

# マルクスとオイラー

## — 遍在する「対称性原理」に『資本論』は存立する —

内田 弘

「われわれの時代は、とりわけ精神と真理に対する罪という最大の罪を背負わされ、哲学においてさえ罪深い現象を現出させている。隠された意図が洞察の背後に巣を作り、隠された洞察が事柄の背後に巣を作っているからである」(マルクス「エピクロスの哲学」ノート [1839年])。

### はじめに

すでに本稿筆者は著書『資本論のシンメトリー』、論文「『資本論』の原始的再帰関数」<sup>1</sup>、その論文を拡張した英訳論文 *Marx's Capital in The Primitive Recursive Function*<sup>2</sup>で、『資本論』第1部「資本の生産過程」が価値形態の重層的な「並進対称操作」(後述)によるものであることを論証してきた。それを受けて本稿は、その並進対称操作が、「オイラーの等式  $e^{i\pi} + 1 = 0$ 」から導き出される「オイラーの公式  $e^{\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$ 」に基礎づけられていることを論証する。さらに、それと同類の再帰的対称性が多様に遍在することを提示することによ

て、『資本論』が存立する原理が普遍的な対称性原理であることを論証する。

### [1] マルクスの微積分法理解と「疎外された労働」規定との同型性

マルクスは1850年代後半から数学研究を始め、特に1860年代から晩年の1882年ごろまで数学を研究し、歴大な数学草稿を遺した。主題は微積分学に提示される「対称性 (Symmetric)」である。<sup>3</sup>その研究で、下記の引用に示されているように<sup>4</sup>、アイザック・ニュートンの『自然哲学の数学原理』、レオンハルト・オイラーの『無限解析序説』などを研究した。

[1] ニュートン 1642年生、1727年没。

『自然哲学の数学原理』1687年刊行。

第I巻 予備定理XI 注釈。第II巻。

第II巻 VIIの続補の後の予備定理II (一定の量、流動率などを用いた解析)、1665年に書き上げられ、1711年に刊行される。

[2] ライプニッツ [1646年生、1716年没]

[3] テイラー (ブルーク) 1685年生、1731年没。

1715 - 1717に「増分法、その他」を刊行した。

- [4] マクローリン（コーリン）1698年生、1746年没。
- [5] ジョン・ランデン
- [6] ダランベール 1717年生、1783年没。  
『流体論』、1744年。
- [7] オイラー（レオンハルト）1707年生、1783年没。  
『無限解析序説』 ローザンヌ、1748年。  
『微分学原理』 1755年（第1部第III章）
- [8] ラグランジュ 1736年生。[1813年没：引用者補足]  
『解析関数論』（1797年と1813年）（序論参照）。
- [9] ポアッソン（デニス・シメオン）1781年生、1840年没。
- [10] ラプラス（ペー・シモン、伯爵）1749年生、1827年没。
- [11] モアニョの『微積分学講義』。

マルクスのこのような数学への関心は、マルクスとエンゲルスの間の数学に関する以下の書簡にも記録されている。

1858年1月11日 エンゲルス宛ての書簡  
(MEW, Bd.29, S.256)

1863年7月6日 エンゲルス宛ての書簡  
(MEW, Bd.30, S.362)

1864年5月30日 マルクス宛ての書簡  
(MEW, Bd.30, S.401)

1881年8月18日 マルクス宛ての書簡  
(MEW, Bd.35, S.23-25)

1882年11月21日 マルクス宛ての書簡  
(MEW, Bd.35, S.112)

1882年11月22日 エンゲルス宛ての書簡  
(MEW, Bd.35, S.114)

マルクスの数学研究は、彼が『経済学批判要綱』を執筆していた1858年1月頃から始まる。それが証拠に、1858年1月を含む時期に執筆したと想定される『要綱』「資本に関する章」には、例えば「資本一般」とその「種差 (differentia specifica)」＝「要素形態 (elementarische Form)」の関係を、整数  $a, b, c$  と、分数  $a/b, b/c, c/a, b/a$  などとの関係に類似するものとして、対比している。<sup>5</sup>マルクスの数学研究はその後、特に1860年代から晩年の1882年まで持続した。

では、マルクスの数学研究の主題は、なににあったのであろうか。晩年のマルクスは1882年11月22日のエンゲルス宛ての書簡で自分の数学研究の問題関心の所在をつぎのように説明している。

「本来のいわゆる微分法の発展を、ニュートンやライプニッツの神秘的な方法から始めて、ついでダランベールやオイラーの合理的な方法へと進み、最後にラグランジュの厳密な代数的な方法をもって結びとする」。<sup>6</sup>

【ニュートンの微分式の神秘的な方法】では、まずマルクスのいう「ニュートン・ライプニッツの神秘的な方法」とはなんであろうか。<sup>7</sup>マルクスは数学草稿でつぎのように指摘している。

「ニュートンの二項定理が、彼によって基礎づけられるこの算法の包括的な一般的演算公式として現れてくるのは、なぜなのか。答えは簡単だった。ニュートンは初めから、 $x_1-x=dx$  とおき、したがって、 $x_1=x+dx$  と置いているからである。すなわち、差の展開  $[x_1-x=dx]$  は和の展開  $[x_1=x+dx]$  に変わり、二項式  $(x+dx)$  の展開に変わるのである」。<sup>8</sup>マルクスが洞察したニュートンの演算公式の根拠はつぎのようである。問題は、いかなる様

式によって、微小な変化＝増分  $dx$  が規定できるかにあるのに、ニュートンはまず、問題の核心である増分  $dx$  を、最初の「差の展開  $[x_1 - x = dx]$ 」のなかに忍び込ませ暗に前提する。ニュートンはその「差の展開」のなかで「増分  $dx$  を含む  $x_1$ 」を前提しておいて、その「差の展開  $(x_1 - x = dx)$ 」から「和の展開  $(x + dx)$ 」に変換しているにすぎない。ニュートンの公式では、増分  $dx$  の根拠は何か不明であるので、マルクスはそれを「神秘的な方法」とよぶので

ある。

【オイラーたちの合理的方法】では、マルクスのいう「微積分法のオイラーやグランベールの合理的方法」とはなんであろうか。それは、「テイラー＝マクローリンの二項展開式」を微積分法の「前提」として理解するのではなく、その逆に、微積分法の解が二項展開の「結果」につきのような無限数列として提示される、と理解する方法である。

$$dy/dx = (x+h)^n = x^n + hx^{n-1} + h^2x^{n-2} + \dots + h^{n-2}x^2 + h^{n-1}x + h^n$$

「テイラー＝マクローリンの二項展開式」は、微積分によって連鎖する諸項をしめす。例えば、右辺冒頭の項  $x^n$  を微分すると  $hx^{n-1}$  になり、逆に  $hx^{n-1}$  を積分すると  $x^n$  になる。

【2項展開の重層的対称性】隣接する2項では、先行する項を微分した結果＝微分係数がつぎに直続する項であり、その直続する項＝微分係数を積分するとその直前の項になる。各々の項は、原始関数という微分的前提（前進）であり、かつ積分の結果（遡及）でもあるという「前進⇔遡及」の「二重性」をもつ。微分と積分との二重の連鎖を「テイラー＝マクローリンの二項展開式」は示す。マルクスのこの理解は、『無限解析序説』第1巻「第4章 無限数列による関数の表示」<sup>9</sup>におけるオイラーの言明に大きく依拠していると推定される。<sup>10</sup>

さらに詳しくみよう。各々の項とその「前の項」と「後の項」という3つの項に関係を拡大してみると、各々の項は、当該項の直前の項という「前提」（原始関数）を微分した「結果」＝「微分係数  $d$ 」であり [前提→微分過程→《結果  $d$ 》]、かつ直前の項の積分値「 $\int$ 」という「結果」を導き出す「前提」＝微分係数でもある [結果  $\int$ ←積分過程←《前提  $d$ 》]。

同時に、続く直後の項という「結果」＝「微分係数  $d$ 」を導き出す「前提」（原始関数）であり [《前提》→微分過程→結果  $d$ ]、かつ続く次の項＝「微分係数」を積分した「結果  $\int$ 」でもある [《結果  $\int$ 》←積分過程←前提]。以上要すると、つぎようになる（当該項を**ボールド体**で示す）。

☆直前の項に対して：

[前提→（微分過程）→《結果  $d$ 》]

[結果  $\int$ ←（積分過程）←《前提  $d$ 》]

☆直後の項に対して：

[《前提》→（微分過程）→結果  $d$ ]

[《結果  $\int$ 》←（積分過程）←前提  $d$ ]

【経済学批判と微積分法の同型性】各々の項はこのような《前提と結果が反転する、二重の「前提・結果」規定態》である。各々の項は《結果  $d$ ・前提/前提・結果  $\int$ 》という二重に対称的な項である。各々の項は「結果＝前提」かつ「前提＝結果」というように二重に連鎖する。「前提」は、或る「結果」をつぎの過程の「前提」に転化したものであるから、その全体は、《結果（前提）→過程→結果（前提）》と書き換えられる。

微積分法がこのような「対称性・再帰性の関

数」であるからこそ、マルクスが研究する「数学」は、《虚偽 (F) の背後に真理 (T) を発掘し、真理 (T) の仮象として虚偽 (F) を再定義するという彼の「経済学批判」の方法、

【F→ [前進] →T=T→ [再帰] →F】

に適合するのである。<sup>11</sup>マルクスにおける経済学批判および数学に貫徹する「対称性原理」は「自己再帰性」の別の表現である。マルクスにおける「懐疑主義のモーメント」が展開する真偽反転は、対称的=再帰的である。<sup>12</sup>

【エンゲルスによるマルクス微分法理解の評価】

エンゲルスは、マルクスから数学草稿に記録されている数学研究のエッセンスを受け取り、微分法について研究し、マルクスにその感想を書き送った。1881年8月18日のことである。その書簡でエンゲルスはつぎのように微分法の理解の仕方について論じている。

「数学者たちがどんなに頑強に問題の神秘化に固執しているか、ただ驚くばかりだ。…彼らは、簡単に $dy/dx=0/0$ と置くということを考えつかないのだ。しかし、 $x$ および $y$ という量から最後の痕跡さえも消去して、ただそれらに発生した変化過程の式だけが何らの量もなしに残っている場合に、始めて $dy/dx$ は、 $x$ および $y$ に発生したひとつの過程の純粋な式でありうる。このことは明白だ。…… $dy/dx=0/0$ である場合に、始めて演算は絶対に正しい」。<sup>13</sup>

マルクスとエンゲルスにとって、この「 $dy/dx=0/0$ 」の分母および分子の0は固定値0ではない。分母の0は、 $[dx_i \rightarrow dx_j]$  で表現される、変数 $x$ が $dx_i$ から $dx_j$ に無限に接近しつつある状態、両者の差が0に無限に接近しつつある状態を意味する。分子の0も、 $[dy_i \rightarrow dy_j]$  で表現されるように、分母の変数 $x$ の $dx_i$ から $dx_j$ への移行に対応して、分子の差が0に向かって無限に接近し変化している状態を意味する。

【収束過程の再帰性】マルクスの思惟様式はカント的な「徹底性」(BXLII)にある。その精神は上でみた「再帰的対称性」を彼の研究生涯をつうじて貫徹することに顕現している。本稿はその特性を詳細に確認する。まずここでは、その精神の貫徹を彼の微分法理解で確認しよう。

0への無限接近としての微分法についてのマルクスの理解では、上でみた「テイラー=マクローリンの二項展開」における「二項の結果と前提との再帰的な対称的關係」が媒介している。

すなわち、変数 $x_i$ とその関数 $y(x_i)$ の關係は微分法で、つぎのような再帰關係を結ぶ。 $dx_i$ に最も近似で微小な増分 $dx_1$ は関数 $d y_1/dx_1$ を規定し、その規定された関数はつぎの増分 $dx_2$ に再帰する。この再帰する根拠は、 $dy_1/dx_1$ を収束以前という意味で「エラー」として否定し、収束により近い新たな「データ $dx_2$ 」を提示することにある。同様に、微小な増分 $dx_2$ は $dy_2/dx_2$ を規定し、その規定された関数はつぎの $dx_3$ に再帰する。この再帰關係も、 $dy_2/dx_2$ を「エラー」として否定し、新たな「データ $dx_3$ 」を提示することにある。自己修正するこの再帰過程を媒介に、 $dx_i$ は $dx_j$ に無限に接近する。<sup>14</sup>

