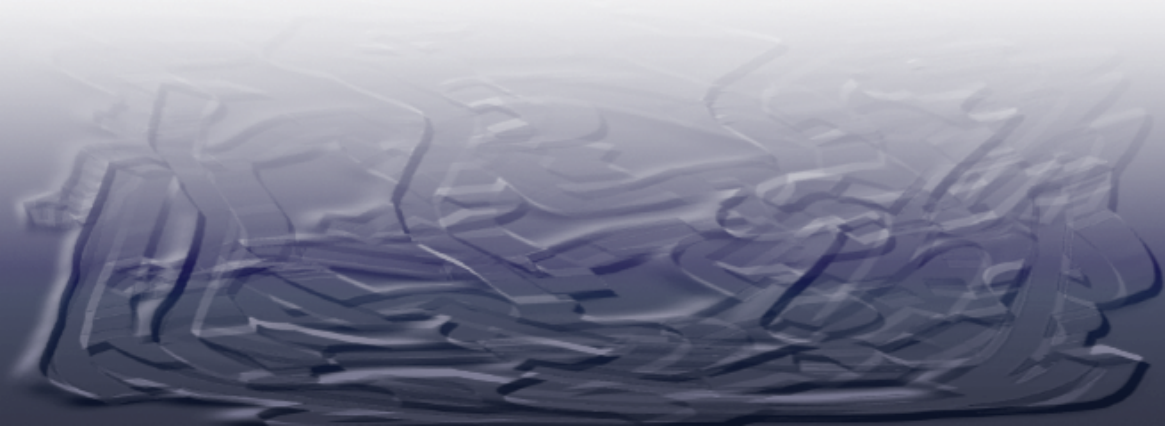


マクロ数学教育学

— 定立と方法 —

北海道教育大学教授
宮下英明 著

Ver. 2014-11-13



マクロ数学教育学

定立と方法

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『マクロ数学教育学——定立と方法』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 「マクロ数学教育学」の定立	5
1.0 要旨	6
1.1 学校数学のマクロ現象の観取	8
1.1.0 要旨	9
1.1.1 「何でもあり」の観取	10
1.1.2 「同じことの繰り返し」の観取	12
1.1.3 「よくする」の無効」の観取	14
1.1.4 「無意義」の観取	16
1.1.5 「マクロ」の捉え	18
1.2 学校数学のマクロ系は、生態系	19
1.2.0 要旨	20
1.2.1 学校数学は、生態系	22
1.2.2 生物種の多様性	23
1.2.3 「何でもあり」を現す	24
1.3 生態系は、自己維持系	25
1.3.0 要旨	26
1.3.1 自己維持——〈攪乱と均衡回帰〉で代謝	27
1.3.2 「攪乱」のいろいろ	28
1.3.3 「同じことの繰り返し」を現す	29
1.3.4 比較：経済——景気の波	31
1.4 自己維持系は、是非 / 進歩と無縁	32
1.4.0 要旨	33
1.4.1 是非と無縁	34
1.4.2 進歩と無縁	37
1.5 「マクロ数学教育学」の措定	39
1.5.0 要旨	40

1.5.1 「是非 / 進歩と無縁」の学	41
1.5.2 「マクロ数学教育学」	42
1.5.3 「する」と「なる」	43
2 「マクロ」の存在論	45
2.0 要旨	46
2.1 「系一個」存在論	47
2.1.0 要旨	48
2.1.1 存在は、「系一個」構造	49
2.1.2 個の自由性：多様、そして独自に運動	50
2.1.3 系は、衝突する個の自由の逐次均衡相	51
2.1.4 系は個の延長ではない（「ミクロ・マクロ問題」）	52
2.2 存在は、非実体	54
2.2.0 要旨	55
2.2.1 存在は、「系一個」連鎖	56
2.2.2 「系一個」連鎖の上限・下限	57
2.2.3 存在は、非実体	58
2.2.4 存在論と「自然」	59
2.3 「系一個」存在論に類縁の存在論	61
2.3.0 要旨	62
2.3.1 「空(くう)」	64
2.3.2 「コナトウス」(スピノザ)	66
2.3.3 「オートポイエーシス」	68
2.3.4 「複雑系」(複雑系科学)	71
2.3.5 「無用の用」	73
2.4 言語レベル	74
2.4.0 要旨	75
2.4.1 存在の記述は、「マクロ・ミクロ」二重性	76
2.4.2 ミクロの記述は、マクロにつながらない	78
2.4.3 実体論 / 表象主義の受容	79

3	マクロ数学教育学の方法	83
3.0	要旨	84
3.1	マクロ現象の学	86
3.1.0	要旨	87
3.1.1	マクロ現象	88
3.1.2	現象パターン	89
3.2	マクロ構造の学	91
3.2.0	要旨	92
3.2.1	「是非 / 進歩と無縁」の導出	93
3.2.2	「是非 / 進歩と無縁」と「よくする」の両立	94
3.3	経験学	96
3.3.0	要旨	97
3.3.1	マクロ現象は、経験が捉える	98
3.3.2	歴史研究	99
3.4	複雑系科学	100
3.4.0	要旨	101
3.4.1	複雑系科学からのヒント・メタファ	102
3.5	経済学	104
3.5.0	要旨	105
3.5.1	生計の口としての学校数学	106
3.5.2	学校数学の運動は経済	107
3.5.3	学校数学は、経済に順(殉)ずる	108
3.5.4	グローバリズム	109
3.5.5	経済の虚構性	110
3.6	マクロ論のストーリー展開の形——例	113
3.6.0	要旨	114
3.6.1	『現行「数と量」の位相』	115
3.6.2	『数学教育学は、蓄積と無縁』	122
3.6.3	『改革プロジェクトの時代』	123
	おわりに	127

本文イラスト，ページレイアウト，表紙デザイン：著者

はじめに

現前の数学教育学は、「学校数学をよくする」を構えとして、つぎの論考をつくる：

「学校数学をよくする」とは、何か (what)

「学校数学をよくする」は、なんのため (why)

「学校数学をよくする」は、どのようにする？ (how)

ここでは、「よい」が先取されている。「是非・進歩」の当て込み（決め込み）がなされている。

「よい」「是非・進歩」は、本来論点である。

学校数学は人の営みの系であり、端的に「生態系」である。そして、「生態系」の含蓄として、是非 / 進歩とは無縁である。

実際、学校数学の「よい」の考え方が多様であることに示される「何でもあり」、そして学校数学の歴史に観取される「同じことの繰り返し」は、このことを裏付ける：

共時的現象：「何でもあり」 （「是非と無縁」）

通時的現象：「同じことの繰り返し」（「進歩と無縁」）

（合わせて、「是非・進歩と無縁」）

→ 『学校数学現成論——「学校数学＝生態系」の含蓄』

いま、「是非／進歩とは無縁」の理論的捉えを、数学教育学の一分野と定めることにする。

この学は、「学校数学をよくする」学の「する」論（実践論）に対し、「なる」論（自然科学）を行うものである。

「なる」の主語は、「する」の主語が〈個〉であるのに対し、〈系〉である。一般に、〈系〉は〈個〉の集合に力動的な構造が加わったものである。数学は、集合に構造を導入したものを「空間」と呼ぶ。「空間」のこの意味において、〈系〉は空間である。

数学が集合と空間の区別を明確にするように、系は個の延長ではない。

両者は、次元の異なるものである。

この「次元が異なる」の意味を問題にしたのが、「ミクロ・マクロ問題」である。

「ミクロ・マクロ問題」の謂う「ミクロ・マクロ」を用いるとき、いま数学教育学の一分野と定めようとするところの「学校数学＝系」の学は、「マクロ数学教育学」と表現できる。

本論考は、「マクロ数学教育学」定立の論である。

註：「マクロ数学教育学」の表現は、「マクロ経済学」のもじりでもある。即ち、「マクロ経済学」との類比も想定している。

ただし、「マクロ数学教育学」の「マクロ」は、あくまでも「ミクロ・

マクロ問題」の謂う「マクロ」である。「マクロ経済学」の「マクロ」との異同は、マクロ数学教育学の直接配慮するところではない。

1 「マクロ数学教育学」の定立

1.0 要旨

1.1 学校数学のマクロ現象の観取

1.2 学校数学のマクロ系は、生態系

1.3 生態系は、自己維持系

1.4 自己維持系は、是非 / 進歩と無縁

1.5 「マクロ数学教育学」の措定

1.0 要旨

学校数学は、「学校数学をよくする」がずっと行われてきている。

そこで、これの成果を観ようとする。

ずいぶんと進歩したに違いない。

この見当は、外れる。

観取されるのは、進歩の「右肩上がり」パターンではなく、同じことの繰り返しを表すところの「振り子」あるいは「拍動」のパターンである。

そこで、「学校数学をよくする」が実際どうなっているのかに、目を向けてみる。

観察してみると、個それぞれの多様な営みを「学校数学をよくする」で大括りしているといったものである。

個の「学校数学をよくする」の考え方・行為は多様である。

さらに、現実の個は、場の流れに棹さしているだけとも判じられる。

総じて、人の営みとしての学校数学は、「是非 / 進歩と無縁」が観取される。

学校数学の「是非 / 進歩と無縁」の観取は、「学校数学をよくする」が閑却している学校数学を観ている。

その観ている学校数学は、個に対するところの「学校数学＝系」の現象である。

言い換えると、学校数学のマクロ現象である。

《「学校数学をよくする」で営まれている学校数学は、系 / マクロでは「是

非 / 進歩と無縁》は、何を意味しているか？

系は個の延長ではない、マクロはミクロの延長ではない、ということである。

数学教育学は、「学校数学をよくする学」の意識で営まれている。

この学のつくり出す論考は、目的論・実践論である。

この数学教育学は、《系は個の延長ではない、マクロはミクロの延長ではない》の視点から、数学教育学の中で領域限定されるべきものである。

そしてこの領域限定は、同時に「マクロ数学教育学」を現すことである。

1.1 学校数学のマクロ現象の観取

1.1.0 要旨

1.1.1 「何でもあり」の観取

1.1.2 「同じことの繰り返し」の観取

1.1.3 「「よくする」の無効」の観取

1.1.4 「無意義」の観取

1.1.5 「マクロ」の捉え

1.1.0 要旨

学校数学の歴史は、「学校数学をよくする」の営みの歴史のはずである。しかしそれは、学校数学の進歩にはなっていない。学校数学の歴史に観取されるのは、進歩の「右肩上がり」パターンではなく、同じことの繰り返し（律動）を表すところの、「振り子」あるいは「拍動」のパターンである。

そこで、「学校数学をよくする」がどうなっているのかに、目を向けてみる。

先入観を捨てて観察すれば、個それぞれの多様な営みを「学校数学をよくする」で大括りしているといったものである。

そして、この「よくする」には、実効性がない。なぜなら、「箱物」がその本質だからである。

さらに、学校数学は無意義でさえある。

「学校数学」と括られる個の営みを観察すれば、《実際の個は、場の流れに棹さしているだけ》と判じられる。

学校数学の「同じことの繰り返し」「よくする」の無効」「無意義」の観取は、「学校数学をよくする」が閑却している学校数学を観ている。その観ている学校数学は、学校数学のマクロ現象である。

