

思考と行動の基盤を成す『相補性』という視座を考える

Researching on a Viewpoint of “Complementarity” as a Basis of Human Thinking and Acting

福永征夫

Masao FUKUNAGA

jrfd117@ybb.ne.jp

アブダクション研究会 Abduction Research Institute

Abstract

M・EIGEN who won Nobel Prize of chemistry in 1967 wrote in ”DAS SPIEL“ that games which are composed of “necessity and chance” as COMPLEMENTARITY have led all kinds of natural phenomena.

“Model of Lattice Structure” which is a general model of natural interaction is composed of “(X and Y) and (X or Y)” as COMPLEMENTARITY, and it has a lot to do with the gaming situation that EIGEN explained.

We now have plural and many-sided environmental problems of the earth. In order to cope with the problems plurally, many-sidedly, and comprehensively, it is, the author thinks, critically important for us that we research dynamic Information-processing in human brain, and that we research human thinking and acting process for sustainability, both under the order of natural complementary interaction.

Keywords : Difficult problems of Global scale, Complementarity, Model of Lattice Structure, Gaming Process between Cooperation and Competition

1. 生物の共生と共進化では「協力（協調）／裏切り（競争）」の相補性が作用する

カール・ジンマー（Carl Zimmer）はその著『進

化』の「共有地の裏切り者」という項で、共生と共進化の原点とも言うべき、「協力（協調）／裏切り（競争）」の相補性について次のように記述している。『中世のころ、牛飼いは、共有地とよばれる公共の草地に自分たちのウシを放牧することができた。しかし、この取り決めには、悲劇をもたらす種があった。長い目で見ると、みんなが協力して共有地では少しづつしか草を食べさせないほうが、すべての牛飼いにあってよいはずだった。しかし、牛飼ひひとりひとりにあっては、自分のウシのミルクが増え、売るための肉も増えるように、最大限に草を食べさせることが、短期的な最適戦略である。もしも全員が短期的な戦略を採用すると、過放牧になって共有地は破壊されてしまう。この共有地の悲劇とよばれる事態は、人間だけでなく、共進化する生物どうしにも当てはまる。裏切りは、とてもうまくいくことのある戦略なのだが、長期的には、協力をする本当の共生者のほうが、進化的に有利になるのだ』。

2. アイゲンがゲームが「偶然／必然」の相補性をその要素としてあらゆる自然現象をその当初から導いてきたと記している

1967年にノーベル化学賞を受賞したマンフレッド・アイゲン（Manfred Eigen）はその著『自然とゲーム』で、ゲームが「偶然／必然」の相補性をその要素としてあらゆる自然現象を導

いてきたと次のように述べている。『われわれは、ゲームを、偶然と必然との絡み合った分枝の形であらゆる事象の根底に横たわっている自然現象である、とみなしている。偶然と法則はゲームの基本要素である。ゲームは、世界の歩み——物質の形成、生命をもつ構造への物質の組織化、さらにまた人間の社会的行動——を、その当初から導いてきた、一つの自然現象である』。

3. 人間の思考と行動の基盤を成す『相補性』という視座を新たなパラダイムとして、部分と全体が調和した自己完結的な思考と行動を発展させることが不可欠である

1980年代の初頭に筆者は地球規模の難題群の萌芽を認識し意識するようになった。

そして人間の思考と行動に「部分／全体」、「深さ／広がり」、「引き合う／斥け合う」、「偶然／必然」という一見矛盾し二項対立をきたす相補性 (complementarity) を実現して自己完結させなければ、人間は自然の系の動的で循環的な本質を理解できないばかりか、変化する自然や生存環境の中で共生して生存と進化を果たすことができない、という自覚を得て、思考と行動における相補性の視座の欠くべからざることを深く理解するに至った。

