

企画展「色と形のふしぎ」実施報告

大倉 宏, 飯山 青海, 西岡 里織, 宮丸 晶

概要

2022年の2月から5月にかけて、展示場4階企画展コーナーにて、「色と形のふしぎ」と題する企画展を開催した。鳥や昆虫などの仲間には、ハッとするような鮮やかな色を持つものがあり、それは我々がふだん見ている赤や青とは違う色の出方をしていること、星雲には地上にある元素と同じ光を放つものがあること、雪の結晶の六角形や鉱物結晶、雲や銀河の形、植物の複雑な形に潜む規則性など、きれいな色やおもしろいと思う形には科学が隠れていることを紹介する企画展であった。

1. 経緯

当館に隣接した大阪中之島美術館の開館が2022年2月2日と決まった。そして当館でもプラネタリウム改修などの工事のため一時閉館の必要があったが、工事を終了し、リニューアルオープンする日を同日とすることが決定した。

美術館が隣にできることを記念して、そしてその開館と同じ日に当館もリニューアルオープンすることから、展示場で何か美術(アート)に関連する企画展ができないだろうかという話が持ち上がった。そして学芸課でブレインストーミングが行われ、いくつかのアイデアとプランが出された。それが2021年の3月である。

企画展は、1~2人で担当することもあれば、もっと大勢が担当することもある。この企画展はプロジェクトチームを編成することが決まり、大倉、飯山、西岡、宮丸の4人が担当することになり、4月に4人による初会合を行った。

科学とアートは意外に親和性が高い。自然界に潜む美を科学的に解説することにしたらいだろう、というのがブレインストーミングでの流れだった。しかし5月はじめの段階でもパネルだらけの展示にしたくない、くらいで、まだ具体的な方向性は定まらずにいた。ようやく5月中旬頃になり、それまで出されたアイデアの花火、焼き物、構造色、スペクトルなどは「色」に、雪の結晶、鉱物、銀河、雲などは「形」に分類できるということで骨格ができ始めた。しかしその時点でも、明確なストーリーやコンセプトを持っていたわけではなかった。

早く企画展のコンセプトを固めて、ストーリーを作ろう

という意見もチーム内にはあった。しかしガチガチのコンセプトを作ってもそれに合った展示品が集まらなければ企画展にはならないので、まずはどんな展示品を集めることができそうか、というリスト作りのようなことから始めた。そして、次の年の2月までにやらなければならない項目を洗い出した。図録を作るか作らないかは大きな問題であった。

企画展のコンセプトを明確にする必要があったが残り時間が少なかったので、モノ集めと何ができるのかを優先させた。1本の筋の通ったストーリーを元にモノ集めをスタートさせたのではなかったため、寄せ集め感がでたかもしれない。しかし、美しい色やふしぎな形を持つものを集め、その背景にある科学を解説するというコンセプト(方針?)のようなものが自然に形成されていった。

展示の規模は、展示ケースが15台、A2大パネルが約25枚と決まった。これは企画展で使えるケース数ほぼ一杯であり、展示ボードに掲げられるほぼ最大のパネル数である。いつまでにどんなものを集め、どんなパネルを作るかも決められた。また執筆時間の心配もあったが、図録に代わるミニブックを結局作ることにした。色と形に潜む科学を解説する小冊子を作ることで、詳しい解説はこの冊子をご覧くださいことにし、パネルは平易な解説をすることになった。

