

食品中のストロンチウム分析

技術の特徴

誘導結合プラズマ発光分析法(ICP-AES)を用いた食品中のストロンチウム(Sr)定量法を検討しました。人工的に生成する⁹⁰Srも、化学的性質はほぼ変わらないことから、分析が煩雑で時間もかかる⁹⁰Srの代わりに、天然のストロンチウムの食品の調理・加工における挙動を調べて、⁹⁰Srの挙動を推察することができます。

研究の内容

ICP-AESを用い、食品のストロンチウム量の測定を行いました。測定用の試料溶液調製では乾式灰化法などが使えます。これらは、無機元素の分析法として、最新の『日本食品標準成分表2015年版(七訂)』の作成でも使用され、『食品表示基準』(平成27年4月施行)の規定にもある方法です。

無機元素の定量に採用されている測定法

元素	日本食品標準成分表2015年版(七訂)				食品表示基準			
	AAS*	ICP-AES	ICP-MS	その他	AAS*	ICP-AES	ICP-MS	その他
Na	○	○			○	○		
K	○	○			○	○		
Fe	○	○		分光	○	○		分光
Zn	○	○			○	○		
Cu	○	○			○	○		
Mn	○	○			○	○		
Ca	○	○		容量法	○	○		容量法
Mg	○	○			○	○		
P		○		分光		○		
I			○					滴定, GC
Se			○		○			蛍光
Cr			○		○	○		
Mo			○			○	○	

* AAS; 原子吸光度法

無機元素の定量に採用されている溶液調製法*

元素	日本食品標準成分表** 2015年版(七訂)	食品表示基準
	Na	希酸抽出法または乾式灰化法
K	希酸抽出法または乾式灰化法	乾式灰化法, 塩酸抽出法
Fe	乾式灰化法	乾式灰化法
Zn	乾式灰化法	乾式灰化法
Cu	乾式灰化法	乾式灰化法
Mn	乾式灰化法	乾式灰化法
Ca	乾式灰化法	乾式灰化法
Mg	乾式灰化法	乾式灰化法
P	乾式灰化法	乾式灰化法, 湿式分解法
I	アルカリ抽出法	アルカリ添加乾式灰化法
Se	マイクロ波による酸分解	湿式分解法
Cr	マイクロ波による酸分解	乾式灰化法, 湿式分解法, 低温灰化法
Mo	マイクロ波による酸分解	乾式灰化法, マイクロ波分解法

** 「分析マニュアル」では湿式分解法も記載

乾式灰化法とICP-AESによる認証標準物質の分析例・・・NMIJ CRM 7502-a 白米粉末

	認証値 mg/kg		分析値 mg/kg	
Na	5.8 ± 0.8		6.0 ± 0.9	
K	1430 ± 50		1390 ± 10	
Zn	26.0 ± 0.9		26.7 ± 0.3	
Cu	3.02 ± 0.11		3.01 ± 0.01	
Mn	11.2 ± 0.4		11.5 ± 0.1	
Ca	60 ± 3		59 ± 1	
Mg	560 ± 21		551 ± 3	
P	1800 ± 90		1750 ± 10	
Mo	0.79 ± 0.03		0.78 ± 0.02	
Sr	0.068 ± 0.003		0.066 ± 0.002	

※ 無機元素の測定装置は、通常溶液で測定するため、食品測定用の試料溶液を調製します。

乾式灰化法

高温の電気炉(500~600℃)の中で有機物を燃焼させ、残った灰を希酸に溶解させる方法

湿式分解法(酸分解)

有機物を酸により分解し、残留物を希酸に溶解させる方法

希酸抽出法(塩酸抽出法)

1%塩酸などで無機質を主要成分である有機物から抽出・分離する方法

ICP-AESにより、白米粉末認証標準物質のストロンチウム(認証値 0.068±0.003 mg/kg)を測定できました。穀物加工品である市販のうどん(乾麺)5種類を分析すると、0.82~1.19 mg/kgであり、十分に測定することができます。

今後の展開

加工・調理における天然ストロンチウムの濃度分析と、食品中の⁹⁰Srの挙動の推察。



農研機構
食品研究部門

代表研究者: 進藤久美子
所属: 食品安全研究領域
食品安全性解析ユニット