

探求

現職教員・教員養成コース学生のための  
「数学の勉強は何のため？」シリーズ(8)

# 学校数学現成論

— 「学校数学 = 生態系」の含蓄 —

北海道教育大学教授  
宮下英明 著

Ver. 2014-09-22



# 学校数学現成論

## 「学校数学＝生態系」の含蓄

### 本書について

本書は、

<http://m-ac.jp/>

のサイトで書き下ろしている『学校数学現成論』を PDF 文書の形に改めたものです。

文中の青色文字列は、ウェブページへのリンクであることを示しています。

# 目次

はじめに	1
1 「学校数学現成」の観取	5
1.0 要旨	6
1.1 「学校数学現成」の観取	7
1.1.1 「現成」観取——現成論へ	8
1.1.2 「学校数学＝生態系」の視座	10
1.1.3 存在論と〈視座〉	12
1.2 「現成」の構造・機序	14
1.2.1 現成論タイプの思想	15
1.2.2 オートポイエーシスのシステム論	16
1.2.3 〈現成論批判〉の位置づけ	19
2 「学校数学＝生態系」	21
2.0 要旨	22
2.1 学校数学に対する「系」の捉え	23
2.1.0 要旨	24
2.1.1 均衡の系——複雑系	25
2.1.2 合理系——力学系	27
2.1.3 安定系	28
2.2 「学校数学＝生態系」	29
2.2.0 要旨	30
2.2.1 学校数学は、生態系	31
2.2.2 「学校数学＝生態系」の生物種	32
3 自己維持する系	35
3.0 要旨	36
3.1 自己維持する系——攪乱と均衡回帰	37
3.1.0 要旨	38

3.1.1 自己維持——〈攪乱と均衡回帰〉で代謝	39
3.1.2 〈在る〉は、〈在る〉実現	41
3.2 「攪乱」のいろいろ	42
3.2.0 要旨	43
3.2.1 「攪乱」装置	44
3.2.2 「攪乱」のいろいろ	45
3.2.3 人材育成論——学校数学出口論	46
3.2.4 「数学を」対「数学で」	48
3.2.5 文部行政の「新指導要領」	49
3.2.6 「数学的○○」ムーブメント	51
3.2.7 「〈教える〉はダメ」	53
3.3 同じことの繰り返し	55
3.3.0 要旨	56
3.3.1 同じことの繰り返し	57
3.3.2 代謝・忘却	58
3.3.3 繰り返しの形——拍動と振り子運動	59
4 「意味／出口／是非／進歩」と無縁	63
4.0 要旨	64
4.1 「意味」と無縁	65
4.1.0 要旨	66
4.1.1 「意味」と無縁	67
4.1.2 「意味」の問い	68
4.2 「出口」と無縁	69
4.3 「是非」と無縁	71
4.3.0 要旨	72
4.3.1 系は、個の〈自分本位〉の均衡	73
4.3.2 自己維持を実現するものであれば是非はない	75
4.3.3 個の主観の「是」は、系の攪乱が効用	76
4.4 「進歩」と無縁	78

4.4.0 要旨	79
4.4.1 同じことの繰り返し	80
4.4.2 規模・勢力の拡大は、質の向上とは違う	82
4.4.3 「進歩」に見えるものは、「進化」	83
4.4.4 教員の場合	84
5 「学校数学現成」の定立	89
5.1 「現成」の定立	90
5.2 目的論・実践論の位置づけ	91
5.3 学校数学形態形成学	93
おわりに	97

はじめに

学校数学は歴史が長い。そこで、もし学校数学が進歩するものなら、この間ずっと進歩していなければならないはずである。

事実はそのようではない。

「進歩」は学校数学の条件ではないということである。

一方、ひとが学校数学を論ずるとき、学校数学はくよくならねばならないもの>になっている。「学校数学はよくならねばならないもの」は論点なのだが、この論点の先取が行われるわけである。

その学校数学論は、目的・実践論になる。

ここに、つぎの考えがもたれてくる：

《「学校数学」は、「する」(目的・実践)を考える一方で、  
「なる」(法則)を考えるべき主題みたいだ》

本論考は、この「なる」の論考である。

そして、本論考はこれを「現成論」としてつくることになる。

読者の便利のために、この内容の概略を最初に述べておくことにする。

「なる」とは、どういうことか？

「なる」は、「均衡の実現」である。

「均衡の実現」は、系の事態である。

そしてこれが複雑な様相を呈するとき、「系」は「複雑系」で考えようということになる。

学校数学の「なる」は、複雑系の「均衡の実現」である。

「均衡の実現」は、現前がまさにこれである。

現前は「均衡の実現」であり、「なる」の相に他ならない。

「なる」は、この先に求めるものではなく、現前がそれである。

この「なる」論は、「現成論」(「<成る>は、現前がそれである」)がこれの形になる。

「現成」は、「現前の回収が現前」のウロボロス構造のことである。

「現成」の系は、「自己維持する系——それ以上でも以下でもない」である。

「現成」の系としての学校数学とは何か？

学校数学は、人がこれを棲処とする。この学校数学は、自身を一つの生態系として現す。

本論考は、「現成」を、<学校数学が生態系として見えてくる位置にまで視座を退くときに、学校数学が現す相>と捉える。

「現成」の系としての学校数学は、生態系である。

こうして、学校数学の「なる」の論考は、「現成」が形式になり、そして「学校数学＝生態系」が内容になる。

「学校数学＝生態系」論は、学校数学の周期運動や生態パターンの現象を捉え、これを法則的に説明することに向かう。

本論考は、専ら自身の経験論としてこれを行う。

但し、学術的には、「学校数学＝生態系」論はこれの基礎学を示唆していかねばならない。

その基礎学はどのようなものか？

本論考は、「学校数学形態形成学」と捉える。

こうして、本論考の「学校数学現成論」は、「学校数学形態形成学」の導入を含蓄する。

## 1 「学校数学現成」の観取

### 1.0 要旨

### 1.1 「学校数学現成」の観取

### 1.2 「現成」の構造・機序

## 1.0 要旨

ひとが「学校数学」を論じることは、「向上」を論じることである。

ひとは、物事を「向上」で考える習慣をもつ。

しかし、物事には本来「向上」の含蓄はない。

実際、「学校数学」は、「向上」の試みがずっと続けられてきた割には、向上していない。全体として代わり映えしない。

「学校数学」は、「する」（目的・実践）を考える一方で、「なる」（法則）を考えるべき主題である。

本論考は、「学校数学」を「なる」の視点で捉えようとする。

「なる」とは、どういうことか？

学校数学の「なる」は、複雑系の「なる」である。

複雑系の「なる」は、「均衡相の実現」である。

しかし、「均衡相の実現」をいえば、現前こそ「均衡相の実現」である。複雑系において、現前は「均衡相の実現」であり、「なる」の相に他ならない。

「なる」は、この先に求めるものではなく、現前がそれである。

こうして、「なる」論は、「現成論」（《「なる」は現前に成っている》）がこれの形になる。

本論考は、「学校数学現成論」である。

本論考は、「する」論（目的・実践論）に対する現成論の対置である。

## 1.1 「学校数学現成」の観取

1.1.1 「現成」観取 —— 現成論へ

1.1.2 「学校数学＝生態系」の視座

1.1.3 存在論と〈視座〉

### 1.1.1 「現成」観取 —— 現成論へ

学校数学の実践は、学校数学に対するつぎの当て込み（決め込み）を以てする：

1. 意味をもつ
2. 出口をもつ
3. 是非がある
4. 進歩する

しかし、学校数学を虚心坦懐に観察すれば、学校数学のつぎの事実を見て取ることになる：

1. 意味を述べられない
2. 出口論は、出力の検証を想定していない
3. 「是」として行われていることは、多様でしばしば対立的
4. 進歩していない

学校数学はむしろこんなふうである：

1. 「意味」と無縁
2. 「出口」と無縁
3. 「是非」と無縁
4. 「進歩」と無縁

これはどういうことか？

学校数学現前の理は、意味・出口・是非・進歩とは別のところにある、ということである。

学校数学に対するこの捉えは、実践論に反照する。

個の「する」を飲み込んで無にするような、系の「なる」が、浮かび上がってくるからである。

「実践の意味は？」となるわけである。

この問題構造は、「する」と「なる」の同時性である。

「開く」と「閉じている」の同時性、「自由」と「定まっている」の同時性である。

構造は、矛盾構造めいてくる。

この一見矛盾構造が、「現成」のことはを用いて本論考が主題にしようとするものである。

「現成」のことはの趣意は「現即是成 成即是現」であるが、この意味は論が進むにつれ明らかになる。

ただ、先回りして言うと、多様な個の多様な「する」の均衡が「なる」である。

その「する」は、＜生きる＞に言い換えられる。

学校数学現前の理は意味・出口・是非・進歩とは別のところにあると述べたが、＜生きる＞がその理である。

### 1.1.2 「学校数学＝生態系」の視座

学校数学の「なる / 現成」の相は、いくぶん距離をおいて学校数学を臨むときに見えてくる。どのくらい視座を退くかという、学校数学が生態系として現れてくる位置にまでである。

