

# 数学教育学とは何か？

## 5. 数学教育生態学

宮下英明 著

Ver. 2016-02-09

# 数学教育学とは何か？

## 5. 数学教育生態学

### 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『数学教育学とは何か』の「5. 数学教育生態学」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

0. 導入	1
0.1 はじめに	1
1 生態学方法論	5
1.0 要旨	6
1.1 「数学育の進化」	8
1.1.0 要旨	9
1.1.1 学校数学の進化	10
1.1.2 数学教育学の進化	12
1.1.3 教育行政の進化	13
1.1.4 教育産業の進化	15
1.2 「数学教育のダイナミクス」	16
1.2.0 要旨	17
1.2.1 学校数学のダイナミクス	19
1.2.2 数学教育学のダイナミクス	23
1.2.3 教育行政のダイナミクス	24
1.2.4 教育産業のダイナミクス	27
1.2.5 カテゴリー横断のダイナミクス	29
1.3 数学教育生態学の構成	30
1.3.0 要旨	31
2. 「学校数学」	35
2.0 要旨	36
2.1 「数学が必要」	42
2.1.0 要旨	43
2.1.1 「数学が必要」の状況	45
2.1.2 「数学が必要」は、「数学教育」のため	47
2.1.3 「数学のよさ」	51
2.2 「数学を教える」	54

2.2.0 要旨	55
2.2.1 「数学を教える」は、教員にはできない	57
2.2.2 「数学を教える」を生業う	59
2.2.3 「数学を教える」の退化	60
2.3 「数学を勉強する」	64
2.3.0 要旨	65
2.3.1 「数学を勉強する」の次元	67
2.3.2 探索 / 遊びとしての「数学を勉強する」	70
2.3.3 「数学を勉強する」の疎外	71
2.4 「人づくり」	74
2.4.0 要旨	75
2.4.1 「人づくり」対「個の多様性」	78
2.4.2 商品経済の人材	81
2.4.3 適応・不適応	82
2.4.4 「人づくり」プロジェクトは繰り返される	84
2.4.5 校種による「人づくり」の違い	86
2.5 「数学的〇〇」	88
2.5.0 要旨	89
2.5.1 「数学的〇〇」生態系	92
2.5.2 参加型授業	93
2.5.3 グローバリズム	95
2.5.4 表象主義	96
2.5.5 経済効果	98
2.5.6 衣装替え	99
2.6 「問題解決」	101
2.6.0 要旨	102
2.6.1 数学教育は、問題中心	103
2.6.2 能力選抜——学力テスト	104
2.6.3 「問題解決型ジェネラリスト養成」の理念	105
2.6.4 数学教育は、「数学を教える」が不得手	106

2.7 「学校数学」力学系	108
2.7.0 要旨	109
2.7.1 箱物の力学	111
2.7.2 系の律動	114
2.7.3 学校数学の意味シフトの動因	115
2.7.4 学校数学——数学の別物化	118
2.7.5 出身	119
2.7.6 創発・安定	120
2.7.7 学校数学の系統性	122
2.8 「授業」	124
2.8.0 要旨	125
2.8.1 授業成立如何が、学校数学を定める	128
2.8.2 「授業」の本来形	129
2.8.3 現前の「授業」の理	130
2.8.4 「数学的○○」の授業	132
2.9 「教員養成」	134
2.9.0 要旨	135
<b>3. 「数学教育学」</b>	<b>139</b>
3.0 要旨	140
3.1 非科学としての営み	143
3.1.0 要旨	144
3.1.1 「改革プロジェクト」が身分	146
3.1.2 「蓄積と発展」は「主題の分化」	147
3.1.3 「理論と実践」は「倫理と実践」	150
3.2 後進性とグローバリズム	152
3.2.0 要旨	153
3.2.1 後進国型	154
3.2.2 グローバリズム	155
3.2.3 インターナショナリズム	156
3.2.4 日本の自然	158

3.3 学会	160
3.4 「研究者養成」	162
3.4.0 要旨	163
<b>4. 「教育行政」</b>	<b>167</b>
3.0 要旨	168
<b>5. 「教育産業」</b>	<b>171</b>
3.0 要旨	172
<b>6. 閉じ</b>	<b>175</b>
6.1 生態学は、経験の棚卸し	176
6.2 生態学の思想	179
6.3 おわりに	185

本文イラスト，ページレイアウト，表紙デザイン：著者

## 0. 導入

### 1.0 はじめに

## 0.1 はじめに

本テキストは、『[数学教育学とは何か？](#)』を

- 「1. 要約」
- 「2. 数学教育学の動機」
- 「3. 数学教育学の形」
- 「4. 数学教育学の基礎学」
- 「5. 数学教育生態学」
- 「6. 数学教育普遍学探求」
- 「7. 学会」

の7分冊にしたもののうちの、「5. 数学教育生態学」である。

「3. 数学教育学の形」では、数学教育学をつぎのように定めた：

世界           ： 現前の「数学教育」  
数学教育学   ： この世界の科学

科学は、世界を<理が成っている形>と定め、その理を探求する営みである。

上のように定めた数学教育学は、現前の「数学教育」を<理が成っている形>と定め、その理を探求する営みである。

現前の「数学教育」を<理が成っている形>とする見方は、「生態系」である。

よって、数学教育学は、生態系の科学ということになり、生態学である。こうして、「数学教育学は、数学教育生態学」となった。

現前を<理が成っている形>と定めるのは、「現成論」である。数学教育学は、現成論を行う。

では、その現成論はどのようなものか？

即ち、現成論である数学教育学は、数学教育の各主題に対しどのような論法を用いるものになるか？

これを、この「5. 数学教育生態学」で示す。

本テキストの趣旨は、現成論を数学教育学の主題に適用するとどんなふうになるかを示すことである。

あくまでも、現成論の方法を示すことが趣旨である。

主題は、任意に取り上げたものである。

実際、章節の構成も、雑なものである。

本テキストは、「主要主題を加えていくにつれ、構成が自ずと定まってくる」のスタンスでつくる。（但し、「数学教育学」を既に引退した身なので、本テキストの内容を充実させようというつもりは無く、だいたい内容が埋まったところでしたとする。）

読者は、以上を了解されて、本テキストに付き合われたい。

## 1. 生態学方法論

1.0 要旨

1.1 「数学教育の進化」

1.2 「数学教育のダイナミクス」

1.3 数学教育生態学の構成

## 1.0 要旨

『数学教育学とは何か?』は、この『5. 数学教育生態学』の前に、『2. 数学教育学の動機』『3. 数学教育学の形』『4. 数学教育学の基礎学』がある。

それらは、科学としての数学教育学——それは、数学教育生態学ということになった——の「構想」を述べてきたことになる。

いま、この『5. 数学教育生態学』において、数学教育生態学の実際の論考を試行しようとする。

論考の試行では、先ず論考の構成を考えることになる。

構成の理を考え、その理に順って論考の構成をする。

この「生態学方法論」の章では、本論に先だって、「構成の理」としたものを示しておくとする。

本論は、次章「学校数学」から始まる。

現前の「数学教育」は、「数学教育の進化の途上」の相で見ることが必要である。現前の「数学教育」の諸相に意味を与えるものは、これの歴史的経緯だからである。

現前の「数学教育」を「数学教育の進化の途上」の相で見るとは、「数学教育の進化」を押さえている上でできることである。

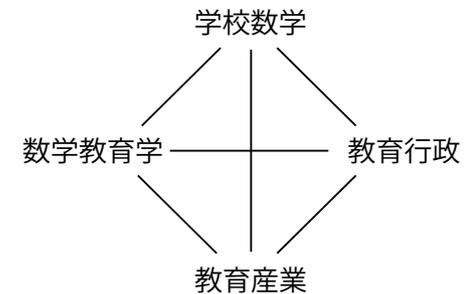
そこで、「数学教育の進化」の押さえをする。

そして、「数学教育の進化」の押さえをすることは、数学教育生態学が主題化すべき事項を取りこぼさないようにすることでもある。

数学教育生態系は、運動する系であり、力学系である。

数学教育生態系の要素は、すべて系の動因であり、そして連動している。こうして、数学教育生態系の論述は、「数学教育のダイナミクス」の論述である。

ここで、「数学教育のダイナミクス」を、つぎのようにカテゴリー分けする：



ここで線分は、二つのカテゴリーを横断するダイナミクスを表す。

この図は、4頂点6辺形である。

一方、論述のテキスト構成は、線形である。

そこで、本論考は、つぎの構成を基本とする：

1. 学校数学を中心に据えた「数学教育のダイナミクス」
2. 数学教育学を中心に据えた「数学教育のダイナミクス」
3. 教育行政を中心に据えた「数学教育のダイナミクス」
4. 教育産業を中心に据えた「数学教育のダイナミクス」

この構成では、図の辺にあたるところで内容に重複が出るが、重複は「パラフレーズ」に他ならず、無駄となるものではない。

## 1.1 「数学教育の進化」

### 1.1.0 要旨

#### 1.1.1 学校数学の進化

#### 1.1.2 数学教育学の進化

#### 1.1.3 教育行政の進化

#### 1.1.4 教育産業の進化

### 1.1.0 要旨

現前の「数学教育」は、数学教育の進化の途上である。

一方、数学教育の進化を「開始—流動—収束」のプロセスに見立てれば、現前の「数学教育」は概ね収束の様相を呈している。

即ち、数学教育の系の安定相（「定常均衡相」）を表している。

そこで、「数学教育の進化」を押さえることが、数学教育生態学に登場させる役者（主題）を、（主要どころでは）落ちなく取り揃える方法になる。

### 1.1.1 学校数学の進化

日本の近代は、「文明開化」で始まる。

「文明開化」は、「西欧化」である。

日本は、後進国として、西欧化を進める。

ここに、学校教育が「西欧化」の内容の一つになる。

そして、学校教育の一分野として、数学教育（学校数学）が定まる。

「西欧化」は、「殖産興業・富国強兵」をスローガンにする。

数学教育の理由づけは、「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」である。

数学教育の開始は、生業としての数学教育の開始である。

学校数学の「経営・企画・制作・営業」の生業がつくられる。

これらの生業は、経済効果となる。

特に、新たな生業を創出する——「教育産業」。

学校教育と教育産業は、共生関係をつくっていく。

国が経済的に豊かになることに、自由意識・権利意識の高まりが随う。

併せて、学校教育の規模拡大が随う。——高等教育を受けることが一般化する。

ここに、数学教育に対する「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」の理由づけが、時代と合わなくなる。

数学教育は、「全ての者にとって数学は必要」を存在理由にするものに、変わらねばならなくなる。

「全ての者にとって数学は必要」を立てようとすることは、無理をすることである。

「個の多様性」という絶対命題が、「全ての者にとって数学は必要」の定立を無理にする。

しかし、生業になった数学教育は、生業を失わないために、「全ての者にとって数学は必要」の無理に進まねばならない。

こうして、数学教育は「一般陶冶」を立てることになる。

そして出てきたのが、「数学的〇〇」である。

「数学的〇〇」は、箱物である。

これが学校現場に丸投げされる。

学校現場はこれの形づくりに苦心する。

そして、《授業が数学の授業でなくなる》が、これの結果になる。

一方で、《授業が数学の授業でなくなる》は、これがこれで済むものなら、教員と生徒の両方にとってありがたいものである。

実際、数学の教授/学習は、教員にとっても生徒にとっても、荷が重過ぎるものである。

「数学的〇〇」は、授業を<数学を教える>から<指導法を行う>に変えてくれる。

例えば、いまの「数学的リテラシー」では、教員は授業に<周りとの話し合い>を含ませれば、授業をやれたことになる。

こうして、「数学的〇〇」は、数学教育のモジュールとして定着する。

### 1.1.2 数学教育学の進化

「数学教育の進化」の中に「数学教育学の進化」がある。  
現前の「数学教育学」は、数学教育学の進化の途上である。

現前の日本の学術は、「文明開化」の「西欧化」で開始する。  
「後進国として西欧化を進める」は、日本の学術においては、「横のものを縦にする」の様になる。

そして、日本の学術は、後進国型のつぎに日本型をつくることはなかった。

即ち、後進国型からそのままグローバリズムに進んだ。  
実際、グローバル・スタンダードは欧米スタンダードのことであるから、この移行は特別に何かをするでもなく成ってしまうものであった。

数学教育学が西欧化（「横のものを縦にする」）・グローバリズムを果たす形は、はっきりしていた。

数学教育学の前には、いつも「mathematical ……」があった。  
数学教育学は、これを「数学的○○」にすることを、自分の仕事にした。

### 1.1.3 教育行政の進化

日本の近代は、「文明開化」で始まる。  
「文明開化」は、「西欧化」である。  
ここに、学校教育が「西欧化」の内容の一つになり、学校教育の一分野として数学教育（学校数学）が定まる。  
数学教育の理由づけは、「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」である。

国が経済的に豊かになることに、自由意識・権利意識の高まりが随う。  
併せて、学校教育の規模拡大が随う。——高等教育を受けることが一般化する。

ここに、数学教育に対する「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」の理由づけが、時代と合わなくなる。

数学教育は、「全ての者にとって数学は必要」を存在理由にするものに、変わらねばならなくなる。

こうして、数学教育は「一般陶冶」立てることになる。

「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」は、商品経済では不変の命題である。

数学教育は、「数学陶冶」と「一般陶冶」の間で均衡を求めるふうに運動する。

この運動は、「数学陶冶」と「一般陶冶」の間の振り子運動として安定する。

こうして、いまの時代の数学教育行政は、「数学陶冶」と「一般陶冶」の間の振り子運動に対する「流れに棹さす」を、役回りにするものである。

およそ10年おきに出される『学習指導要領』は、振り子の折り返しを宣言するものになっている。

振り子の折り返しに駄目を押すというのが、『学習指導要領』の役回りである。

——注意：『学習指導要領』が振り子運動をつくっているのではない。

#### 1.1.4 教育産業の進化

数学教育の開始は、生業としての数学教育の開始である。

学校数学の「経営・企画・制作・営業」の生業がつくられる。

これらの生業は、経済効果となる。

特に、新たな生業を創出する。

「教育産業」である。

学校教育と教育産業は、共生関係をつくり、相互進化する。

## 1.2 「数学教育のダイナミクス」

### 1.2.0 要旨

#### 1.2.1 学校数学のダイナミクス

#### 1.2.2 数学教育学のダイナミクス

#### 1.2.3 教育行政のダイナミクス

#### 1.2.4 教育産業のダイナミクス

#### 1.2.5 カテゴリー横断のダイナミクス

### 1.2.0 要旨

数学教育生態系は、運動する系である。

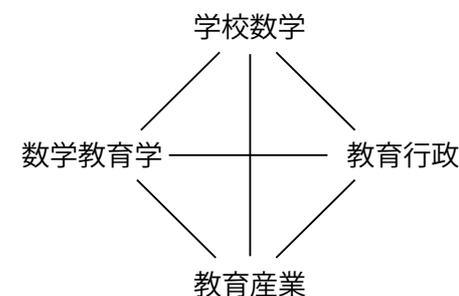
運動は、系の均衡をその都度実現するプロセスである。

運動する系は、力学系である。

数学教育生態系の要素は、すべてこの系の動因であり、そして連動している。

こうして、数学教育生態系の論述は、「数学教育のダイナミクス」の論述である。

ここで、数学教育生態系の動因を、便宜上つぎのように大括りしてみる：



「学校数学のダイナミクス」では、教員・生徒、授業、学校数学の内容、等の現前が、ダイナミクスとして主題になる。

「数学教育学のダイナミクス」では、数学教育学を生業にしている大学教員、学会、西欧スタンダードの研究パラダイム、等の現前が、ダイナミクスとして主題になる。

「教育行政のダイナミクス」では、「数学陶冶」と「一般陶冶」の間の振り子運動が、ダイナミクスとして主題になる。

「教育産業のダイナミクス」では、数学教育と教育産業の共生が、ダイナミクスとして主題になる。

そして、さらにこれらのカテゴリーを横断するダイナミクス（図中線分に表示）——「数学教育の目的」「指導法」等——が、主題になる。

### 1.2.1 学校数学のダイナミクス

日本の近代は、「文明開化」で始まる。

「文明開化」は、「西欧化」である。

ここに、学校教育が「西欧化」の内容の一つになり、学校教育の一分野として数学教育（学校数学）が定まる。

数学教育の理由づけは、「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」である。

国が経済的に豊かになることに、自由意識・権利意識の高まりが随う。併せて、学校教育の規模拡大が随う。——高等教育を受けることが一般化する。

ここに、数学教育に対する「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」の理由づけが、時代と合わなくなる。

