

●日本テセレーションデザイン協会●

日本テセレーションデザイン協会は、図形の敷きつめを応用した新しいデザインを創作、研究するメンバーが集う団体です。1998年にローマで開催されたエッシャー会議を機に発足し、首都圏を中心に定期的に会合を開き活動しています。ご興味のある方はご連絡ください。

メール : info@tessellation.jp

ウェブ : <https://www.tessellation.jp/>



2020年版

近年の主な活動

常設展

- ・2019～ 国立科学博物館,(3F)
- ・2019～ 日本科学未来館,(5F)
- ・2017～ はまぎん こども宇宙科学館,(B2F, 4F)
- ・2017～ 多摩六都科学館, テセレーション動物パズルコーナー
- ・2016～ キッズピア足利, テセレーションランド
- ・2012～ National Museum of Mathematics, Tessellation Station (MoMath)

ワークショップ / 企画展示 / 展覧会 / 講演など（国外）

- ・2019(2013～) International Society for the Interdisciplinary Study of Symmetry Congress Festival, Art Exhibition
- ・2019(2013～) Bridges Conference (The Bridges Organization), Art Exhibition and Movie Festival
- ・2013～ Joint Mathematics Meetings (MAA and AMS) , Art Exhibition

コンテスト / ワークショップ / 企画展示 / 展覧会 / 講演など（国内）

- ・2020 T3 サマーコンテスト / T3 スポーツコンテスト / しきつめハートコンテスト
- ・2020(2011～) サイエンスアゴラ (JST: 日本科学技術振興機構) 2015 リスベニア賞受賞
- ・2020(2018～) 未来の先生フォーラム
- ・2020(2015～) ワークショップコレクション
- ・2020(2017～) RIMS 共同研究集会「タイリングと準周期系の周辺」
- ・2020 T3 パズル出張ワークショップ (若葉台小学校、山梨県立科学館、龍谷大学、明治大学)
- ・2020 ルービックキューブ 招待講演 (ハンガリー大使館)
- ・2020 パズル会 招待講演 (パズル懇話会)
- ・2019 エッシャー映画トークリングイベント (アップリンク 渋谷・吉祥寺)
- ・2019 浜田市世界こども美術館 (アートパズル展 / あそぶ 木のアート展)
- ・2019(2018～) エッシャー生誕記念講演・ワークショップ (ミラクル エッシャー展 上野・福岡・愛媛 / 当協会 上野)
- ・2019(2016～) 数理女子、あなたも数学者！～母娘で体験する数理ワークショップ～ (協力 2019 加賀市)
- ・2019(2014～) 研究会「直観幾何学」
- ・2016 ロマンティック数学ナイト (和から株式会社)
- ・2016 MATH POWER (すうがくぶんか、アスキードワンゴ)

書籍・新聞・TVなど

- ・2020(2019～) 雑誌「数学教育」連載 (明治図書)
- ・2020(2018～) ニュートン別冊 数学の世界 図形編 監修・協力
- ・2020(2019～) マスマスプラス 寄稿 (日本数学検定協会)
- ・2020 ラジオ番組「理系の森」出演 (鎌倉FM)
- ・2020 雑誌「数学文化」寄稿 (日本数学協会)
- ・2020 雑誌「小学一年生」寄稿 (小学館)
- ・2019「不思議できれいな数学アート敷きつめ塗り絵」(東京堂)
- ・2019 雑誌「AERA with KIDS」対談 (朝日新聞出版)
- ・2018「図形を敷き詰める、芸術」(朝日小学生新聞)
- ・2018「数学者・荒木義明先生に訊く、エッシャーのこと。」(ほぼ日刊イトイ新聞)
- ・2018「エッシャー生誕120年によせて」(数学セミナー 7月号)