実際、視座を「学校数学＝生態系」まで退くとき、学校数学の「意味 / 出口 / 是非 / 進歩と無縁」が見えてくる。

現成論は、端的に、存在論である。

一般に、存在論は「この視座からの存在論」であり、この意味で<視座>の存在論である。

そして、学校数学現成論は、「学校数学＝生態系」を臨む視座からの存在論というものになる。

「学校数学＝生態系」の意味は？

学校数学は、人がこれを棲処とする。

この学校数学は、自身を一つの生態系として現す。

つぎは、「生態系」のイメージとするには単純に過ぎるものであるが、「する」と「なる」の別次元を了解するには役立つイメージである：

ムクドリ<sup>1)</sup>の集団飛行、イワシ<sup>2)</sup>の集団遊泳、粘菌塊<sup>3)</sup>の移動

ムクドリ<sup>1)</sup>の集団飛行



### 1.1.3 存在論と〈視座〉

現成論は、存在論を行う。

一般に、存在論は「この視座からの存在論」であり、この意味で、〈視座〉の存在論、「視点の相対性」の存在論である。

いま、自分の立つ地点から、上昇してみる。

自分の棲む世界が眼下に展望されてくる。

併せて、これまで自分にとって特別であったものが、雑多の中に相対化され、そして埋没する。

はじめデコボコに見ていたものが、平らになっていく。

また、自分の棲む世界に対し、これと大きく異なる世界を対置してみる。

そしてこの世界から自分の世界を臨んでみる。

多様性と見ていたものが、同じものになる。

雲の中に入っていく。

輪郭に見えていたものが無くなる。

ただの霧になる。

事物の如何は、視点のポジショニングに依存する。

デコボコと平らは、矛盾しない。

違うと同じは、矛盾しない。

「色(しき)」と「空(くう)」は、矛盾しない。

作為と〈自ずと成る〉は、矛盾しない。

パラフレーズしてみる：

開いていると閉じているは、矛盾しない。

動いていると止まっているは、矛盾しない。

生きていると死んでいるは、矛盾しない。

有ると無いは、矛盾しない。

自由と定まっているは、矛盾しない。

するとなるは、矛盾しない。

## 1.2 「現成」の構造・機序

### 1.2.1 現成論タイプの思想

### 1.2.2 オートポイエーシスのシステム論

### 1.2.3 <現成論批判>の定位

前節（§「学校数学現成」の観取）では、「現成」の意味を曖昧にしたまま、「現成」の概念を導入した。

本節では、「現成」の意味を、この構造・機序を論ずるとい  
う形で、定めていく。

### 1.2.1 現成論タイプの思想

現成論に対するのは、目的論ないし本質主義である。

目的論は、現前を「目的に向かうプロセスの途上」と捉える。

本質主義は、現前を「本質（アイデア）の現象」と捉える。

これに対し現成論は、現前を「それ自体で成っている」と捉える。

ここで「成っている」は、時間経過につれ現前は変化するから、「その都度成っている」である。

現成論タイプの思想、ないしその要素が現れている思想には、例えばつぎのものがある：

東洋哲学	道元「現成公案」
西洋哲学	Spinoza「コナトウス」 Wittgenstein「言語ゲーム」 Rortyのプラグマティズム
学術（科学）	オートポイエーシスのシステム論 「創発/複雑系」

本論考の「現成」は、[道元の「現成公案」](#)から引いている。

## 1.2.2 オートポイエーシスのシステム論

オートポイエーシス (autopoiesis) 的システム論は、本論考が学校数学に対し立論しようとする現成論と同じものである。

そして、学術（科学）の論であるから、哲学の銜学的なことばづかいと比べて、よく言語化されている。

「現成」の構造・機序も、システム論の形で述べられている。

そこで、オートポイエーシスのシステム論の言い回しを借りて、「現成」の構造・機序を定めることにする

「オートポイエーシス」のシステム論は、ウンベルト・マトゥラーナ (Maturana) とフランシスコ・バレーラ (Varela) の生命システム論が出自である。

この考えは、ニクラス・ルーマン (Luhmann) の社会システムへの応用によって、分野横断的に広く知られるところとなる。

オートポイエーシスのシステムは、およそつぎのように特徴づけられる：

1. 円環的な構造（自己回収的 self-referential）
2. 自己による境界決定（自己画定的）

これは、「**現前の回収が、即ち現前**」ということである。

そして、「ウロボロス」がこれのイメージになる。

ムクドリの集団飛行は、「ウロボロス」（「現前の回収が、即ち現前」）になっている：



そして、「自己回収的」「自己画定的」の含蓄として、それぞれつぎのことが導かれる：

- 「自己維持のみがその機能」
- 「入力と出力を持たない」

こうして、オートポイエーシスのシステムは、「現成」である。特に、「意味 / 出口 / 是非 / 進歩」と無縁である。

註：マトゥラーナ&バレーラは「オートポイエーシス」を生命システムの必要十分条件にする。よって、この概念を生態系や社会システムに転用するのは、マトゥラーナ&バレーラの退けるところとなる。

1972, "Auto-poiesis: the organization of the living"  
(河本英夫訳 (1991) 『オートポイエーシス — 生命システムとは何か』, 国文社)

### 1.2.3 <現成論批判>の位置づけ

「現成」は、「する」を「なる」に包摂する考えである。

「開く」を「閉じている」に、「自由」を「定まっている」に包摂する考えである。

この考えは、パラドックめいている。

このパラドックスを解くのは、構造の捉えである。

逆に、構造の捉えを閑却すると、《「する」と「なる」の対立、「開く」と「閉じる」の対立、「自由」と「定める」の対立》の誤解になる。

そして、つぎの形の現成論批判になる：

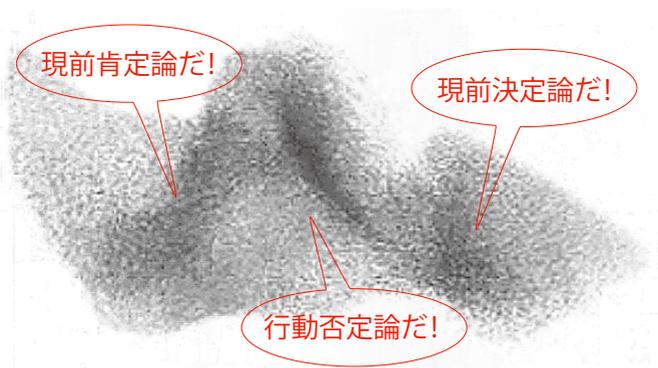
「現前決定論だ！」

「現前肯定論だ！」

「行動否定論だ！」

もっとも、現成論は、現成論批判を<現成>のうちに最初から見込むことになる。

そして、現成論批判を<現成>のうちに位置づけることが、現成論批判への応じ方になる：



## 2 「学校数学＝生態系」

### 2.0 要旨

### 2.1 学校数学に対する「系」の捉え

### 2.2 「学校数学＝生態系」

## 2.0 要旨

本論考は、「学校数学」を「なる」の視点で捉えようとする。  
これは、「する」論（目的論・実践論）に対する「なる」論（現成論）の対置である。

「なる」は「均衡相の実現」であり、その「均衡」は「複雑系の均衡」である。

対象を「なる」の視点で捉えるとは、対象を複雑系として捉えるということである。

本論考が「学校数学」を「なる」の視点で捉えるとは、「学校数学」を「複雑系」の視点で捉えるということである。

本論考は、「学校数学＝複雑系」を「学校数学＝生態系」に定める。  
学校数学は、人の生きる系の一つである。個々が自分の〈生きる〉を、「学校数学」の題目に寄せて表現する。この〈生きる〉全体が、学校数学を生態系として現わす。