1.1.1 「何でもあり」の観取

授業者は、自分にとって所与の「数学」、ないし自分が思う「数学」、あるいはさらに、自分が思う「数学よりもっと生徒のためになるもの」を、授業している。

「数学の授業」は、授業内容が数学であることに拠って「数学の授業」なのではない。

「数学の授業」は、「数学の授業」の主観が「数学の授業」を自称することで、「数学の授業」になる。

ここで主観とは、個人から教育行政・ビジネス・学会等々、さまざまなレベル／次元で考えられる主観のことである。

そして主観とは、そのときどきの主観のことである。

学校数学として現前するものは、「数学の授業」の無数の主観／相対性である。

学校数学の現前は、無数の主観／相対性の均衡の実現相ということになる。

この「無数の主観／相対性の均衡」は、代表形への収束ではなく、多様性の保守になっている。

すなわち、「何でもあり」になっている。

学校数学の現前は、「何でもあり」である。

翻って、学校数学は《「何でもあり」で立ち、そしてこの形で自身の役

割を果たしている》と見るところとなる。

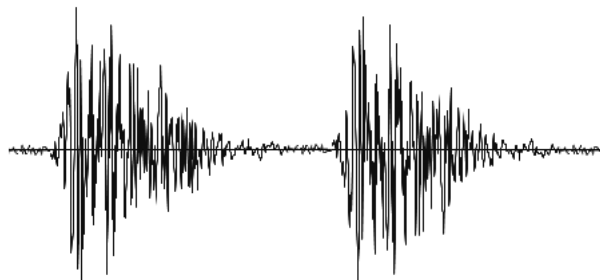
1.1.2 「同じことの繰り返し」の観取

学校数学の歴史は、同じことの繰り返し（律動）を現す。

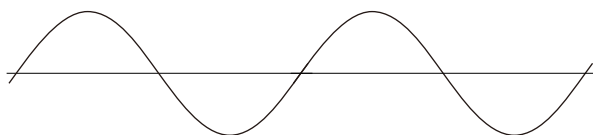
「同じことの繰り返し」は、攪乱と均衡回帰の繰り返しである。

これには、「拍動」と「振り子運動」の2タイプが認められる：

・拍動



・振り子運動



つぎは、拍動タイプである：

- ・ 出口論の新装
- ・ 指導要領の改訂
- ・ 「数学的○○」の新装（「考え方」→「問題解決」→「リテラシー」）

また、つぎは振り子運動タイプである：

- ・ 「数学で」と「数学を」の間の行ったり来たり
- ・ 「ゆとり」と「基礎基本」の間の行ったり来たり

同じことの繰り返しの意味は、「代謝」である。

一つのサイクルのリセットは、＜リフレッシュ＞ないしく＜世代交代＞である。

「代謝」のメカニズムは、＜忘却＞を要素にしている：

- ・ リフレッシュを可能にしているのは、忘却
- ・ 世代交代は、世代忘却

世代交代が「進歩」にならないのは、つぎが理由である：

- ・ 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：

例：成果の短期回収の時流においては、地道に精進よりもプロジェクト / 新機軸となって、＜肝心＞が失われる。

1.1.3 「よくする」の無効」の観取

学校数学は、「学校数学をよくする」の実践のつくるものと見なされている。

そこで、この「学校数学をよくする」が実際どういうものであるかに、目を向けてみる。

先入観を捨てて観察すれば、個それぞれの多様な営みを「学校数学をよくする」で大括りしているといったものである。

そして、この「よくする」には、実効性がない。

なぜなら、「箱物」がその本質だからである。

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

出口論は、ことばの本性上、「箱物」になる。

即ち、学校現場が、これを受け、これの内容を埋めねばならない役回りになる。そして、内容は埋められない。

実際、出口論は、結果の見届けを最初から想定しない。

言いつ放しになる。

「箱物プロジェクト」がこれの位相である。

しかし、出口論は、こういうものであることにおいて、まさにその機能を果たしている。

出口論の機能は「系の代謝のための攪乱」である。

出口論が自身の結果責任を想定しないのは当然である。「結果責任」は「攪乱」の論理矛盾である。

(→ 『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』)

1.1.4 「無意義」の観取

学校数学は、無意義でさえある。

「学校数学」と括られる個の営みを観察すれば、《実際の個は、場の流れに棹さしているだけ》と判じられる。

学校数学は、個々の〈生きる〉が現す系である。

(実際、つぎの節で論じるように、学校数学は一つの生態系である。)

「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」を述べるとはどういうことか？

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?』)

そこで、学校数学の「意味」を述べることは、「形式陶冶」を説明することである。

「形式陶冶」の「形式」は、複雑系の現象である。

一方、ひとが通常考える「形式」は、機能・用途の主語である。

それは、「形式」の捉えとはならないし、まして「形式」とは何かの説明とはならない。

このことの理解に、コネクショニズム・コンピュータ^(註)のアナロジーが役立つ。

註：甘利俊一『[神経回路網モデルとコネクショニズム](#)』. 東京大学出版会, 1989.

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、複雑系の現象である。

外の観察者は、自分の目的・都合を以て、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。

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

しかし、身体の事態は、複雑系の現象である。

これは、ことばとは対応していない。(ことばで記述するというものではない。)

1.1.5 「マクロ」の捉え

学校数学の「何でもあり」「同じことの繰り返し」「よくする」の無効「無意義」の観取は、「学校数学をよくする」が閑却している学校数学を観ている。

その観ている学校数学は、学校数学のマクロ現象である。

1.2 学校数学のマクロ系は、生態系

1.2.0 要旨

1.2.1 学校数学は、生態系

1.2.2 生物種の多様性

1.2.3 「何でもあり」を現す

1.2.0 要旨

学校数学のマクロ現象は、「学校数学の改善」「学校数学の進歩」ではない。
学校数学のマクロ現象は、「学校数学は是非 / 進歩と無縁」である。

翻って、「学校数学をよくする」は、どのような存在論（世界観）に立っていることになるのか？

「個の延長が系」の存在論である。

個の実践の延長として学校数学の形を考えるので、「学校数学をよくする」を立てることができる。

この存在論は、学校数学のマクロ現象である「学校数学は是非 / 進歩と無縁」が退けるところとなる。

学校数学のマクロ現象は、学校数学を実際にどのような位相で観たときの現象ということになるか？

人の営みの系として観たときの現象である。

端的に、「学校数学＝生態系」の現象である。

学校数学は、人の生きる系の一つである。

学校数学は、自分の〈生きる〉を「学校数学」の題目に寄せて表現する個の系である。

学校数学は、多様なものが棲む

学校数学は、多様なく生きる〉が全体で均衡している相である。

こうして、「学校数学＝生態系」である。

学校数学に対する社会学的アプローチというのがある。「学校数学＝生

態系」をここで立てることには、「学校数学＝社会」を立てるのとは区別するという含蓄がある。

どういうことか？

〈生きる〉の意味は、「自分の遺伝子を残す——その限りで自分を保守する」である。「学校数学＝生態系」の要点は、「個」を「自分の遺伝子を残そうとする個——その限りで自分を保守する個」として立てるということである。

「学校数学＝生態系」の〈生きる〉は、多様なく生きる〉が全体で均衡している〈生きる〉である。

「均衡」は、「〈生きる〉は、〈生かされる〉」を含蓄している。

《 X（学校教員、教育産業、教育行政、数学教育学者、……）は、
〈Xとして生かされる〉の枠の中で、
自身の「学校数学との関接」を表す 》

そして、「〈生きる〉は、〈生かされる〉」は、〈生きる〉に対するつぎの見方を与える：

〈生きる〉は、「自由で、定まっている」

学校数学は、多様なく生きる〉が全体で均衡している系である。

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ということになる。

さて、その相はどのようなか？

「何でもあり」を現す。

1.2.1 学校数学は、生態系

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。

1.2.2 生物種の多様性

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、「マクロ」の主題領域が様々な分野に及ぶことを意味する。

1.2.3 「何でもあり」を現す

学校数学は、多様なく生きる>が全体で均衡している系である。

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ということになる。

さて、その相はどのようなか？

「何でもあり」を現す。

即ち、学校数学に対する「よい」は、人さまざまである。

ある者の「よい」は、他の者の「わるい」になる。

それくらい、人さまざまである。

どうしてこうなるのか？

<生きる>の意味が、「自分の遺伝子を残す——その限りでの自分の保守」だからである。

「よい」とは、個にとっての「よい」であり、そしてそれは、自分の<生きる>（「自分の遺伝子を残す——その限りでの自分の保守」）の実現のことである。

そしてこれを果たそうとすることは、他の個と衝突し対立することである。

1.3 生態系は、自己維持系

1.3.0 要旨

1.3.1 自己維持——<攪乱と均衡回帰>で代謝

1.3.2 「攪乱」のいろいろ

1.3.3 「同じことの繰り返し」を現す

1.3.4 比較：経済——景気の波

1.3.0 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運動を現す系になる。

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だが、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。

1.3.1 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含意する。

「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。

以上のことを、本論考はつぎのようにまとめる：

「「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。

1.3.2 「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ある
 いるあるということである。

実際、学校数学を攪乱するものがあるいろいろある：

A. 内容変更 / 方向転換

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

B. 生存競争

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

1.3.3 「同じことの繰り返し」を現す

「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。

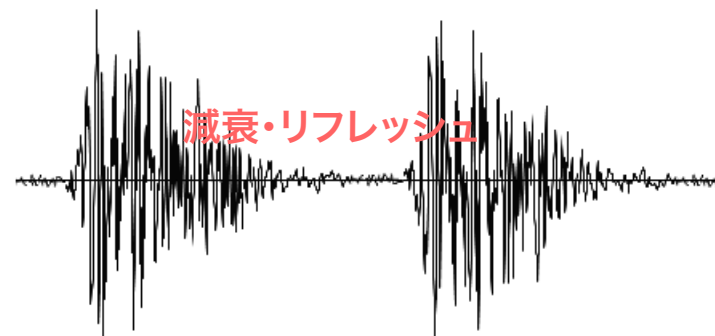
特に、学校数学に観察される「同じことの繰り返し」を否定的に受け取るのは、錯誤である。

「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。
 それは、構造的に「波」である。

実際、これには拍動タイプと振り子運動タイプが認められる。

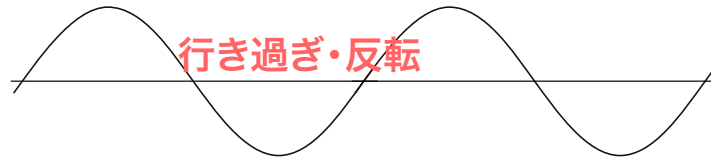
つぎは、拍動タイプである：

- ・ 各種出口論
- ・ 指導要領改訂
- ・ 「数学的○○」(「数学的考え方」「数学的問題解決」
「数学的リテラシー」)



また、つぎは振り子運動タイプである：

- ・「数学で」対「数学を」
- ・「ゆとり」対「基礎基本」



1.3.4 比較：経済——景気の波

「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」。

1.4 自己維持系は、是非 / 進歩と無縁

1.4.0 要旨

1.4.1 是非と無縁

1.4.2 進歩と無縁

1.4.0 要旨

本論者は、「学校数学のマクロ系」を立て、「学校数学＝生態系」, 「学校数学＝自己維持系」と進んできた。

自己維持する系は、是非 / 進歩と無縁である。

特に、生態系は、是非 / 進歩と無縁である。

特に、学校数学のマクロ系は、是非 / 進歩と無縁である。

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

経済は、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。

「生態系」「経済の部分系」「是非 / 進歩と無縁」の認識は、重要である。なぜなら、ひとは、《ものには是非 / 進歩がある》として是非 / 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、是非 / 進歩は、後付けされる。

1.4.1 是非と無縁

「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

A. 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。

ここでは、学校数学は何かの目的達成のために存在しているのではない。

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。

実際、「自分の遺伝子を残す——その限りでの自分の保守」が、「自分本位」の内容である。

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』)

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

よって、現前の学校数学は、「是」なのである。——「この他にはない (No more than this)」

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

「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ものが是である。

系は、自己維持に攪乱を用いる。

その攪乱は、系の是である。

C. 個の主観の「是」は、系の攪乱が効用

学校数学の実践は、人が学校数学の「是」として行っているものである。

このとき人は、「是」を行い「非」を行わない。

しかし「是非」は個の多様性の分だけ多様であり、しばしば対立的である。実際、「是非」は個の思いつき / 思考停止である。

(→ 『学校数学教員論』)

一方、この「是」の行動が、学校数学の系維持にとって必要な攪乱になる。

攪乱の主体は、そこに棲む者である。

その者たちは、「是」を行う。

この「是」の意識で行うことが、「攪乱」になるのである。

1.4.2 進歩と無縁

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」

A. 学校数学は、同じことの繰り返しを運動する

これについては、既に述べた。

(§ 「学校数学のマクロ現象の観取 → 「同じことの繰り返し」の観取)

B. 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、評価することではない。

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。

C. 「進歩」に見えるものは、「進化」

系は、攪乱と均衡回帰の繰り返しを、自己維持のメカニズムにする。

攪乱は行き過ぎると、破壊になる。

系は、破壊に対し自己修復するが、この修復は復元にはならない。

この修復は、奇形化である。

この「奇形化」が、「進化」と呼んでいるものである。

特に、退化も進化である。

学校数学の「進歩」に見えるものは、「進化」である ($\because A, B$).

