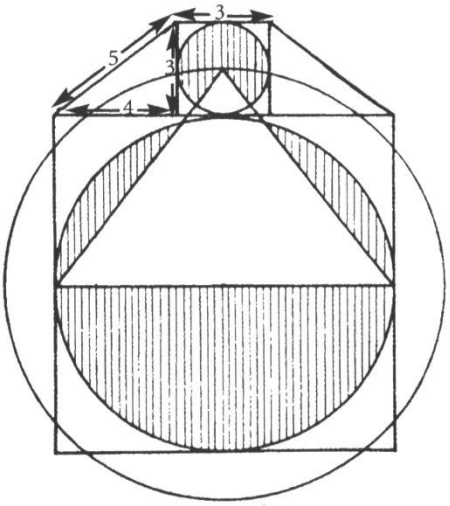
《　歴史&宗教　No027　》

「月と地球」に係る相性問題

１．トリガー

そもそもは旧「本道寺」の命名「月光山光明院」の山号「月」に着目した上での発展形である。

野口正雄訳「自然は脈動する（日本教分社)」の本に記載されている図－1が目に留まった。「・・・古代人は、宇宙や自然に内在するパターンを理解するために数学や幾何学を利用した。正方形と円のバランスに係る円の正方形化（円積問題）という円と同面積の正方形を作る、作図は不可能だが、無限に近似値に近付けて行く手法について追及した。」とある。この中で、同図のように「３と４と５」の比を持つピタゴラスの直角三角形が月を挟んで両側に表れるとされる。この作図からピタゴラスの定理（$3^2 + 4^2 = 5^2$）に気付いたとあり、紀元前 540 年頃の話である。　なお、数字右肩の小さい文字は２乗を表す。　これは、中国古代史における宇宙草創期の「伏羲（ふくぎ）と女媧（じょか）」が登場して作った「天円地方」（天地）に係る展開ではないかと直感した。



図－１

２．作図による計算

まずは、３惑星の直径について図(表)－2のとおりに確認しておく。古代人は影を利用するなど測量技術をも持っていた。

以下の内容は、前記本にはまったく書かれていない（No one）、まったく触れられていないが、この数値と前記図－１を踏まえて次頁図－3を作図し、数値計算を行い考察して見た。以下は独自の考察と数値計算の結果に基づく記述である。あえて付け加えるが、数値計算過程はネットなどを一切参考にしていない。

