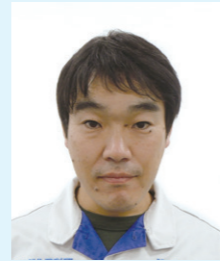


無機(化学)分析は、JISでは「無機物質を対象として取り扱う化学分析」と定義¹⁾されている。すなわち、無機分析とは、分析対象試料の化学組成とは無関係に、あくまで分析対象を無機物質とした分析である。とくに無機物質を対象とする化学分析では、化学反応・化学量論をベースとした化学的方法と、電磁波や高エネルギーの電子線などをプローブとして電磁波や粒子線を計測する物理的方法を組み合わせることが多く、きわめて高精度な分析結果が得られる点が最大の特徴である。本稿では、各種材料中の元素やイオン成分、無機化合物の定性・定量分析を目的とした代表的な無機分析について紹介する。



技術本部
化学分析センター
まさのり
牧野 将勅



技術本部
化学分析センター
いそお
磯尾 賢太郎

B-1 無機分析における要素技術

1.1 サンプルング

サンプルングは分析の出発点である。母集団の代表値、あるいは狙った部位の情報など、目的に応じた分析値が得られるように適切な方法で行わなければならない。

分析試料が気体や液体の場合、その均一性が問題になることは少ないが、固体試料では均一性を考慮する必要がある。固体試料の形態は、板状、フィルム状、繊維状、粉末状などさまざまであるため、粉砕や切断、切削等をおこなうことで均一な状態にすることや、不要なものを除去する操作が必要となる。また、試料を汚染すると誤った分析値をえることになるため、器具は清浄なものを使用する。さらに、器具自体から目的成分が混入することも誤差要因となるため、目的に応じた適切な材質の器具を使用する。汚染リスクを排除できない場合は、サンプルング後に酸などをもちいて試料表面の汚染をエッチング除去するなど化学的操作を併用する。また、プラスチックやゴムなど常温で柔らかく弾力性がある試料は、液体窒素(-195℃)に浸漬して凍結させることで粉砕することが容易になる。このように、サンプルングには分析の目的や試料の特性に応じたさまざまな工夫が必要である。

第1表 試料分解で使用する代表的な酸

酸	特徴
塩酸	還元性の溶解作用。Ge等は塩化物として、As、B、P、S等は水素化物として揮散する。
硝酸	酸化性の溶解作用。Cr等は表面に不働態の酸化被膜を形成して難溶となる。Sn、Sb等酸化物として沈殿する元素がある。
硫酸	熱濃硫酸は強い酸化力があり硝酸との組み合わせで有機物分解に使用できる。沸点が高く(338℃)他の酸を除去できる。
フッ化水素酸	ケイ酸塩鉱物や岩石の分解に有効でありSiはSiF ₄ として揮散する。Nb、Ta、Zr等の金属の分解にもちいられる。
過塩素酸	高温ではきわめて強力な酸化剤であり、炭化物の分解、P、As、Cr等の酸化にもちいる。
リン酸	多くは硫酸との混酸で使用。金属とのリン酸錯塩を形成するのでNb、Mo、W、Ta等の加水分解析出を防止できる。

(1) 分解・溶液化

試料の分解・溶液化は、目的成分の平均化や各種測定装置への適合性の観点で、必要不可欠な操作である。たとえば金属試料の場合、その分解・溶解処理では酸をもちいることが多い。酸は単独で、あるいは二種類以上の酸の混合物(混酸)としてもちいられる。代表的な酸を第1表に示す。酸の選択においては、元素の標準電極電位を指標に水素に対するイオン化傾向の大きさを考慮する。水素よりもイオン化傾向の大きい元素は非酸化性の塩酸や希硫酸などにも溶解し、水素よりもイオン化傾向の小さい元素は酸化性の硝酸や熱硫酸などで溶解する。また、酸を適切に混合することで、強力な分解効果を発揮させることもできる。たとえば、濃塩酸と濃硝酸を3:1の容積比で混合した王水は、下記の式のように塩素(Cl₂)と塩化ニトロシル(NOCl)を生成し、これらが強力な酸化剤として作用する。



