

# 結晶への冒険

## 掛け軸展示と体験実習

2018年1月5日(金)  
～1月8日(月・祝)

岡山県生涯学習センター人と科学の未来館  
サイピア・視聴覚室  
岡山大学 創立50周年記念館

A Journey into  
“Crystals”

主催:岡山大学次世代人材育成センター  
岡山大学URA執務室  
国際結晶学連合

URL: <http://www.science.okayama-u.ac.jp/sakidori/>  
URL: <http://ura.okayama-u.ac.jp/member/>  
URL: <http://www.iucr.org/>

共催:岡山県生涯学習センター・人と科学の未来館サイピア URL: <http://www.sci-pia.pref.okayama.jp/>

## “結晶への冒険” A JOURNEY INTO CRYSTALS

掛け軸展示・体験実習: 2018年1月6日(土)～1月8日(月・祝)  
場所: 岡山県生涯学習センター人と科学の未来館サイピア  
講座: 2018年1月5日(金)14:30～16:30  
場所: 岡山大学創立50周年記念館  
2018年1月7日(日)13:30～15:00  
場所: 岡山県生涯学習センター視聴覚室

“結晶への冒険”では、人類と結晶の関わりを有史以前から現代にわたり芸術や科学の目を通して学びます。この催しは、子供から大人までの多くの人に結晶の様々な見方、応用を発見できるよう企画されています：

- 結晶、羨望の対象
- 結晶、好奇心の対象
- 結晶、応用される対象

以上のような三部構成で、冒険をお楽しみください。

### 概要 :

国際結晶学連合と岡山大学が企画し、岡山県生涯学習センター人と科学の未来館が共催皆様方を結晶の世界に誘います。案外身近な結晶（宝石）について39枚の「掛け軸」でお示しするとともに、水の働き、岩石が作られてゆく過程、光の回折と干渉などの「体験実習」で楽しんで頂きます。

別に行われる講演会では、フランスからお招きした結晶学連合の **Hodeau**博士が「結晶の不思議（仮題）」について解説します。

詳細は各機関のホームページで。

最後となりましたが、この企画を可能にして下さった関係の皆様に心から御礼申し上げます。特に、掛け軸の日本語訳初稿を作成した岡山大学・グローバルキャンパス岡山所属の高校生に感謝致します。

“結晶への冒険”は岡山を皮切りに日本の他の都市でも開催される重要なイベントです。ここでは、科学の楽しさ、物質の結晶状態の美しさを多くの人達に理解して頂くために開催されます。どうぞお楽しみください！

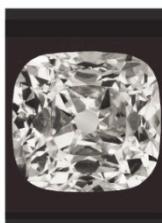
### 結晶



### 水晶結晶



### ダイアモンド結晶



### 結晶のカット



### 結晶面に角度を持つ



## 結晶、羨望の対象

05/39 有史以前からすでに、地球表面近くの地中に富の象徴である宝石を探していた人達は多面体を持った美しい石を見つけていた。そのような石は人に不思議な魅力を与え、驚きをもたらした。  
古代から現代へ進むにつれ、結晶は哲学的、科学的な疑問へつながり更なる人々を巻き込んでいった。

07/39 結晶の色や構造の幾何学はミステリ一性や魅力性をますます増長し、そしてしばしば美德あるいは超自然力のシンボルとしてあがめられた。

09/39 結晶の透明さ、珍奇さ、不变性から、結晶は早くから装飾品としても重宝された。

10/39 時代と共に、人は上手にそれらをカットする方法や輝きや色を増す方法を学んだ。

## 結晶、好奇心の対象

13/39 16世紀から17世紀にかけ、自然哲学者は結晶に対して2つの相反する見方を持った：結晶は不活性な物質から小さな面を切り刻んで成長してきたのだろうか。それとも、後から何らかの影響で切り刻まれたのか。

