でんえい会誌・投稿・2009 June

<『弁証法解析』を提案する>

安良城勝也(あらき　かつや)（E 昭和25年・卒)

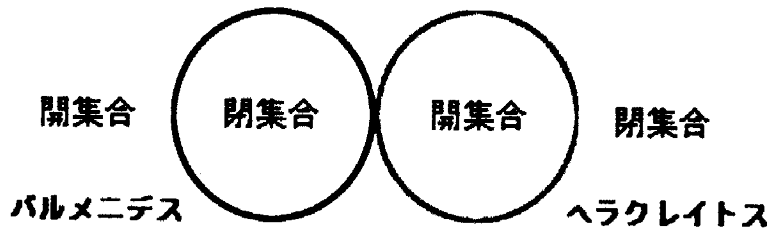
『弁証法解析』とは、「あるもの」(Etwas)を「順序対」として捉えることを意味する。
『弁証法』に対比されるものは、常識に馴染みやすい「形式論理」である。
常識を超え、森羅万象を、『弁証法解析』的に捉えると、対象・事象「解像度」が深まる。
数論においては、根元的 "Cayley-Dickson Construction"が、「複合順序対」と理解され、
「多元数構成の展開」:

実数 → 複素数 → 4元数 → 8元数 → 16元数

が、この「複合順序対」・「弁証法」の視点から統一的に理解される。
この多元数論の詳細は、http://www.geocities.jp/vickedgarapoehegel/ が扱っている。
本論は、基礎物理学を扱う。まず、『弁証法論理』と『形式論理』の根元的差異を、集合論・位相空間的に表示、ついで、解析力学が、複合順序対・構造を持つことを示す。

形式論理学的 Etwas(あるもの)

弁証法的 Etwas(あるもの)

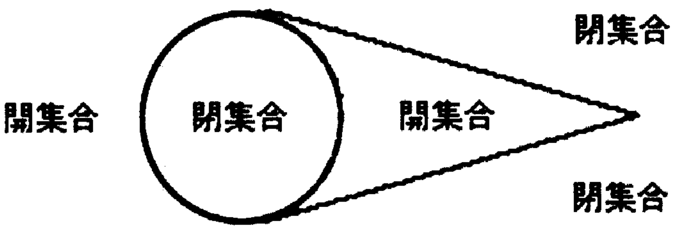


KankodoriGencho　　　　2009 June

この根元的差異は、以下の図を経由して、複合的構成に発展、古典的な「卍・巴」となる。
論理説明のため、本論で採用の表示は、「集合論・位相空間論」的であるが、より一般的に、「あるもの」(Etwas)は『順序対』、さらには、『複合順序対』構造を持つとの視点に立つ。

形式論理学的 Etwas(あるもの)

弁証法的 Etwas(あるもの)



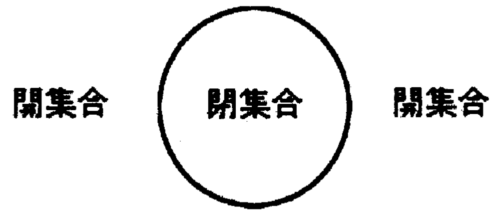
KankodoriGencho 2009 June

『順序対』は、１つのものが２つに別れ、さらに、１つのものとして統合されているという意味で、「弁証法」の **Ansichsein・Fursichsein・AnUndFursichsein** 展開に対応する。
以上の視点からは、例えば、「ポアソン括弧」・「交換子積」・「Jacobi の公式」が、まさに、『複合順序対』構造をもつことになり、これらが、本論の射程内に含まれる。
交換子積は、[,] で表示されるが、実は、その内容は「複合順序対」・「対の対・構造」

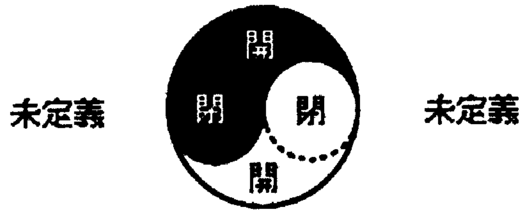
[[,] , [,]]