TESSELLATION
日本テセレーションデザイン協会

図形と空間の不思議
敷き詰め模様で遊ぼう! ⑨

2020.11

PDF版

サイエンスアゴラ出展10回目に寄せて

荒木 義明（日本テセレーションデザイン協会会長）

yoshiaki.araki@tessellation.jp
<https://www.tessellation.jp/>

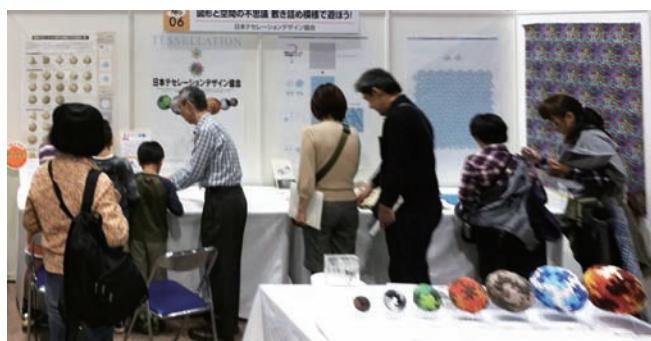


2011年に当協会がサイエンスアゴラに初出展して以来、今年で連続10回目の出展を迎えます。これまで当イベントにご来場いただいた皆様をはじめ、主催の科学技術振興機構(JST)様およびお台場地域の協力団体様、また共にこのイベントを盛り上げてきた出展者の皆様にこの場を借りて御礼申し上げます。

サイエンスアゴラは2006年に当時様々な団体が実施していたサイエンスコミュニケーション関連のワークショップを持続的に運営する基盤提供を目的に始まったと言われます。その4年後の2010年には、サイエンスアゴラは、よりオープンなものへとバージョンアップし、これに後押しされるように当協会も出展することになりました。

サイエンスアゴラ出展以前の当協会の対外的な活動は、1998年に発足して以来、限定的なものでした。関連学会での研究発表や、関連団体主催の展覧会への作品出展、グループ活動の報告のホームページ掲載などを主なアウトプットとしていたのです。

2011年に初出展したサイエンスアゴラにおいて、協会メンバーは皆、来場者の強い好奇心に洗礼を受けました。メンバーが持ち寄った珠玉のテセレーション作品が、次々と目前で破損していくのです。参加者の大半を占める子供たちにとって、目の前にある不思議なものを理解するために手段は選ばないです。



2011年のサイエンスアゴラでのブース展示の様子

敷きつめ模様の面白さを好奇心のままに存分楽しめるために、我々はどんな工夫ができるだろう？この洗礼をうけて協会メンバーのやるべきことが明確になりました。次の年から協会の活動の大半が、その工夫の実験場であるサイエンスアゴラを中心に回り始めたのです。スポンジ素材、アクリル、合板、ダンボール、厚紙、磁石など様々な素材とその加工手法を開拓し、またそれにあわせるように動物などのモチーフのデザインも洗練されてきました



立体表面上のテセレーションデザインの変遷

これら工夫の成果は、現在ワークショップの教材や常設展示のパズルとして結実しています。より多くの人が敷きつめ模様の楽しさを、安価でありながら、安心安全で、長期にわたり、何度も体験してもらうにはどうすればよいかを考え抜いた結果なのです。

さて10回目の出展を迎える今年は、新たな洗礼を受ける年となりました。世界規模で猛威をふるう新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の影響で、対面ワークショップをはじめ、常設展の多くが実施できない状況となっています。

当協会でもこのコロナ禍に対応して、新たな活動形態を模索・実践・改善を進めてきました。自宅にいるお子さんが一人でも熱中できるしきつめプリントの配布や雑誌掲載、しきつめ塗り絵コンテストの開催、T3パズルの特別配布を伴うT3パズルコンテストの開催、新規開発したアプリを活用したT3パズルワークショップの実施などです。

今年のサイエンスアゴラでも、全面オンライン開催であり、これに合わせて当協会でもオンラインワークショップを実施されます。これに先立ち2020年10月に、大学講義において100名を超える受講生にオンラインワークショップを体験してもらいました。授業中にアプリで制作したT3作品をみんなで見ながらつくり合うというスタイルは、今後のスタンダードの一つになる強い手応えを感じています。



大学でのオンライン授業中に受講生がアプリで制作・SNS投稿したT3作品

今後は、アプリを利用したオンラインワークショップ運営の知見を元に様々な展開を検討しています。一つはより多様な敷きつめ模様を扱えるアプリの開発により、協会メンバーの他コンテンツのアプリ化です。もう一つはアプリとリアルのハイブリッド方式の開拓です。当協会には安価で有用な教材作成の強みがあり、素材の配布の工夫次第でリアルな素材とアプリの良さを相互に引き出すようなワークショップを検討中です。

