大阪市立科学館研究報告 33, 5 - 6 (2023)

糸掛けアート「金星と地球の美しい関係」制作報告

石 坂　千 春 *

概　要

金星と地球の公転周期における8：13の尽数関係を糸掛けアートとして制作したので報告する。制作した糸掛けアートは2022年2月～5月に開催した企画展「色と形のふしぎ」で展示した他、2023年3月から開催した「蔵出しコレクション」展にも出品した。

1．はじめに

金星と地球の公転周期には、8：13の尽数関係がある。地球が8回、軌道を周回する（つまり8年）間に、金星は13回、公転し、8年後に、また同じ位置関係に戻る[1]。

この美しい尽数関係を糸掛けアートとして制作した。

糸掛けアートはストリングアートとも言い、平面に釘や穴を配置し、決まったルールにしたがって、釘（穴）に糸を掛けていくことで模様を描き出すものである。

今回は、公転軌道を模した外円と内円に、同じ時間間隔での天体位置を表す釘を打ち、同時刻での外釘と内釘を糸で結んでいくことで、糸掛けアートとする。

2．制作方法

2-1．試作

金星と地球の尽数関係を糸掛けアートとして制作するに当たり、まず３：７の尽数関係について試作した。糸掛けアートが尽数関係を表現できるかどうかを確かめるためである。ちなみに木星の衛星であるガニメデとカリストが３：７の尽数関係にある。以下では、簡単のため、公転軌道はすべて円とする。

制作の流れは下記のとおりである。

① 44㎝×37㎝のベニア板に展示台用ラシャを貼って背景（土台）を用意する。

② 直径29㎝の外円上に63点、直径16.5㎝の内円上に27点を等間隔に打った型紙を板①に張り付ける。点数は周期比７：３を反映し、直径の比はケプラー運動の軌道長半径の比に相当させている。

③ 型紙の点に釘を打ち、型紙を外す。

④ 外円のある点に糸を固定し、外始点→内始点→外始点→外次点→内次点→…と糸を掛けていく。

⑤ 外円を３周して始点に戻るまで繰り返す。

完成した試作品が写真１である。

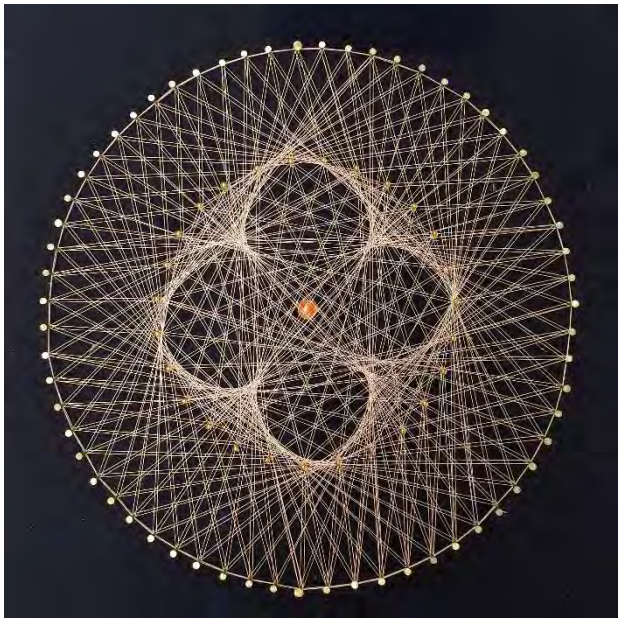

写真１．試作「３：７」

３：７の尽数関係が描く四葉のクローバー模様が糸掛けアートで表現できている。

*大阪市立科学館
ishizaka@sci-museum.jp

2-2.「8:13」制作準備

前節の試作を踏まえ、金星と地球の尽数関係「8:13」を糸掛けアートとして制作する。

制作の流れは前節と同様、下記のとおりである。

① 一辺84cmのベニア板に展示台用ラシャを貼る。
② 外側に地球軌道を模した直径76cmの円、内側に金星軌道を模した直径55cmの円を描き、それぞれ52本、32本の点を打った型紙を貼る。点数は周期比13:8を反映し、直径の比はケプラー運動の軌道長半径の比0.72に相当する。
③ 型紙の点に釘を打ち、型紙を外す。
④ 外側(地球軌道)の釘から内側(金星軌道)の釘へ糸を掛け、再び外側の同じ釘に糸を戻した後、一つ先の釘へと移動する。
⑤ 外円を8周するまで繰り返す。
⑥ 最後に中央に太陽に相当する色画鋲を打つ。

