

磯田正美,土田知之,“異文化体験を通じての数学の文化的視野の覚醒:数学的活動の新たなパースペクティブ”, 中学校・高等学校数学科教育課程開発に関する研究(9)教育評価の転換と歴史文化志向の数学教育—ADDING IT UP: Helping Children Learn Mathematics—, vol.9, pp.83–84, 2002, 筑波大学数学教育学研究室.

### 概要

新しい教育課程では、数学的活動が改めて目標視された。ここでは、解釈学的視野から、数学的活動の指導を語るパースペクティブとして、数学が人の営みであることの自覚を伴う、数学の文化的視野の覚醒を提案する。その際、数学史事例をもとに、その指導が、数学を人の営みであることを自覚させること、そのような視野は数学的活動に人格を認める効果を持つことを確認する。

### 引用文献

- 1)磯田正美,“異文化体験からみた数学の文化的視野の覚醒に関する一考察”, 筑波数学教育研究, no.20, pp.39–48, 2001.
- 2)小原豊,“学校数学にみられる教授学的変換について”, 教育科学数学教育, pp.106–109, 2001.3.
- 3)矢野道夫編集,“インド天文学・数学集”, pp.388–389, 1980, 朝日出版社.

異文化体験を通じての数学の文化的視野の覚醒；数学的活動の新たなパースペクティブ  
**Mathematics as a Human Enterprise through Cultural Awareness**  
**For the Perspective of Mathematics Activity**

○磯田正美\*、土田知之\*\*

ISODA Masami\*, TSUCHIDA Tomoyuki\*\*

筑波大学教育学系\*、筑波大学教育研究科\*\*

Institute of Education, University of Tsukuba\*, Master Program of Education, University of Tsukuba\*\*

**要約：**新しい教育課程では、数学的活動が改めて目標視された。ここでは、解釈学的視野から、数学的活動の指導を語るパースペクティブとして、数学が人の営みであることの自覚を伴う、数学の文化的視野の覚醒を提案する。その際、数学史事例をもとに、その指導が、数学を人の営みであることを自覚させること、そのような視野は数学的活動に人格を認める効果を持つことを確認する。

**キーワード：**数学教育、数学的活動、解釈学、数学史、文化、人格

### 1. 文化的視野の覚醒

魚は自分が水の中で暮らしていることを普段意識しない。意識できるのは、釣り上げられた時である。これは Lerman, S. (1994) (磯田 2001) が教室文化を問題にする際に取り上げた喩えである。そこには、我々は、普段、自らの文化を意識することなく文化的営みを行っているという前提がある。この喩えは、その文化的営みを相対的に意識し、反省する契機が異文化体験によって与えられること、その反省によって、自らの文化的営みが相対化されて覚醒されること、その異文化体験が、このような世界もあったのかという驚きを伴った体験であることを示唆している。本論ではこのような考え方を授業に持ち込む一般論として、解釈学的営みを取り上げ、例証する。

### 2. 方法としての解釈学的営み

一般化の手がかりは解釈学である。歴史解釈の方法としての解釈学を、数学を教える教室においても持ち込むべきことを唱えたのは Janke, H. (1994) である (磯田 2001)。彼は、歴史的テキストを単に数学と考えるのではなく、それを記した他者の身になって考えてみる、他者の世界において考えてみることを解釈学的営みの根幹においている。数学集団の一員としての生徒、教師は、歴史的テキストに記された内容に対して、その数学内容について予想し、その内容についての理解を深める。生徒、教師は、その状況から、そのテキストを記した歴史的人物が暗黙ないし明確に想定している理論的な諸条件を想像することができるようになる。しかし、それでは終わらず、その想像からその諸条件について自分なりに仮説形成する。その際に必要な、他者の身になって考えてみることは、数学と自分自身の関係に自分

を映し出す機会となる。その映し出しは、逆に、自分が読みとろうとしている媒体 (多くはテキスト) によって客観化される。自分の読み (予想) が正しいか否かを、歴史や当時の文化的背景を考慮したテキストによって確定していく。

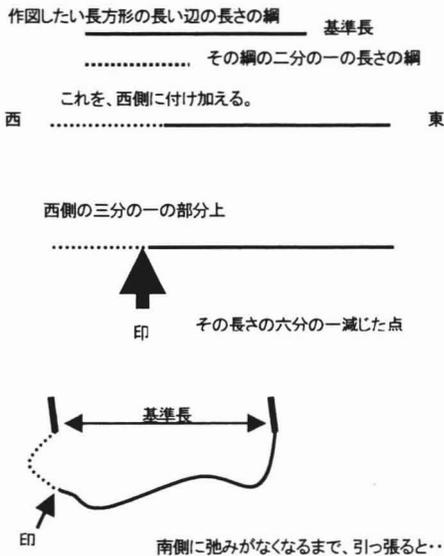
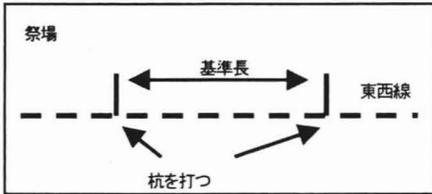
このような解釈学的営みを教室に持ち込むことの効果は、自らの営みを客観的に観察し直す視野を、その営みが提供する点である。教科書に記された内容は、その内容が発見され想像された時点から、一度は、脱文脈化され、脱人格化されている (小原 2001)。教師は、教科書を活かしつつも、学習指導を進める過程で、その脱文脈化、脱人格化された内容を、再度文脈化し、人格化しようとして、生徒に可能な活動を促す。それだけならば、従来の数学本来の活動をするという数学的活動論の延長上で語りえる。Janke の提案する解釈学的営みは、その文脈化、人格化自体を相対的に自覚させようとする方法であり、その意味で、解釈学的営みを教室に持ち込むという主張は、数学的活動の指導に対して、新しいパースペクティブを提供する。以下、事例で具体的に述べる。

