

# ナスカの地上絵再現による比例の学習 — 諫見泰彦氏の方法の解説 —

## A Study of the Proportion by the Reproduction of the Lines and Geoglyphs of Nasca and Palpa: The Method by IMAI Yasuhiko

岡野 恵 司

OKANO Keiji

### §1. ナスカの地上絵

ナスカの地上絵とは、ペルーの大地に描かれた複数の巨大な図形である(図1)。紀元前200年から紀元後800年の間に描かれたと考えられている。1つの図形の幅は100mを超える程で、あまりに巨大なため、地上からは見ることができず、上空からでないとその形を知ることはできない。

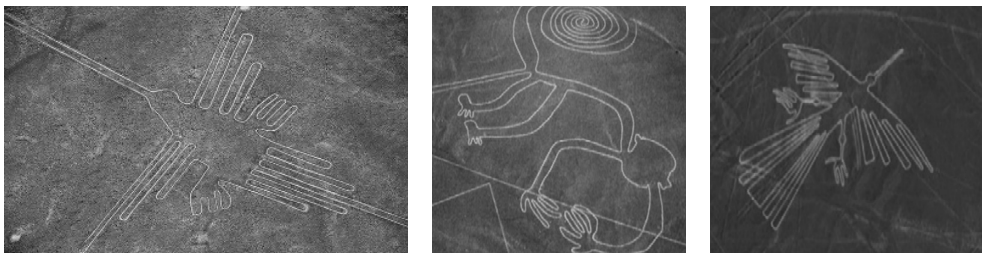


図1

Googlemap に

“-14.692139,-75.148885”

と入れて検索すれば、その絵の1つ(ハチドリ)をはっきりと見ることができる。何のために描かれたのか——宗教的儀式説、雨乞い儀式説、宇宙人との交信説など諸説ある——や、どのようにして描かれたのかなどが、1933年の発見以来、様々な歴史家、科学者、ミステリー愛好家らによって考察されてきたが、正確なことはまだわかっていない。

諫見泰彦氏は、図形の比例拡大の考え方に基づいて、小学生児童と共に画鋏2個と糸1本のみから、実物大のナスカの地上絵を再現することに成功した。これにより、古代人であっても、小学校算数程度の知識があれば地上絵が作成可能なことが証明された。そして、このナスカの地上絵を題材とした算数の「比例」と測量とのつながりを学ぶ学習プログラムは、基礎科学教育分野の優れた実践研究成果として、第5回小柴昌俊科学教育賞を受賞した。その後も各地の小・中・高等学校でこの学習プログラムは実践され、子どもた

ちの算数・数学および測量への関心に大いに役立っている。また、その再現の様子はテレビ番組『教科書にのせたい!』(TBS テレビ)でも紹介されている。聞いてみるだけでは作成の様子や楽しさは実感できないが、実際にやってみると想像以上に面白く、完成した図形を見れば達成感と感動を味わえる。また数学の応用や正確に測ることの大切さについて、身をもって知ることができる。

しかし、教員が実際に限られた時間の授業でこの体験学習を行おうとすると、入念な準備と道具の用意が必要となる。そこでここでは、地上絵の再現方法の手順を記し、実際の活動の参考となるようにした。

## § 2. 方法

### ● 事前準備 1 : 道具の準備

以下のものを用意する。

- (ア) A0 サイズスチレンボード×4枚 (1枚あたり1000~3000円で購入できる)
  - (イ) 太字ペン
  - (ウ) 釘 (50mm) ×200本
  - (エ) PP ロープ (伸び縮みしないもの)
  - (オ) ビニール紐 (遠くから識別できるもの)
  - (カ) 荷札×100枚
  - (キ) ハンマー×グループ数
  - (ク) 拡大したい図形 (A4程度の大きさ)
  - (ケ) 画鋸または針
  - (コ) 糸
- (1). (オ) のビニール紐を20cm程度の長さに切ったものを100本作り、(ウ) の釘100本に結び付ける。長さの目安は、地面に釘を打ち込んだ後で目印になり、後で紐を握ることで引き抜きやすい程度になっていればよい。これらを (数えやすいように) 10本ずつの束にしておく。
  - (2). (カ) の荷札に1~100の番号を (イ) の太字ペンで記す。

