

## 宝石の魅力を科学する ～なぜダイヤモンドはキレイに見えるのか～

栃木県立博物館 記念講演  
講師 日独宝石研究所 古屋 正貴

1

## 本日の内容 宝石の魅力を科学する

- 宝石学についてちょっとだけご説明
- 宝石の三要素
  - 美しさ
  - 耐久性
  - 希少性
- 耐久性の理由～思ったより頑丈～
  - 高い硬度
  - 靱性
- 希少性の理由～宝石と人が出会う奇跡～
  - ダイヤモンドの採れ方
  - サファイアの採れ方
- ダイヤモンドの美しさの理由・1
  - 強い輝きを生む高い屈折率
  - 虹色の輝きを生むファイア(分散)
- ダイヤモンドの美しさの理由・2
  - 見る人を惑わす3つの幻覚
    - 両目の錯覚
    - 空間の錯覚
    - 時間の錯覚
- (色石の美しさの理由)
  - ダイヤモンド同様の輝き
  - 異常に高い彩度

2

© All right reserved by JGGL

## 宝石学ってなんだろう？

### ■ いろいろな宝石の本物と偽物？

- 天然ルビー 例:ミャンマー産ルビー
  - 自然のものをカットしただけの宝石
- 天然ルビー(処理石) 例:モザンビーク産ルビー
  - 加熱して色や透明度を良くした宝石
- 合成ルビー 例:ベルヌイ法合成ルビー
  - 人工的に同じ組成で作ったもの
- 模造石 例:貼り合わせ
  - まったく違う素材だが、似たように見えるもの

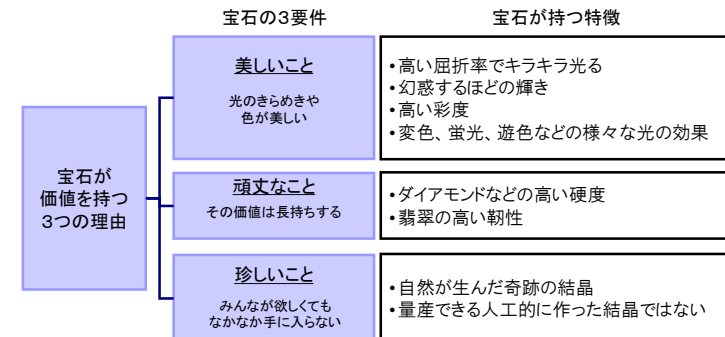


3

© All right reserved by JGGL

## 宝石の3要件である美しさを深掘りしてみる

- 宝石学では、宝石の3要件を、美しいこと、頑丈なこと、珍しいことと考えます。今回はそれら3つについてご紹介し、特に、宝石が我々を感覚的に魅了する、美しいという点について主に考えてみたいと思います。



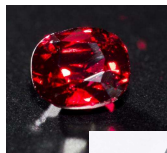
4

© All right reserved by JGGL

## 傷つきにくさを表わすモース硬度

### ■ モース硬度 宝石

- 10 ダイヤモンド
- 9 ルビー、サファイア
- 8 トパーズ
- 7 クォーツ(水晶)、ひすい
- 6 フェルスパー(長石)
- 5 アパタイト
- 4 フルオライト
- 3 カルサイト、**フォスフォフリイト**
- 2 石膏(セレナイト)
- 1 滑石(タルク、チョーク)

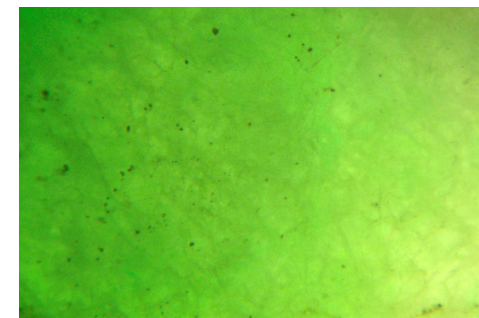
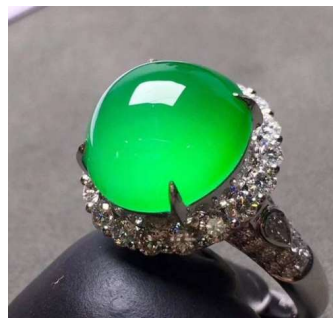