【マルクスとコーシー】マルクスの数学草稿には、コーシーの「 $\epsilon - \delta$ 論法」(1823年)は記されていない。マルクスはその論法を知らなかったと思われる。しかし、マルクスの一貫した「再帰的対称性」への非常に高い関心を鑑みれば、この論法におけるエプシロン ( $\epsilon$ ) [error] とデルタ ( $\delta$ ) [delta] の間の自己修正する再帰性 ( $e_1 \rightarrow d_1 \rightarrow e_2 \rightarrow d_2 \rightarrow$ ) と同型の再帰性で、マルクスが微分の収束過程 ( $dx_1 \rightarrow dy_1 \rightarrow dx_2 \rightarrow dy_2 \rightarrow$ ) を考えていた非常に高い可能性=蓋然性がある。

この過程は、「テイラー=マクローリンの二項展開式」でみると、その接近に応じて、当該導関数

( $hx^{n-1}$ ) 以後の関数 ( $h^2x^{n-2}+\dots+h^{n-2}x^2+h^{n-1}x+h^n$ ) が徐々に捨象されてそれ自身 ( $hx^{n-1}$ ) に無限に接近してゆく過程である。したがって、 $x^n$ の微分の結果、つぎの $hx^{n-1}$ のあとのすべての諸項は捨象される。

マルクスはこのような微分法の理解をエンゲルスに書き送ったと判断される。エンゲルスはその理解を「センセーションを引き起こすにちがない」と上記の書簡で褒め称える。

[エンゲルスのヘーゲル微分法論評] エンゲルスはその手紙でついで、ヘーゲル『大論理学』を引き合いに出して、つぎのように論評している。

「したがって、老ヘーゲルが、微分の根本条件として2つの変数が異なって累乗されていて、少なくとも一方が少なくとも2乗か1/2乗されていないと言明したとき、ヘーゲルはまったく正しい助言をしたのだ。… [関数 $y=f(x)$ における]  $x$ と $y$ とが現実に、すなわち関数の内部で変化するとき始めて $x$ と $y$ とは事実上変数となるのである。そのとき始めて、最初の等式のなかでは、まだ隠されている両方の大きさそのものではなく、それらの可能性の関係が明るみにでてくるのだ。…微分商が本源的なものであり、微分 $dx$ および $dy$ は導出されたものである」。

[ヘーゲル自身の微分法理解] 微分しても変数 $x$ が導関数に残るのは原始関数が、 $f(x)=x^2$ ,  $f'(x)=1/x^2$ など変数 $x$ が2次以上の場合である。エンゲルスがヘーゲルは正しいといているのは、そのことを指示する。

この書簡にもでてくる式「 $dy/dx=0/0$ 」をめぐって、ヘーゲルは『大論理学』で、その式が「規定された比 (das bestimmte Verhältnis) ではなくて、比が無限に (unendlich)、いいかえると差が任意の所与の差よりも小さくなりうる程度まで接近してゆくところの一定の値 (ein bestimmte Wert) にすぎない」と規定する。<sup>15</sup>

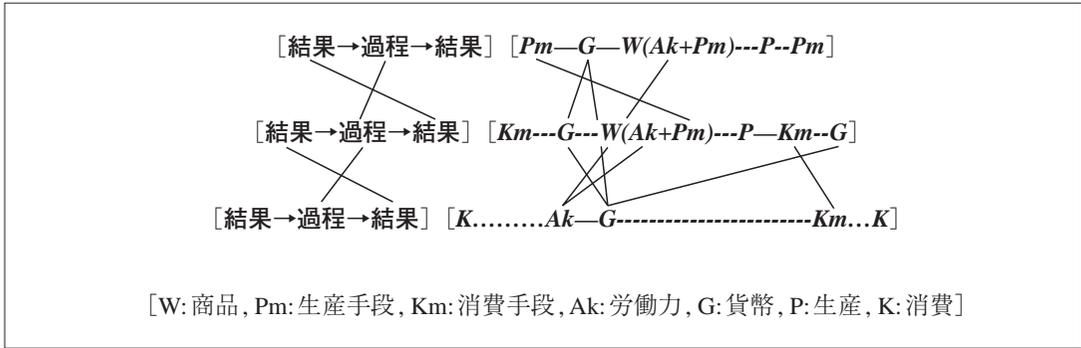
引用文最後の「一定の値」とは、「その差が絶えず減少しつつある値」であり、かつその減少過程が終局とする「一定の値」でもあるという二重規定態である。ヘーゲルのこの微分法理解は、マルクスやエンゲルスの「絶えざる変化状態」を中心にみるマルクスとエンゲルスと微妙に異なる。

[《疎外された労働》の対称性] さきにみた、マルクスの微分法研究における各々の項を「二重性をもつ規定態 ( $d/f$ )」として理解する発想は、早くも1844年の『経済学・哲学《第一》草稿』のいわゆる「疎外された労働」の円環をなす規定、すなわち、「結果→過程→前提=結果」という再帰的円環過程の規定に表れている。

「結果」 = 「疎外された労働」の第1規定「労働の生産物 = 結果からの疎外」  
→ 「過程」 = 第2規定「労働そのものにおける疎外」  
→ 「前提 = 結果」 = 第3規定「類生活からの疎外」・第4規定「共同体の分解」。

[再帰過程の把握] 注目すべきことは、「結果→過程→前提=結果」という同じ規定 (前提=結果) に再帰する論理である。「過程」を軸に両端を回転すれば、同じ過程が再現する。結果は

過程に結合し [結果→過程]、過程は結果に結合する [過程→結果]。結果と過程は反転して結合する。すなわち、



上記の「結果→過程→結果」というような、相異なる対称的な諸契機が一齣ずれて連結する対称性を「並進対称 (translational symmetry)」という。「並進対称」は、ここでは「過程」と「結果」を相互に反転させる「反転対称操作 (inverse symmetry operation)」と、「過程」を軸に「結果」を左右に配列する「回転対称 (rotational symmetry operation)」という二つの操作の「積 (product)」に等しい。<sup>16</sup>

中央の「結果→過程→結果」を上下の「結果→過程」が媒介しているのは、

「結果→過程→結果」という自己を再生産する主体が、過程を反復することを可能にするための条件を自己の外部に依存しあっているからである。

「疎外された労働」の記述に対応する、その直後の失われた「この労働やその労働者にとって疎遠な人間の労働者や労働や労働対象に対する関係」＝「資本の生産過程」に関する記述を想定して、<sup>17</sup>上記の左の「結果→過程」・「結果→過程→結果」・「過程→結果」をより具体的にしめせば、中央の「商品資本の再生産過程 (W'--W)」と、それを補完する上の「商品資本 (生産手段) から始まって商品資本 (生産手段) で終わる過程 (Pt--Pt)」と下の「消費 (K) から始まる労働力の再生産過程 (K--K)」となろう。

このように、マルクスが1860年代に微分可能性の規定の考察で示している発想様式は、そ

れに先立つ1844年の『経済学・哲学草稿』「疎外された労働」における発想と同じなのである。その発想は、一般的にいえば、「結果」からそれをもたらす「過程」を経由して「前提」に遡及するという再帰的発想である。その発想をささえているのが、上記のような「過程と結果を反転する操作」および「過程を軸にして結果を左右対称に配列する操作」である。マルクスは『経済学・哲学草稿』のときから、「並進対称操作」の観点から考察しているのである。<sup>18</sup>

**[2] 商品交換関係と「オイラーの等式 (e<sup>iπ</sup> + 1 = 0)」**

[オイラーを読むマルクス] 先にマルクス数学草稿のなかの数学史文献一覧の引用で記したように、マルクスはレオンハルト・オイラー (1707-1783) を知っていた。そのみでない。マルクスは書き遺した『数学草稿』で記録しているように、オイラー『無限解析序説』(Leonhardo Eulero, *Introductio in Analysin Infinitorum*, Tomus Prinus, Lausannae, MDCCXLVIII, Constante Ritteram)<sup>19</sup>を読んでいた。そのオイラー書は、「レオンハルト・オイラー『オイラーの無限解析』高瀬正仁訳、海鳴社、2001年」として翻訳されている。

『無限解析序説』第1巻第4章「無限級数による関数の表示」におけるオイラーの見解表明、

すなわち、「 $z$ の関数はどれも、 $Az^a + Bz^b + Cz^c + Dz^d + \dots$ という形の無限表示式に変換される」<sup>20</sup>という見解に導かれ、マルクスは、ニュートン、ライプニッツ、テイラー、マクローリン、ダランベールなどの著書から、特に無限級数と微積分の関係を中心に数学を研究し、1000頁におよぶ草稿を遺したと判断される。

〔マルクス・エンゲルス往復書簡におけるオイラー〕マルクスは1863年7月6日のエンゲルス宛の書簡で、いわゆる「マルクスの経済表」を解説する直前で、微積分を勉強するには、比較的容易な代数学の理解力が求められるにすぎないし、「代数学や三角関数の普通の事柄の知識のほか、円錐曲線の一般的な知識以外には、なにも予備知識は必要ではない」と指摘している。<sup>21</sup>このような数学の枠組みは、代数学を基礎にして「三角関数・円錐曲線」などを論証する、オイラーの『無限解析序説』にほかならない。このことは、『無限解析序説』「緒言」でオイラー自身が明確に説明していることである。<sup>22</sup>このことから推して、マルクスが数学研究に関わる動機は、オイラーの『無限解析序説』を精読したことにあると判断される。

〔ネイピア数 $e$ が導出される問題〕先に指摘したように、マルクスはエンゲルスに数学研究のエッセンスをまとめて送り、エンゲルスのそれに関する感想をマルクスに送った。このようなことが機縁となって、エンゲルスは1881年2月1日（マルクスが死去する約2年前）のカール・カウツキーへの書簡で、『13年間の複利計算で2倍になる利子率はいくらかという問題 $[(1+x)^{13} = 2]$ を出している。<sup>23</sup>エンゲルスはこの答えをその書簡には記していないが、 $x = 0.055$ であり、 $(1+0.055)^{13} = 2.005773$ である。

この複利計算は、よく知られているように、『1年で2倍になるような複利計算の極限值はい

くらかという問題』の変形である。すなわち、当初は元金が1であり1年間の預金で利子が1つく場合、その利子1を元金1に繰り入れ元金を2に増額させ、同時に預金期間を半年に短縮する操作と同型の操作を規則的に極限まですすめた場合、1年後の総額はいくらかという問題である。その式と解答はつぎのようになる。

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (1+1/x)^x = e$$

オイラーは『無限解析序説』で、

$$e=2.71828182845904523536028\dots$$

という数値を記している。<sup>24</sup>  $e$ は「ネイピア数」である。 $e$ は増加も減少もしない極限值であるから、微分しても積分しても不変である。

$$e = e' = \int e' .^{25}$$

〔 $e$ の指数関数から三角関数への変換〕オイラーは、『無限解析序説』で指数関数と三角関数の変換関係を論証し、つぎのように、いわゆる「オイラーの公式」を提示している。<sup>26</sup>

$$e^{v+\sqrt{-1}} = \cos v + \sqrt{-1} \sin v$$

ただし、この原文での $v$ は $\pi$ を意味し、 $\sqrt{-1}$ 虚数単位 $i$ を意味する。 $\sqrt{\phantom{x}}$ と $-1$ は別記号で分離して印刷されている。上記の「オイラーの公式」を今日的に書き換えれば、つぎのようになる（ $\pi$ と $i$ は順序が逆になる）。

