



確かな技術と知識で  
高度な分析を。

## 業務内容のご案内

- ▶ X線回折分析
- ▶ 岩石薄片観察
- ▶ 流体包有物分析

地質学と環境科学の専門知識と豊富な経験を活かして、  
お客さまのニーズにしっかりと対応いたします。

ご質問やお見積り、ご用命など、  
まずはお気軽にお問い合わせください。



▶ Tel 092-732-8371(代)

<https://www.enecomm.com>

エネコム 福岡



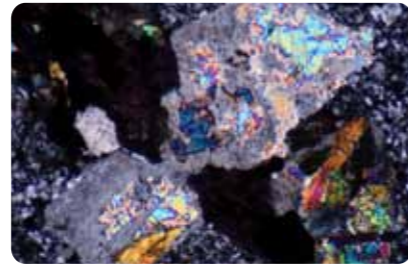
〒810-0004 福岡市中央区渡辺通1丁目1-1 サンセルコ 7F

お客様のニーズに応じた分析手法をご提案いたします。

X線回折分析、及び当社が開発した定量分析手法

▶ 薄片観察 (偏光顕微鏡・反射顕微鏡観察)

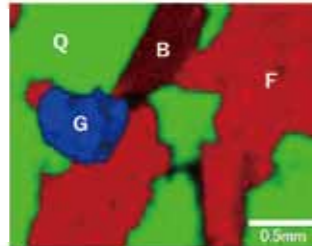
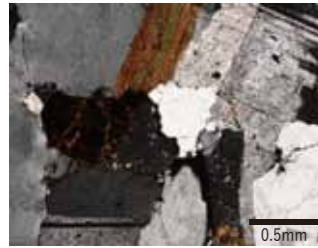
偏光顕微鏡観察では岩石を 30 μmまで薄く研磨し、mmオーダーから数十μmオーダーの組織を観察して、その岩石の種類や変質の状況などを判断します。



熱水変質を被った岩石の薄片写真 0.5 mm

▶ 微小部蛍光 X 線分析 (μXRF)

試料に X 線を照射して放出される元素固有の蛍光 X 線を分析することで元素分析を行います。面分析では元素の分布を可視化することができます。

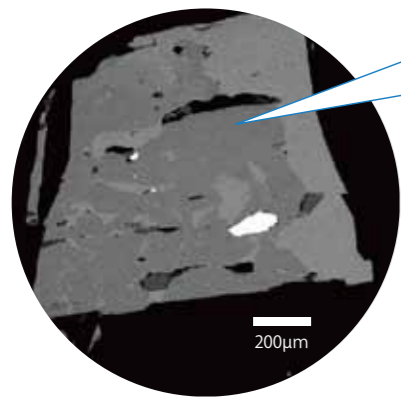


Q: 石英  
F: 長石  
B: 黒雲母  
G: 柘榴石  
Al  
Si  
Mn

▶ 花崗岩の偏光顕微鏡写真(左図:直交ポーラー)と同一視野におけるμXRF面分析結果(右図)  
特定の含有元素についてμXRFによる蛍光 X 線像を取得・合成することにより、鉱物の分布状況を可視化できる。

▶ EPMA 分析

鏡面研磨試料に電子線を照射し、二次電子や後方散乱電子、特性 X 線を検出することで、μm オーダーの組織観察や面分析、高精度の定量化学分析が可能です。



▶ カンラン石の後方散乱電子像(BSE像)

BSE 像のコントラストは粒子を構成する元素に依存する。カンラン石粒子中の白色部分はカンラン石より鉄の多い磁鉄鉱。

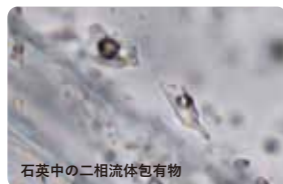
▶ カンラン石の定量分析結果

含有量 (wt%)		陽イオン数 (O=4)	
SiO <sub>2</sub>	40.46	Si	0.99
FeO	8.66	Fe	0.18
MnO	0.16	Mn	0.00
MgO	50.35	Mg	1.83
NiO	0.36	Ni	0.01
Total	99.99		