### ● 事前準備 2 : 4枚の分割絵の作成

- (3). 拡大したい図形の絵に枠を付け、中心辺りを通るように十字の線を記し、交点を全体基準点と名付ける。この十字の線は、後の角度合わせを行う際に用いる (図2左)。
 

以下、このA4サイズの絵を、A4→A4×4枚→A0 スチレンボード×4枚→校庭サイズと拡大していくことになる。
- (4). 元の絵を、全体基準点と(3)で書いた枠と十字の線を含むように4つのパーツに分け、拡大コピーする (図2右、図3)。後で図をA0の大きさに拡大するので、このパーツの大きさはA4より少し小さい程度にしておく。

**注意.** 下の図では、材料が大きくなりすぎないように、ハチドリのくちばし部分を切っている。またこの稿の最後に、資料として実際に使用したこのパーツを載

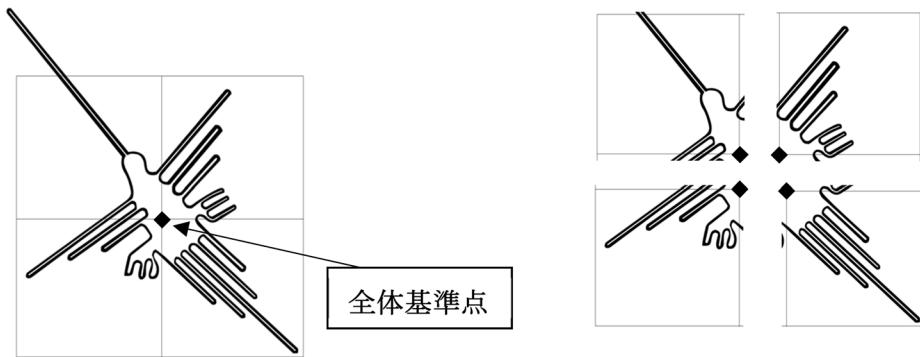


図 2

せている。

- (5). 各パーツのどこかに板基準点を定める。例えば図3では枠の角辺りを板基準点としている。図形の輪郭に沿って、図形の主要箇所（100か所程度）に順番に番号を振っていく。これを番号点とよぶことにする（図3）。

