

# 人間の脳が果たす情報処理の相補的で多重的な相互作用を考える

## Researching on Complementary, Multiplex Interaction in Information Processing of Human Brain

福永 征夫

Masao FUKUNAGA

[jrfd117@ybb.ne.jp](mailto:jrfd117@ybb.ne.jp)

アブダクション研究会

Abduction Research Institute

<http://abductionri.jimdo.co>

### 【アブストラクト】

(1) 地球環境問題、資源・エネルギーの枯渇、災害や事故の巨大化、貧富の差の拡大、難病の発生、内外の対立と争いの激化など、21世紀に生きるわれわれが直面する地球規模の難題群に主体的かつ能動的に対処するためには、人間の営みのパラダイムを自然の系とよりよく適合するものに転換して行かなければならない。

(2) 自然の系と適合するための条件は、人間の認知と思考や行動に、部分／全体、深さ／広がり、斥け合う／引き合う、競争／協調、という一見矛盾し二項対立する相補的(complementary)なベクトルの間に融合という臨界性(criticality)を実現していくことであろう。

(3) この条件が満たされなければ、人間が自然の系の動的かつ循環的な性質を理解することはできないばかりではなく、変化し変動する自然や生存環境の中にあって、永続的な進化と生存を続けることはできないことになるかも知れないものと考えられる。

(4) 本稿では、自然の系としての人間の脳が果たす情報処理の相補的で多重的な相互作用のモデルとして、『ラティスの構造モデル』、並びに、「知」「情」「意」の系を表わす「3軸認知場のモデル」について考察し、それらを論理的な前提にして構築された、多元的・多面的で包括的な「プロセスの知が臨界的な知識と行動を組織化するモデル」を提出し、説明することにする。

**1. 自然や社会の系には、それを動かす相補的な相互作用が働いている**

自然や社会の系では、(1) 安定度を増大させる方向性、すなわち、内部エネルギーを減少させる方向性、(2) 自由度を増大させる方向性、すなわち、エントロピーを増加させる方向性、という相補的なベクトルが相互に作用し、循環し、臨界性で融合して、システムの恒常性や定常性を実現し維持しているものと考えられる。

### 2. 『ラティスの構造モデル』は、自然や社会の系の相補的な相互作用を表現する

X, Y, X and Y, X or Y, から成る数学的なラティスは静態的な論理概念である。

『ラティスの構造モデル』は自然や社会の系の“引き合う”作用をラティスのX and Yに見立てて(X and Y)と表わし、“斥け合う”作用をラティスのX or Yに見立てて(X or Y)と表わして、脳を含む自然や社会の系の相補的な相互作用一般を四本の計算式で表現する構成的な動態モデルである。

そして『ラティスの構造モデル』は上記の(1) 安定度を増大させる方向性、すなわち、内部エネルギーを減少させる方向性、を(X or Y)で表わし、(2) 自由度を増大させる方向性、すなわち、エントロピーを増加させる方向性、を(X and Y)で表わす。

### 3. 「(X or Y) / (X and Y)」が表わす相補的な相互作用の視座は、人間の情報処理の基幹的な枠組みを示す

われわれの認知と思考や行動には、次に掲げるように、種々の相補的な相互作用の視座が存在している。

「(X or Y) / (X and Y)」が表わす相補的な相互作用の視座は、保存の方向に働くベクトルとしての

(XorY) と変革の方向に働くベクトルとしての (X andY) から成る。

そして、この相補的な相互作用の視座は、人間の認知と思考や行動のための情報処理の基幹的な枠組みを示すものである。

これらの視座の枠組みは、人間の情報処理において、意識的または無意識的な制御によってフォーカスされ、共役し、多元的・多面的に、かつ包括的に働く。

①「部分<部分域> (XorY) / 全体<全体域> (X andY)」

②「部分を貫く (XorY) / 部分を連ねる (XandY)」

③「分離 (XorY) / 結合 (XandY)」

④「必然<論理> (XorY) / 偶然<蓋然> (XandY)」

⑤「分析 (XorY) / 構成 (XandY)」

⑥「演繹 (XorY) / 帰納 (XandY)」

⑦「深さ<深化> (XorY) / 拡がり<拡張> (XandY)」

⑧「守成 (XorY) / 創成 (XandY)」

⑨「自律 (XorY) / 他律 (XandY)」

⑩「競争<裏切り> (XorY) / 協調<協力> (XandY)」

⑪「多元性・多面性 (XorY) / 包括性 (XandY)」

⑫「不安定性 (XorY) / 安定性 (XandY)」

⑬「非平衡性 (XorY) / 平衡性 (XandY)」

⑭「一様性 (XorY) / 多様性 (XandY)」

⑮「個別化 (XorY) / 標準化 (XandY)」

⑯「微視化 (XorY) / 粗視化 (XandY)」

21世紀に生きるわれわれが直面する地球規模の多元的・多面的な難題群に対して、われわれが多元的・多面的かつ包括的に対処するためには、「(XorY) / (XandY)」が表わす相補的な相互作用の視座に基づいて、脳の情報処理のプロセスの本質を考え、人間のサステナブルな認知と思考や行動のプロセスの本質を考えることが重要である。