1.5 「マクロ数学教育学」の措定

1.5.0 要旨

1.5.1 「是非 / 進歩と無縁」の学

1.5.2 「マクロ数学教育学」

1.5.3 「する」と「なる」

1.5.0 要旨

現前の数学教育学は、「学校数学をよくする」を構えにする。

一方、学校数学は人の営みの系であり、端的に「生態系」であり、そして「生態系」の含蓄として、是非 / 進歩と無縁である。

「学校数学は是非 / 進歩と無縁」は、「学校数学をよくする」とことばの上で矛盾する。

この二つをどう関係づけるかは、数学教育学の内容である。

実際、「学校数学は是非 / 進歩と無縁」の理論的捉えは、学校数学のマクロ学の内容ということになる。

このときの「マクロ」は、「ミクロ・マクロ問題」の「マクロ」である。即ち、《系は個の延長ではない》の存在論で観た系ないしこれの現象が、「マクロ」である。

ここに、マクロ数学教育学の措定となる。

マクロ学は、言い方を変えると、「学校数学をよくする」学の「する」論に対し、「なる」論を行うものである。

「する」の主語が〈個〉、「なる」の主語が〈系〉、というわけである。

「マクロ数学教育学」の表現は、「マクロ経済学」のもじりでもある。

即ち、「マクロ経済学」との類比も想定している。

ただし、「マクロ数学教育学」の「マクロ」は、あくまでも「ミクロ・マクロ問題」の謂う「マクロ」である。「マクロ経済学」の「マクロ」との異同は、マクロ数学教育学の直接配慮するところではない。

1.5.1 「是非 / 進歩と無縁」の学

現前の数学教育学は、「学校数学をよくする」を構えにする。

一方、学校数学は、人の営みの系であり、端的に「生態系」であり、そして「生態系」の含蓄として、是非 / 進歩と無縁である。

「学校数学は是非 / 進歩と無縁」は、「学校数学をよくする」とことばの上で矛盾する。

この二つをどう関係づけるか？ ——実際には、どう両立させるか？

これは、数学教育学の内容である。

1.5.2 「マクロ数学教育学」

「学校数学は是非 / 進歩と無縁」の理論的捉えは、学校数学のマクロ学の内容ということになる。

このときの「マクロ」は、「ミクロ・マクロ問題」の「マクロ」である。即ち、《系は個の延長ではない》の存在論で観た系ないしこの現象が、「マクロ」である。

ここに、マクロ数学教育学の措定となる。

「マクロ数学教育学」の表現は、「マクロ経済学」のもじりでもある。

即ち、「マクロ経済学」との類比も想定している。

ただし、「マクロ数学教育学」の「マクロ」は、あくまでも「ミクロ・マクロ問題」の謂う「マクロ」である。「マクロ経済学」の「マクロ」との異同は、マクロ数学教育学の直接配慮するところではない。

1.5.3 「する」と「なる」

「学校数学は是非 / 進歩と無縁」の理論的捉えは、学校数学のマクロ学の内容ということになる。

ここで、《系は個の延長ではない》の存在論で観た系ないしこの現象が、「マクロ」である。

マクロ数学教育学は、「学校数学をよくする」学の「する」論に対し、「なる」論を行うものである。

<個>が主語であるところの「する」に対し、<系>が主語であるところの「なる」が措かれるというわけである。

2. 「マクロ」の存在論

2.0 要旨

2.1 「系一個」存在論

2.2 存在は、非実体

2.3 「系一個」存在論に類縁の存在論

2.4 言語レベル

2.0 要旨

マクロ学を立てることは、同時に「マクロ」の存在論を立てることである。

存在は「系一個」の構造をとる。

ここで、系に対して個は「ミクロ」であり、個に対して系はマクロである。よって、存在が「系一個」の構造をとるとは、存在が「マクロ・ミクロ」二重性だということである。

「系一個」存在論——《存在は「マクロ・ミクロ」二重性》——が、「マクロ」の存在論である。

「系一個」存在論は、これに類縁の存在論が存在する。

最も古いものでは、仏教の存在論である「空(くう)」が挙げられる。

今日のものでは、「オートポイエーシス」、そして複雑系科学の謂う「複雑系」を挙げることになる。

存在の「マクロ・ミクロ」二重性に対応して、存在の記述は「マクロ・ミクロ」二重性になる。

このとき、マクロ記述とミクロ記述は、言語レベルの違いが立てられる。

ミクロ記述は、意図的に実体論を行う。

マクロ記述は、現象論——形(かたち)論——を行う。

2.1 「系一個」存在論

1.1.0 要旨

1.1.1 存在は、「系一個」構造

1.1.2 個の自由性：多様、そして独自に運動

1.1.3 系は、衝突する個の自由の逐次均衡相

1.1.4 系は個の延長ではない(「ミクロ・マクロ問題」)

2.1.0 要旨

雲は、水の粒が〈個〉になってつくる系である。

水の粒は、水の分子が〈個〉になってつくる系である。

一般に、人の立てる「存在」は、「系一個」構造になる。

本論考はこれを命題として立てる：

存在は、「系一個」構造

雲は、〈個〉である水の粒の関係性である。

水の粒は、〈個〉である水の分子の関係性である。

個の関係性である系は、個の延長ではない。

数学の言い回しを用いれば、個と系の関係は「非線形」である。

これは、「ミクロ・マクロ問題」^(註)と呼ばれる主題の内容になる。

系に対して個は「ミクロ」であり、個に対して系はマクロである。

存在が「系一個」構造であるとは、存在が「マクロ・ミクロ」二重性だということである。

そして、系は個の延長でないとは、マクロはミクロの延長ではないということである。

註：「ミクロ・マクロ問題」とは、「ミクロとマクロのつながりをどう考えればよいか？」の問題である。

この問題は、各種分野で立つ。

2.1.1 存在は、「系一個」構造（「系一個」連鎖）

雲は、水の粒が〈個〉になってつくる系である。

水の粒は、水の分子が〈個〉になってつくる系である。

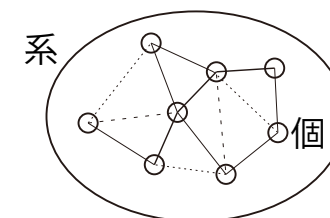
水の分子は、水素と酸素の原子が〈個〉になってつくる系である。

水素、酸素の原子は、それぞれ原子核（陽子と中性子）と電子が〈個〉になってつくる系である。

一般に、人の立てる「存在」は、「系一個」構造になる。

本論考はこれを命題として立てる：

存在は、「系一個」構造



2.1.2 個の自由性：多様，そして独自に運動

「系一個」存在論で謂う「個」は，つぎの様態のものである：

- A. 多様
- B. 独自運動体

個は，その都度，自分の最適位相を実現しようとする。

「系一個」存在論は，このことを個の「自由性」と読む。

2.1.3 系は，衝突する個の自由の逐次均衡相

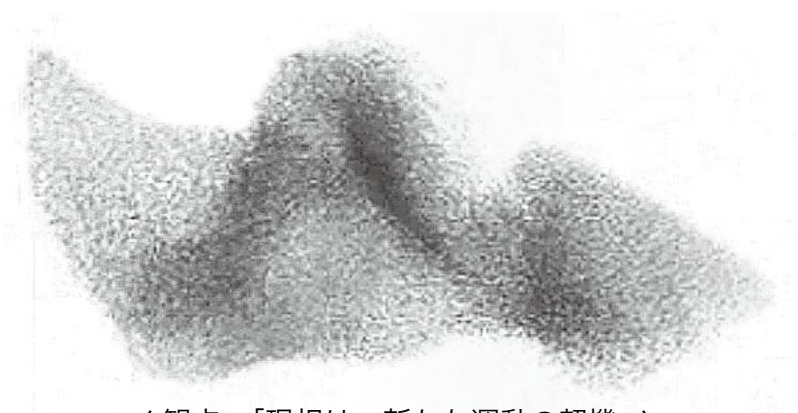
個の自由は，互いに衝突する。

系は，衝突する個の自由の逐次均衡相である。

さらに，均衡の実現は，自分の最適な位相を実現しようとする個の新たな運動の契機に過ぎない。

こうして，系は「ウロボロス」的に自己更新してやまない。

系の「ウロボロス」のイメージとして，本論考は「ムクドリ」の集団飛行」を用いる：



(観点：「現相は，新たな運動の契機」)

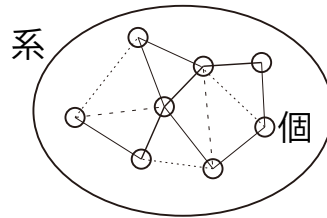
こうして，系における個のあり方は，「生きていて，かつ生かされている」「自由で，かつ定まっている」である。

2.1.4 系は個の延長ではない (「マイクロ・マクロ問題」)

雲は、個である水の粒の関係性である。

水の粒は、個である水の分子の関係性である。

系は、個の関係性である。



個の関係性である系は、個の延長ではない。

数学の言い回しを用いれば、個と系の関係は「非線形」である。

「系は個の延長ではない」のイメージとして、本論考は「ムクドリ
の集団飛行」を用いる：



(観点：集団の雲のダイナミクスは、個の延長ではない)