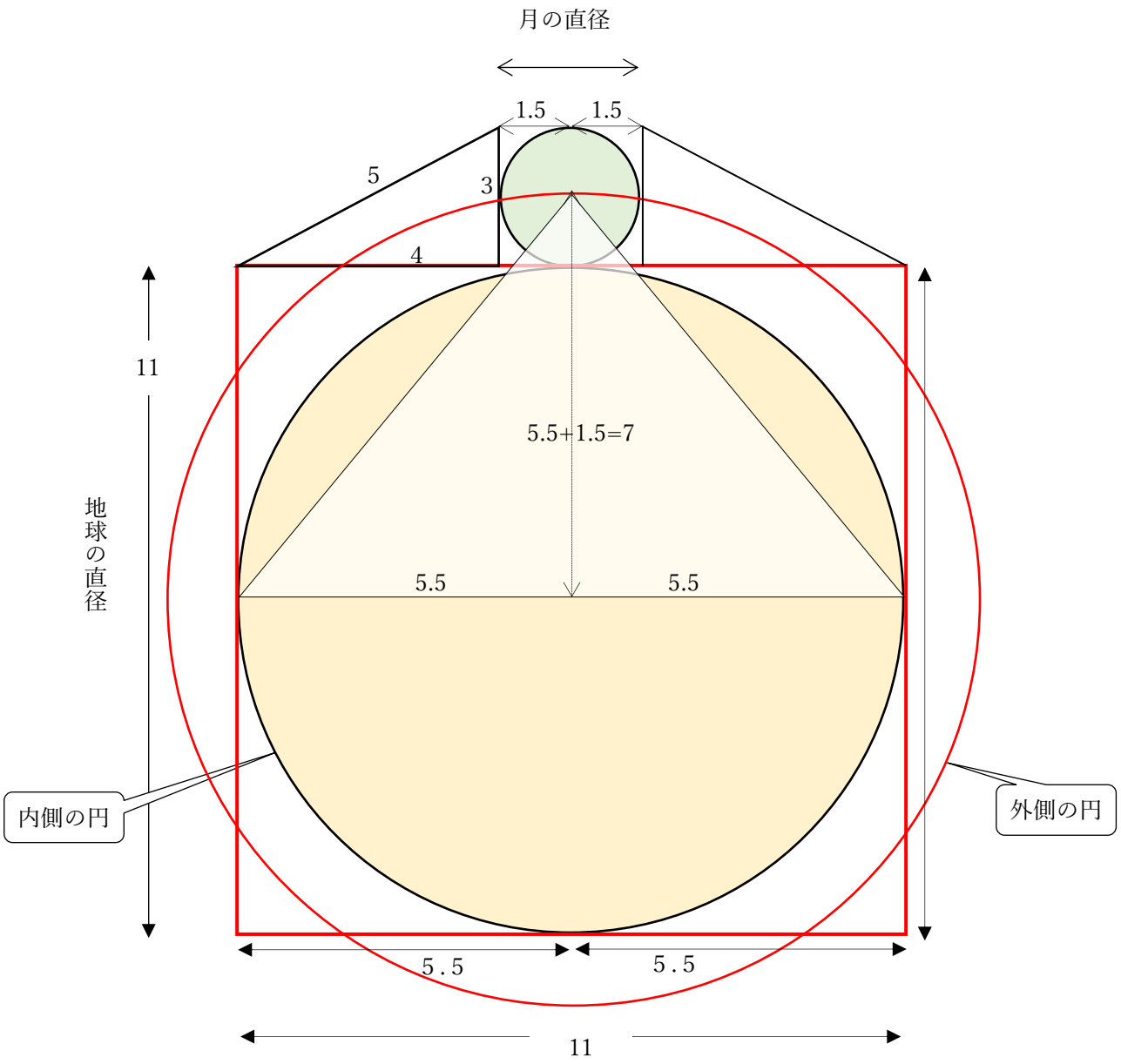
	割合	直径(国立天文台)	前記本
太陽（日）	―――	1,392,000.0km	―――
太陰（月）	1	3,474.8km	3,500km
地球（赤道径）	3.671	12,756.3km	12,700km

図(表)－２

その１；正方形は地球大地相当（象徴）である。中央内側の円は地球大地相当正方形に内接する地球儀の投影真円である。その頂部に接するように月を配置する。三角形は地球儀赤道上直径を底辺として月の中心点を結んだものである。外側の円は地球の中心と同じくし、月の中心までを半径として描いた円―天球である。

それでは、前記本には数値解析による問題提起は記述していないが、ここでやって見よう。

その２；次にピタゴラスの三角形に着目する、月の直径を３（半径 1.5×2）とすれば、地球との割合は月対地球＝１対 3.671 なので、地球の直径は月の直径を 3.671 倍に引き伸ばしたものと等価となり、$3 \times 3.671 \fallingdotseq 11$　となる。また、11 は図－３作図のとおり４＋３＋４（４＋３＋４＝11）である。



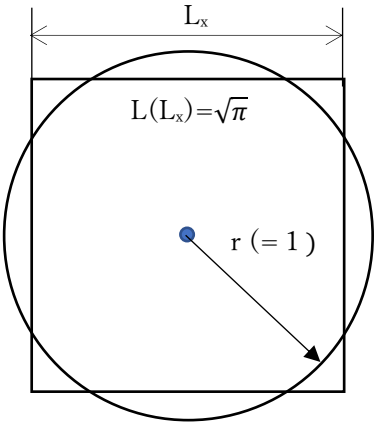
図－3

3．「円積問題－円の正方（形）化」

次の展開に行く前に触れておく必要があることがある。

その１；古代人が前記図－１に問題意識を持ったのは、そもそも、昔のこと、「円積問題（円の正方形化）」――「与えられた長さの半径を持つ円に対し、定規とコンパスによる有限回の操作でそれと面積の等しい正方形を作図することが出来るか、あるいは、同じ外周のものを作図出来るか」という命題があったそうである。

