

# 色彩測定を用いた酸性水・重金属類発生岩の事前検討の試み

(株)エイト日本技術開発  
ジオ・エンジニアリング部  
磯野 陽子

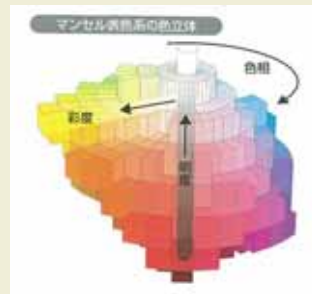
## 発表の流れ

- 色を測るとは  
—測定方法・測定意義・注意点等—
- セレン溶出岩の判別例
- 酸性水発生岩の判別例

## 色をはかる(1)



標準土色帖

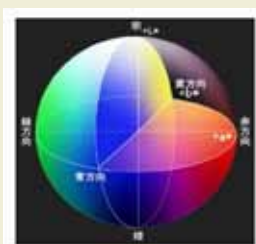


- マンセルシステム 色相 明度/彩度
- 各色相の最高彩度色票の明度や彩度の数が異なるため、色立体は不規則な凹凸
- 視感測色法、自分の目で判断、経験的主観的データ

## 色をはかる(2)



MINOLTA CR-300



L\*a\*b\*座標系による色空間

- 機械的に定量表示が可能 例えば  
(L\*71.79 a\*-1.77 b\*+8.19)
- 物理測色法で、測定方法が簡単

## 色彩測定の意味

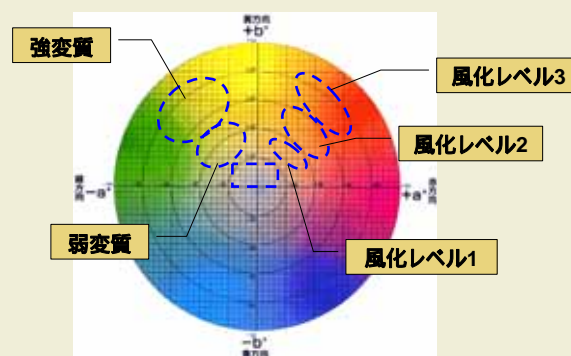
### ■ 岩石や土砂の色彩とは

含有鉱物種(すなわち岩種)、風化作用、熱水変質作用、そのほかの化学的变化や含有物に支配される

### ■ 色彩の定量評価

風化変質の程度や含有鉱物量などの定量的判断指標に応用

## 色彩変化傾向



- $a^*$  $b^*$ 高い値(赤褐色化) 風化進行
- $a^*$ 低く $b^*$ 高い値(黄緑化) 変質進行

## 色彩測定における注意点

- 含水比によって特にL\*変化
- 粒度によっても変化
- 数値から色調を想像しにくい
- 物質質量ではなく状態量を測定している

これらの問題点はあるものの、  
色の数値化データは工夫次第で有効

## セレン溶出岩の識別

- 掘削土の有効利用のために、重金属分析を実施
- 基準値以上のセレンを溶出する、泥岩の切土が存在
- 基準値超過試料は分析孔の一部

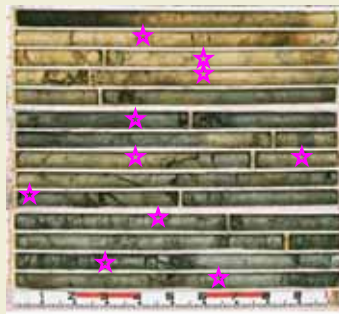
セレン溶出岩のボリューム把握  
のための簡易把握方法の検討

## セレン溶出試験試料

No.1



No.2



## セレン溶出試験結果

コアNo	試料深度	岩種	岩級	溶出量試験 (mg/L)
1	1.90 ~ 2.0	泥岩	DL	ND
	2.9 ~ 3.0			ND
	3.65 ~ 3.75		CL	0.025
	3.8 ~ 3.9			0.035
	4.5 ~ 4.6			0.029
	5.65 ~ 5.75		CL ~ CM	0.036
	6.45 ~ 6.55			0.011
	7.65 ~ 7.75			0.038
	9.5 ~ 9.6			0.043
	9.65 ~ 9.75		DH	0.037
	11.7 ~ 11.8			0.045
13.4 ~ 13.5	0.021			
2	1.43 ~ 1.55	泥岩	DL	ND
	2.6 ~ 2.7			ND
	3.60 ~ 3.70			ND
	5.40 ~ 5.50		DH	0.053
	7.40 ~ 7.50			ND
	7.9 ~ 8.05		DM	0.001
	9.0 ~ 9.1			0.041
	10.45 ~ 10.55			0.030
	12.3 ~ 12.4		DH ~ CL	0.045
	13.65 ~ 13.8			0.028
Se基準値				0.010
定量下限値(ND = 0.001未満)				0.001