#### 4. 人間は、過去を想起し、未来を想像し予期して、<今><ここ>に対処している

人間は、事実を取り扱う「知」の系、価値を取り扱う「情」の系、目的を取り扱う「意」の系という

三つのシステムから多重的に構成される脳という超システムを具えている。

脳は<今><ここ>において発生する、時間の情報と空間の情報を、「3軸認知場」という時間と空間から成る自らの情報の場に連続的なストーリー線として記憶し、蓄積し、活用し続ける。

各々の系では、<今><ここ>における新たな情報を過去の情報の場にフィード・バックして既存の情報との類似（共通）性と差異（領域）性を調べ上げ、未来の情報の場に、あり得る可能性をフィード・フォワードして、迫り来る未来における環境の変化と変動を想像し予期しながら、<今><ここ>において現実化する環境の変化と変動に対処している。

人間の脳は、リスクの不安を減らし、チャンスの希望を増やすことを通じて、個体や集団の生存と進化を果たすために、「知」「情」「意」の多重的な情報システムが相補的で多重的な相互作用を実現し、互いを促進し互いを抑制して制御し合う、多重的な超システムとして作動している。

#### 5. 「部分域」と「全体域」の相補性の視座から人間の情報処理を考える

人間が自然や生存環境の厳しい変化や変動に対処して生存と進化を遂げて行くための基本的な条件は、部分域の最適化と全体域の最適化を融合して、自然や生存環境の淘汰圧に中立的で自己完結的な認知と思考や行動を効果的かつ効率的に維持し発展させて行くことにあるだろう。

それは、特定の「領域的な知識」に基づく<自己や人間>という部分域の最適化と、他の「領域的な知識」を取り込んだ「広域的な知識」に基づく<他者や自然の生態系を含めた>全体域の最適化を、矛盾なく融合する認知と思考や行動を、営みの全方位において、効果的かつ効率的に維持し発展させることである。

#### 6. 「演繹＝論理」と「帰納＝蓋然」の相補性の視座から人間の情報処理を考える

人間は複雑に変化し変動する自然の系を的確に理解することができないので、部分に分節して、より簡易な系として捉えざるを得ない。

そこで、部分の系を対象に既存の特定の「領域的な

知識 (vertical-domain knowledge)」Aを適用し、分析論的立場から、対象を論理的に掘り下げて捉える。これが演繹という知識を貫く過程である。

しかし、系の他の部分を含めた系の全体を捉えるとなると、対象の性質が知識Aの限界を超えることになって、知識Aからは、対象を説明できる正しい帰結を導けないことが多い。

知識Aの限界で生じた説明のつかない帰結Xを理解するには、視座を相補的に転換して、構成論的立場から、蓋然的に知識の幅を広げなければならない。

仲介する領域的な知識または暗黙的な知識Bを仲立ちにして、帰結Xを説明できそうな、新たな領域的な知識Cを探索し、AとBとCを、「広域的な知識 (horizontal-domain knowledge)」に組み換えなければならない。

これが帰納という知識を連ねる過程である。

このとき、 $A \Rightarrow B \Rightarrow C$  および  $C \Rightarrow B \Rightarrow A$  の2方向の広域的な知識が形成される。その両方が相互に還流され、方向の違いによって変らない、「より普遍的な高次元の領域的な知識 (high-dimensional general knowledge)」Dが創造される蓋然性がある。

これがアブダクション (abduction) という知識の融合の過程である。この知識Dによって、系の部分と系の全体を、矛盾なく融合させて捉えることができる。

すなわち、われわれは、新たに形成された高次元の領域的な知識Dを適用し、分析論的立場から、対象を論理的に掘り下げて捉えることができるようになる。

そして、われわれは、更に、自然のより複雑な系を捉えるために、この高次元の領域的な知識Dに基づいて、次なる貫く過程と連ねる過程を循環させ、変化する自然の環境の中で生存し進化するのに必要な、より多元的・多面的で包括的な知識 (plural, many-sided and comprehensive knowledge) をエンドレスに創造し、整備して行かなければならないのである。

## 7. 「守成」と「創成」の相補性の視座から人間の情報処理を考える

生命が環境の変化や変動を乗り越えて持続的な生存と進化を遂げるためには、「部分域」と「全体域」、ならびに、「論理」と「蓋然」、という相補的な視座か

ら、個と集団の自由度を進化させると共に、その営みに「守成」の契機と「創成」の契機を両立させて、矛盾なく融合し、効果的・効率的な営みに徹して行かなければならない。

ここで「守成」とは既存の方法による効果と効率を維持し高めることを言い、「創成」とは既存の方法を踏まえた新規の方法によって、新たな効果と効率を創ることを言う。

「創成」を欠く「守成」では一時的な持続はあっても、せいぜい生存の領域が限局されたものとなるだろう。「守成」を放擲した「創成」だけでは生存の基盤を喪失するので成り立たずに消滅する。