図－4を参照のこと。命題を踏まえて数式に入れると、正方形面積 L_x^2＝円面積 πr^2　$\therefore L_x=\sqrt{\pi}\times r$　ここで、半径 r＝１とおけば、$L_x=L=\sqrt{\pi}$ となる。つまり、半径 r の円の面積は、その r の $\sqrt{\pi}$（円周率の$\frac{1}{2}$乗、円周率の平方根）倍した長さを一辺とする正方形の面積と同じになるということである。逆に、$r_x=\frac{1}{\sqrt{\pi}}L$ と表記出来る。



図－4

$\sqrt{\pi}=\sqrt{3.14159\cdots}=1.772\cdots$と無理数なので、ぴったり一致する正方形、逆に円は、現実には定規とコンパスを以って描くことは出来ないということが分かったのである。

その２；外周と面積を比較すると図(表)－5のとおり。前提は面積を同じとしたからにはπでイコールとなるが、外周は 0.866(1.128)倍と明らかな違いが表れる。

	正方形	円	割合
外周	$4\times\sqrt{\pi}=7.090$	$2\pi r=2\times\pi\times1\fallingdotseq6.283$	$\frac{\text{円の外周}}{\text{正方形の外周}}=\frac{2\times\pi\times1}{4\times\sqrt{\pi}}\fallingdotseq0.866$ $\frac{\text{正方形の外周}}{\text{円の外周}}=\frac{4\times\sqrt{\pi}}{2\times\pi\times1}\fallingdotseq1.128$
面積	$\sqrt{\pi}\times\sqrt{\pi}=\pi$	$\pi\times1^2=\pi$	$\frac{\text{円の面積}}{\text{正方形の面積}}=\frac{\pi}{\pi}=1$ $\frac{\text{正方形の面積}}{\text{円の面積}}=\frac{\pi}{\pi}=1$
図(表)－５			

（注）「0.886」は $\frac{8}{9}$（0.888）に近似となる。

４．円の正方形化を踏まえた「月と地球」

その１；前記「円の正方化」問題の考え方を踏まえて、あらためて、地球と月の関係を数値解析した図－３を考察すると図(表)－6のとおりとなる。

	正方形	円	割合
外周	$11\times4=44$	$2\pi r=2\times\pi\times7\fallingdotseq43.982$	$\frac{\text{円の外周}}{\text{正方形の外周}}=\frac{43.982}{44}\fallingdotseq0.999$ $\frac{\text{正方形の外周}}{\text{円の外周}}=\frac{44}{43.982}\fallingdotseq1.0004$
面積	$11\times11=121$	$\pi\times r^2=\pi\times7\times7\fallingdotseq154$	$\frac{\text{円の面積}}{\text{正方形の面積}}=\frac{154}{121}\fallingdotseq1.273$ $\frac{\text{正方形の面積}}{\text{円の面積}}=\frac{121}{154}\fallingdotseq0.786$
図(表)－６			

まずは面積に着目する。正方形面積 121≠円面積 154　となる。円積問題に近似するが解決はしていない。なぜなのか、ここでの全体がピタゴラス三角形「３，４，５」を前提にしているからである。

また、121 と同面積の円は、$121=\pi r^2$　∴半径 $r=\sqrt{\frac{121}{\pi}}=6.206\cdots$、∴直径＝12.412・・・となる。これは、内側の円（半径 5.5）と外側の円（半径 7.0）の中間にあるということである。

逆に円 154 に相当する（同面積の）正方形は、$L^2=154$　∴$L\fallingdotseq12.410$　∴12.410＞11.0　つまり、前提にしている正方形よりも少し大きい（12.410-11.0＝1.410、これは$\sqrt{2}$相当）形となる。いずれにしても、『11』より大きな四角となる。これは、「３，４，５」の比を持つピタゴラス直角三角形ではなく、一般的な直角三角形ということになる。