## 2.1 学校数学に対する「系」の捉え

### 2.1.0 要旨

### 2.1.1 均衡の系——複雑系

### 2.1.2 合理系——力学系

### 2.1.3 安定系

### 2.1.0 要旨

学校数学現成論は、目的・実践論の「する」に対し、「なる」を描く。

「なる」は、「均衡相の実現」である。

その「均衡」は、「複雑系の均衡」である。

学校数学を「なる」の視点で捉えることは、学校数学を「複雑系」の視点で捉えることである。

「複雑系」の「複雑」は、「混沌」ではない。

「複雑系」は合理系で、その理はシンプルなものだ、と捉えることになる。

「複雑」は、「シンプルな理の重畳の相」と理解される。

「なる」は、合理の結果である。

この合理系のイメージは、力学系である。

「なる」は、力学的法則の実現である。

複雑系は、全体では容易に動かない。

ミクロには絶えまない運動があるが、マクロでは、変化を現さないものになる。「安定系」を示す。

学校数学はずっと「向上」が唱え続けられ、「向上」の試みが続けられてきた。しかし全体として変わり映えしない。

それは、系が複雑系で大きく、これを以て安定系だからである。

こうして、学校数学を「なる」で捉えることは、学校数学を「複雑系」「合理系」「力学系」「安定系」と捉えることである。

### 2.1.1 均衡の系——複雑系

ひとが「学校数学」を論じることは、学校数学の「向上」を論じることである。

実際、学校数学は「向上」がずっと唱えられ続けてきた。「向上」の試みが行われ続けてきた。

しかし現実には、向上していない。

これは、学校数学が、「する」(目的・実践)を考える一方で、「なる」を考えるものだということを示している。

「なる」は、「均衡相の実現」である。

その「均衡」は、「系の要素の均衡」である。

学校数学を「なる」の視点で捉えることは、学校数学を「系」の視点で捉えることである。

註：本論考の主題化する「なる」は、「現成」(「現前の回収が現前」)である。「その都度成る」であり、そしてこれは「その都度、これの構成要素の均衡相」である。

そして、系としての学校数学は、さらに複雑系として見るものになる。学校数学を複雑系として構成しているものは？

一人の授業者から出発してみよう。

その者を「授業者」に実現するのに係わっているすべてのものが、この系の要素である。

例えば、「衣・食・住」「交通」「通信」は、この系の要素である。

「学校」「教員免許制度」「学校教員養成課程」「教育行政」は、この系の要素である。

「教科書」「教育産業」は、この系の要素である。

「研究組織」「学会」「研究大会・研究授業」は、この系の要素である。

授業を受けている一人の生徒から出発してみよう。

その者を「授業の生徒」に実現するのに係わっているすべてのものが、この系の要素である。

例えば、「親」「家庭」「育児」「教育」は、この系の要素である。

「学校制」「選択的進路」は、この系の要素である。

「学校・教室」「学校の外(環境)」は、この系の要素である。

「勉強」「課外活動」「遊び」は、この系の要素である。

こうして、結局すべてが学校数学を複雑系として構成しているものになる。

関係の強弱、関係の直接・迂遠の程度によって、個々の違いを立てるのみである。

学校数学は、このくらい系を拡げて考えるものか？

「なる」を考えると、そうである。

## 2.1.2 合理系——力学系

学校数学を「なる」の視点で捉えることは、学校数学を「複雑系」の視点で捉えることである。

ここで、「複雑系」の「複雑」は、「混沌」ではない。

「複雑系」は合理系で、その理はシンプルなものだ、と捉えることになる。

「複雑」は、「シンプルな理の重畳の相」と理解される。

特に、「なる」は、合理の結果である。

この合理系のイメージは、力学系である。

「なる」は、力学的法則の実現である。

こうして、学校数学を「複雑系」で捉えることは、学校数学を「合理系」「力学系」と捉えることである。

### 2.1.3 安定系

複雑系は、全体では容易に動かない。

ミクロには絶えまない運動があるが、マクロでは、変化を現さないものになる。「安定系」を示す。

学校数学はずっと「向上」が唱え続けられ、「向上」の試みが続けられてきた。しかし全体として変わり映えしない。

それは、系が複雑系で大きく、これを以て安定系だからである。

実践が系に変わり映えをもたらさないことは、実践は無駄・無くても同じということではない。

個の意志・実践は、系の現成のうちである。

現成は、《実践は自ずとある》を含蓄する。

## 2.2 「学校数学＝生態系」

### 2.2.0 要旨

#### 2.2.1 学校数学は、生態系

#### 2.2.2 「学校数学＝生態系」の生物種

## 2.2.0 要旨

本論考は、「学校数学」を「なる」の視点で捉えようとする。  
 「なる」は「均衡相の実現」であり、その「均衡」は「複雑系の均衡」である。  
 「学校数学」に対する「なる」の捉えは、「学校数学＝複雑系」の捉えである。

本論考は、「学校数学＝複雑系」を「学校数学＝生態系」に定める：

学校数学は、人の生きる系の一つである。  
 個々が自分の〈生きる〉を、「学校数学」の題目に寄せて表現する。  
 この〈生きる〉全体が、学校数学を生態系として現わす。

学校数学は、多様なものが棲む  
 「学校数学＝生態系」は、多様なく生きる〉の均衡相である。  
 均衡する〈生きる〉は、〈生かされる〉である。  
 (一般に、生態系において〈生きる〉は、〈生きる＝生かされる〉である。)

## 2.2.1 学校数学は、生態系

本論考は、学校数学を「なる」の視点で捉えようとする。  
 「なる」は「均衡相の実現」であり、その「均衡」は「複雑系の均衡」である。  
 学校数学に対する「なる」の捉えは、「学校数学＝複雑系」の捉えである。

この「学校数学＝複雑系」を、本論考はさらに「学校数学＝生態系」に定める——つぎのように。

学校数学は、人の生きる系の一つである。  
 個々が自分の〈生きる〉を、「学校数学」の題目に寄せて表現する。  
 このとき、個々の〈生きる〉は衝突しつつ、均衡する。  
 学校数学の現前は、多様なく生きる〉が全体で均衡している相である。

「均衡」は、「〈生きる〉＝〈生かされる〉」を含蓄する。  
 学校数学は、〈学校数学で生かされる〉の系である。  
 この系に棲む者は、自身の構えや行動において〈学校数学で生かされる〉を表現する者である。  
 一般に、「棲む」とは、〈生かされる〉を自身において現すことである。

こうして、学校数学は生態系である。

## 2.2.2 「学校数学＝生態系」の生物種

学校数学は、多様なものが棲む——「学校数学＝生態系」の生物種は、多様である。

学校数学は、多様なく生きる>の均衡相である。

均衡する<生きる>は、<生かされる>である。

(一般に、生態系において<生きる>は、<生きる＝生かされる>である。)

「多様」は、「同定・分類の視点は多様」を含む：

行政	学校	執行部と一般
教員養成機関	教員	中央と地方
教育産業	子ども	
学会	家庭	
	地域	

「同定・分類の視点は多様」は、「なる」の主題領域が様々な分野に及ぶことを意味する。

例：「新しい○○」「明日の○○」

このフレーズには、「自惚れ」と「ビジネス」の2通りの主題が立つ。

「新しい○○」「明日の○○」をやるうと思うのは、自惚れである。

「新しい○○」「明日の○○」をキャッチフレーズにして集客し、  
商売しようとするのは、ビジネスである。

### 3 自己維持する系

#### 3.0 要旨

#### 3.1 自己維持する系——攪乱と均衡回帰

#### 3.2 「攪乱」のいろいろ

#### 3.3 同じことの繰り返し

## 3.0 要旨

学校数学を臨む視座を「学校数学＝生態系」まで退くと、学校数学は攪乱と均衡回帰の繰り返しになる。

この攪乱と均衡回帰の繰り返しの意味は、系の代謝である。

代謝の意味は、系の自己維持である。

<学校数学＝生態系>は、自己維持する系であり、それ以上でも以下でもない。

学校数学が「攪乱と均衡回帰の繰り返しを代謝メカニズムして自己維持する系」ということは、翻って、学校数学は自身を攪乱するものをいろいろ備えているということである。

実際、学校数学を攪乱するものがいろいろある

代謝は、同じことの繰り返しである。

代謝する系は、同じことの繰り返しで自己維持する系である。

この系では、同じことの繰り返しは、肝心なことになる。

特に、学校数学に観察される「同じことの繰り返し」を否定的に受け取るのは、錯誤である。

## 3.1 自己維持する系——攪乱と均衡回帰

### 3.1.0 要旨

#### 3.1.1 自己維持——<攪乱と均衡回帰>で代謝

#### 3.1.2 <在る>は、<在る>実現

### 3.1.0 要旨

学校数学を臨む視座を「学校数学＝生態系」まで退くと、学校数学は攪乱と均衡回帰の繰り返しになる。

この攪乱と均衡回帰の繰り返しの意味は、系の代謝である。

代謝の意味は、系の自己維持である。

<学校数学＝生態系>は、自己維持する系であり、それ以上でも以下でもない。

### 3.1.1 自己維持——<攪乱と均衡回帰>で代謝

学校数学を臨む視座を「学校数学＝生態系」まで退く。

系の現前は、系が自己維持する系であることを含意する。

そして、自己維持は、自己維持のメカニズムの存在を示唆する。

<学校数学＝生態系>は、攪乱と均衡回帰の繰り返しを現す。

この攪乱と均衡回帰は、系の代謝になっている。

上の二つを、本論考はつぎのようにつなぐ：

「<学校数学＝生態系>は、攪乱と均衡回帰の繰り返しを代謝メカニズムにして自己維持する系である。」

学校数学を臨む視座を「学校数学＝生態系」まで退くと、「学校数学は、自己維持する系であり、それ以上でも以下でもない」になる。

学校数学の歴史は、大きなく同じことの繰り返し>を現す。

大きなく同じことの繰り返し>は、大きなく攪乱と均衡回帰の繰り返し>である。

「攪乱と均衡回帰」とは？ その内容は？

「学校数学＝生態系」は、運動する。

これは、運動する系である。

運動のモーメントは、個のポテンシャルである。

運動は、機能性としては、各種要素の衝突と調整、各種形態形成、生態パターンの変化等である。

そして構造としては、「攪乱と均衡回帰」である。

一般に、生態系は、「攪乱と均衡回帰」(《均衡を壊す攪乱が起こり、均衡を回復する蠢きがこれに応ずる》)が各種発生している系であって、全体で緩やかな安定・定常を現す。