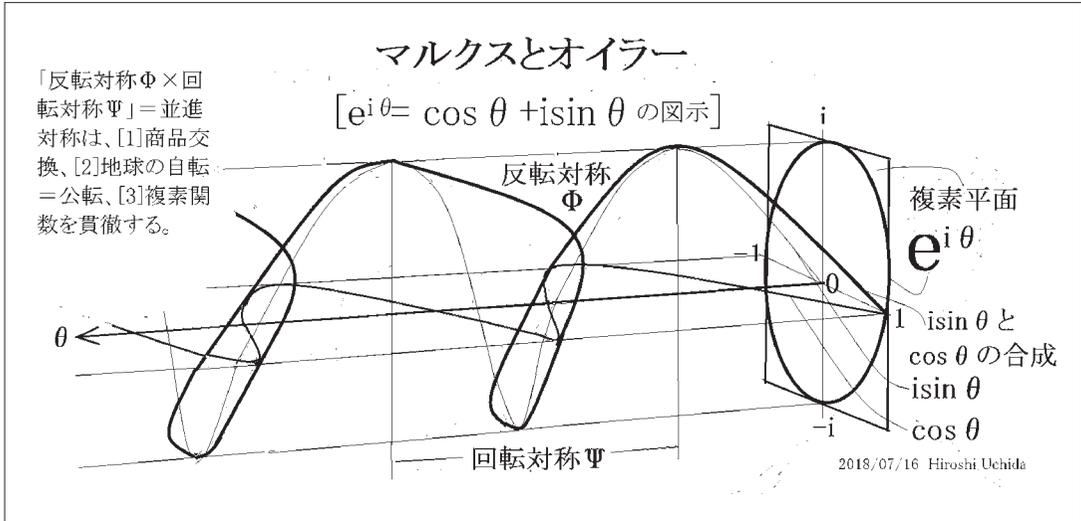
$$e^{i\pi} = \cos \pi + i \sin \pi$$

さて、つぎに掲げる指数関数 $e^{i\theta}$ は、「オイラーの公式」の「ネイピア数 $e$ 」が $i\theta$ を指数とする関数である。<sup>27</sup>

$$e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$$

〔 $i$ ：虚数単位、 $\theta$ ：ラジアン〕<sup>28</sup>

右辺の三角関数は、 $\cos \theta$ を実軸（real axis）＝横軸に、 $i \sin \theta$ を虚軸（imaginary axis）＝縦軸に、「ガウスの複素平面（Gaussian complex plane）」で記述できる。



その実軸に商品の使用価値を対応させ、虚軸に商品の価値を対応させることができる。因みに、『経済学批判要綱』「貨幣章」が規定するように「価値は単に思惟可能なもの」であり、したがって「虚軸 (imaginary axis)」に対応する「想像されたもの (imagined being)」である。

**[関数  $e^{i\theta}$  の軌道は並進対称を描く]** この二つの三角関数をさらに「複素空間 (complex space)」に総合すれば、 $\cos \theta$  と  $i \sin \theta$  はそれぞれ、実数に依拠する三角関数  $\cos \theta$  と、虚数  $i$  の三角関数  $i \sin \theta$  が対応する。この2つの関数は、別掲図「マルクスとオイラー」に太い実線の軌跡で図示されているように、その2つの関数の頂点を結ぶ軌跡に総合される。その図で記号ΦおよびΨで記したように、この関数「 $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$ 」は、「反転対称操作Φ」および「回転対称操作Ψ」の軌跡を規則的に描く。

したがって、この2種類の対称操作に根拠づけられる商品交換の連続性は、三角関数 ( $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$ ) の軌跡に対応する。その軌跡は、同じ大きさの円を描きつつ外延する針金のバネを伸ばしたような螺旋形をえがく過程をなす。別掲図はその形が明確なるようにやや引き延ばして描いたものである。<sup>29</sup>

[[資本論]・天文学史・オイラー] その図で注目すべき点は、

$$e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$$

が、「反転対称操作Φと回転対称操作Ψを反復する軌跡をえがく」という点である。単に「商品交換の連続性」という近代資本主義の基礎関連だけでなく、さらに(つぎの[3]で詳述する)「地球の自転の反復累積としての公転」と同型の運動も、「オイラーの公式」から導き出した三角関数 ( $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$ ) に内在するという点である。

さらにのちの[7]で、ヘーゲル『法の哲学』から引用して詳論するように、一般的に、《相対立する両極を結ぶ関係》は「反転対称操作Φ×回転対称操作Ψ」に相応する運動形態を生成する。その運動形態は上記の「オイラーの公式の展開式」に一般化され包括される。図のタイトル「マルクスとオイラー」はそのような普遍的トポスを提示する。

[[資本論] 対称性とオイラー] 本稿筆者の2018年論文『「資本論」の原始的再帰関数』<sup>30</sup>で『資本論』第1部(DKI)編成の数学的根拠をつぎのように提示した。

$$DKI : f(s) = \textcircled{1}\textcircled{2}\textcircled{3} [[(\Phi\Psi)^2\Phi] [(\Phi\Psi)^2\Phi]]^3$$

(ただし、 $f(s)$  は対称操作関数、 $\textcircled{1}\textcircled{2}\textcircled{3}$  はそれぞれ価値形態の第一形態・第二形態・第三形態であり、 $\Phi$  は反転対称操作、 $\Psi$  は回転対称操作である)

「反転対称操作 $\Phi$ と回転対称操作 $\Psi$ 」で編成される上の式は、「オイラーの公式」から導き出された三角関数、

$$e^{i\theta} = \cos \theta + i\sin \theta$$

と同じ「反転対称操作と回転対称操作」で編成されている関数である。したがって、『資本論』のマルクスは『無限解析序説』のオイラーに対応する。本稿のタイトル「マルクスとオイラー」はこの対応性を意味する。

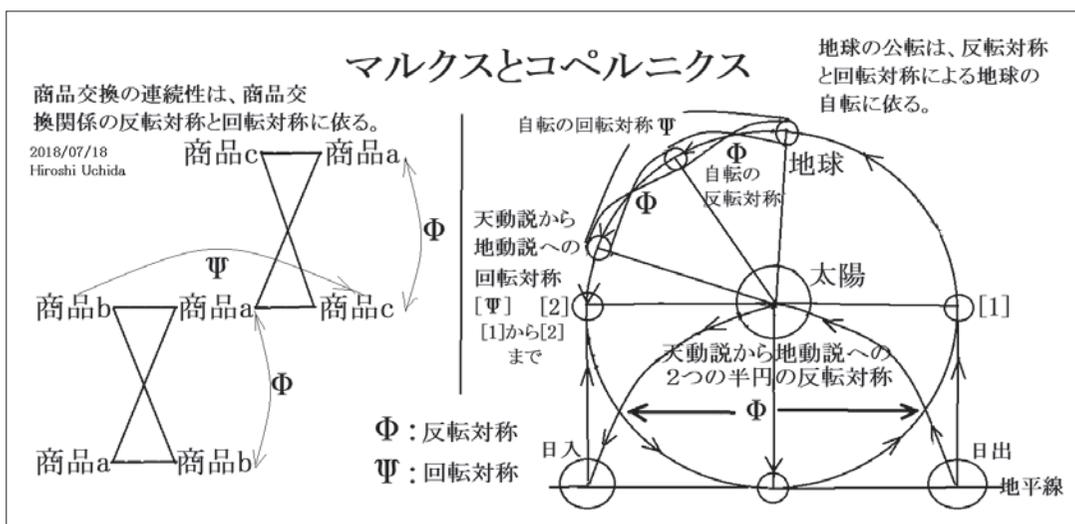
付言すれば、オイラー自身は『無限解析序説』で、「オイラーの公式の展開式」がこのような「反転対称操作×回転対称操作＝並進対称操作」を内包していることは記述してはいな

い。『資本論』の「対称性原理」による理解で注目すべきこの点は、本稿が見出した点である。

### [3] 経済学批判と天文学史の対称的同型性

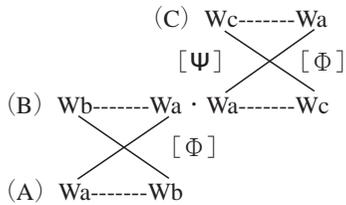
『資本論』形成史上早くも1844年の『経済学・哲学《第1》草稿』「疎外された労働」の個所に事実上確認できる「並進対称」＝「反転対称」×「回転対称」は、それに3年先立つ1841年のマルクスの学位論文の主題である、天文学史上の天動説から地動説への旋回<sup>31</sup>を理論的（数学的）に根拠づけている。この注目すべき点をつぎにみる（別掲の図「マルクスとコペルニクス」を参照）。

まず、その注目すべき点を『資本論』形成史に関連づける。商品交換関係は「並進対称操作  $T = \text{反転対称操作}\Phi \times \text{回転対称操作}\Psi$ 」である。



[3-1 商品交換関係の基礎にある並進対称] 別掲の図「マルクスとコペルニクス」の「左側の図」でしめしたように、商品交換関係は、異質

の使用価値および同質・等量の価値という2つの要因をもつ商品の間の交換関係である。それはつぎのように略図で示せる。



最下段の [Wa-----Wb] と中央の段の左端の [Wb-----Wa] は、商品所有者 A と B の商品交換であり、各々が所有する商品 a と商品 b の持ち手交換をしめす。商品 Wa と商品 Wb の持ち手交換は、射影幾何学の用語では「反転対称操作 (Φ)」に相当する。

Wa は、商品所有者 A の所有物から商品所有者 B の所有物に変化し、ついで商品所有者 C との商品交換で C の所有物になる。商品所有者 B および C の間の商品交換は、商品所有者 A および B の間の商品交換と典型的に同型である。

この二つの商品交換関係の継続は、B による商品交換の結果である中央の商品 a を「回転軸」にして、中央の行の左端の商品 b から、同じ中央の右端の商品 c に商品関係を拡張することに基礎づけられている。この拡張は、射影幾何学のいう「回転対称操作 (Ψ)」である。商品交換関係の連続性は、二つの対称操作、反転対称操作と回転対称操作との積 (Product) による。この積は「並進対称操作」という。商品交換の網の目 (ネットワーク) は、このような並進対称操作の連続による動態である。その操作が継続可能である限り、商品のネットワークは拡大しつづける。世界市場の形成は、基本的に並進対称操作による商品交換のネットワークの拡大にほかならない。

**[3-2 天文学史的旋回と並進対称]** つぎに別掲図「マルクスとコペルニクス」の「右側の図」の説明に移ろう。いわゆる「天文学史のコペルニクスの旋回」とは、「天動説から地動説への

旋回」にほかならない。注目すべきことに、射影幾何学の観点からは、この旋回にも「反転対称操作と回転対称操作の積」=「並進対称操作」が対応する。

図の右側の下の横線は「地平線」である。日常生活の経験では、地平線の東の彼方から太陽が昇ってくる。これが「日の出」である。太陽は東から昇り「正午」には真上に来る。太陽はそのあと西に向かって動き、西に沈む。これが「日没・日の入り」である。21世紀の現代でも、われわれ人間は日常生活では、このような天動説的感覚で生活している。

しかしその太陽の運動は、コペルニクス以後の地動説のカント的観点からみると、「見掛け = 仮象 (Schein)」である。地動説の観点からすると、地球は、南北の軸が23.4度傾き、太陽を中心に「逆時計回りに (counterclockwise)」回転運動する。

**[天動説から地動説への対称的旋回]**「天動説の観点からする太陽の軌道」と「地動説の観点からする地球の軌道」には、上掲図の右側の円の下部にあるように、「下に開く半円 (天動説)」と「上に開く半円 (地動説)」がそれぞれ対応する。天動説を地動説への移行は、「下に開く半円」を「上に開く半円」に変換する「反転対称操作 (Φ)」が対応する。この操作は、商品 a と商品 b の交換の関係と同じ「反転対称操作」である。この反転対称操作は、交差する線が商品交換関係の場合として描いた「直線」であろうと、天動説から地動説への旋回の場合の「曲線」であろうと、両者は、2本の線が1点で交差するというトポロジーでは同じ意味を共有する点で同型である。

天動説から地動説への移行に対応する対称性操作は、さらに、先の「上に開く円」の右端を延長して「下に開く円」を描く操作、すなわち、回転対称操作が補完する。こうして、天動説か

ら地動説への旋回には、「反転対称操作と回転対称操作の積」が対応する。

**[地球の自転および公転の対称性]** 地動説による地球の公転運動は、ほぼ円に近い形態の軌道を回転する。地球の公転は自転の反復で構成される。地球の自転1回は1日に対応する。地球の楕円軌道離心率は、0.0167である。地球は0.9973平均太陽日に1回転する。

地球の逆時計回りの自転は、まず地球上の或る点を反対側に回転させ（1回目の反転対称操作 $\Phi$ ）、さらに同方向にその反対側に回転すること（2回目の反転対称操作 $\Phi$ ）で、その点はずもとの位置にもどる。

その再帰する運動は、上掲の図では、円の上部の右端から左端へのびる下に開いた半円がそれに相当する。その半円の延長は「回転対称操作 $\Psi$ 」に等しい。こうして、地動説による地球の自転は、射影幾何学のいう「反転対称と回転対称」という2つの操作の積に照応する。

**[地球の自転の対称的反復＝公転]** この2つの種類の操作、「反転対称操作と回転対称操作」は、さらに、地球の自転の反復による公転にも作動する。上掲の図の円の上部の地球の3つの連続する図（地球の自転の様子がはっきり分かるように自転の軌跡を拡大して描いた図）にあるように、地球の或る自転が次の自転に移行する運動は、地球自体の「西から東へ」の自転運動と、それに継ぐ「その東から西へ」の自転運動という、相継ぐ「反転対称操作」に相当する運動と、その自転運動の「反転対称操作」を反復し続ける「回転対称操作」からなる。