「守成」と「創成」が矛盾し相食む状況は、早晚破局と滅亡をもたらすだろう。

## 8. 人間の脳は、意識の働きによって時間と空間の情報を統合する

人間の脳は、意識の働きによって<今><ここ>という時間と空間の窓をフォーカスし、<今><ここ>において、時間と空間の情報を統合している。

### 8. 1 意識の働きで<ここ>という空間によって<今>という時間を微分する

私たちが歩き慣れた道を通って駅に向かっていることを思い描いて見よう。その行為に関わる知識はすでに習得されていて、アルゴリズムは決まっている。これは、途中で予期せぬことが起こらない限り一定の効率を維持して無難に所期の効果を挙げることができる守成のプロセスと言えるだろう。

この場合、私たちの意識は<今>という時間には介入せず<ここ>という空間に向けられている。このとき時間の意識は特定されずに全時間に開かれている。

このようなプロセスを指して、「時間を空間化」していると言う。

これは言い換えると、意識の働きで<ここ>という空間によって時間を微分していることである。

それは主体が空間を移動するのに伴う時間の変化率を見ていることに当たる。

人間はこのプロセスを通じて自らの活動の効率を

測っているものと考えられる。

## 8. 2 意識の働きで〈今〉という時間によって〈ここ〉という空間を微分する

これに対し、現前の事実を写生するという立場の俳人が吟行の場で句作に取り組むところを思い描いて見よう。多くの場合、オブジェクトも表現も都度に創り出されるものなので、アルゴリズムは不定である。これは、俳人がその時と場所の環境に適応して芸術的に意義のある俳句を効果的に生み出さなければならない創成のプロセスと言えるだろう。

この場合、俳人の意識は〈ここ〉という空間には介入せず〈今〉という時間に向けられている。このとき空間の意識は特定されずに全空間に開かれている。

このようなプロセスを指して、「空間を時間化」していると言う。

これは言い換えると、意識の働きで〈今〉という時間によって空間を微分していることである。

それは主体の時間が経過するのに伴う空間の変化率を見ていることに当たる。

人間はこのプロセス通じて自らの活動の効果を測っているものと考えられる。

## 8. 3 人間の脳は、〈今〉〈ここ〉という意識の窓において、効率の情報と効果の情報を統合している

人間の現実の認知と思考や行動の多くは、アルゴリズムが決まっている部分とアルゴリズムが不定の部分とが互いに接合して様々な形で混在しているのがその実態である。

相補的な視座から人間の情報処理を考えると、一般的には、アルゴリズムが決まっている認知と思考や行動はその多くが空間によって時間を微分して測られる効率のフェーズから構成され、アルゴリズムが不定の認知と思考や行動はその多くが時間によって空間を微分して測られる効果のフェーズから構成されている。

このようにして人間の脳は、時間の軸と空間の軸が交わる〈今〉〈ここ〉という意識の窓において、効率の情報と効果の情報を統合している。

## 9. 「3軸認知場のモデル」を考える

「3軸認知場」は、「知」「情」「意」の時間と空間の情報を組織化して表象する枠組みのモデルである。

### 9. 1 「知」「情」「意」の時間と空間の情報を組織化して表象する

人間は、〈今〉〈ここ〉において発生する――

(1) 自然や生存環境という外部環境に存在し生起する事物や事象の事実に関する「認知の情報」、すなわち「知」の系の情報、(2) 「認知の情報」と「主体の思考や行動の情報」に関して、生体の内部環境が現わす評価・感情という「価値の情報」、すなわち、「情」の系の情報、(3) 「知」「情」「意」の系の情報の間に発生する不均衡を発見し、主体の思考や行動を方向づけて、部分と全体を制御し、その時々ベスト・プラクティスに近づけようとする「目的の情報」、すなわち「意」の情報、――を、  
X軸 [認知の情報・思考や行動の情報の空間]・Y軸 [時間]・Z軸 [評価・感情の情報の空間] の3軸から成る「3軸認知場」という時間と空間から成る自らの情報の場に、時間の情報と空間の情報を連続的に接続して、ストーリー線として記憶し、蓄積し、過去を想起し未来を想像し予期して、〈今〉〈ここ〉に対処していくために活用し続ける。

人間の〈今〉〈ここ〉における「知」「情」「意」の3系の情報は、「3軸認知場」の座標の中で互いに同形なストーリー線を描きながら、一対一に対応して布置される。

### 9. 2 「3軸認知場」という情報の場において時間を空間化し、空間を時間化して、情報を表象する

時間の情報とは、空間の軸が同じ位置の〈今〉〈ここ〉において、時間的に継起して存在・生起した〈事物・事象〉または〈主体の思考や行動〉または〈評価・感情〉の情報の組み合わせを言う。