4. 『ラティスの構造モデル』は「(X or Y) / (X and Y)」の相補性からなる自然の系における相互作用の一般モデルを表わす

筆者が1996年以来提出している『ラティスの構造モデル』(Model of Lattice Structure) は、「(X or Y) / (X and Y)」の相補性からなる自然の系における相互作用一般の機序を表わす数理モデルである。この『ラティスの構造モデル』は、ジンマーやアイゲンが述べる相補的な状況と直接的な関係を有しており、それらを説明することができる。

1996年に、(1) $(X \text{ and } Y) > (X \text{ or } Y)$, (2) $(X \text{ and } Y) < (X \text{ or } Y)$, (3) $(X \text{ and } Y) = (X \text{ or } Y)$, (4) $(FL+CL) (FL+CL) = FL$, の四本のシンプルな式からなる『ラティスの構造モデル』の端緒を開いて、2003年にはこれを完結した [(X or Y) はEXCLUSIVE (X or Y), FLは融合準位・CLは循環準位, ここでは式(1)・(2)・(3)を計算式ではなく、簡単のために論理式で表現した。式(4)は循環と融合の作用のために移動す

るエネルギーの量を扱う。計算式は15. ~ 20. を参照されたい]。

5. 「(X or Y) / (X and Y)」の相補性の「斥け合う相互作用を表わし、(X and Y) は引き合う相互作用を表わしている

『ラティスの構造モデル』において、(X or Y) は部分域Xと部分域Yが行う、斥け合うという競争(裏切り)などの相互作用を表わし、(X and Y) は部分域Xと部分域Yが行う、引き合うという協調(協力)などの相互作用を表わしている。

式(1)は、(X or Y) と (X and Y) がせめぎ合い、結果として引き合う作用が勝る状態を表わし、式(2)は、(X or Y) と (X and Y) がせめぎ合い、結果として斥け合う作用が勝る状態を表わす。式(3)は、両方の作用が循環してバランスする融合の状態を表わす。

(X and Y) からは部分域Xと部分域Yの共通性・類似性が生じ、(X or Y) からは部分域Xと部分域Yの領域性・差異性が生じる。

融合とは、共通性・類似性と領域性・差異性が揺らぎによって循環し矛盾なく共存している式(3)の状態である。

6. 「(X or Y) / (X and Y)」の相補性の「斥け合い／引き合い」という基本形を用いて、種々の具体的な相補性の動的で循環的な意義を考えることができる

われわれの思考と行動には種々の相補性の視座が存在しているが、「斥け合い (X or Y) / 引き合い (X and Y)」という相補性の基本形を用いて、種々の具体的な相補性の動的で循環的な意義を考えることができる。

- ① 「部分<部分域> (X or Y) / 全体<全体域> (X and Y)」
- ② 「部分を貫く (X or Y) / 部分を連ねる (X and Y)」
- ③ 「分離 (X or Y) / 結合 (X and Y)」
- ④ 「必然<論理> (X or Y) / 偶然<蓋然> (X and Y)」
- ⑤ 「分析 (X or Y) / 構成 (X and Y)」
- ⑥ 「演繹 (X or Y) / 帰納 (X and Y)」
- ⑦ 「深さ<深化> (X or Y) / 広がり<拡張> (X and Y)」
- ⑧ 「守成 (X or Y) / 創成 (X and Y)」
- ⑨ 「自律 (X or Y) / 他律 (X and Y)」

- ⑩「競争<裏切り> (X or Y) / 協調<協力> (X and Y)」
- ⑪「多元性・多面性 (X or Y) / 包括性 (X and Y)」
- ⑫「不安定性 (X or Y) / 安定性 (X and Y)」
- ⑬「非平衡性 (X or Y) / 平衡性 (X and Y)」
- ⑭「主観 (X or Y) / 客観 (X and Y)」
- ⑮「個の情報 (X or Y) / 場の情報 (X and Y)」