地球の公転とは、地球自体の反転対称操作および回転対称操作による365.2422回の自転から構成されている。つまり365.2422回の自転が1回の公転（1年）である。

**[コペルニクスおよびマルクスの《対称性》]** 太陽系がこのような二つの対称操作の反復に対応

するからこそ、太陽の周囲を回転する惑星の体系を、コペルニクスは「**宇宙の構造とその諸部分**」[回転運動する惑星という諸要素]の**真の対称性**であると『天体の回転について』（1543年）で規定することができたのである。<sup>32</sup> 本稿の対称性原理の文献史の出発点は、コペルニクスのこの言明、および『資本論』価値形態論におけるアリストテレス『ニコマコス倫理学』からの引用文の *symmetria* にある。<sup>33</sup>

ここでは、*συμμετρία* と原語で引用されている。その訳語は「通約性」であるから、その原語が「対称性」を含意していることに読者は非常に気づきにくい。まして、マルクスが「シムメトリア」と書いたとき、コペルニクスの『天体回転論』序文の「宇宙の構造とその諸部分の真正の対称性」も念頭においていたことはまったく連想されまいだろう。

《コペルニクス『天体回転論』→カント『純粋理性批判』→ヘーゲル『法の哲学』→マルクス学位論文」という経路を発見し、それを克明に追思惟することで、初めて「対称性の思想史」が浮かび上がってくる。その延長上で『資本論』のシンメトリー》が展開する。『資本論』だけを読むのでは『資本論』は解読できない。『資本論』は「批判的継承が累乗する古典」である。

**[構成諸要素を編成する対称性原理の探求]** コペルニクスの「或る構造とその諸要素の真の対称性」というシステム理解と同型の理解は、マルクスの学位論文のための1839年の「エピクロスの哲学」第4ノットにも存在する。

「どのような**特定**の構成諸要素 (Elemente) も実体 (Substanz) と見なすことはできない。なぜならば、もしすべてがその特定の構成諸要素が苗床になって (legen)、そこからすべての構成諸要素が生成するならば、この変換過程においては、むしろすべての

構成諸要素以外のものの総体こそ、構成諸要素の原理であるとみなして、なにが悪いのであろうか」<sup>34</sup>

「各々が原理自身であり、したがって原子かあるいは空虚かが、ではなくて、両者の根拠、すなわち両者をそれぞれ独立の本性で表現しているものが、原理なのである。この媒体 (*diese Mitte*)<sup>35</sup>こそ、エピクロス哲学の結論において王座を占めることになろう」<sup>36</sup>

総ての構成諸要素から総ての構成諸要素が生成するという主張では、すべての構成諸要素がそのまま存在しつづけることを認められない。むしろ、構成諸要素を止揚し総合する原理が存在するということを主張することになる。したがって、すべての構成諸要素を総体に編成する原理＝「この中間のもの＝媒態」が、まさに構成諸要素自身から生成する過程を説明すること、これが課題である。『資本論』では、商品の多様な形態を統一する原理＝「媒態」は「価値形態」である。マルクスは学位論文の主題を『資本論』に継承し堅持している。

『『資本論』形成史を貫徹する対称性概念』[a] 天動説から地動説への旋回、および [b] 地動説の自転＝公転という二つの事実を、「反転対称操作×回転対称操作＝並進対称操作」が根拠づけている。並進対称操作は、経済学批判の対象の基盤である商品交換の編成原理と共通している。「経済学批判と天文学史」とは、原理的に共通の根拠「並進対称操作」に存立する。1839年～1841年の学位論文執筆における天文学史という問題像と、1844年以後の経済学批判という問題像とは原理的に共通の基盤に立っている。

天文学史と経済学批判を貫徹する問題意識は、さらに1860年代以後のマルクスの数学研究が「対称性」を問題軸とすることで、天文学史・

経済学批判を原理的に継承する研究である。『資本論』研究者は、これまで知られることのなかった、マルクスの天文学史・経済学批判・数学研究を貫徹する、この「対称性」という彼の学問的生涯の深部を貫徹する「原理」を直視し熟慮しなければならないのではなからうか。

#### [4] 遍在する対称性原理

『『無限解析序説』の代数演算の全面的展開』マルクスがオイラーの『無限解析序説』に読んだのは、代数演算の強力な論証力である。オイラー自身、『無限解析序説』の「緒言」でこのことを次のように確認している。

「私は、曲線の位数に関することがらを説明したあと、あらゆる曲線の一般的諸性質の探求に立ち返った。曲線の接線・法線、くわえて通常は接触円の半径 [曲率半径] を用いて測定することになっている曲率を規定する方法を説明した。これらは今日たいてい微分計算の力を借りて遂行されるけれども、にもかかわらず、私はここでは通常のレベルの代数のみに依拠して、これらを遂行したのである」<sup>37</sup>

オイラーはつづけて、曲線の変曲線・尖点・二重点・重複点などについても、「微分計算の方法を借りるなら、はるかに容易に解明される事柄」についても、代数演算法を採用したことを確認している。マルクスはオイラー『無限解析序説』で、代数演算の力量に刮目したのである。しかも、上でみたように、その代数演算で微積分法の内容を論理一貫して展開できること、なかでも二項展開式が資本の自己増殖過程に数学的に表現することを確認するのである。

すでに自著『資本論のシンメトリー』の「終章『資本論』のパラドックスのシンメトリー」で確認したように、「テイラー＝マクローリン

の二項展開式」の各々の項は、経済学批判の眼からみると、論理的に本源的な資本が生産した《剰余価値がさらに剰余価値を生産する》という累積過程の各々のより微小な増分である剰余価値に対応し、その累積形態は同型である。資本総体はその同型に自己増殖する価値の累積である。その意味で、資本蓄積論の「領有法則の転回」は、決して「一回限りの転回」ではなくて、その転回の累乗の代表パターンの論証にはかならない。

【『資本論』形成史と数学研究】 このようにマルクスによる微積分研究は、けっして経済学批判の傍ら、ひまをみて趣味としておこなったことからはではない。その意味で、つぎのような見解は、マルクスの数学研究に関する誤解の代表例である。マルクスの数学研究の日本への先駆的紹介者のひとり、玉木英彦はマルクス『数学に関する遺稿』の訳者解説で、遺憾ながら、つぎのように書いている。

「ここ〔数学草稿〕で問題になるのは…『資本論』の不滅の業績のうちに資本制社会を鋭く抉りつつあるマルクスでもない。ここにまずわれわれが見出すのは、齢不惑をこ

えて亡命の地ロンドンの一隅に、貧困と病苦に悩まされつつ、『資本論』の**膨大な労作の余暇をみては**、数学の《教科書》を克明にノートしてゆく独学の士である」。<sup>38</sup>

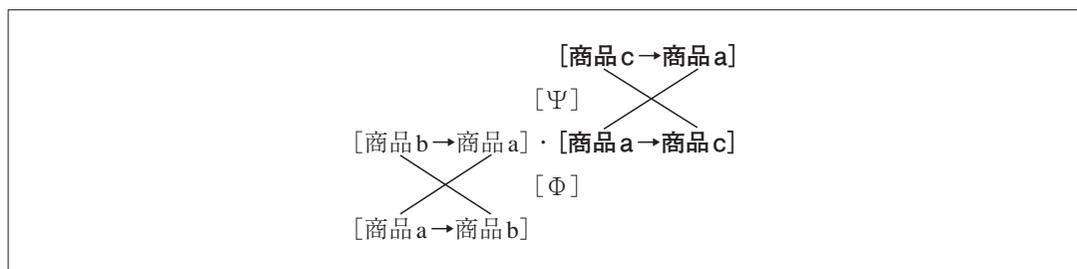
マルクスの数学研究は独学である。しかしその数学研究の目的は、経済学批判としての『資本論』の論証を、特に事実上「並進対称操作 ( $\Phi \times \Psi$ )」で根拠づけることが目的であり、余暇での趣味行為ではない。

【二重の対称性操作を担う各項】 上でみたように、「テイラー＝マクローリンの二項展開式」の各々の項は、「微分値/積分値」という二重の形態であることによって、「微分値→積分値→微分値 ( $d \rightarrow \int \rightarrow d$ )」および「積分値→微分値→積分値 ( $\int \rightarrow d \rightarrow \int$ )」という二重の媒介項となっている。<sup>39</sup>したがって、各々の値は自己の出発点に再帰する関数である。

[ $d \rightarrow$  [前進]  $\rightarrow \int$ ]

[ $d \leftarrow$  [遡及]  $\leftarrow \int$ ]

【商品交換の対称性原理】 このような対称的に再帰する関係は、つぎのような「反転対称操作  $\Phi \times$  回転対称操作  $\Psi$ 」を含意する商品交換関係にも潜在する。



商品の交換関係を、上図の右上【**ボールド体**】のように、さらに継続する操作は「回転対称操作  $\Psi$ 」である。商品交換の軌跡をたどれば、下段の「商品  $a \rightarrow$  商品  $b$ 」と上段の「商品  $b \rightarrow$  商品  $a$ 」は、

[ $a \rightarrow$  [前進]  $\rightarrow b$ ]

[ $a \leftarrow$  [遡及]  $\leftarrow b$ ]

に書き換えられる。つまり、 $a$ から $b$ を経て $a$ に再帰する過程は、反転対称操作による再帰とその再帰点がつぎの再過程の出発点でもある二重性をもつこと、すなわち回転対称操作を含意することによって、再帰関数を構成する。

【《オイラーの数式》の対称性原理】 したがって、「オイラーの数式 ( $e^{i\pi} + 1 = 0$ )」が表現する「水

平の実軸 (r,-r) と「垂直の虚軸 (i,-i)」が交差する、半径1の単位円における、2つの軌跡 (1 → -1, -1 → 1) および (i → -i, -i → i) もまた、反転対称操作Φと出発点に再帰する回転対称操作Ψによるものである。

実軸	虚軸
[1 → [前進] → -1]	[i → [前進] → -i]
[1 ← [遡及] ← -1]	[i ← [遡及] ← -i]

このように商品交換関係も、単位円における実軸を規準にする軌跡も、虚軸を規準にする軌跡も、ともに「反転対称操作Φおよび回転対称操作Ψの積 = 並進対称操作T」による軌跡である。商品交換関係や、単位円における2つの軌跡は、このように潜在する、共通の反転対称操作Φと回転対称操作Ψによって可能である。

**[対称性を編成する有限二項展開式]** さらに、有限の二項展開式は、最初の項 (x<sup>n</sup>) と最後の項 (h<sup>n</sup>)、第二の項 (hx<sup>n-1</sup>) が最後から2番目の項 (h<sup>n-1</sup>) … という順序で、累乗が同じ相対する項が「対称性」をなすことに共通性がみられる。冪乗で、最初の項と最後の項で共通し最初から2番目と最後から2番目が共通する。この順序が中央に向かって進行する。むろん、冪乗が掛かるのは変数 (x) か常数 (h) かで異なる。<sup>40</sup>

変数 (x) の冪乗が減少するのに対応して、常数 (h) の冪乗が増加する [x<sup>n</sup> → h<sup>n</sup>]。逆に最後から最初に向かってみれば、常数の冪乗が減少するのに対応して変数の冪乗が増加してゆく [h<sup>n</sup> → x<sup>n</sup>]。結局、つぎのような再帰の関係になる。

[x <sup>n</sup> → [前進] → h <sup>n</sup> ]
[x <sup>n</sup> ← [遡及] ← h <sup>n</sup> ]

事物は、微小な変態過程を媒介 = 累積して、反対物に転態してゆく。それに留まらずさらに、

その転態した形態の微小な変化を累積する過程で、元の形態に再帰してくる。変態の前進過程は、自己のもとへの再帰過程に帰着する。二項展開式がマルクスに示唆したのは、このような事物の原始的再帰関数 (Primitive Recursive Function; PRF) である。この特性を、草稿「疎外された労働」では「結果→過程→結果」という、「繰り返し自己の前提に再帰する過程の可能態」で表現したのである。

**個々の事物の連鎖が対称性を原理としている特性が、事物の自己再生産 = その存続可能性を根拠づけている。**したがって、『資本論』の再生産論も「自己再帰する対称性原理」が基礎づけているのである。その対称性原理をオイラーの『無限解析序説』をひとつの頂点とする微積分学史が最も適合的に表現している。このような問題関心から、マルクスは上記の数学史を観ているのである。

