

③「定性と定量」

私たちの周りには、「個数」や「長さ」のように数値で表しやすいものもあれば、「特徴」や「性質」のように数値で表すために工夫を要するものもあります。ものの「特徴」や「性質」など普段感覚的に表現しているものを数値化する方法について考えてみましょう。

ねらい	岩石の色指数や水溶液の濁度を例に、特徴や性質を定量化（数値化）する手法とその基本的考え方について理解する。
所要時間	2～3時間
準備するもの	色指数：岩石標本（花崗岩、閃緑岩などの深成岩）、半透明グラフ用紙 濁り具合：透視度用標識板、メスシリンダー（250mL）、ビーカー（200mL）、 泥水（着色水）、5mL 駒込ピペット、シリコンキャップ、ガラス棒、 ものさし、[濁度計]
展開	【岩石の黒っぽさを数値で表す】 1 黒っぽさの異なる岩石を班員分だけとり、班のテーブルに並べる。 2 班で話し合っ、岩石を黒っぽいと思う順に並べる。 3 色指数についての説明を聞き、手分けして各岩石の色指数を求める。 4 色指数をもとに岩石を黒っぽい順に並べ、2の結果と比較する。 【水の濁り具合を数値で表す】 1 濁り水の濁り具合を数値化する方法を考える。 2 標識板を入れたメスシリンダーに濁り水をゆっくりと注ぎ、標識板の線が2本に見えなくなったときの水深を記録する。 3 2の水深と濁り具合の関係を考える。2の水深は、透明さの度合い（透視度）を表すことを理解する。 4 指導者の方で、水の透明さや濁り具合を表す他の方法について紹介する。 【振り返り】 1 この授業で、「学んだこと」「気づいたこと」を書く。 2 課題探究のテーマになりそうなことを最低1つは挙げる。
留意点	■岩石標本の代わりに、石材の切れ端等でもよい。 ■色指数の計測は、予想以上に時間がかかることがある。その場合、色指数の実習に時間をかけ、透視度については、演示実験程度にするなど、生徒の実態に応じて展開を組み替えるとよい。 ■定量化したものが、当初の目的や実態を適切に表現しているかに注意させる。 例：鎖国時代の日本では、多数の餓死者を出した年でも食料自給率はほぼ100%である。 ■定量的な研究が、常に定性的な研究より優れているわけではない。現象やものの性質をきちんと理解・把握することなく、定量化だけ行っ、たとしても意味をなさないことも多い。 参考文献：中谷宇吉郎（1958）『科学の方法』岩波書店

発 展

【Python を用いた画像処理】

文法を極力単純化して読みやすく、かつ書きやすいプログラミング言語を目指してデザインされた、汎用のプログラミング言語です。核となる本体部分は必要最小限に抑えられている一方で、標準ライブラリやサードパーティ製のライブラリ、関数など、さまざまな領域に特化した豊富で大規模なツール群が用意され、インターネット上から無料で入手でき、自らの使用目的に応じて機能を拡張していくことができます。機械学習や画像処理、統計処理にもよく用いられており、下記のサイトからダウンロードできます。

Python ⇒ <https://www.python.org/>

実践例：深成岩の色指数の算出

深成岩の画像を読み込んで、グレースケールに変換後、ある値以下なら有色鉱物とみなし、色指数を算出してみました。

```
from PIL import Image
```

```
# 岩石画像の読み込みとピクセル数の把握
```

```
img = Image.open('image.jpg')
```

```
(w,h)=img.size
```

```
print(w,h)
```

```
# 表示サイズの変更と縮小表示
```

```
img_show1 = img.resize((w//10,h//10))
```

```
img_show1
```

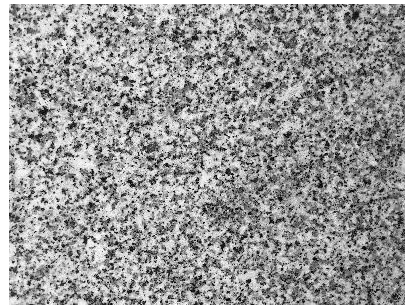


```
# グレースケール画像への変換と縮小表示
```

```
img2 = img.convert('L')
```

```
img_show2 = img2.resize((w//10,h//10))
```

```
img_show2
```



```
### ピクセルを操作するための変換（グレースケール画像の配列への変換）
```

```
arr = img2.load()
```

```
# 閾値の設定
```

```
sh=100
```

```
# 各ピクセルを黒(1)か白(0)に変換し配列 arr2 に保存
```

```
count = 0
```

```
for i in range(w):
```

```
    for j in range(h):
```

```
        if arr[i,j] <= sh:
```

```
            count = count + 1
```

```
# 色指数の表示
```

```
color_idx = count/(w*h)
```

```
print(f'この火成岩の色指数は {color_idx:.1%} です.')
```

```
この火成岩の色指数は 21.1% です.
```

1 自然現象の認識 (1) 認識の方法

③「定性と定量」	年 月 日 () ~ 月 日 ()		
【トピック】：特徴や性質を定量化（数値化）する。Part.1			
◎班で話し合っ、岩石を黒っぽいと思う順番に並べる。その方法は？			
討議メモ			
◎だれもが納得いくだろうか？			
授業メモ			
定性とは何か？定量とは何か？			
班で協力して各岩石の色指数を求める			
格子点の総数 = 黒っぽい点 = 白っぽい点 =			
色指数 = _____ × 100 = _____ [%]			
岩石 A の色指数	岩石 B の色指数	岩石 C の色指数	岩石 D の色指数
◎色指数をもとに並べ、最初に並べた順番と比較する。			

1 年 組 番 氏名 _____

1 自然現象の認識 (1) 認識の方法

③「定性と定量」	年 月 日 () ~ 月 日 ()	
【トピック】：特徴や性質を定量化（数値化）する。Part.2		
◎水の濁り具合を数値化する方法を考える。		
自分	友達	
◎水深と濁り具合の関係を考える。		
授業メモ		
【振り返り】：何を学び・どのようなことに気づいたか・考えたかを書きましょう		
【課題探究のテーマ候補】		
• •		

1年 組 番 氏名 _____