「系は個の延長ではない」は、「マイクロ・マクロ問題」(註)と呼ばれる主題の内容になる。

系に対して個は「マイクロ」であり、個に対して系はマクロである。

存在が「系一個」構造であるとは、存在が「マクロ・マイクロ」二重性だということである。

そして、系は個の延長でないとは、マクロはマイクロの延長ではないということである。

註：「マイクロ・マクロ問題」とは、「マイクロとマクロのつながりをどう考えればよいか？」の問題である。

この問題は、各種分野で立つ。

2.2 存在は、非実体

2.2.0 要旨

2.2.1 存在は、「系一個」連鎖

2.2.2 「系一個」連鎖の上限・下限

2.2.3 存在は、非実体

2.2.4 存在論と「自然」

1.2.0 要旨

本論考は、つぎの命題を立てる：

存在は、「系一個」構造

この命題は、

存在は、「系一個」連鎖

を、含意として導く。

実際、存在を「系一個」として立て、つぎにこのときの個を存在として立てるとき、「存在は「系一個」構造」から、その個は系になる。

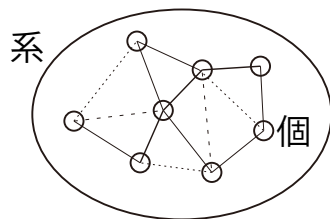
「系一個」連鎖ということになった存在は、非実体である。

実際、系は個の集合のつくる「形」であり、実体は個に求めることになる。しかし、個は、つぎにこれを存在として立てる段で、系になる。

2.2.1 存在は、「系一個」連鎖

本論考は、つぎの命題を立てる：

存在は、「系一個」構造

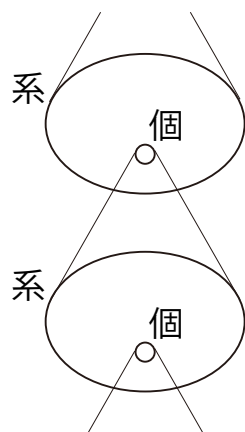


この命題は、

存在は、「系一個」連鎖

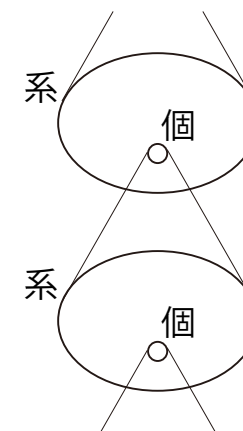
を、含意として導く。

実際、存在を「系一個」として立て、つぎにこのときの個を存在として立てるとき、「存在は「系一個」構造」から、その個は系になる。



2.2.2 「系一個」連鎖の上限・下限

「系一個」存在論は、人の立てる「存在」を「系一個」階層構造に見る存在論である。



このとき、「系一個」連鎖は、上方・下方無際限ではあり得ない。

上限・下限が自ずと現れる。

またそれは、単に「系一個」連鎖がちゃん切れるというふうではなく、「系一個」の様相がひどく変わったものになるというふうである。

実際、物理学の営為になる「系一個」存在論では、下限は「量子論」、上限は「宇宙論」となり、そしてそこでの「系一個」は、本論考がここまで用いてきた「系一個」の常識的な図式に収まらないものになる。

2.2.3 存在は、非実体

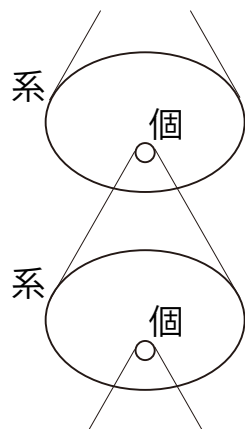
存在は、「系一個」連鎖である。

特に、存在は非実体である。

実際、系は個の集合のつくる「形」であり、実体は個に求めることになる。

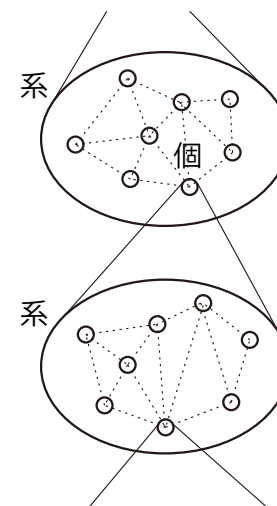
しかし、個は、つぎにこれを存在として立てる段で、系になる。

「実体」はこのように先送りされていくことになり、結局うやむやなふうで消えてしまう。



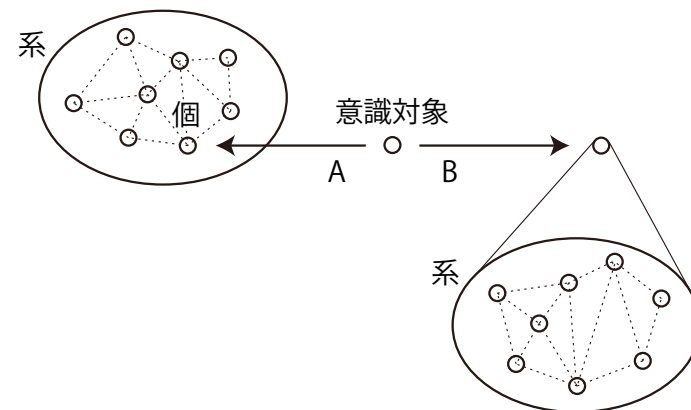
2.2.4 存在論と「自然」

「系一個」存在論では、存在が「系一個」連鎖になる：



そこで、存在の定立は、つぎの2通りになる：

- A. 意識対象が<個>として位置づく<系>を想う
- B. 意識対象を<系>として想う



一般に、存在論は、「存在を想う」を行う。

「存在」のことばの指すものを求めることは、どこまでいっても「存在を想う」である。

「存在を想う」は、「存在を任意勝手に想う」にはならない。

「存在を想う」を自ずと規制しているものがある。

「任意勝手」に自ずと限度を課しているものがある。

「存在」のことばを強いて用いるとすれば、これに対してである。

これは、いろいろに呼ばれてきた。

「自然」とか「物理」とか「物自体」とか。

キリスト教文化だと、「神」になったりする。

人が立てる「存在」と「自然」の関係は？

「常識」は、この間に<写像>を立てる。

「系一個」存在論は、非実体の存在論である。

「存在」のことばが指すものは非実体であり、この意味で、「存在」のことばが指すものは、無い。

非実体の存在論は、「存在」と「自然」の関係については、せいぜいつぎのように述べるにとどまる：

「人の立てる「存在」は、「自然」の表現である」

(要点：「表現」は、「そのもの」ではない)

2.3 「系一個」に類縁の存在論

2.3.0 要旨

2.3.1 「空(くう)」

2.3.2 「コナトゥス」(スピノザ)

2.3.3 「オートポイエーシス」

2.3.4 「複雑系」(複雑系科学)

2.3.5 「無用の用」

2.3.0 要旨

「系一個」存在論は、つぎの3点を「存在」の要点にする：

1. 存在は、「系一個」構造（「系一個」連鎖）
2. 系は個の延長ではない
3. 存在は、非実体

この「系一個」存在論には、3点の比重・内容に違いをおきつつ、類縁の存在論がある。

最も古いものでは、仏教の存在論である「空（くう）」が挙げられる。「一切皆空」の「空」は、存在の「系一個」構造における系の「空」性を捉えたものと解釈される。

そして、系を現すところの個の相互作用が、「縁起」である。

スピノザの「コナトゥス」も、「系一個」存在論として読める。即ち、「相互作用する個」の「作用（努力）」が、「コナトゥス」である。

「オートポイエーシス」は、つぎの存在論である。

〈系〉の現前は、〈個〉の「自分の位相を〈自分以外〉に対して調整する」がその都度定める。

個それぞれがこの調整を行うことの結果は、「自分の位相を〈自分以外〉に対して調整する」が再び必要になる」である。

〈系〉のスケールでこの模様を観れば、「〈系〉は、その都度自分自身に反応し (self_referential), 自分を変える」に見える。

これは、自分を飲み込み続けるウロボロスの絵図である。

複雑系科学は、「個の相互作用の現象」を、実際に科学するものである。

「無用の用」も、「有るものは、見えないものがつくっている」の意味では、「系一個」存在論の一タイプと見なせる。

2.3.1 「空(くう)」

空に雲がある。

その雲を捉えてみようとして、雲に近づいていく。

すると、雲は無くなってしまふ。

雲という実体があるわけではなかった。

では、どうして雲があるのか？

雲の中は霧である。

水の粒が雲をつくっている。

そうか、水の粒が実体として有るものか！

そこで、水の粒を捉えてみようとして、これの分析に入っていく。

すると、今度は水の粒が、さきほどの雲の役どころにつく。

水の粒は見えなくなってしまう。

代わって、新たな実体を見出していくことになる。

このプロセスは、延々と続くように思える。

自然的存在に限らず、人にとっての物事の存在性はこのようなのである。

ということは、「実体として有るものは無い」ということか？

しかし、「一切皆無」と言うと、またおかしいことになる。

雲や水の粒が現れていることの説明がつかない。

そこで、存在論は、「有るでもなく無いでもなく」の存在論でなければならぬ。

「有るでもなく無いでもなく」を、「空(くう)」と称する。

この存在論が、「空観(くうがん)」である。

「空観」は、「一切皆空」の存在論である。

「有るでもなく無いでもなく」の存在論は、これの機序を説く。

機序は、「縁起」である。

再び、雲を例にする。

雲は、水の粒の「相依(そうえ)」で成っている。

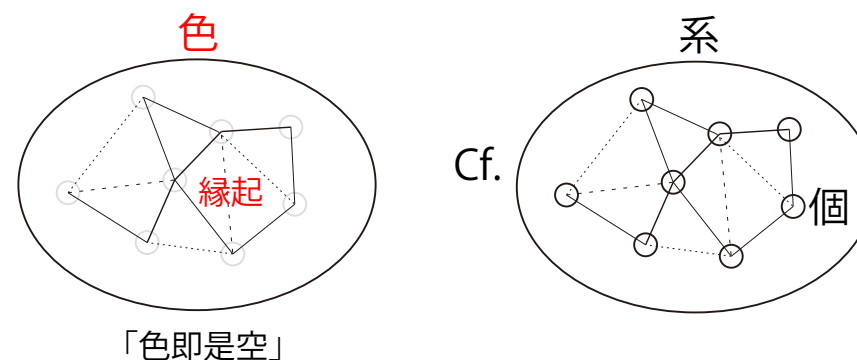
雲を捉えようとしたら、水の粒の「相依」を見出すばかりである。

水の粒の「相依」が雲を現し、雲の形をつくっている。

この「相依していること」を、「縁起」を称する。

ものごとは、「縁起」で成る。

そしてこのときのものごとの存り様は、「有るでもなく無いでもなく」である。



2.3.2 「コナトゥス」(スピノザ)

いま、ムクドリの集団飛行を考える：



<個>の振る舞いは、「自己保存への努力 (conatus sese conservandi)」である。

そしてこれが全体として、集団飛行という系を現す。

スピノザの「コナトゥス」は、つぎの存在論である：

定理4 いかなる物も、外部の原因によってでなくては滅ぼされることができない。

定理5 物は一が他を滅ぼしうる限りにおいて相反する本性を有する。言い換えればそうした物は同じ主体の中に在ることができない。

定理6 おおのこの物は自己の及ぶかぎり自己の有に固執するように努める。

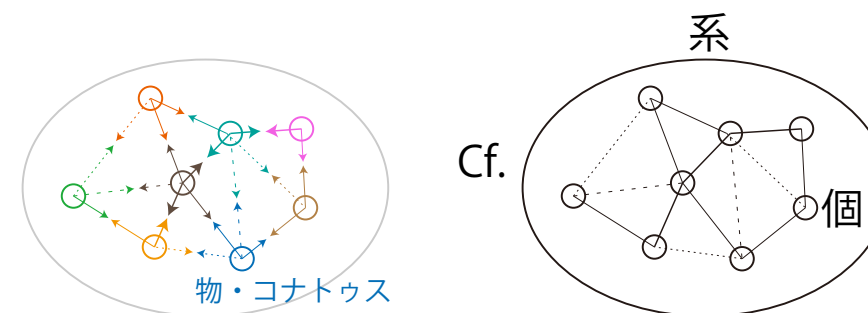
定理7 おおのこの物が自己の有に固執しようと努める努力 (conatus) はその物の現実的本質にほかならない。

