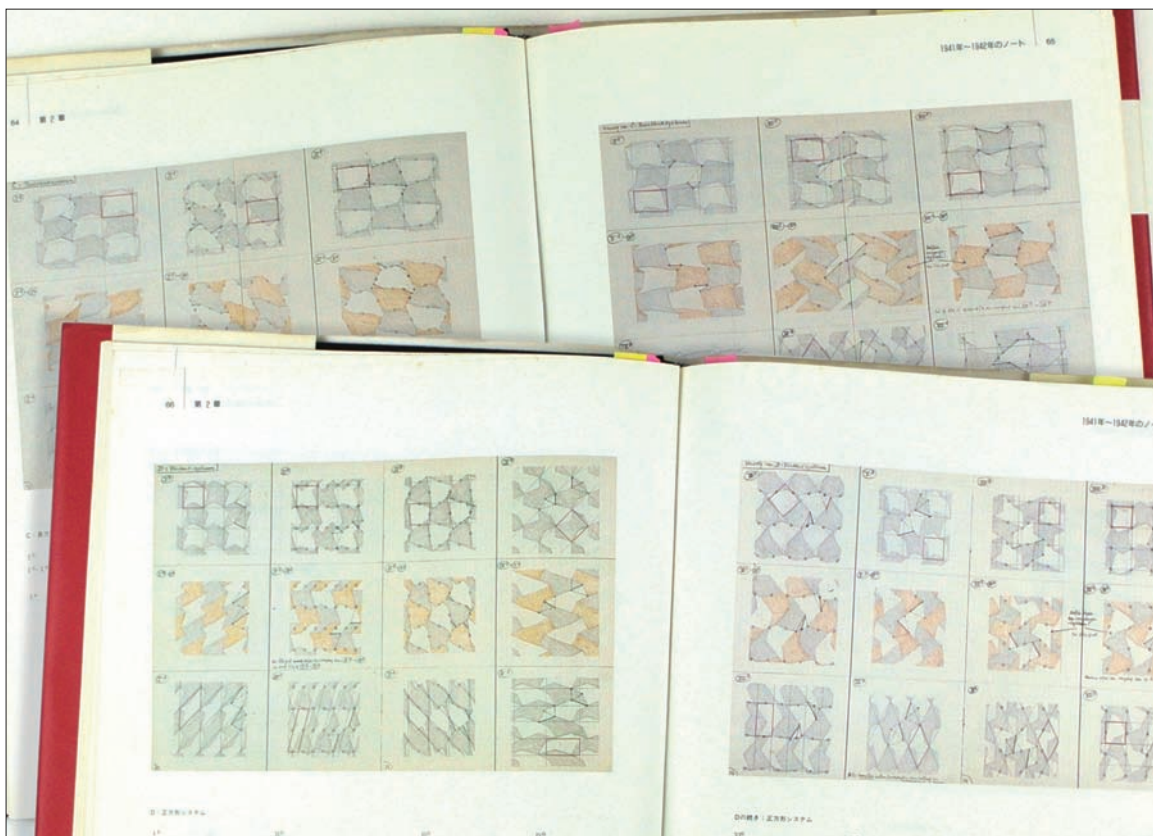


アルハンブラ宮殿を訪ねたことが自身に決定的な影響をもたらすことになった著名人として、まずは「アルハンブラ物語」を書いたワシントン・アーヴィング、アルハンブラ・ジョーンズの称号をいただいた装飾研究家のオーウェン・ジョーンズ。そしてやはり M.C. エッシャーの名を上げないわけにはいかないであろう。