「学校数学＝生態系」の「系の自己維持——<攪乱と均衡回帰>で代謝」のメタファになるものを考える。

例えば、「経済—景気変動」:

学校数学は、一つの「経済」の系として、「景気変動」を自身の存在のメカニズムにしている。

### 3.1.2 <在る>は、<在る>実現

系が現前するとは、系が<在る>を実現しているということである。系を構成する要素は、系の<在る>の要素——<在る>実現の要素——である。

学校数学の<在る>は、攪乱と均衡回帰の繰り返しがこれの形である。攪乱の意味は、系の活性化・代謝である。

活性化・代謝が止むことは系が終わることであるから、攪乱は均衡回帰と対をなして繰り返されねばならないわけである。

こうして、学校数学が存在しているとは、学校数学を攪乱するものがあるという事である。

実際、学校数学を攪乱するものがある。

学校数学は、自身の<在る>の実現として、これらを用いる。

学校数学にとって意味のあるものは、自身の<在る>を実現するものである。

自身の<在る>を実現するものであれば、是非はない。

学校数学を攪乱するものは、それぞれに、学校数学が用いる上で功罪相半ばとなる。用い過ぎると自身を壊すことになる。

例えば、「主題研究は必要」の論などは、香辛料のように使うくらいが丁度よいといったふうになる。教員が「主題研究は必要」に応じられるものでないからである。

## 3.2 「攪乱」のいろいろ

### 3.2.0 要旨

#### 3.2.1 「攪乱」装置

#### 3.2.2 「攪乱」のいろいろ

#### 3.2.3 人材育成論——学校数学出口論

#### 3.2.4 「数学を」対「数学で」

#### 3.2.5 文部行政の " 新指導要領 "

#### 3.2.6 「数学的〇〇」ムーブメント

#### 3.2.7 「<教える>はダメ」

## 3.2.0 要旨

学校数学が「攪乱と均衡回帰の繰り返しを代謝メカニズムして自己維持する系」ということは、翻って、学校数学は自身を攪乱するものをいろいろ備えているということである。

実際、学校数学を攪乱するものがいろいろある

「学校数学＝生態系」の主題は、この系の「攪乱と均衡回帰の繰り返し」を事例で示し、法則的に説明することである。

経済学が、「経済的身分・役割」とか「景気サイクル」とかの法則性を見出すようにである。

物理学が、「物性」とか「周期運動」とかの法則性を見出すようにである。

### 3.2.1 「攪乱」装置

系が現前しているとは、自身を保っているということである。

一般に、系が自身を保つ形は、攪乱（自身の安定の攪乱）・均衡回帰の繰り返し運動である。

この運動の意味は、「活性化」「代謝」である。

翻って、系には、攪乱担当のモジュール（攪乱装置）が備わっていることになる。

### 3.2.2 「攪乱」のいろいろ

学校教育は、攪乱と均衡回帰の繰り返しで自己維持する系である。

翻って、学校数学が現前しているとは、学校数学を攪乱するものがいろいろあるということである。

実際、学校数学を攪乱するものがいろいろある。

学校数学が自ら備えている自身の攪乱装置では、主なものとして、つぎのものがある：

#### A. 内容リフレッシュ / 方向転換

- ・新指導要領
- ・人材育成論——学校数学出口論
- ・「数学的○○」ムーブメント
- ・「数学を」対「数学で」

#### B. 生存競争

- "publish or perish"（「研究者」）
- "成果 or 退場"（生物種全般）

Aタイプの「攪乱と均衡回帰の繰り返し」は、「箱物」がこれのメカニズムになっている：

1. 箱物は、箱物で終わる
2. 新規 / 新装箱物で、繰り返し

### 3.2.3 人材育成論——学校数学出口論

人材論・人材育成論は、いろいろな装いで、そして各々衣装替えを繰り返す格好で、世の中につねにある。そしてこのうちに、経済界・国が発してくるものがある。

学校数学は、これを引き受ける。

即ち、人材論・人材育成論に学校数学出口論で応じる。

学校数学出口論は、ムーブメントをつくり、学校数学を攪乱する。

実際、学校数学出口論は、学校数学の最も自然な攪乱になる。

最近では、PISA/OECD ムーブメントがある。

これは、グローバリズム・ムーブメントである。

学校数学出口論には、つぎの「数学的〇〇」の流れがある：

「数学的思考方」→「数学的問題解決」→「数学的リテラシー」

これは、＜経済界・国が求める人材＞と重ね合わせられ、そして「指導要領」も取り込む格好で、学校数学出口論の主流を形成している。

学校数学出口論は学校数学の攪乱を機能にもつが、この場合の「数学的〇〇」の特徴は、数学教育学パラダイムとして学校数学を攪乱するということである。

出口論はどのように機能するものか？

出口論は、出口を「生きて働く力」に定める。

そして、この出口を実現するところの「学校数学」を、「生きて働く力」単元の構成と定める。

このとき、「生きて働く力」単元の具体的内容（「何をどう教えるのが、これの授業か？」）は、棚上げにすることになる。

この棚上げが、学校現場への丸投げになる。

出口が「箱物」として、学校現場に投げられる。

一般命題として、「箱物」の現場丸投げは、「攪乱と均衡回帰」のライフサイクルを描いて終わる。

そして、一つの出口論の終焉の後には、模様替えした新たな出口論が登場し、同じプロセスを開始する。これが繰り返される。（§「繰り返しの形——拍動と振り子運動」）

→『学校数学出口論の構造——出口論が学校数学をリードする理論である理由』

### 3.2.4 「数学を」対「数学で」

学校数学の意味づけに関する相反する立場に、「数学を教える」と「数学で教える」がある。

学校数学は、この両極の間で振れる。

そして、一方に大きく振れるとき、〈失敗〉を現す。

この〈失敗〉に対し、世論が反応する。

世論は、〈失敗〉をつぎのように表現する：

「数学を」：「知識ばかりで生きる力のない者がつくられる」

「数学で」：「数学の力のない者がつくられる」

学校数学は、この世論に直ちに対応する。

対応することが、自身の〈攪乱〉になり、自身の〈生きる〉を進めることになるからである。

この「対応」の内容は？

「数学を」で失敗したときは、「数学で」に転じる。

「数学で」で失敗したときは、「数学を」に転じる。

現実の学校数学 / 教員は、この振り子運動を形にして、全体としては「数学を」「数学で」のそれぞれで大きく振り切れることを免れている。

### 3.2.5 文部行政の "新指導要領"

"新指導要領" は、学校教育の系の攪乱が役割である。

行政として、この「攪乱」の意味は、「公共事業による景気づけ」である。

"新指導要領" は、学校教育を景気づけることが役割であり、行政の「景気対策」の一つである。

この攪乱の手法に特徴的なのは、〈対立する教育的立場を2極にする振り子運動〉を用いるということである。

すなわち、教育の現前は均衡状態であるから、対立する教育的立場の一方への肩入れは、矛盾をつくり大きくするものになる。これが方向反転のモーメントになり、振り子運動を現すことになる。