その２；ここで、注目すべき事項がある。外周に着目する。

円積問題の図(表)－５においては、相関比は 0.866 または 1.128 であるが、図(表)－６においては、相関比は 0.999(または 1.0004)となり、ほぼ同じとなる。つまり、月（天）と地球（地）の関係においては、外周が見事に一致するというのだ。地球に月を隣接密着させた時の地球中心を支点とした月中心を通る円弧の円周長が、地球がすっぽり入る四角の外周長と同じなのである。面積相関比のやや大きな食い違いを帳消しするかのように面目躍如というところである。古代人はこの発見にたいそう喜んだことだろう。

その３；前記図－１において、網掛けしている部分が気になったことから、何か意味あるのか？　気になったことから図－３の発展形作図、図－７を踏まえて考察する。

円周率π＝3.14159 とする。

三角形[P0-P1-P3]の斜辺[P1-P3]＝$\sqrt{5.5^2+7.0^2}=\sqrt{79.25}$≒8.902

同三角形三辺の和 LL_1＝11+(8.902＋8.902)＝28.804

角[P0-P1-P3]＝$\cos^{-1}\frac{5.5}{8.902}$＝51.842～≒51.8 度　角[P0-P3-P1]＝$\cos^{-1}\frac{7.0}{8.902}$＝38.158～≒38.2 度

角[P1-P3-P2]＝38.2×2=76.4 度　（検算）(51.8×2)＋76.4＝180 度（ok）

内側円周の長さ LL_2＝2πr＝２×π×5.5≒34.557、内側円の面積＝πr^2＝π×5.5×5.5≒95.033

外側円周の長さ LL_3＝2πr＝２×π×7.0≒43.982、外側円の面積＝πr^2＝π×7.0×7.0≒153.938

正方形の面積＝11×11＝121、三角形の面積 S1＝底辺×高さ÷２＝11×7÷2＝38.5

ちなみに、121÷38.5＝3.142→π(3.14159)　となる。

内側円下半分面積 S2＝πr^2÷2＝π×5.5×5.5÷2≒47.517＝S2

内側円において左側の弓部の面積 S3 を求めたい。

まず扇形[P0-P1-P6-P4]の面積(S4)を求める。

三角形[P0-P1-P4]は二等辺三角形となるから角[P0-P4-P1]＝51.8 度

角[P1-P0-P4]は 180－51.8×2＝76.4 度となる。∴S4＝$\pi r^2\times\frac{x}{360}$＝$\pi$×5.5×5.5×$\frac{76.4}{360}$≒20.168

次に三角形[P0-P1-P4]の面積 S5 を求める。P4 から直径水平線[P1-P2]に垂線を引きその交点を Q とする。その長さ（高さ）＝線分［P0-P4］（半径）×sin76.4≒5.5×0.972≒5.346

