

情報の斥け合う関係と引き合う関係のネットワークが人間の活動の動態を創発する

The dynamics of human activities are created through the networks of informations formed between repulsive relations and attractive relations

福永 征夫
Masao Fukunaga

キーワード : 「相補性原理」, ラティスの構造モデル, 「自然の循環と融合の論理」,
3軸認知場のモデル, 論理的分析的な演繹の推論, 直観的構成的な帰納の推論

Keyword : “Principle of Complementarity” Model of Lattice Structure “Logic of Natural Circulation and Fusion”
Model of Three-axis Cognitive Field logical analytical inference of deduction intuitive constructive inference of induction

Abstract : (1) As early as the beginning of 1970s, Masanao Toda saw through the situation ahead. Having taken off in 1970s, information-oriented society nowadays came true around all of us in and after 1990s, and developing more and more now. That society is composed of combinational technology of computer with communication centered hardware and software which is implemented in every social field and improved continually. 1970s, the entrance age of information-oriented society, when isolated semiconductors grew into integrated circuits and moreover microprocessors began to produce many high-performance mechatronics devices. At the beginning of 1970s, facing the wave of accelerating innovation at that time, Masanao Toda was considering about serious issues and subjects which the hard turn of our coming society would bring about. And he correctly warned us also who would live beyond 50 years later, and people in more future society. The major 4 points of his insistence are as follows. (a) By the accelerating progresses of science and technology, our society is changing rapidly and greatly. (b) Inclusive of time, redundant energy possible to consume has been increasing. (c) Social organizations are needed to rebuild up so that people might take part in information-control process. (d) To establish Human-society science strictly structured is essential. Any one point of the 4 points at issue, Masanao Toda insisted, would be taken seriously as important factor that might influential to the bright and dark sides of the human future. Here the author will pay attention to the Point (d) at issue that Masanao Toda insisted followingly as his final conclusion. “First of all, we have to know the details, what kinds of mechanisms are working in the process of technological acceleration in our civilization. Unfortunately we humans know much less about ourselves and our societies we are building than we know a lot about machines. The Fatal defect of the present society exists in that human society sciences are terribly behind, compared with natural sciences and technologies are far ahead. I suppose that the only way to save the our civilization today, and maybe to save humans, will be to make human society sciences develop rapidly to very much more accurate exact-sciences.”

(2) The author proposes new concept “Knowledge of Nature”. The new concept “Knowledge of Nature” the author will propose next, is not necessarily coincide with what Masanao Toda insisted to establish human society sciences as exact-sciences and his expectation to do so, but the aiming orientation might be common with each other. In the new concept “Knowledge of Nature”, it is going to make clear constructively that relationship between two informations of two partial fields are viewed as a repeated sequence of negative (repulsion between partial fields) feedback and positive (attraction between partial fields) feedback toward the goal of realizing consistent balance and rebalance in a self-conclusive manner, and controlling the natural systems like the earth, vital systems including human brain and body, social systems of living things, through creating the dynamics of network of the activities of those systems, in a self-conclusive manner. The new concept “Knowledge of Nature” means the frameworks of knowledge and finding that the main “Model of Lattice Structure”, representing the “Logic of Natural Circulation and Fusion”, and other 4 Models introduced from “Model of Lattice Structure” are making up.

1 新しい自然学の概念を提唱する

1.1 戸田正直が70年代の竿頭に見抜いていたこと

今日の情報化社会は1970年代に離陸し、90年代以降にわれわれの身の周りで現実化して、ますます発展を続けている。そこでは、コンピュータ技術と通信技術の結合を中核とするハードとソフトの実装化とその改善が社会の各方面で絶えずなされている。そのとば口とも言える70年代は、ディスクリートの半導体が集積回路となり、マイクロプロセッサが高性能のメカトロニクス機器を生み出していた。その70年代の竿頭で、戸田正直は、当時の加速するイノベーションの波動に直面しながら、来るべきわれわれの社会がもたらす激しい変化の深刻な問題点と課題について考察し、50年後の現代のわれわれと未来社会の人々に対しても、正鵠を得た警鐘を鳴らしていた(戸田正直 1971)。

戸田正直の主張の主たるポイントは、次の4点である。

(a) 科学技術の進歩の加速化でわれわれの社会が急激に変化している

(b) 時間を含めて消費のできる過剰エネルギーが増大している

(c) 人々が情報-制御過程に参加することが可能な社会組織が必要である

(d) 精密な人間社会科学の確立が必須となっている
戸田正直が主張した4つの論点はいずれも人間の未来に光と影の影響をもたらし得る重大なる要因として受け止められることになるだろう。

ここでは、戸田正直がその論点の結論部分の(d)において、次のように述べていることに注目したい。

「われわれはまず、われわれの文明の技術の加速がどのような仕組みで動いているのかを詳しく知らなくてはならない。不幸にもわれわれ人間は、人間と人間が作っている社会について、機械について知っているよりもはるかに少ししか知ってはいないのである。

現代社会の致命的欠陥は、自然科学技術が独走していて、人間社会科学がまるっきり遅れていることにある。わたしの推測では、現代文明と多分人類自身をも救う唯一の道は、人間社会科学を非常に精度の高い厳密科学にまで急速に発展させることである」。