鋼鉄、砂埃  
ガラス

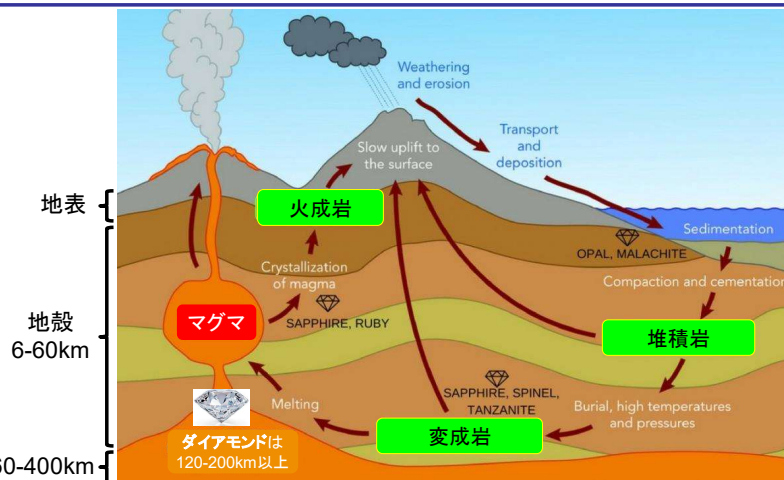
爪、鉛筆  
鉛

## 叩いても割れないジェダイト(ひすい)

- その一方で叩いても割れない強さを“**韌性**”と言います。宝石の中で特に強いのは、**ジェダイト(ひすい)**です。ひすいは繊維状の組織で鉱物同士が絡み合った構造のため、このように頑丈になっています。



## 宝石となる大きな結晶は、地中深くで生まれます



## なぜ宝石はキラキラ光るのか？屈折率と光の反射

- ラウンド・ブリリアント・カットでの無色石の見え方の違い

ダイヤモンド  
2.417

サファイア  
1.760-1.768

水晶  
1.544-1.553



## いろいろな宝石の分散度



- 波長の短い青の光の屈折率と波長の長い赤い光の屈折率の差が「分散度」として計測されます。
- ダイヤモンドの分散度は他の無色の石と比べて高いです。
  - 分散度 = 波長の短い青の光の屈折率 - 波長の長い赤の光の屈折率

□ ダイヤモンド	0.044
■ サファイア	0.018
■ 水晶	0.013
■ ガラス	0.020~
■ スファレライト	0.156
■ デマントイド	0.057



スファレライト

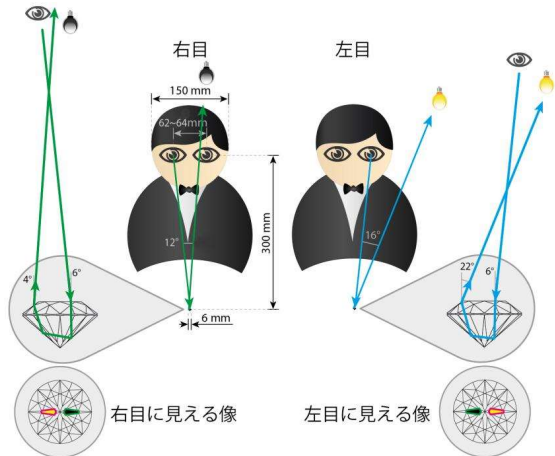
## ダイヤモンドは、両方の目に違って見えている



- こちらは一つのダイヤモンドを、右目の位置と左目の位置から撮影した写真になります。赤く囲ったファセットが光と影になっていることが分かります。
- このような時、脳は混乱して、現実以上に光を、輝いていると感じます。



## 両目の角度の違いで、違った像が見えています

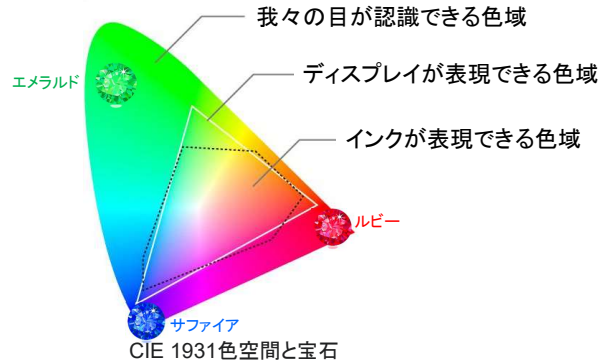


## ダイヤモンドが輝くのは、科学とイリュージョン



- このように、ダイヤモンドが輝いて見える理由は
  - 屈折率が高く、光を強く反射しやすい
  - 分散度が高く、プリズム効果で七色の光、ファイアが現れる
  - 両目で見る像が違うことから、起こる錯覚
  - コントラストが高いことから、起こる錯覚
  - 時間の中で光り方が変わることから、起こる錯覚
  - これらの人の知覚の習性によって  
ダイヤモンドが強い輝き、美しさを持つのです。

- 色石の鮮やかさは、印刷物やディスプレイで表現できる色を超えています。



- 色石の美しさの一つは高い彩度にあります。
- 特に彩度の高い宝石では、印刷物やディスプレイでも表現できないほどの高い彩度が宝石では見られます。
- その彩度を発現させるためには、宝石の透明度も高い必要があります。
- さらに、その彩度を感じるためには強い光源で見ることが必要です。
- もしかしたら、自然界には色石(結晶)の他には、このように高い彩度のものは見られないかもしれません。←透明で色が着いているものが少ない。  
(見慣れることも必要かもしれません)