数学教育は、「全ての者にとって数学は必要」を存在理由にするものに、変わらねばならなくなる。

こうして、数学教育は「一般陶冶」立てることになり、そして出てきたのが、「数学的○○」である。

「数学的○○」は、箱物である。

これが学校現場に丸投げされる。

学校現場は、これの形づくりに腐心する。

同時に、「数学的○○」は、教員にとってありがたいものになる。

数学教育は、本来、教員には荷が重過ぎるものである。

「数学的○○」は、授業を<数学を教える>から<指導法を行う>に変

えてくれる。

例えば、いまの「数学的リテラシー」では、教員は授業にく周りとの話し合い>を含ませれば、授業をやれたことになる。

こうして、授業は数学の授業でなくなる。

実際、「数学的〇〇」の意義は、《数学教育が数学教育でなくなる》である。

数学教育が生業になるとき、数学教育はこれを生業う者の「自分によかれ」で運営されるものになる。

生業う者の「自分によかれ」が、「生徒によかれ」「数学によかれ」を駆逐していく。

もっとも、「数学的〇〇」の《授業が数学の授業でなくなる》は、生徒にとってもありがたいものになる。

数学学習は、本来、生徒は荷が重過ぎるものである。

例えば、いまの「数学的リテラシー」では、<周りとの話し合い>をやれば、数学の勉強をしたことになる。

《授業が数学の授業でなくなる》は、これがこれで済むものなら、教員と生徒の両方にとってありがたいものである。

しかし、そうはならない。

生徒は、将来の生業に向けて競争する存在である。

この競争の内容に、数学の成績がある。

受験数学が数学教育の中で安定した位置を保ち続けている所以である。

《授業が数学の授業でなくなる》のつけを払わねばならないのは、生徒

である。

実際、生徒は、自分の現実問題として受験数学を意識する者である。

学校数学が「数学的〇〇」のお祭りの場になるほど、受験数学が気掛かりになってくる。

生徒は、立場に不安をもち、「自分によかれ」の数学教育を自分で決める。

結局、生徒は受験数学を「自分によかれ」の数学教育にする。

「数学的〇〇」の《授業が数学の授業でなくなる》は、《教師は教師、生徒は生徒》に連なる。

一般に、企業は「人によかれ」で運営しているのではない。

「自分によかれ」で運営している。

ただ、企業の成立は、「顧客満足」が条件になる。

こうして、企業は、《「人によかれ」で運営している》の見掛けをもつものになる。

生業になった数学教育は、「生徒によかれ」で運営しているのではない。

数学教育を生業う者の「自分によかれ」で運営している。

(「営利大学」で問題になった授業形態・授業カリキュラムに、このことがよく見てとれる。)

ただ、数学教育の成立は、「生徒満足」が条件になる。

こうして、数学教育は、《「生徒によかれ」で運営している》の見掛けをもつものになる。

数学教育を生業う者の心理は、「自分によかれ」を抑圧してこれを見ないようにする。

数学教育を生業う者は、自分は「生徒によかれ」をやっていると思っている。

「人によかれ」で行動する人間は、概ね、迷惑をやってくれる存在である。《数学教育が数学教育でなくなる》は、結局は生徒の迷惑になる。ただ、生徒は自分の受けている迷惑を迷惑とは理解できない。

実際のところ、現前の「数学教育」はつぎの3つの併存である：

- a. 「基礎・基本」
- b. 「数学的〇〇」
- c. 受験数学

ここで、「数学的〇〇」と受験数学は、高学年になるほど受験数学が強くなる関係にある。

また、「基礎・基本」と「数学的〇〇」は、優勢劣勢が周期的に入れ替わる関係にある。

## 1.2.2 数学教育学のダイナミクス

数学教育学は、数学教育の「企画部」の位置づけになる。

数学教育学は、「数学的〇〇」の企画担当者を自任し、「数学的〇〇」を現場に投げてきた。

「数学的〇〇」は、箱物である。

これを学校現場に投げれば、それは丸投げである。

しかし、この「箱物・丸投げ」こそが、経済効果になる。

実際、商品経済における数学教育学の企業としての根拠は、この種の経済効果である。

数学教育学の生業は、教員養成系大学・学部数学教育学専門教員職である。

この職は、数学教育に関することでは、つぎの二つが仕事になる：

- a. 数学教育学研究
- b. 教員養成・現職教員研修

商品経済では、それぞれが商品経済の行為として成立しなければならない。

そして「a. 数学教育学研究」の「商品経済の行為」の理由づけになるものは、「数学教育学」として集合したときに生み出している「経済効果」である。

### 1.2.3 教育行政のダイナミクス

日本の近代は、「文明開化」で始まる。

「文明開化」は、「西欧化」である。

ここに、学校教育が「西欧化」の内容の一つになり、学校教育の一分野として数学教育（学校数学）が定まる。

数学教育の理由づけは、「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」である。

国が経済的に豊かになることに、自由意識・権利意識の高まりが随う。

併せて、学校教育の規模拡大が随う。——高等教育を受けることが一般化する。

ここに、数学教育に対する「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」の理由づけが、時代と合わなくなる。

数学教育は、「全ての者にとって数学は必要」を存在理由にするものに、変わらねばならなくなる。

こうして、数学教育は「一般陶冶」立てることになる。

「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」は、商品経済では不変の命題である。

数学教育は、「数学陶冶」と「一般陶冶」の間で均衡を求めるふうに変動する。

この運動は、「数学陶冶」と「一般陶冶」の間の振り子運動として安定する。

およそ10年おきに出される『学習指導要領』は、振り子の折り返しを宣言するものになっている。

振り子の折り返しに駄目を押すというのが、『学習指導要領』の役回りである。

——注意：『学習指導要領』が振り子運動をつくっているのではない。

人の生業は、《内向きには「保身」、外向きには「改革」》がこれの形になる。「保身」は、絶対命題である。

そして、「保身」は、《外向きには「改革」》が条件になる。

教育行政も、内容は〈人の生業〉であり、《内向きには「保身」、外向きには「改革」》のダイナミクスで運動している。

このとき、数学教育行政が、「保身」を危うくせずに「改革」を示すことができる形は、つぎの3通りである：

- a. 「数学陶冶」と「一般陶冶」の振り子運動が折り返し点にきているのを捉えて、折り返しを宣言する：
  - これまでが「数学陶冶」であるときは、「これからは一般陶冶」を宣言する
  - これまでが「一般陶冶」であるときは、「これからは数学陶冶」を宣言する
- b. どうでもよい「新しい内容」で、「改革」色を出す。
- c. 主要内容については、日和見でのぞむ。

昔、学校数学に「そろばん」が突如現れたことがある。

案の定やがて消えたが、これは、上のbの場合である。

教育行政も、内容は〈人の生業〉であるから、《どうでもよい内容であれば、声の大きい者の意見が通る》もあるというわけである。

戦後社会主義運動の時代、学校数学も、内容について文部省側と日教組側が争うところとなった。

中心は、「数と量」の領域である。

「数と量」の文部省側の立場は「数は量の比」、日教組側は「数は量の抽象」であった。

争いは「割合論争」の形で展開される。

数学の「数と量」は「数は量の比」であり、「数は量の抽象」は循環論法をやっていることになる。

しかし、争いは「数は量の抽象」の勝ち模様になる。

そして、学校数学は、「数は量の抽象」に転向していく。

これは、上の c の場合である。

### 1.2.4 教育産業のダイナミクス

数学教育の開始は、生業としての数学教育の開始である。

学校数学の「経営・企画・制作・営業」の生業がつくられる。

これらの生業は、経済効果となる。

特に、新たな生業を創出する。

「教育産業」である。

学校教育と教育産業は、共生関係をつくり、相互進化する。

数学教育と共生する教育産業の屈指は、教科書会社である。

教科書は、地域教育委員会が複数の教科書会社の教科書のうちから一つを採択し、配下の学校が一律この教科書を使うシステムになっている。

教科書は、検定教科書であるから、内容は五十歩百歩である。

そこで、教科書会社は、自社の教科書が採択されるよう、人脈形成に努めるものになる。

実際、教科書会社の「営業」は、つぎの二つである：

1. 自社の教科書が採択されるための人脈形成
2. 一旦採用されたら、続けて採用されるための、顧客サポート

人脈形成が重要なのは、教育図書の出版会社も同様である。

「この人の書いたものは買う」がたくさんいるような人物を抱えようとする。

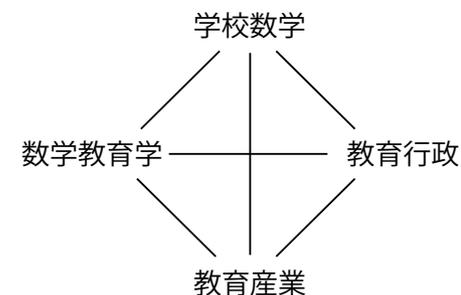
また、そのような人物になりそうな者の発掘に努める。

教員の研究会には、教科書会社や教育図書出版会社が事実上共催のものが多い。

会社は図書販売の形で研究会に参加するが、担当者は、既につくった人脈を引き締めることと、将来有望な人物を見定め人脈に加えるという仕事を、努めて行っている。

### 1.2.5 カテゴリー横断のダイナミクス

数学教育生態系の論述は、「数学教育のダイナミクス」の論述である。このダイナミクスの所在を、便宜上つぎのように大括りしてみた：



ここで線分は、二つのカテゴリーを横断するダイナミクスを表す。

例えば、「数学教育の目的」「指導法」は、カテゴリー横断で考えるものになる。

「数学教育の目的」は、学校数学、数学教育学、教育行政がこれに関与し、互いに影響し合う。

また、教育産業がこれに反応 / 対応する。

「指導法」も同様である。

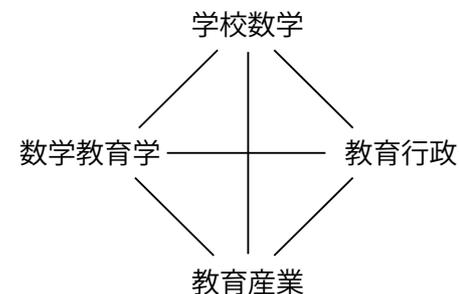
特に、教育産業が教授 / 学習メディアを提案するという形で、「指導法」に積極的に関与する場合もある。

## 1.3 数学教育生態学の構成

### 1.3.0 要旨

#### 1.3.0 要旨

数学教育生態系の論述は、「数学教育のダイナミクス」の論述である。  
このダイナミクスの所在を、便宜上つぎのように大括りしてみた：



ここで線分は、二つのカテゴリーを横断するダイナミクスを表す。

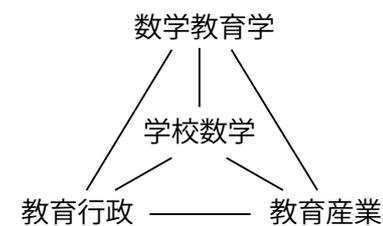
この図は、4頂点6辺形である。

一方、論述のテキスト構成は、線形である。

したがって、「数学教育生態学の構成」を考えるにおいては、「スッキリした構成」は求めるものにならない。

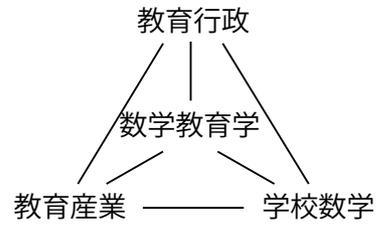
本論考は、つぎの構成を基本とする：

#### 1. 学校数学を中心に据えた「数学教育のダイナミクス」

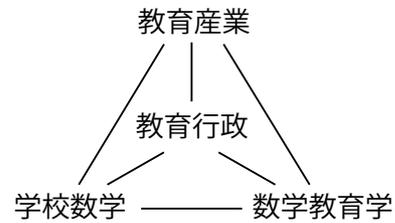


1 生態学方法論

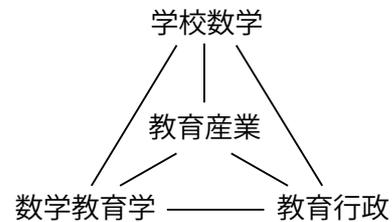
2. 数学教育学を中心に据えた「数学教育のダイナミクス」



3. 教育行政を中心に据えた「数学教育のダイナミクス」



4. 教育産業を中心に据えた「数学教育のダイナミクス」



この構成では、図の辺にあたるところで内容に重複が出るが、重複は「パラフレーズ」に他ならず、無駄となるものではない。

なお、本テキストでは、「教育行政」「教育産業」の章は設けない。これを設ける体力が不足しているためである。

## 2 「学校数学」

2.0 要旨

2.1 「数学が必要」

2.2 「数学を教える」

2.3 「数学を勉強する」

2.4 「人づくり」

2.5 「数学的○○」

2.6 「問題解決」

2.7 「学校数学」

2.8 「授業」

2.9 「教員養成」

## 2.0 要旨

数学教育生態学は、現前の「数学教育」をつぎの問いを以て論ずる：

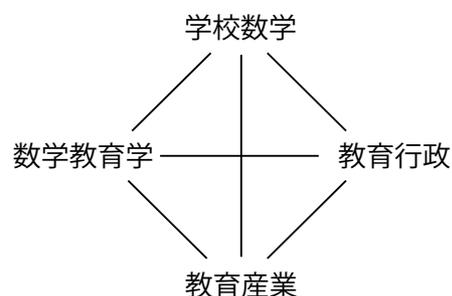
現前の「数学教育」は、どのようなものであるか？

そしてその理は？

数学教育生態系は、運動する系であり、力学系である。

数学教育生態系の論述は、「数学教育のダイナミクス」の論述である。

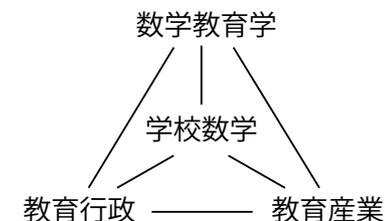
「生態学方法論」の章では、「数学教育のダイナミクス」をつぎのようにカテゴリー分けした：



そして「数学教育のダイナミクス」の論考を、つぎの構成でつくるとした：

《学校数学、数学教育学、教育行政、教育産業それぞれに対し、  
それを中心に据えた「数学教育のダイナミクス」の論考をつくる》

この「学校数学」の章では、学校数学を中心に据えた「数学教育のダイナミクス」を論考する：



### (1) 「数学が必要」

日本の近代は、「文明開化」で始まる。

「文明開化」は、「西欧化」である。

「西欧化」は、「殖産興業・富国強兵」をスローガンにする。

「西欧化」の内容の一つに学校教育があり、学校教育の一分野として数学教育（学校数学）が定まる。

数学教育の理由づけは、「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」である。

### (2) 学校数学の生業

数学教育の開始は、生業としての数学教育の開始である。

学校数学の「経営・企画・制作・営業」の生業がつくられる。

### (3) 「一般陶冶」「数学的○○」

国が経済的に豊かになることに、自由意識・権利意識の高まりが随う。

併せて、学校教育の規模拡大が随う。——高等教育を受けることが一般化する。

ここに、数学教育に対する「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」の理由づけが、時代と合わなくなる。

数学教育は、「全ての者にとって数学は必要」を存在理由にするものに、変わらねばならなくなる。

こうして、数学教育は「一般陶冶」を立てることになる。

そして出てきたのが、「数学的〇〇」である。

#### (4) 「基礎・基本」と「数学的〇〇」と受験数学

「数学的〇〇」は、箱物である。

これが学校現場に丸投げされる。

学校現場は「数学的〇〇」の形づくりに励む。

この結果は、《授業が数学の授業でなくなる》になる。

《授業が数学の授業でなくなる》は、これがこれで済むものなら、教員と生徒の両方にとってありがたいものになる。

実際、数学の教授 / 学習は、教員、生徒にとって荷が重過ぎるものである。

こうして、「数学的〇〇」は、数学教育のモジュールとして定着する。

しかし、学校数学は、《授業が数学の授業でなくなる》では済まない。

「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」は、生きている。

教育行政は、この看板を下ろすことはない。

生徒も、《授業が数学の授業でなくなる》に乗るわけにはいかない。

生徒は、将来の生業に向けて競争する存在である。

この競争の内容に、数学の成績がある。

受験数学が数学教育の中で安定した位置を保ち続けている所以である。《授業が数学の授業でなくなる》のつけを払わねばならないのは、結局生徒である。

実際、現前の「数学教育」はつぎの3つの併存である：

- a. 「基礎・基本」(数学陶冶)
- b. 「数学的〇〇」(一般陶冶)
- c. 受験数学

註1. 「基礎・基本」は、本来受験数学の条件である。

現前の受験数学は、「基礎・基本」を壊す態である。

2. 「数学的〇〇」の導入となるのは、受験数学の影がささない学校種・学年の場合である。

それは特に、公立の小学校である。

3. 「基礎・基本」と「数学的〇〇」は、優勢劣勢が周期的に入れ替わる関係にある(後述)。

#### (5) 「自分によかれ」

現前の「数学教育」は、系として安定している。

安定させている力は、「人の生業」である。

一般に、企業は「人によかれ」で運営しているのではない。

「自分によかれ」で運営している。

ただ、企業の成立は、「顧客満足」が条件になる。

こうして、企業は、《「人によかれ」で運営している》の見掛けをもつも

のになる。

生業になった数学教育は、「生徒によかれ」で運営しているのではない。  
数学教育を生業う者の「自分によかれ」で運営している。

(「営利大学」で問題になった授業形態・授業カリキュラムに、このことがよく見てとれる。)

ただ、数学教育の成立は、「生徒満足」が条件になる。

こうして、数学教育は、『「生徒によかれ」で運営している』の見掛けをもつものになる。

数学教育を生業う者の心理は、「自分によかれ」を抑圧してこれを見ないようにする。

数学教育を生業う者は、自分は「生徒によかれ」をやっていると思っている。

## (6) 疎外論

以上論じてきた「学校数学のダイナミクス」は、「疎外」の主題にもなる。

「数学の教授/学習」の理念形(普遍形)は、<生活>に入ると、現前の学校数学のようになる。

その<生活>は、いまは特に<商品経済>である。

理念形が現実の形に変わることを、「疎外」と謂う。

「疎外」にネガティブな意味はない。

<現成>は<疎外>である。

実際、商品経済の数学教育の第一義は、商品経済の確かな歯車になっていることである。

現前の「数学教育」は、この役を果たしている。

即ち、<人に生業を与え、経済効果を生み続けているもの>になっている。

「数学的〇〇」の箱物性も、「経済効果を生み続ける」に適っている。

箱物は埋まることがないから、箱物を埋めようとする営みは延々と続けられる。

現前の「数学教育」は、商品経済の理の実現である。

そして、商品経済の理の実現である故に、現成である

## 2.1 「数学が必要」

### 2.1.0 要旨

#### 2.1.1 「数学が必要」の状況

#### 2.1.2 「数学が必要」は、「数学教育」のため

#### 2.1.3 「数学のよさ」

### 2.1.0 要旨

数学教育は、「数学が必要」で始まっている。

時代は、「文明開化」である。

「殖産興業・富国強兵」にとって「数学が必要」となる。

その「数学が必要」は、「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学が必要」である。

時代は変わる。

国が経済的に豊かになることに、自由意識・権利意識の高まりが随う。併せて、学校教育の規模拡大が随う。——高等教育を受けることが一般化する。

ここに、数学教育に対する「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」の理由づけが、時代と合わなくなる。