∴S5＝（5.5×5.346）÷2＝14.702

∴S3＝扇形面積 S4－三角形面積 S5＝20.168－14.702＝5.466≒5.5

左右の二つの合計 S6＝＝S3+S3＝25.466×2≒10.932＝S3×2　→　5.5×2=11　（面積の数値が地球直径の数値と一致）となる。

次に、上部月相当円の網掛け部分の面積 S7 を求める。360 度から 76.4 度を差し引いた 283.6 度に比例する。

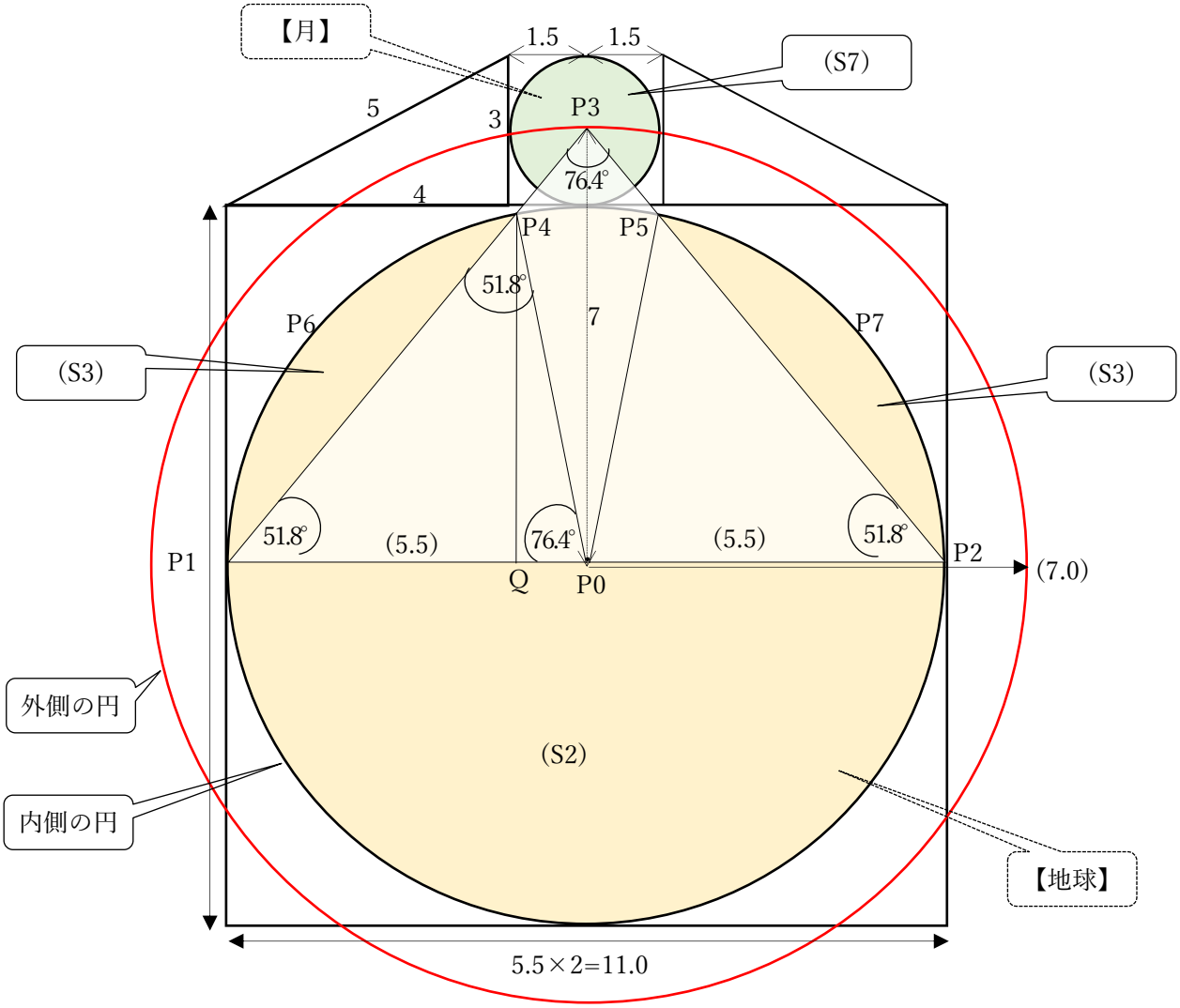
S7＝$\pi r^2\times\frac{x}{360}$＝$\pi$×1.5×1.5×$\frac{(360-76.4)}{360}$≒$\pi$×2.25×$\frac{(283.6)}{360}$≒5.568＝S7

その４；したがって、全体の網掛け部分の面積

A＝S2+ S3×2　(S6)　+S7=47.517＋10.932＋5.568

＝64.017≒64　となります。地球の平面積から地球に隣接・接触させた月の中心を通る三角形を差し引いた数値です。

64=8×8＝8^2 であるが、何を意味するのだろうか。私の直感は易経の八卦×八卦＝六十四卦である。



図－7

内容はヴィクトル・シャウベルガー（オーストリアの科学者）が提唱したものだが、彼は、このことに気付きあえて網掛けをしたのだと推察している。

前半の外周長においては、月が地球を援けた、月が地球に譲ったという見方をする。そして、後半の面積においては、逆に、地球が月に譲った、地球が身を削って月を援けた、という見方をする。

