SHIMADZU
Excellence in Science

Application News

ICP/MS
Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry

No.J121

植物の分析：ICPMS-2030

Analysis of Plant Materials Using the ICPMS-2030

■はじめに

Introduction

食品には，多くの元素が含有されており，その種類や濃度も様々です。栄養成分は摂取量の把握のため，一方，有害元素は健康危機管理などのために，元素の濃度を把握することは重要です。

元素分析には，様々な分析機器がありますが，その中でも，ICP 質量分析装置は，多くの元素を一度に分析することが可能であり，さらに高感度であることより，食品の分析には有用です。

今回，島津 ICP 質量分析装置 ICPMS-2030 を用い，植物の一斉分析を行いました。また，ICPMS-2030 は全元素のデータベースが内蔵されているので，標準試料がない元素についても，濃度を把握することが可能です。そこで，定性分析も行いました。

S. Wakasugi

■試料

Sample

茶葉

■試料前処理

Sample Preparation

マイクロ波試料分解法は通常の湿式分解法に比べ，短時間で分解が行え，さらに密閉系であるので，ヒ素などの揮発損失が少ないという長所があります。今回はマイルストーンゼネラル社製 ETHOS-One を使用し，試料の分解を行いました。

試料 0.2 g と塩酸 0.5 mL，硝酸 6.5 mL をマイクロ波試料前処理装置のクォーツ製容器に入れた後，マイクロ波試料前処理装置を用いて分解処理を行いました。

分解処理後，純水で 100 mL に定容し測定溶液としました。このとき，内標準元素として Ga，In，Co，Sc と Bi（測定溶液濃度として 10 µg/L）を添加しました。

Table 1 に分解条件を示します。

Table 1　マイクロ波試料前処理装置　試料分解条件
Sample Decomposition Conditions Using the Microwave Digestion System for Sample Preparation

STEP	温度 (°C)	時間 (分)	パワー (W)
1	50	2	1000
2	30	3	0
3	180	25	1000
4	150	1	0
5	180	4	1000
6	180	15	1000

■分析

Analysis

検量線法により，茶葉中のミネラル成分と有害成分の一斉定量分析を行いました。

また，分析値の妥当性確認のため，分解処理後に分析元素の標準液を添加した添加回収試験用試料を作製し，同様に定量分析を行いました。

■分析結果

Analytical Results

Table 2 に定量結果を示します。添加回収試験の結果も良好な添加回収率が得られました。

測定後，定性結果を呼び出しました。Table 3 に定性結果（半定量値），Fig. 1 に全質量プロファイルを示します。定性結果はソフトに内蔵されているデータベースより算出した値です。検量線試料がない元素についても，組成の把握ができました。

■まとめ

Conclusion

ICPMS-2030 を用いることにより，植物中のミネラル成分から微量の有害成分まで，一斉に分析することができます。

さらに，ICPMS-2030 は定性分析を行っていないデータでも，プロファイル測定データより定性結果を算出することが可能です。このため，再解析のみで，定量元素以外の元素の情報を得ることができます。

Table 2 定量結果（固体試料中濃度）
Quantitative Results (concentrations in solid sample)

	定量結果	添加回収率
単位	μg/g	%
P	3300	95
Ca	2900	97
Mg	1370	97
Al	660	93
Mn	590	92
Fe	85	98
Zn	32	102
Cu	6.0	98
Ni	5.7	98
As	0.010	95
Cd	0.028	100
Cr	0.13	102
Pb	0.33	100

添加回収率（%）＝｛（添加回収試験試料分析値 − 分析値）／添加濃度｝×100

Table 3 定性結果（測定溶液中濃度（μg/L））
Qualitative Results (concentration in measurement solution, μg/L)

Cl	280000	Bi	(0.11)
K	17200	Nd	(0.088)
Ca	5400	Cs	(0.080)
S	5200	Te	< 0.060
P	3200	U	(0.054)
Mg	1200	Tl	(0.049)
Mn	820	Ag	(0.042)
Al	530	Hg	< 0.038
Si	170	Sc	(0.025)
Fe	130	Pr	(0.024)
Zn	27	Zr	(0.023)
Na	20	Gd	(0.020)
B	17	Mo	(0.019)
Ba	13	Pt	< 0.015
Cu	8.3	Sb	(0.014)
Rb	7.5	Dy	(0.013)
Ni	6.6	Pd	< 0.012
Sr	4.7	Sm	(0.012)
Pb	1.3	Ge	< 0.011
Br	(4.0)	Ru	< 0.0088
Ti	(3.2)	Au	< 0.0084
Se	< 2.6	W	< 0.0083
Pb	1.3	Yb	(0.0067)
Li	(0.78)	Ir	< 0.0065
Sn	(0.63)	Er	(0.0059)
V	(0.46)	Hf	< 0.0051
Cr	(0.30)	In	< 0.0051
Co	(0.29)	Os	< 0.0049
Be	(0.23)	Eu	< 0.0044
Th	(0.19)	Nb	(0.0042)
Ce	(0.16)	Ho	(0.0037)
I	(0.16)	Re	< 0.0031
As	< 0.15	Tb	(0.0028)
La	(0.15)	Rh	< 0.0022
Cd	(0.13)	Ta	< 0.0022
Ga	(0.12)	Lu	< 0.0019
Y	(0.12)	Tm	< 0.0016

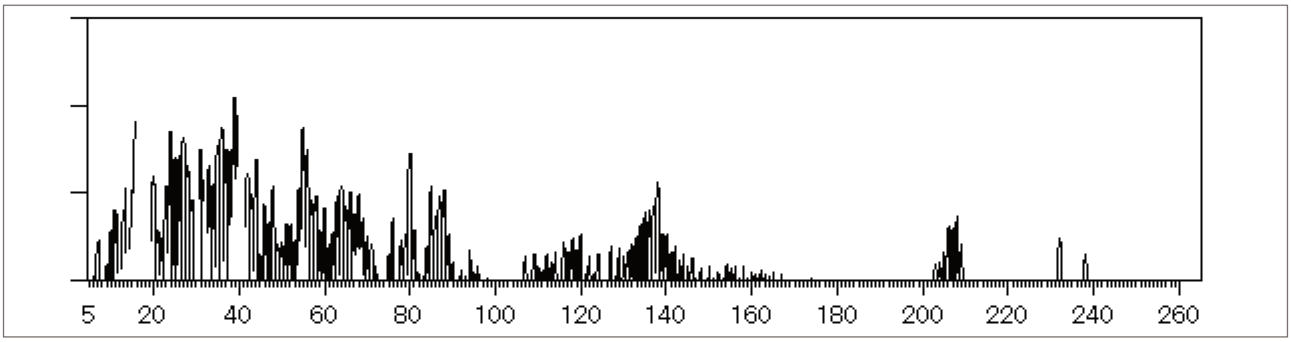

Fig. 1 全質量プロファイル
Total Mass Profile

株式会社 島津製作所
分析計測事業部
グローバルアプリケーション開発センター
島津コールセンター 0120-131691
(075) 813-1691

初版発行：2016年7月