を持っている。
『複合順序対』構造は、「卍・巴」構造であり、さらに、「正８面体」構造へと展開する。
展開途上の一連の構造は、以下に見るように、「事物・事象」把握の強力な手段を提供する。
ここに到って、『弁証法論理』は『形式論理』と合流、『形式論理』における、対象Ａと対象Ｂの ExclusiveOr (Xor) 的・形式論理的関係は、「絶対矛盾の自己同一」として、『弁証法論理』のモデルとなる。対象・事象の Xor 的理解は、「弁証法」的理解そのものである。

形式論理学的 Etwas(あるもの)



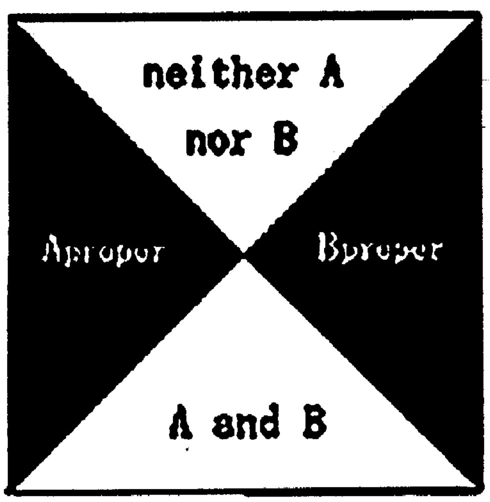
弁証法的 Etwas(あるもの)



KankodoriGencho 2009 June

『卍・巴』構造は、card 形式で以下の図のようになる。図は、「２入力・１出力・1/0 信号系の Venn Diagram」における ExclusiveOr(Xor) である。

Xor



下図は、この Venn Diagram 構造による Newton 力学理解を示す。

表現は、dimension レベルになっている。

ここで、イタリック体の M は、「加速度記述」には、質量が「顕れないこと」を意味する。

これは、ある種の「消失」である。

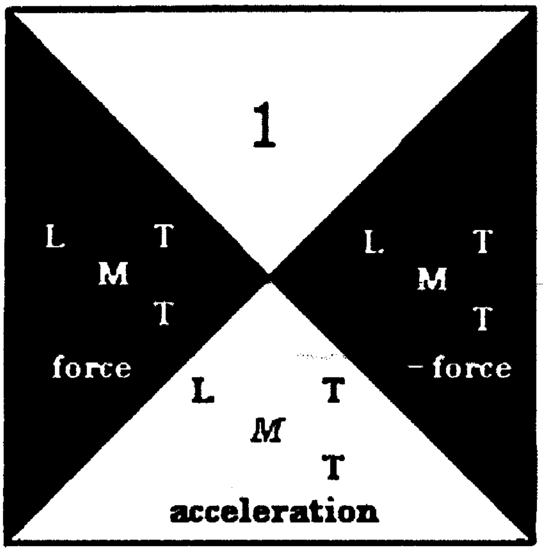
図中、数字の 1 は、dimension 表示の原理である『積』において、その原始的状態・・・