微積分関数、商品交換関係、単位円における再帰する軌跡に共通するのは、射影幾何学からは並進対称操作と規定できる特性である。マルクスが事物を見るときに設定する視点は、深部もかけるこのような共通の関数である。

## [5] カント・アンチノミーの止揚としての対称性原理

**[マルクスの圧縮し隠蔽する文体]** 以上でみたような多様な形態で存在する「対称性原理」は、マルクスにとって本源的に、カント『純粹理性批判』後半におけるテーゼとアンチテーゼの「アンチノミー」を止揚する形態に存在した。<sup>41</sup>

カントのアンチノミーに対するマルクスの直接の取り組みは、早くも彼の1841年学位論文「デモクリトスの自然哲学とエピクロスの自然哲学の差異」において遂行された。特にそのことが記録されているテキストは、マルクスがそ

の学位論文のために作成した7冊のノート「エピクロス哲学」、特に「ノートI」である。<sup>42</sup>

マルクスは、学位論文の本文では、「デモクリトスは感覚的な現象を主観的な仮象とする。しかしながら、このアンチノミーは客観的な世界からは追放されて、いまでは彼自身の自己意識の内部に現存している。それゆえデモクリトスはアンチノミーをまぬがれていない。[しかし]ここはまだ、アンチノミーを説明する場所ではない」と規定し、「アンチノミー」を主題にしていなかったかのように記述する。<sup>43</sup>「エピクロス哲学」ノートでは「カントのアンチノミー」という用語を一切用いていない。カント・アンチノミーを知りそのノートにカント・アンチノミーに関するマルクスの本格的な議論を読み取ろうとする問題意識をもつ者に始めて顕現する文体で論じている。のちに『資本論草稿』を執筆しているマルクス自身が親しい者へのみ打ち明けた言い方で記せば、「圧縮・隠蔽する文体」で記述されている。マルクスはこの文体を生涯一貫して堅持する。これは、エピクロス哲学に関する諸々の文献からの引用という形態で、カント・アンチノミー止揚が示唆する、いわば「間接話法」の文体である。マルクス・テキスト解説は、まずこの壁を自覚することから始まる。

[カント・アンチノミー] カントのアンチノミーは、端的に表現すれば、つぎようになる。<sup>44</sup>

第一アンチノミー：始元措定および限界措定をめぐるアンチノミー (B454-461)。

第二アンチノミー：全体と部分とのどちらが先かというアンチノミー (B462-471)。

第三アンチノミー：人間は自由か自然必然性に規定されているかというアンチノミー (B472-479)。

第四アンチノミー：神は存在するか、存在し

ないかというアンチノミー (B480-489)。

[第一アンチノミー] 世界の時間軸に沿って、世界の始元 (Anfang) は措定できるか、それとも始元は措定することができないか。

[テーゼ] 世界の始元を措定することは可能である。

[アンチテーゼ] しかし、或る時点の世界の始元として措定しても、その時点より以前に始元を措定することも可能である。時間軸のより以前の過去に無限に「遡及」してゆくことが可能である。したがって、世界の始元は措定すること不可能である。

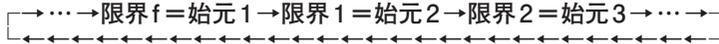
[テーゼ] 世界の空間軸にそれ以上超えることがきでない限界 (Grenze) を措定することは可能である。

[アンチテーゼ] しかし、世界の空間軸に超えることができる先は存在しないと考え、そこに限界を措定しても、その限界を超える先を考えられる。こうして限界措定は先へ先へと超える無限に「前進」することが可能である。

マルクスは「第一アンチノミー」を暗に想定して、「エピクロス哲学」ノートIで「全宇宙は限界のないもの [無限] である。なぜなら、限界のあるもの [有限] は端をもっているからである」と書いている。<sup>45</sup>

この始元と限界は措定できるという世界の有限観にもとづくテーゼと、その措定は時間軸のより以前の過去への無限遡及と、空間軸のより先への無限前進とは可能であるという世界の無限観にもとづくアンチテーゼという、相反するテーゼの間の矛盾を構成する。その矛盾は、下記のように、始元と限界を円環におけるものと再規定することによって止揚される。これは有限の内部に無限を包摂する規定である。この再帰性は [4] ですでにみた諸例と同型である。

[前進]



[遡及]

限界 (Grenze:G) = 始元 (Anfang:A) の関連は、つぎのように簡単な再帰的関連で記すことができる。この関連は [4] でみた様々な対称性原理と同型であることに注目したい。

[G → [前進] → A]

[G ← [遡及] ← A]

以下で考察する他のカント・アンチノミーの止揚形態もこの再帰的形態である。

[カント・アンチノミー止揚形態と微積分法の同型性] 上の「始元1」から始まる運動は「限界i」がつぎの「始元j」であるような「限界i = 始元j」の「二重態の連鎖」によって、始元と限界のアンチノミーは止揚される。終局的には、最初の「始元1と接合する限界f(inal)」に到達し、始元1に再帰する。こうして「限界 = 始元の連鎖」は円環を閉じる。<sup>46</sup>

「限界 = 始元」の二重態が編成する世界は、「時間上の始元」と「空間上の限界」とが相互置換可能で同型であるような「時間と空間の相対性」に存立する。マルクスがそのノートで、事物を2つの側面から規定するのは、カント・アンチノミーの二分法を止揚する形態が「再帰する二重形態」であるからである。第1アンチノミーの止揚形態は、「前進 (progress)」が「遡及 (retrogress)」であるような「原始的再帰関数」である。

この「限界 = 始元の二重態」は、すでにみた「テイラー = マクローリンの二項展開式」の各項の間の対称的な関係と同型である。この展開式と、マルクスが1839年のノート「エピクロス哲学」で取り組んだ「カント・アンチノミーを止揚する「限界 = 始元の二重態」とも同

型である。マルクスは、後の1860年代以後の数学研究で、カント・アンチノミー止揚形態と同型の論理連関を再発見する。対立する両項を止揚する二重態 = 対称性で、事物を規定する論理的一貫性を堅持するマルクスに、われわれは刮目しないであろうか。<sup>47</sup>

[第二アンチノミー] 第二のカント・アンチノミーは、世界は本源的に全体 (Ganze) であるのか、それとも諸部分 (Teile) から成り立っているのかという問題である。

[テーゼ] 世界は本源的に全体である。諸々の部分をどのように多く集積しても、それは諸部分の集積であり、全体ではないし、全体にはなりえない。

[アンチテーゼ] 世界は諸部分から成り立っている。世界には全体という存在はありえない。諸々の部分はどのように多く集積しても、それは全体には到達できない。

マルクスは「エピクロスの哲学」ノートIで、暗に第二アンチノミーを想定して、「より小さいものは原子がそれから合成されている諸部分である。しかし、これらの諸部分は、持続する共同性として必然的に合体している」と記す。<sup>48</sup>

マルクスはここで第二アンチノミーの止揚形態をすでに示している。このアンチノミーの止揚は、部分を「要素 (Element; element)」として、全体を「集合 (Sammlung; set)」として再定義することによる。ここでマルクスのいう「要素 = 集合」は、カントの『純粹理性批判』における「認識するために諸要素を集合すること (die Elemente zu Erkennen sammlt)」(B108) とい

うキーワードの援用である。したがって、『資本論』冒頭商品の「集合かつ要素」としての規定は、カント『純粹理性批判』の継承である。

要素は「単なる部分」ではない。諸要素はまとまって集合になる可能態である。集合もまた「単なる全体」ではない。集合は要素を総括する形態であり、しかもより高次の集合の要素にも転化する可能態である。すなわち。要素をEで、集合をSで表記すれば、要素と集合はつぎのように連鎖する。

$$\cdots E \in S \cdot E \in S \cdot E \cdots$$

この再帰的関連はつぎのように記すことができる。

$$[E \rightarrow [\text{前進}] \rightarrow S]$$

$$[E \leftarrow [\text{遡及}] \leftarrow S]$$

上記の[S・E]こそ、「全体か部分か」の二元論的な対立を止揚する。事物は要素を包摂する集合であり、かつより高次元の集合に包摂される要素でもあるという二重態 (Dualität) を表現する形態である。『資本論』冒頭商品の「集合かつ要素形態」としての規定は、早くも1839年のノート「エピクロスの哲学」で措定された、第二アンチノミーを止揚する存在論に起源をもつ。

**[第三アンチノミー]** 第三アンチノミーは、

〔テーゼ〕世界は自由が可能な世界である。

〔アンチテーゼ〕世界は自然必然性が支配する世界である。

というアンチノミーのである。

マルクスは「エピクロスの哲学」ノートIで、「万物のうち、あるものは偶然に生じ、あるものはわれわれの力の及ぶ範囲の内部にある」<sup>49</sup>と記す。

「第三のアンチノミー」に対するマルクスの解法は、彼のエピクロスの原子論で明確に提示されている。

エピクロスの原子は、デモクリトスの原子の

「本源的に直線運動するように自然必然性」で決定されているものではなくて、曲線運動 (クリナーメン) という「自発的で自由な運動」が可能な原子である。しかしその自由運動によって原子どうしは相互に衝突し接合する。その接合関係は重なりより大きな事物に転態してゆく。その帰結として、エピクロスの原子は「天体」となる。天体は民衆の崇拝の対象になる。神になる。

この帰結は、エピクロスの個々人の清逸な「精神的自由 (アタラクシア)」を乱すものである。エピクロスにあっては、自由 (クリナーメン) は自然必然性の結果 (天体崇拝) をもたらす。エピクロスはこの帰結を拒否する。こうして、エピクロスの自然哲学は宗教批判、宗教的にゆがめられた自然哲学としての天動説への批判を示唆する。

自由と自然必然性とは、カントが議論したような自由か自然必然性かという二者択一的なアンチノミーに陥るのではなく、自由が自由自体を拘束する必然性をもたらすというように、原子の「否定的自己関連 (negative Beziehung auf sich)」(MEGA,IV/1,S.89) は、原子の無限の連鎖をもたらす可能態である。個別的主体の自由が社会的に総合される次元では必然性に止揚される。自由 (Freiheit:F) が自然必然性 ([natürliche] Notwendigkeit:N) をもたらし、自然必然性は個別的自由な活動が意図しないでもたらす。両者の関係も下記のように再帰的関連をなす。

$$[F \rightarrow [\text{前進}] \rightarrow N]$$

$$[F \leftarrow [\text{遡及}] \leftarrow N]$$

このように、自由と自然必然性をめぐるカントのアンチノミーを止揚して、『資本論』では個々の経済的主体の龐大な自由な活動の集積が「大数の法則」を媒介に「社会的平均」に集約されることが論証される。

**[第四アンチノミー]** 第四のアンチノミーは、

つぎのような神学的アンチノミーである。

[テーゼ] 神は存在する。

[アンチテーゼ] 神は存在しない。

この第4のアンチノミーの止揚形態は、すでに第3のアンチノミーが含意している。エピクロスの「原子」という極小の存在の集積が結果的に「神」に転態する。原子に着目すれば神は存在しないといえる。しかし、原子の集積は崇拜という宗教的行為の対象となる。したがって、神は存在するともいえる。神は存在せず（原子）、かつ存在する（天体）。

マルクスは「エピクロスの哲学」ノートIで第四アンチノミーに関連して、つぎのように書く。

「神々はたしかに存在している。なぜならば、神についての思惟は明瞭であるからである。…では、不敬虔なのは誰か。その人々は、神々を否認する人々のことではなく、大衆の臆見を神々に押しつけることである」。<sup>50</sup>

**[宗教者の物神崇拜]** 大衆が勝手に願い事を押しつける神々は、神々ではない。偶像崇拜する大衆も、それを批判する者を無神論者と論難する者も、神を誤解する不敬虔な者である。カントはプロテスタンティズムの観点から『単なる理性の限界内の宗教』で、聖職者や聖職制の「物神崇拜 (Fetischmachen, Fetischdienst)」を批判した。<sup>51</sup>

それ故、「神は存在する (theism:  $\theta$ )」といえるし、「神は存在しない (atheism:  $a\theta$ )」ともいえる。第四アンチノミーも、つぎのように「再帰的」である。

[ $\theta \rightarrow$  [前進]  $\rightarrow a\theta$ ]

[ $\theta \leftarrow$  [遡及]  $\leftarrow a\theta$ ]