空間の情報とは、時間の軸が同じ位置の〈今〉〈ここ〉において、空間的に隣接して存在・生起した〈事物・事象〉または〈主体の思考や行動〉または〈評価・感情〉の情報の組み合わせを言う。

### 9. 3 「知」という事実の系は〈今〉〈ここ〉

### における事物・事象と、その時間の変化率と空間の変化率を表象する

「知」という事実の系は、3軸認知場に、〈今〉〈ここ〉における事物・事象を表象すると共に〈今〉〈ここ〉における事物・事象の時間の変化率と空間の変化率を表象する。

### 9.4 「情」という価値の系は〈今〉〈ここ〉における評価・感情と、その時間の変化率と空間の変化率を表象する

「情」という価値の系は、3軸認知場に、〈今〉〈ここ〉における評価・感情を表象すると共に〈今〉〈ここ〉における評価・感情の時間の変化率と空間の変化率を表象する。

### 9.5 「意」という目的の系は〈今〉〈ここ〉における主体の思考や行動と、その時間の変化率と空間の変化率を表象する

「意」という目的の系は、3軸認知場に、〈今〉〈ここ〉における主体の思考や行動を表象すると共に〈今〉〈ここ〉における主体の思考や行動の時間の変化率と空間の変化率を表象する。

### 9.6 意識の座として「意」という目的の系は〈今〉〈ここ〉における3情報系の変化率を総合的にモニターして時間軸に沿う守成のストーリー線と空間軸に沿う創成のストーリー線の継続と切り替えを決定する

「意」という意識の座としての目的の系は、〈今〉〈ここ〉において「知」「情」「意」の系の情報の間に発生する不均衡を発見し、主体の思考や行動を方向づけて、部分と全体を制御し、その時々ベスト・プラクティスに近づけようとする機能を果たしている。

そのために「意」の系は、3つの情報系の〈今〉〈ここ〉における時間の変化率と空間の変化率を総合的にモニターして、時間軸に沿う守成のストーリー線と空間軸に沿う創成のストーリー線のそれぞれの継続と相互の切り替えを発意し決定して実行する。

### 9.7 過去のストーリー線を想起して、未来のストーリー線を想像し、予期しながら、〈今〉〈ここ〉の現前に対処する

人間は止めどなく変転し展開する現前から未来への生活局面の変化と変動に対処するために、先行きのストーリーを想像し、予測しながら、過去の時間の情報と空間の情報のストーリー線から類似のものを取り出して再現し、〈今〉〈ここ〉の現前に対処する。

変化や変動が非連続なものであれば、先行きのストーリーを想像し、予測しながら、過去の異なる局面のストーリー線を組み換えて、再構成しながら、〈今〉〈ここ〉の現前に対処しなければならない。

それでも不十分ならば、新たな学習や経験に基づいて、人間に具わるプロセスの知が、新たなストーリー線を創造しながら、未来の〈今〉〈ここ〉において現実化しそうな環境の変化と変動に対処しなければならない。

このようなプロセスの中で、試行錯誤を経ながら冗長な形をとって形成される、時間と空間の情報のシーケンスが、経験と学習の積み重ねを通じて、一方では、次第にその無駄を省かれて、起・承・転・結を単位として括られ、他方では、小域または中域または大域のスケールで、起・承・転・結の単位が接続されて、より広範囲の知識のシーケンスとして組織化されていく可能性がある。

すなわち、(1) 新たな領域的な知識、(2) 広域的な知識、(3) 因果関係と論理命題からなる高次の領域的な知識、にまで大域化され、抽象化されて、組織化されていく可能性がある。

### 9.8 「情」の系の評価・感情は、チャンスの希望を増やし、リスクの不安を減らすための指標として働く

(1) 「情」の系の情報は、〈今〉〈ここ〉において獲得された、「知」の系の個別情報と、「意」の系の個別情報に対して、〈今〉〈ここ〉において付与した、よい・わるい、心地がよい・心地がわるい、真実だ・偽りだ、きれい・きたない、嬉しい・悲しいなどの評価・感情、さらには意味や意義と価値など、の価値のストーリー線を描いていく。

(2) 人間の脳は、リスクの不安を減らし、チャンスの希望を増やすことを目指している。

この点から、人間の脳の認知場における表象と発

現の形態としては、ポジティブな評価・感情とネガティブな評価・感情が別々に働くのではなく、両方を組み合わせた複合的な評価・感情として表象され機能しているものと考えるのが合理的であろう。

(3) チャンスの希望を増やす指標となるのは、ポジティブな評価・感情である。例えば(よい)は、P1(大変よい) P2(よい) P3(少しよい)からなる。他のポジティブな評価・感情も同様であるが、これがリターンのレベルに変換されて、G1(ハイリターン) G2(ミディアムリターン) G3(ローリターン)と表象される。

(4) リスクの不安を減らす指標となるのは、ネガティブな評価・感情である。例えば(わるい)は、N1(大変わるい) N2(わるい) N3(少しわるい)からなる。他のネガティブな評価・感情も同様であるが、これがリスクのレベルに変換されて、L1(ハイリスク) L2(ミディアムリスク) L3(ローリスク)と表象される。