7. 「部分域」と「全体域」の相補性の視座から部分の最適化と全体の最適化を融合して環境の淘汰圧に中立的で自己完結的な思考と行動を發展させる

人間が環境の厳しい変化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、環境の淘汰圧に中立的で自己完結的な思考と行動を効果的かつ効率的に發展させることにあるだろう。

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した思考と行動を、営みの全方位において、効果的かつ効率的に發展させることである。

8. 「演繹＝論理」と「帰納＝蓋然」の相補性の視座から多元性・多面性を有する多次元の広域的な知識や包括性を有する高次元の領域的な知識を産出し続ける

人間は複雑に変化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ようとすると、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拡げなければならない。仲介する領域的な知識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が、両方が相互に還流され、方向の違いによって変わらない、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。

先の三つの領域的な知識A・B・Cからなる広域的な知識は三つの部分知識からなる2次元という多次元の平面的な知識だと考えれば、それは、2次元の平面的な多元性・多面性を有することになる。そして、完全グラフとしての高次元の領域的な知識Dは、2次元という高次元の平面的な包括性を有する。

これに対して、領域的な知識Cを仲立ちにして、新たな領域的な知識Eを探索し、A・B・CとEを広域的な知識に組み換えると、四つの領域的な知識A・B・C・Eからなる広域的な知識では四つの部分知識からなる3次元という多次元の立体的な知識が成立し、それは、3次元の立体的な多元性・多面性を有することになる。また、 $A \Rightarrow B \Rightarrow C \Rightarrow E$ および $E \Rightarrow C \Rightarrow B \Rightarrow A$ の2方向の広域的な知識が相互に還流され、方向の違いによって変わらない、より普遍的な完全グラフとしての高次元の領域的な知識Fが創造されれば、高次元の領域的な知識Fは、3次元という高次元の立体的な包括性を有することになる。

9. 「守成」と「創成」の相補性の視座から効果的・効率的な営みに徹して環境の変化を乗り越え持続的な生存と進化を遂げる

生命が環境の変化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、循環させなければならない。

ここで守成とは既存の方法の効果と効率を維持し高めることを言い、創成とは新規の方法によって新しい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。

守成を放棄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。

10. 「多元性・多面性」と「包括性」の相補性の視座から営みの全方位における【プロセスの知】の枠組みを考える

人間は変化する生存環境の中で、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思考と行動を達成するため、「⇒ 起=生成 ⇒ 承=継続 ⇒ 転=変化 ⇒ 結=収束 ⇒」という【プロセスの知】の枠組みに基づき、「論理」と「蓋然」で、新たなストーリーを見出して、新たな知識をまとめ上げ、実行に移して、検証し、知識を絶えず進化させて行く。そこで、人間の脳のような働きを活性化し駆動させて、「部分域」と「全体域」を両立させ、「守成」の契機と「創成」の契機を両立させて、矛盾なく融合し、既存の領域的な知識による生存のストーリーと、新しい多次元の広域的な知識または高次元の領域的な知識による生存のストーリーを循環的に見出して行くために、有効かつ効率的な効用を有し、生き残りに向けて有意に使用することが可能な、全方位の【プロセスの知】の枠組みを考えるとすれば、それは次のようなものとなる。

10.1 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。

10.1.1 [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

10.1.2 [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

10.1.3 [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

10.2 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。

10.2.1 [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

10.2.2 [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

10.2.3 [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

10.3 転＝変化：部分と全体の整合化へ擦り合わせを重ねて、多元的・多面的かつ包括的な知識を形成し、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と高次元の領域的な知識を構成する

「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。

10.3.1 [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

10.3.2 [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

10.3.3 [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

10.4 結＝収束：能力開発と人材育成を重ねて、多元的・多面的かつ包括的な知識を形成し、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。

10.4.1 [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

10.4.2 [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

10.4.3 [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

11. 相補性の視座から脳の動態的な情報処理を考える

「人間の思考と行動」とは、「人間が環境との不均衡を感受して、過去を想起し、未来を想像し予期して、今ここに対処する」ことである。

「ラティスの構造モデル」は、脳を含む自然の非平衡開放系が、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、数理的な四本のシンプルな式で表現している。