**[時空間の相対性]** 第四アンチノミーは、実在する世界の編成原理が抽象的主体となって実在世界を組織するので、その主体が神と表象され

るといように、止揚される。それは絶対的概念の相対化である。学位論文で指摘するように、神は場所（空間）が異なると、異なる神が崇拜される。神は信者にとって絶対唯一の存在であり、かつ異なる信者にとって別の神が崇拜される。神という絶対的概念は相対化される。相対化概念は、当該存在を肯定しかつ否定することによって、相互に反転する再帰性をもたらす。

同様に、「共存体 (Gemeinwesen)」<sup>52</sup>としての貨幣は、その生成根拠である「共存体」が異なれば異なる貨幣が通用する。その通用可能性は空間的に限界づけられている。「空間の相対性」はそれを時間軸に射影した「時間の相対性」においても妥当する。時代が変われば異なる神が信じられ、異なる貨幣が通用する。<sup>53</sup> 第1の始元・限界をめぐるアンチノミーの止揚形態である「時空の相互変換可能性 = 相対性」は、第4の「宗教的存在」をめぐるアンチノミーに再現する。マルクスはその宗教的存在にいわゆる神だけでなく、貨幣も含める。マルクスが『経済学・哲学草稿』から『資本論』まで引用し続ける、シェクスピアの『アテネのタイモン』がその文学史的根拠づけである。

**[カント・アンチノミーと『資本論』]** 以上みたように、カントの第一アンチノミー、第二アンチノミー、第三アンチノミー、第四アンチノミーはいずれも、止揚されて再帰的二重形態になる。いずれにも「再帰的対称性原理」が貫徹する。この二重形態の経済学批判の最も基礎的な形態が『資本論』冒頭の単純商品である。単純商品が「集合かつ要素形態」であるという規定も、カント『純粹理性批判』批判の「認識するために諸要素を集合する」という言明を継承する語法である。『資本論』は四つのカント・アンチノミーを経済学批判の枠内に批判的に継承している。

特に注意しなければならないのは、神学的な

問題を主題とする第四アンチノミーである。商品関係を人間ペテロと人間パウロとの関係で規定しているのは、<sup>54</sup>『資本論』が単なる「経済科学」ではないことの証左のひとつである。その人名が「ペーター、ピーター」「パウロ、ポール」などと誤訳されているのは、その無理解による。このような神学批判の含意を無視・捨象して『資本論』を「科学化」する行為は、『資本論』とは根本的に切断されたテキストを製造することである。

[マルクスのブルーノ言及] マルクスがカント・アンチノミーを止揚するとき、マルクスはカントに徹底的に内在しているのである。カントもマルクスも「近代天文学史」を自分の「研究パラダイム」に選んでいる。マルクスが自分の研究の主題やその基軸概念を巧みに圧縮し隠蔽するのは異なって、カントは『純粹理性批判』「第2版序文」で、自分のパラダイムが「近代天文学史」であることを明言している。カントは、ブルーノのような地動説論者に対するキリスト教会の火刑を含む長期の加害史をみすえている。マルクスもノート「エピクロス哲学」ノートVでは、「ジョルダナーノ・ブルーノはその精神の炎のために火刑台の火焰に焼かれる破目に陥らなければならなかった」<sup>55</sup>とブルーノの名前を銘記している。ヘーゲルも『法の哲学』§270で「教会は、ジョルダナーノ・ブルーノを火刑に処し、ガリレオをコペルニクスの太陽系を記述した咎で跪かせ謝罪させた」と指摘した。天文学史のパラダイムは地動説論者に対する宗教裁判批判を不可欠な批判的モーメントとして含んでいる。<sup>56</sup>

新しい自然哲学を樹立する戦いの書である『純粹理性批判』の後半の仮象論で、神の存在証明は、近代天文学史に基礎づけられた自然哲学の創造が主題である『純粹理性批判』の埒外であると断じ、自然哲学は神の存在証明をそこ

から排除し、『実践理性批判』に委ねている。キリスト教関係者には、このようなカントは「危険な思想家」に見えたことであろう。実際、三批判刊行のあとに、カントは『単なる理性の限界内の宗教』（1793年）の刊行で危うい受難にさらされたのである。<sup>57</sup>

そのような経緯を知るマルクスにとって、この第四アンチノミーはカントにとってと同じように「戦場（Kampfplatz）」（BXV）である。

## [6] ヘーゲル『法の哲学』における 経済学と天文学

[経済学と天文学史] 実は、マルクスにおける「経済学と天文学史」という問題像は、ヘーゲルの『法の哲学』§189追記における、つぎのような記述に大きく示唆を受けたのではないかと推察される。

「国家経済学（Staatsökonomie）は、大量の偶然事に関して諸々の法則を見出す。国家経済学ではあらゆる関連が反応し合い、諸々の特殊な層（Sphäre）<sup>58</sup>が群をなし（gruppieren）、他の諸層に影響を及ぼし、しかも他の諸層によって促進されたり妨害されたりする。…このように相互に含み含まれる関係があるということは、一切が個々人の恣意に任せられているかのように見えるために、最初は信じられないことであるが、この関係はなによりも注目に値することである。即ち、一種の太陽系に類似したものである。太陽系はいつも肉眼には不規則な運動にしか示さないけれども、しかしその諸々の法則はやはり認識されうるのである」。<sup>59</sup>

経済学の認識対象である事物の間の包含し包含される関係（事物は要素（E）であり集合（S）である関係  $[E \in S \cdot E]$ ）は、当初は個々

人の恣意によるものであるかのように見えるけれども、それらの不規則な運動の背後に「太陽系に類似したもの」が潜在する。それは何時しか認識される可能性がある、というのである。[ヘーゲルとスミス] ヘーゲルは、スイスのベルン時代にスミスの『国富論』を読み論評を書いたことあがる。その論評はまるで『経済学・哲学草稿』のようである。イギリス経験論に遭遇した大陸合理論がしめす反応に共通するパターンである。

スミスは『国富論』(1776年)で、「神の見えざる手に導かれて」、人間諸個人が各々自分の好む分業労働に専念しその成果を自由に交換し合うと、何時しか市場が組織され「自然的自由な体系」が結果的にもたらされる、と論じた。「諸個人の自由な行為」が、意図しないで、年々歳々より豊かになる「社会」をもたらすというのである。

ヘーゲルがスミスの遺稿『哲学論文集』(1793年刊行)を読んだことがあるか、特にそのなかの「天文学史」を読んだことがあるかという興味深い問題は不明である。<sup>60</sup>けれども、その遺稿集刊行の少しのちのイェナ時代(1801-1807年)に、すでにベルンで『国富論』を読んだことがあるヘーゲルは天文学史「惑星の軌道について」(1801年)を書いた。この2つの経験が『法の哲学』のなかで「経済学と天文学史」という問題像を形成したのであろう。因みに、上で引用した『法の哲学』§189は「欲求の体系」冒頭文節であり、そこで「スミス・セー・リカードウ」の名をあげている。

経済学は、個々人の自由な恣意的な行為の次元では見えない社会的関連の動態を認識する。そのような経済学と同様に、個々の天体の見掛けでは不規則な運動を総合する観点から、天体運動の規則を発見する。これがヘーゲルも知っている近代天文学史である。

[偶然事を編成する規則の生成根拠] それでは、個々人の行為が一見するところ自由で恣意的に見えるとしても、意図しないで、全体的には、規則が貫徹する体系[社会]を編成することになるのは、なぜであろうか。そこには個々人が無意識に従って行動している、規則を編成する或る制約条件が存在するからである。ヘーゲルはこのように考えたのであろう。それを証づけるように、ヘーゲルは『法の哲学』§302で、つぎのように指摘する。

「対立の中にあるものとして一方の極(Extrem)の立場にたつ或る一定の契機が同時に媒態(Mitte)でもあることによって、極であることを止め、有機的契機になっている。このようなことがらは、非常に重要な1つの論理的洞察である。…有機的であるということは、総体のなかへ採り入れられているということである。…要素が有機的であるということが実を示すのは、ただ媒介によってだけである。この媒介作用とともに、対立そのものも仮象(Schein)だけのものに引き下げられている」。<sup>61</sup>

引用文のヘーゲルの考えはこうである。個々の契機=「要素」が有機的総体=「群」に編成されるのは、その中の或る契機がその他の諸契機を媒介する「関係態」に転態するからである。いま、極Aと極Bの対立関係において、極Aが両極の対立関係そのものを代表する契機、すなわち「対立を媒介する関係態」になると、Aはその関係のなかに自己Aを包摂するだけでなく、他者Bという契機も包摂するようになる。その媒介関係はつぎのように表現できる。

【A → [前進] → B】

【A ← [遡及] ← B】

この[前進→]と[←遡及]の二種類の矢印でしめしたAとBを媒介する関係そのものは、すでにみた「反転対称操作と回転対称操作の積」で描かれる軌跡に等しい。それは《自己に再帰

する円環》であり、「オイラーの数式 ( $e^{i\pi} = i^2$ )」を描く運動である。

さらにBだけでなく、その他のC, Dなどの諸契機も関係づけるようになる [B, C, D, … = [A]]。これはAを中心としてB, C, Dなどの諸々の存在が回転する体系に等しい。マルクスは、ヘーゲルの『大論理学』におけるオイラーの数学に示唆されて、オイラーの『無限解析序説』を精読したのであろう。<sup>62</sup>

## [7] 『経済学批判要綱』へのヘーゲル媒態概念の継承

マルクスは、このようなヘーゲルの関係態の生成の論証を、つぎのように『経済学批判要綱』に継承する。

「富そのもの、すなわちブルジョアの富は交換価値のかたちで常に最高の潜勢力に表現されているということに注意しておくことが重要である。富は、媒介者 (Vermittler) として、即ち、交換価値<sup>63</sup>と使用価値それぞれ自体という両極の媒介として、この交換価値に措定されている。この媒態 (Mitte) は、つねに完全な経済的な関係として現象する。というのはこの関係が対立を総括するからである。また結局はつねに両極そのものに対して一面的により高次の力 (Potenz) として現象するからである。それは、本源的に両極の間を媒介するものとして現象する運動ないし関係が弁証法的に (dialektisch)<sup>64</sup> つぎの結果へと必然的に導くからである」。<sup>65</sup>

《両極の関係そのものが両極を媒介する形態として主体化する》というヘーゲルの推論的な考

えが、マルクスの経済学批判では、ブルジョアの富を総括する価値関係が高次のポテンツ (潜勢力) になってブルジョア社会を支配するというかたちに継承される。発想とその発想を基礎づける用語の共通性からみて、この点に関するヘーゲルからのマルクスへの継承は明確である。

【二重の三位一体】上の引用文の近くで、相対立する両極を媒介する関係態として、マルクスは、神と人間の両極を媒介するキリスト (神人) の例を挙げる。この例はすでに、『パリ草稿』のなかの「ミル評注」にあげられているトリアーデ「神-キリスト-人間」の例である。それに対比されるトリアーデは「私的所有-貨幣-社会」である [キリスト=貨幣]。したがって、ヘーゲルの両極を媒介する関係態という発想は1844年にすでにマルクスに継承されていたのである。

この関係態は、商品から貨幣が発生し、商品と貨幣の関係から資本が発生する。こうして「すべての経済の総体的な表現は、両極に対して一面的であつてもつねに交換価値である。それはそのさい媒介項として措定されている。例えば流通における貨幣、生産と流通の媒介者としての資本それ自体のように」。<sup>66</sup>媒介するものは次の段階では媒介されるものに転態し、より高次の力を持つ。つぎのように、媒介関係 [A-B], [C-D], [E-F], [F-G]… から媒介態 [C→E→G] が生成する。

([[[A-B] C-D] E-F] G…))

こうして、つぎつぎと経済学的諸契機を有機的に包摂する媒介運動は、上記のような多重化する包摂関係で、

[[[[[[[[[①商品→] ②貨幣→] ③産業資本] →] ④商業資本→] ⑤銀行資本→] ⑥株式会社→] ⑦ブルジョア社会→] ⑧ブルジョア国家]

という「重層的な媒態の系列」を編成してゆく。<sup>67</sup> この多層をなす媒態関係は、そもそも原理的には価値形態が担うという論証が、『経済学批判要綱』（1857 - 58年）→『経済学批判』（1859年）→『資本論』（第1部初版1867年；同第2版1872年）という系列で実現してゆく。『経済学批判』には経済学批判のパラダイムが天文学史にあるということを示唆する、つぎのような記述がある。<sup>68</sup>