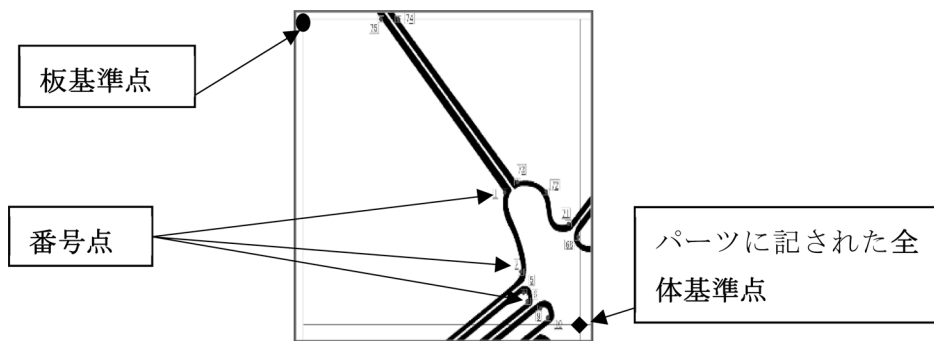


図 3

● 事前準備 3：スチレンボードへの拡大

4分割したA4サイズの絵では小さすぎて作業しづらく、この後の作図の際に誤差の影響が大きくなるので、分割絵の拡大図を（ア）のスチレンボードに描く。

**注意.** 大型プリンターがある場合は、A0サイズに拡大コピーしたものをスチレンボードに張り付けてもよい。その場合には図形の線が太く出てしまうので、(3)の番号割り振りはこの拡大コピーに対して行うとよい。

- (6). (ア)のスチレンボードの角周辺にパーツを張り付ける。板基準点に（ケ）の画鋲を刺し、（コ）の糸を結びつける。
- (7). 番号のついた点に（ケ）の画鋲を刺す。板基準点に結んである糸を、板基準点と番号点の間で2往復半させ、その位置を指でつまむ。これをほどくと、板基準点と番号点の5倍の距離が測り取れたことになる（図4左）。

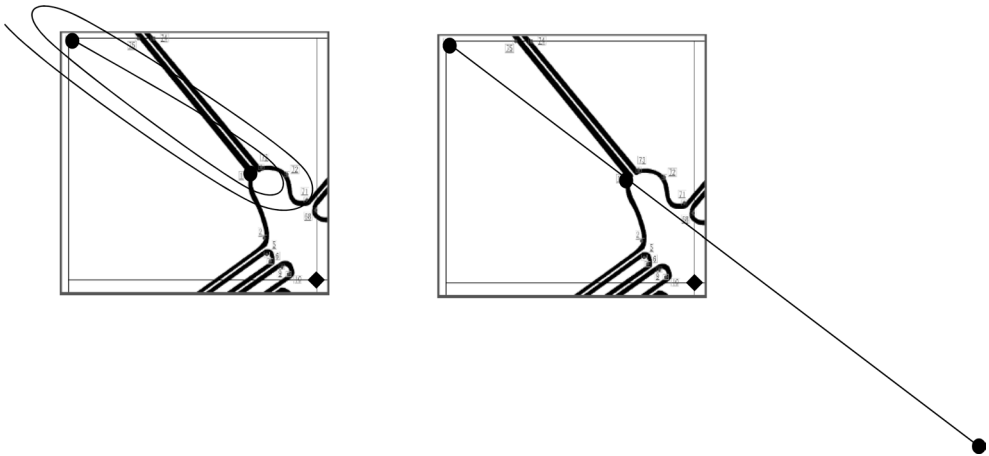


図 4

- (8). 板基準点と番号点の延長線上に糸を伸ばし、スチレンボード上の指でつまんでいる位置に、印と、先ほどの番号点と同じ番号を記す (図 4 右)。
- (9). 上記 (7), (8) をすべての番号点に対して行うことで、スチレンボードに元の絵の 5 倍に拡大した番号点が記されることになる。
- (10). 枠線も同様にして 5 倍に拡大したものをスチレンボードに書いておく。これはこの後の角度合わせのためである。

● 校庭作業 1 : グループ分け

- (11). 校庭の中心辺りに、垂直二等分線の作図法によって、垂直二等分線を作り、その交点を校庭の全体基準点と名付ける。

注意. 垂直二等分線の作図法 :

- i. 校庭に任意に 2 点 A, B を取り、線分 AB を作る。(エ) の紐に線分 AB と同程度の長さ R をとって、片側に (ウ) の釘を結ぶ。
  - ii. この紐がついている釘を A に打ち付け、R を半径、A を中心とする円弧を描く。
  - iii. B に対しても同様に、紐がついている釘を打ち付け、R を半径、B を中心とする円弧を描く。
  - iv. 円弧上に 2 つの交点ができるので、その 2 点を結ぶと、線分 AB を通る垂直 2 等分線ができる。
- (12). 板 (スチレンボード) の全体基準点と校庭の全体基準点を合わせ、角度も合わせる。角度を合わせるには、板の書いてある枠と、校庭に描いた垂直二等分線を合わせればよい。全体基準点に (ウ) の釘を打ち込み、十分な長さを持つ (エ) の紐を結びつける (図 5)。