周期は、約10年から長くて20年である。

つぎは、"新指導要領" がつくり出す振り子運動の例であるが、"新指導要領" の振り子運動は、タイプとしてはこの2つに尽くされる：

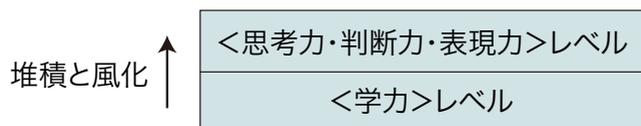
「ゆとり教育」 ←→ 「基礎・基本」

数学で (「生活単元」) ←→ 数学を

また、"新指導要領" の「攪乱」の手法には、通常概念構成を組み替えるというのものもある。すなわち、概念攪乱である。

最近の例では、「学力」に「思考力・判断力・表現力」を含めるというのがある。

註： 本論考の場合、「学力」「思考力・判断力・表現力」は、つぎの成長モデル（「堆積と風化」）で考えることになる：



（→『「学校数学＝形式陶冶」の「形式」とは？』）

そこで、「学力」に「思考力・判断力・表現力」を含めることは、カテゴリー・ミステイクというものになる。

実際、ここで本論考が<学力>の内容とするものは、向学心、我慢、謙虚である。

### 3.2.6 「数学的〇〇」ムーブメント

学界は、自身の経済の論理を "publish or perish" の形に現す。

"publish or perish" は、「新作」創出を興すパラダイムを呼び込む。

現前のものでは、「数学的思考方」→「数学的問題解決」→「数学的リテラシー」がある。

この「数学的〇〇」は、<経済界・国が求める人材>と重ね合わせられ、学校数学出口論の主流を形成している。

直近の「数学的リテラシー」は、PISA/OECD ムーブメントと重なる。

これは、グローバリズム・ムーブメントである。

「数学的〇〇」は、学校数学のプロジェクト / ムーブメントの主流を興す。プロジェクト / ムーブメントの機能は、数学教育界の活性をつくり出すことである。

「数学的〇〇」は、景気対策として現れていることになる。

一つの「数学的〇〇」は、やがて飽きられ、効果が減衰する。

このとき、パラダイムをリセットし、新しく装いしたパラダイムとプロジェクト / ムーブメントによって数学教育界が再び活力をもてるようにする。

「数学的思考方」「数学的問題解決」「数学的リテラシー」の変遷は、このようなものである。

一つのプロジェクト / ムーブメントのライフサイクルは、「数学的思考方」「数学的問題解決」の場合、約 20 年である。

「活力」の内容は、「新作」創出である。

出口論主流のプロジェクト/ムーブメントは、「新作」創出を盛んにすることが機能・役割である。

このとき、「新作」創出のしくみは、「数学で」を用いるというものである。実際、「数学で」だと「新作」創出に入りやすい。

### 3.2.7 「<教える>はダメ」

自身の<生きる>の条件に忠実な道は、実行不可能な道である。

「王道」と呼ぶ所以である。

教員の王道は、《数学を教える》である。

教員が学校数学を自分本位にする形は、《数学を教えないで済ませるようにする》である。

そこで、教員に「<教える>はダメ」を言ってやるのが、教員の活性化になる。

「活性化する」は、「攪乱する」である。

教員を攪乱する形は、《「<教える>はダメ」を言ってやる》である。

この攪乱の「均衡回帰」は、どのようになるか？

教員の<生きる>は、<教える>が必要条件になる。

<教える>からのエスケープは、自身の<生きる>の条件に背くことである。

そして、自身の<生きる>の条件に背いていることは、「罰が当たる」を俟つ体(てい)である。

「罰当たり」はどんな相でやってくるのか？

一つは、授業に対する生徒の否定的反応である。「授業崩壊」である。

一つは、「数学の力のない者がつくられる」が世論になることである。

こうして、<教える>からのエスケープにブレーキがかかり、軌道修正

になる。——「均衡回帰」である。

註：「罰当たり」を気づかず過ごせる者もいる。

小学数学（「算数」）の教員は、このタイプになる。

彼らは、自身の受業評価を受けないで済む立場にあり、そして自身の授業のつけを上級学校に回せる立場にある。

彼らは、「攪乱される一方」「＜教える＞からエスケープする一方」となる。

### 3.3 同じことの繰り返し

#### 3.3.0 要旨

#### 3.3.1 同じことの繰り返し

#### 3.3.2 代謝・忘却

#### 3.3.3 繰り返しの形——拍動と振り子運動

### 3.3.0 要旨

<学校数学=生態系>は、代謝によって自己維持する系である。

代謝は、同じことの繰り返しである。

この系では、同じことの繰り返しは、肝心なことになる。

特に、学校数学に観察される「同じことの繰り返し」を否定的に受け取るのは、錯誤である。

代謝は、忘却と表裏になる。

「忘却」の意味は、「同じことの繰り返しを可能にする」である。

——前のサイクルの忘却、世代忘却

「同じことの繰り返し」の運動には、拍動（<止んではまた起こる>）と振り子運動（<2極の間の行ったり来たり>）の2タイプがある。

出口論、指導要領改訂、「数学的〇〇」は、拍動タイプである。

また、振り子運動タイプには、つぎのものがある：「数学で 対 数学を」「ゆとり 対 基礎基本」「<遊ばせる> 対 <教える>」

### 3.3.1 同じことの繰り返し

学校数学を臨む視座を「学校数学=生態系」まで退くと、学校数学は攪乱と均衡回帰の繰り返しになる。

攪乱と均衡回帰の繰り返しの意味は、代謝である。

<学校数学=生態系>は、代謝によって自己維持する系である。

代謝は、同じことの繰り返しである。

この系では、同じことの繰り返しは、肝心なことになる。

特に、学校数学に観察される「同じことの繰り返し」を否定的に受け取るのは、錯誤である。

攪乱と均衡回帰のサイクルの大きさは、いろいろである。

また、一つのサイクルは複数のサイクルの合成になっている。

学校数学の歴史は、大きな「同じことの繰り返し」を現わす。

大きな「同じことの繰り返し」は、大きな「攪乱と均衡回帰の繰り返し」である。

ひとは、学校数学の歴史に、学校数学の「進歩」が示されることを当て込む。しかし、学校数学は、右肩上がりの上昇運動では全くない。

（§「繰り返しの形——拍動と振り子運動」）

同じことの繰り返しは、ただ運動すべく運動しているというものである。

一般に、生態系の運動は、ただ運動すべく運動しているというものである。予定を以て運動しているのではない。

### 3.3.2 代謝・忘却

「系」は、「代謝」を含意する。

〈同じことの繰り返し〉は、系の代謝である。

繰り返しの節目では、特に個の（新陳）代謝が起こっている。

「学校数学＝生態系」は自己維持する系であり、〈同じことの繰り返し〉を代謝メカニズムにして、自己維持する。

代謝は、忘却と表裏になる。

「忘却」の意味は、「同じことの繰り返しを可能にする」である。

即ち、代謝は、個がそのままであれば、〈リフレッシュ〉である。但し、〈リフレッシュ〉の内容は、前のサイクルの忘却である。

また、「個の代謝」は、個の交替であれば、〈世代交代〉である。そして、世代交代は、世代忘却である。

「世代忘却」とは？

学校数学のムーブメントに「同じことの繰り返し」を見てきた者（経験者／年寄り）は、新しいスローガンに対しては「またか」の思いを持てる。これに対し、「同じことの繰り返し」を自身の経験としてもてない者（若者）は、新しいスローガンには新しいことの到来を想う。