定量分析によって得られた組成式 (Mg<sub>1.83</sub>Fe<sub>0.18</sub>Ni<sub>0.01</sub>)Si<sub>0.99</sub>O<sub>4</sub>

▶ 流体包有物分析

石英などが成長する際に取り込んだ流体包有物を含む結晶を加熱冷却台で温度をコントロールしながら観察することにより、流体が取り込まれた時の状態を推定します。



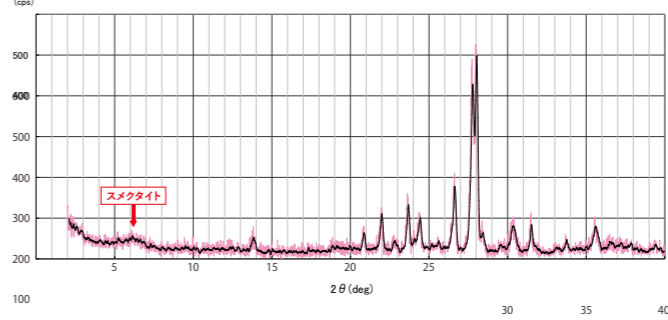
石英中の二相流体包有物



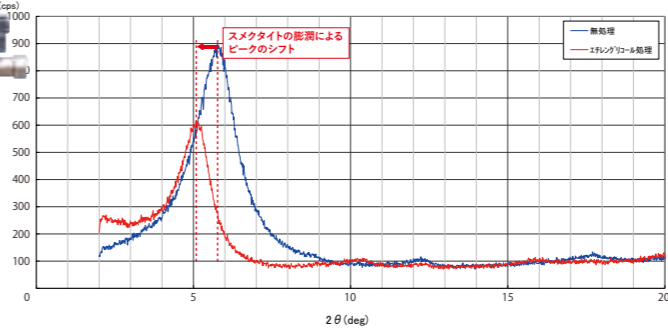
▶ X線回折分析 (XRD)

粉末化した試料に X 線を照射することで結晶構造の情報を得て構成鉱物の同定をします。細粒分を分離して行う定方位分析では粘土鉱物の詳細な検討が可能です。

● 全岩分析

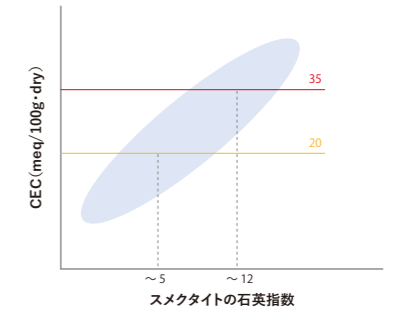


● 定方位分析



▶ CEC試験結果とスメクタイトの石英指数の関係  
スメクタイトの石英指数は、膨潤性粘土鉱物の含有量の検討によく用いられる CEC (陽イオン交換容量) 試験とよい相関を示すことが一般的に知られており、弊社の実績からもそれが支持されています。

【弊社実績にもとづくイメージ図】



※CECの値は、20meq/100gで膨圧の発生の可能性があり、35meq/100gで膨圧の発生の可能性が非常に高いとされている例がある。(土木研究センター「土木技術資料」平成25年12月号)

▶ X線回折分析を用いたスメクタイトの定量分析

● 内部標準法

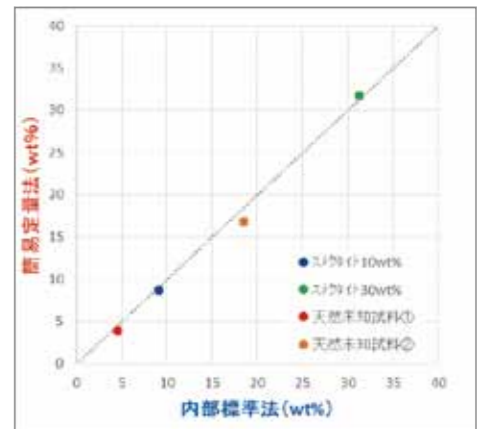
特定の成分に対して検量線を作成し、被検成分を定量する手法です。適用事例が多く、分析の精度が求められる精密な調査に適した手法です。