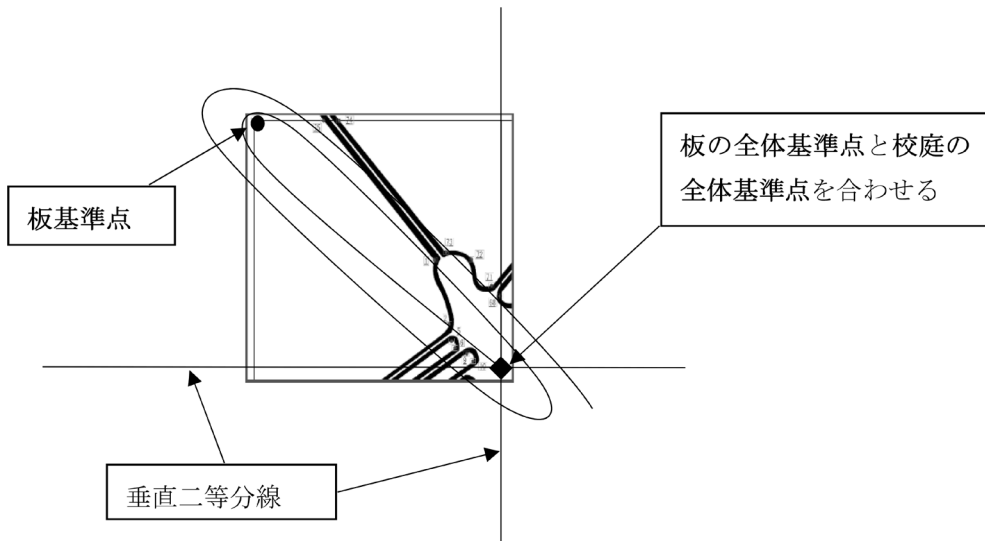


図 5

- (13). 板基準点に(ウ)の釘を打ち込み、全体基準点に結んである糸を、全体基準点と板基準点の間に15往復させ、その位置を指でつまむ。これをほどくと、全体基準点と板基準点の30倍の距離が測り取れたことになる(図5)。
- (14). 全体基準点と板基準点の延長線上に糸を伸ばし、指でつまんでいる位置に印をつけ、これを校庭の板基準点と名付ける。
- (15). 今度は板を移動し、板基準点と校庭の板基準点を合わせ、角度も合わせる。角度を合わせるには、板の基準点、板の全体基準点、校庭の全体基準点の3点が一直線上に並ぶようにすればよい。これを4つの板に対して行う(図6)。