これを、脳の情報処理に適用する「脳の情報処理の動態モデル」は、情報の自己組織化がダイナミックに達成される、脳のネットワークの相補的な臨界性の機序を構成的に示すものである。

人間の知識の形成と活用は、この相補的な臨界性の動態と共に実現され、

[1] 新しい経験と学習が既存の領域的な知識の場にフィード・バックされ、新しい知識のネットワークが形成されて、その中に広域的な知識のパターンを作り出す、

[2] そのパターンを、未来の情報処理の場にフィード・フォワードし、新しい領域的な知識をまとめ上げる、という [1] および [2] の二つのプロセスが、システムの「非平衡性／平衡性」という相補性の作用によるエネルギーと情報の循環によって繰り返される。

[2] のプロセスは、過去の時間的な情報または空間的な情報のパターンを未来に貫いて、新しい領域的な知識を導出する演繹の過程であり、

[1] のプロセスは、新たな経験と学習から得た時間的な情報または空間的な情報のパターンを過去の時間的な情報または空間的な情報のパターンに連ねて、新しい広域的な知識を創出する帰納の過程である。

1 2 . 動態モデルのネットワークの働きを一般パターンとして表わす

1 2 . 1 知識のネットワークの一般パターン

このモデルのネットワークでは、人間の新しい経験や学習と新しい思考や行動によって、脳の認知と行動の情報の場に、次々に生ずる新しい領域的な知識の部分域が、以前に生じた領域的な知識の他の部分域と次々に結び付く。

このネットワークの働きについて、知識を「私」に見立てながら比喩的に表わすと、次のような一般パターンとして表現することが出来る。
[1] 新しい「私」 [知識 n] が、以前の「私」 [知識 $n - x \mid x \geq 1$] と結び付く。

[2] 以前の「私」 [知識 $n - x \mid x \geq 1$] が、その一つ前の「私」 [知識 $n - x - 1 \mid x \geq 1$] と結び付く。

[3] そして、その一つ前の「私」 [知識 $n - x - 1 \mid x \geq 1$] が、更にもう一つ前の「私」 [知

識 $n - x - 2 \mid x \geq 1$] と結び付いた時に、新しい「私」 [知識 n] が、以前の「私」のその一つ前の「私」 [知識 $n - x - 1 \mid x \geq 1$] と斜向的に結び付くことになる。

[4] 上の [1] ~ [3] を繰り返して、新しい「私」、以前の「私」、以前の「私」のその一つ前の「私」の3つの部分域から成るノードの広域的なリンクが、小域的なリンクから、中域的なリンクへ広がり、更に、大域的なリンクへと広がって行く。

1 2 . 2 小域から中域に、さらに大域へと、フラクタル構造を示す

3つの部分域から成るノードの広域的なリンクの広がり、フラクタル (fractal) の構造を示している。

次々に生ずる、新しい領域的な知識の部分域としての、新しい「私」の層ごとに、新しい「私」が、過去の2つの「私」と次々に結び付いて、ノードの広域的なリンクが小域から中域へ、さらに、大域に広がって形成されて行く。これが、知識のネットワークを生み出す仕組みである。

(後出の式3, 式4)

1 3 . 認知と行動の情報の場に生み出される知識のネットワークは重層的な入れ子の構造を形づくる

1 3 . 1 新しい「私」ごとに知識の層構造をつくる

次々に生ずる、新しい領域的な知識の部分域としての新しい「私」、以前の「私」、以前の「私」のその一つ前の「私」の3つの領域的な知識の部分域から成るノードの広域的なリンクが、新しい「私」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って、新しい「私」の層ごとに、新たな分岐を生んで、新しいネットワークを形成する。