「積操作」以前の状態・・・『無』・・・が 1 であることを示している。

質量 M を中心とする『時・空』対立は、『時間＝分母・空間＝分子』構造をとる。

このようにして、この図は、「力」ベースの「作用・反作用」原理を表現することとなる。

Newtonian

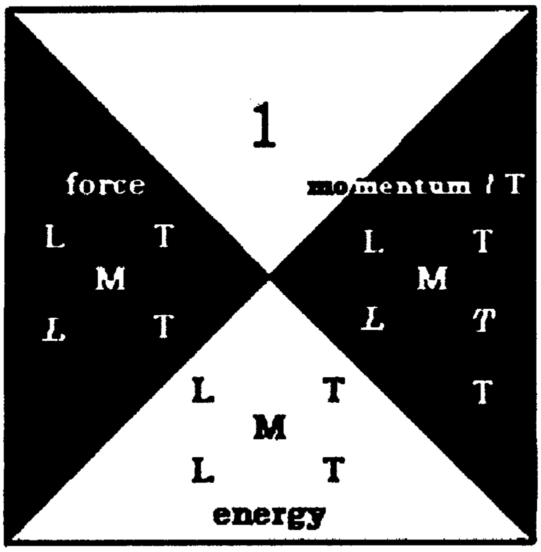


StudienZuHegelsPhilo09

Newton 力学における「作用・反作用」原理は、解析力学において、Euler-Lagrance 方程式の形をとる。

そして、Euler-Lagrance 方程式もまた、下図のように、『複合順序対』構造を持つ。
Euler-Lagrance 方程式は、エネルギー・ベースの「作用・反作用」原理表現といえる。
図において、左側の▲は、エネルギーから見た「力」であり、
右側の▲は、エネルギーから見た「運動量の時間的変化」を表す。
ここで、イタリック体の諸物理量は、その物理量による『微分』・『割り算』を表す。
「積演算」関係において、『微分』・『割り算』とは、その除数量の「消失」を意味する。
イタリック体を消し去れば、先の Newtonian の図と同一内容になる。
但し、この図では、「Energy は、Lagrangian を表す」
以上の結果、図は・・・「力」と「運動量の時間的変化」が等しいことを表す。
これが、「Euler-Lagrance 方程式」の意味である。

Euler-Lagrange

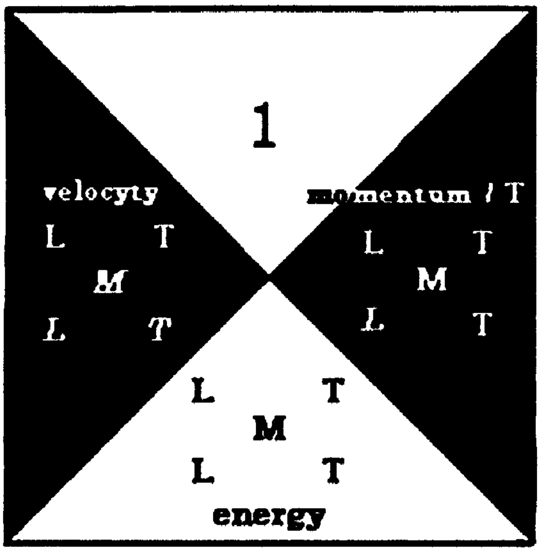


StudienZuHegelsPhilo09

次いで、「Hamilton の運動方程式」に入る。
「Euler-Lagrance 方程式」が単一の方程式から成り立ち、２つの▲が「作用・反作用」的に対立しているのに対し、これと同等な「Hamilton の運動方程式」は、２つの方程式か

ら成り立ち、２つの▲は、それぞれ「作用・反作用」原理を内包する。
その結果、左の▲は「Energy (Hamiltonian)を運動量で微分したものが、速度であること」を意味し、右の▲は「Energy (Hamiltonian)を距離で微分したものが、運動量の時間的変化であること」を表す。
これが、「Hamilton の運動方程式」の意味である。