奇しくも今年2020年に施行開始となった新しい小学校学習指導要領は、「先の見えない時代」を生きる力を育むために策定されたものです。特に算数科の指導要領には「数学の美しさ」の学びが生きる力の指針として盛り込まれ、その指導例である敷きつめる活動・模様作りの活動は、まさに当協会が啓発をミッションに掲げている内容です。当協会の活動が、コロナ禍のような「先の見えない時代」を生きる力に繋がることを切に願っています。

T3 パズルの不思議図

谷岡 一郎（神戸芸術工科大学）

<https://www.t3puzzle.com>



不思議図（もしくは不可能図）として有名なのが、ペンローズの三角形（図 -1 A）。ブラックホールの研究で2020年のノーベル物理学賞に輝いた、サー・ロジャー・ペンローズ博士ですが、ペンローズ・タイルをはじめ、幾何学の世界でも超有名人です。その不思議図を応用した箱枠のようなグラフィックは、オランダの芸術家エッシャーなどが好んで使ったモチーフです。

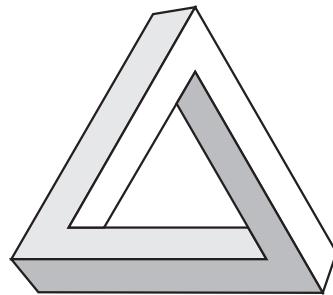


図 1. ペンローズの三角形

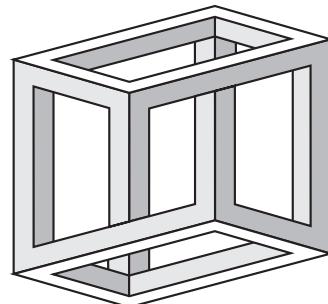
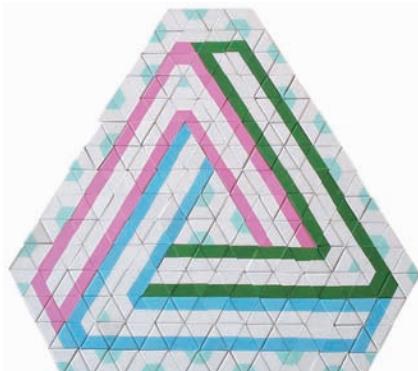


図 1. ネッカーキューブ
(M.C. エッシャー『物見の塔』より)

不思議図に挑戦

T3パズルに親しんだ者として、この2つの図を色つきのT3パズルで作れないか、というのが今回のチャレンジです。出来は（一応うまく出来たと思ってはいるのですが）皆さんに判断をお願いしましょう。やはり4色必要ですな。



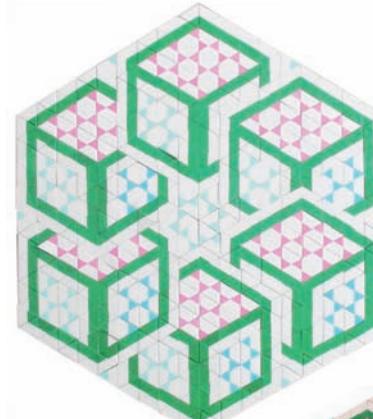
T3 立体錯視 -1



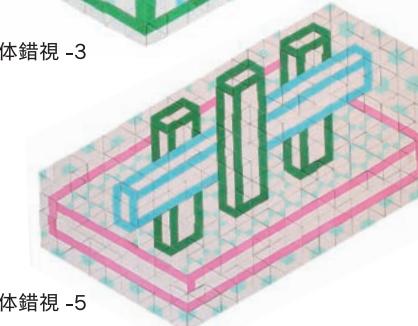
T3 立体錯視 -2

不思議図の発展

このような不思議に自己満足していた頃、あるグループからの刺激を受け、さらに発展してみようという気になりました。その結果できたのが次に掲げるいくつかの作品です。



T3 立体錯視 -3



T3 立体錯視 -5



T3 立体錯視 -4



T3 立体錯視 -6

T3 パズルご案内



T3パズルは正三角形のピースを並べて絵を描くパズルです。
たった一種類のシンプルな柄のピースを回転やひっくり返しながら並べるだけで、
思いもよらない模様や動物の姿などが現れます。
T3パズルの面白さは幾何学図形を身近なものに見立てることです。
一枚のピースだけでも捉え方しだいで富士山やカキ氷に見えてくるのが不思議です。
たくさんのT3パズルピースを並べて遊びながら、面白い絵をつくるための
自分なりのルールやコツを見つける中で、
三角形の図形の特徴や数の性質、組み合わせの法則を発見できるでしょう。
ぜひT3パズルを手にとって体験してみてください。
T3パズルの販売サイト：www.t3puzzle.com