数学教育は、「全ての者にとって数学は必要」を存在理由にするものに、変わらねばならなくなる。

こうして、数学教育は「一般陶冶」を立てることになる。

そして出てくるのが、「数学的〇〇」である。

「数学的〇〇」の向かう先は、《授業が数学の授業でなくなる》である。

しかし、学校数学は、《授業が数学の授業でなくなる》では済まない。

「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」は、無くならない。

これが、いまの数学教育の状況である。

あとから来た世代にとって、現前の数学教育は所与である。

所与は、《その所以は問わない》という存り方である。

現前の数学教育の所以は、あとから来た世代にとって、思考停止するものである。

その思考停止は、無言の「数学がよいのは決まりきったこと」「数学が必要なのは決まりきったこと」である。

あとから来た世代にとって、数学教育の存在は、「数学がよいのは決まりきったこと」「数学が必要なのは決まりきったこと」のメッセージである。

「数学のよさ/必要」を必要とし、これを前提にする、というタイプの者もいる。

数学教育を生業う者である。

数学教育を生業う者は、数学教育の保持に努める者である。

いまの数学教育を保つために、数学教育の理をつくる。

その理は、「数学のよさ/必要」である。

彼らは、「数学のよさ/必要」を所与にして、「数学のよさとは何か」の論をつくる。

以上が、「数学が必要」の生態である。

### 2.1.1 「数学が必要」の状況

「数学教育」は、「数学が必要」を含蓄する。

「数学教育」開始時の「数学が必要」は、「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」である。

時代は「文明開化」であり、「殖産興業・富国強兵」の内容に「数学が必要」が入ってくる。

その「数学が必要」は、「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学が必要」である。

時代は変わる。

国が経済的に豊かになることに、自由意識・権利意識の高まりが随う。併せて、学校教育の規模拡大が随う。——高等教育を受けることが一般化する。

ここに、数学教育に対する「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」の理由づけが、時代と合わなくなる。

数学教育は、「全ての者にとって数学は必要」を存在理由にするものに、変わらねばならなくなる。

こうして、数学教育は「一般陶冶」を立てることになる。

そして出てくるのが、「数学的〇〇」である。

「数学的〇〇」の向かう先は、《授業が数学の授業でなくなる》である。

しかし、学校数学は、《授業が数学の授業でなくなる》では済まない。

「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」は、無くならない。

これが、いまの「数学が必要」の状況である。

この「数学が必要」は、あとから来た世代にとっては、所与である。  
あとから来た世代にとって、現前の数学教育は所与であり、数学教育の存在は「数学が必要なのは決まりきったこと」のメッセージである。

<所与>は、《その所以は問わない》という存り方である。  
現前の数学教育の所以、「数学が必要」は、あとから来た世代にとって、思考停止するものである。  
その思考停止は、無言の「数学が必要なのは決まりきったこと」である。

### 2.1.2 「数学が必要」は、「数学教育」のため

「数学が必要」を努めて唱えることを立場にする者がいる。  
数学教育を生業う者である。

数学教育を生業う者は、数学教育の保持に努める者である。  
生業を保つために、「数学が必要」の論を立てる。  
彼らは、「数学が必要」から出発する。  
彼らのつくる「数学が必要」の論は、予定調和である。

数学教育は、「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」の理で立つものとして、開始した。  
「数学が必要」は、「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」である。

時代は変わる。  
数学教育は、「全ての者にとって数学は必要」を存在理由にしなければならぬものになる。  
そこで、「数学が必要」に「一般陶冶」が加えられる。  
「数学が必要」は、いまの時代はつぎの二面になっている：

- a. 数学陶冶
- b. 一般陶冶

「一般陶冶」に対しては、「数学が必要」のことばは使えない。  
そこで一步退いて、「数学のよさ」が使われることになる。  
また、「数学的○○」のことばが開発される。

「数学陶冶」「一般陶冶」は、両方とも説明が難しい。

### a. 「数学陶冶」

「数学陶冶」の理は「数学の実用」であり、それは「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」である。

「全ての者にとって数学は必要」は、個の多様性に抗う。

「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」に対しては、「自分は、産業の基礎科学のさらに基礎学としての数学とは無縁」となる者が一定割合で現れる。

註：「無縁」には、つぎの2タイプがある：

- a. 「数学は無用」
- b. 「数学は趣味」

「一定割合」は、「少数」ということではない。

「個の多様性」「全ての者にとっての数学教育」の時代は、「無縁」が多数派になっていく。

「個の多様性」「全ての者にとっての数学教育」の時代は、「数学教育」が「数学陶冶」を存在理由にできなくなる時代である。

実際、「無縁」には、理がある。

「数学は必要」は、「無縁」の優位に立つものではない。

両者は、互いに相対的である。

「個の多様性」は、つぎの道理である：

- ・「人それぞれ」——数学の要不要は、人それぞれ
- ・「得ることは失うこと」——数学を身につけることは他の何かを身につけないこと

### b. 「一般陶冶」

「一般陶冶」の説明困難の内容は、「一般陶冶」は実証できない》である。実証どころか、「一般陶冶」プロジェクトはうやむやにされて終わるのみである。

そうになってしまうのは、「一般能力」がもともと箱物だからである。

そして、箱物をつくらせているのが、表象主義である。

現前の「数学教育」「数学教育学」は、表象主義である。

「一般陶冶」の説明に納得する者は、その説明をつくっている当人のみである。彼らは、説明つくることが生業の一部であり、そのため自分を騙して自分の説明に納得しなければならない者たちである。

「数学が必要」（「数学陶冶」「一般陶冶」）の説明は困難であり、実際無理であるが、「数学教育」「数学教育学」はこの無理をしなければならない立場にある。

「数学が必要」は、「数学教育」「数学教育学」が自身の存在理由として必要とするものである。

「数学教育」「数学教育学」は、「数学が必要」——「数学を身につける

ことは、よいこと」——を前提にするものである。

こうして、つぎの結論になる：

《「数学が必要」は、「数学教育」「数学教育学」のためのものである》

「数学教育」「数学教育学」は、無意識において、《「数学が必要」は、「数学教育」「数学教育学」のためのものである》を抑圧する。

「数学が必要なのは決まり切ったこと」を、無意識にしていく。

「数学が必要」の所以に、思考停止する。

### 2.1.3 「数学のよさ」

現前の「数学教育」は、「全ての者にとって数学は必要」を存在理由にしなければならない。

そこで、「数学が必要」がつぎの二面になっている：

- a. 数学陶冶
- b. 一般陶冶

また、「一般陶冶」に対しては、「数学が必要」のことばは使えない。

そこで一歩退いて、「数学のよさ」が使われることになる。

ここで、「数学のよさ」が実際にどのように述べられているかを、押さえておく。

学校教育は、教科教育を束ねた格好で立つ。

各教科教育は、ことばを以て、これを立てる理由が示される。

そのことばは、『学習指導要領』にある：

数学教育は、つぎのようにになっている：

- ・小学算数（目標）
  - (1) 算数的活動を通して、
  - (2) 数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、
  - (3) 日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、
  - (4) 算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、
  - (5) 進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。

## ・ 中学数学 (目標)

- (1) 数学的活動を通して、
- (2) 数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を深め、
- (3) 事象を数学的に考察し表現する能力を高め、
- (4) 創造性の基礎を培うとともに、数学のよさを認識し、
- (5) それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度を育てる。

## ・ 高校数学 (目標)

- (1) 数学的活動を通して、
- (2) 数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を深め、
- (3) 事象を数学的に考察し表現する能力を高め、
- (4) 創造性の基礎を培うとともに、数学のよさを認識し、
- (5) それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度を育てる。

数学教育の理由になるものは、「数学のよさ」である。

上記の「目標」は、「数学のよさ」を「目標」の形に言い替えたものである。

よって、「目標」から逆にこの場合の「数学のよさ」を復元できる：

- (1) 数学は、卑近の形式化・体系化であるから、事象の探索/把捉/表現形式として、事象の探索/把捉/表現の道具になる。
- (2) 数学は、理論的体系である。
- (3) 数学は、卑近の形式化・体系化であるから、事象の探索/把捉/表現形式として、事象の探索/把捉/表現の道具になる。
- (4) 数学は、創造的探求であるので、これを学ぶことは創造・探求の精神・形を学ぶことになる。

- (5) 数学は、卑近の形式化・体系化であるから、事象の探索/把捉/表現形式として、事象の探索/把捉/表現の道具になる。

さらに、内容を補足しつつこれを整理して、つぎが「目標」から復元されるところの「数学のよさ」になる：

- ・ 数学は、理論的体系である。
- ・ この理論体系は、卑近の形式化・体系化である。
- ・ 卑近の形式化・体系化であることは、数学のつぎの道具性を含蓄する：
  - 《事象の探索/把捉/表現形式として、  
事象の探索/把捉/表現に適用できる》
- ・ 数学の理論構築は、創造的探求である。
- ・ 数学の創造的探求は、それ自身を以て、創造・探求の精神・形を示す。

## 2.2 「数学を教える」

### 2.2.0 要旨

2.2.1 「数学を教える」は、教員にはできない

2.2.2 「数学を教える」を生業う

2.2.3 「数学を教える」の退化

### 2.2.0 要旨

「数学を教える」は、学校教員にとって荷が重過ぎるものである。

——強調：「荷が重い」ではなく、「荷が重過ぎる」!

「数学を教える」は、「数学をわかっている」が条件である。

「数学がわかる」は、「数学がわかる」修行のたまものである。

しかし、学校教員は、「数学がわかる」修行をしてきた者ではないし、またこの修行を負わせるものでもない。

また、「数学を教える」は、「<教える>をわかっている」が条件である。

「<教える>がわかる」の内容は、「<人は、こうしたらこうなるものである>がわかる」である。

「<人は、こうしたらこうなるものである>がわかる」もまた、修行のたまものである。

そして、教員在職中に「<人は、こうしたらこうなるものである>がわかる」のステージに到達するというのは、並外れたことである。

こういうわけで、学校教員は、「数学を教える」をやっているのではなく、「数学を教える」の探索をやっている。

その探索は、ずっと試行錯誤である。

ここで、「試行錯誤である」は、「試行錯誤の探索である他ない」である。

「数学を教える」に要求される経験の量・質は、教員一般の負えるものではまったくない。

一方、教員は、自身の「数学を教える」の探索を、他に対しては正真正

銘の「数学を教える」であるとしなければならない。

教員を生業うとは、こういうことであり、「是非も無し」である。

教員を生業としての「数学を教える」は、必要経験値と生業のトレードオフ/均衡相として、現成である。

そして、この「必要経験値と生業のトレードオフ/均衡」は、商品経済の中にある。

「必要経験値と生業のトレードオフ/均衡」は、それ自体経済の歯車として機能していることを以て、現成である。

機能的「数学を教える」——「数学がわかる」を実現する「数学を教える」——が可能であっても、現実のものにはならない。

機能的「数学を教える」の出現は、系の攪乱として、系の力学で抑圧されるのみである。

教員を生業としての「数学を教える」は、「これ以上はない *No more than this*」というものである。——現成である。

なお、《教員を生業としての「数学を教える」が現成——機能的「数学を教える」の出現は、系の攪乱として、系の力学で抑圧されるのみ——》の論は、疎外論である。

本論考のいろいろな箇所指摘しているが、現成論と疎外論は同じものである。

(数学教育生態学は、数学教育現成論であり、数学教育疎外論である！)

## 2.2.1 「数学を教える」は、教員にはできない

「数学を教える」は、動作としては「淡々と数学を教える」である。

これは、学校教員のできないものになる。

「教える」の中心は、主題の「なに・なぜ」を伝えることである。

数学の出自は、卑近である。

「なに・なぜ」は、その卑近である。

この卑近を伝えることが、学校教員にはできない。

「なに・なぜ」を伝えることができないのは、自分の受けた数学の授業が、「なに・なぜ」を伝えるものではなかったからである。

「なに・なぜ」を伝えない数学の授業を受けてきた者がつぎに教える立場になると、「なに・なぜ」を伝えない数学の授業をすることになる。

「なに・なぜ」を伝えない「数学を教える」は、伝承される。

数学の得意な者は、「なに・なぜ」を知る者ではない。

「なに・なぜ」を閑却して数学の問題解きをおもしろく思える者が、数学の得意な者である。

ふつうは、「なに・なぜ」で躓いて数学の問題に手をつけられない者になる。

教員は、「数学がわかる」とはどういうことかを知らない。

そこで、「数学が不得意」を勝手に定めてしまう。

生徒を「数学が不得意な者」に定める。

これに応じて、生徒も自分を「数学が不得意な者」に定める。

参考：『「数直線でかけ算・わり算」は、わかるのがおかしい』

「なに・なぜ」は、ずっと学校教員のできないものであり続ける。  
 学校教員が「なに・なぜ」を伝えられる数学学習経験をもつようになる契機が無いからである——即ち、数学教育の生態系には無いからである。数学教育の生態系は、「なに・なぜ」の無い「数学を教える」で安定している。

## 2.2.2 「数学を教える」を生業う

「数学を教える」は、学校教員にとって荷が重過ぎるものである。学校教員は、「数学を教える」をやっているのではなく、「数学を教える」の探索をやっている。その探索は、ずっと試行錯誤である。

一方、教員は、自身の「数学を教える」の探索を、他に対しては正真正銘の「数学を教える」であるとしなければならない。教員を生業うとは、こういうことであり、「是非も無し」である。

教員を生業としての「数学を教える」は、必要経験値と生業のトレードオフ/均衡相として、現成である。そして、この「必要経験値と生業のトレードオフ/均衡」は、商品経済の中にある。「必要経験値と生業のトレードオフ/均衡」は、それ自体経済の歯車として機能していることを以て、現成である。

機能的「数学を教える」——「数学がわかる」を実現する「数学を教える」——が可能であっても、現実のものにはならない。機能的「数学を教える」の出現は、系の攪乱として、系の力学で抑圧されるのみである。教員を生業としての「数学を教える」は、「これ以上はない *No more than this*」というものである。——現成である。

### 2.2.3 「数学を教える」の退化

学校数学の進化は、「数学を教える」の退化である。  
退化の動因として、大きく3つのことが挙げられる。

一つ目は、数学の教授/学習が、もともと教員・生徒にとって荷が重過ぎるものだという事。

学校数学が、いまは「全ての者にとっての学校数学」になっている。「全ての者にとっての学校数学」は、授業を数学の授業ではないものにするだけでしか、行えない。  
そして、授業が数学の授業でなくなることは、教員にとってもありがたい。  
「数学的〇〇」が学校現場のすんなり受け入れるものになるのは、このダイナミクスによる。

二つ目は、「産業の基礎科学のさらに基礎学として数学は必要」に応ずる者は、部分的だということである。  
この部分は、「全ての者にとっての学校数学」の中では活性化しない。活性化させる方法は専門化であるが、これは学校数学のダイナミクスからは出て来ないものである。  
そして、活性化しないことは、不活性化が進むことである。

そして、三つ目は、「数学を教える」はそれ自体では<経済効果>を持ってないということである。  
以下、このことについて特に述べる。

「数学を教える」は、形のうえでは「数学の伝授」（一般に「文化伝授」）である。

そしてこれに応じる勉強の動機は、「趣味」（「おもしろそうだから / おもしろいから勉強する」）である。

この系は、<経済効果>を持ってない。

そして、商品経済では、<経済効果>を持ってないことは、「不要」を意味する。

一般に、商品経済の系では、商品経済の生業として立たない営みは、営みにならない。

生業が立たなくなった営みは、廃れる。

商品経済の系では、文化伝授が成り立つ形は、<経済効果>である。  
<経済効果>を持ってない文化伝授は、廃れる。

そこで、文化伝授は<経済効果>を持てるかという話になる。  
文化伝授は、伝統文化の伝授であり、<経済効果>を持ってない。  
商品経済の系では、<経済効果>がすべてである。  
よって、文化伝授は、衰退がお定まりとなる。

<経済効果>を保てなくなった文化伝授が保たれる形は、これにスポンサーがつくことである。

いちばんのスポンサーは、国である。

続いて、大企業とか、メディチ家とかである。

目下、国立大学の人文社会科学コース縮小が、行政的に取り組まれている。

人文社会科学コースは、＜経済効果＞を持ってない。

よって、商品経済の系では、人文社会科学コースは衰退が定めとなる。大学は、人文社会科学コースを、＜経済効果＞の大きさを訴えることができるコースに換えていく。

例えば、「地域創成コース」のような。

この「人文社会科学コース縮小」現象の意味は、国が人文社会科学のスポンサーの役割を降りたということである。

スポンサーの役割を降りるのは、国自体が＜経済効果＞を持てるものとして生きねばならず、そしてそのための国の台所は苦しいからである。国がスポンサー役を降りるコースは、人文社会科学コースに限らない。＜経済効果＞を持ってないコース全般が、対象になる。