Hamiltonian

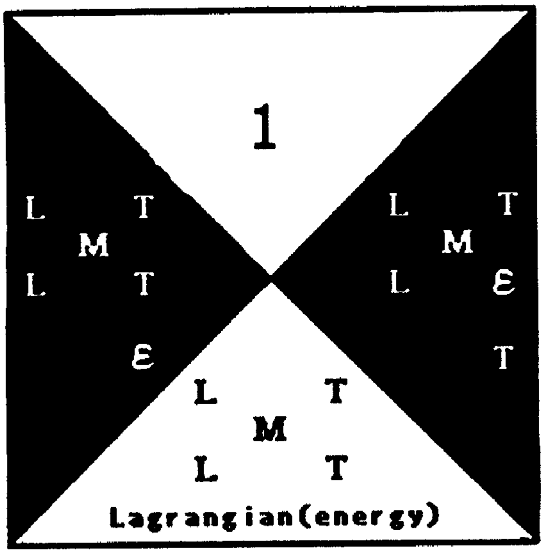


StudienZuHegelsPhilo09

次いで、物理学の根本原理・・・Noether の定理に入る。
この根本原理も、また、『複合順序対』構造を持つ。
一般に、直観的理解困難とされる「Noether の定理」も、『弁証法解析』によると、容易に理解される。
下図において、左の▲は、「Lagrangian の ε に対する変化」を表す。
ここに、 ε は任意の物理量の変量である。
右の▲においては、その「ε」と「時間 T」とが、相互にすり換えられている。

その「ε・T すり換え」によって、特定の変数「時間」依存の Lagrangian 概念は、より一般的な「ε依存」へと変身することにより、飛躍的な適用範囲拡大を獲得したのである。
これが、近代物理学の根本原理「Noether の定理」の本質と考えられる。
素粒子物理学学習を志す者にとって、「Noether の定理」理解は、必須科目である。
『弁証法解析』は、このような高度な視点に基づく pedagogical な手段を提供する。

Noether



StudienZuHegelsPhilo09

次いで、「作用積分」原理に入る。
図中、F(f( )) は、『汎関数』(functional)と呼ばれるもので、「関数の関数」である。
この原理は、Noether の定理同様、「すべての『原理』に先行、『原理中の原理』とされる」。
この原理は、「物理学の基礎」となっている多くの・・・「dx に基づく・・・ f(x) の微分方程式」を、・・・「δx に基づく・・・条件：変分 δF ＝ 0 」から導き出している。
すべての重要な物理学の定理は、この「作用積分」の原理から導き出されており、今後も重要法則を産出し続けるものと期待される。
この根本原理自体が、またまた、『複合順序対』構造を持つ。

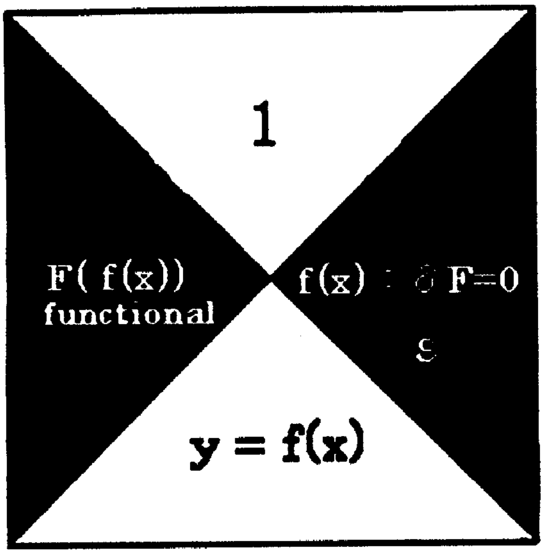
簡略に表現すると、

汎関数 F(f( )) → 変分δF = 0 → f() の微分方程式 ⇔ 物理法則

という図式である。

この図式の根底には、Hegel 論理学的関係： dx(個別) → δx(普遍) が潜んでいる。

Action Integral



StudienZuHegelsPhilo09

『特殊相対論』において中心的役割を演ずる「ローレンツ変換」の複合順序対構造を示す。

『複合順序対』の視点からは、

①「ローレンツ変換」の２つのの式における共通項・・・ルート記号の項・・・は、変換の Ansichsein 関係から産みだされ、

②光速度・・・ c ・・・は、変換の Fursichsein 関係から産み出される

と理解される。

この関係の物理数学的な根拠は、名著、

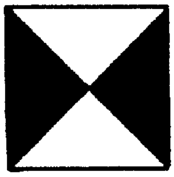
「相対性理論のパラドックス」ヤ・ペ・テルレツキー著、中村誠太郎監修・林昌樹訳

共立出版
で、詳細に述べられている。
本論は、この名著の「Hegel 論理学」的解釈である。

Special Relativity

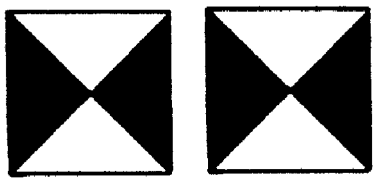
$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \qquad t' = \frac{t - v/c^2\, x}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