→ 色彩測定

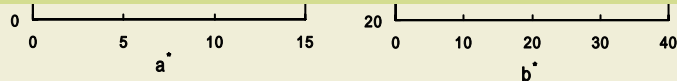
## 色彩測定試料条件 (現場対応への試み)

含水比によって変化！  
粒度によっても変化！ **が、現場対応へ**

- 乾燥2mm以下 (2mm < dry)
  - 乾燥岩片 (岩片 dry)
  - 湿潤岩片 (岩片 wet)
- 室内  
↓  
野外

## 色彩測定結果

- 現地作業性の観点から、湿潤岩片のデータで議論
- $L^*$ は含水比に値が支配されるため、 $a^*b^*$ で検討

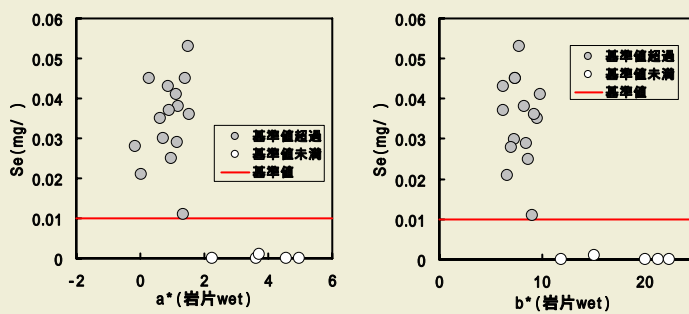


- $L^*$ は試料状況によって変化する
- $a^*b^*$ は試料状況であまり変化しない

## 測定結果

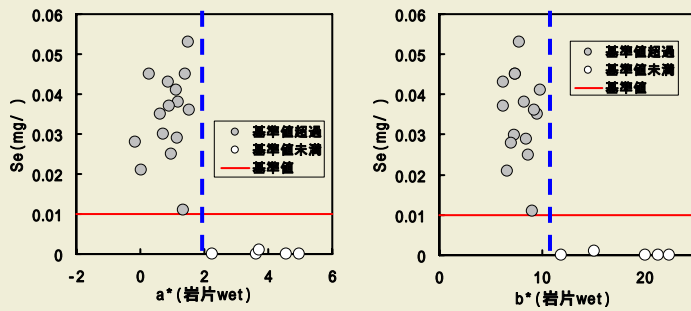
- 現地作業性の観点から、湿潤岩片のデータで議論
- $L^*$ は含水比に値が支配されるため、 $a^*b^*$ で検討

## セレン溶出量と色彩値の関係



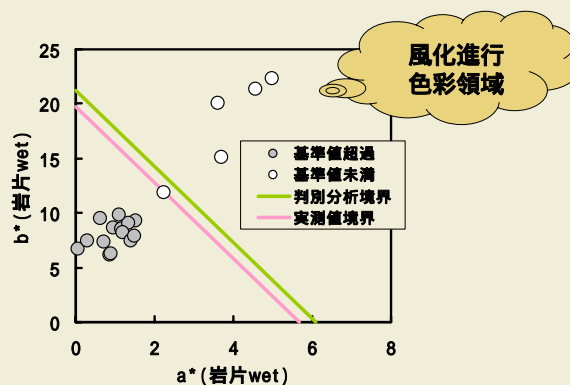
$a^*b^*$ が大きいとセレン溶出量が小さく傾向にあるが、  
相関式の設定は困難