(5) ポジティブな評価・感情とネガティブな評価・感情の両方を組み合わせた複合的な評価・感情として捉えると、G1(ハイリターン)とL3(ローリスク)の組み合わせが最も望ましいものとして選択され、G3(ローリターン)とL1(ハイリスク)の組み合わせが最も忌避すべきものとして排除されることになるだろう。

### 10. 『ラティスの構造モデル』の論理を「3軸認知場のモデル」に適用する

「(XorY) / (XandY)」の相補性からなる『ラティスの構造モデル』の論理を「3軸認知場のモデル」に適用すると、人間の脳の情報処理の特徴のキー・ファクターを明らかにすることが可能になる。

「3軸認知場」の「知」「情」「意」の各系では、<今><ここ>における新たな情報を過去の情報の場にフィード・バックして、‘ラティスの構造のネットワーク’と呼ぶ、既存の情報との広域的な情報のネットワークを組織化する。

‘ラティスの構造のネットワーク’は、情報科学の分野で研究が進んでいる‘スモールワールド・ネ

ットワーク’と同型のものではあるが、より網羅的、重層的で、計算論的である点に固有の特色がある。

そして各系では、広域的な情報のネットワークを組織化すると同時に、<今><ここ>における新たな情報と既存の情報との類似(共通)性と差異(領域)性を調べ上げて、未来の情報の場に、あり得る可能性をフィード・フォワードする。

フィード・バックという過去を想起する機能と、フィード・フォワードという迫り来る未来の環境の変化と変動を想像し予期する機能の両方を働かせながら、われわれ人間は、保存か変革かを判断して、<今><ここ>において現実化する環境の変化と変動に対処している。

広域的なネットワークとプロセスの知がもたらす、ストーリー線の再現や再構成と創造を通じて、未来に向け生存のストーリーを刻み続けているのである。

#### 10.1 フィード・バックの組織化パターンを明らかにする

(1) 新しい<今><ここ>の[情報 n]が、以前の<今><ここ>の[情報 n-x | x>=1]と結びつく。

(2) 以前の<今><ここ>の[情報 n-x | x>=1]が、その一つ前の<今><ここ>の[情報 n-x-1 | x>=1]と結びつく。

(3) そして、その<今><ここ>の[情報 n-x-1 | x>=1]が、更にもう一つ前の<今><ここ>の[情報 n-x-2 | x>=1]と結びついた時に、新しい<今><ここ>の[情報 n]が、以前の<今><ここ>の、その一つ前の<今><ここ>の[情報 n-x-1 | x>=1]と斜向的に結びつくことになる。

(4) 上の(1)~(3)のプロセスを繰り返して、新しい<今><ここ>の[情報 n]、以前の<今><ここ>の[情報 n-x | x>=1]、以前の<今><ここ>の、その一つ前の<今><ここ>の[情報 n-x-1 | x>=1]の3つの部分域から成る広域的なノードのリンクが、新しい<今><ここ>に近接して広がる小域的なリンクから、中域的なリンクへ広がり、さらに、<今><ここ>から離隔して広がる大域

的なリンクへと展開して行く。

### 10.2 フィード・フォワードの組織化パターンを明らかにする

(1) 以前の $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ のその一つ前の $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$  [情報  $n-x-1 \mid x \geq 1$ ] が、以前の $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の [情報  $n-x \mid x \geq 1$ ] と結びつく。

(2) 以前の $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の [情報  $n-x \mid x \geq 1$ ] から、その情報が、新しい $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の [情報  $n$ ] を経由して、次の未来の $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の [情報  $n+1$ ] に斜向的に投射される。

### 10.3 ‘ラティスの構造のネットワーク’ は重層的な入れ子の構造を形づくる

「3軸認知場」の時間と空間の情報の場において、次々に生じる(1) 新しい $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の情報 [情報  $n$ ] と、(2) 以前の $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の情報 [情報  $n-x$ ]、そして(3) 以前の $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の、その一つ前の $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の [情報  $n-x-1$ ] の3つの部分域から成る広域的な情報のネットワークが、新しい $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の情報 [情報  $n+x \mid x \geq 0$ ] の層ごとに、小域的なリンクから、中域的なリンクへ広がり、さらに、大域的なリンクへと広がりを展開して行く。

そして新しい $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の情報 [情報  $n+x \mid x \geq 0$ ] の層ごとに、過去の情報を再編成する形で、新しいネットワークを形成する。

かくして、新しい $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の情報 [情報  $n+x \mid x \geq 0$ ] の層の新しいネットワークが、現在から未来に向けて、重層的に積み重ねられ、入れ子構造の重層的なネットワークが形づくられる。