他にも、塩酸と過酸化水素を混合した場合、Cl₂が発生し、これが強力な酸化剤として作用する。酸による分解では、溶液中の水素イオン濃度も重要であり、たとえば純金属の場合、水素イオン濃度が大きい方が効率よく分解が進む。また、電離度の低い酸を高濃度で使用するよりも水素イオン濃度の大きい希薄な酸を使用する方が良い場合も多い。一方、セラミックスのように酸に難溶な試料を分解・溶液化する際には、融解処理が多用される。融解法は、試料と融剤を混合して加熱することにより、試料を水または酸に可溶性塩類化合物に変換する操作である。代表的な融剤を第2表に示す。融解処理では、酸性試料に対しては塩基性融剤を、塩基性試料に対しては酸性融剤を使用する。また、過酸化ナトリウムなどの強力な分解作用をもつ融剤を利用することもあるが、爆発的な反応を起こすことがあるため、その取り扱いには注意が必要である。融解処理では、通常、るつぼを使用するが、融剤との反応や耐久性、分析目的に対する妨害などの観点で、適切な材質のるつぼを選択することが重要である。

試料の分解・溶液化を促進するために、加圧やマイクロ波を利用することがある。加圧分解法は、試料と酸を専用容器に入れて密閉し、ステンレス製耐圧容器に入れ加熱する。これにより最高250℃程度の高温・高圧状態になり、分解反応が促進される。マイクロ波試料分解法では、分解容器に試料と酸を入れ、専用装置内にセットしてマイクロ波を照射する。この時、マイクロ波のエネルギーが酸が吸収し、エネルギーが熱に変換されることで分解容器内の温度と圧力が上昇して試料の分解が促進される。いずれも難分解性材料(セラミックス、樹脂など)の分解に利用できる。また、密閉系での分解処理であることから、揮散しやすい元素(B、Se、As、Hgなど)の分析にも適している。

樹脂などの高分子材料の分解・溶液化には、大別すると湿式分解法と乾式灰化法が利用される。湿式分解法は酸とともに加熱分解をおこなう方法であり、強酸化性の硝酸、過塩素酸、過酸化水素、さらに硫酸を組み合わせた方法が有効である。一方、乾式灰化法は、試料を500℃以上に強熱して試料を灰に変える方法である。この方法では、比較的多くの試料(3~5g)を処理することができ、酸に対して耐性のある樹脂にも適用できる利点がある。ただし、目的元素によっては、元素またはその化合物が揮発性を有することがあるため注意が必要である。

このように、試料の分解・溶液化では、その主成分や目的成分の種類や性質に応じてさまざまな条件を選択し、組み合わせることが重要である。ただし、その組み合わせは多岐にわたるため、理論に裏付けされた高度な知見と経験がきわめて重要な技術であると言える。

第2表 試料分解で使用する代表的な融剤

融 剤		
塩基性融剤	炭酸アルカリ塩	Na ₂ CO ₃ 、K ₂ CO ₃ 、Na ₂ CO ₃ +H ₃ BO ₃
	水酸化アルカリ	NaOH、KOH
	過酸化物	Na ₂ O ₂ 、Na ₂ O ₂ +Na ₂ CO ₃
酸性融剤	ほう酸塩	Na ₂ B ₄ O ₇ 、Li ₂ B ₂ O ₇
	二硫酸塩	K ₂ S ₂ O ₇ 、Na ₂ S ₂ O ₇
	硫酸水素塩	NaHSO ₄ 、KHSO ₄
	アンモニウム塩	NH ₄ HSO ₄ 、NH ₄ Cl、NH ₄ NO ₃

(2) 分離・濃縮

試料溶液に含まれる目的成分とは異なる共存成分(夾雑成分)が、さまざまな形で測定を阻害することがある。その場合、夾雑成分を分離除去することが必要となる。また、測定方法の検出感度を補うために目的成分を濃縮することが必要なこともある。以下に、代表的な分離・濃縮法について解説する。