基礎研究分野は、つぎは自分の番であることを覚悟している。

基礎研究は、どれもマニアックであり、卑近の「役に立つ」とは無縁のものとして立っている。

数学コースは、実際は人文社会科学や基礎研究分野に似ている。

数学自体の内容はマニアックであり、卑近の「役に立つ」とは無縁のものである。

しかし、数学は諸科学の基礎と見なされている。

そこで、大きい大学の理学部数学コースは、まだ大事にされる余地はある。

一方、小さい大学の数学コースは、「理数コース」のように、統廃合が定めとなる。

数学教育の系は、この流れに影響される。

「数学を」は、衰退の一途をたどる。

相対的に、「数学で」がますます元気になる。

## 2.3 「数学を勉強する」

### 2.3.0 要旨

#### 2.3.1 「数学を勉強する」の次元

#### 2.3.2 探索 / 遊びとしての「数学を勉強する」

#### 2.3.3 「数学を勉強する」の疎外

### 2.3.0 要旨

「数学を勉強する」の現象は、多様である。

ここでは、それらに「趣味」「仕事」「責務」「他律」の4極を見ることにする。

「数学を勉強する」の普遍は、「探索/遊び」で考えることになる。「探索/遊び」は、ここでいう「趣味」である。

数学教育学を生業う者にとって、「数学を勉強する」は「仕事」のうちである。

「産業立国」のスローガン「国民は産業の基礎科学のさらに基礎学である数学を学ばねばならない」に応じる「数学を勉強する」は、「責務」である。

「全員のための数学教育」での生徒の「数学を勉強する」は、「他律」が多数派になる。

「趣味」「仕事」「責務」「他律」のうち、生態学的に特に関心が持たれるのは、「趣味」である。

「仕事」「責務」「他律」は、役割行動である。

役割行動は、商品経済といった系のダイナミクスの中に位置づけられる。この位置づけは、自明に見え、主題化してみたい気をおこさせるものではない。

対して、「趣味」は、独自行動である。

これは、系のダイナミクスの中に位置づけるといふふうのものではない。

ここで、「数学教育＝形式陶冶」の立論が想起される。

「数学教育＝形式陶冶」を立てるときの「数学を勉強する」は、「系のダイナミクス」という文脈を外したものになる。

よってそれは、ここでいう「趣味」にあたる。

これが、「趣味」に対する関心の理由である。

しかし、商品経済では、「趣味」も商品化する。

独自と商品は、連続している。

ここに、「数学を勉強する」に関するつぎの生態学的主題が立つ：

《独自である「数学を勉強する」が商品経済に回収される現前とダイナミクス》

この主題は、「疎外」である。

### 2.3.1 「数学を勉強する」の次元

「数学を勉強する」の現前は？

「数学を勉強する」の現象は、いろいろである。

「数学を勉強する」の現前の捉えは、現象の「いろいろ」の押さえから始まる。

「いろいろ」の押さえは、はじめによく構造化して掛からないと、グチャグチャになる。

「構造化の方法」の考え方は、「形式はシンプルだが、内容は薄くならない」である。

そのような方法として、ここでは「次元」を挙げておく。

例えば、「数学を勉強する」の次元として、つぎの6つを考えてみる：

#### a. 勉強の動機

1. 数学に興味がかれる
2. 数学が道具として要る
3. 数学を生業にしている
4. 数学を勉強しないのは、まずいことなのかも

#### b. 主体性

1. 自分で課している
2. 他から課されている

#### c. 勉強の様相

1. 探索
2. 教えてもらう

d. 勉強のメディア

1. 自然
2. テキスト
3. 授業

e. 数学の経験値

1. 高い
2. 低い

f. 勉強の好悪

1. 好き
2. 嫌い

この場合、 $4 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 = 192$  通りの「いろいろ」が得られる。中には、論理的に無意味な組み合わせもあるが、簡単に思いつくままやった割には、けっこう網羅的な「いろいろ」が得られて、わるくない結果である。

この「いろいろ」に対し、つぎの「趣味」「仕事」「責務」「他律」を4極に考える：

	「趣味」	「仕事」	「責務」	「他律」
勉強の動機	数学に興味 がひかれる	数学を生業 にしている	数学が道具 として要る	数学を勉強 しないのは まずいこと なのかも
主体性	自分で課し ている	他から課さ れている /自分で課し ている	他から課さ れている /自分で課し ている	他から課さ れている

勉強の様相	探索	探索	教えてもらう	教えてもらう
勉強のメディア	自然 /テキスト	自然 /テキスト	テキスト /授業	授業
数学の経験値	高い/低い	高い	高い/低い	低い
勉強の好悪	好き	好き/嫌い	好き/嫌い	嫌い

適用例

- (1) 「数学を勉強する」の普遍は、「探索/遊び」で考えることになる。「探索/遊び」は、ここでいう「趣味」である。
- (2) 数学教育学を生業う者にとって、「数学を勉強する」は「仕事」のうちである。
- (3) 「産業立国」のスローガン「国民は産業の基礎科学のさらに基礎学である数学を学ばねばならない」に依じる「数学を勉強する」は、「責務」である。
- (4) 「全員のための数学教育」での生徒の「数学を勉強する」は、「他律」が多数派になる。

### 2.3.2 探索/遊びとしての「数学を勉強する」

「数学を勉強する」には、「独自」の次元がある。

「人材育成」「商品経済」の文脈に埋まっていない「数学を勉強する」の相である。

この「数学を勉強する」は、生物全般に通底する行動の「探索(exploratory behavior)」である。

それは、「数学を勉強する」に「生物全般に通底する行動」を見ようとする視点から、生態学的関心になる。

生物の「探索」は、つぎの二つである：

1. 外向き：世界を捉える
2. 内向き：自分の能力を開発する

「探索」である「数学を勉強する」に対応する情動は、好奇心/知的欲求である。

専ら数学に向かう好奇心/知的欲求である。

この「数学を勉強する」は、行動のタイプとしては「遊び」である。

このときの「数学」は、遊びの素材である。

こうして、「数学を勉強する」の「独自」の次元は、「遊び」である。

### 2.3.3 「数学を勉強する」の疎外

個の独自の「探索」は、現実(生態系)において疎外される。

疎外には、つぎの2通りがある：

- a. 現前の「探索」が、系の意味に回収される
- b. 潜在的「探索」がはじめから系の意味に回収されて、発現しない

科学の歴史には、優れた研究が経済・政治・軍事に回収される話がある。あるあり、ときにそれが科学者の転落のように語られる。

これは、aのわかりやすい例である。

bは、まさに学校数学が格好の例になる。

「数学を勉強する」は、最初から学校数学に取り込まれる。

「探索」としての「数学を勉強する」が発現しにくい構造になっている。

aは、疎外の当事者に、自身の「疎外」を意識できる余地がある。

bは、疎外の当事者に、自身の「疎外」を意識できる余地がない。

たとえば、人は商品経済の中に生き、商品経済の中に生きるしかない存在であるが、自分の生が最初から商品経済に回収されているふう生まれられてくるわけなので、「商品経済」という疎外を意識することがない。

「そんなことはない、自分は意識している」と言う者は、どこかで「商品経済＝疎外」の主題を学習したことのある者であり、そのことが無意識になっているのである。

＜学校数学による「数学を勉強する」の疎外＞の顕著な例が、「数学的○○」である。

「数学的○○」は、＜学校数学による「数学を勉強する」の商品化＞である。

「数学的○○」は、「商品経済に回収」型疎外が、最もよく見える場合である。

商品経済では、数学教育も商品経済の営みになる。

現前の「数学教育」は、商品経済の人材の育成を生業う。

そしてこれは、「人材」の内容を「数学的○○」に解釈する。

「数学」を「数学的」に替え、人材商品価値に回収しようとする。

「良質な人材商品に自分になるための務め」が、数学の勉強の意味になる。

現前の「数学的リテラシー」は、グローバリズムが人材商品価値の指標にされている。

グローバリズムは、「重商主義」「植民地主義」の現代版である。

「数学的リテラシー」は、＜学校数学による「数学を勉強する」の商品経済への回収＞の極みである。

商品経済の学校数学の進化は、「数学的リテラシー」を以て、つぎに極相に至った。

ただし、＜商品経済への回収＞を構えにしていることは、＜商品経済への回収＞が実際にできるということではない。

「数学を勉強する」は、＜商品経済への回収＞を構えにした学校数学から、離れる。

「数学的」は、好奇心 / 知的欲求と無縁である。

探索と無縁である。

「数学的」は、つまらないものである。

「数学を勉強する」は、「つまらない」を生業にすることになってしまった学校数学から、離反する。

「学校数学による「数学を勉強する」の商品経済への回収——「数学的○○」」の一般的主題は、「遊びの疎外」である。

遊びは、独自——自分のもの——である。

一方、商品経済は、すべてを商品化するダイナミズムとして、遊びも商品化する。

遊びの商品化は、遊びが別モノになることである。

遊びが自分のものでなくなるこの位相を指すことばは、「疎外」である。

## 2.4 「人づくり」

### 2.4.0 要旨

#### 2.4.1 「人づくり」対「個の多様性」

#### 2.4.2 商品経済の人材

#### 2.4.3 適応・不適応

#### 2.4.4 「人づくり」プロジェクトは繰り返される

#### 2.4.5 校種による「人づくり」の違い

## 2.2.0 要旨

「数学教育」「数学教育学」を生業うことは、「人づくりで社会貢献」を自分の立場にすることである。

実際、「数学教育」「数学教育学」を生業う者は、自分は「人づくりで社会貢献」を営んでいると思っている。

「数学教育」「数学教育学」は、商品経済の歯車である。

「数学教育」「数学教育学」が立てる「人づくり」は、人材商品づくりになる。

- ・人材派遣業の存在は、人材が商品であることをわかりやすく示している。
- ・グローバルズムを標榜する「数学教育リテラシー」では、「グローバル・商品化」が「人づくり」の意味になる。

「人づくり」の学校数学は、生徒がつぎの者であるときに、機能する：

《その「人づくり」が自分に行われることを、志望する/受け入れる》

しかし、現前の学校数学は、「すべての者にとっての学校数学」で立っている。

「人づくり」は、「個の多様性」と衝突する。

「人づくり」は、「数学教育」「数学教育学」を生業う者が自分の務めにしているものである。

「数学教育」「数学教育学」を生業う者は、「個の多様性」に対し「人づくり」の無理を通さねばならない者である。

しかし、「数学教育」「数学教育学」を生業う者の都合——《「人づくり」が実際何であれ、それを行うのが自分の仕事》——は、生徒にとっては「知ったことか！」となるものである。

「人づくり」する側の者は、「人づくり」の資格を自分で自分に与えている。「人づくり」は、構造的に「独り善がり」である。

「人づくり」と「個の多様性」の攻防は、低学年だと「人づくり」が勝てる。しかし、学年が上がれば、互角模様になり、ついには逆転模様になる。

「個の多様性」は絶対であり、無理は通らない。

そこで、学校数学は、学年が上がるにつれ「人づくり」色を薄めていくよう、自らをつくっている。

高校数学ともなれば、自身を「受験数学」とあっさり観念する態である。

実際、「人づくり」の肝心は、うまくいく・いかないではない。

「人づくり」の機能は、経済効果である。

ここが重要なところである。

生態学が着目し主題化するの、この部分である。

「人づくり」は、系の攪乱である。

この攪乱は、経済効果になる。

「人づくり」は、有効な経済活動である。

商品経済の歯車として、商品経済の中にきちんとおさまる。

ゆえに、「数学教育」「数学教育学」は「人づくり」として身を立てているわけである。

「数学教育」は学校数学で、そして「数学教育学」は教育プロジェクトで、「人づくり」を立て、系の攪乱を営む。

### 2.4.1 「人づくり」対「個の多様性」

学校数学は、「人づくり」である必要はない。

実際、「学校数学で人づくりとはどういうことか？」と問われたら、答えられない。

しかし、学校数学は「人づくり」だということにされる。

なぜか？

学校数学は、学校数学を生業にする者が行うものである。

学校数学を生業にすることには、学校数学の意義を継承することが含まれる。

学校数学は、「人づくり」として始まる。

そのときの「人づくり」の意味は、「産業の基礎科学のさらに基礎学としての数学を、身につけさせる」である。

時代は変わる。

「産業の基礎科学のさらに基礎学としての数学を、身につけさせる」は、現実と合わなくなる。

これへの対応は、《学校数学の意義を「人づくり」にしてきたことを、やめる》ではない。

《「人づくり」の内容を変えて、学校数学の「人づくり」の意義を継承する》である。

「人づくり」の意義の継承は、簡単には済まない。

「人づくり」をどんな内容にしたら、学校数学の「人づくり」の意義を継続できるか？——これが問題になる。

実際、どんな内容でもよいわけではない。

「人づくり」は、特定の能力・ライフスタイルを、ゴールに立てることになる。

「数学的〇〇」だと、数学的問題解決型の能力・ライフスタイルをゴールに立てる。

「数学的〇〇」主義者は、このゴール概念を普遍的と定めていることになる。

しかし、能力・ライフスタイルが数学的問題解決型でない者は、ふつうに存在する。

「人づくり」で設定されるゴール概念は、「個の多様性」と衝突する。

「人づくり」を行うとは、「個の多様性」を押し切ることである。

これは、無理をすることである。

以前は「無理」ではなかったのか？

「個の多様性」が弱かった。

いまは、生徒に「個の多様性」を全開させる時代である。

いずれにせよ、学校数学を生業う者は、「人づくり」を以て「個の多様性」を押し切る役回りになる。

この役には、自分で自分を騙さねば、つけない。

心理は、これを果たす。

学校数学を生業う者は、「学校数学は人づくり——相手をよい方向に導くもの」を信じる者になる。

実際、「相手をよい方向に導く」と思えばこそ、《従うことを相手に強いる》ができるわけである。

現前の「数学教育学」の論考は、「生徒を数学教育について来させる方法は？」の論考になる。

現前の「数学教育学」は、「ついて来させる」まで溯りこれを論点にするというものではない。

《従うことを相手に強いる》は、系の攪乱になる。

この<攪乱>は、生態学の主題化になる。

## 2.4.2 商品経済の人材

現前の「数学教育学」は、「数学教育による人づくり」を立て、これを「数学的〇〇を身につけた人づくり」に定める。

この現象は、生態系の理の現象である。

その理は、商品経済である。

「人づくり」の「人」、**「数学的〇〇を身につけた人づくり」**の「人」は、商品経済への適応態を想定している。

その「人」は、商品経済の人材である。

「数学的〇〇」はいま「**数学的リテラシー**」であるが、これはグローバリズムの時流に呼応しているものである。

実際、「時代は**グローバリズム**」の強調を特徴にしている。

### 2.4.3 適応・不適応

現前の「数学教育」は、「数学教育による人づくり」として立つ。

「数学教育による人づくり」は、生徒を「数学教育」への適応者と不適応者に分けるものになる。

実際、不適応者の析出は、「人づくり」の機能である。

「人づくり」は、「選別」である。

一方、「数学教育」では、適応・不適応は是非の問題になる。

不適応者はネガティブな存在になる。

このとき、「数学教育学」は栽培学と同型である：

栽培学では、豊作・不作は是非である。

商品に育つ（適応）・育たない（不適応）は、是非である。

しかし同型は、つぎの「不適応者の扱い方」の段で、壊れる。

栽培学は、不適応者に対し「不向き」を言える。

「数学教育学」は、不適応者に対し「不向き」を言えない。

注：「不適応」は、「不向き」を意味するだけである。

教育は、一斉教育（公教育）に「進化」すると、この教育の埒外という存在を認めてはならないものになる。

不適応を「不向き」の意味にすることはできない。

そこで、「落ちこぼれ」とか「遅進者」と呼ぶことになる。

《不適応者は「不向き」によって不適応なのではない》となったので、不適応者は教育の失敗作ということになる。

注：＜不向き＞は、「矯正」のスタンスでのぞむものではない。

＜不向き＞に対してとられるスタンスは、「リスペクト」である。

教育の埒外という存在を認めてはならない教育は、「縛る・強いる」になる。

そして、「縛る・強いる」は、不適応者において悪循環する。（「蛇の生殺し」模様）

こうして、「数学教育」は、つぎのダブルバインドを生きる：

- ・ 不適応者の析出を、仕事の内容にする
- ・ 「不適応者の析出はよくない」を唱える

「数学教育」は、均衡相を求めるように運動/変質する。

均衡相には、つぎの二つがある：

- a. 思考停止
  - 《どうにもならないものは、考えてもしょうがない》
- b. 授業が参加型授業（成績評価が立たない授業）になる「数学教育」
  - 《数学を「数学的」に変える》！）

