

[rigaku.com](https://www.rigaku.com)で見る

XRF3050 - NEX QC+による 石灰石中主成分の分析

Application 石灰石 	Instrument エネルギー分散型 蛍光 X 線分析装置 NEX QC+ NEX QC+ QuantEZ 	Keywords 蛍光 X 線 元素分析 エネルギー分散 EDX 石灰石
--	---	--

はじめに

石灰石（炭酸カルシウム）は、セメントやモルタルの主成分として多く利用されており、道路建設用のコンクリートやアスファルトの骨材として使用されています。また、土壌改良剤としても使用されている他、生石灰（酸化カルシウム）、消石灰（水酸化カルシウム）を製造するための原材料にもなります。石灰石製品の品質と求められる特性を保つ為に、採石場および製造工程の双方で、各成分の含有率を正確にモニタリングすることは非常に重要です。エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 NEX QC+（ネックス・キューシー・プラス）は、シンプルな操作で簡単に石灰石中主成分の含有率が分析でき、最小限のコストで信頼性の高い品質管理を行うことができます。

今回は、検量線法を用いた高カルシウム石灰石中の CaCO_3 、 MgCO_3 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 K_2O の分析例を紹介します。



図1 NEX-QC+

また、タッチパネルの代わりに制御パソコンが付属したタイプ（NEX QC+ QuantEZ）もあります。

分析結果

石灰石中主成分の定量分析

産地が特定された標準物質14点を用いて検量線を作成しました。試料の「標準値」と作成した検量線による「測定値」を表1、相関図を図2に示します。試料内で生じるX線の吸収励起効果を補正する α 補正も設定して検量線作成を行っています。

表1 石灰石中6成分の分析結果

(単位:mass%)			
成分	検量線濃度範囲	正確度	相関係数(-)
CaCO ₃	85 – 99	0.1984	0.99673
MgCO ₃	0.6 – 10.1	0.0860	0.99905
Fe ₂ O ₃	0.03 – 1.3	0.0067	0.99968
Al ₂ O ₃	0.1 – 2.1	0.0268	0.99059
SiO ₂	0.6 – 3.5	0.0469	0.99819
K ₂ O	0.04 – 0.18	0.0089	0.96610

また、繰り返し再現性を確認するために、標準物質のうち、4点について単純10回繰り返し測定を行いました。得られた結果を表2にまとめます。

表2 石灰石中6成分の再現性確認結果

(a) 試料“H12”

(単位:mass%)				
成分	標準値	平均値	標準偏差	変動係数(%)
CaCO ₃	85.556	85.356	0.114	0.2
MgCO ₃	10.065	9.832	0.127	1.3
Fe ₂ O ₃	0.291	0.283	0.007	2.4
Al ₂ O ₃	0.386	0.375	0.011	2.8
SiO ₂	3.324	3.327	0.043	1.3
K ₂ O	0.13	0.100	0.018	14

(b) 試料“H14”

(単位:mass%)				
成分	標準値	平均値	標準偏差	変動係数(%)
CaCO ₃	92.854	93.642	0.081	0.1
MgCO ₃	5.923	5.952	0.103	1.7
Fe ₂ O ₃	0.081	0.082	0.003	3.7
Al ₂ O ₃	0.208	0.193	0.013	6.3
SiO ₂	0.748	0.704	0.013	1.7
K ₂ O	0.07	0.078	0.014	20

(c) 試料“H15”

(単位:mass%)

成分	標準値	平均値	標準偏差	変動係数(%)
CaCO ₃	93.734	93.679	0.122	0.2
MgCO ₃	3.978	4.155	0.080	2.0
Fe ₂ O ₃	0.207	0.192	0.004	1.9
Al ₂ O ₃	0.531	0.539	0.015	2.8
SiO ₂	1.226	1.267	0.020	1.6
K ₂ O	0.16	0.179	0.015	9.4

(d) 試料“H6”

(単位:mass%)

成分	標準値	平均値	標準偏差	変動係数(%)
CaCO ₃	91.389	91.167	0.147	0.2
MgCO ₃	1.163	1.045	0.075	6.4
Fe ₂ O ₃	1.337	1.376	0.037	2.9
Al ₂ O ₃	1.094	1.101	0.023	2.1
SiO ₂	3.541	3.663	0.118	3.3
K ₂ O	0.1	0.130	0.021	21

まとめ

NEX QC+ を用いて石灰石中の主成分の分析を簡便・迅速に行えることを確認しました。NEX QC+は小型サイズながらも低コストで高精度な分析ができ、現場でのスクリーニング分析に加え、製造工程の品質管理分析にも対応できる非常に有用な装置です。