揮散法は、目的成分と夾雑成分の沸点の差を利用した分離法である。たとえば、溶媒中に目的成分が含まれている場合、沸点の低い溶媒は加温によって揮散・除去される。この方法は操作が容易であるが、目的成分が比較的低温で揮散する場合には、注意が必要である。対策として、あらかじめ沸点の高い酸を加えておき、目的成分を酸に安定的に溶存させておくことで損失を防止するなどの操作を加える。

溶媒抽出法は、選択性や回収率などに優れ、多くの公定分析法に採用されている。代表的な操作としては、水と混ざらない有機溶媒を試料溶液に加えて振とうし、目的成分を有機溶媒相に抽出する。このとき、目的成分を有機溶媒相に効率よく抽出するために、キレート試薬やイオン対試薬などをもちいて目的成分を溶媒抽出に適した化学形態に変換する。また、有機溶媒相に抽出された目的成分の測定方法への適合や濃縮のために、再度、酸をもちいて逆抽出することがある。近年では、有機溶媒による環境負荷や分析者の健康影響の観点から、溶媒抽出法に代わり固相抽出法が分離・濃縮操作において主流になりつつある。

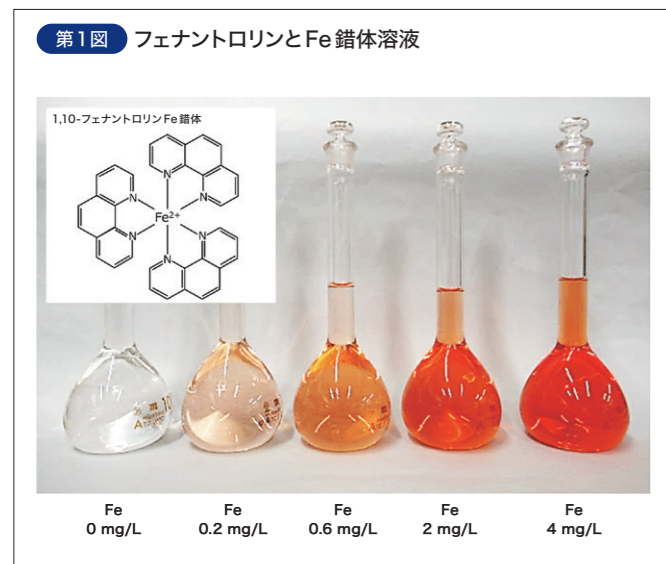
固相抽出法は、樹脂などの固体(固定相)に目的成分を吸着・捕集した後、適切な溶離液をもちいて脱離・回収する方法である。固定相への吸着原理は、疎水性相互作用や静電相互作用、イオン交換反応、キレート反応などがあり、これらの機能を発現する官能基を導入した固相抽出剤が固定相にもちいられる。また、固相抽出剤はシリンジ型やマイクロ固相抽出型、シリカモノリス型、さらにフィルターに分離剤を固定化したメンブランディスク型など、汎用性や効率性を重視したさまざまな形式のものが市販されている。

共沈法は、目的成分が低濃度(微量)であるために沈殿しない場合に、共存する他の物質(共沈剤)の沈殿物に混入させて共に沈殿させることを利用した手法である。共沈の反応機構には、表面吸着や吸蔵、固溶体の生成などがある。共沈剤としてはPdなどの金属元素、MnO₂などの金属酸化物、Fe(OH)₃などの金属水酸化物、Fe-ジチオカルバミン酸などの有機錯体などが利用される。

(3)分析種の化学形態の変換

たとえば物質の光吸収特性を利用した吸光光度法では、目的成分を紫外可視波長領域に光吸収を示す化学形態に変換する(誘導体化する)必要がある。また、成分の蛍光特性を利用した蛍光光度法では、目的成分が蛍光を発するような化学形態に変換する必要がある。このような化学形態の変換には、試薬と目的成分を化学反応させる方法が一般的であり、キレート反応に代表されるさまざまな誘導体化試薬が市販されている。試料溶液に1,10-フェナントロリン溶液を加えてFe(II)と反応させ、生成した錯体を波長510 nmで測定してFeを定量する「1,10-フェナントロリン吸光光度法」はその代表的な適用例である(第1図)。