#### 2.4.4 「人づくり」プロジェクトは繰り返される

「人づくり」は、「人づくり」を自分の生業にしている者の、〈志向〉である。

志向・実践開始の先は、目的達成への歩みではない。

「人づくり」プロジェクトは、実践開始するや頓挫する。

後は、うやむやにして退くのみである。——プロジェクトのお定まり。

「数学教育学」の内容は、「人づくり」プロジェクトであるが、志向・実践開始の論で終始する。

プロジェクトでおいしいのは、志向・実践開始のステージまでである。

この後のステージは、やってもグチャグチャになって、もとのもくあみとなるだけである。

グチャグチャにするのは、複雑系の調整機序である。

理は、複雑系の調整機序の方にある。

理は、理の無いものをグチャグチャにして、もとの土に返す。

ただしこれは、プロジェクトが無駄・無用だったということではない。

プロジェクトは、〈攪乱〉である。

プロジェクトは、系のダイナミクスが「誰某が企画したプロジェクト」の格好で生み出すものである。

系は、〈攪乱と復旧〉を新陳代謝にして、自身を持続する。

「人づくり」プロジェクトは、繰り返される。

同じ形で、延々と、飽くなく繰り返される。

プロジェクトは、つねに系の理の掌(たなごころ)のなかである。

### 2.4.5 校種による「人づくり」の違い

「人づくり」は、学校種で様相が変わる。

様相を見る視点にもいろいろある。

例えば、「生徒＝主体」の視点。

小学校は、生徒の「社会化」をするところである。

構えは、社会主義である。

算数科は、「人づくり」をしようとする。

生徒は、「算数によって人づくりされるべき者」である。

「社会化」は「一律化」に通じるから、学年・学校種が上がるにつれて、生徒の受け付けるものでなくなる。

高校になると、生徒には、個人主義・自由主義で応じることになる。

数学科は、「数学の教授」をしようとする。

数学の勉強をどう意味づけるかは、生徒の主体性にまかせる。

生徒は、「数学の勉強を自ら意味づける者」である。

この一方で、「数学の勉強」は、キャリア形成の意味をもつようになる。

生徒は、「キャリア形成する者」である。

「数学の勉強を自ら意味づける者」は、教師にとっても生徒にとっても、扱いにくい存在である。

「キャリア形成する者」は、教師にとっても生徒にとっても、扱いやすい存在である。

そこで、数学の授業は、受験数学の授業になる。

「数学の授業は、受験数学の授業になる」に、「教師は数学の授業をしようと思えばできる——好きで受験数学をやっているのではない」の意味は含まれない。

受験数学を授業にしている教員は、受験数学だから授業をやれている者である——数学の授業はできない者である。

実際、算数・数学の授業は、数学の授業ができる者がやっているわけではない。

算数・数学の授業は、数学の修行と授業の経験値の蓄積の上に、できるようになるものである。

この修行と経験値が教員の要件になるとしたら、教員になれる者はいない。

数学の授業は、教員に求めてはならないものである。

## 2.5 「数学的〇〇」

### 2.3.0 要旨

#### 2.5.1 「数学的〇〇」生態系

#### 2.5.2 参加型授業

#### 2.5.3 グローバリズム

#### 2.5.4 表象主義

#### 2.5.5 経済効果

#### 2.5.6 衣装替え

### 2.5.0 要旨

「数学的〇〇」(「数学的考え方」「数学的問題解決」「数学的リテラシー」)は、箱物であり、できないことの企図である。

数学教育学は、数学教育生態学として、このくできないことをやろうとする>を生態系の要素として捉える。

生態学は、現成論である。

数学教育生態学は、「数学的〇〇」を理が成っている形と定め、この理を探求する。

「数学的〇〇」が数学教育生態学の主題になる形として、ここでは「参加型授業」「グローバリズム」「表象主義」「経済効果」「系の律動」を挙げる。

#### (1) 「参加型授業」

数学教育は、生徒を数学教育への適応者と不適応者に分ける。

「不適応」は「不向き」を意味するだけであるが、現前の「数学教育」は不適応者を出さないよう努めるものになる。

不適応者を出さないよう努める教育は、「縛る・強いる」になる。

そして、「縛る・強いる」は、不適応者において悪循環する。

「数学教育」「数学教育学」は、この力学系における自身の均衡相を実現するように、運動・変質する。

それは、「不適応」「悪循環」がありようのない数学教育へのシフトである。

その数学教育は、授業を参加型にするものである。

参加型授業は、評価がありようのない授業でなければならない。  
 数学を教える授業は、評価がいやでも立ってしまう授業である。  
 そこで、《数学を「数学的」にシフト》の考えになる。  
 「数学的〇〇」は、数学教育の「参加型授業」の方向性と符合する。

## (2) 「グローバリズム」

商品経済の人づくりは、グローバリズムを思想にするようになる。  
 この思想は、人材を「問題解決型ジェネラリスト」で表現する。  
 「数学教育」は、これに反応・対応する。  
 「問題解決型ジェネラリスト」を「数学的〇〇」で表現する。  
 「数学的〇〇」には、「問題解決型ジェネラリスト」の文脈もある。

## (3) 「表象主義」

「数学的〇〇」は、「数学教育」「数学教育学」の「能力」「能力陶冶」観がつくるものである。

現前の「数学教育」「数学教育学」は、認知科学をベースにしている。  
 認知科学をベースにすることは、表象主義につくことである。

表象主義は、行為語「……」に対し「……する力」を実体的に立てる。  
 実体になった「……する力」に対しては、自ずとこれの直接陶冶が発想される：

「「……する」を行うことが、「……する力」をつけること」

「数学的〇〇」は、この思考法である。

「数学教育」「数学教育学」は、「能力陶冶」を「数学的〇〇の陶冶」に定め、「数学的〇〇の指導」を立てる。

「数学教育」「数学教育学」の「能力」「能力陶冶」観は、表象主義の「能力」「能力陶冶」観であり、能力心理学に溯るものである。

## (4) 「経済効果」

「数学的〇〇」は、箱物であり、できないことの企図である。  
 <できないことをやろうとする>は、生態系を攪乱する。  
 攪乱は、活性化である。  
 商品経済では、経済効果である。

## (5) 「系の律動」

「数学的〇〇」は、箱物であり、できないことの企図であり、「数学教育」の系を攪乱するものになる。

系を攪乱する運動は、《量の大きさと抑える力が比例》になるので、反動の分を含めると周期運動になる。

これは、「数学的〇〇」が数学教育の心臓の拍動をつくっているということ、即ち「数学的〇〇」は数学教育の心臓だということである。  
 実際、「数学的〇〇」は、約20年周期の拍動をつくる。

### 2.5.1 「数学的〇〇」生態系

〈教える〉は、形式陶冶である。

形式の獲得は、風化造形である。

形式は、風化のプロセスを経て得られる。

風化は、長い時間のプロセスである。

この長い時間をとばして形式を直接獲得するというのは、できない技である。

「数学的〇〇」(「数学的思考方」「数学的問題解決」「数学的リテラシー」)は、このできないことをやろうとしているものである。

数学教育学は、この「できないことをやろうとする」をどう主題化するか。

数学教育学は、数学教育生態学として、この「できないことをやろうとする」を生態系の要素として捉える。

生態学は、現成論である。

現成論は、「現前には理がある——実際、現前は理が成っている形である」の論である。

生態学は、現前の数学教育の生態を、理が成っている形として捉える。

「数学的〇〇」は、理が成っている形である。

### 2.5.2 参加型授業

「数学的〇〇」が数学教育生態学の主題になる形の一つは、「参加型授業」である。

「人づくり」は、「選別」である。

数学教育は、生徒を数学教育への適応者と不適応者に分ける。

「不適応」は「不向き」を意味するだけであるが、現前の「数学教育」では、不適応者は数学教育の失敗作ということになる。

不適応者を出さないよう努める教育は、「縛る・強いる」になる。

そして、「縛る・強いる」は、不適応者において悪循環する。

「数学教育」「数学教育学」は、この力学系における自身の均衡相を実現するように、運動・変質する。

それは、「不適応」「悪循環」がありようのない数学教育へのシフトである。

その数学教育は、どんなものか。

授業を参加型にするというものである。

参加型であるとは、評価が無いということである。

参加型の授業をつくるとは、評価がありようのない授業をつくるということである。

数学を教える授業は、評価がいやでも立ってしまう授業である。

参加型授業は、〈数学を教える〉が無くなっていることがこれの第一条件である。

しかし、数学を無くしたら数学教育の看板が立たなくなる。

そこで、《数学を「数学的」にシフト》となる。

「数学的〇〇」は、数学教育の「参加型授業」の方向性と符合する。

### 2.5.3 グローバリズム

「数学的〇〇」が数学教育生態学の主題になる形の一つは、「グローバリズム」である。

商品経済の人づくりは、グローバリズムを思想にするようになる。

この思想は、人材を「問題解決型ジェネラリスト」で表現する。

「数学教育」は、これに反応・対応する。

「問題解決型ジェネラリスト」を「数学的〇〇」で表現する。

## 2.5.4 表象主義

「数学的〇〇」が数学教育生態学の主題になる形の一つは、「表象主義」である。

現前の「数学教育」「数学教育学」は、認知科学をベースにしている。認知科学をベースにすることは、表象主義につくことである。

「数学教育学」は、「問題解決指導——問題解決能力を身につけさせる指導」を立てる。

このとき、「数学教育学」は、《「問題解決力」は、狙ってつくれる》を立場にしている。

この立場は、一つの存在論である。——「数学教育学」は、一つの存在論に立っている。

その存在論は、言語写像論 / 表象主義である。

「数学教育学」は、よく「広辞苑」を引く。

実際、「数学教育学」は、これを方法論にしている。

いま、「問題を解く」の下位概念になることばを、辞書から片っ端に引く。そして、引いてきた「〇〇する」に対し、「力」をくっつける。

「〇〇する力」になる。

「数学教育学」は言語写像論を存在論にするから、「〇〇する力」は実在 / 実体である。

これらの「力」を、概念の含意関係にしたがって並べる。

「問題解決能力」の曼荼羅図が出来上がる。

この作業は、「数学教育学」の研究として成り立つ。

即ち、論文・論説になる。

「問題解決能力」の曼荼羅図を「力」の曼荼羅図のように書くと、「力」が際限無く出てきて、つくっている当人にとっても、さすがに現実味が無くなる。

そこで、「力」ではなく「構え」にしたらどうかとなる。

「〇〇する」を、「力」ではなく「ストラティジー」にする。

こうして、「問題解決能力」の曼荼羅図は「問題解決ストラティジー」の曼荼羅図になる。

この作業も、「数学教育学」の研究として成り立つ。

つぎに、曼荼羅図の中の各「力 / ストラティジー」についての各論をつくる。

この作業も、「数学教育学」の研究として成り立つ。

そして、「力 / ストラティジー」は際限なくあるから、この「研究」は量産できる。

こうして、「数学教育学」は、「問題解決学習」のテーマで、しばし生業を保てる。

実際、「数学教育学」は、こんなふうにし業を保っている。

「数学教育学」の成功は、生業の成功であり、それは「研究」を大量生産できるテーマが立てられるかどうかにかかっている。

「数学教育学」が言語写像論 / 表象主義を存在論にしているのは、「数学教育学」の存在論は「研究」を大量生産できる存在論でなければならない、そしてそれは言語写像論 / 表象主義だからである。

### 2.5.5 経済効果

商品経済の数学教育は、商品経済の営みである。

生業をつくり、経済効果を生み出すことが、存在の条件である。

「数学的〇〇」は、箱物である。

箱物は、埋まらない。——箱物は、埋まらないことを以て箱物である。

「数学的〇〇」の企図は、できないことの企図である。

<できないことをやろうとする>は、生態系を攪乱する。

攪乱は、活性化である。

商品経済では、経済効果である。

### 2.5.6 衣装替え

「数学的〇〇」は、箱物であり、できないことの企図である。

<できないことをやろうとする>は、生態系を攪乱する。

系を攪乱する運動は、《量の大きさと抑える力が比例》になるので、反動の分を含めると周期運動になる。

(→「周期運動」(『数学教育学の基礎学』))

「数学的〇〇」は、こうなる。

一つの「数学的〇〇」のライフサイクルが終了すると、つぎの「数学的〇〇」の立ち上げとなる。

これを、「衣装替え」でやる。

中身は変わらない。——実際、中身が変わるのは「周期運動」ではない。

「数学的〇〇」の周期は、約 20 年である。

「数学的〇〇」の周期運動を通して、数学教育の系の拍動が見える。

数学教育は律動する系であり、「数学的〇〇」をそのうちのひとつとするいろいろな振動の和である。

イメージとして、数学教育の運動波形をフーリエ変換で単振動に分解したときの単振動の一つに、「数学的〇〇」がなっている。

数学教育の律動を構成する周期運動ということでは、『学習指導要領』をいちばんに挙げることになる。

これは約 10 年ごとに出されるが、内容的に<動 10 年反動 10

年>のようになっているから、「数学的○○」と同じ 20 年周期ということになる。

## 2.6 「問題解決」

### 2.6.0 要旨

### 2.6.1 数学教育は、問題中心

### 2.6.2 能力選抜——学力テスト

### 2.6.2 「問題解決型ジェネラリスト養成」の理念

### 2.6.3 数学教育は、「数学を教える」が不得手

## 2.6.0 要旨

学校数学は、「問題を解く」中心になっている。

この形になるのは、つぎの二つの理由からである：

- a. これが、数学教育の役割の「人づくり」を務める形である
  - 「人づくり」は能力選抜（→ 学力テスト）
  - 「人づくり」は「問題解決型ジェネラリスト養成」が理念
- b. これが、数学教育を行うことのできる形である
  - 数学教育は、「数学を教える」が不得手

## 2.6.1 数学教育は、問題中心

学校数学の教科書を、「数学」のテキストないし読み物と比べてみる。

一見して、すごく違っている。

何が違っているのか。

学校数学の教科書は、問題中心に組まれている。

「数学的○○」は、このうえさらに、学校数学を「問題解決」中心にしようとする。

数学教育は、問題中心である。

数学教育の「問題中心」の理由は、二つである：

- ・数学教育の「人づくり」は、能力選抜（→ 学力テスト）
- ・数学教育の「人づくり」は、「問題解決型ジェネラリスト養成」が理念
- ・数学教育は、「数学を教える」が不得手

## 2.6.2 能力選抜——学力テスト

数学教育は、商品経済の「人づくり」を担う。

「人づくり」は、能力選抜である。

商品経済では、数学教育は能力評価の装置として存在する。

能力評価の方法は、「学力テスト」である。

数学教育の「人づくり」は、「学力テストで高得点を取れる者をつくる」である。

「学力テスト」は、授業の中の「練習問題」から、校内テスト、文科省の全国学力テスト、OECD の PISA、進学塾・予備校の模試、そして各学校種の入試テスト、といった具合に、目白押しである。

数学教育は、これらに対応することが役割である。

## 2.6.3 「問題解決型ジェネラリスト養成」の理念

数学教育は、商品経済の「人づくり」を担う。

「人づくり」の「人」は、問題解決型ジェネラリストである。

いまの「数学的〇〇」は「数学的リテラシー」であるが、これは OECD の PISA を自己合理化に使うものである。

そしてこのことで、現前の数学教育が商品経済の「人づくり」であることを、身を以て示すものになっている。

### 2.6.4 数学教育は、「数学を教える」が不得手

学校数学の教科書は、体裁が問題中心になっている。

主題の扱いは、つぎのステージの「問題解決」に間に合う形であることが要件である。

主題の扱いは、この要件充足で無駄をしない形に落ち着く。

主題のこの扱いは、数学教育にとっても都合がよい。

数学教育は、「数学を教える」を不得手にしている。

主題の意味・所以を扱えない。

主題の意味・所以を扱えないとは、数学をおもしろい内容として伝えることはできないということである。

授業は、内容のないことば（記号・式）の授業になる。

生徒の方は、「何の話なのかさっぱりわからない」になる。

しかし、数学の問題解決は、意味から独立しているところがある。

即ち、《ことばの文法に従う》という形でできるというところがある。

言語の統辞論が意味論から独立してやれるのと、同じである。

実際、生徒は記号法や公式の丸暗記を数学の勉強法にしていくようになるが、これは、《ことばの文法に従う》で問題解決ができるために、ことばの文法をせっせと覚えているわけである。

微積分の難しい問題を解く生徒は、「微分とは何か、積分とは何か？」「微分と積分が互いの逆であるとは、どういう意味か？」の問いには答えられない者である。

(→『「微積分」入門——「微分積分」の意味』)

「問題を解ける」と「意味を知らない」は、矛盾しないのである。

## 2.7 「学校数学」力学系

### 2.7.0 要旨

#### 2.7.1 箱物の力学

#### 2.7.2 系の律動

#### 2.7.3 学校数学の意味シフトの動因

#### 2.7.4 学校数学——数学の別物化

#### 2.7.5 出身

#### 2.7.6 創発・安定

#### 2.7.7 学校数学の系統性

### 2.7.0 要旨

学校数学は、運動する系である。

学校数学は、力学系である。

学校数学は、人がつくりうとしてつくったものではなく、成ったものである。

つくりうとすることは、つくることではなく、系を攪乱することである。

攪乱された系は、新たな安定 / 均衡相に収まるように運動する。

学校数学は、こうして成る。

現前の学校数学は矛盾だらけに見えるが、これが成るダイナミクスを想えば、あたりまえのことである。

そしてこれが成るダイナミクスを想えば、学校数学の「改革」プロジェクトがうやむやになって止む定めであることも、よくわかるうというものである。

現前の学校数学は、学校数学がやっとのこと成り立っている形である。

これを否定すれば、学校数学は立たない。

特に、学校数学を生業う者が行える学校数学が、学校数学である。

学校数学を生業う者が数学と定め、教えられる数学が、数学である：

「これだと教えられる；

よって、これが数学である；

よって、これを教えよう」

本来の数学は、「学校数学を生業う者が行える数学」にはならない。  
学校数学の数学は、数学とは違ったものになる——別物になる。

### 2.7.1 箱物の力学

学校教育は、意図を以て施行される。  
その意図は、ことばに表現され、明確なものである。  
一方、ことばは、概念である。  
ことばに表現された学校教育施行の意図は、内容をもたない。  
学校教育の施行は、一つの「箱物」の開始である。

ひとは、箱物を現したところで、出来上がったつもりになる。  
ことばに騙されるわけである。  
「内容は追々埋まっていく」を流儀にする。  
"If we build it, they will come." というわけである。  
箱物は、丸投げされる。  
現場、そして後世代が、これを負う者になる。