かくして、新しい「私」いう知識にリンクする新しい知識のネットワークが、現在から未来に向けて、重層的に積み重ねられて、入れ子構造のネットワークが形づくられる。すなわち、今 (t) 現在のネットワークと、直前の過去 (t - 1) 現在のネットワーク、さらに、その前の過去 (t - 2 ~) 現在のネットワークが入れ子の中に重層して保存されて行く。この重層的な知識のネットワークは、人間の情報の処理と環

境の制御のための基盤を形成し、発展させて、その営みの継続と発展を支えている。

1.3.2 「類似」ANDと「差異」ORで結び付く

そして、個別の結び付きの様相が、「類似」[AND]として結び付くのか、(後出の式1, 式2) または「差異」[OR]として結び付くのか、(後出の式1, 式2) の関係が評価され、選択されて、① [AND] × [AND] × [AND] ② [AND] × [AND] × [OR] ③ [OR] × [OR] × [AND] ④ [OR] × [OR] × [OR] ⑤ [AND] × [OR] × [OR] ⑥ [OR] × [AND] × [AND] の三体関係のいずれかが成立する。最終項が [AND] であれば、それを起点とする時間的な情報または空間的な情報のパターンが未来にフィード・フォワードされて活用され、最終項が [OR] であれば、活用されない。

①の三体関係が成立すれば、個々の領域的な知識が、より広い知識に組み換えられて、広域的な知識という、より一般的で抽象的な知識のまとまりが実現することになる。

1.4. 知識のパターンのフィード・バックとフィード・フォワードが「非平衡性／平衡性」という相補性の作用によって循環する

1.4.1 知識のパターンのフィード・バック

新しい領域的な知識の部分域としての新しい「私」から、以前の「私」と、以前の「私」のその一つ前の「私」という、2つの既存の領域的な知識の部分域に対して、新しい「私」の知識のパターンがフィード・バックされて、[AND] × [AND] × [AND] の形に自己組織化されたのが、より一般的で抽象的な知識としての広域的な知識である。

1.4.2 知識のパターンのフィード・フォワード経路

次に、この新たな広域的な知識から、知識のパターンが未来の「私」に対し、フィード・フォワードされて、未来の新しい領域的な知識の部分域の形成に投射されて行く。

このフィード・フォワードは、次のように、フィ

ード・バックの逆経路でなされる。

[1]以前の「私」のその一つ前の「私」[知識 $n - x - 1 | x \geq 1$] から以前の「私」[知識 $n - x | x \geq 1$] を経由して、新しい「私」[知識 n] に斜向的に繋がる。

[2]以前の「私」[知識 $n - x | x \geq 1$] から新しい「私」[知識 n] を経由して、次の未来の「私」[知識 $n + 1$] に斜向的に繋がり、時間的な情報または空間的な情報のパターンが未来の新しい領域的な知識の部分域の形成に投射される。この場合の時間的な情報または空間的な情報のパターンとは、《以前の「私」のその一つ前の「私」[知識 $n - x - 1 | x \geq 1$] ならば、以前の「私」[知識 $n - x | x \geq 1$] となる蓋然性がある》という前⇒後の順情報の投射パターンである。

しかし、時には、別の経路を用いて、《以前の「私」のその一つ前の「私」[知識 $n - x - 1 | x \geq 1$] ならば、以前の「私」のその一つ前の「私」[知識 $n - x - 1 | x \geq 1$] のもう一つ前の「私」[知識 $n - x - 2 | x \geq 1$] となる蓋然性がある》という後⇒前の逆情報の投射パターンが利用されることもある。

1.4.3 「非平衡性／平衡性」という相補性の作用によってエネルギーと情報が循環する

前者のフィード・バックは、新たな経験と学習から得た時間的な情報または空間的な情報のパターンを過去の時間的な情報または空間的な情報のパターンに連ねて、新しい広域的な知識を創出する帰納の過程である。