沈殿重量分析は、試料を溶液化した後、目的成分を特定の化合物形態にして分離し、その重量を計測することで目的成分を定量する方法である。試料溶液中のNiをジメチルグリオキシムの添加によりジメチルグリオキシムニッケルに変換して、その重量から試料中のNi含有量を求める「ジメチルグリオキシムニッケル重量法」がその代表例としてあげられる。



第3表 無機分析で利用される代表的な測定方法

分類	手法
絶対定量法	滴定法(容量分析)
	重量分析
流れ分析法	フローインジェクション法(FIA)
原子スペクトル法	原子吸光分析法(AAS)
	誘導結合プラズマ発光分光分析法(ICP-OES)
分子スペクトル法	紫外可視吸光光度法(UV-VIS)
	蛍光光度法
質量分析法	誘導結合プラズマ質量分析法(ICP-MS)
分離分析法	イオンクロマトグラフ法(IC)
	キャピラリー電気泳動(CE)
電気化学分析法	電位差滴定法
	電量滴定法

1.3 測定

無機分析では、目的成分の種類や濃度などによって、さまざまな測定方法がもちいられる。第3表に湿式化学的手法をもちいた無機分析にて利用される主な測定法をまとめるとともに、以下に概説する。

1.3.1 絶対定量法

絶対定量法として位置づけられる滴定法(容量分析)と重量分析について述べる。これらの分析方法は、検量線をもちいることなく目的成分の濃度を求めることができる手法であり、トレーサビリティを保証する一次標準測定法としてきわめて重要な分析法である。

(1) 滴定法(容量分析)

滴定法は、化学的な平衡反応に基づく分析法であり、目的成分と滴定剤が完全な化学量論的に反応することを原理としている。滴定法では、濃度が正しく調整された滴定液をビュレットから試料溶液に滴下し、化学量論的に進む化学反応の終点を計測する。このとき、滴下した滴定液の体積から求められる滴定剤の物質質量(mol)と、試料溶液に含まれる目的成分の物質質量(mol)が化学量論比に基づいて算出される。これを分析試料に含まれる目的成分の濃度に換算して定量値を求める。滴定法には、酸塩基滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、沈殿滴定が広く利用されている。酸塩基滴定は水素イオン(H⁺)と水酸化物イオン(OH⁻)との中和反応、酸化還元滴定では酸化性物質と還元性物質との酸化還元反応、キレート滴定では金属イオンと錯生成剤との錯生成反応、そして沈殿滴定では目的成分と沈殿剤の沈殿生成反応を利用したものである。古典的な手法ではあるが、熟練の分析者であれば、有効数字四桁の精度で定量分析値を求めることができるきわめて高精度な分析法である。

(2) 重量分析

重量分析は、目的成分を化学的に安定な化合物に変換して、その質量を計測したのち、得られた質量から試料中の目的成分の含有量を算出する方法である。ここでも目的成分の変換は化学量論的に進むことが前提であり、目的成分を漏れなく、高純度かつ安定な一定組成の化合物に変換することが重要である。代表的な例として沈殿重量分析があり、この方法では試料溶液に沈殿剤を加えて目的成分を沈殿として分離してその質量を計測するが、一定組成の化合物に完全に交換するために、必要に応じて乾燥や強熱処理を加えることがある。沈殿重量分析は、一般的に長く複雑な化学的操作を必要とすることが多く、高い技術が必要とされる。熟練の技術者であれば、重量分析においても有効数字四桁の精度で定量分析値を求めることができる。

その他にも、加熱によって生じた揮発成分を吸収剤に吸収させてその質量を計測するガス重量分析、揮発成分を追い出すことによる質量の減少を計測する揮発重量法、電気分解によって電極上に目的成分を析出させて定量する電解重量分析などがある。

1.3.2 原子スペクトル法

原子スペクトル法は、光と原子のさまざまな相互作用に起因するスペクトルを元素の定性や定量に利用する方法である。原子スペクトル法には、原子固有のスペクトル線の吸収特性を測定する方法と、励起された原子が低エネルギー状態に遷移するときに放射される光を測定する方法がある。ここでは、前者を代表する原子吸光分析法(AAS)と、後者を代表する誘導結合プラズマ発光分光分析法(ICP-OES)について解説する。