すなわち、 $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の情報 [情報  $n$ ] のネットワークが、未来の $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の情報 [情報  $n+1$ ] のネットワークに下部に包摂され、[情報  $n+1$ ] のネットワークが、次の未来の $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ の情報 [情報  $n+2$ ] のネットワークの下部に包摂されて行く。

この場合に、[情報  $n$ ] のネットワークの記憶の構造は、[情報  $n+1$ ] のネットワークの下部構造として、[情報  $n+1$ ] の記憶の構造は、[情報  $n+2$ ] の下部構造として、それぞれが未来に向けて

保全される。

しかし、[情報  $n+1$ ] のネットワークの平面では、[情報  $n$ ] のネットワークにおける情報の間に成立していた類似（共通）性と差異（領域）性の関係に修正を加えて、再編成することが可能になる。

[情報  $n+2$ ] のネットワークの平面における [情報  $n+1$ ] のネットワークにおける類似（共通）性と差異（領域）性の関係についても同様である。

人間の記憶における情報の保持と情報の更新の両方を可能にしている、この重層的な入れ子構造のネットワークは、人間の情報処理のための基盤を維持し、進展させて、その営みの変化と変動への適応と進化を支えているのである。

### 10.4 $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ における‘ラティスの構造のネットワーク’は‘プロセスの知’としての主体の意識の形成に与っている

新しい $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ において、「知」「情」「意」の3系で形成される、‘ラティスの構造のネットワーク’は、新しい $\langle \text{今} \rangle \langle \text{ここ} \rangle$ における‘プロセスの知’としての主体の意識の形成に与って重要な役割を担っているものと考えられる。

## 11. 『ラティスの構造モデル』の論理を考える

『ラティスの構造モデル』は、脳を含む自然や社会の系の「(XorY) / (XandY)」の相補性から成る相互作用一般を四本の計算式で表現する構成的な動態モデルである。

### 11.1 二つの部分域を $P_2, P_1$ とする

自然や社会の系において、相互に作用する二つの部分域を  $P_2, P_1$  とし、それぞれが保持するエネルギーの準位の相対的な比率を  $\ell P_2, \ell P_1$  とし、 $\ell P_2 = 1, 1 > \ell P_1 > 0$ , とする。

$\ell P_1$  は、有理数または無理数の値を取るものとする。

### 11.2 「引き合い」(XandY)と「斥け合い」(XorY)を波形の相互作用だと仮定する

エネルギーと情報を担う二つの部分域、 $P_2$ と $P_1$ の間の相互作用の実体は、 $P_2$ の波形と $P_1$ の波形が「引き合い」と「斥け合い」をするプロセスであると仮定する。

「引き合い」では、 $P_2$ と $P_1$ の波形と情報の類似（共

通)性が現われ、「斥け合い」では、両方の波形と情報の差異(領域)性が現われる。

### 11.3 自然や社会の系の恒常的な循環の動態を四本の式で表わすことができる

(1) 自然や社会の系が、臨界点におけるエネルギーの均衡から逸脱し均衡へ回帰する恒常的な循環の動態を、次の四本の式で表現することができる。

$$\textcircled{1} \quad \varrho P_2 / \varrho P_1 > (\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2 \quad \cdots [\text{式1}]$$

$$\textcircled{2} \quad \varrho P_2 / \varrho P_1 < (\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2 \quad \cdots [\text{式2}]$$

$$\textcircled{3} \quad \varrho P_2 / \varrho P_1 = (\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2 \quad \cdots [\text{式3}]$$

$$\textcircled{4} \quad (FL + CL)^2 = FL \quad \cdots \cdots \cdots [\text{式4}]$$

ここでFLは、系の臨界点のエネルギー準位を意味する。ここでエネルギー準位とは、位置エネルギーと運動エネルギーを合わせた全エネルギーの準位をいう。

またCLは相互作用のために、 $P_2$  から  $P_1$  へ移動するエネルギーの準位をいう。  $CL = \sqrt{\{(\sqrt{5}-1)/2\} - (\sqrt{5}-1)/2} \doteq 0.168117389$  となる。

(2) 二つの計算項  $\varrho P_2 / \varrho P_1$  ,  $(\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$  は、 $\varrho P_2$  と  $\varrho P_1$  の格差が大きくなると、前者の計算項の値が大きくなり、後者の項の値が小さくなる。  
 $\varrho P_2$  と  $\varrho P_1$  の格差が小さくなると、前者の計算項の値が小さくなり、後者の項の値が大きくなる。

このように二つの計算項  $\varrho P_2 / \varrho P_1$  ,  $(\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$  は、互いに真逆の相補的な動きを示すことがわかる。

『ラティスの構造モデル』では、系は、真逆の相補性に従って、次の(3)と(4)の間を変遷し、カオスの発生を活かしながら、全域的に波形と情報の同型性と異型性を走査する。

(3)  $\varrho P_2 / \varrho P_1$  を「引き合う力」を表象するものと見立てるならば、 $(\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$  は「斥け合う力」を表象するものと見立てることができる。