このことを、「世代忘却」という。

「新しい○○」「明日の○○」をずっと唱え続けていられるのは、「世代忘却」があるからである。

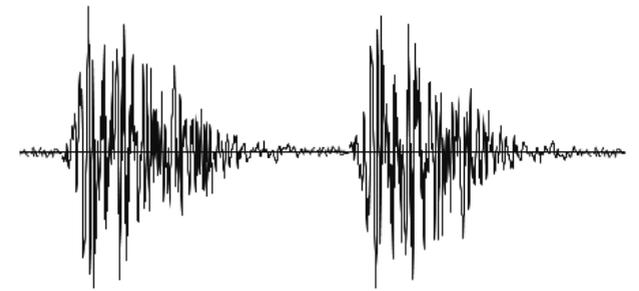
### 3.3.3 繰り返しの形——拍動と振り子運動

学校数学の歴史は、同じことの繰り返しを現す。

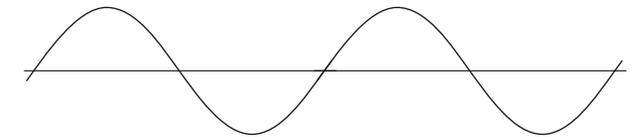
「同じことの繰り返し」は、攪乱と均衡回帰の繰り返しである。

「同じことの繰り返し」の基本形は「律動」であり、そしてこれには、つぎの2タイプが認められる：

・拍動



・振り子運動



#### (1) 拍動

つぎは、拍動タイプの「同じことの繰り返し」である：

出口論

指導要領改訂

「数学的○○」

## (2) 振り子運動

つぎは振り子運動タイプの「同じことの繰り返し」である：

- ・「数学で」と「数学を」の行ったり来たり
- ・「ゆとり」と「基礎基本」の行ったり来たり
- ・〈遊ばせる〉と〈教える〉の行ったり来たり

振り子運動の二極はそれぞれ功罪相半ばであり、一方への振れが大きくなるとき〈失敗〉を現す。

例えば、〈教える〉と〈遊ばせる〉の間の振り子運動だと、

〈教える〉に振れれば、「授業離れ」が現れる。

〈遊ばせる〉に振れれば、「学力低下」が現れる。

〈失敗〉に対しては、これに対する軌道修正として、反転が起こる。

こうして、振り子運動になる。

「振り子運動」を「拍動」と比べたとき、いちばんの違いは「振り子運動」が自動運動だということである。

「拍動」タイプの「数学的〇〇」は、〈新規攪乱の捻出〉の労が多い。「振り子運動」には、この労がない。

〈教える〉と〈遊ばせる〉の二極は、「数学を - 対 - 数学で」で表現されてきた。

また、「実質陶冶 - 対 - 形式陶冶」のように表現する向きもあるが、これは「形式陶冶」のことばの誤用である。

→ 『「学校数学＝形式陶冶」の「形式」とは？』

## 4 「意味 / 出口 / 是非 / 進歩」と無縁

### 4.0 要旨

### 4.1 「意味」と無縁

### 4.2 「出口」と無縁

### 4.3 「是非」と無縁

### 4.4 「進歩」と無縁

## 4.0 要旨

本論考は、「学校数学現成」を立て、「学校数学＝生態系」、そして「自己維持する系」と進んできた。

自己維持する系は、「意味 / 出口 / 是非 / 進歩」と無縁である。

特に、「学校数学＝生態系」は、「意味 / 出口 / 是非 / 進歩」と無縁である。

「学校数学は意味 / 出口 / 是非 / 進歩と無縁」は、「経済は意味 / 出口 / 是非 / 進歩と無縁」と同じである。

経済は、「意味 / 出口 / 是非 / 進歩」で立つのではない。

個々の<生きる>が現してくる系である。

学校数学は、これと同じである。——実際、学校数学をこのように見るときのこの位相は、「経済の部分系」である。

「学校数学＝生態系」「経済の部分系」「学校数学は意味 / 出口 / 是非 / 進歩と無縁」の認識は、重要である。

なぜなら、ひとは、《ものには意味 / 出口 / 是非 / 進歩がある》として意味 / 出口 / 是非 / 進歩を最初から当て込むのを習慣にしているからである。しかし事実をいえば、意味 / 出口 / 是非 / 進歩は、後付けされる。

## 4.1 「意味」と無縁

### 4.1.0 要旨

### 4.1.1 「意味」と無縁

### 4.1.2 「意味」の問い

## 4.1.0 要旨

生態系は、この<在る>に意味をもたない。

生態系である学校数学は、意味をもたない。

特に、何かに向かうとか、何かをするというものではない。

実際、生態系は、個の<生きる=自分本位>の均衡場である。

このようなものとして、生態系はもとより意味をもたない——何かに向かうとか、何かをするというものではない。

## 4.1.1 「意味」と無縁

<学校数学=生態系>は、個々の<生きる>が現す系である。

「意味」で立っているのではない。

学校数学は、「意味」と無縁である。

これは、経済が「意味」と無縁であるのと同じである。

——実際、<学校数学=生態系>は、経済の部分系と見なせる。

そもそも学校数学の「意味」を述べるとはということか？

学校数学を教育として理由づける形は、「形式陶冶」のみとなる。

(→『[「学校数学=形式陶冶」の「形式」とは？」](#)])

このときの「形式陶冶」の「形式」は、現成である。

一方、ひとが通常考える《「形式」を説明する》は、これの機能・用途を述べることである。

現成は、機能・用途とは無縁である。「形式」はひとが通常考えるようには述べられないわけである。

このことへの理解に、コネクショニズム・コンピュータのアナロジーが役立つ。

コンピュータに「意味」を与えるものは、プログラムである。

通常のコンピュータはこの様式であり、フォン・ノイマン型という。

コネクショニズム・コンピュータは、構造を人の神経回路と同じに考えた、自己学習型コンピュータである。

情報ネットワークを自己形成する。

このネットワークは、現成である。

外の観察者は、自分の目的・都合を以て、このネットワークに「意味」を与えようとする。

しかし、ネットワークは、「意味」とは無縁である。

( → 「[数学的問題解決論と合理主義的オリエンテーション \(2\)](#)」)

コネクショニズムの参考文献：

甘利俊一, 1989. 『神経回路網モデルとコネクショニズム』(認知科学選書 22). 東京大学出版会

数学教育の一般向けテキストは、学校数学の意味を明解に述べている。

これは、ことば(概念)と身体的実体の対応理論(表象主義 / 認知科学)を立場にしているからである。

この立場では、身体の事態は、ことばで述べられる。

ことばにしたものが、身体の事態の意味である。

一方、本論考の「現成」の立場は、表象主義を却ける立場となる。

#### 4.1.2 「意味」の問い

現前は、惰性として存在する。

学校数学は、惰性として存在する。

特に、いま在る者にとって所与である。

一般に、ひとは惰性に対しては「何?なぜ?」の問いを起こさない。

一方、ひとは、惰性に矛盾や不具合を感じることになる。そしてこの感じが昂じるとき、ひとは「何?なぜ?」の問いを起こす。

「学校数学」もこれと同様である。

「学校数学は何をするもの?」の問いが起こる。

本論考は、この問いにはつぎのように答える：

「学校数学は、何かをするものではない——無意味」

(「学校数学=生態系」の含意として)

生態系は、これの<在る>に意味をもたない。

生態系である学校数学は、意味をもたない——何かをするものではない。

学校数学は「教育目的」を立てるが、それは生態系の要素であるところの<生きる>の一つである。

## 4.2 「出口」と無縁

学校数学では、出口論がつくられる：

1. 学校数学を、人材養成の入出力装置に見立てる
2. 出力内容を、出口論として論述

この出口論は、結果の見届けを最初から想定しない。  
言いつ放しである。

実際、出口論は、「プロジェクト」「箱物」がこれの位相である。  
出口論の機能性は「系の代謝のための攪乱」であり、「結果を負う」は「攪乱」の論理矛盾になる。  
プロジェクト / 箱物として起こりそして止むのみである。

例えば「数学的○○」は、高らかに開始宣言され、うやむやに終わると  
いうふうになっているが、実際、これが運用の正しい形なのである。

→ 『学校数学出口論の構造——出口論が学校数学をリードする  
理論である理由』

## 4.3 「是非」と無縁

### 4.3.0 要旨

4.3.1 系は、個の〈自分本位〉の均衡

4.3.2 自己維持を実現するものであれば是非はない

4.3.3 個の主観の「是」は、系の攪乱が効用

### 4.3.0 要旨

<学校数学＝生態系>は、つぎの3通りの意味で、「是非」と無縁である：

- A. 系は、多様な個の多様なく生きる＝自分本位>の均衡
- B. 系にとって、自己維持を実現するものであれば是非はない
- C. 個の主観の「是」は、系の攪乱が効用

### 4.3.1 系は、個の<自分本位>の均衡

学校数学は、個の<生きる>が構成する系——生態系——である。

学校数学は、人の<生きる>の系として存在している。

そこに棲む者にとって、学校数学は所与であり、自分の<生きる>の場である。

学校数学での個の<生きる>は、《自分のできることを行う》である。《自分本位でいく》である。

人は、自分の《学校数学を生きる・学校数学に生かされる》を、自分の好ましい形にしようとする。

この行動は、「個の多様性」に応じて、多様なものになる。

学校数学の現前は、この多様性の均衡相である。

<生きる>は、<生きる>ための「何でもあり」を現わす。

実際、自分の<生きる>は自分の周囲との調整である。

このメカニズムが、全体として、<生きる>の「何でもありを以て均衡」を現す。

そしてこれが、学校数学の「何でもあり」を現わす。

( → 『学校数学「何でもあり」論の方法』 )