(1) 原子吸光分析法

AASは、試料溶液に熱エネルギーを加えることにより原子化された原子の光吸収特性に基づく。吸収される光の波長は元素に固有であり、測定元素固有の波長の光を透過させると基底状態の原子が光を吸収して励起状態に遷移し、このときの光の吸収(吸光度)を計測する。吸光度は原子化された原子の濃度に比例するため、この性質を利用して元素濃度を求めることができる。

AASでは、試料や測定条件に起因して測定結果に影響するさまざまな干渉が起きる。その代表的なものとして、化学干渉、物理干渉、イオン干渉がある。これらの干渉を抑制するために、標準液と試料溶液のマトリックス組成を合わせる(マトリックスマッチング)、干渉抑制剤(修飾剤)を添加する、前処理によって妨害成分を除去する、標準添加法を利用するなどの方法がもちいられる。

AASは、多元素同時測定ができないという弱点があるが、溶液試料中に含まれる元素をmg/L(ppm)オーダーで高精度に分析でき、後述のICP-OESが苦手とする元素も高精度に測定できるなどの利点もあることから、現在も無機元素分析の主要な分析法として利用されている。

(2) 誘導結合プラズマ発光分光分析法

ICP-OESは、霧状にした試料溶液を6,000~10,000 Kのアルゴンプラズマに導入することで励起された原子が、基底状態に

戻る際に放出する元素固有のスペクトルを計測する手法であり、光の波長から元素を特定(定性)し、光の強度から元素の濃度を定量する。多元素同時分析が可能であること、高感度であること、定量精度が高いこと、さらに操作が容易であることなどから、現在、無機元素分析のもっとも汎用的な手法の一つである。

ICP-OESにもAASと同様にさまざまな干渉の問題があるが、ICP-OESに特徴的な干渉として分光干渉がある。分光干渉は、目的元素のスペクトルに試料溶液中の共存元素のスペクトルが重なり、見かけの強度が変化する現象である。分光干渉の対策としては、干渉のない波長を選択して測定するのが一般的であるが、他にも波長分解能の高い分光器を搭載した装置を使用することもある。ICP-OES装置には、大別するとシーケンシャル型とマルチチャンネル型の二種類がある。シーケンシャル型は、回折格子を回転させて、一つの検出器で波長をスキャンしながら多元素を検出する方式の装置であり、一般的に波長分解能が高い。マルチチャンネル型は、回折格子を固定し、分光された光(波長)を複数の検出器をもちいて同時に検出する方式の装置である。分解能はシーケンシャル型に劣るが、多元素同時測定が可能である。それぞれの方式の性能を理解した上で、目的によって使い分ける。

1.3.3 分子スペクトル法

分子スペクトル法は、試料に光を照射し、その散乱量や吸収量、透過量などを計測することで、試料中の成分を定性・定量する手法である。無機元素分析では、紫外可視吸光光度法が元素の定量分析に多用される。具体的には、紫外線から可視光線領域の特定波長の光に対して吸収を持つ形態に目的元素を誘導体化したのち、試料溶液に光を照射した際の光の吸収量(吸光度)から試料溶液中の目的元素の濃度を求める。光の吸光度(もしくは透過率)は、溶液の濃度と液層の厚さに比例するため(ランベルト・ベールの法則)、この特性を利用してあらかじめ既知濃度の標準液で検量線を作成しておけば、高精度に溶液中の濃度の算出が可能となる。