## セレン溶出量と色彩値の関係



**a\*b\*ともに基準値(0.01mg/ )超過の  
しきい値が存在**

## 色彩測定を用いた基準値超過判別例



**風化作用によるセレン含有物質の分解に伴う  
セレンの移動あるいは排出**



## 色彩値を用いた酸性水発生岩の 識別例

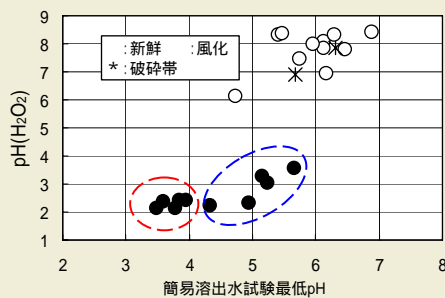


- トンネル掘削岩に黄鉄鉱観察
- 黄鉄鉱の酸化に伴う硫酸の発生懸念

**酸性水発生岩のボリューム把握のための  
簡易把握方法の検討**

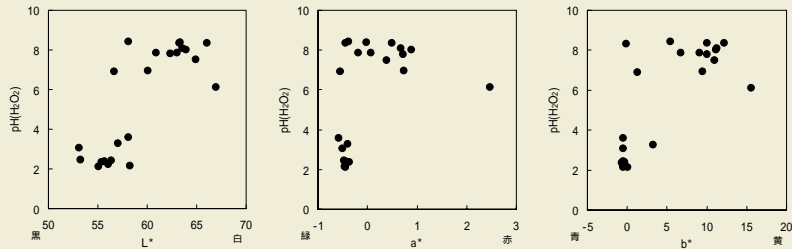
## 酸性水発生岩の一般識別法

- 簡易溶出試験 **反応に時間がかかる**
- 過酸化水素pH試験  
(黄鉄鉱の過酸化水素による強制酸化試験)  
過大評価(安全側)・**室内試験**



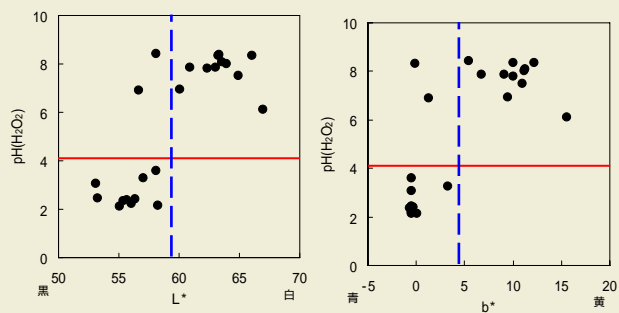
⇒ **色彩測定**

## pH(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)と色彩値の関係



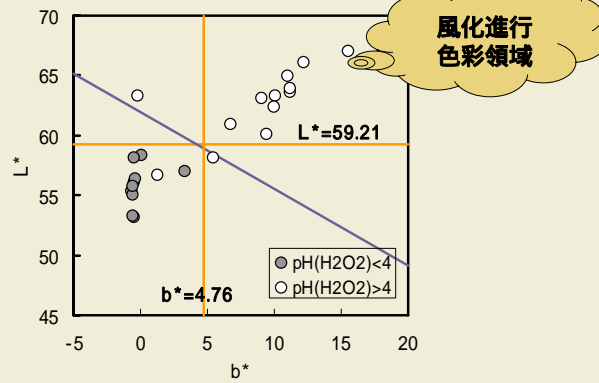
**L\*・a\*・b\*値が大きいと酸性水は発生しない傾向は認められるが、相関式の設定は困難**

## pH(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)と色彩値の関係



**L\*・b\*ともにpH(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)<4の酸性水発生のしきい値が存在**

## 色彩値を用いた酸性水発生岩識別例



■ 風化作用により黄鉄鉱の分解

## 色彩値データ取り扱いの留意点

- 物質質量ではなく状態量を測定している  
セーフかアウト  
関係式による見積もりが困難
- セレン含有が認められている地山あるいは、酸性水発生が予測されている時  
地山における評価手法  
セレンや黄鉄鉱を最初から含有していない試料は対象としていない

## 今後の展開

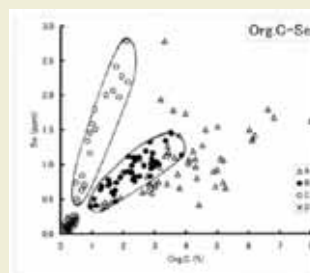
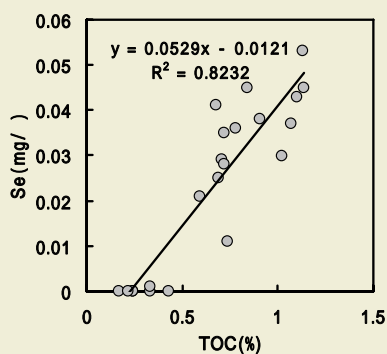
### ■ 測定方法等の確立

例えば光源・測定回数等  
(簡易にデータが得られるゆえに…)

### ■ データ蓄積

データベースの構築  
(ただし、測定条件等の統一の上)

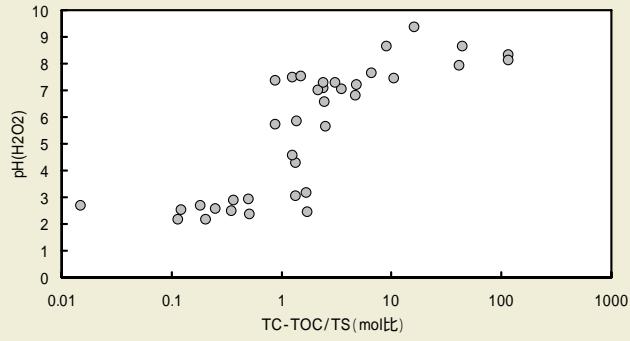
## 重金属-物質量の関係



寺島ほか“湖底・海底堆積物中微量セレンの存在量と堆積環境”  
地質調査研究報告第57巻第3/4号より抜粋

# 酸性水-物質量の関係

第三系泥岩



# 色彩-堆積環境関係図