(荒木 義明)

カッティングプロッターを利用した幾何学ペーパークラフト

天童 智也（カレイドサイクリスト）

https://twitter.com/end_tt
tomoya.tendo@gmail.com



時間・空間的な対称性や繰り返しに魅了されて、不思議な回転を無限に繰り返させることができるカレイドサイクル（図1）や、空間にぴったり敷きつめることができる菱形十二面体（図2）のような形を題材に、画用紙を使った幾何学ペーパークラフト（図1,2,5）や折り紙、CADを利用したCGアニメーションなど様々な作品を作っています。紙やマグネットボールなどの身近な素材を使い、構造もなるべくシンプルで、誰でも自分で作って楽しめるようなものを目指して数年前から創作活動をしています。



図1 カッティングプロッターを使用して作った
カレイドサイクルとシートサイクル。
カラーケント、マグネットボールなど。

今年のコロナ禍を機に、自宅でも作業ができるカッティングプロッターを導入しました（図3）。カッティングプロッターとは、紙などの素材を粘着式の台紙に貼り付けて固定し、パソコンで作成したデータにしたがってカットをする機械です。消耗品はブレード（替刃）や粘着式の台紙くらいで、サイズも値段も家庭用のプリンター程度ですから、気軽に導入ができました。



図3 カッティングプロッター。
A4 のカラーケント紙をセットした状態。

コロナ前に活用していたレーザーカッターに比べ、カッティングプロッターは劣る部分もありますが、それを上回る十分な利点があります。カッティングプロッターの加工精度や利用可能な素材は限られているものの、設定や後処理など特に難しいところはなく手軽に使うことができます。素材を溶かすレーザーカッターに対して、金属製のブレードで素材をカットするカッティングプロッターでは切りシロや焦げ目を気にする必要はありません。

カッティングプロッターを利用する楽しさは、アイデアを思いついですぐに作ることができます。たとえば、図1中央に写っている作品は着想から約1時間で実物ができました。細かい加工も機械任せなら手間を気にせずに何度も作り直せますし、素材である厚紙も安価なためなんどもトライアンドエラーを繰り返すことができます。このことはよりよいものづくりには大切なことですし、何よりも楽しいものです。