定理8 おおのこの物が自己の有に固執しようと努める努力 (conatus) は、限定された時間ではなく無限定な時間を含んでいる。

(『エチカ』第3部)

「コナトゥス」の論に、<個>に対するところの<系>は、出て来ない。しかし、「コナトゥス」の存在論は、反照的に、「<個=コナトゥス>の<系>」を観じていることになる。

よってここに、「系—個」存在論の一類型として取り上げるものになるわけである。



ちなみに、「コナトゥス」の存在論における<個>の有り様は、「決められていて、かつ自由」である。

スピノザの「倫理学」は、これを基調と定めて読むものになる。

2.3.3 「オートポイエーシス」

〈系〉の現前は、〈個〉の営みがその都度定める。

「〈個〉の営み」は、「自分の位相を〈自分以外〉に対して調整する」である。

個それぞれが、この調整を行う。

その結果は、「自分の位相を〈自分以外〉に対して調整する」が再び必要になる」である。

〈系〉のスケールでこの模様を観れば、「〈系〉は、その都度自分自身に反応し、自分を変える」に見える。

これは、自分を瞬間瞬間飲み込むウロボロスの絵図である。

イメージ：ムクドリの集団飛行



系に対するこのような見方に、「オートポイエーシス」がある。

「オートポイエーシス」は、系のウロボロス構造を、「self-referential」「自己維持」「自己組織化」「自己画定」等のことばを用いて説明する。

「オートポイエーシス」は、「系一個」の存在論を行うものである。

「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」ということであり、「ウロボロス」がこれのイメージになる。

「自己回収的」「自己画定的」からは、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、「是非 / 進歩」と無縁である。

なお、細かいことをいうと、マトゥラーナ&バレラは「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、本来、マトゥラーナ&バレラの退けるところとなる。

以下に、マトゥラーナ&バレーラのことばを引く：

Maturana, H.R. & Varela, F.J. 1972.

"Autopoiesis: the organization of the living"

In 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.

- (i) オートポイエティック・マシンは自律的である。
それがどのように形態を変えようとも、オートポイエティック・マシンはあるゆる変化をその有機構成の維持へと統御する。……
- (ii) オートポイエティック・マシンは個性をもつ。
すなわち絶えず産出を行い有機構成を普遍に保つことによって、観察者との相互作用とは無関係に、オートポイエティック・マシンは同一性を保持する。……
- (iii) オートポイエティック・マシンは、特定のオートポイエティックな有機構成をもっているのです、そしてまさにそのことによって、単位体を成している。
オートポイエティック・マシンの作動が、自己産出のプロセスのなかでみずからの境界を決定する。
- (iv) オートポイエティック・マシンには入力も出力もない。
オートポイエティック・マシンとは無関係な出来事によって攪乱が生じることがあるが、このような攪乱を補う構造変化が内的に働く。……これらの変化は、オートポイエティック・マシンを規定する条件である有機構成の維持につねに従属している。……

(pp.73 - 75)

2.3.4 「複雑系」(複雑系科学)

「系一個」を構造とする存在は、「空(くう)」であり、「オートポイエーシス」であり、そして複雑系科学の謂う「複雑系」である。

「空」は、「系一個」の存在論に他ならないが、「無分別智」に即くことをスタイルにする。

「オートポイエーシス」は、「系一個」存在への理念的アプローチということになり、構造的な捉えを示す。

そして、複雑系科学は、「系一個」存在への実証的アプローチということになる。

複雑系科学は、〈個〉における何が〈系〉全体の挙動を現すことになるのかを、明らかにしようとする。

「空」でいうと「縁起」、スピノザでいうと「コナトゥス」、「オートポイエーシス」でいうと「self-referential」となるものを、科学に乗せようとする。方法は、「数理モデル」と「シミュレーション」である。

ただし、複雑系科学は、容易に想像されるように、人のリアルな系(「生態系」)に近づくには、ひどく遅々たる歩みである。

実際、一見単純に思える事象も、数理モデル化はひじょうなチャレンジになる。

テーマをチャレンジできそうなテーマを限定することは、人のリアルな系を遙か遠くに置くことである。

しかしこのことは、「マクロ数学教育学にとって複雑系科学は使えるものではない」を意味しない。

マクロ数学教育学は、複雑系科学が示してくるものを、有益なヒント、メタファとして用いることができる。

2.3.5 「無用の用」

存在を立てるとき、それを系としてつくっている〈個〉は見えないものになる。

この見えないものを、見えないからといって〈無いもの〉にすれば、存在自体が無くなる。

見えるものは、見えないものがつくっている。

「無用の用」の箴言がある。

これには、二通りの意味がたつ：

- A. ネガの用：「有るものは、それをポジとするネガがあることで、有る」
- B. 見えないものの用：「有るものは、見えないものがつくっている」

そして後者は、「マクロ」の存在論のタイプと見なせる。

2.4 言語レベル

2.4.0 要旨

2.4.1 存在の記述は、「マクロ・ミクロ」二重性

2.4.2 ミクロの記述は、マクロにつながらない

2.4.3 実体論 / 表象主義の受容

2.4.0 要旨

存在は「系一個」の構造をとる。

存在は、「マクロ・ミクロ」二重性である。

特に、存在の記述は、「マクロ・ミクロ」二重性になる。

このとき、マクロ記述とミクロ記述は、言語レベルの違いを立てる。

即ち、ミクロ記述は、意図的（確信犯的）に実体論を行う。

マクロ記述は、現象論——形（かたち）論——を行う。

ミクロは、マクロに延長しない。

特に、ミクロの記述は、マクロにつながらない。

「延長」でないのは、複雑系科学の言い方を用いれば、「創発」が入ってくるからである。

「創発」は、記述できない（捉えられない）。

2.4.1 存在の記述は、「マクロ・ミクロ」二重性

存在は「系一個」の構造をとる。

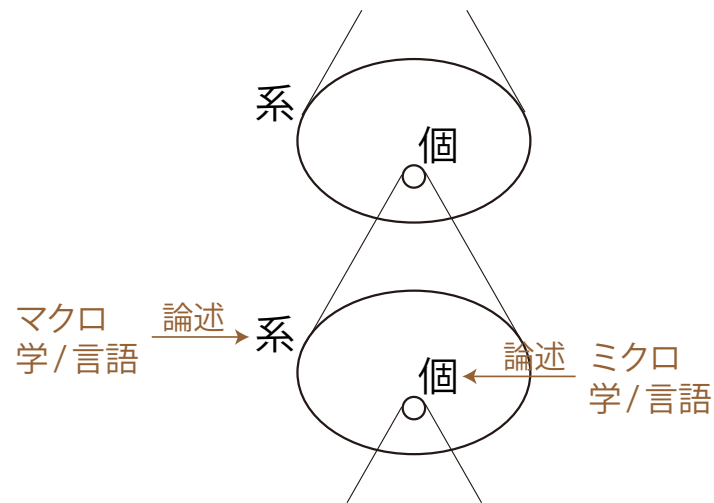
存在は、「マクロ・ミクロ」二重性である。

特に、存在の記述は、「マクロ・ミクロ」二重性になる。

このとき、マクロ記述とミクロ記述は、言語レベルの違いを立てる。

即ち、ミクロ記述は、意図的に実体論を行う。

マクロ記述は、現象論——形(かたち)論——を行う。



例えば、雲の記述が「雲——水の粒が<個>になってつくる系」の枠組による記述であるとき、「雲」は実体ではない。実体は、水の粒である。「雲」の記述は、「モクモク」とか「刷毛でサーッと引いた」のようなことばが用いられる。この表現に「稚拙」「科学的でない」のようなクレー

ムがつくことはない。

一方、水の粒の実体的記述には、「科学的」が求められる。

こうなるのは、それぞれの記述に言語レベルの違いを措定しているからである。

2.4.2 ミクロの記述は、マクロにつながらない

ミクロは、マクロに延長しない。

特に、ミクロの記述は、マクロにつながらない。

常識は「ミクロの延長がマクロ」「ミクロの総和がマクロ」だが、これは、数学の言い方を用いれば、「線形」の世界観ということになる。

ミクロとマクロの関係は、「非線形」である。

「延長」でないのは、複雑系科学の言い方を用いれば、「創発」が入ってくるからである。

「創発」は、記述できない（捉えられない）。

2.4.3 実体論 / 表象主義の受容

「空(くう)」と「オートポイエーシス」の違いを見るとしよう。

存在論としては同じである。

違いは、スタンスである。

「オートポイエーシス」を語るスタンスは、「科学者」である。

「オートポイエーシス」の論は、科学の方法である「対象の構造化」に向かうことになる。

これに対し、「空」を語るスタンスは、「尊士」である。

「空」（「有るでもなく無いでもなく」）の存在論を、「……ではない」の表現を連ねる形で示す。

「……である」を言うことはしない。——「……である」を言うことは「対象の構造化」に論を進めることであるが、これをしないというわけである。

このことを、「分別智」と「無分別智」（「無記」「不立文字」）の別に対し自分は「無分別智」である、と説明する。——「対象の構造化」は「分別智」であり、もとよりすることではない、というわけである。

「尊士」は、「無謬の者」である。

「……である」を言うことは、間違いを言うことである。

「……でない」を言うこと、そして言わないことが、間違いを言わないことである。

そこで、「……でない」を言うこと、そして言わないこと（「無分別智」）が、「尊士」の方法になる。

ナーガールジュナの『中論』の文体は、典型的にこれである。

『中論』は、ウィトゲンシュタインの『哲学探求』を想起させる。

『哲学探求』は、趣旨が実体論批判であり、『中論』と同じである。

そしてその語り口が、『中論』とよく似ている。

さらに、「語り得ぬものについては、沈黙しなければならない」(『論理哲学論考』)を「言語ゲーム」のことに乗せる格好で、やはり「無分別」を以て論を閉じる。

「尊士」の方法は、探求・発見を自ら閉じるものである。

己は小さく、世界は広い。

「尊士」を役回りにしていない者——間違いをやってナンボの者——は、「分別」をとる。

「分別」を構えとして、「である」の命題をつくる。

存在の論述は、「マクロ・ミクロ」二重性になる。

このとき、マクロ記述とミクロ記述は、言語レベルの違いを立てる。

即ち、ミクロ記述は、意図的に(確信犯的に)実体論を行う。

マクロ記述は、現象論——形(かたち)論——を行う。

「マクロ・ミクロ」は、「水の粒子(ミクロ)の相互作用の現象である雲(マクロ)」の対象把捉法である。

複雑系科学は、「マクロ(系)・ミクロ(個)」の枠で「個の相互作用」を科学していることになる。

ただし、複雑系科学は、人のリアルな系に近づくには、ひどく遅々たる歩みである。「オートポイエーシス」は、先回りして、「個が相互作用

する系」の理念形を示しているものと見なせる。

これらの「分別」は、「空」(「有るでもなく無いでもなく」)の存在論から外れるものではない。

マクロに対しミクロを実体的に立てることになるが、その実体性は「仮設」である。

実際、《ミクロはつぎには「マクロ・ミクロ」のマクロに替わる》を承知しているわけである。

そして「仮設」の方法論は、『中論』の「中」の意味であるところの「中道」の要素である。

ちなみに、わたしは実体論批判・合理主義批判・表象主義批判をつくるタイプの者であるが、「マクロ・ミクロ」を方法にするとき、この批判は無用のものになる。「ミクロ」において、「仮設」ということで、意図的(確信犯的)に実体論・合理主義・表象主義をやることになるからである。