現前の学校数学は、「これが数学教育か？」といぶかしむようなものである。

そして、こうなって当たり前なのである。

人は、自分の《学校数学を生きる・学校数学に生かされる》を、自分の好ましい形にしようとする。

この結果が、学校数学の現前だからである。

よくよく留意すべし。

人は、数学の素人である。数学教育の素人である。

数学の素人、数学教育の素人が、《学校数学を生きる・学校数学に活かされる》を自分の好ましい形にしようとし、行動する。

この結果である学校数学は、理の当然として、数学教育から外れたものになる。

学校数学は、人の〈生きる〉の手段である。

手段として成立していれば、人にとってそれは「是」である。

逆に、学校数学を数学教育にしようとして却って人が係われないものになってしまうことは、人にとって「非」である。

そしてこの観点から現前の学校数学を臨めば、それは「是」になっているわけである。——「この他にはない (*No more than this*)」

#### 4.3.2 自己維持を実現するものであれば是非はない

〈学校数学＝生態系〉にとって意味のあるものは、自己維持を実現するものである。

自己維持を実現するものであれば、是非はない。

強いて「是」を言えば、自己維持を実現するのが是である。

系は、自己維持に攪乱を用いる。

その攪乱は、系の是である。

### 4.3.3 個の主観の「是」は、系の攪乱が効用

<学校数学=生態系>は、自己維持する系であり、そして自己維持に攪乱を用いる。

攪乱の主体は、そこに棲む者である。

即ち、そのある者は、「学校数学の実践」として「是」を行う。そしてこの「是」の意識で行う実践が、学校数学の攪乱になる。

実際、学校数学の実践は、学校数学の攪乱で終始する。

人の立てる「是非」は、数学教育の是非と無縁である。

「改革プロジェクト」は「是」の行動だが、学校数学の攪乱で終始する。

どうしてこうなるのか？

「是」は、人の思いつき / 思考停止 / 未熟だからである。

思いつき / 思考停止 / 未熟でつくられるものは、系の攪乱にしかならない。かつ、系のちょうどよい攪乱になる。

一方、仮に複雑を捉え、数学教育の是になるものを捉えたとしても、こんどは遂行する力がない。

その是の内容が、能力を超えるものになるからである。

特に、教員の力量不足が目立つようになる。(『学校数学教員論』)

「是」の行動が強力になって、系の均衡モーメントに克つに及ぶと、それは系の攪乱を超えた系破壊になる。系の均衡モーメントに克つとは、系に対し無理を行うということだからである。

この場合はどうなるか？

系の破壊は、そこに棲む者自身の破滅である。

そこで、破壊もほどほどのところで収まる。

つぎに、系は破壊に対し自己修復する

この修復は、復元ではなく、奇形化（「進化」）である。

## 4.4 「進歩」と無縁

### 4.4.0 要旨

#### 4.4.1 同じことの繰り返し

#### 4.4.2 規模・勢力の拡大は、質の向上とは違う

#### 4.4.3 「進歩」に見えるものは、「進化」

#### 4.4.4 教員の場合

### 4.4.0 要旨

学校数学は、つぎの3通りの意味で、「進歩」と無縁である：

- A. 学校数学は、同じことの繰り返しを運動する
- B. 規模・勢力の拡大は、質の向上とは違う
- C. 「進歩」に見えるものは、「進化」

物理学 / 経済学の視点で「生活の進歩」を顧みれば、それが実は「資源の蕩尽」に他ならず、プラスマイナスでみればマイナスになっている、といったことがわかってくる。——実際、一般に「進歩」は、あるところがとんがるかわりにどこかがへこむことである。

学校数学の「進歩」も、「あるところがとんがるかわりにどこかがへこむ」に他ならない。——実際、学校数学は、「あるところがとんがるかわりにどこかがへこむ」の繰り返しを運動するものである。

「学校数学は進歩しない」の核心は、「教員は進歩しない」である。

教員は、進歩しない。

一般に、後進は先人のレベルに到達できるかできないかである。「後進」に「先人を超える」の含意はない。

これは、「超える」は尋常のことでないということである。

### 4.4.1 同じことの繰り返し

学校数学は歴史が長い。そこで、もし学校数学が進歩するものなら、この間ずいぶん進歩していなければならないはずである。事実はそうではない。

学校数学は、右肩上がりの上昇運動では全くない。同じことの繰り返しが観察されるのみである。即ち、攪乱と均衡回帰の繰り返しになっている。そしてこれには、拍動と振り子運動の2タイプが観察される。

学校数学は、こうした<同じことの繰り返し>になっている。学校数学は進歩するものではないということである。

実際、<学校数学＝生態系>は、自己維持する系であり、それ以上でも以下でもない。「自己維持」の内容は「代謝」であり、「代謝」が<同じことの繰り返し>の意味である。学校数学は、ただ在る。その「在る」は、「代謝を止めない」である。

ひとは、教育を、進歩すべきものとする。進歩がないのは、非難されるべきことであるとする。この考えのおおもとには、「進歩」を善とし「進歩しない」を悪とする考え方があつた。しかし、もともと、人・社会・自然に進歩はない。

人・社会・自然は運動する系であるが、その運動は<自己維持する系>の運動であつて、「進歩」と無縁である。

人・社会・自然は、ただ運動する。自身の存る形として——それ以上でも以下でもない形として——運動する。

学校数学は、運動する系であるが、その運動は<自己維持する系>の運動であつて、「進歩」と無縁である。学校数学は、ただ運動する。自身の存る形として——それ以上でも以下でもない形として——運動する。その運動は、<同じことの繰り返し>の運動である。

同じことの繰り返しの意味は、「代謝」である。「代謝」は、「進歩」と無縁である。例えば、世代交代は、もともと「代謝」がこれの意味であり、「進歩」と無縁である。実際、世代交代はつぎのようになる：

- ・個の成長は、前世代レベルに到達するくらいまで
- ・個の成長は、次世代に引き継がれない

さらに、時代の流れによっては、「退歩」もある：

《精進よりもプロジェクト / 新機軸》の時代の流れでは、<肝心>が失われる。

#### 4.4.2 規模・勢力の拡大は、質の向上とは違う

系の規模・勢力の拡大は、系の質の向上とは違う。

規模・勢力の拡大は、そのこと自体では、喜ぶというものではない。

実際、学校数学の系は、経済の系と同様、勢いの上昇と下降を繰り返す。上昇するとは、そのつぎは下降のステージがやって来るということである。

#### 4.4.3 「進歩」に見えるものは、「進化」

学校数学は進歩しない。

学校数学で「進歩」に見えるものは、「進化」である。

学校数学は形態変化する。この変化は、「進化」である——「進歩」ではない。

系の顕著・優勢な種は学校数学の進歩を表すように見えてくるが、高々進化である。

<学校数学=生態系>は攪乱と均衡回帰を運動する系であるが、攪乱と均衡回帰のプロセスに取り込まれることは、進化のプロセスに入ることである。

即ち、このプロセスへの適応（損傷修復を含む）として自身を変容させたら、「進化」である。

進化は、凶に乗る。

凶に乗って自身の<生きる>の条件から逸脱すれば、衰退する。最悪、滅亡する。

「罰が当たる」ということである。

#### 4.4.4 教員の場合

##### (1) 教員は進歩しない

学校数学に関しては、教員は進歩しない。

教員は、過去の教員の到達レベルに到達できるかできないかである。「超える」は並大抵のことでない。先人のレベルを超えることがあるとしても、それは極く僅かの者が極く僅かに超えるというものである。全体に影響するところではない。

先人の経験値のうちには、後進が学習できるものがある。しかし、このことに、「後進は先人を超える」の含蓄はない。

実際、このときの「学習できる」の意義は、「他のことに振り向けられる時間をもてるようになる」である。そして、後進が「他のことに振り向けられる時間」を持てることによって先人を超えることになるかといえば、そうはならないのである。

なぜか？

「他のことに振り向けられる時間」は、「超える」に関しては無用・無駄に使われるからである。——無用・無駄に使うつもりは毛頭無いが、結果として、無用・無駄に使った格好になるのである。

##### (2) 教員は進化する

杉の桶がプラスチックの桶になることは、桶の進歩ではなく、桶の進化である。

杉の桶づくりの技では、後進は先人を超えられない。

そしてそもそも、後進は先人の歩んだ道を歩む者ではない。先人とは別の道を歩む / 歩んでしまう者である。

教員は進歩しないが、進化する。

いま教員は、〈数学の授業〉指向をますます弱める傾向にある。即ち、算数・数学科は、いまは〈生きる力の陶冶〉を行う科目ということになっている。〈生きる力の陶冶〉に従来の学校数学の内容を素材として使うというのが、算数・数学科に対するいまの教員の構えである。これまでも学校数学が数学の授業であったためしはないが、いまは明確に数学の授業から離れようとしているわけである。そしてこれは、教員の進歩ではないが、進化である。