M.C. エッシャーは 1889 年にオランダに生まれて地元の建築装飾美術大学に進学。そして在学中に出会った恩師メスキータの影響を受けて版画家を目指すことになった。卒業後の 1922 年、イタリア～スペイン旅行でアルハンブラ宮殿に立ち寄った。その後 1936 年に再訪、3 日間滞在して宮殿を飾るイスラム・パターンを丹念にスケッチに書き写した。ここまではジョーンズやブルグワン、ハンキンなどとあまり変わらないが、エッシャーはパターンの構造を探る研究に進展させた。下にその研究ノートを載せる。これは数学者ドリス・シャット。シュナーダーの『エッシャー・変容の芸術』（日経サイエンス社）に掲載された図版であるが、版画家の下絵というよりまるで数学者の研究ノートのようなのだ。このときエッシャーは 40 歳前半、代表作のひとつ「昼と夜」を刷り上げて、三男にも産まれて、心身ともにもっとも充実していた時期であった。

このノートを見る限りエッシャーは数学が得意かと思いきや、「アーヘンの高校では、計算と代数学が非常に劣っていました。私は今でもそうなのですが、数字と文字の抽象が大変苦手なのです」と晩年の講演で告白するほど数学が苦手であった。実際、研究当時に入手していた数学者ジョージ・ポリアの論文はほとんど理解できなかったらしい。ではエッシャーは何を探っていたのかというと、①どの辺とどのへんが対応する関係になっているのか、②辺を変形させるとどんな敷き詰めの形ができるのか、この 2 点を書き出していたのである。その結果、さまざまな敷き詰め可能な多角形が生み出されていくが、エッシャーはその延長線上に具象的なモチーフを見据えている。エッシャーの研究ノートの目的は、鳥や魚などの具象的なモチーフによる敷き詰めパターンの創作にあったのだ。

付け加えて言うと、当時の数学においてはこの種のタイリングとかパターンについてはまだ十分に解明されていなくて、エッシャーも独力で進めざるを得なかったことも事実であった。



『エッシャー・変容の芸術』ドリス・シャット。シュナーダー（日経サイエンス社）より

## M.C.エッシャーが開けたパターン・デザインの新しい扉

M.C. エッシャーについては「だまし絵で有名な…」などと「だまし絵」を冠して紹介されることが多いが、エッシャー自身、そのような見せ物興行的なキャッチフレーズをあまり好んでいなかったのではなかろうか。それは晩年にローリングストーンズのミック・ジャガーからアルバムジャケットにエッシャー作品を使用を求められた際、にべもなく断った態度からうかがえるのである。しかしながらエッシャー作品に最も熱狂したのは、エッシャーが想定もしていなかったロックミュージックに明け暮れるカウンターカルチャーの若者たちであった。その要因としては、ドラッグで得られる幻想的視覚体験とエッシャー作品がかさなることをあげてよいだろう。

その一方で、エッシャーの版画作品よりも一連のドローイングに注視していた人たちがいた。エッシャーの長い創作活動のなかで執拗に続けられていたのが、エッシャーのいう「正則分割」研究でありドローイングである。この「正則分割」とは、敷き詰めパターンのことであり、とりわけエッシャーは鳥や魚などの具象的なモチーフによる敷き詰めパターンを数々試みた。30年間で100を超えるドローイングが残されている。このドローイングはいわば創作ネタ集のようなもので、そのなかで気に入ったものが「昼と夜」「空と水」「爬虫類」「出会い」などの版画作品に昇華させていたわけである。しかしそれらの版画作品ではなく、ドローイングが注目された理由は、ドローイングが内在する“対称性”のバリエーションにあった。当時、数学の世界では“対称性”がトピックスとして取り扱われていて、格好なサンプルとしてエッシャーのドローイングに視線が注がれていたのである。とりわけエッシャーのドローイングに傾注していたのがアムステルダム大学教授の結晶学者 C.H. マックギラフィであり、やがてドローイングだけを集めた画集を出版した。それが『エッシャー 〈シンメトリーの世界〉』である。

私はこの本を、“対称性”を楽しく学ぶという著者の意図とは別に、パターン・デザインの世界の新しい扉を開くものとして受け止めた。人類の長い装飾芸術の歴史のなかで、鳥や魚のような具象的モチーフで敷き詰めパターン創作を試みたのはエッシャーの他に誰もいないのである。これこそエッシャーの最大の功績と言っても過言ではない。「正則分割」に没頭しながらも、同行者も理解者もいなくて「私はここではひとりぼっちでさまよっている」と嘆いていたエッシャーだが、没後の現在ではエッシャーの「正則分割」後継者が世界中に広がっている。かくいう私もそのひとりである。