2. 展示内容

2-1. 全体の構成

企画展の展示は、展示は色の部と形の部に大別

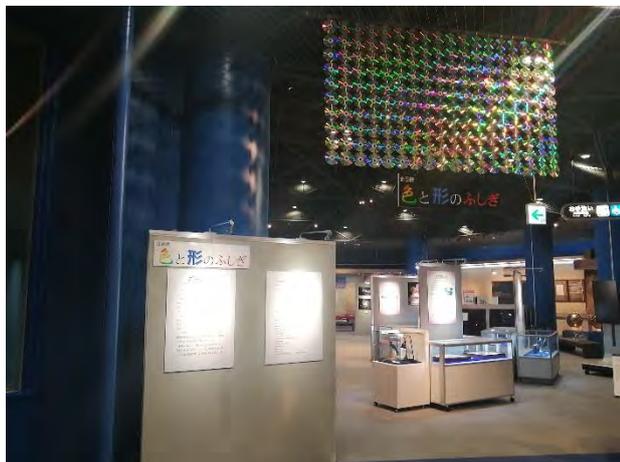
される。色の部は 1-1 構造色、1-2 花火、1-3 星雲、形の部は、2-1 雪、2-2 雲、2-3 銀河と惑星、2-4 鉱物、2-5 フラクタルで構成した。以下の表に各コーナーのケース数とパネル数を記す。

| コーナー名 | ケース数 | パネル数 | その他 |
|-----------|------|-------|---------------------|
| 1-1 構造色 | 4(1) | 3(1) | |
| 1-2 花火 | 1 | 6 | |
| 1-3 星雲 | なし | 5 | |
| 2-1 雪 | 2(1) | 4(11) | |
| 2-2 雲 | 1 | 2(5) | 動画タブレット 2 |
| 2-3 銀河と惑星 | なし | 5(5) | |
| 2-4 鉱物 | 3(1) | 1 | |
| 2-5 フラクタル | 1 | 1 | 大型モニタ 1、 立体パネル 1 |

ただし、ケースの () の数字は小さなケース数、パネルの () の中の数字は中サイズのパネル数である。

2-2. あいさつ

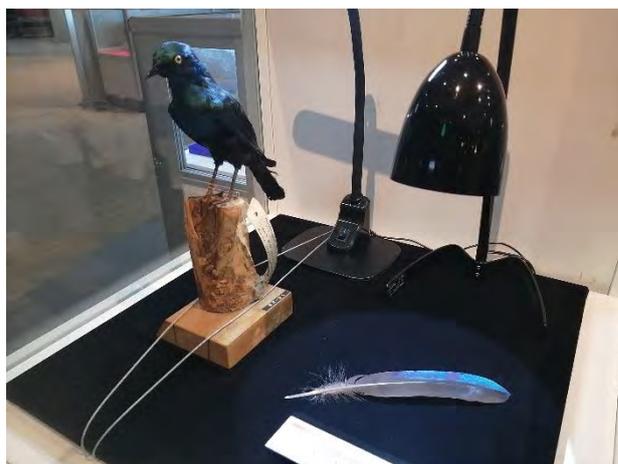
企画展のあいさつパネルと協力団体、個人の名前を掲げた。また天井には常設で展示しているCDカーテンを移設した。これはたくさんのCDをカーテンのようにしたもので、光が当たると虹色に光を反射する。これは身近なものが作る美しい構造色の例でウェルカム展示とした。



2-3. 構造色

構造色は、色素による色ではなく、物体の表面の構造によって現れる色である。自然には、鳥や虫に鮮やかな構造色を持つものが知られている。

最初の小さなケースでは、天王寺動物園からお借りしたセイキムクドリ（セキキムドリ）の剥製とニジキジの羽根を小さな展示ケース内に展示した。



2 番目にケースには、大阪市立自然史博物館からお借りした昆虫標本(モルフォチョウとアゲハチョウ)、3 番目のケースにはタマムシとコガネムシの標本を展示した。4 番目のケースには有限会社ソラさんからお借りしたジルコニウム製リング 5 点、ジルコニウム・チタンカラーサンプル、チタン製リングと九代 長江惣吉氏からご提供いただいた構造色の見える陶片を展示し、5 番目のケースには、チタンのマウスパッド、クラブトアルマジロさんからお借りしたチタンのカップとバイクのマフラーを展示した。チタンは表面にごく薄い酸化膜を作ることで構造色を出すことができる。