### 3. 事例；インドの数学

高一生女子 1 名に、解釈学的営みを求めた事例を示す。まず、歴史テキストの文脈を示すために、次の概略を記した文章を読ませた。

「紀元前 1000 年ごろ以来、インドには、ヴェーダという宗教文献群が存在していたこと。ヴェーダ祭式の一つに、特別祭場を設け、三つの祭火を用い、一人の祭官に委託して行われるシュラウタ祭があったこと、これから読むアーバスタンバ・シュルバストラは、このシュラウタ祭の祭場設営規定書であること」。

そして次の内容をアーパスタンバ・シュルバーストラ (BC500 頃) の一節として提示した (矢野, 1980)。「(作図しようとする長四角の) 長辺の長さを基準とし、(基準長の綱に) その二分の一 (の長さの綱) を (西側<sup>2</sup>) に 付加する。次に (綱の全長の) 西側の三分の一部分上に (その長さの) 六分の一を減じた位置に印を作る。(祭場の) 背骨線<sup>3</sup>の両端上に (打ちこんだ二本の小杭に綱の) 両端を固定し、印をもって (綱のたるみがなくなるまで) 南側に引き張り、(印の位置の地上に) 標識<sup>4</sup>を作る。同様の手続きによって、北側に (標識を作る)。(次に綱の両端の位置を) 入れ替えて逆にし、反対側で (同様の手続きを南側と北側に行う)。(得られた四点を結んで長四角が作図される。)(脚注も含めて出題)」その上で「ひもとピンを用いて当時の方法で、長方形を作図して、何が記されているのか」考えることを求めた。試行錯誤された内容は次の内容である。このような試行錯誤から、被験者は、最終的に、



<sup>1</sup> 祭場にその長さの間隔 (これを基準長とする) に杭を打ち込む。  
<sup>2</sup> シュラウタ祭式では、東の方角は神々の方位として聖なる意味が与えられていた。従って、祭場の設営には祭場の中心を貫く東西線 (背骨線) の決定が行われる。  
<sup>3</sup> 祭場中央を西から東に走る祭場設営の基準となる線 (東西線)。  
<sup>4</sup> 杭を打ち込む。

印しを付けた点が、直角をなすことを知り、このような操作を繰り返せば、東西線上に確かに長方形の頂点が4つ得られることを確認する。被験者は次のような感想をのこしている。

「こんなところから三平方の定理が生まれた (現れた)」  
「(長方形が) 書けると思ったときは、感動した。問題が解けたときみたい」 どうして当時の人は最初に三平方の定理をみつけたんだろう? 「場数ふんでやっていくうちに、あーあーみたいな」 なぜ縄と杭を使ったんだろう? 「動かせる (いじれる) から」 「日本は絶対無い。機械?」 いまなら何を使う? 「定規と分度器」 「コンパスと定規」 全体としてどうだった? 「作業楽しい」 「やっていることは数学」 「今まで適当に覚えてただけ。細かく」 「こういう歴史とか祭りとか交えてやってる問題だからわかりやすい、数学と話さばく」 「(教科書の例は) 現実味に欠ける。自分でやったときないから。計測とか」 「やっている人がいるってことで現実味がある。わたしもできるかもって思う。」

ここで、被験者は、紀元前 500 年頃のシュルバーストラの記述に三平方の定理が利用されていることを認めてインパクトを受け、そこに古代インドの人々の営みを認めて、自らが三平方の定理を学んだ際の経験と対比し、古代インドの人々と自分を重ねて「私もできるかも」という自覚を得ている。それは、自らの文化的営み (三平方の定理の学習) をシュルバーストラの記述から相対的に意識し、反省する契機が、異文化体験としてのシュルバーストラの解釈を通じて与えられたこと、その反省によって、自らの文化的営みである三平方の定理の学び方が相対化され覚醒され、それまで自覚することはなかった、具体的に存在する人の営みとして、三平方の定理をみる視野を得たことを示している。これは、前述の解釈学的方法によって得られた体験である。

数学のリアリティは、それが具体的、日常的であるかというだけでなく、このような解釈学的営みによる人格化、文脈化を通じて、人の営みとしてとらえなおすことで得られることを、この事例は示唆している。解釈学的営みを生徒に求めることは、数学的活動を人の営みと認める上で有効である。

#### 引用文献

磯田正美 (2001)、異文化体験からみた数学の文化的視野の覚醒に関する一考察、筑波数学教育研究 20 号、39-48  
小原豊 (2001)、学校数学にみられる教授学的変換について、教育科学数学教育、2001 年 3 月 106-109  
矢野道夫編集 (1980)、インド天文学・数学集、朝日出版社 p388-389