【中心と周縁】地球上からは太陽がその他の天体と同様に天空を運動するものとして見える「天動説」の視座から離れ、逆に地球を含む諸天体が太陽を中心に運動する「地動説」の視座から観る。その太陽系の観点からは、太陽は諸天体を関係づける媒態である。このように、地動説への視座の転換は、諸天体が規則的に配列された有機的体系に変換する作業である。

マルクスは1859年の『経済学批判』で、まさにこのような有機体<sup>69</sup>として諸商品と貨幣の関係を位置づけている。諸商品は貨幣という中心（Zentrum）を軸に回転する周縁（Peripherie）である。<sup>70</sup> 世界市場における貨幣は周縁的な諸商品を組織する中心である。その中心=周縁関係は、太陽と諸衛星の関係にアナログスである。やはり、ヘーゲルのばあいと同じように、マルクスにあっては経済学は天文学史とは類似的である。マルクスの場合、近代天文学史は虚偽（天動説）が真理（地動説）に反転するドラマツルギーである。マルクスの経済学批判は近代天文学史をパラダイムとする。

【真理は虚偽の背後に潜む】真理は赤裸々な姿で直接に存在してはいない。これが、マルクスが学位論文から『資本論』まで一貫して堅持する観点である。「真理は虚偽の背後に転倒し隠蔽されて潜在する」。いやむしろ、真理とは「虚偽に相対し自立して存在する概念」ではなくて、「虚偽が真理として現象するシステム」

であり、「真理が虚偽に、虚偽が真理に反転するシステム」である。コペルニクスが伝統的な天体の見掛け（仮象）の運動をドグマ化した天動説を批判することを媒介にして、地動説に到達したように、虚偽（天動説）批判を媒介にして真理（地動説）は顕現してくる。したがって、研究は、虚偽の形態をとっている自己の世界像に対して批判的に・否定的に関係するほかない。

【否定的な自己関係としての批判】学位論文を準備中に取ったノート「エピクロスの哲学」の表現を援用すれば、虚偽に囚われている自己を批判する関係こそ、いいかれば、「否定的な自己関係（negative Beziehung auf sich）」<sup>70</sup>がもたらす多様な形態で展開する二重態こそ、研究対象への出発点でなければならない。今日のパラドックス論の用語でいえば、「否定的な自己参照（negative self-reference）」である。「エピクロスの哲学」のこの「否定的自己関係」や『哲学の貧困』の「誤謬推論」という語法に端的に表明されているように、真理は感覚や知性を研ぎ澄ませれば、自から「明晰・判明に」見えてくるものではない。明晰・判明に現象してくるものも、まずは虚偽である。虚偽を真理に何故・如何に転倒するか。しがたって、研究対象への批判的・否定的な接近法が採用されなければならない。（以上）

<sup>1</sup> 内田弘『資本論のシンメトリー』（社会評論社、2015年）、同「『資本論』の原始的再帰関数—アリストテレス難問のマルクス解法—」専修大学社会科学研究所『社会科学年報』第52号、2018年3月を参照。

<sup>2</sup> Hiroshi Uchida, 'Marx's Capital in Primitive Recursive Function: Marx's Solution of Aristotle's Aporia', *Senshu Economic Bulletin*, December 2018.

<sup>3</sup> 前掲書、内田弘『資本論のシンメトリー』、374頁を参照。

- <sup>4</sup> K. Маркс, Математические Рукописи, Издательст《Наука》, Москва 1968. カール・マルクス『数学に関する遺稿』岩波書店、1947年、58 - 59頁。マルクス『数学手稿』大月書店、1973年、61頁。引用文、若干変更。[ ] およびボールド体強調は引用者。
- <sup>5</sup> MEGA, II/1.2, S.359. この分数の分子と分母の連鎖の規則性に注目したい。なお、本文への引用にあるように、「資本一般」の「種差」は「要素形態」と規定されている。その関係の最も抽象的な規定が、『資本論』冒頭の「商品集合 (Warenammlung) かつ 要素形態 (Elementarform)」としての単純商品である。「集合・要素」関係は、単に商品論次元に限定されない。その上位の資本の関係概念にも再現する重層的な規定である。この重層的な関連を「価値形態」の並進対称操作が展開する。
- <sup>6</sup> MEW, Bd.35, S.114. ただし、マルクスが微分法を研究したとき (1858年以後) には、すでにコーシーの『解析教程』(1821年) が刊行されていた。マルクスがコーシーを知らなかったのは、ヘーゲル『大論理学』(存在論における数学の哲学的規定) を主な参考文献にした制約のためであろう。
- <sup>7</sup> マルクスにニュートンの「神秘的な方法」は批判されるけれども、ニュートンの主要な関数は「対称式」である。ニュートンとマルクスは「対称性」への問題関心で非常に近い。
- <sup>8</sup> 前掲書、マルクス『数学手稿』98頁。記号 [ ] 内は引用者補足。
- <sup>9</sup> Leonhardo Eulero, *Introductio in Analysin Infinitorum*, Tomus Prinus, Lausannae, MDCCXLVIII, Constanter Ritteram, p.46. レオンハルト・オイラー『オイラーの無限解析』高瀬正仁訳、海鳴社、2001年、56頁以下の「第4章 無限級数による関数の表示」を参照。すぐのちの本文で、この文献を紹介する。
- <sup>10</sup> 「マルクスも正しく指摘しているように、テイラー展開は微分学の出発点ではなくて、むしろその成果、ある意味では最も貴重な、最も豊かな成果である」(マルクス『数学に関する手稿』前掲書、玉木彦彦「解説」125頁。)
- <sup>11</sup> 「虚偽の背後に真理を発掘するという主題」は本稿の末尾の「真理は虚偽の背後に潜む」で論じる。マルクスの1839年の「エピクロスの哲学」ノートにおける語法「否定的な自己関連 (negative Beziehung auf sich)」(後述) にその発想が端的に表現されている。
- <sup>12</sup> カントにおけるヒューム懐疑主義のモーメントは、『純粹理性批判』後半の仮象論をその前半の感性・知性に根拠づけられた認識論にも適応するというマルクスの『純粹理性批判』に対する批判に作動しているであろう。
- <sup>13</sup> MEW, Bd.35, S.23-25. 傍点強調は引用者。
- <sup>14</sup> マルクスの数学草稿にはコーシーの「 $\epsilon - \delta$  論法」(1823年) が記されていない。その限りでマルクスはその論法を知らなかったと思われる。しかし、この論法におけるエプシロン [error] (e) とデルタ [deta] (d) の間の自己修正する再帰性 (ei  $\rightarrow$  di  $\rightarrow$  ej  $\rightarrow$  dj  $\rightarrow$ ) と同型の再帰性でマルクスが微分の収束過程 (dxi  $\rightarrow$  dyi  $\rightarrow$  dxj  $\rightarrow$  dyj  $\rightarrow$ ) を考えていた蓋然性がある。この「自己を修正し再帰するという対称的な動因」が内在してこそ、収束可能性が規定できるのではなからうか。収束過程の内部は無規定でよいのだろうか、というのがコーシーの問題関心であったとすれば、この問題をマルクスは、オイラーを参考に、自己修正する再帰過程で考えていたと思われる。とすれば、マルクスはオイラーを介してコーシーに近いところで、しかしコーシーとは違い「微分法」で考えていたことになる。
- <sup>15</sup> Hegel, *Wissenschaft der Logik*, Suhrkamp, Band 5, 1969, S.314; 武市健人訳、岩波書店、1994年、上巻の下、125頁。ボールド体強調は引用者。
- <sup>16</sup> このような「並進対称」は、『資本論』では特に「貨幣資本循環・生産資本循環・商品資本循環」の三つの資本循環範式が「貨幣・生産・商品」が対角線上に無限に連鎖しうるネットワークを編成することで、カントールの「対角線論法」と類似性がある。
- <sup>17</sup> Karl Marx, *Ökonomisch-philosophische Manuskripte vom Jahre 1844*, Reclam, 1988, S.142; 『マルクスパリ草稿』山中隆次編訳、御茶の水書房、2005年、70頁を参照。
- <sup>18</sup> したがって、廣松渉が『青年マルクス』で批判するような「トートロジー」に『経済学・哲学草稿』のマルクスは決して陥ってはいない。

廣松がマルクスに観たその「誤り」なるものは「並進対称操作」であり、『資本論』を編成する原理の祖型なのである。

<sup>19</sup> 本稿筆者が上記の高瀬訳と対比して参照した『無限解析序説』の原典は、Impression Anastaltique, Culture et Civilisation, 115, Avenue Gabriel Lebon, Bruxelles, 1967のリプリント版である。『資本論』理解のために決定的に重要なこの文献名は、(注9)だけでなく、本文に記した。なお、カール・マルクス『数学に関する手稿』玉木秀彦・今野武雄共訳著、岩波書店、1949年の58頁に「オイラー(レオナルド)、1707年生、1783年没、『無限解析学入門』(書名訳ママ)ローザンヌ、1748年。…」とある。同書の改定訳である、マルクス『数学手稿』菅原仰訳、大月書店、1973年、61頁にも「7 オイラー(レオナルド)、1707年生、1783年没、『無限解析序説』…」とある。

<sup>20</sup> Euler, *ibid.*, p.47; 前掲高瀬訳56頁。

<sup>21</sup> MEW, Bd.30, S.362. 念のために付記すれば、本稿で引き合いに出す数学は、今日の日本では、高等学校上級生が学ぶ数学である。270年前(『無限解析序説』1748年)の西欧先端数学が今日(2018年)では日本などの諸国では一般常識になっているのである。

<sup>22</sup> Euler, *ibid.*, p.vii-viii, viii-ix, xi-xii; オイラー『無限解析序説』高瀬訳、p.v, vii, viii-ix.

<sup>23</sup> MEW, Bd.35, S.151.

<sup>24</sup> Euler, p.90; 高瀬訳104頁。

<sup>25</sup>  $e$ のこの「不変の特性」と「資本の自己増殖という、すぐれて可変の本性」の関係をいかに理解したらよいだらうか。この特性は、 $e$ が『資本論』冒頭から前提される「社会的平均の定義式」にも存在することと深く関係する。その意味で、 $e$ は経済学のカテゴリーが量的に変化しうる「諸関係比率(Verhältnisse)」を表現する「場(locus)」の概念であろう。自己増殖する資本の運動は $e$ では関係比率の変化で表現される。資本の有機的構成の高度化、価値の生産価格への転形などは、 $e$ における関係比率の変化で表現される。その意味で、「総価値=総生産価格、総剰余価値=総利潤」の「総計一致2命題」は、価値タームの絶対量を前提にした配分比率の変化(価値と生産価格の乖離率、剰

余価値率と利潤率の乖離率)を指示する命題であろう。資本主義的生産様式の発展とは、一般的には、労働力生産性上昇率を無限に上昇させて単位価値を無限に0に減少させる傾向であり、複素平面でみれば、単位円上の商品は、垂直の虚軸の近くから水平の実軸に無限に接近する傾向=「脱商品化」で示される。傾向としての「有機的構成の高度化」は単純化すれば、これである。 $[ar+ia'] \rightarrow [ar+0]$ .