これは[式1][式2]において、 $\varrho P_1$  が、 $\varrho P_1 < (\sqrt{5}-1)/2 \doteq 0.61803398$  の値域で有理数の値を取り、 $\varrho P_1 > (\sqrt{5}-1)/2 \doteq 0.61803398$  の値域で無理数の値を取るときに実現する。

この場合、「引き合い」では、互いの波長が比較的に離隔する二つの波形同士が波形と情報の類似(共通)性を探索し合い、「斥け合い」では、互いの波長が比

較的に近接する二つの波形同士が波形と情報の差異(領域)性を探索し合う作用をする。

結果として[式1]では「引き合う力」が勝ることになる。

反対に[式2]では「斥け合う力」が勝ることになる。

(4)  $\varrho P_2 / \varrho P_1$  を「斥け合う力」を表象するものと見立てるならば、 $(\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$  は「引き合う力」を表象するものと見立てることができる。

これは[式1][式2]において、 $\varrho P_1$  が  $\varrho P_1 > (\sqrt{5}-1)/2 \doteq 0.61803398$  の値域で有理数の値を取り、 $\varrho P_1 < (\sqrt{5}-1)/2 \doteq 0.61803398$  の値域で無理数の値を取るときに実現する。

この場合、「引き合い」では、互いの波長が比較的に近接する二つの波形同士が波形と情報の類似(共通)性を探索し合い、「斥け合い」では、互いの波長が比較的に離隔する二つの波形同士が波形と情報の差異(領域)性を探索し合う作用をする。

結果として[式1]では「斥け合う力」が勝ることになる。

反対に[式2]では「引き合う力」が勝ることになる。

(5) [式3]の解は、 $\varrho P_1 = (\sqrt{5}-1)/2 \doteq 0.61803398$  となる。

それは、この値で、左辺の項が示す作用の力と、右辺の項が示す作用の力が均衡していることを示すところの、臨界点(FL)のエネルギー準位を意味している。そして10.1で示されたネットワークのフラクタル性は[式3]による臨界性を表わしている。

(6) [式1]の作用が、[式3]の臨界性からの逸脱である場合には、[式2]の作用は、[式3]への回帰となる。また、[式2]の作用が、[式3]からの逸脱である場合には、[式1]の作用は、[式3]の臨界性への回帰となる。

臨界性からの逸脱は自然や社会の系が持つ自由度を増大させる方向性を表わし、臨界性への回帰は安定度を増大させる方向性を表わしている。

### 12. 「プロセスの知が臨界的な知識と行動を組織化するモデル」を考える

(1) 地球環境問題、資源・エネルギーの枯渇、災害や事故の巨大化、貧富の差の拡大、難病の発生、内外の対立と争いの激化など、21世紀に生きるわれわれが直面する地球規模の難題群に主体的かつ能動的に対処するためには、人間の営みのパラダイムを自然の系とよりよく適合するものに転換して行かなければならない。

(2) 自然の系と適合するための条件は、人間の認知と思考や行動に、部分／全体、深さ／広がり、斥け合う／引き合う、競争／協調、という一見矛盾し二項対立する相補的(complementary)なベクトルの間に融合という臨界性(criticality)を実現していくことであろう。

(3) この条件が満たされなければ、人間が自然の系の動的かつ循環的な性質を理解することはできないばかりではなく、変化し変動する自然や生存環境の中にあって、永続的な進化と生存を続けることはできないことになるかも知れないものと考えられる。

(4) ところで、われわれ人間には、変化し変動する自然や生存環境の中で、過去を想起し、未来を想像し予期して、<今><ここ>に対処するという、生存と進化の営みを達成するために、「⇒ 起=生成(start) ⇒ 承=継続(continue) ⇒ 転=変化(change) ⇒ 結=収束(finish) ⇒」というシークエンスをとる、主体の意識としての「プロセスの知」の働きが具わっている。

(5) そこで、この「プロセスの知」を活性化させることによって、「論理」と「蓋然」という相補的なベクトルの間の臨界点で、新たな知識と行動を、自然や生存環境の淘汰圧に中立的で自己完結的な姿に、まとめ上げて、新たなストーリーを見出し、それを実行に移して、検証し、知識と行動を絶えずサステナブルに発展させて行くための多元的・多面的で包括的なモデルを考えてみよう。