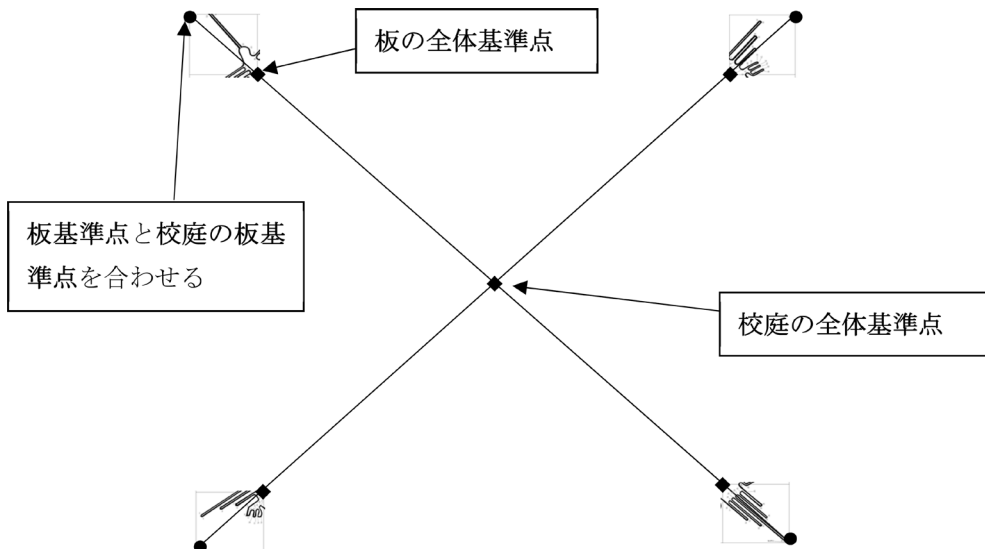


図 6

● 校庭作業 2 : 地上への描画

- (16). グループは、板基準点に (ウ) の釘を打ち込み、(エ) の紐を取り付ける。
- (17). 板上の番号点の一つに (ウ) の釘を打ち付ける。
- (18). 板基準点に取り付けた紐を、板基準点と番号点の間で15往復させ、その位置を指でつまむ。これをほどくと、板基準点と番号点の30倍の距離が測り取れたことになる (図7)。
- (19). 板基準点と番号点の延長線上に紐を伸ばし、指でつまんでいる位置にビニール紐のついた釘・番号点に記された番号と同じ番号の荷札を打ち付ける (図7)。

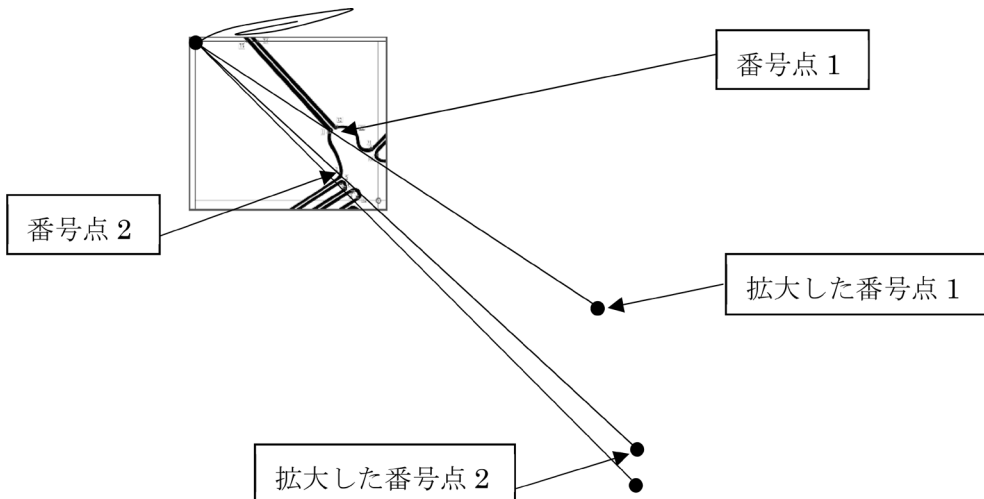


図7

- (20). 全部の番号点が拡大できたら、拡大した番号点を番号順にラインカーで結んでいくと、元の絵の150倍の拡大図が校庭に描画できる。

● 終わりに

実際に、教員が『事前準備』までを行ったうえで、都留文科大学の学生15名程度と共に『校庭作業』部分の作業を、3回にわたり行った。『校庭作業1』から始めた場合は80分程度、『校庭作業2』から始めた場合には60分程度かかった。

資料として4分割されたパーツをつけた。作成の際にはこれらをA4サイズにコピーして使用すればよい。最後に、作業中は日射病対策等、体調管理に気を配る必要があることを注意しておく。

参考文献

- ◆ 諫見泰彦「ナスカの地上絵の再現:測るをテーマとした仙台市立松陵小学校における教育実践」『デザイン学研究特集号』16(4), 2009年3月, 36-39

写真を引用した Web ページ

- ◆ 宇宙からも見える? 世界遺産「ナスカの地上絵」の壮大すぎる光景

Received : September, 27, 2017

Accepted : November, 8, 2017