<sup>26</sup> Euler, p.104; 高瀬訳120頁。この「オイラーの公式」について、オイラーの『無限解析序説』のテキストに内在した解説に、高橋浩樹『無限オイラー解析』(現代数学社、2007年)がある。特に66頁以下を参照。

<sup>27</sup> Euler, p.104; 高瀬訳120頁。

<sup>28</sup> 「オイラーの等式」から「オイラーの公式」を導き出す演算については、示野信一『複素数とはなにか』講談社ブルーバックス、2012年、170頁以下を参照。

<sup>29</sup> 示野信一、前掲書184頁の「図5.17  $\theta$ xy空間の曲線 $e^{i\theta}$ 」はこの軌跡を明確に描いている。ただし、そこには、その軌跡が「反転対称操作 $\Phi \times$ 回転対称操作 $\Psi$ 」に対応するものであるとは記していない。なお、水谷仁による、関数 $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$ の図解(Newton, 「微分と積分」2018年7月、137頁)は、実部と虚部を総合した軌跡の螺旋を描いてはいるが、 $\Phi$ と $\Psi$ で表示できる軌跡=「対称的に後退=前進する輪」がやや大きな黒点に収束していて、その軌跡が明示されていない点が惜まれる。

<sup>30</sup> 内田弘『『資本論』の原始的再帰関数』専修大学社会科学研究所『社会科学年報』第52号、2018年3月10日発行を参照。

<sup>31</sup> 内田弘『『資本論』の自然哲学的根拠』専修経済学論集』通巻第111号、2012年3月を参照。

<sup>32</sup> Nicolai Copernici, *Torinensis de Revolutionibus Orbium Coelestium*, Libri VI, Norimbergae apud Ioh, Petreium, Anno M. D. XL III, Impression Anastaltique, Culture et Civilisation, 115, Avenue Gabriel, Lebon, Bruxelles, 1966, Praefatio Authoris, p.iii. コペルニクス『天球回転論』高橋恵一訳、みすず書房、1993年、14頁。ただし訳語「対称性」は高橋訳では「均衡」となっている。原語はsymmetriaである。なお、或る英語訳では、

- ‘the structure of the universe and the true symmetry of its parts’である (<http://www.webexhibits.org/calendars/year-text-Copernicus.html>.) 同書の中国語訳(哥白尼訳『天球運行論』商務印書館出版、2016年)でも、「対称性」と訳されている。「宇宙的结构及其各个部分的真正**对称性**」(同書 xxxi 頁)。
- <sup>33</sup> *Das Kapital*, Erster Band, Dietz Verlag Berlin 1962, S.74.。
- <sup>34</sup> MEGA, IV/1, S.80; 『マルクス・エンゲルス全集』第40巻、大月書店、1975年、岩崎允胤訳 116頁。訳文一部変更。
- <sup>35</sup> このMitteは、のちに [5] でみるヘーゲル『法の哲学』§ 302のMitteと同義である。
- <sup>36</sup> MEGA, IV/1, S.81; 訳 118 - 119.
- <sup>37</sup> Euler, p.XII : 高瀬訳 14頁。なお、『数学に関する遺稿』の訳者・解説者のひとりである玉木英彦は、戦時日本末期の理化学研究所における仁科芳雄をリーダーとする原子爆弾製造研究スタッフのひとりである。山本洋一『日本製原爆の真相』(株式会社創造、1976年)を参照。
- <sup>38</sup> 前掲書『数学に関する遺稿』131頁。ボールド体による強調部分は引用者。
- <sup>39</sup> 事物をこのような「二重性をもつ存在」として把握するマルクスの観点は、カント『純粹理性批判』のアンチノミーの批判=止揚形態にあり、早くも1839年の7冊のノート「エピクロスの哲学」で定礎されている (MEGA, IV/1, S.17 [アンチノミー 1], S.19 [アンチノミー 2], S.13 [アンチノミー 3], S.11-12 [アンチノミー 4])。内田弘「『資本論』の自然哲学的基礎」『専修経済学論集』通巻第111号、2013年3月を参照。そのノートの他の箇所でもカント・アンチノミーは繰り返し論じられている。この問題意識は、『純粹理性批判』のアンチノミーで典型的に示される、すぐれて二分法的な思维様式をとるカントの思维様式を止揚しようとするマルクスの問題意識に規定された存在論によるものである。
- <sup>40</sup> 有限二項展開の項の数は、その累乗が奇数の場合には偶数であり中央の項は存在しない。その数が偶数の場合には項の数は奇数であり、中央項が存在する。例えば、 $(x-1)^2 = x^2 - 2x + 1$  [偶数→奇数] であるのに対して、 $(x-1)^3 = x^3 - 3x^2 + 3x - 1$  [奇数→偶数] である。
- <sup>41</sup> カント『純粹理性批判』のアンチノミーについては、石川文康『カント 第三の思考』名古屋大学出版会、1996年、特に「第四章 アンチノミー論における無限判断の支配」を参照。
- <sup>42</sup> MEGA, IV/1, S.9-22. 訳 15-39頁。
- <sup>43</sup> MEGA, I/1, S.26. 訳 199頁。
- <sup>44</sup> 下記の4つのアンチノミーの説明のあとの記号 [B454-461] などは、慣例にしたがった『純粹理性批判』第2版の頁数である。なお、筆者はすでに内田弘「『資本論』の自然哲学的基礎」『専修経済学論集』通巻第111号、2012年3月、42-48頁で、「エピクロスの哲学」ノート I から引用して、マルクスの「カント・アンチノミー」に関する議論を詳しく紹介した。本稿では、マルクスにおける「対称性原理」の構築という筆者による新しい問題枠への関連で、マルクスによる「カント・アンチノミー」を論じる。
- <sup>45</sup> MEGA, IV/1, S.17. 訳 30頁。この引用文に続く文も参照せよ。
- <sup>46</sup> ヘーゲルは『小論理学』§ 94補遺で、悪無限は直線であり、真の無限は自他の相互媒介関係がなす円環であると規定する。
- <sup>47</sup> マルクスの存在論を基礎づけるこの二重態は、つぎのような現代の量子コンピューターの世界と同型的である。「量子力学の世界では《0であり1でもある》という重ね合わせの状態 [二重態] になり、これを計算に応用するのが量子コンピューターである。1つずつ順番にこなす従来のコンピューターの限界を超え、複数の計算を同時並行にこなせるため、高速計算が期待されている」(『朝日新聞』2018年8月23日、朝刊 23頁「量子コンピューター黎明期」。) [ ] 内は引用者挿入。究極の存在形態を「原子 (1) と空虚 (0) との二重態」で規定するマルクスの1841年の学位論文は、われわれの通念を超越して現代に届く理論的射的距離をもっていないだろうか。
- <sup>48</sup> MEGA, IV/1, S.19. 訳 32頁。
- <sup>49</sup> MEGA, IV/1, S.13. 訳 21頁。
- <sup>50</sup> MEGA, IV/1, S.11-12. 訳 18頁。
- <sup>51</sup> 前掲論文、内田弘「『資本論』と『純粹理性批判』」49頁を参照。「物神崇拜批判」はマル

クスだけが行ったのではない。物神崇拜に関するマルクス固有性は、商品物神性の解明にある。しかし、『天文学史パラダイムと宗教的物神崇拜批判』をカントと共有することで、マルクスはカントの後継者である。

<sup>52</sup> 望月清司 [『生産様式接合の理論』(『経済評論』1981年7月号)] によるマルクス用語の訳語、Gemeinwesen = 「共存体」、Gemeinschaft = 「共同体」、Gemeinde = 「共住体」は適訳であろう。『ドイツ・イデオロギー』、『経済学批判要綱』、『資本論』における当該用語は、明確に区別し関連づけて訳されなければならない。

<sup>53</sup> 沖縄は1971年の変換まで米国ドルの使用が強制された。占領下日本の「本土」でも、当初米国ドルの使用が予定されていた。

<sup>54</sup> MEW, Bd.23, S.67.

<sup>55</sup> MEGA, IV/1, S.101.

<sup>56</sup> その点でアダム・スミスは、そのクリティカルな点を巧みに回避した。スミスは「天文学史」でただ「不幸なガリレオ」とのみ記し、「なぜ不幸なのか」は書かなかった。内田弘 [『国富論』の編成原理と『哲学論文集』] 『専修経済学論集』通巻第126号、2017年3月、45頁を参照。

<sup>57</sup> ドイツ観念論を「宗教哲学」として近代日本へ導入するという、明治時代以来の歪みがいまなお残っていて、かつての三枝博音の『日本に於ける哲学的観念論の発達史』(文圃堂書店、1934年)をほぼ1つの例外として、カントの宗教的呪縛批判=新しい自然哲学樹立を明確に主題として語るカント研究はほとんどみられない。マルクス研究もまた、マルクスが宗教批判を主題としたことを知っていても、天文学史パラダイムからする宗教批判でマルクスがカントのまっとうな継承者であることに気づかず、マルクスをカントの批判的継承者として研究することも、ほとんど存在しない。マルクスの経済学「批判」はカントの批判哲学の「再批判」であるのに、である。同じように、例えばアダム・スミスが同時代の思想的制約を受けていることを史実に基づいて再現するような、彼の思想的状況に内在する方法態度が求められていないだろうか。21世紀現代の間も思想的制約に生きている。異なる時代の異なる思想的制約を自

省し比較する観点が不可欠ではなかろうか。

<sup>58</sup> この単語「層 (sphäre)」には天動説的な含意がある。

<sup>59</sup> Hegel, *Rechtsphilosophie*, Suhrkamp Verlag, 1970, S.347. ヘーゲル『法の哲学』藤野渉・赤澤正敏訳、中央公論社、世界の名著(35)、1967年、442-443頁。

<sup>60</sup> スミスの『国富論』と『哲学論文集』の関係については、前掲の内田弘 [『国富論』の編成原理と『哲学論文集』] 『専修経済学論集』通巻第126号、2017年3月を参照。そこで、アリストテレス『デ・アニマ』がスミスの哲学的思惟の基礎になっていることを明らかにした。

<sup>61</sup> Hegel, *Rechtsphilosophie*, *ibid.*, S.472. 前掲訳560頁。ボード体強調は引用者。この引用文に関連するのがカント『純粹理性批判』のつぎの文である。「当の客観的形式 [われわれの一切の感性的直観の観念性という原理] に客観的実在性を付与すると、そのことで、すべてが単なる仮象 (Schein) に転化することはさけられない」(B70)。すべての実在物が止揚されてもお残る観念的な「二つの無限なもの」(時間と空間)は究極的に存続する。カントはそれを「仮象」という。マルクスにとって、時間と空間は相対化され(時空間の相対性)、そこに関係態としての価値は存立する。

<sup>62</sup> マルクスは『経済学批判要綱』を執筆するさいにヘーゲル『大論理学』を参考にした。内田弘『中期マルクスの経済学批判』(有斐閣、1985年)の「第3章」および、*Marx's Grundrisse and Hegel's Logic*, Routledge 1988を参照 [ただし、この英文著書におけるヘーゲル論理学からの引用は『小論理学』]。そのさい、マルクスが経済学を批判する手法を『大論理学』のなかの数学、就中、オイラー=ラグランジュの微積分学も参考にし、それが機縁でマルクスは数学を研究し始めたかと判断される。《自己に再帰する論理 (A→B・B→A)》を数学的に提示したオイラーたちの数学は、ヘーゲル論理学そのもの(特に推論)の編成原理として撰取された蓋然性が存在する。《オイラー→ヘーゲル→マルクス》という数学史の系譜に注目して『資本論』を解説する作業が不可欠である。しかしながら、ヘーゲル論理学の推論は『大論理

学』では未完成であり、『エンチュクロペディー』初版、1817年の冒頭のいわゆる『小論理学』で完成する。ヘーゲル『ハイデルベルク論理学講義』黒崎剛監訳、ミネルヴァ書房、2017年を参照。

<sup>63</sup> 『マルクス パリ手稿』山中隆次編訳、御茶の水書房、2005年、95頁を参照。マルクスは『経済学批判要綱』（1857 - 58年）や『経済学批判』（1859年）まで、交換価値と価値との概念上の区別および関連、即ち価値形態の理論が未完成であった。引用文の注記個所の「交換価値」は「使用価値そのもの」と対概念の「価値」であろう。

<sup>64</sup> この「弁証法的に」という副詞は、ヘーゲル論理学的な含意だけでなく、カント的な含意、すなわち、「二枚舌みたいな（double-tongued like）二重態（Dualität）を経て」というニュアンスがある。

<sup>65</sup> MEGA, II/1.1, S.246-247. ボールド体強調は引用者。

<sup>66</sup> MEGA, II/1.1, S.247.

<sup>67</sup> 同上。

<sup>68</sup> MEW, Bd.13, S.82.

<sup>69</sup> マルクスが「資本主義的な生産有機体（Produktions**o**rganisation）」というとき、カントが『純粹理性批判』で「オルガノン」は虚偽 = 仮象を捏造すると批判したこと（B84-85）を含意する。資本主義的生産「有機体」は、真理が虚偽の内部に隠蔽されている生産様式である。その様式からは、批判を媒介にして初めて真理が顕現する。カントは真偽を二元論的に区分したけれど、マルクスは真偽を「相互に再帰する対称性」・「存在 = 認識論（onto-epistemology）」で観る。真偽問題は、外部の真理をどこまで正確に知り得るかという単なる認識主観の問題ではない。実践に先立ち《こうであろう》と想定することが実践を条件づけ結果も規定する。その結果はつぎの想定を条件づける。想定が反復 = 再生産された誤謬の一例が天動説である。根もない噂、捏造された「史実」など、真偽問題は広大で底深い。真偽が混濁する世界に人間は生きてきた。マルクスの学位論文の視座がここにある。

<sup>70</sup> MEGA, IV/1, S.89.