いまの教員は、〈教える〉を失くしてきているが、これに換わる分、〈楽しい授業〉や〈生徒同士の話し合いが中心になる授業〉への傾倒を強くしている。

これも進化である。

現前の教員は、以前の教員とは別ものである。そしてこれは、どの時代で言っても成り立つ命題である。

進化に、是非はない。

進化の問題に価値判断を持ち込むことは、見当違いである。

## 5 「学校数学現成」の定立

### 5.1 「現成」の定立

### 5.2 目的論・実践論の位置づけ

### 5.3 学校数学形態形成学

## 5.1 「現成」の定立

本論考はここまで、「学校数学＝生態系」「自己維持する系」「意味 / 出口 / 是非 / 進歩と無縁」と論じてきた。

いま、これらの内容を括らないし含蓄する一般形式として、「現成」の概念を立てる。

生態系は、その中の個が絶えず蠢いている系である。

自己維持は、静的な自己維持ではない。

現前の自己回収を現前とするという格好の、自己維持である。

「現前の回収が即ち現前」は、「ウロボロス」と表現されてきた構造である。本論考は、「現即是成・成即是現」を強調して、この構造を「現成」と表現することにする。

註：「現成」は、[道元の「現成公案」](#)から引いた。

「現即是成・成即是現」は、本論考独自。

そして、ここまでの論考の上によって、つぎのように結論する：

「学校数学＝生態系」が現れるまで視座を退いて学校数学を臨むとき、その学校数学の在り方は「現成」である。」

## 5.2 目的論・実践論の位置づけ

ひとが学校数学を論じる形は、《学校数学の目的を論じ、目的達成の実践を論じる》である。

ひとは、物事を「目的」で意味づけ、自分の〈生きる〉を「目的達成」で意味づけ、目的達成を実践しなければならないと思う。

「学校数学＝生態系」は、このような個の多様が現れるところである。多様な「目的」を現し、多様な「実践」を現す。

多様性は、個々の目的・実践を相対的なものにする。

こうして、「学校数学＝生態系」は「目的・実践」の立たないところである。「学校数学＝生態系」は個の目的・実践を要素にしつつ、「目的・実践」と無縁である。

実際、目的論・実践論は、「個とは？」の論である。

系として現前する学校数学の論ではない。

学校数学の論は、現成論である。

そして、「目的論・実践論」が現成論の主題になる形は、「個は目的論・実践論をつくる」である。

学校数学の目的論・実践論は、個がこれをつくる。

個が立てる「目的・実践」は、「学校数学＝生態系」の中で相対化される。「学校数学＝生態系」は「目的・実践」の立たないところである——個の立てる「目的・実践」を要素にしつつ「目的・実践」と無縁である。

個の立てる「目的・実践」は、どのような構造から「学校数学＝生態系」の要素か？

「目的」は、達成しようとする何かではなく、「目的達成」の行動を起こすためのものである。

「実践」は、「目的達成」行動の課題意識である。

そして、実際行動が、系の自己維持の運動の内容である：

学校数学は、自己維持する系として現前する。

「自己維持する」は、「自己維持の運動をする」である。

自己維持の運動は、個の〈生きる〉の運動が要素である。

そして、個は、自身の〈生きる〉の運動を「目的達成の実践」の意識で導く者である。

## 5.3 学校数学形態形成学

学校数学に長く棲んでいると、学校数学を臨む視座を退いてみることを覚え、学校数学が構造を持った系として見えるようになる。

併せて、系の運動が見えてくる。

運動の規則性・法則性が見えてきて、その運動の要素・モーメントに目を向けるようになる。

このとき、「学校数学＝生態系」が現れてくる。

そこでつぎに、学校数学の諸現象が「学校数学＝生態系」の含蓄として解釈できないか、と考える。

学校数学の論は目的論・実践論の趣でつくられるのがふつうだが、虚心坦懐に学校数学を臨めば、学校数学は「意味 / 出口 / 是非 / 進歩」と無縁のように運動している。

学校数学への取り組みが改善・改革であるならば、学校数学の長い歴史の間に、学校数学はずいぶん進歩していなければならないはずである。しかしそうでない。

系としての学校数学の運動には、「自己維持」の意味しか見いだせない。これは、どうしたことか？

不思議に感じるが、「学校数学＝生態系」の視座につけば、当たり前のことになる。

生態系は、そこに棲む個の「こんな系をつくろう」の行動でつくられているのではない。

個の自己本位の〈生きる〉の均衡相が、生態系である。

学校数学に対する個の実践の「する」は、「学校数学＝生態系」の「なる」に包摂される。

こうして、学校数学の「なる」論が立つことになる。  
本論考は、これを「現成」の論としてつくろうとした。

本論考の学校数学現成論は、経験論でつくっている。  
その経験の内容は、学校教員を長く観察してきたこと、教員養成課程の授業を長く務めてきたこと、「数学的〇〇」のムーブメントを、「考え方」「問題解決」「リテラシー」と目撃してきたこと、「生活単元」「数学教育の現代化」「ゆとり」といったムーブメントを参照・目撃できる時代に生きて、「数学で」と「数学を」の振り子運動も検証できたこと、等である。本論考の学校数学現成論は、この経験があってこそのものである。

しかし、現成論は、＜経験の所産＞に留まる限り、学術 / 科学にならない。数学教育学の立場からは、現成論を学術 / 科学にする方法論が課題になる。

本論考の閉めとして、この方向性について簡単に言及しておく。

「学術 / 科学にする」とは、規範学に仕立てるということである。  
計算論理を導入し、計算（推理）ができるようにするということである。

それは、どのようなものになりそうか？

本論考は、複雑系理論の謂う「創発」の理論になると見る。  
「創発」を基盤に措く「形態形成学」である。

実際、「学校数学＝生態系」における個の行動は、単純なものに見なせる。生態系でく生きる＞はく生かされる＞であるから、様式化されるのである。

「複雑」の出番となるのは、「単純行動の相互作用の均衡化」のところである。

「創発」へのアプローチは、「創発」をつぎのタイプの生成ないしこれらの複合として考えてみるのが第一歩である：

- ・自己複製
- ・螺旋型生成——生長点と形成層
- ・自己相似の生成——フラクタル構造に、自分自身をつくる
- ・チューリング波

実際、「自己複製」は、「指導関係」「研究グループ形成」「数学的〇〇」等に使えるようである。

「螺旋型生成」は、「中央と地方」「執行部と一般」「欧米に傾倒」等に使えるようである。

「自己相似の生成」は、適用例をさがしにくいだが、「組織の拡大」でピタリはまる例があるかも知れない。

そして「チューリング波」は、研究グループや学会のダイナミックな離合集散に使えるようである。

おわりに

筆者は、学校数学の系の中に棲むようになったかなり早い段階で、学校数学を何かの目的達成の企画と定めるような考え方から離れていった。そうさせたものは、現実感覚である。以来、学校数学の意味の言語化を、課題として負う格好になった。

課題への取り組みは、結局、2008年まで先延ばしされることになる。現職のリタイアから逆算して時間がないとなった2008年、所属学会の論文発表会で2014年まで毎年発表していくことにした。

数年を要するとしたのは、大部な内容の論をつくろうというのではなく、もともと危うい論なので、思いつきを避けるためにゆっくりやろうということであった。

これの足跡ということになったテキスト（オンラインブック）には、つぎのものがある：

「数学的リテラシー」とはどういう問題か？

学校数学「無用の用」論の方法

学校数学「何でもあり」論の方法

学校数学の系活性構造——学校教員攪乱論

「学校数学＝形式陶冶」の「形式」とは？

「形式陶冶説批判」とは何であったのか？

「授業運」論

そして、本論考『学校数学現成論』を以て終わりとなる。

論考には、文献研究は直接は入っていない。

「思想的影響云々」を言わないことにすれば（実際、自分の思想形成は、自分でもわからないものである）、専ら筆者の経験論である。

ただし、『学校数学現成論』において、「現成」の説明にオートポイエーシスのシステム論を流用した（§「オートポイエーシスのシステム論」）。学術（科学）の論としてつくられているので、同系の道元「現成」、スピノザ「コナトゥス」と比較して、言説が明解である。

「学校数学現成論」も学術（科学）のグラウンドに繰り込んでいかねばならないのだが、本論考は、この課題に言及するに留まった（§「学校数学形態形成学」）。

以上は、2014-07-08 に最終更新した「おわりに」である。

この中で、「そして、本論考『学校数学現成論』を以て終わりとなる。」と書いた。しかし、これで終わりとはならず、これの後につぎを加えることとなった：

マクロ数学教育学——定立と方法

(2014-09-22)

宮下英明 (みやした ひであき)

1949年、北海道生まれ。東京教育大学理学部数学科卒業。筑波大学博士課程数学研究科単位取得満期退学。理学修士。金沢大学教育学部助教授を経て、現在、北海道教育大学教育学部教授。数学教育が専門。

註：本論考は、つぎのサイトで継続される（この進行に応じて本書を適宜更新する）：

[http://m-ac.jp/me/theory/school\\_math/presence/](http://m-ac.jp/me/theory/school_math/presence/)

## 学校数学現成論 —— 「学校数学＝生態系」の含蓄

---

2014-07-08 初版アップロード (サーバー：m-ac.jp)

著者・サーバ運営者 宮下英明

サーバ m-ac.jp

---

<http://m-ac.jp/>  
m@m-ac.jp

---