3 マクロ数学教育学の方法

3.0 要旨

3.1 マクロ現象の学

3.2 マクロ構造の学

3.3 経験学

3.4 複雑系科学

3.5 経済学

3.6 マクロ論のストーリー展開の形——例

3.0 要旨

学校数学のマクロ論は、学校数学を「系のその都度の均衡相」と捉える。その都度の均衡相は、パターンを現してくる。マクロ学は、これらパターンの抽出と、パターン現出のダイナミクスの捉えを、主題にするものである。

パターンは、共時的と通時的に分けて考えられる。共時的パターンでは、特に「学校数学の多様性」（「何でもあり」）が観取される。通時的パターンでは、特に「学校数学の反復性」（「同じことの繰り返し」）が観取される。そしてこの二つから、学校数学の「是非 / 進歩と無縁」が導かれてくる。

学校数学目的論・実践論は、「学校数学をよくする」が構え（常識）になる。「是非 / 進歩と無縁」と「よくする」は、矛盾しない。要点は、「<系>は<個>の延長ではない」である。個の「よくする」は、学校数学の<系>である「学校数学＝生態系」に延長しない。——「学校数学＝生態系」は「是非 / 進歩と無縁」である。

マクロ数学教育学の方法は、基本、経験学である。経験学を方法としなければならないのは、現象パターンの観取はパターンのライフサイクルおよびその繰り返しの観取であり、これには、パターンのライフサイクルおよびその繰り返しと同じだけの時間を要するからである。

但し、マクロ数学教育学は、有益なヒント、メタファを複雑系科学に求めることができる。

複雑系科学は、その手法・成果の両方で、人の各種生態系の探究に、いろいろな視点・発想法を提供してくれる。

それは落とし穴にもなるが、ヒントになる。

このときの肝心は、複雑系科学で主題になっている「複雑系」と人の複雑系との距離を、つねに意識していることである。

3.1 マクロ現象の学

3.1.0 要旨

3.1.1 マクロ現象

3.1.2 現象パターン

3.1.0 要旨

マクロ数学教育学は、学校数学のマクロ現象を扱う。

「マクロ」は、「マクロ・ミクロ」の相対概念であり、「大きい」の意味はない。

ただし常識的には、学校数学が人の生きる系として見えるくらいに視座を引いたときの現象が、「マクロ現象」として主題にするものである。

マクロ現象の捉えは、そのパターンの捉えである。

マクロ現象には共時的と通時的がある。

これに対応して、パターンには共時的と通時的がある。

マクロ現象は、「雲」である。

捉えるパターンは、「雲」のパターンである。

この捉えは、〈個〉の近接の捉え（数学の概念を用いれば、トポロジカルな捉え）になる。

実際、「雲」は、要素間の関係が、〈捉えられるもの〉である。

3.1.1 マクロ現象

マクロ数学教育学は、学校数学のマクロ現象を扱う。

「マクロ」は、「マクロ・ミクロ」の相対概念である。「大きい」の意味はない。

従って、小さい事象もマクロ現象として主題にすることは、あり得る。ただし常識的には、学校数学が人の生きる系として見えるくらいに視座を引いたときの現象が、「マクロ現象」として主題にするものである。

マクロ現象には、共時的と通時的がある。

例えば、学校現場・教育行政・教育産業等の相関模様は、共時的現象である。

「数学的○○」（数学的思考方 → 数学的問題解決 → 数学的リテラシー）の変遷模様は、通時的現象である。

3.1.2 現象パターン

マクロ現象の捉えは、そのパターンの捉えである。

マクロ現象には共時的と通時的がある。これに対応して、パターンには共時的と通時的がある。

パターンとして見えているものは、系のその都度の均衡相である。

系の現前は、系のその都度の均衡相である。

マクロ学は、これらパターンの抽出と、パターン現出のダイナミクスの捉えを、主題にするものである。

ここで「パターン」の語は、「形」に置き換えられない。

「形」は「骨格」である。

マクロ現象は「雲」であり、「骨格」をもたない。

では、「雲」はどんな捉えになるかというと、〈個〉の近接の捉え（数学の概念を用いれば、トポロジカルな捉え）になる。

「雲」は、要素間の関係が、〈捉えられるもの〉である。

複雑系科学は、これを行っている。

そこでは、パターンの予測計算は、「関数計算」ではなく、相互作用でつながっている〈個〉がどんな振る舞いを逐次現していくかを追跡する「シミュレーション」である。

ただし、学校数学は高度に複雑な系（複雑系科学が現在対象にできている系とは桁違いに複雑な系）であるから、マクロ数学教育学では、「パ

ターン」と言ってもごく大づかみなものになる。

3.2 マクロ構造の学

3.2.0 要旨

3.2.1 「是非 / 進歩と無縁」の導出

3.2.2 「是非 / 進歩と無縁」と「よくする」の両立

3.2.0 要旨

学校数学のマクロ現象パターンでは、共時的パターンとして、特に「学校数学の多様性」（「何でもあり」）が観取される。

通時的パターンでは、特に「学校数学の反復性」（「同じことの繰り返し」）が観取される。

「何でもあり」からは、「学校数学は是非と無縁」が導かれてくる。

「同じことの繰り返し」からは、「学校数学は進歩と無縁」が導かれてくる。

二つ合わせて、「是非 / 進歩と無縁」となる。

学校数学は、個の「学校数学をよくする」（常識）を動因として含む。

「是非 / 進歩と無縁」とこの「よくする」は、一見矛盾するように見える。

しかし、両立する。——学校数学の現前そのものが、「両立」の証左である。

要点は、「<系>は<個>の延長ではない」である。

個の「よくする」は、「学校数学＝生態系」に延長しない。「学校数学＝生態系」は「是非 / 進歩と無縁」である。

3.2.1 「是非 / 進歩と無縁」の導出

学校数学のマクロ現象は、共時的と通時的の2通りが立つ。

対応して、マクロ学が捉える学校数学のマクロ現象パターンは、共時的と通時的の2通りがある。

共時的パターンでは、特に「学校数学の多様性」（「何でもあり」）が観取される。

通時的パターンでは、特に「学校数学の反復性」（「同じことの繰り返し」）が観取される。

「何でもあり」からは、「学校数学は是非と無縁」が導かれてくる。

「同じことの繰り返し」からは、「学校数学は進歩と無縁」が導かれてくる。

そして二つ合わせて、「是非 / 進歩と無縁」となる。

3.2.2 「是非 / 進歩と無縁」と「よくする」の両立

「学校数学＝生態系」は、個が行動する<生きる>を動因にする系であり、そしてこの<生きる>の行動のうちに、「学校数学をよくする」(常識)に促されるタイプの行動が含まれている。

「学校数学をよくする」は、「学校数学＝生態系」の契機の一つであり、この意味において「学校数学＝生態系」の要素である。

一方、学校数学は、マクロ現象として、学校数学の「是非 / 進歩と無縁」を現す。

「是非 / 進歩と無縁」は、「よくする」の常識と表向き対立する。

「表向き対立する」というのは、「二つを横並びに見るとき、対立に見える」ということである。

実際には、両者は、次元 / レベルを異にする事態である。

「よくする」は、「学校数学＝生態系」の契機である。

そして、「学校数学＝生態系」は、「是非 / 進歩と無縁」となる。

ここに構造的な矛盾はない。

「よくする」の常識に促された個の行動は、学校数学の「よくなる」に延長しない。

これが要点である。

「よくする」の実践が「よくなる」を実現すると思うのは、「<個>の延長が<系>」の思いに因る。

数学の言い方を用いれば、「線型」の世界観に因る。

<個>と<系>の実際の関係は、「非線形」である。

「延長」でないのは、複雑系科学の言い方を用いれば、「創発」が入ってくるからである。

3.3 経験学

3.3.0 要旨

3.3.1 マクロ現象は、経験が捉える

3.3.2 歴史研究

3.3.0 要旨

マクロ数学教育学の方法は、基本、経験学である。

経験学を方法としなければならないのは、現象パターンの観取はパターンのライフサイクルおよびその繰り返しの観取であり、これには、パターンのライフサイクルおよびその繰り返しと同じだけの時間を要するからである。

歴史研究は、時間を早送りして「パターンの観取」を得ようとする方法である。

ただし、歴史的資料はこの目的とぴったりはまるものとしてあるわけではないから、この方法による「パターンの観取」は一般に困難ないし限界があるとみななければならない。

3.3.1 マクロ現象は、経験が捉える

学校数学のマクロ学は、学校数学を「系のその都度の均衡相」と捉える。その都度の均衡相の時間的变化は、パターンを現してくる。特に、反復パターン（「同じことの繰り返し」）を現す。マクロ学は、これらパターンの抽出と、パターン現出のダイナミクスの捉えを、主題にする。

「パターンの抽出」は、パターンの観取である。〈変化〉がパターンであるとき、パターンの観取は、パターンの全体を通して見ることを含むものであり、これができるだけの時間を要する。また、パターンは、それが繰り返されるのを観て、はじめて対象化されるものになる。したがって、パターンの観取は、パターンの繰り返しを見ることができるだけの時間を要する。

学校数学は、「数学を」（「基礎基本」）と「数学で」（「生活单元」）の間の振り子運動を現す。振り子が一方の側にある期間は、およそ10年である。

また、学校数学は、「数学的〇〇」（数学的思考方 → 数学的問題解決 → 数学的テラシー）の拍動運動を現す。これは、およそ20年周期である。個人がこれらのパターンを観取するためには、学校数学の自分のキャリアの全時間をほぼ費やすことになる。

このように、マクロ学は、時間を省略できない。これは、経験学がこの学の基本形になるということである。

3.3.2 歴史研究

現象パターンの観取は、時間を要する。〈変化〉がパターンであるときは、パターン全体を通して見ることができるだけの時間を要する。また、パターンは、それが繰り返されるのを観て、はじめて対象化されるものになる。したがって、パターンの観取は、パターンの繰り返しを見ることができるだけの時間を要する。

歴史研究は、時間を早送りして「パターンの観取」を得ようとする方法である。ただし、歴史的資料はこの目的とぴったりはまるものとしてあるわけではないから、この方法によるパターンの観取は一般に困難ないし限界がある。