後世代は、つぎの3つのことが重なって、箱物を自己流に意味づける者になる：

- ・箱物の内容は埋まらない。
- ・箱物の当初の意図は、世代忘却される。
- ・箱物の当初の意図は、時代と少しずつ合わなくなる。

この意味づけは、箱物を箱物でなくするものにはならない。  
箱物の更新である。  
箱物は、丸投げされる。  
現場、そして後世代が、これを負う者になる。

学校教育は、国の施策になる「殖産興業」の要素として開始される。

「殖産興業」は、グローバリズムである。

学校教育は、いま、グローバリズムである。

学校教育は、ずっとグローバリズムである。

実際、強国と伍していこうとする国の構えは、グローバリズムである。

学校教育開始時の学校数学の意味づけは、「産業の基礎科学のさらに基礎学」である：

「国のグローバリズムを進める国民は、  
産業の基礎科学のさらに基礎学である数学を身につけねばな  
らない」

これは箱物である。

箱物の内容は埋まらない。箱物の意図は、世代忘却される。当初の意図は、時代と少しずつ合わなくなる

こうして、後世代は、箱物を自己流に意味づけることになる。

いまは、つぎのようになっている：

「国のグローバリズムを進める国民は、  
数学的リテラシーを身につけねばならない」

後世代は、学校数学の意味を、「数学を身につける」から「数学的〇〇を身につける」に変えてきた。

後世代は、学校数学をすべての生徒のためのものにするには、これを一般陶冶にしなければならないと思う。

これが、「数学的〇〇を身につける」となる。

しかし、「数学的〇〇を身につける」は、箱物の度合いを飛躍的に高める。

「数学的〇〇を身につける」を現場、そして後世代に丸投げする者は、「学校数学のリーダー」を生業にしている者たちである。

彼らは、自分も扱えない「数学的〇〇を身につける」を、現場、そして後世代に丸投げする者たちである。

なぜ自分のことは横に置いて、ひとに丸投げできるのか。

「学校数学のリーダー」の生業とは、そういうものだからである。

すべて、「生業」の彩(あや)である。

人の生態系(物理系)の含蓄である。

## 2.7.2 系の律動

数学教育は律動する系である。

その律動は、いろいろな振動の和に分解される。

イメージは、「数学教育の律動波形をフーリエ変換で単振動に分解」である。

「数学的〇〇」『学習指導要領』は、数学教育の律動をつくる主要な振動である。

この振動は、「箱物」がメカニズムになっている。

一般に、数学教育プロジェクトは、箱物である。

箱物の企図は、できないことの企図である。

<できないことをやろうとする>は、生態系を攪乱する。

系を攪乱する運動は、《量の大きさと抑える力が比例》になるので、反動の分を含めると周期運動（振動）になる。

(→「周期運動」(『数学教育学の基礎学』))

「数学的〇〇」はこの場合であり、一つの「数学的〇〇」のライフサイクルが終了すると、衣装替えしてつぎの「数学的〇〇」の立ち上げとなる。周期は、約 20 年である。

『学習指導要領』もこの場合であり、約 10 年ごとに改訂される。

内容的に<動 10 年反動 10 年>のようになっているから、「数学的〇〇」と同じ 20 年周期ということになる。

## 2.7.3 学校数学の意味シフトの動因

学校数学には、始まりがある。

学校数学を始めた初心がある。

この初心が、「学校数学」のそもそもの意味である。

学校数学の初心は、「産業立国」である。

明治維新の「改革」は、日本を後進国と定め、列強と伍す国をつくろうとする。「産業立国」(「富国強兵・殖産興業」)が国づくりのイメージである。

国づくりは、人づくりである。

人づくりは、「産業立国」の人づくりである。

学校教育が、これを担う。

註：「国を建て直す」は、後進性の自覚とアイデンティティー（自分へのリスペクト）の保持の両方が要る。

そこで、『教育勅語』となる：

「學ヲ修メ業ヲ習ヒ以テ智能ヲ啓發シ徳器ヲ成就シ進テ公益ヲ廣メ世務ヲ開キ」

「之ヲ古今ニ通シテ謬ラス之ヲ中外ニ施シテ悖ラス」

産業指向であるから、産業の基礎科学のさらに基礎学として、数学が重く見られる。

日本国民は、産業の基礎科学のさらに基礎学である数学を、学ばねばな

らない。  
そこで、「学校数学」となるわけである。

新しく興されるものは何でもそうだが、学校数学は箱物として出発する。  
取りあえず箱をつくる。  
内容は、思考停止する。  
中身は段々埋まっていくだろうということである。

学校数学の中身づくりは、生業として立つものになる。  
この生業が「数学教育学」へと「進化」していく。

現前の「数学教育」「数学教育学」は、「学校数学」の初期の意味をシフトする。

シフトの動因は、つぎの3つである：

1. 時代は変わる。  
「学校数学」の初期の意味は、時代に合わなくなる。
2. 意味は、忘却 / 世代忘却される。  
初めを知らない者、「初めに溯行」の概念が端から無い者にとって、学校数学は所与になる。  
「数学教育」「数学教育学」を生業う者は、学校数学を所与にする者である。
3. 「数学教育」「数学教育学」を生業う者は、「産業の基礎科学のさらに基礎学としての数学」の素人である。  
彼らは、基本的に文系であり、ジェネラリストである。

自分が素人になってしまう学校数学の意味は、生業上、不都合である。

自分が素人でなくなる学校数学の意味が提起されれば、それにつく。

こうして、「数学的○○」が「学校数学」の意味になる。  
《「数学」を「数学的」に替える》が、このシフトの核心である。

### 2.7.4 学校数学——数学の別物化

数学教育は、「数学」教育である。

即ち、学校で数学として授業されるものは、数学とは違って来る。

学校で授業される「数学」は、「学校数学」として、数学とは区別される。

つぎが、学校数学が数学とは違うものになるダイナミクスである：

- a. 数学教育を行う者は、これが数学だと自分が思う「数学」をつくる。
- b. 数学教育を行う者は、数学教育として自分がやれる「数学」をつくる。
- c. 数学教育を行う者は、これをやるのがよいと自分が思う「数学」をつくる。

### 2.7.5 出身

数学教育に入ってくる者には、それぞれのお里がある。

そのお里として、ここで教育畑と数学畑の二つを考えてみる。

教育出と数学出は、数学教育に対する構え方で、違いを現す。

数学教育学に入ってくるときは、数学教育学の定位の仕方、違いを現すことになる。

教育出は、数学教育を「人づくり」に定める。

数学出は、数学教育を「数学の伝授」に定める。——数学教育に「人づくり」を考えるようなことは、端からしない。

数学教育に対する意味づけのこの違いを表現するのに、「数学を」「数学で」のことばが用いられてきた。

「人づくり」は、「数学で育てる」である。

「数学の伝授」は、「数学を教える」である。

「数学で育てる」は、数学教育を「一般陶冶」（「数学的○○」）に定める。

「数学を教える」の方は、「数学がいいものだから伝授する」を立場にしていることになる。

まとめ

教育出 — 「人づくり」 — 「数学で育てる」（「数学的○○」）

数学出 — 「数学の伝授」 — 「数学を教える」

### 2.7.6 創発・安定

学校数学の歴史には、学校数学の方向・形がどちらになるかで混沌とする時局がある。

カオス理論の謂う分岐点である。

地形に喩えれば、分水嶺である。

システム論の言い方を用いれば、「創発 emergence」である。

ここでは、小さな偶然が、系のつぎの位相を決定する。

谷に下った水は、嶺の向こう側に戻ることはない。

例えば、学校数学の数は「数は量の抽象」であるが、これは過去に「数は量の抽象」と「数は量の比」が混沌とする時局があって、「数は量の抽象」が「数は量の比」に勝った結果である。

数学の数は「数は量の比」であるので、学校数学は数の指導で様々に無理なロジックの継ぎ接ぎをやっていくことになる。しかし、一旦「数は量の抽象」になった学校数学は、「数は量の比」に戻ることはない。

→ 『数は量の比——「数は量の抽象」ではない』

実際、いまの「かけ算・わり算」の指導は「二重数直線」を使うものになっているが、これは「数は量の抽象」である。

そして、この「二重数直線」もまた、一つの「分水嶺の一方の側に落ちた水」である。

学校数学をつくる者と「かけ算・わり算は二重数直線で」の考えをもつ者が、たまたま重なった。

こうして、水は「二重数直線」の側に落ちる。

「かけ算・わり算」の指導は、「二重数直線」で固定となる。

→ 『「数直線でかけ算・わり算」は、わかるのがおかしい』

学校数学は、一旦決まれば、そのまま固まる。

他の形には戻らない。

人の生業はいまの形で落ち着いてしまっている。

この安定の攪乱は、生態系のダイナミクスが抑え込む。

生態系は、そのような力学系である。

生態系は、安定の攪乱に対してはこれを抑え込む。

例えば、「 $7 \div 3 = 2$  余り 1」。

これは「=」記号の文法の逸脱であるから、学校数学作成に携わる者はみな改めたいのだが、改められない。

人の生業がこの形で落ち着いてしまっているからである。

「帯分数」なども、この類である。

### 2.7.7 学校数学の系統性

現前の学校数学は、内容の系統性がまだ保たれている。

この系統性がこの先どうなるかは、学校数学生態系のダイナミクス次第である。

例えば、数学教育を「問題解決学習」にしようとする者にとって、系統性は扱いにくいものになる。

「離散数学」の題目が立てられることがあるが、それは学校数学をトピック的な内容で構成できないかの思いからである。

現前の学校数学の系統性は、小学数学（「算数」）、中学数学、高校数学で、ほぼ同じ数学的内容を、スパイラルにグレードを上げていくようになっている。

内容の追加ではなく、内容のグレードのスパイラル上昇である。

例えば、小学数学の「平均」「相伴って変わる2量」は、高校数学で「微積分」になる。

小学数学の「数と量」は、高校数学で「ベクトル」になる。

（「量の比としての数」が、「ベクトルの係数（スカラ）」になる。）

やさしい内容がだんだん難しくなるのではない。

内容は、最初から難しい。

難しい内容をわからないように授業するのに、能力は要らない。

難しい内容をわかるように授業するのが、能力である。

この能力の陶冶は、「修行」である。

修行は、余裕があってできることである。

教職のキャリア形成は、この余裕をもてない。

教員は、現行の学校数学の内容でも、授業する能力を持たない者ということになってしまう。

学校数学の系統性のこの先は学校数学生態系のダイナミクス次第であり、そしてそれは、ここで述べた類のことがモーメントになる。

## 2.8 「授業」

### 2.8.0 要旨

#### 2.8.1 授業成立如何が、学校数学を定める

#### 2.8.2 「授業」の本来形

#### 2.8.3 現前の「授業」の理

#### 2.8.4 「数学的○○」の授業

### 2.8.0 要旨

教員が「数学の授業」としてパフォーマンスできないものは、学校数学にならない。

学校数学とは、教員が「数学の授業」としてパフォーマンスできるものことである。

《学校数学とは、教員が「数学の授業」としてパフォーマンスできるものことである》には、《「数学の授業」として有って欲しいものが起こらない》の含蓄がある。

＜「数学の授業」として有って欲しいが起こらないもの＞とは？

「勉強」は、「開眼」「目から鱗」になることである。

「勉強」は、世界構築・世界獲得の「探索」である。

＜「数学の授業」として有って欲しいが起こらないもの＞とは、この「勉強」を起こす授業である。

現前の「授業」は、教員が「授業」としてパフォーマンスできるものが「授業」になったものである。

これが、現前の「授業」の理である。

パフォーマンスできる・できないの制約要因は、つぎのものである：

#### a. 教員の能力

a1. 数学の力

a2. 授業の力

## b. 教員職の道理（掟・作法・規則）

数学の力、授業の力は、ともに修行の賜である。

数学の力の修行は、その中において特段集中的な修業が必要になる。

授業の力の修行は、教員人生すべてがこれにあてられるというものである。

教員は、数学の力の修行を負わない者として、在る。

実際、数学の力の修行を負うことを教員の条件にしたら、教員職は成立しない。

教員は、授業の力の修行のつねに途上にある。

教員は、つねに、授業の未熟者である。

「授業」に多くを求めることができない所以である。

現前の「数学教育」は、数学教育を「人づくり」にする。

「人づくり」は、「一般能力の陶冶」で考える。

ここに、「数学的〇〇」（「数学的思考方」「数学的問題解決」「数学的リテラシー」）の登場となる。

「問題解決型ジェネラリストの養成」が、「人づくり」の意味になる。

「数学的〇〇」の陶冶の考え方は、《「数学的〇〇を行動することで、数学的〇〇が身につく》である。

そこで、「数学的〇〇を行動させる」が「授業」として行うものになる。

「数学的〇〇を行動させる」は、授業ごとに完結するもの考えることになる。

そこで、一回の授業で完結できる内容ということで、数学的トピックが授業内容にされる。

しかし、学校数学は、主題はあくまでも数学である。

数学は、体系でもつ。

「数学的〇〇を行動させる」は、学校数学の授業として成らない。

「数学的〇〇」は、箱物である。

一方、「数学的〇〇」は、＜経済効果＞という商品経済的意味をもつ。

一つの「数学的〇〇」は、およそ20年間、世界規模で続く。

これの経済効果は、莫大なものである。

また、「数学的〇〇」は、箱物であることが教員にとってむしろありがたいものになる。

授業が何でもあり模様になり、授業力が問われる度合いが減るからである。

### 2.8.1 授業成立如何が、学校数学を定める

教員が「数学の授業」としてパフォーマンスできないものは、学校数学にならない。

学校数学とは、教員が「数学の授業」としてパフォーマンスできるものことである。

教員が「数学の授業」としてパフォーマンスできる・できないは、つぎの二つの問題である：

- a. 教員の能力
- b. 教員職の道理

したがって、学校数学になる・ならないは、上の二つの問題である。

「数学教育」「数学教育学」は、最前線が学校での数学の授業である。「数学教育」「数学教育学」のやること・考えることは、学校現場の授業の如何に従う。

「数学教育学」が数学の授業を指導しているように見えるとすれば、それは錯覚である。

事実は、学校現場の数学の授業が「数学教育学」を指導する格好になる：

「数学的○○」は、＜開始→展開→低迷→うやむやに終了＞のライフサイクルを現す。

このライフサイクルは、《学校現場の数学の授業が「数学教育学」の浅薄をたしなめる》の絵図である。

即ち、《学校現場の数学の授業が「数学教育学」を指導する》である。

### 2.8.2 「授業」の本来形

《学校数学とは、教員が「数学の授業」としてパフォーマンスできるものことである》には、《「数学の授業」として有って欲しいものが起こらない》の含蓄がある。

＜「数学の授業」として有って欲しいが起こらないもの＞は、生徒が欲することになるものである。

しかし生徒は、「数学」「数学の授業」を知らない者であるから、それを知らない。

教員は、自分がパフォーマンスできる「数学の授業」を「数学の授業」にする者である。

したがって、やはりそれを知らない。あるいは「関知せず」にする。

＜「数学の授業」として有って欲しいが起こらないもの＞を、改めて押さえておく。

「勉強」は、「開眼」「目から鱗」になることである。

勉強を続けるのは、この先にまた新たな「開眼」「目から鱗」が控えていると思うからである。

勉強は、世界構築・世界獲得である。

勉強は、「探索」がこれの構えである。

「授業」とは、以上の意味の「勉強」を起こすことである。

数学の授業は、「勉強」のこの意味において、数学の勉強を起こすものである。

### 2.8.3 現前の「授業」の理

教員が「授業」としてパフォーマンスできるものが、「授業」になる。  
現前の「授業」は、教員が「授業」としてパフォーマンスできるものが「授業」になったものである。