### 結晶の発見

様々な人が結晶の魅力に取りつかれた



### 結晶の想像

面の角度測定や結晶の模型



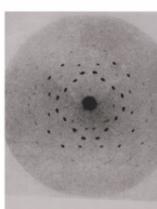
### X線の発見

レントゲンによる指の透過像



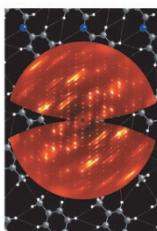
### X線

歴史的なラウエの回折像



### 結晶を見る

物質の構造を決めるために使われる放射光回折像



14/39 18世紀には、未だ結晶の深いところまで調べる技術は無かつたが、科学者は外見の幾何学的考察から内部的な構造を推測し始めた。

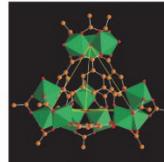
科学者は、その結晶の様々な面の間の角度が不变であることの発見から、結晶が基本的なブロックが規則正しく積み重ねられたものとみなすようになった。多くの科学者の精力的な仕事のおかげで、新しい科学、“結晶学”が誕生した。天文学、力学、光学などと共に結晶学は物理科学の最も古い学問分野の一つである。

16/39 19世紀中ごろ、なお結晶構造を直接観察する方法はなかったけれど、原子の周期性や分子の秩序状態の概念が結晶の形や対称性を上手く説明すること科学者は認識した。

18/39 1895年発見された奇妙なX線は、ラウエやブラッグ親子を刺激し、彼らはその奇妙なX線の正体を理解するために結晶を用いた実験が必要であることを提案し、実行した。彼らの回折実験は、結晶は事実原子が規則正しく並ぶことに起因していることを実証し、結局私たちが現在結晶の中に分け入って冒険することを可能にしたのである。

## 化学

1分子の構造を積み重ね、物質が作られる



## 結晶、応用される対象

25/39 20世紀の初めから、結晶化学の誕生により科学者がその構造を可視化するために、また新しい物質を作るために、様々な結晶を育成することが可能となりました。

## 生物

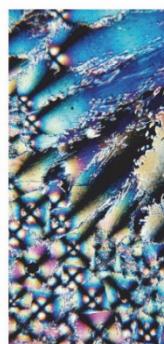
タンパク質を結晶化し、性質が調べられる



28/39 同じような方法が、全く異なる科学分野、農業科学や生物科学、にも広がり、このような基礎研究が新薬の創生にさえも導くことになったのです。

## 生きた

鉱物  
貝やサンゴのような生きた鉱物



30/39 結晶は身の周りにいくらでもあります。貝、真珠、石炭、骨…にもあります。

## 考古学

エジプトの工芸品に書かれた染色性顔料



31/39 その組成、構造、密度により様々な性質を持つ自然の結晶は、地球の中心からのメッセージーなのです。

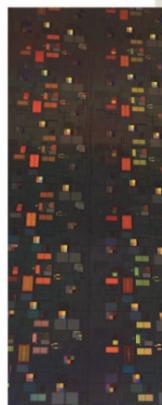
32/39 この結晶のメッセージーとしての役割は、考古学や地球の遺産を調べる場合にとても有効です。

## 金属学 アルミニウムのコーヒーポット



33/39 結晶は金属学の中心にあります。金属や合金は結晶の集まりからなり、結晶の欠陥は金属物の機械的な強度を決定し、薄板にしたり粉にする時に重要な役割を果たします。

## 光学・超小型電子機器 それぞれの四角が一つの電子回路



34/39 結晶は固体レーザー、ディスプレーの光源、信号灯のLED、クリスマスツリーのデコレーションなどなどに使われています。

## ダイアモンド ダイアモンドの性質を確かめる歴史的な実験



35/39 マイクロエレクトロニクスに用いる結晶は、完全に近いものでなければなりません。そして、大変純粋なものあるいはそれらの性質を調整するために低い濃度の不純物を目的に沿って注入したものでなければなりません。

37/39 たくさんの応用は二つの古典的な結晶、私たちの時計の中で時を刻む水晶と富のシンボル、一方では単に炭素系の1つに過ぎないのですが、ダイアモンドからなります。炭素系にはグラファイト、フラーレン（炭素フットボール）、炭素ナノチューブ、グラフェンなどがあります。

**結び：結晶は私たち身の回りに容易に見出され、毎日お世話になっているものなのです。**

20世紀の様々な発見は結晶の原子構造や物理的な性質に由来するミステリーを暴いてきた。そして結晶に“現代の文明の真ん中に新しい位置付け”を与えた。結晶は今や私たち地球の星の成り立ちから物質や生命における分子のミクロな構造までの広大な分野をカバーし、色々な研究道具としての役割を果たしているのです。

展示会場 見取り図：サイピア 2階