2-4. 花火

夏の夜を彩る花火は美しい色で我々を楽しませてく

れる。このコーナーは、株式会社日本橋丸玉屋さんからお借りした 4 枚の花火写真パネルと解説パネル、展示ケース1つで構成した。



展示ケースには八重芯変化菊の尺玉のカット模型を展示し、芯物の花火のしくみを紹介した。

2-5. 星雲の色



このコーナーは、北アメリカ星雲(佐久市うすだスタードーム)、こと座リング状星雲(NASA, ESA, and the Hubble Heritage (STScI/AURA)-ESA/Hubble Collaboration)、アンタレス付近の星雲 と オリオン大星雲(平井裕磨)の 4 枚のパネルと解説パネル 1 枚とで星雲の色のふしぎについて解説した。

2-6. 雪

空から降ってくる氷の結晶が雪である。雪は六角形を基本にした対称性を持つことはよく知られている。2つの展示ケース+小さな展示ケース1つと10枚の雪の結晶写真パネル等で構成した。このコーナーから「形」の展示で、入り口として故吉田六郎氏が撮影した雪の樹枝状結晶の写真パネルにスポットを当てて展示した。



最初のケースには、雪の結晶観察道具として大阪教育大学小西啓之教授から雪の結晶レプリカ、顕微鏡、小さな箸、黒い板張りの板等をお借りして展示した。



もう一つのケースには、分子研究所の杉本敏樹准教授からお借りした 400 個の水分子模型を組み上げて作製した六角形の分かる氷の結晶模型を展示し、吉田晃史氏からお借りした吉田六郎氏撮影の 9 点の雪結晶の写真パネルを掲げた。

また、小さなケースには幕末の古河藩主土井利位による雪結晶のスケッチ(日本科学古典全書)を展示し、中谷宇吉郎記念財団、中谷宇吉郎雪の科学館からお借りした雪の結晶分類図、中谷ダイヤグラム、世界初の人工雪の結晶(1936 年)の画像、中谷宇吉郎の肖像をパネルにして掲示した。

2-7. 雲

ここでは、主に宇宙から見た雲を展示した。



展示ケースには、気象衛星ひまわり 1 号が撮影した冬の雲と、2つのタブレットでひまわり 8 号が撮影した冬型の気圧配置による筋状の雲とカルマン渦列の動画を流した。さらにパネルでは、情報通信研究機構からいただいた筋状の雲(日付を変えて 2 枚を比較)とカ

ルマン渦列の画像、雲のイメージがしやすいよう、地上から見た身近な雲の写真を展示した。

2-8. 銀河と惑星

天体にも面白い色と形がある。



リュウグウ(JAXA,東京大,高知大,立教大,名古屋大,千葉工大,明治大,会津大,産総研)、月のクレーター「ガッセンディ」(NASA)、木星の大赤斑(Enhanced image by Kevin M. Gill (CC-BY) based on images provided courtesy of NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS.)、土星(NASA/JPL-Caltech/SSI/Cornell)、アンドロメダ銀河(HSC Collaboration / Kavli IPMU)と4つの渦巻き銀河(M51銀河(NASA, ESA, S.Beckwith (STScI), and The Hubble Heritage Team (STScI/

AURA)), Arp273 銀河(NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)), NGC1300 銀(NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)), M101 銀河(Hubble Image: NASA, ESA, K. Kuntz (JHU), F. Bresolin (University of Hawaii), J. Trauger (Jet Propulsion Lab), J. Mould (NOAO), Y.-H. Chu (University of Illinois, Urbana), and STScI CFHT Image: Canada-France-Hawaii Telescope/ J.-C. Cuillandre/Coelum NOAO Image: G. Jacoby, B. Bohannan, M. Hanna/ NOAO/AURA/NSF)の写真パネルを展示した。