3.4 複雑系科学

3.4.0 要旨

3.4.1 複雑系科学からのヒント・メタファ

3.4.0 要旨

「探究」を考えることには、「見えないもの・見過ごしているもの」を想うことが含まれる。

複雑系科学は、その手法・成果の両方で、人の各種生態系の探究に、いろいろな視点・発想法を提供してくれる。

それは落とし穴にもなるが、ヒントになる。

肝心なのは、複雑系科学で主題になっている「複雑系」と人の複雑系との距離を、つねに意識していることである。

3.4.1 複雑系科学からのヒント・メタファ

複雑系科学は、扱っている対象がひどく小さく単純なものに見えても、示唆するところが大きい。

マクロ数学教育学は、これを有益なヒント、メタファとして用いることができる。

例．「螺旋運動」

ここに「全国学力テスト」がある。

自治体は、順位を上げる競争の中にいる。

順位レースは、ゼロ・サム・ゲームである。

順位が上がるとは、順位を下げるところがあるということである。

ゼロ・サム・ゲームは、順位の低い者にプレッシャーがきついというのではなく、参入者すべてにプレッシャーがきつい、というものになる。

このレースは、どのような展開になるか？

複雑系科学の主題になるところの「螺旋運動」になる。

実際、上位を競う運動は、終わりが無いから、永久運動である。

そして、この永久運動は、螺旋運動に回収される。

しかし、ほんとうに螺旋運動で永久運動するのか？

このシミュレーションは、既に粘菌がやってくれている。

粘菌は、単細胞のアメーバの集合である。

個々のアメーバは、集団の頂点を目指して移動する。

これは、螺旋運動で、頂点に螺旋の中心が居続けるものになる。

集団の形は次第に棒状になり、接地面を小さくしていく。

そして、ついに倒れる。

しかし螺旋運動は続くので、横に這っていく格好になる。

「集団の形が棒状になり接地面を小さくしていく」

「全国学力テスト自治体順位競争」の場合だと、教育が「順位を高くする教育」ということで全国一様になるということである。

また、多様であることによる免疫性を失うということである。

「ついに倒れる」

免疫を失った教育は、ちょっとしたことが躓きになって、一斉に倒れる。

順位競争が支えになるかという、「順位が高い＝教育がよい」はもともと幻想であるから、そうはならない。

「螺旋運動は続くので、横に這っていく格好になる」

教育の一様化は、「みなとっしょ」を求めるカラダの形成である。

そこで、目標に見えるものが現れると、集団ヒステリー的にそれに一斉に向かい、そしてそのことで競争する。

常識は、「競争は個の多様化に進む」である。

しかし、粘菌運動の示唆するところは、これとは逆の、「一様化に進む」である。

3.5 経済学

3.5.0 要旨

3.5.1 生計の口としての学校数学

3.5.2 学校数学の運動は経済

3.5.3 学校数学は、経済に順(殉)ずる

3.5.4 グローバリズム

3.5.5 経済の虚構性

3.5.0 要旨

学校数学のマクロ現象は、「学校数学＝生態系」の現象である。
そしてそれは、特に経済の現象である。

実際、生態系は、個が自身の〈生きる〉を最優先にしてこれの実現を行動するところであり、それら個の行動が相互作用として均衡している系である。

そして、人間の〈生きる〉は、経済の中で生きることを条件にしている。

こうして、学校数学のマクロ学は、経済学を要素分野として含むものになる。

3.5.1 生計の口としての学校数学

学校数学は、「生産と消費」の枠組で考えることができる。

生産の側は、学校数学を生計の口にしている者たちである。

彼らは、学校教員をはじめ、教育行政にある者、教育産業にある者、大学研究者等、いろいろである。

それら個にとって、学校数学の意味は、自分の生計にとっての学校数学の意味である。

学校数学の意味は、生計に従属する。

「学校数学の意味は、生計に従属する」の内容は？

生計は、役職を務めることで立てる。

学校数学の意味は、役職に従属する。

「役職に従属する」が「生計に従属する」の内容である。

そして以上は、学校数学の意味が経済に従属するということである。

3.5.2 学校数学の運動は経済

学校数学は、運動する系である。

この運動は、実質的に経済活動になっている。

即ち、経済効果となって、「景気」に作用する。

<学校数学＝生態系>では、学校数学を経済効果として運用する「役どころ」が、様々に発生する。

教育行政や各種プロジェクトは、一面、この「役どころ」として意味づけることができる。

3.5.3 学校数学は、経済に順(殉)ずる

教育行政は、経済行政に従う。

教育政策は、経済政策である。

特に、学校数学は経済に順(殉)ずるものとして立つ。

学校数学が経済に順(殉)ずることは、学校数学の前提である。

「経済に順(殉)ずる」を主題に立て批判的に論考することは、数学教育学の埒外である。

実際、数学教育学としてこれを行うことになるのは、マクロ学である。

3.5.4 グローバリズム

現在進行の「数学的リテラシー」の出口論は、グローバリズムに立っている。

グローバリズムの内容は、「新興国市場の獲得競争」である。

この競争をやっていける人材の養成を、学校数学が受ける。

受ける形が「数学的リテラシー」の出口論というわけである。

学校数学は、数学を内容とすることが立場である。

そこで、学校数学は、数学とグローバル競争人材をつなぐ論をつくり出さねばならない。

しかし、数学の内容は、それを勉強することでグローバル競争の力がつくといったものではない。

学校数学が立てる論は、「数学を」ではない。

「数学で」で行かねばならない。

学校数学では、数学は<競争力の養成になる何か>を起こす素材である。

「数学的問題解決」のときは、「問題解決力が身につく活動」であった。

「数学的リテラシー」では、「リテラシーが身につく活動」である。

現前の数学教育学は、目的論・実践論であり、この方向を「よし」とするところから出発する。

マクロ学は、そもそも論として、「グローバリズム——新興国市場の獲得競争」のダイナミクスが主題になる。

そしてこの場合、経済学に入っていくことになる。

3.5.5 経済の虚構性

教育行政は、経済行政に従う。

教育政策は、経済政策である。

特に、学校数学は経済に順(殉)ずるものとして立つ。

そこで、マクロ学では、「経済」がどういうものかを押さえることが、肝心なことになる。

観光地の土産物店は、無くて済むものが並んでいる。

しかし、わざわざ観光にやってきたのに何か記念に買っていかないのは、物足りない気がする。

そこで、木刀とか提灯とかキーホルダーとかを買う。

これらは、ゴミになる。

個人的生活においてインターネットで消費するものは、結局、グルメか音楽かゲームの類である。

実際、これしかない。

経済の「消費」は、これである。

無くて済むものを消費することが、経済を成り立たせることである。

「消費者は気紛れ」の言い回しがある。

<買わなくて済むものを買う>は<気紛れ>であるから、「消費者は気紛れ」はアタリマエのことを言っている。

経済は、買わなくて済むものを買う気紛れで成り立っている。

このように、経済は非常に脆い体(てい)で立っているわけである。

経済は、<買わなくて済むものを買う>が行われないと、成り立たない。実際、<買わなくて済むものを買う>が行われなくなるのが、不況である。——「不況は人のふだん(ケ)の相、好況は人のまつり(ハレ)の相」

経済は、「要らない物を作って、消費者を釣る」の営みである。

経済学は、「需要・供給」を基本フレームにして自身を立てているが、「需要」は虚偽概念である。

実際、需要の計算をして間違うのが、経済の常である。

学校数学は、この経済に順(殉)ずるものとしてある。

学校数学のアウトプットは、「要らない物を作って、消費者を釣る」ができる力である。

経済的力をアウトプットとして指し示すことを、出口論で行う。

学校数学を貶める言い方のように受け取られるかも知れないが、学校数学の本質が誤解されないよう、簡潔な言い方を用いている。

「ロジックとしてこうなる」を、ただ言っているだけである。

強調するが、アウトプットを経済的力と定めることは、学校数学の前提であり、数学教育学として反省的に主題にするものではない。

マクロ学は、学校数学のこのダイナミクスを主題にする。

この場合の表題は、「経済に順(殉)ずる学校数学」である。

そしてその内容は、「経済の立っている体(てい)を(その脆さも含めて)学校数学に写す」である。

数学教育学は「数学教育は美德」を立場にしていることになるが、マク

口学だと、「数学教育は美德」を立てることは「消費は美德」を立てるのと同次元のこと、というようになる。

3.6 マクロ論のストーリー展開の形——例

3.6.0 要旨

3.6.1 『現行「数と量」の位相』

3.6.2 『数学教育学は、蓄積と無縁』

3.6.3 『改革プロジェクトの時代』

3.6.0 要旨

マクロ学は、スタンスとして「自然科学」——「現象学と構造学」——である。

マクロ学は、現前に<理>を見ようとする。

そして、その<理>を捉えようとする。

マクロ学が自身を以て対照させるものは、「実践論」である。

それは、具体的にどのようなものになるか？

ここでは、「マクロ論は、どのようなストーリー展開をするものか？」

の問いにかえて、ストーリー展開の例を示すことにする。

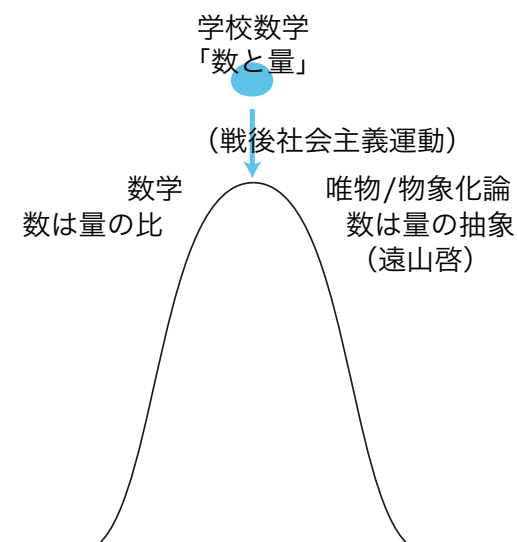
3.6.1 『現行「数と量」の位相』

戦後、学校教育は、社会主義運動に見舞われることになる。

学校数学では、特に「数と量」の内容を唯物主義的に改変しようとするムーブメントが起こる。

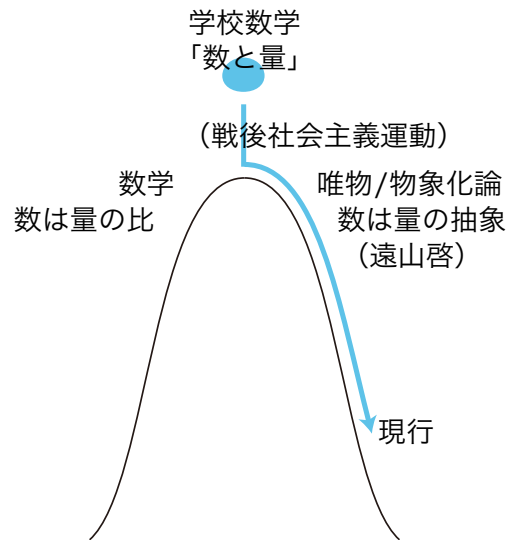
即ち、唯物/物象化論の立場から「数は量の抽象」を唱えた。

これは、当時の文部省の立場となる「数と量」に対抗する構えとされたが、これが斥けようとしたものは、実は数学の「数は量の比」であった。



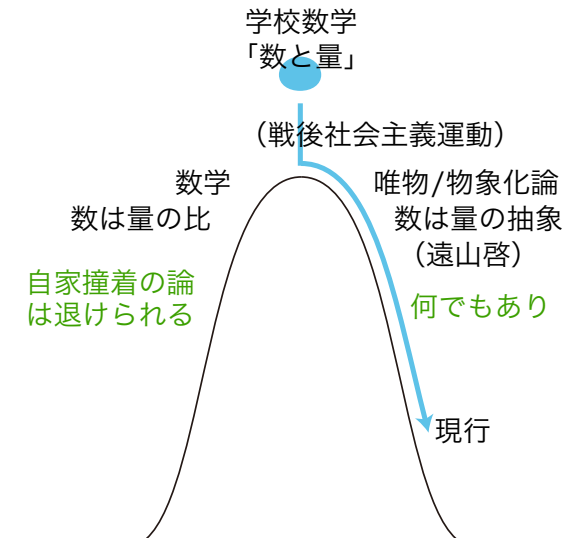
この対立図式は、当時の当事者においてよくわかっていたかどうか、疑わしい。実際、これは「割合論争」という形をとる。