1.3.4 質量分析法

誘導結合プラズマ質量分析法(ICP-MS)は、試料溶液中に含まれる多くの微量元素を一斉かつ高感度に分析できる手法であり、ICP-OESと並び無機元素分析において幅広く普及している。ICP-MSでは、霧状にした試料溶液を高温プラズマに導入して、プラズマによってイオン化された試料中の原子を質量分析計(MS)によって分離、検出する。それぞれの原子(原子のイオン)のもつ質量数は元素固有であることから、得られた質量スペクトルの質量数(正しくは、質量と電荷数の比:m/z)から元素の種類を同定し(定性)、元素濃度に比例する信号強度から元素の濃度を求める(定量)。ICP-MSは70元素以上を対象に測定が可能であり、ppb(μg/L)~ppt(ng/L)オーダーの極微量分析がおこなえる高感度分析法である。さらに元素のもつそれぞれの同位体または同位体比の分析も可能である。

ICP-MSにおいても各種干渉が問題になり、とくにICP-MS固有の干渉として質量スペクトル干渉があげられる。質量スペクトル干渉は、目的元素イオンと同じ質量数を持つ異種イオンがプラズマ内で生成され、目的元素イオンの質量スペクトルに重なることで

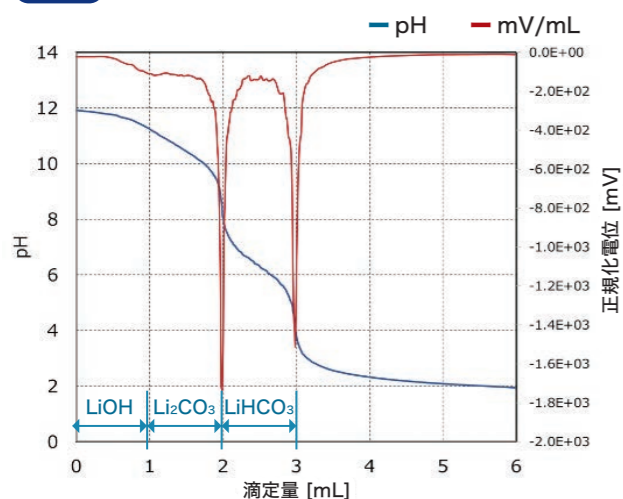
正しい測定値をえることができなくなる現象である。この質量スペクトル干渉の詳細は割愛するが、さまざまな技術革新によって、現在ではその問題の多くが解決されている。

ICP-MS装置は、搭載する質量分析計によって四重極型と二重収束型に大別される。四重極型は、質量分解能が低いため、分子イオンや同重体イオンの質量スペクトル干渉が問題となることが多いが、操作性が高く、高感度な分析が可能のため、広く利用されている。近年では、二つの四重極型質量分離機能とその間に位置するリアクションシステムで構成されるトリプル四重極型ICP-MSが登場し、複雑なマトリックスを有する材料の微量元素分析に威力を発揮している。一方、二重収束型は、電場と磁場を組み合わせた質量分析計であり、質量分解能が高い(分解能: 数百~10,000)ため、四重極型ICP-MSで問題となるスペクトル干渉の多くを回避した測定が可能である。また、イオン透過率が高いため非常に高感度な装置である。

1.3.5 電気化学分析

溶液中のイオンや残留質を定性・定量分析する手法として、電位差を測定する電位差滴定法と電流量を測定する電量滴定法がある。その代表的な手法である電位差滴定法は、目的成分イオンの濃度変化に対応した電位差の変化を測定して当量点(終点)を計測するものである。試料溶液中に指示電極と基準電極を入れ、既知濃度の滴定液を滴下しながらその電位差を測定するが、目的成分イオンの濃度変化は、当量点において急激な電位の変化となって現れるため、この時点での滴定液の滴下量から化学量論的に目的成分の濃度を算出する。たとえば、中和滴定ではガラス電極を指示電極とし、カロメル電極または銀-塩化銀電極を基準電極として水素イオン濃度(pH)を測定する。実例として、リチウム塩中の炭酸リチウムと水酸化リチウムを中和滴定によって分別定量した結果を第2図に示す。その他にも、酸化還元滴定やキレート滴

第2図 中和滴定によるリチウム塩の滴定曲線



第1当量点までの反応
 (1) $\text{LiOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$
 (2) $\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{LiHCO}_3 + \text{LiCl}$
 第2当量点までの反応
 (3) $\text{LiHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{LiCl}$ ($\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$)