後者のフィード・フォワードは、過去の時間的な情報または空間的な情報のパターンを未来に貫いて、新しい領域的な知識を導出する演繹の過程である。

これらの二つのプロセスは、「脳の情報処理の動態モデル」の「非平衡性／平衡性」という相補性の作用によるエネルギーと情報の循環によって繰り返される。

1.5. 「脳の情報処理の動態モデル」の具体的な構造と論理を考える

1.5.1 二つの部分域を P_2 , P_1 とする

脳というシステムの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 ϱP_2 , ϱP_1 として、 $\varrho P_2 = 1$, $1 > \varrho P_1 > 0$, とする。 ϱP_1 は、有理数または無理数の値を取るものとする。

15.2 「引き合い」と「斥け合い」の相補的な作用

エネルギーと情報を担う脳の二つの部分域、 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。

15.3 脳の〈恒常的な循環〉の動態を式で表わす

脳という非平衡開放系の状態が、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、数理的な四本の式で表現することが出来る。

16. 式の計算項 $\varrho P_2 / \varrho P_1$ と $(\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$ を設定する

16.1 二つの計算項は真逆の動きを示す

二つの計算項 $\varrho P_2 / \varrho P_1$, $(\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$ を設定する。

ϱP_2 と ϱP_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。

ϱP_2 と ϱP_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。

以下で示すように、二つの計算項 $\varrho P_2 / \varrho P_1$,

$(\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$ は、臨界点を挟んで、互いに真逆の相補的な動きを示すことになる。

16.2 ケース(A)の見立て

従って、前者の項を、「引き合う力」を表象するものと見立てるならば、後者の項は、「斥け合う力」を表象するものと見立てることが出来る。これをケース(A)とする。

16.3 ケース(B)の見立て

対称的に、前者の項を、「斥け合う力」を表象するものと見立てるならば、後者の項は、「引き合う力」を表象するものと見立てることが出来る。これをケース(B)とする。

17. $\varrho P_2 / \varrho P_1 > (\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$ [式1] を設定する

17.1 $\varrho P_1 < 0.618$ で、左辺の値 > 右辺の値となる

$\varrho P_2 / \varrho P_1 > (\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$ を [式1] として設定する。

その解は、 $\varrho P_1 < (\sqrt{5} - 1) / 2 \doteq 0.61803398$ となる。これは、 $\varrho P_1 < (\sqrt{5} - 1) / 2 \doteq 0.61803398$ の値域で、左辺の値が右辺の値よりも大きくなることを意味している。

17.2 ケース(A)では、「引き合う力」が勝る

ケース(A)の場合には、左辺の「引き合う力」と右辺の「斥け合う力」がせめぎ合って、「引き合う力」が「斥け合う力」に勝ることになる。

17.3 ケース(B)では、「斥け合う力」が勝る

ケース(B)の場合には、左辺の「斥け合う力」と右辺の「引き合う力」がせめぎ合って、「斥け合う力」が「引き合う力」に勝ることになる。

17.4 ϱP_1 が(A)では有理数で、(B)では無理数

脳のシステムにおいて、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が、 P_2 の波形と P_1 の波形の「引き合い」と「斥け合い」のプロセスであることを既に仮定している。

そうすると、物理学の知見が示す所により、ケース(A)は、 ϱP_1 が、 $\varrho P_1 < (\sqrt{5} - 1) / 2$ の値域で、有理数である場合が該当する。

そして、ケース(B)は、 ϱP_1 が、 $\varrho P_1 < (\sqrt{5} - 1) / 2$ の値域で、無理数である場合が該当する。

18. $\varrho P_2 / \varrho P_1 < (\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$ [式2] を設定する

18.1 $\varrho P_1 > 0.618$ で、左辺の値 < 右辺の値となる

$\varrho P_2 / \varrho P_1 < (\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$ を [式2] として設定する。