2-9. 鉱物

天に美しい色と形があれば、地にもやはりある。



鉱物は化学組成でそれぞれ決まった色があるが、僅かに含まれる不純物によっても大きく色が変わる。オパール、菱マンガン鉱、硫黄、リチア電気石など 19 点の鉱物標本を自然史博物館からお借りして展示した。





結晶は、規則的に並んだ原子、分子、イオンで、ある面に対して垂直な方向の結合力が弱いとその面に平行に割れるへき開を起こす性質があり、おもしろい形が現れる。水晶、アクアマリン付き水晶、黄鉄鉱(六面体、八面体、五角十二面体)、方鉛鉱(六面体)、フローライト(八面体劈開片)、紫水晶、加熱紫水晶、ハーキマー水晶、水晶(透明)(以上館蔵品)を展示した。

2-10. フラクタル

複雑に見える自然界に何か法則があると規則性が現れる。逆に規則性があれば、背景に何か単純な理屈(=法則)があることが推察される。フラクタルは、自己相似と言われ、部分を拡大すると全体と同じ形が繰り返し現れる性質を言う。



自然が作り出す代表的なフラクタルとして 2 個のロマネスコを展示した。ロマネスコは、自然史博物館にフリーズドライ加工してもらった。

1,1,2,3,5,8,13,21,34,,,はフィボナッチ数列と呼ばれ、数学的に面白い性質がある。そして多くの植物にこの数が現れることが知られているが、ここではサボテン、パイナップル、松ぼっくりを展示した。パイナップルの食品サンプルは株式会社森野からお借りした。また、J.Edmark が考案した Helicone(フィボナッチツリー)というおもちゃも展示した。

惑星の公転周期は、尽数関係と呼ばれる単純な整数比になることが知れている。そのため刻々と変わる 2 惑星の位置を結ぶと花びらのようなアートが得られる。地球と金星の軌道を元に石坂千春学芸員が制作した糸掛け作品を展示し、製作過程の動画を大型モニターで放映した。

謝辞

この企画展では、多くの方々の助力で開催された。下記資料をお貸しいただいた方々に感謝します。

| | |
|---------------------|----------------------------|
| タマムシ標本(14点) | 大阪市立自然史博物館 |
| オオセンチョコガネ標本(72点) | 大阪市立自然史博物館 |
| アゲハチョウ標本(12点) | 大阪市立自然史博物館 |
| モルフォチョウ標本(10点) | 大阪市立自然史博物館 |
| セイキムクドリはく製 | 天王寺動物園 |
| ニジキジの羽根 | 天王寺動物園 |
| ニジキジ・パラワンコクジャク画像データ | 天王寺動物園 |
| ジルコニウム製リング 5点 | 有限会社ソラ |
| ジルコニウム・チタンカラーサンプル | 有限会社ソラ |
| チタン製リング | 有限会社ソラ |
| チタタンブラー(4点) | クラフトアルマジロ株式会社 |
| サイレンサーマフラー | クラフトアルマジロ株式会社 |
| 構造色に見える陶片 | 九代 長江 惣吉 |
| 雪の結晶観察道具 | 小西 啓之 |
| 雪の結晶写真データ | 吉田 六郎写真管理 吉田 晃史 |
| 中谷宇吉郎肖像他 画像データ | 一般財団法人中谷宇吉郎記念財団、中谷宇吉郎雪の科学館 |
| 氷の分子構造模型 | 分子科学研究所 |
| 復刻 日本科学古典全書 2(第六巻) | 嘉数 次人 |
| 気象衛星「ひまわり」による画像データ | 国立研究開発法人情報通信研究機構 |
| 鉱物標本(19点) | 大阪市立自然史博物館 |
| パイナップル食品サンプル | 株式会社森野 |

参考文献

「色と形のふしぎ」大倉宏、飯山青海、西岡里織、宮丸晶 2022年大阪市立科学館ミニブック