今年の10月に山梨県立科学館で行ったT3パズルのワークショップの後に、カッティングプロッターで作成したシートサイクルを配布しました（図4）。



図4 山梨県立博物館でのT3パズルの
ワークショップ後にシートサイクル
を配布しました。



図5 カッティングプロッター
を利用して作った作品。

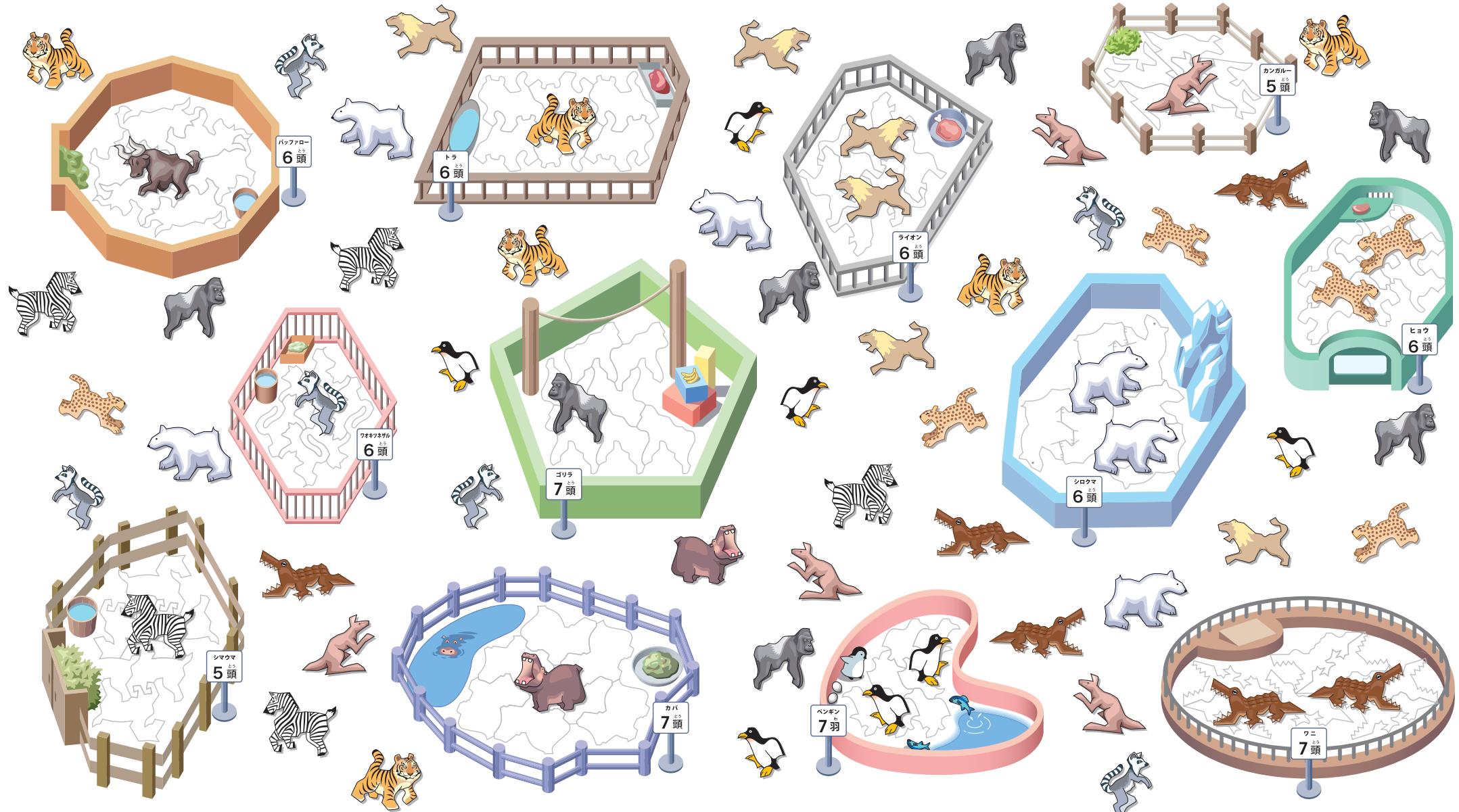
拡大パニック動物園

中村 誠 (テセレーションデザイナー)

<http://tessella.sakura.ne.jp/home.index.html>



2019年版パニック動物園の拡大版です。ルールは同様で逃げ出した全ての動物達をオリにもどして下さい。暇と根気とやる気のある方は、このページを拡大プリントアウトして、自分で切り抜いて遊んで下さい。(オリの中の動物も切り抜く必要があります。)



美的サイエンスの結晶

弓削田 法子（はまぎんこども宇宙科学館）

はまぎんこども宇宙科学館は、横浜にある体験型の科学館です。科学館では、2015年からテセレーションを取り入れたワークショップや企画展示を行い、現在では、5種類のテセレーションパズル等を常設展示しています。中でもT3パズルは、体験された方から購入したいという要望が多く、販売できるかたちでの素材選定を協会側で検討された際、その開発段階からお声掛けいただいた経緯があり、現在では、紙製T3パズルを当館ミュージアムショップで販売するに至っています。

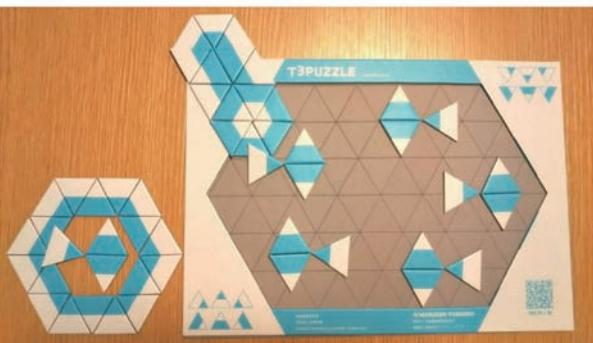
その他、横浜市内小学校向けに、T3パズルを使った出前教室の開催を行うなど、テセレーション展示の展開は科学館内外で年々広がりを見せています。