これが、現前の「授業」の理である。

実際、「授業」は、教員が「授業」として行えるものの他ではない。

現前は、現成である。

パフォーマンスできる・できないの制約要因は、つぎの二つである：

- a. 教員の能力
- b. 教員職の道理

「教員の能力」は、つぎの二つである：

- a1. 数学の力
- a2. 授業の力理

数学の力も授業の力も、ともに修行の賜である。

数学の力の修行は、その中において特段集中的な修業が必要になる。

授業の力の修行は、教員人生すべてがこれにあてられるというものである。

教員は、数学の力の修行を負わない者として、在る。

実際、数学の力の修行を負うことを教員の条件にしたら、教員職は成立しない。

教員は、授業の力の修行のつねに途上にある。

教員は、つねに、授業の未熟者である。

この教員が「授業」としてパフォーマンスできるものが、「授業」になる。「授業」に多くを求めることができない所以である。

### 2.8.4 「数学的○○」の授業

数学の授業は、教育行政および「数学教育学」が指導する学校数学で、枠づけられる。

教育行政および「数学教育学」は、学校数学を「人材供出」で考える。

「人材」は「商品経済の人材」である。

「数学」は、商品経済の人材の資質として考えるものになる。

「商品経済の人材の資質」は、「一般能力」で考えられる。

こうして、「数学的○○」（「数学的思考方」「数学的問題解決」「数学的リテラシー」）となるわけである。

つぎが、「数学的○○」の陶冶の考え方である：

《「数学的○○を行動することで、数学的○○が身につく》

そこで、「数学的○○を行動させる」が「授業」として行うものになる。

「数学的○○」の授業——「数学的○○を行動させる」の授業——は、学校現場の数学の授業が退けるものになる。

そうなるのは、構造的な理由からである。

その構造を、改めてここで確認しておく。

「数学的○○を行動させる」は、授業ごとに完結するもの考えることになる。

そこで、一回の授業で完結できる内容ということで、数学的トピックが

授業内容にされる。

しかし、学校数学は、主題はあくまでも数学である。

数学は、体系でもつ。

一つの授業は、その主題が数学である限り、主題の数学の内容に対応した単元構成の中の授業の一つである。

小学算数にしても、それは小学数学であって、内容は数学であり体系的である。

内容が数学であり体系的であることにおいて、中学数学・高校数学と変わるものではない。

註：「小学算数 → 中学数学 → 高校数学」は、やさしい主題から難しい主題への流れではない。

主題は、小学算数・中学数学・高校数学を通じて、同じである。

同じ主題を、成長段階に応じて調理している。

同じ主題であるから、生徒に対する難度は、本来、小学算数がいちばん難しいことになる。

このところがよくわかっていない学校教員・数学教育学者がふつうにいることは、これが当然となる理があるにしても、やはり困ったことである。

こうして、「数学的○○を行動させる」は、学校数学の授業として成らない。

授業として成らないものは、改革スローガンとして一時期を生き、そして改革スローガンのまま止むのみである。

## 2.9 「教員養成」

### 2.9.0 要旨

#### 2.9.0 要旨

教員養成を行う者は、教員養成を生業にすることができた者である。

教員養成を行う者は、生業として教員養成を行う。

数学教員養成を行う者は、〈教員養成系大学・学部の数学教育担当教員〉を生業にすることができた者である。

数学教員養成を行う者は、生業としてこれを行う。

生業として教員養成を行うということは、生業の理で教員養成を行うということである。

商品経済では、生業の理は市場の理である。

そこで、生業として教員養成を行うということは、市場の理で教員養成を行うということである。

「教員養成を行う者は、生業として教員養成を行う」と「生業として教員養成を行うということは、市場の理で教員養成を行うということ」をつないで、つぎの結論になる：

「商品経済では、教員養成を行う者は、市場の理で教員養成を行う者である」

生業は、個人の思想とは別個のものである。

教員養成は、「教員」として市場が受け入れる人材の育成である。

教員養成は、市場が立てる「教員」の基準に必ずるものである。

自分が考える「教員」の基準にではない。

市場が立てる「教員」の基準とは？

中央教育行政，地方教育機関，学校現場が示してくるものである。

中央教育行政，地方教育機関，学校現場がかけてくるチェックから，反照的に読めてくるところのものである。

端的に，現前の「教員」の平均である。

教員養成は，教員養成を行う者の思いで行うことではない。

教員養成のアウトプット像を定めるのは，市場であって，教員養成を行う者ではない。

教員養成を行う者の個人裁量は，「正規逸脱 / 違反」の意味になる。

「教員養成のルールは，市場が既に敷いている。

教員養成は，このルールにただ乗ればよい。

勝手なことをしてはならない。」

個人裁量はやってはならないものになるというのが，「教員養成」生態系の進化(!)である。

註：教員養成の系の進化は，＜管理主義・コンプライアンス体制に進む＞である。

系の中の個は，否応なく管理主義・コンプライアンス体制に取り込まれる。

「否応なく」の意味は，「受け身的にそして自ら進んで」である。

管理主義・コンプライアンス体制は，教員養成の系の必然であり，現成である。

### 3. 「数学教育学」

3.0 要旨

3.1 非科学としての営み

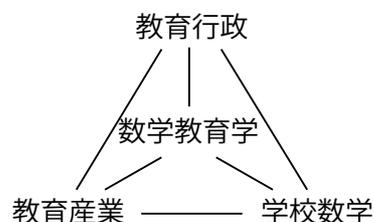
3.2 後進性とグローバリズム

3.3 学会

3.4 「研究者養成」

## 3.0 要旨

この「学校数学」の章では、学校数学を中心に据えた「数学教育のダイナミクス」を論考する：



科学の「蓄積と発展」は、定理の積み上げである。  
 知ったこと・わかったことを、定理の形にして積み上げる。  
 「定理」という形を成り立たせるものが、「理論」である。  
 「引用・参考文献」の意味は、「引用・参考定理」である。  
 引用されるのは、定理である。  
 参考を促されるのは、定理である。

「数学教育学」は、科学として立つものではない。  
 位相は、「改良プロジェクト」である。  
 「数学教育学」の「蓄積と発展」は、定理の積み上げではない。  
 「引用・参考文献」の意味を「引用・参考定理」にできない。  
 「数学教育学」の「引用」は、「<権威>がこう言った」である。  
 これは裏返すと、「数学教育学」は<権威>を必要とし、したがって<権威>を設けていかねばならない、ということである。

「数学教育学」の「蓄積と発展」は、定理の積み上げではなく、論考主題の分化である。

定理の積み上げを上方展開とすれば、主題の分化は横展開である。  
 「数学教育」は複雑系であるから、横展開のネタ探しには困らない。

科学は「理論と実証」である。

対して、「数学教育学」は「理論と実践」である。

そしてその「理論と実践」は、「実践理論と実践」である。

「数学教育学」は、プロジェクトとして、「実践理論と実践」のスローガンを唱えるものになる。

実践理論の実践は、「……をすべし」の実践である。

「……をすべし」は、倫理である。

こうして、「数学教育学」の「理論と実践」（「実践理論と実践」）は、「倫理と実践」である。

対して、科学の「理論と実証」は、「論理と実証」である。

「数学教育学」は、「日本型」と呼べるような特徴をもたない。

実際、「数学教育学」は、ずっと「欧米追随」である。

日本の近代は、「文明開化」で始まる。

日本は、後進国として、西欧化を進める。

日本の学術は、「横のものを縦にする」を自ら認めつつ、西欧式に合わせてきた。

そして、日本型をつくることなく、後進国型からそのままグローバリズ

ムに進む。

実際、グローバル・スタンダードは欧米スタンダードのことであるから、この移行は特別に何かをするでもなく成ってしまうものである。

### 3.1 非科学としての営み

#### 3.1.0 要旨

#### 3.1.1 「改革プロジェクト」が身分

#### 3.1.2 「蓄積と発展」は「主題の分化」

#### 3.1.3 「理論と実践」は「倫理と実践」

### 3.1.0 要旨

科学の「蓄積と発展」は、定理の積み上げである。  
 知ったこと・わかったことを、定理の形にして積み上げる。

「定理」という形を成り立たせるものが、「理論」である。  
 このようなものとして、理論は統辞論（「推論形式」）と意味論（「公理」）のセットになる。

「引用・参考文献」の意味は、「引用・参考定理」である。  
 引用されるのは、定理である。  
 参考を促されるのは、定理である。

「数学教育学」は、科学として立つものではない。  
 位相は、「改良プロジェクト」である。  
 「蓄積と発展」も、科学のいう「蓄積と発展」ではない。  
 実際、「蓄積と発展」を定理の積み上げとして行えない。  
 「引用・参考文献」の意味を「引用・参考定理」にできない。

「数学教育学」の「引用」は、「誰某がこう言った」である。  
 「誰某がこう言った」を「引用」として成立させる形は、「<権威>がこう言った」である。  
 これは裏返すと、「数学教育学」は<権威>を必要とし、したがって<権威>を設けていかねばならない、ということである。

「数学教育学」の「蓄積と発展」は、定理の積み上げではなく、論考主題の分化である。

定理の積み上げを上方展開とすれば、主題の分化は横展開である。  
 「数学教育」は複雑系であるから、横展開のネタ探しには困らない。

「数学教育学」は、「理論と実践」を唱える。  
 「理論と実践」は「実践理論と実践」であり、これはプロジェクトのスローガンである。  
 実際、「数学教育学」は、プロジェクトを身分とするものである。

プロジェクトの「理論と実践」に対し、科学は「理論と実証」である。  
 数学教育学（数学教育生態学）は、「理論と実証」を唱えるものになる。

「理論と実践」は「実践理論と実践」であり、実践理論の実践は「……をすべし」の実践である。  
 こうして、「数学教育学」の「理論と実践」は、「倫理と実践」である。  
 対して、数学教育学（数学教育生態学）の「理論と実証」は、「論理と実証」である。

### 3.1.1 「改革プロジェクト」が身分

「数学教育学」は、科学として立つものではない。  
位相は、「改良プロジェクト」である。

### 3.1.2 「蓄積と発展」は「主題の分化」

「数学教育学」は、科学として立つものではない。  
位相は、「改良プロジェクト」である。  
一方、「数学教育学」自身は、自分を「科学」と定める。  
実際、論文の立場を「科学論文」にする。

科学論文には、科学の「蓄積と発展」の中に自身を位置づけることが課される。

論文は、自身の位置づけを「引用・参考文献」で示す。  
これが、「引用・参考文献」の意味である。

科学の「蓄積と発展」は、定理の積み上げである。  
知ったこと・わかったことを、定理の形にして積み上げる。

註：「定理」の意味は、「白黒がつく」である。  
白黒をつける方法は、つぎの2通りである：

- a. 推理（演繹）
- b. 反例

翻って、科学は「推理・反例」の方法を定めていることが条件である。

科学は「理論」を形にするが、理論の理論たる所以は「理論の枠組」である。

それは、統辞論（「推論形式」）と意味論（「公理」）のセットである。  
「推理・反例」は、この枠組の上に可能になる。

科学の「引用・参考文献」は、「引用・参考定理」がこれの意味である。  
引用されるのは、定理である。  
参考を促されるのは、定理である。

「数学教育学」は科学ではない。  
「蓄積と発展」も、科学のいう「蓄積と発展」ではない。  
実際、「蓄積と発展」を定理の積み上げとして行えない。  
「引用・参考文献」の意味を「引用・参考定理」にできない。

「数学教育学」の「引用」は、「誰某がこう言った」である。  
論文は、「誰某がこう言った」を「引用」として成立させねばならない。  
どのようにするか。  
「誰某」に、〈権威〉を用いる。  
だれが言っても・書いても同じものになるものを、「〈権威〉の」と記して引用文献一本にする。  
実際、「誰某がこう言った」を「引用」として成立させる方法は、基本的にこれしかないわけである。

これは裏返すと、「数学教育学」は〈権威〉を必要とするということである。

「数学教育学」は、〈権威〉をつくるものになる。

註：この事情は、いわゆる「人文科学」全般のものである。

人文科学は科学ではない——「蓄積と発展」を定理の積み上げとして行えない。

論文は、「〈権威〉がこう言った」を「引用文献」にするものになる。  
一般に、人の組織は、互いに対立する〈権威〉が生じる。  
「人文科学」も、こうなっている。  
論文をつくる者は、「〈権威〉がこう言った」で用いる〈権威〉を選ぶことになる。

どの〈権威〉についているかは、セクトになる。  
非科学の「科学」は、セクト主義で落ち着く。  
なお、セクト主義の機能は、「対立」ではない。  
「対立を不毛とし、対立しない」である。  
セクト主義は、「共存」の実現である。

「数学教育学」の「蓄積と発展」は、定理の積み上げではなく、論考主題の分化である。

定理の積み上げを上方展開とすれば、主題の分化は横展開である。  
「数学教育」は複雑系であるから、横展開のネタ探しには困らない。「数学教育学」は、細分の雑多でかさを増やしていく。

註：「かさの増大」は、「進歩」と錯覚される。

「数学教育学の進歩」を唱える者は、「かさの増大」を「進歩」と錯覚する者である。

### 3.1.3 「理論と実践」は「倫理と実践」

「数学教育学」は、「理論と実践」を唱える。

「理論と実践」は、科学の言い方ではない。——科学は「理論と実証」である。

「数学教育学」のいう「理論と実践」は、「理論」が「実践理論」である。即ち、「理論と実践」は、「実践理論と実践」である。

実践理論は、「……をすべし」を説く。

「……をすべし」は、「……をしないのは正しくない」である。

実践理論が説くものは、倫理である。

「実践理論と実践」は「倫理と実践」である。

「実践理論と実践」は、「プロジェクト」である。

そして「実践理論と実践」が「倫理と実践」であるとは、プロジェクトが倫理プロジェクトだということである。

「数学教育学」は倫理プロジェクトであり、実際、現前を論ずる仕方は是非論である。

「数学教育学」は「理論と実践」を唱えることで、自分は「プロジェクト」を身分とするものであること——「科学」を身分とするものではないこと——を、自ら示す。

科学の「理論と実証」の「理論」は、「推理」がこれの内容である。

よって、「数学教育学」の「理論と実践」が「倫理と実践」であるのに対し、科学の「理論と実証」は「論理と実証」ということになる。

「数学教育学」と科学の対比は、「倫理と実践」と「論理と実証」の対比である。

## 3.2 後進性とグローバリズム

### 3.2.0 要旨

#### 3.2.1 後進国型

#### 3.2.2 グローバリズム

#### 3.2.3 インターナショナリズム

#### 3.2.4 日本の自然

### 3.2.0 要旨

日本の近代は、「文明開化」で始まる。

「文明開化」は、「西欧化」である。

日本は、後進国として、西欧化を進める。

現前の日本の学術は、この歴史をもつ。

日本の学術は、「横のものを縦にする」と自ら認めつつ、西欧式に合わせてきた。

日本の学術は、後進国型のつぎに日本型をつくることはなかった。

即ち、後進国型からそのままグローバリズムに進んだ。

実際、グローバル・スタンダードは欧米スタンダードのことであるから、この移行は特別に何かをするでもなく成ってしまうものであった。

### 3.2.1 後進国型

日本の近代は、「文明開化」で始まる。

「文明開化」は、「西欧化」である。

日本は、後進国として、西欧化を進める。

日本の文化・慣習・制度を「後進的」と恥じ、西欧式に改めることに躍起になる。

現前の日本の学術は、この歴史をもつ。

日本の学術は、「横のものを縦にする」と自嘲しつつ、西欧式に合わせることをしてきた。

「数学教育学」も、これの外ではない。

註：「横のものを縦にする」とは、「西欧語の横書きを、日本語の縦書きにする」の意で、日本の学術が西欧の物真似であることを謂う。

「数学教育学」は、「横のものを縦にする」を脱しているものではない。

「横のものを縦にする」は、「後進国型」である。

「数学教育学」は、「後進国型」を脱しているものではない。

### 3.2.2 グローバリズム

「数学教育学」は、「横のものを縦にする」を脱しているものではない。

「横のものを縦にする」は、「後進国型」である。

「数学教育学」は、「後進国型」を脱しているものではない。

しかし、「横のものを縦にする」は、いまは「グローバル・スタンダード」のことばで合理化できるものになった。

実際、「横のもの」とは「欧米スタンダード」のことであるが、「欧米スタンダード」が即ち「グローバル・スタンダード」である。

こうして、「数学教育学」は、後進国型のつぎに日本型をつくることはなかった。

後進国型からそのままグローバリズムに進む。

実際、グローバル・スタンダードは欧米スタンダードのことであるから、この移行は特別に何かをするでもなく成ってしまう。

### 3.2.3 インターナショナリズム

「文明開化」以降の日本の学術のスタイルになった「横のものを縦にする」は、欧米スタンダードがグローバル・スタンダードになった今の時代には、グローバリズムである。

グローバリズムは、画一主義である。

このグローバリズムに、大きさにおいて似ているが意味において非なものに、インターナショナリズムがある。

インターナショナリズムは、ナショナリズムである。

みなが自分の素のまま集い、国柄を互いにリスペクトし合うのが、インターナショナリズムである。

インターナショナリズムは、多様主義である。

「数学教育学」に対し「日本型」を主題化するときは、つぎの二つの区別が肝心である：

- a. 日本の学術全般がひきずっている「後進国型」
- b. インターナショナリズムの「日本型」

「日本型」として主題化するものは、インターナショナリズムの「日本型」の方である。

「横のものを縦にする」のことばに表現される「後進国型」は、「日本的」の主題にはなるが、「日本型」の主題になるものではない。

そして、インターナショナリズムの「日本型」は、いままでのところ「数学教育学」は現していない。

なお、「日本型」は、他国の場合との対比において、はじめて言えることである。

実際、そうでなければ、「数学教育学」に観察されることはみな「日本型」と言ってしまうわけである。

### 3.2.4 日本の自然

「数学教育学の日本型」という主題を立ててみる。

「文明開化」以降の日本の学術のスタイルになった「横のものを縦にする」は、いまでも続く「後進国型」である。

「後進国型」は、「日本的」ではあるが、ここで主題にする「日本型」ではない。

主題にする「日本型」は、他の国の場合と比べられる「日本型」である。

「数学教育学」は、他の国の場合と比べられる「日本型」を現わしていない。この「日本型」は、いまの「数学教育学」には無いものである。

他の国の場合と比べられる「日本型」は、どのように説明されることになるものか。

いま、これを考えてみる。

「生きる」を「環境への適応」と捉えることは、裏返すと、環境が生物をつくっていると捉えることである。

特に、生物の特徴は、環境の特徴ということになる。

「環境」は、自然的・人工的すべてをひっくるめての「生態系」である。

「日本型」は、このロジックに乗せるほかない：

《「日本型」は、〈日本＝生態系〉がつくっている》

〈日本＝生態系〉は、いろいろな形で表出する。

そしてその表出それぞれに、「日本型」の主題が立つ。

「特別」を言い出せばどの国・地域も生態系として特別ということになるが、それでも生態系としての日本には、「日本型」を言い出したくなるような「特別」がある。

そして、これら「特別」の根底に、自然——国土の位置、地勢、気候——の「特別」がある。

「日本型」は、様々な偶然の所産であるが、ベースに日本の自然がある。

「数学教育学の日本型」が立つとき、その説明概念は「日本の自然」である。この説明の探求は、生態学である。

### 3.3 学会

→ 『7. 学会』

## 3.4 「研究者養成」

### 3.4.0 要旨

#### 3.4.0 要旨

研究者養成を行う者は、研究者養成を生業にすることができた者である。  
研究者養成を行う者は、生業として研究者養成を行う。

数学教育学研究者養成を行う者は、〈数学教育学専門の大学教員〉を生業にすることができた者である。

数学教育学研究者養成を行う者は、生業としてこれを行う。

生業として研究者養成を行うということは、生業の理で研究者養成を行うということである。

商品経済では、生業の理は市場の理である。

そこで、生業として研究者養成を行うということは、市場の理で研究者養成を行うということである。

「研究者養成を行う者は、生業として研究者養成を行う」と「生業として研究者養成を行うということは、市場の理で研究者養成を行うということ」をつないで、つぎの結論になる：