● 簡易定量法

弊社で開発し、試験的に運用している定量分析手法です。簡便かつ迅速な分析が可能で、内部標準法と比較して安価です。数 wt% の誤差を含みますが、精密な調査前のスクリーニングに適した手法です。

	内部標準法	簡易定量法
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析精度が高い</li> <li>適用事例が多く、信頼性が高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>簡便で迅速な定量が可能</li> <li>費用が安い</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>検量線の作成など、分析手順が煩雑</li> <li>費用が高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>数 wt% の誤差を含む</li> <li>試験的運用段階</li> </ul>

● 内部標準法と簡易定量法によるスメクタイトの定量値の比較



分析項目一覽	X線回析分析					岩石薄片		流体包有物分析		その他				
	全石分析	定方位分析		定量分析		偏光顕微鏡観察	モード分析	均質化温度測定	氷融点測定	μXRF分析	EPMA分析	SEM分析	CEC試験	浸水崩壊度分析
グリコール処理		エチレン	塩酸処理	内部標準法	簡易定量法									
岩石鑑定						○								
岩石組織の観察						○				○	○			
構成鉱物の同定	○	○	○			○				○	○			
変質鉱物の確認	○	○	○			○				○	○			
膨潤性粘土鉱物の検討		○											○	○
スレーキング評価														○
構成鉱物の量的評価	△			○	○	○	○							
流体包有物形成時の温度								○						
流体包有物の塩濃度									○					
定量化学分析										△	○			
元素の2次元分布(面分析)										○	○			
微細粒子の形態観察												○		
検討目的別の 分析項目の 組合せ例	地山の評価 (膨潤性粘土鉱物の評価)	○	○		○	○							○	○
	石英含有量評価	○				○	○							
	特定鉱物の化学組成および 試料内での分布の把握					○				○	○			
	地熱井の評価 (熱水変質鉱物および熱水性状の評価)	○	○	○		○		○	○					

## 分析業務のほか、地質や地熱に関する調査業務や解析業務等も承っております。

### ▶ 調査業務 地球科学の専門家ならではの視点から。

#### ●地質調査

地盤の地質条件や岩石の種類・分布、地質構造を把握するための地表地質踏査を行い、調査結果を地質図や地質断面図などにコンパイルします。また、分析・観察用に岩石試料や断層破砕帯など脆弱試料のサンプリングにも対応します。

#### ●地熱・温泉調査

地熱開発や温泉利用を目的とした地表踏査や変質帯調査などを行い、基礎資料を作成します。

#### ●地下水調査・環境調査

地下水の涵養状況などを検討するための地形調査や地質調査、その他の環境調査を行います。必要に応じて、水質分析や環境測定を組み合わせた調査を行います。

#### ●文献調査

地質分野をはじめとした様々な分野の学術文献や公開資料を収集・コンパイルし、地質・地盤、地熱・温泉、水文など調査対象の基礎資料として提供します。

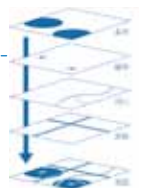
### ▶ 解析業務 最新のテクノロジーで、正確な情報を。

#### ●地質解析

各種分析・調査データ・既往文献などから、目的に応じて適切な地球科学的解析を行います。さらに、業務レベルから研究レベルまで、分析・調査手法のご提案が可能です。地盤調査や土質試験などの試験データを評価・解析し、調査報告書として取りまとめます。GISなど各種ツールにも対応可能です。

#### 地理・位置情報の利活用 (ArcGIS)

位置情報をベースに、紙地図、デジタルデータ等空間データを管理・加工し、視覚的に表現します。また、数値化された地図データと台帳データを組み合わせ、情報管理・検索も可能です。



#### ●地熱資源評価

地熱調査・開発に携わった実績に基づき、試験データ・既往資料などから地熱資源(立地・資源量など)を総合的に評価します。地表および地下の様々な情報を三次元的に検討し、地熱資源について多角的に評価します。