その解は、 $\varrho P_1 > (\sqrt{5} - 1) / 2 \doteq 0.61803398$ となる。これは、 $\varrho P_1 > (\sqrt{5} - 1) / 2 \doteq 0.61803398$ の値域で、右辺の値が左辺の値よりも大きくなることを意味している。

18.2 ケース(A)では、斥け合う力が勝る

ケース(A)の場合には、右辺の「斥け合う力」と左辺の「引き合う力」がせめぎ合って、「斥け合う力」が「引き合う力」に勝ることになる。

18.3 ケース(B)では、引き合う力が勝る

ケース(B)の場合には、右辺の「引き合う力」と左辺の「斥け合う力」がせめぎ合って、「引き合う力」が「斥け合う力」に勝ることになる。

18.4 ϱP_1 が(A)では無理数で、(B)では有理数

脳のシステムにおいて、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が、 P_2 の波形と P_1 の波形の「引き合い」と「斥け合い」のプロセスであることを既に仮定している。

そうすると、物理学の知見が示す所により、ケース(A)は、 ϱP_1 が、 $\varrho P_1 > (\sqrt{5}-1)/2$ の値域で、無理数である場合が該当する。

そして、ケース(B)は、 ϱP_1 が、 $\varrho P_1 > (\sqrt{5}-1)/2$ の値域で、有理数である場合が該当する。

19. $\varrho P_2 / \varrho P_1 = (\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$ [式3] を設定する

19.1 $\varrho P_1 = 0.618$ は、この系の臨界値を示す

$\varrho P_2 / \varrho P_1 = (\varrho P_2 + \varrho P_1) / \varrho P_2$ を [式3] として設定する。

その解は、 $\varrho P_1 = (\sqrt{5}-1)/2 \doteq 0.61803398$ となる。これは、 ϱP_1 の値が、 $(\sqrt{5}-1)/2 \doteq 0.61803398$ であるときに、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意味している。

即ち、 $\varrho P_1 = (\sqrt{5}-1)/2 \doteq 0.61803398$ は、この系の臨界値を示す。

この臨界値は、[式1]における、 $\varrho P_1 < (\sqrt{5}-1)/2$ の値域での ϱP_1 の値と、

[式2]における、 $\varrho P_1 > (\sqrt{5}-1)/2$ の値域での ϱP_1 の値との、平均値を示す値と一致する。

19.2 臨界値から逸脱し、臨界値へ回帰す

る

[式1]による作用が、[式3]からの逸脱である場合には、[式2]による作用は、[式3]への回帰となる。

また、[式2]による作用が、[式3]からの逸脱である場合には、[式1]による作用は、[式3]への回帰となる。

20. 『融合準位』FL と 『循環準位』CL の関係式 [式4] を設定する

20.1 FL は、系の臨界点のエネルギー準位を示す

$[(\sqrt{5}-1)/2 \doteq 0.61803398]$ を 『融合準位』FL [FUSIONAL ENERGY LEVEL] と名づける。

このFLは、系の臨界点のエネルギー準位を意味する。

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。

20.2 CL は、移動するエネルギーの準位を示す

P_2 から P_1 へ移動するエネルギーの準位を、『循環準位』CL [CIRCULATIVE ENERGY LEVEL] と名づける。

20.3 FL と CL の間には関係式が存在する

FL と CL の間には、 $(FL+CL)(FL+CL)=FL$ [式4] という関係が存在し、 $CL = \sqrt{\{(\sqrt{5}-1)/2\} - (\sqrt{5}-1)/2} \doteq 0.168117389$ となる。

21. 「脳の情報処理の動態モデル」は自己組織化のダイナミズムをどう実現するのか

21.1 促進-正還 と 抑制-正還 の間を負還する

仮定のように、エネルギーと情報を担う脳の二つの部分域、 P_2 と P_1 の間の相互作用の実体は、 P_2 の波形と P_1 の波形が物理的に「引き合い」と「斥け合い」をする循環的なプロセスである。それは、部分域の間の「引き合い」という促進のポジティブ・フィードバック(正還)の作用と、「斥け合い」という抑制のポジティブ・フィード