以下に示すのは、「プロセスの知が臨界的な知識と行動を組織化するモデル」である。

**1 2. 1 起=生成 : アクションを重ねて、多元的・多面的かつ包括的な知識と行動を形成し、**

**前なる[結=収束]を想起し、次なる[承=継続]を想像し予期して、テーマを発意し方向づける**

「アクションを重ねる」の情報処理フレームは、3項から成り立つ。

**1 2. 1. 1 [重負担からの脱却と生存の効率化を図る] の情報処理フレームは相補的な2項から成り立つ**

①「深化し分析するフレーム」: 生存のための資源・エネルギー・情報の利用効率の向上を図る

②「拡張し構成するフレーム」: 資源・エネルギー・情報の活用効果を高めて生存を脅かしている重苦や重負担からの脱却を図る

**1 2. 1. 2 [トータルなコントロールを働きかけ受け入れる] の情報処理フレームは相補的な2項から成り立つ**

①「深化し分析するフレーム」: 他の機能・事業・知見からトータルなコントロールを自らに受け入れる

②「拡張し構成するフレーム」: 自らの機能・事業・知見からトータルなコントロールを他に働きかける

**1 2. 1. 3 [理解と働きかけのコンセプトを構築し、実行・検証して更新する] の情報処理フレームは相補的な2項から成り立つ**

①「深化し分析するフレーム」: 現に生存する時間・空間領域での適応コンセプトを構築し、実行・検証して更新する

②「拡張し構成するフレーム」: より大きな時間・空間領域での適応コンセプトを構築し、実行・検証して更新する

**1 2. 2 承=継続 : 経験と学習を重ねて、多元的・多面的かつ包括的な知識と行動を形成し、前なる[起=生成]を想起し、次なる[転=変化]を想像し予期して、テーマを深化し拡張する**

「経験と学習を重ねる」の情報処理フレームは、3項から成り立つ。

**1 2. 2. 1 [事業分野の拡大と深化を図る] の情報処理フレームは、相補的な2項から成り立つ**

①「深化し分析するフレーム」: 事業分野の深さを追

求する

②「拡張し構成するフレーム」：事業分野の広がりを追求する

**1 2 . 2 . 2 [機能分野の拡大と深化を図る]の情報処理フレームは、相補的な2項から成り立つ**

①「深化し分析するフレーム」：機能分野の深さを追求する

②「拡張し構成するフレーム」：機能分野の広がりを追求する

**1 2 . 2 . 3 [知見分野の拡大と深化を図る]の情報処理フレームは、相補的な2項から成り立つ**

①「深化し分析するフレーム」：知見分野の深さを追求する

②「拡張し構成するフレーム」：知見分野の広がりを追求する

**1 2 . 3 転＝変化：部分と全体の整合化へ擦り合わせを重ね、多面的・多面的かつ包括的な知識と行動を形成し、前なる[承＝継続]を想起し、次なる[結＝収束]を想像し予期して、テーマに有意な多次元の広域的な知識・行動と高次元の領域的な知識・行動を構成する**

「整合化へ擦り合わせを重ねる」の情報処理フレームは、3項から成り立つ。

**1 2 . 3 . 1 [人為を自然のルールに適合させる]の情報処理フレームは相補的な2項から成り立つ**

①「深化し分析するフレーム」：人為の自然のルールへの不適合度を下げる

②「拡張し構成するフレーム」：人為の自然のルールへの適合度を上げる

**1 2 . 3 . 2 [多能なイニシアティブ (initiative) と英明なコーディネーション (coordination) を確保する]の情報処理フレームは相補的な2項から成り立つ**

①「深化し分析するフレーム」：注意の制約を前提に個人やリーダーの能力の限界を補完する

②「拡張し構成するフレーム」：多能化をめざして個人やリーダーが自己の能力の限界を打破する

**1 2 . 3 . 3 [時間・空間領域の部分と全体の間には矛盾のない最適化を実現する]の情報処理フレームは相補的な2項から成り立つ**

①「深化し分析するフレーム」：短期・小域と中期・中域の間に矛盾のない理解と働きかけを実現する

②「拡張し構成するフレーム」：中期・中域と長期・大域の間に矛盾のない理解と働きかけを実現する

**1 2 . 4 結＝収束：能力開発と人材育成を重ねて、多面的・多面的かつ包括的な知識と行動を形成し、前なる[転＝変化]を想起し、次なる[起＝生成]を想像し予期して、テーマに有意な知識と行動の見直しと改善を図る**

「能力開発と人材育成を重ねる」の情報処理フレームは、3項から成り立つ。

**1 2 . 4 . 1 [組織責任者ならびに独創専門家としての能力を開発し人材を育成する]の情報処理フレームは、相補的な2項から成り立つ**

①「深化し分析するフレーム」：組織の運営責任者としての能力を開発し人材を育成する

②「拡張し構成するフレーム」：独創のできる専門家としての能力を開発し人材を育成する

**1 2 . 4 . 2 [研究開発型人材ならびに導入活用型人材としての能力を開発し育成を図る]の情報処理フレームは、相補的な2項から成り立つ**

①「深化し分析するフレーム」：導入活用型の人材としての能力を開発し人の育成を図る

②「拡張し構成するフレーム」：研究開発型の人材としての能力を開発し人の育成を図る

**1 2 . 4 . 3 [職種転換重視ならびに一貫経験重視の能力開発や育成を図る]の情報処理フレームは、相補的な2項から成り立つ**

①「深化し分析するフレーム」：同職種での一貫経験を重視して能力を開発し人材を育成する

②「拡張し構成するフレーム」：異職種への職務転換を重視して能力を開発し人材を育成する

【2015・7・20】