5．みかけの大きさ

その１；2022(R4)年 10 月 19 日付山形新聞掲載「星空案内」（山形大学名誉教授　柴田晋平）より拝借し、図(表)－8 に記載する。

$$\frac{\text{太陽の直径}}{\text{太陽までの距離}} = \frac{139.2}{3{,}474.8} = 0.009305 \qquad \frac{\text{太陰の直径}}{\text{太陰までの距離}} = \frac{3{,}474.8}{384{,}399} = 0.009039$$

	直径	地球からの距離
太陽（日）	139.2 万 km	15,009 万 km
太陰（月）	3,474.8km	384,399km

図(表)－8

二つの星は見かけ上の大きさがほとんど等しいということである。見かけの大きさは、星の実際の大きさと星までの距離とによって変わる。実際の大きさを距離で割り算したもの、つまり、実際の大きさ距離の比率で見た目の大きさが決まる。そこで地球との関係において、太陽（日）と太陰（月）についてみると前記のようになり、両者はほとんど等しくなる。つまり、中からの見た目の大きさはほぼ等しいとなる。

その２；人間の心の問題に敷衍（ふえん）すれば示唆に富んだ訓えがある。

とある吾人は“俺は立派だ、人間が大きいのだ”と自慢するかもしれないが、胡散臭いと思うそのような人間からは離れたくなるから、すなわち距離が遠くなることに同等、よって見た目は小さく見える。つまり、こちらからの評価はその当人の評価よりも実態的に小さくなるということである。

一般的には、傲慢な人からは遠ざかり、謙虚な人には近付きたくなるが、普遍化・帰納的にいえば、みんなと等距離で付き合うのが、ギスギスした人間関係を生まない懸命な生き方ということであろうか。

****

〖 ま と め 〗

月と地球は、物理的に見ても、非常に近しい関係を感じる。ピタゴラスは紀元前 540 年頃に発見したという三平方定理であるが、江戸時代和算においては鉤股弦（こうこげん）の法と称されて利用された。既にこのような月と地球の関係を数学的に追及した人もいたかもしれない。太陽・日と太陰・月は天空の両眼として崇められて来た。神仏混交信仰全盛の時代とも云える中で、ますます月と地球の相性・親和性に感嘆し、神聖視・神格化が深まった可能性大である。　神話では、天地を分け、天には日（太陽・火）と月（太陰・水）を配し、地は陸地と海原を受け、真水と潮水にも変化（へんげ）し、しかも、その奥底には、真水の底にはマグマが、潮水の底にもマグマが、つまり、火が疼（うず）いているのである。全ては調和・中庸を示唆する訓えである。　現代の科学の眼で見るから、繋がりをこのように書けるのだという見方もあろうが、先代・古人は、人間固有の直観力で見通していた、見透かしていたので馬鹿に出来ない。

私は高卒、それも田舎の職業高の新庄工業高校　電気課程卒（今は新庄神室産業高校に統合されて廃校）である、以上を解いたのは 2022(R4)年 11 月の 72 歳の時であるが、数学が大好きだったこともあるが、試行錯誤を重ねながら根気強く解いた結果であり、よくぞ解いたものだと脳の仕組みに驚きを覚える。この問題に興味を持ったのは、2022(令和 4)年 9 月 10 日(土)、西川町本道寺から月山に至る約 14.3km の参詣古道の史跡等調査において、月山山頂からの下り、「天空石橋」を、そして、「高清水小屋跡・九十六丁（石）」を発見し、その先の下りで、赤み懸かった中秋の名月に遭遇し感動したこと、そして、月山の祭神は月読命であることから、改めて月と地球との関係を調べてみようとなったのが動機であった。　実はこの取り組みにはある過程（遠因）があって、『正 7 角形』問題――（線を引くための）定規およびコンパスだけを用いて図形を描くこと――に関心を持っていた中において、小立の阿部慎悦さんからアドバイスを受けながら四苦八苦しつつ、数学に向き合っていたということがあった。

（end）