3. 制作

地球軌道(外円)上に52点配置することは、約1週間ごとの地球の位置を表していることに相当する。

糸は釘間を計416往復(=52点×8回=32点×13回)することになり、糸の全長は約360mとなる。

制作には200m巻のミシン糸を2巻使用した。

糸巻からほどいた糸には撚りがあるため、少しでも糸が緩むと絡まってしまう。また、釘と釘の間は最長66cmほどあり、目を離すとペアになる内外の釘を見失ってしまう。適当にテンションを掛けながら、対応する釘を間違えないように慎重に作業を進めていったが、途中、釘から糸が外れてしまうハプニングがあり、糸同士が複雑に絡まってしまった。

よほどゴルディアスのように結び目を切ってしまうことも考えたが、なんとか解きほぐしに成功し、作業を続行した。

こうして完成したものが写真2である。所要時間は土台の作成時間を含めて約2時間であった。

写真2では、地球と金星の8:13の尽数関係により、何重にも重なる5弁の花模様が現れている。

なお、制作過程を撮影したタイムラプス動画をYoutubeにアップした[2]。途中、何も動きがない空白の時間帯で糸の解きほぐしをしている。ご笑覧いただきたい。

ちなみに、地球が8回軌道を周回する(つまり8年)間に、金星は13回周回するので、8年間に5回、金星が地球を追い抜く「内合」が起こる[1]。

この「内合」の場所は、ほぼ一定で、約1.6年(590日)ごとである。その5箇所の内合を順番に繋ぐと、五芒星“ペンタグラム”になる。 この糸掛けアートでは、内合の場所同士を白色の糸で結び、金星のペンタグラムを表現した。

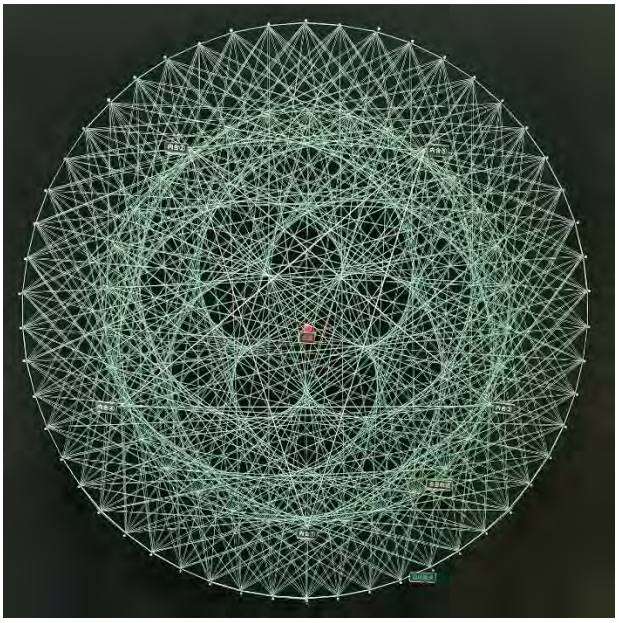

写真2. 糸掛けアート「金星と地球の美しい関係」
完成した糸掛けアート。地球軌道に相当する外円の直径は76cm、金星軌道に相当する内円の直径は55cmである。

4. おわりに

制作した糸掛けアート「金星と地球の美しい関係」は 2022 年2～5月に開催した企画展「色とかたちのふしぎ」[3]に出品したほか、2023 年3月より開催した「蔵出しコレクション展 2023」に出品した。

展示するに当たっては、制作過程の動画[2]と尽数関係の可視化を説明するための動画[4]をタブレットで再生させ、理解の増進を図った。

金星と地球の美しい関係に興味を喚起いただければ幸いである。

[1]石坂千春、大阪市立科学館研究報告 21、29 - 36 (2011)
[2] https://youtu.be/Wfh9z-ah_SA
[3] 大倉宏他、大阪市立科学館研究報告 31、 99 - 103 (2022)
[4]https://youtu.be/YuigrG1VcmQ