Ansich:



$1/\sqrt{1 - v^2/\eta(v)}$

Fürsich:



$\eta(v) = c^2$

StudienZuHegelsPhilo09

Venn Diagram のみの表示が続いたので、より精密化のため、以下にヤ・ペ・テルレツキーの記述をベースに、「ローレンツ変換」式の導出過程を、数式レベルで示す。
この数式の系列が、上記『複合順序対』構造の具体化として、「弁証法」的視点からのこの定数≡光速度・導出過程を捉えていることに注目されたい。
下図の左側が、「特殊相対論」における定数・・・c・・・導出を取り扱っている。
併せて、右側に、「量子力学」における定数・・・$i\hbar$・・・の導出過程を表示した。
共に、観測者・変換・・・1 ⇔ 2　に対する不変性が、「定数」条件を産み出している。
Special Relativity の図において、結線は、代入関係を表す。
Quantum の図において、[,] 式の変形は、ポアソン括弧定義の性質に基づく。
単純化して示すと、両図の間に、次の対応関係が成立する。

「特殊相対論」:

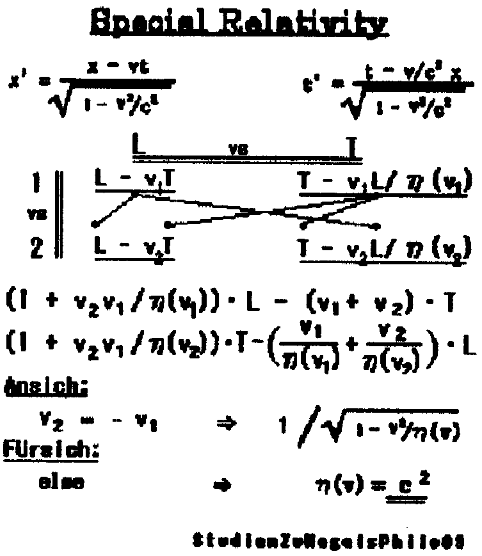
時 間 vs 空 間 ・・・[L , T]

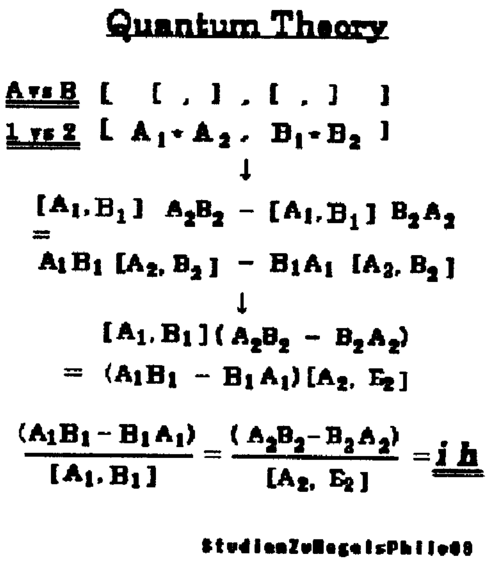
観測者１ vs 観測者２

「量子力学」:

物理量Ａ vs 物理量Ｂ・・・[A , B]

観測者１ vs 観測者２





[終わり]

[付記]

① 素粒子関係者を除き、「理工系スタッフ」は、『弁証法』の必要性を全く感じない。

② 多くの Hegel 論理学者たちは、『形式論理学』は下位概念であると見ている。

このようにして、『Venn Diagram の Xor 関係が、「弁証法」のモデルであるとの視点』は、無人の曠野となり、気鋭の若者参入を渇望している。

この曠野は、実は、豊穣の大地であると想われる。

以上