対立の勝者は、結局「数は量の抽象」になる。——即ち、「数は量の抽象」が学校数学になる。

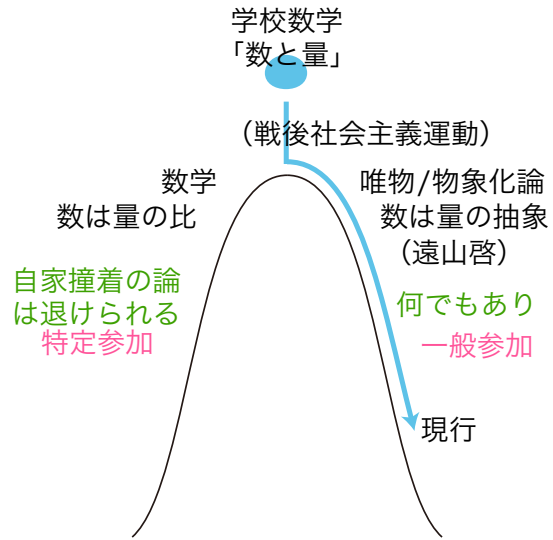


この経緯は、いろいろな偶然が重なってこうなったというようにも見えるが、こうなるのが理と捉えるべきである。
以下、このことを見ていく。

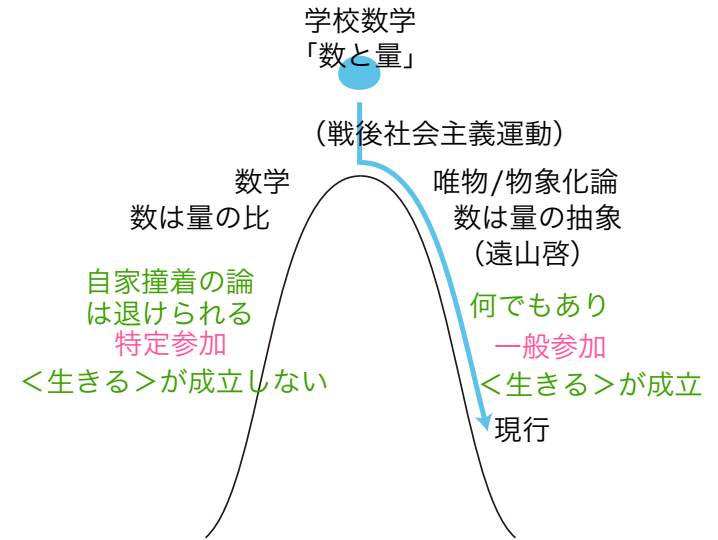
非数学の「数は量の抽象」の側は、「何でもあり」が成るところになる。これに対し、数学の側は、自家撞着の論を退けるところであるから、「何でもあり」は成らない。



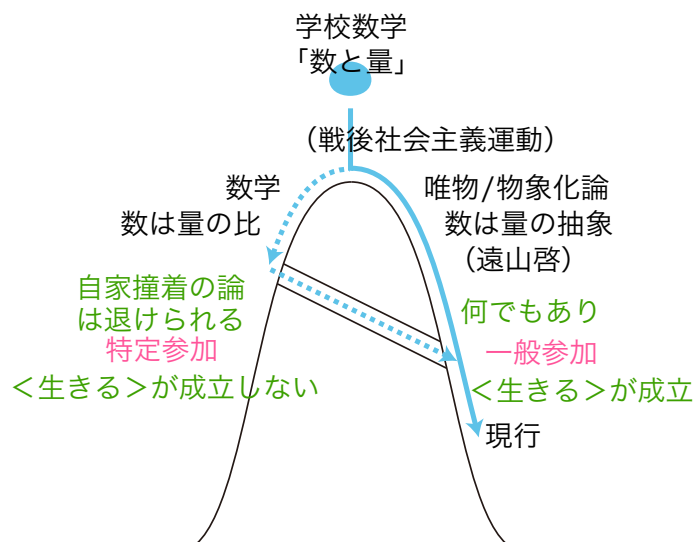
「何でもあり」が成るとは、一般参加（素人参加）が成る——例えば、素人談義で盛り上がるのが成る——ということである。



「一般参加が成る」の意味は、「人の<生きる>が成る」である。<生きる>とは、「自分の遺伝子を残す——その限りで自分を保守する」ことであった。そして、一般者が「自分の遺伝子を残す——その限りで自分を保守する」をできる場合は、「何でもあり」ができる場、即ち素人のままで活発でいられる場である。



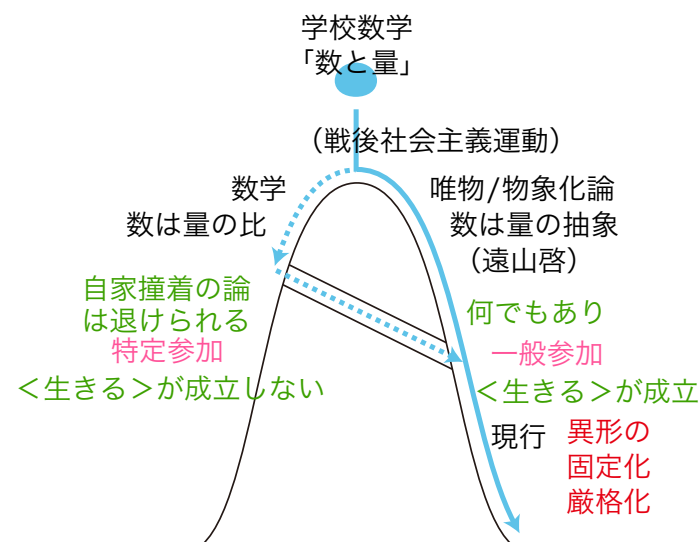
翻って、学校数学が仮に「数は量の比」の側に転がり落ちた場合でも、すぐに「数は量の抽象」の側に移動することが見込まれる。数学の側は<生きる>が成立しないところだからである。



「何でもあり」の側は、定常 (steady) である。しかし、「何でもあり」と定常が結びつくことは、つぎが起こることを意味する：

《特定の異形が、<正しい>として固定化・厳格化する》

即ち、《現前は、新しくやってくる世代には所与》のメカニズムから、一旦<正しい>になったものは<正しい>の地位が固められ、これに従うことが厳格化されていく。



実際、「数は量の抽象」は、時の進行とともに学校数学として揺るぎないものになり、いまに至っている。

今日特に目立つ異形の一つに、「比例関係は二重数直線で考える」と「かけ算は比例関係がベース」というのがある。この二つはすぐにもつながって、「かけ算は二重数直線で考える」になる。早晩、教科書の「かけざん」のページに「二重数直線」を見るようになるというわけである。

→ 『イデオロギーの「数」』

3.6.2 『数学教育学は、蓄積と無縁』

「学校数学は是非・進歩と無縁」の学術版は、「数学教育学は是非・進歩と無縁」である。

「学校数学は是非・進歩と無縁」を導いてきたロジックは、そのまま「数学教育学は是非・進歩と無縁」を導くものになる。

数学教育学は是非・進歩と無縁」は、特に『数学教育学は蓄積と無縁』である。

数学教育の学会が活況を呈しているとき、その活況は一般参加（素人参加）が成っている様である。

数学教育学が蓄積でつくられるものになることは、一般参加（素人参加）を成らなくすることである。

こうして、学会の活況は、「蓄積と無縁」が条件になる。

数学教育学のある学会の研究大会は、修士学生の参加を中心にするので、大会を盛んにすることに成功している。

《修士学生の参加が中心》は、何を意味している？

「蓄積と無縁」である。

実際、学会誌の方は掲載論文の本数が極度に少ない状態を続けているが、これは「蓄積」重視の方針をまだ保とうとしているためである。

3.6.3 『改革プロジェクトの時代』

今日、学校教育の経費は、《プロジェクトを申請し、交付金を得る》の方法でつくるものになっている。

そしてこれは、《経費の必要から、プロジェクトを無理矢理つくる》に転じる。

これが地方自治体のことになると、プロジェクトは大々的なものになる。一つの教育方法論に、傘下の教育現場が一律従わされる格好になる。

プロジェクトは、経費捻出を仕事とする者と、教育方法論を以て自分の遺伝子を残そうとする者の、カップリングになる。

人の考え出す教育方法論は、どれも功罪相半ばである。

そして、プロジェクトの内容は、「箱物」づくりである。

以前は、これは小規模に起こることであった。

いまは、これが大規模のものになる。

大規模であることの結果は、大きな「無駄」であり、さらに「箱物」を引きずるときは、大きな「損失」である。

ただし、経済とはこういうものである。

経費捻出を仕事とする者においては、肝心なのは目先の経費の獲得である。

これが実現できれば、仕事達成である。

教育方法論を以て自分の遺伝子を残そうとする者の方は、「プロジェク

3. マクロ数学教育学の方法

ト指導者」から徐々に「御輿に乗る者」に位相を変えていく。即ち, 引込みがつかない格好に自らをなしていく。そしてプロジェクト減衰期中で, 曖昧に姿を消していく。

おわりに

本論考は、読者の目にはずいぶん雑駁に見えるだろうが、筆者のこれまでのキャリアの集大成である。

実際、自分がこれまでつくってきた雑多な論考は、この論考に至るためのものだったのだという実感を、いま持っているところである。

さらに、わたしは今年度終了を以て「数学教育担当」の職を退く者なので、わたしにとって本論考は、全体から「数学教育」を引いたところの、「2章「マクロ」の存在論」である。

この存在論（「系一個」存在論）に到達したことに、自分では満足している。

到達してみればどうということのない、単純な存在論なのだが、「どうということのない、単純な」は、定めし「いい線をいってる」ということである。

どうしてこう思うかという、数学がこうだからである。

「マクロ数学教育学」の方はどうかというと、この論考にこのことばが登場しそしてそれで終わり、といったものだろう。

こういったテーマが数学教育学に馴染まないことは、この稼業を長くやってきた経験からよくわかっている。

実際、数学教育学は、「学校数学をよくすることにつながる論考をつくる」をやるところである。

この土俵に立たない論考は、持って来られてもどうしようもないのである。

そして、数学教育学は「学校数学をよくする」を指導する役回りを務める者が運営するところであるから、マクロ論（「学校数学は是非／進歩と無縁」）が場所をわきまえないふうに出てくると、ひじょうに困ってしまう。

科学史には、新しい学説が教会からの弾圧を受ける話がいろいろ出てくるが、この「ひじょうに困る」と同じ構図になっている。

即ち、どんなタイプの学説が問題になるかという、善の常識や人間中心の考え方を相対化したり無意味化するタイプのものである。

教会は善の常識や人間中心（「神は自分に似せて人間をつくった」）の考え方を指導することが役回りであるから、この考え方にカッコをつけるみたいな説が言い出されるのは、ひじょうに困る。

そして、「善の常識や人間中心の考え方で生活している人たちが混乱してしまう」の理由で、取り締まりとなる。

以上は、マクロ論の不都合としていわば「社会的な不都合」を述べてきたが、マクロ論の不都合には「個人の気分を害する不都合」もある。

「学校数学は、是非・進歩と無縁」の命題は、学校数学の向上・進歩を当然と思っている者には、気分を害するものである。

そして、人は、自分の〈生きる〉は主題にしたくない。

子ども・生徒が云々を言うくせに、自分のことは言われたくない。

自分の〈生きる〉を主題にすると、自分の営みが「自分の遺伝子を残す——その限りでの自分の保守」であるという事実と向き合うことだからである。

翻って、マクロ学が位置づくためには、ひとが「ひじょうに困る」に慣れることが必要条件になる。

経済学においてマクロ学が立っているが、このことには《不都合な法則性（「景気の波」「ゼロ・サム」「格差拡大」等）を言われることに人が慣れっここになっている》が含まれている。——逆にいうと、不都合な法則性の論に寛容でない体制がいまだにあっても、不思議はない。

よって、つぎの見方が立つなら、数学教育学にマクロ学が位置づくことは、あるかも知れない：

「経済学は不都合な法則性を受けとめることに慣れている。

数学教育学はこれから慣れるところだ。」

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/macro/

マクロ数学教育学 —— 定立と方法

2014-09-23 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
