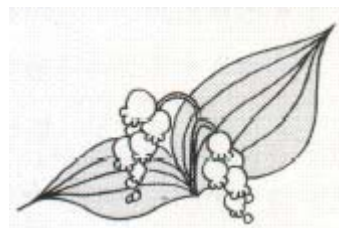
植物名	主な有毒成分	作用・中毒状態	備考（中毒例・注意等）
エンレイソウ	成分不詳	嘔吐、下痢	芽生えの形状ギボウシ類と類似のため誤食される。
ウバタマ	メスカリン	幻覚、心臓麻痺	
オシロイバナ	トリゴネリン	嘔吐、腹痛、下痢	
キョウチクトウ	オレアンドリン ネリアンチン	嘔吐、心臓麻痺	
ジギタリス	ジギトキシン	過食により徐脈、房室ブロックなど	コンフリーと誤食し入院、4日後死亡。
シキミ	アニサチン	嘔吐、痙攣、果実の毒性強い	シキミの実をシイの実と誤食救急入院。
スイセン	リコリン	吐き気	
スズラン	コンバラトキシン	心臓毒	スズランを挿していたコップの水を飲み死亡。

毒のある植物(つづき)

植物名	主な有毒成分	作用・中毒状態	備考(中毒例・注意等)
タマスダレ	コリン類	吐き気、神経麻痺	ノビルと誤食しやすい
マンダラゲ	スコポラミン	吐き気、体のしびれ、 幻覚・錯覚状態	根の部分をゴボウと誤食
ドクウツギ	コリアミルチ ンツチン	呼吸麻痺	夏に赤紫色の果実
ドクゼリ	シクトキシソ	心臓毒、吐き気、下痢、 痙れん、動悸が高まる	食用のセリ類に類似のため、誤食 に要注意。
トリカブト	アコニチン	しびれ、嘔吐、めまい、 呼吸困難、心臓麻痺 神経毒	ニリンソウ、ゲンノショウコと間違 う場合がある。
バイケイソ ウ	ジャービン、 ベラトリン	嘔吐、手足のしびれ、 痙れん、虚脱状態	オオバギボウシと誤認し、天ぷら にして食し、食中毒を起こした例 がある。
ハシリドコ ロ	ヒヨスチアミ ン	散瞳、痙れん、錯乱、 呼吸麻痺	芽生えの部分を他の山菜と誤食 し、幻覚嘔吐、意識混濁等の症状 を呈して、入院。
ヒガンバナ	リコリン	吐き気、神経麻痺	ノビルと誤認しやすい
ヒヨドリジ ョウゴ	ソラリン	嘔吐、腹痛、呼吸麻痺	初秋に甘そうな赤色果実
ヤマゴボウ	硝酸カリウム	腹痛、嘔吐、下痢、 過食によりひきつけ、 呼吸困難	十分にアク抜きすれば食べられ る。食用アザミの根をヤマゴボウ として販売している地方がある。
ヨウシュヤ マゴボウ	フィトラクチ ン	腹痛、嘔吐、下痢、 過食によりひきつけ、 呼吸困難	他の山菜と誤食し、中毒を起こし た例がある。

参考資料

- 1) 山崎幹夫：食べものの毒(1990)(光琳)
- 2) 石倉俊治：食品と安全性(1989)(南山堂)
- 3) 一戸良行：毒草の雑学(1988)(研成社)
- 4) 三橋 博編：生薬学(1983)(南江堂)
- 5) 厚生省：食中毒発生状況、食品衛生研究(1981~1991)(日本食品衛生協会)
- 6) 食品衛生学会：食中毒事件例、食品衛生学雑誌(1981~1993)



本誌に関するお問い合わせは下記にお願いします。

編集発行 兵庫県立衛生研究所 (078) 511-6581(代)

〒652 神戸市兵庫区荒田町2丁目1番29号