定、沈殿滴定など種々の滴定の終点検出方法として広く利用されている。

1.3.6 分離分析法

水溶液中の無機イオン成分の分析には、イオンクロマトグラフィー(IC)やキャピラリー電気泳動(CE)など分離分析法が利用される。

(1) イオンクロマトグラフィー(IC)

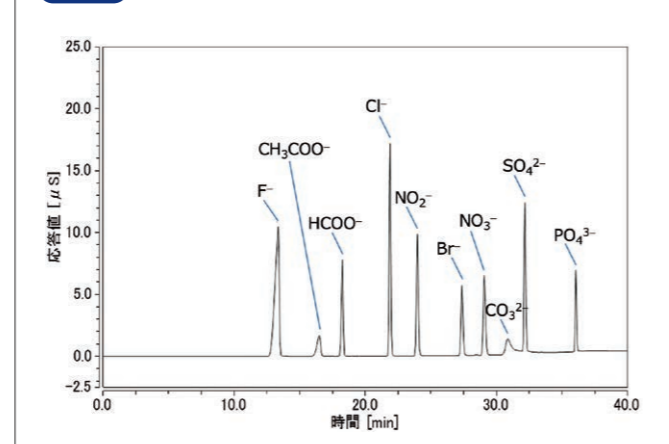
移動相(溶離液)に試料溶液を導入し、固定相としてイオン交換樹脂を充填した分離カラム内を通過させる過程で、イオン交換樹脂との親和力の差にもとづいてイオン成分が分離される。その後、移動してきたイオン成分を電気伝導度検出器などで検出する(第3図)。各イオン成分の検出時間(固定相に対する保持特性に依存)はイオン成分ごとに異なるため、検出時間によって定性分析をおこなうことができる。また、検出強度とイオン成分濃度には相関があり、濃度既知の標準溶液をもちいた検量線法による精密定量分析も可能である。

IC分析には、水溶液試料以外にも固体試料中のハロゲンや硫黄を分析する方法として燃焼-ICがある。固体試料中のハロゲンや硫黄は、直接ICで測定ができないため、前処理でハロゲン化物イオンや硫酸イオンの形態に変換させた水溶液にする必要がある。酸素ガスを流した高温炉中で試料を加熱して燃焼分解させると、試料中のハロゲン、硫黄はハロゲン化水素またはハロゲンガスや硫酸化物になる。これらの発生ガスを吸収液に捕集してハロゲン化物イオンや硫酸イオンとする。この吸収液をICで分析することで試料中のハロゲンや硫黄の含有量を定量することができる。