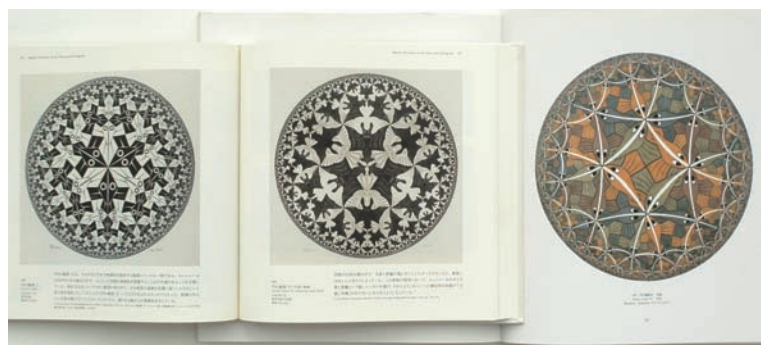
『エッシャー 〈シンメトリーの世界〉』C.H. マックギラフィ (サイエンス社) より  
後ろは『エッシャー・変容の芸術』ドリス・シャット。シュナーダー (日経サイエンス社)

M.C. エッシャーについての主要な本として『エッシャーの宇宙』ブルーノ・エルンスト、『エッシャー〈シンメトリーの世界〉』C.H. マックギラフィ、『エッシャー・変容の芸術』ドリス・シャット・シュナーダー、『無限を求めて エッシャー、自作を語る』M.C. エッシャーをあげる。最後の本を除くと、どれも著者は数学者(あるいは数学に関わる学者)である。他に数学者が考案したアイデアをエッシャーが作品化したケースもある。それがコクセターとロジャー・ペンローズである。

コクセターはケンブリッジ大で博士号取得後、トロント大学に就任し、先駆的な研究を続けて「現代のユークリッド」とも称されるほどの著名な数学者であり、やがて王立協会フェローにも選出される。エッシャーは、ある時にコクセターの論文を手にして、そこに掲載されていた“ポアンカレの双曲線”の図版に釘付けになり、文通を交わす間柄に発展した。エッシャーは以前から形が徐々に小さくなっていく作品を手掛けていたが、その延長線上で難しい“ポアンカレの双曲線”を独自に分析して『円の極限シリーズ』を完成させた。

ロジャー・ペンローズもケンブリッジ大で博士号取得後、数学者・物理学者としてロンドン大学、ケンブリッジ大学などに就任。やがてスティーヴン・ホーキングと共にブラックホールの特異点定理を証明、現在は独自の量子脳理論を提唱して話題を振りまいている。またコクセター同様、王立協会フェローにも選出されている著名な学者である。ペンローズがエッシャーを知ったきっかけは、1954年にアムステルダムで行われていた数学国際会議で出席した際、展示されていたエッシャー作品を目にしたからである。その時、エッシャーの不可能立体に興味を持ち、自身でも考案するようになった。1958年ペンローズは、イギリスの心理学会誌『ジャーナル・オブ・サイコロジー』に“不可能な三角形”を発表した。そしてまたエッシャーにも送り届けた。同年、エッシャーは不可能立体をテーマにした「物見の塔」を完成させていた矢先に、ペンローズから“不可能な三角形”を受け取り、さっそくそのアイデアを取り込んで1960年に「階段」、1961年には「滝」を作り上げた。60歳を過ぎての円熟期における不可能立体の代表三部作がここに完結した。