今回、7月下旬から開催されていた「夏休み」をテーマにしたT3パズルサマーコンテストに、審査員として参加させていただき、その応募作品の中で、賞の有無に関わらず、見どころのある作品が多数ありましたので、ここに紹介したいと思います。

同じ図形を隙間なく延々と敷き詰めることができるのがテセレーションの醍醐味ですが、T3パズルのおもしろさのひとつに、78枚のピースをぴったりおさめることができる亀甲型の枠の存在があります。枠=制限があるというのは、難易度が上がりますが、枠をうまく利用するなど工夫した点が光ります。



作品名：夏(62歳)



作品名：金魚すくい(45歳)

文字の表現は、漢字になると特に難しく感じますが、それを枠の中に大胆に配置しあわせているのは、みごとしか言いようありません。枠を埋めるだけではなく、空間として利用した作品もユニークでした。ポイがうまくデザインされ、空いた空間を水槽に見立てているところも個性が光ります。枠を顔に見立てるというのも斬新で、はみ出した腕の躍動感がすばらしく、空間を活かした構成がみごとです。

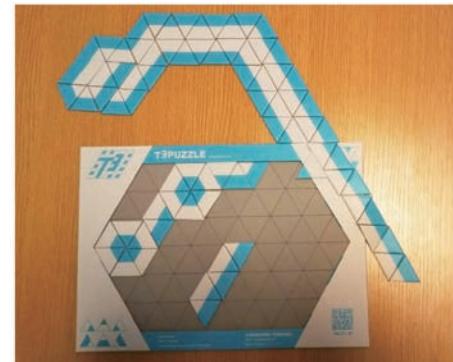
その他、色使いを工夫した作品や、出題テーマにふさわしい作品も秀逸なものばかりでした。ブールの水や人の色を変えて立体的に見せたり、漢字の意味を色合いや角度で視覚的に訴えていたりと、工夫が満載です。にぎやかな様子や涼し気な雰囲気が伝わる夏らしい作品になっています。かき氷の作品では、ピースの微妙な配置の違いで、氷の粒感やガラスの素材感を表現しようとしているところなどは、見立てのセンスを感じられます。



作品名：水遊び(35歳)

78枚を1セットとしたT3パズルとその枠を使った作品群は、すべてが個性的で、見たこともないような敷き詰めの世界が広がっていました。ここでは紹介しきれないたくさんの力作が応募されていたので、今後その作品群が紹介されることを願っています。

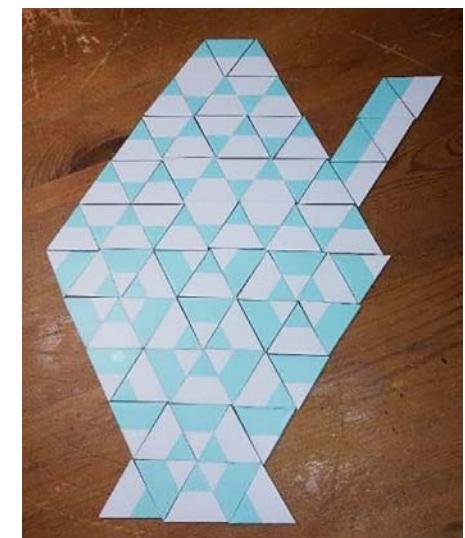
さかのほること7年、2013年のサイエンスアゴラにテセレーションパズルが展示されていたことが、当館での企画展や今回の審査に関わるまでのすべての発端でした。サイエンスアゴラでの出会いから現在に至るまで、多くの可能性を感じさせてくれたテセレーション。無限と有限の中で、どちらにもその空間に意味を与えてくれる、すばらしいサイエンスとデザインの融合に改めて魅力を感じています。



作品名：クロールの練習(45歳)



作品名：かき氷をイメージした氷(27歳)



作品名：スペシャルかき氷(9歳)