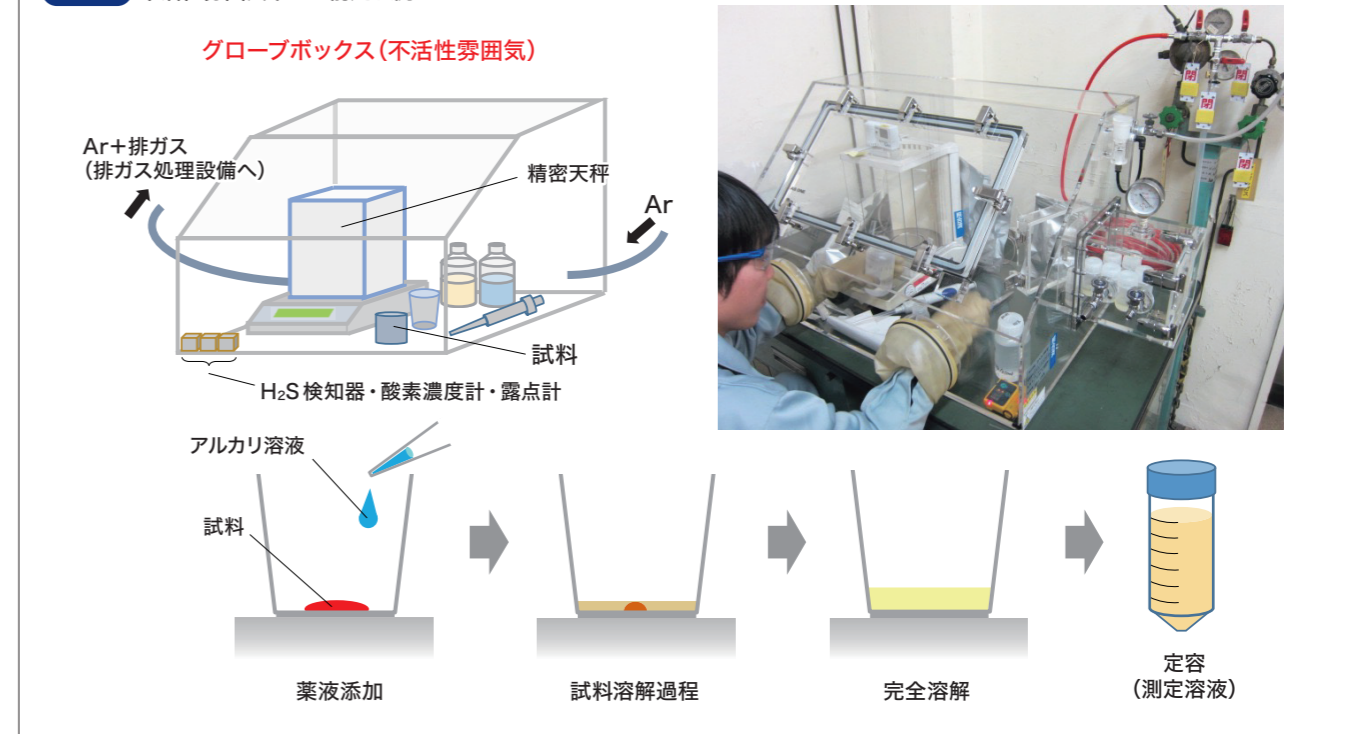
(2) キャピラリー電気泳動(CE)

泳動用緩衝液を満たした内径20~100 μmのフューズドシリカキャピラリー内で、成分の電気泳動速度の差を利用して分離・検出する手法である。一般に泳動速度は成分固有の電荷の大きさとサイズに依存するため、泳動時間(検出時間)によって成分の定性を行う。CEでは、検出器にUV/VIS吸光度計(フォトダイオード

第3図 陰イオンのイオンクロマトグラム



第4図 不活性雰囲気下での前処理例



アレイ)がもちいられることが多いが、無機イオンの多くはUV吸収を持たないため、UV吸収を持つ成分を泳動液に添加して目的成分を負のピークで検出する間接吸光法や、金属イオンの場合は錯形成剤などによりUV吸収を持つ化学形態に変換する方法がもちいられる。なお、CEもICと同様に、検出信号の強さと成分濃度は比例関係にあるため、濃度既知の標準溶液との比較により定量分析を行うことができる。また、ICと比べて感度は劣る場合が多いが、以下の特長を持っていることから、幅広い分野での利用が進んでいる。

- ・高分離能の測定が可能(理論段数 $10^5 \sim 10^6$ 段/m)
- ・必要試料量が非常に少量(数 μL(導入量は数 nL))
- ・短時間に高分離能で測定が可能
- ・多くの場合、複雑な試料の前処理が不要
- ・多様な分離モードを有する(イオン成分のみならず電気的に中性の成分も分析可能)

1.3.7 雰囲気制御下での分析

電気自動車の普及にともない、蓄電池のエネルギー密度、パワー密度、高低温特性、安全性、寿命の大幅な向上が求められて

無機分析に限らず、化学分析においては、古典的的化学分析法はもちろん、近年ではさまざまな高性能装置が登場しているが、機器分析においても、対象試料の性質や化学反応を理解するとともに、長年蓄積されたノウハウや経験に裏打ちされた確かな前処理・測定技術が無ければ、信頼性の高い分析結果を導くことができない。当社では今後も最新技術を取り入れながら、これらの技術・技能を高めるとともに確実に継承し、お客様のさまざまなニーズにお応えしていく所存である。

参考文献 *1) JIS K 0211「分析化学用語(基礎部門): Technical terms for analytical chemistry (General part)」