この偉大な数学者との結びつきを以て、エッシャーは数学世界での決定的なネームバリューを獲得した。今でも世界中の数学の先生が、エッシャーを学生たちに伝えている。



『円の極限シリーズ』



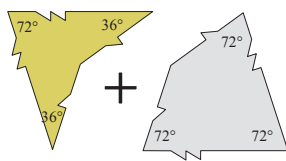
不可能立体の代表三部作「物見の塔」、「階段」、「滝」

数学世界での敷きつめ問題に関する論文を集めた『敷きつめとパターン (Tilings and Patterns)』という大著がある (1986 年刊)。その冒頭で著者のグリェンバウムとシェファードは「我々にとっての最も大きな驚きは、多分、敷きつめについてあまりにも少しのことしか知らないことであった」と述べている。数学の研究領域にもトレンドがあって、敷きつめが陽の目を浴びるようになったのは、本当に最近のことであるらしい。エッシャーが敷きつめに興味を持って、独力で進めるしかなかった理由がここにある。当時の数学では、エッシャーに役立つほどに敷きつめの仕組みが解明されていなかったのだ。さらにグリェンバウムとシェファードは「この分野で最も刺激的な発展のいくつかは、実にここ 20 年ぐらいの間に得られたものである」とも述べている。その最も刺激的な発展の筆頭が、おそらくロジャー・ペンローズの非周期的タイリング (ペンローズ・タイリング、またはペンローズ・パターン) であろう。ペンローズは“不可能な三角形”でエッシャーと交流があったので、ペンローズ・タイリングもエッシャーに知らせたかったに違いないが、その時にはエッシャーは没していた。

さてペンローズ・タイリングであるが、はじめに発表した後にもうひとつ発表したの、2 種類ある (ここではペンローズ・タイリング 1、2 と表す)。そして特徴は準周期的に展開するところだ。用いるのは 2 種の四角形であるが、これらの四角形は周期的な組み合わせも可能となるところを、ペンローズは条件をつけて準周期的な組み合わせを強制させた。下に 2 種のペンローズ・タイリングとペンローズが提示したマッチングルールを載せる。またペンローズは、ペンローズ・タイリング 1 において、エッシャーのように鳥の形への変換も試みた。それはペンローズ・チキンを命名されて商品化もしている。私はそのチキンを見たときに衝撃を受けて、そんな芸当は生涯出来ないと思っていたが、やがて敷きつめパターンの専門家となって、図形変換もそれなりに出来るようになってしまった。下図右に私の図形変換を載せる。エッシャーだったら、さぞかし素敵な作品に仕上げたに違いなく、つくづく惜しまれるところだ。

2011 年、ノーベル化学賞でペンローズ・タイリングは再び注目を集めることになった。それはイスラエル工科大学の化学者ダニエル・シェヒトマンが、急冷させた Al-Mn 合金から準結晶を発見したのだが、そこにペンローズ・タイリングと同じ構造が見出された。そしてこの研究がノーベル化学賞の対象になったのである。

図 1 ペンローズ・タイリング 1



2 種の四角形の種類と  
マッチングルール

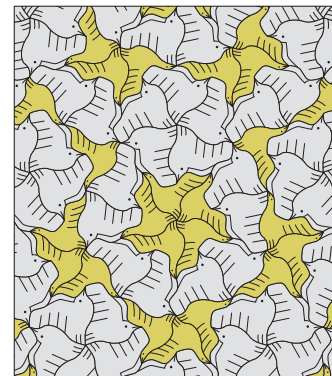
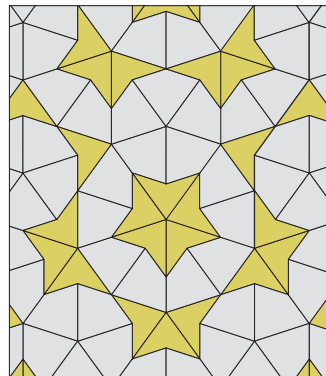
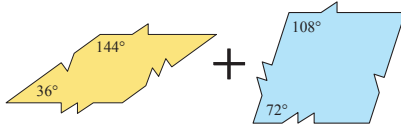


図 2 ペンローズ・タイリング 2



2 種の四角形の種類と  
マッチングルール