バック（正還）の作用が、中立的な臨界性を挟んで、視座の転換を繰り返す、ネガティブ・フィードバック（負還）の作用として表わされる。「引き合い」のプロセスでは、脳の二つの部分域、 P_2 と P_1 が担う情報の共通性・類似性[AND]が現われ、「斥け合い」のプロセスでは、 P_2 と P_1 が担うそれぞれの情報の領域性・差異性[OR]が現われる。

2 1. 2 ケース（A）の作用とケース（B）の作用の間をスウィングしてカオスのダイナミズムを出現させる

エネルギーと情報を担う脳の二つの部分域、 P_2 と P_1 の間の「引き合い」と「斥け合い」の相互作用は、ケース（A）の作用とケース（B）の作用の間をスウィングし、揺れ動きながら変遷して、カオス（chaos）のダイナミズムを出現させている。ケース（A）のダイナミズムは、「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領域性を探索し合う作用をする。

また、ケース（B）のダイナミズムは、「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領域性を探索し合う作用をする。

2 2. 「守成／創成」という相補性の作用がネットワークの構造を変遷させ進化させて行く

脳の子構造のネットワークでは、ある時点で二つの情報の間で選択された[AND]または[OR]の関係は、未来に向けて、空間的・時間的な揺らぎに曝されて行く。ある時点で二つの情報の間で選択された[AND]または[OR]の関係は、その後の空間的・時間的な揺らぎを受け、過去のネットワークから未来のネットワークに向けて、保存され、修正されて、ネットワークの構造を変遷させ、進化させて行く。

2 3. = 3 軸認知場 = という認知と行動の情報の場を仮定する

人間の脳において、新たな領域的な知識の記憶が形成され、蓄積される過程は、[1] <事物・

事象>という事実の系の情報（=知）、[2] <自己の思考・自己の行動>という目的の系の情報（=意）、[3] <事物・事象>と<自己の思考・自己の行動>に対する評価（感情）という価値の系の情報（=情）を、[時間の軸=Y]・[事実・目的の空間の軸=X]・[評価（感情）の空間の軸=Z]の3軸から成る、認知と行動の情報の場に配置し、生存に役立つように秩序化する過程である。

そこでは、事実の系・目的の系・価値の系の3つの系の情報が一対一に対応しながら配列し、三つ巴の連動と連携によって作動するが、各々の系内では、「ラティスの構造モデル」の機序によって、[1]新しい経験と学習が既存の領域的な知識の場にフィード・バックされ、新しい知識のネットワークが形成されて、その中に広域的な知識のパターンを作り出し、[2]そのパターンを、未来の情報処理の場にフィード・フォワードし、新しい領域的な知識をまとめ上げる、という[1]および[2]の二つのプロセスが、繰り返される。

2 4. <自己の思考・自己の行動>が外部環境と内部環境の間に生じる不均衡の是正を仲介する

事実の系（=知）は、<世界>という外部環境の状態に関する情報を担う。

価値の系（=情）は、生命体としての<自己>という内部環境の状態に関する情報を担う。

目的の系（=意）は、外部環境と内部環境の間に生じる不均衡の仲介者として、<自己の思考・自己の行動>という<自我>に関する情報を担う。

2 5. 人間の脳の「意識」という高次元の状態を考える

人間の脳において、事実の系・目的の系・価値の系の3つの系が同時に作動し、一対一に対応する3つの系の情報が互いに他を有効に規定し合う高次元の状態にある場合に、「意識」のある状態が実現しているものと考えられる。

【参考文献】

[1] C・ジンマー/長谷川真理子日本語監修(2012)「進化」、岩波書店。

[2] M・アイゲン他/寺本英・伊勢典夫他訳(1981)「自然とゲーム」、東京化学同人。