「商品経済では、研究者養成を行う者は、市場の理で研究者養成を行う者である」

生業は、個人の思想とは別個のものである。

研究者養成は、「研究者」として市場が受け入れる人材の育成である。

研究者養成は、市場が立てる「研究者」の基準に應ずるものである。

自分が考える「研究者」の基準にはない。

市場が立てる「研究者」の基準とは？

学会が示してくるものである。

学会がかけてくるチェックから、反照的に読めてくるところのものである。

端的に、現前の「研究者」の平均である。

研究者養成は、研究者養成を行う者の思いで行うことではない。

研究者養成のアウトプット像を定めるのは、市場であって、研究者養成を行う者ではない。

研究者養成を行う者の個人裁量は、「正規逸脱 / 違反」の意味になる。

「研究者養成のルールは、市場が既に敷いている。

研究者養成は、このルールにただ乗ればよい。

勝手なことをしてはならない。」

個人裁量はやってはならないものになるというのが、「研究者養成」生態系の進化(!)である。

註：研究者養成の系の進化は、＜管理主義・コンプライアンス体制に進む＞である。

系の中の個は、否応なく管理主義・コンプライアンス体制に取り込まれる。

「否応なく」の意味は、「受け身的にそして自ら進んで」である。

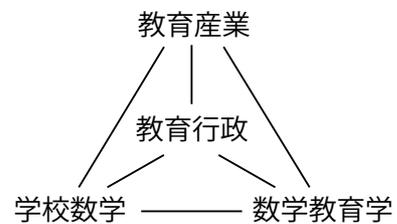
管理主義・コンプライアンス体制は、研究者養成の系の必然であり、現成である。

## 4 「教育行政」

### 4.0 要旨

## 4.0 要旨

この「学校数学」の章では、学校数学を中心に据えた「数学教育のダイナミクス」を論考する：



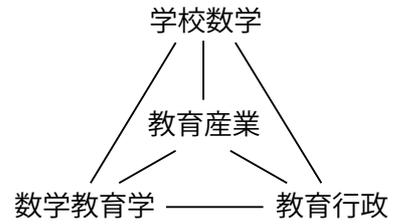
(「教育行政」の内容は、本テキストでは保留とする。  
「教育行政」の項目が存在することを示すために、  
placeholder としてこのページを設けておく。)

## 5 「教育産業」

### 5.0 要旨

## 5.0 要旨

この「学校数学」の章では、教育産業を中心に据えた「数学教育のダイナミクス」を論考する：



(「教育産業」の内容は、本テキストでは保留とする。  
「教育産業」の項目が存在することを示すために、  
placeholder としてこのページを設けておく。)

## 4. 閉じ

4.1 生態学は、経験の棚卸し

4.2 生態学の思想

4.3 おわりに

## 4.1 生態学は、経験の棚卸し

数学教育学は、科学 / 現成論として、現前の全肯定になる。

現成論は、年季の賜(たまもの)である。

これができるようになるには、年季が要る。

数学教育学は、年季の賜である。

本テキストで示した「数学教育生態学」の内容は、経験値を以て語ることばかりである。

ものを書くとは、「このくらい書いてもだいじょうぶか？」と自問しながら書くということである。

経験値の低さを意識すると、「このテーマでもものを書くのはまだ無理だ」となる。

経験値の人並みを意識すると、「えい、やっちゃえ」となる。

ひとは大事を先延ばしにするものであるが、これには理がある。

大事と構えるには、経験値が要る。

そして、経験値は専門性とは違う。

いろいろな無駄をたくさんやるのが、経験値を高めるということである。

無駄は、無駄ではない。

そして、いろいろな無駄をたくさんやるのは、時間がかかることである。

この時間は、ショートカットできない。

経験は、効率化できない。

実際、経験の効率化は、しっぺ返しをくらうことになる。

数学教育学を行おうとする者にとって、関門は<学校教員>である。  
<学校教員>の捉えに、最も時間をかけることになる。

対して、<子ども>は関門ではない。

「数学教育学」は<子ども>を主題にする論考を好むが、それは<子ども>だと主題にしやすいからである。これ以上でも以下でもない。実際、「子どもに応じた数学の授業」は、認知心理学とかコミュニケーション論などを持ち出すまでもなく、実際に授業をつくってやってみればわかることである。そしてこれがいちばん確かにわかることである。

「学校教員に応じた数学の授業」は、そうはいかない。

数学の授業は、学校教員の資質・能力・立場にあわせようとしたら、どこまでも程度を下げていくことになる。

数学の授業ではなくなる。

「数学の授業」を考えることは、これと併せて「教員教育」を考えることなのである。

そして、「教員教育」を考えることは、生態系を考えることである。

生態系を考えることは、現成を考えることである。

現成を考えられるようにするものは、経験値である。

こうして、先の言の「関門は<学校教員>」「<学校教員>の捉えに、最も時間をかける」になるわけである。

こういうわけで、授業論に手をつけることができ、そしてひどい下手やらかさないで済むようになるには、どうしても最低10年くらいの修行期間を費やすことになる。それも、集中的に修行した場合で「10年」

である。

集中してやるのは時間を惜しむからであるが、時間を惜しむ体勢でつくる論考は、生硬なものになる。

これも避けられないことである。

このことを述べるのは、特に数学教育学専攻学生へのアドバイスを考えてである。

彼らは、数学教育の経験値がゼロの体(てい)で数学教育の論考を課される者である。

無理なものは、できない。

学生は、数学教育の論考ができなくてあたりまえである。

このことを知らないで、勝手に悲観して、自分を追い詰めたりする。

職人修行は、<教えない>がスタイルになっている。

<教えない>にはいろいろ深い含蓄があるが、そのうちの 하나가「勝手に悲観させない」である。

できない者に教えるのは、できないことを強いることになって、その者を潰してしまうのである。

学生は、現状を観念するとともに楽観してかかることが、肝要である。

楽観できるように、観念する。

悲観するのは、<観念する>が無いからである。

## 4.2 生態学の思想

生態学をすることは、系にライフサイクルを見ることである。

ライフサイクルを見ることは、死を見ることである。

死を見ることは、現前を<死に向かうプロセス>の進行形と見ることである。

実際、生態学の主題になる<生きる>は、<死に向かうプロセス>である。

生態学は、<生きる>を<死に向かうプロセス>として主題にする。

<死に向かうプロセス>の主題化は、<死への行進のダイナミクス>の主題化である。

<死への行進のダイナミクス>は、螺旋運動である。

系の個は、螺旋運動する系の粒子である。

個は、螺旋運動に自ら飛び込んでいく。

<系の螺旋運動に自ら飛び込む>というのが、個の存在様式である。

個の<生きる>は、<系の螺旋運動に自ら飛び込む>である。

螺旋運動は、死への螺旋運動である。

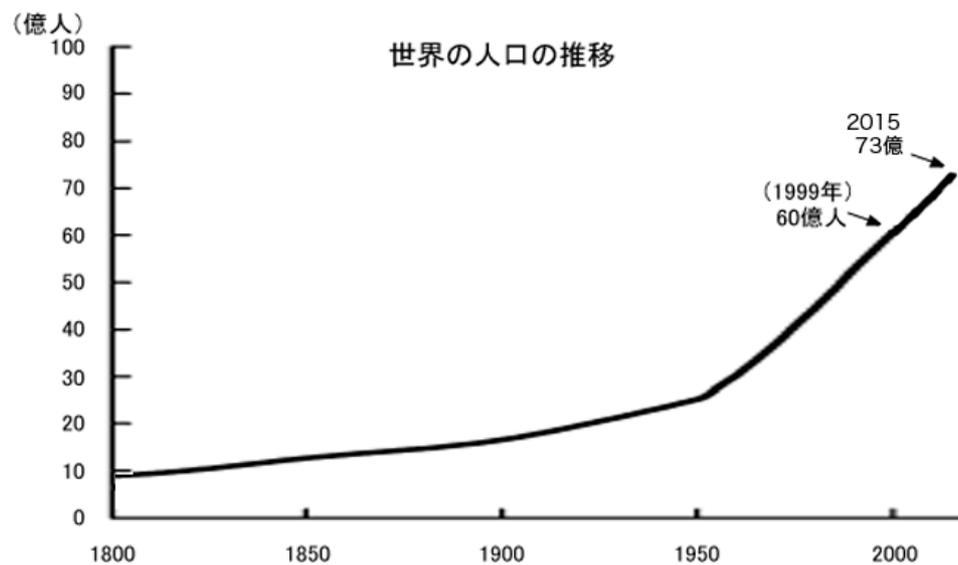
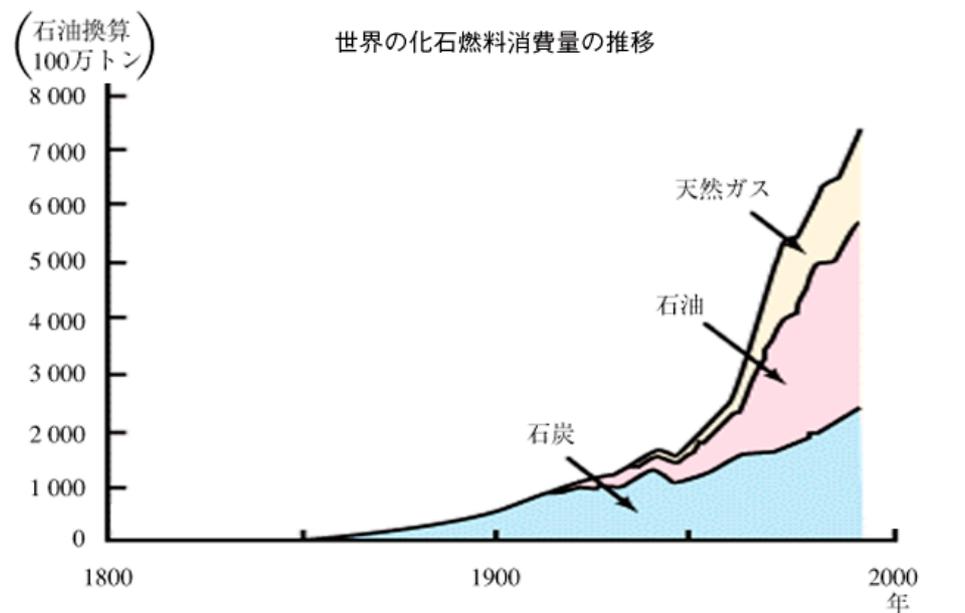
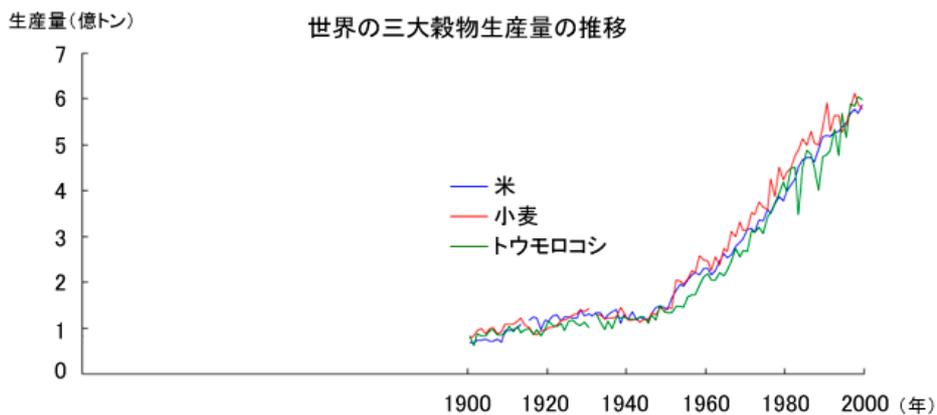
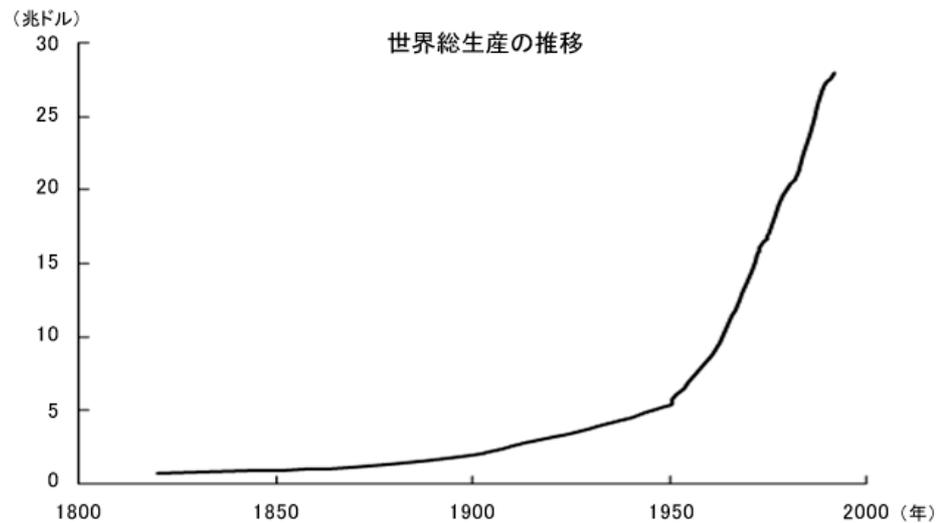
螺旋運動の先は、死である。

螺旋運動は生長の無限運動であるが、生長の資源は有限であり、物理的に保てる身体の大きさは有限だからである。

以下のグラフの指数関数的右肩上がりは、何を示しているか。

螺旋運動を示している。

見るべきは、「生産拡大と人口増加のいたちごっこ」の螺旋運動である。そして捉えるべきは、「この運動は、系の破滅 / 死に至るまで止まりようがない」である。



(『平成 12 年版科学技術白書』より

—— 但し、年スケールを統一、および一部データ追加)

螺旋運動は、死ぬまで終わらない / 終われない運動である。

螺旋運動は、一旦これに入ってしまったら、死ぬまで抜けられない運動である。

「環境保全」「持続可能性」の声が喧しいが、この類のスローガンは事実隠蔽の効用しかない。

「環境保全」「持続可能な開発」は、端的に、存在矛盾である。

「バブル」は、一時期の現象ではない。

螺旋運動は、バブルの運動である。

ひとは、バブルの生き方しかできない。

バブルは、ひとの系の定常相である。

バブルは、現成である。

数学教育生態学は、現前の「数学教育」「数学教育学」に対し、死に向かう螺旋運動プロセスとそのダイナミクスを捉えようとするものである。

「数学教育」「数学教育学」は、拡大路線を歩んできている。

その拡大路線は、螺旋運動である。

「数学教育」「数学教育学」は、拡大路線を歩むのみである。

量は質に転換する。

「数学教育」「数学教育学」は、文字通りのものではなくなる。

図体が大きくなることは、自分ではいられなくなることである。

怪物への変身は、アタマも変わるといこと、アイデンティティーも変わるといことである。

数学教育には、もともとスケールの分相応がある。

数学教育は、一斉教育に拡大すると、自分を保てない。

「量から質への転換」の法則によって、別物 / 怪物になる。

数学教育生態学の主題は、これである。

数学教育生態学は、数学教育の「量から質への転換」を、現前の「数学教育」「数学教育学」に捉えようとするのである。

「数学教育学」は、〈生〉を謳う。

数学教育学 / 数学教育生態学は、〈死〉を謳う。——「数学教育学」が謳う〈生〉に「死へのまた一歩前進」の読み方をする。

## 4.3 おわりに

数学教育学は、科学 / 現成論として、現前の全肯定になる。

現成論は、現前の全肯定である。

現前を、〈理が成った形〉として捉える。

科学は、現前を〈理が成った形〉と定め、その理を探求することを己の営みとするものである。

したがって、科学は現成論である。

数学教育学は、科学/現成論として、現前の全肯定になる。

「数学教育学」と数学教育学の本質的違いは、ここにある。

「数学教育学」は、身分が「改良プロジェクト」であり、現前に対する批判を方法論にする。

実際、「数学教育学」の論文を書くとは、批判を書くことである。

数学教育学専攻の大学院生は、論文は批判を書くものだと言指導される。

わたしも、「数学教育学」を生業とする立場のときは、このように指導するわけである。

( → 『「卒論 / 修論作成」指南』「〈〇〇を実現する指導〉へのアプローチ」タイプの論文の場合 )

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北海道教育大学教育学部教授(数学教育専門), 2015年退職。

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

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

## 数学教育学とは何か？

### 5. 数学教育生態学

---

2015-11-10 初版アップロード(サーバー:m-ac.jp)  
2015-11-20 4分冊構成にして「3. 数学教育学の論法」  
2015-12-02 5分冊構成にして「3. 数学教育学の論法」  
2015-12-20 構成変更で「4. 数学教育学の論法」  
2015-12-20 構成変更で「4. 数学教育学の論法」  
2016-01-11 6分冊構成にして「5. 数学教育学の論法」  
2016-01-26 7分冊構成にして「5. 数学教育生態学」

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](mailto:m@m-ac.jp)

---