1.2 新しい自然学の概念を提唱する

筆者が以下に提唱する新しい自然学の概念は、戸田正直が主張の結論として記述する、厳密な人間社会科学の必要性とその発展への期待に対して、必ずしも十分に沿うものではないが、方向性において互いに共通する部分が認められるかもしれない。

新しい自然学は、2つの部分域の2つの情報のネガティブ・フィードバックによる斥け合う関係とポジ

ティブ・フィードバックによる引き合う関係の間の自己完結的なバランスとリバランスが地球のような自然の系、人間の脳や身体を含む生命の系、生物社会の系の活動のネットワークの動態を創発して、それぞれの系を自己完結的に制御する構造を構成的に明らかにしようとしている。

新しい自然学の概念とは、『自然の循環と融合の論理』を表す『ラティスの構造モデル』という主たるモデルと、そこから導出される他の4つのモデルが作り上げている知見の枠組みを意味している。

2 われわれは乗り越えるべき生存と進化の袋小路に陥っている

21世紀に生きるわれわれは、人間の過去の営みが招いた(1)地球環境問題、(2)資源・エネルギーの枯渇、(3)貧富の差の拡大、(4)人口の爆発、(5)感染症や慢性的な難病の発生、(6)災害や事故の巨大化、(7)民族・宗教・文化・政治・経済をめぐる対立と紛争の激化、(8)凶悪な犯罪やいじめ・虐待行為の多発など、地球規模の難題群の発生に直面し、今や紛れもなく、生存と進化の袋小路に陥っている。

3 われわれ人間は演繹の推論と帰納の推論という相補的な二つのベクトルを融合させてこなかった

これらの地球規模の難題群の発生は、根源的には、われわれ人間が近代以降の主知主義的な伝統により、演繹の推論に対する過度の傾斜と偏向を続けて、主として領域的で高深度の知識と行動を追求し、主として自らの足元の部分の最適化を優先して遂行したという、狭隘な営みの累積的な結果が招いた不幸な結末であると言えるだろう。つまり、われわれが、近現代史の長い期間を通じて、演繹の推論と帰納の推論という相補的な二つのベクトルを循環させて融合し、前者による「人間や自己」という部分域の最適化と、後者による「生態系や他者」を含めた全体域の最適化とを循環し融合して調和させることのできるような「高深度」・「広域」・「高次」の知識と行動を実現することができなかった。その結果、自然の淘汰圧に対する自由度を発揮して中立性を確保することができなくなり、われわれ人間の持続可能性に破綻を招くまでに至ったということだろう。

地球規模の難題群の発生に対して、われわれが主体的かつ能動的に対処して持続可能性を確保するためには、われわれの営みのパラダイムを、トレード・オフの論理から、『自然の循環と融合の論理』によりよく適合するものへと転換して行かなければならない

(福永征夫 2020) .

4 ポーアの「相補性原理」によって「時間の情報」と「空間の情報」の存在が再確認された。

ゲーザ・サモシ (1997) によれば, 「1927年, ポーアは量子力学が人間の脳に与えることができる情報の型を定義することができた. ポーアによる有名な“相補性原理”が言っているのは, われわれにできるのは微視的な世界を空間と時間という心の枠組みの中で見たり, それが因果的に決定されていると見たりすることであって, その両方を見ることはできないということである. 時空 (時間と空間) による記述や, 因果 (因と果) 的な記述はもともと相補的であって, いちどきにはどちらか一方を使えるだけなのである」. 「相補性原理の別の表現は, 物質を粒子と見たり, 波と見たりできるが, 両方の性質を同時に観測することはできないということである. これは人間の脳にある高度に洗練された情報処理システムに関わっているし, 脳が二つの異なるモデルを手元に持っているということである」.

『自然の循環と融合の論理』では, 時間の情報 (空間の情報) が原因となって空間の情報 (時間の情報) が結果となり, その結果が次の時間の情報 (空間の情報) の原因となるような循環の因果関係が成立している. 人間が生み出した数学や論理学の論理では, 今日に至るまで, 主として演繹の推論につながる時間の情報と, 主として帰納の推論につながる空間の情報という, 情報の枠組みの相補的な二つのベクトルを逆理 (パラドックス) とみなして, 自らは対象とせず, その取り扱いを専ら哲学的な推論に委ねてきた.

5 『自然の循環と融合の論理』に基づいて, 環境の淘汰圧に対する自由度の高い, 環境の変化に中立的な (イ) 高深度で, (ロ) 広域的で, (ハ) 高次の 人間活動を実現する

これらの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, 環境の淘汰圧に対する自由度の高い, 環境の変化に中立的な, (1) 経験と学習の認知, (2) 評価 (感情), (3) 思考と行動, を自己完結的に実現しなければならない.

それは, 『自然の循環と融合の論理』に基づいて, (イ) より高深度で, (ロ) より広域的で, (ハ) より高次の, 経験と学習の認知, 評価 (感情), 思考と行動, の活動を営みの全方位において, 自己完結的に実現することでなければならない.

6 『ラティスの構造モデル』 [モデル1] が表す

『自然の循環と融合の論理』では, 保存と変革という相補的な二つのベクトルが循環して融合する

(1) 自然や生命・社会の系では『ラティスの構造モデル』 [モデル1] が表す『自然の循環と融合の論理』が作用している. 『ラティスの構造モデル』 [モデル1] (Model of Lattice Structure) は, 自然の系, 生命の系, 生物社会の系などにおける保存 (XorY) と変革 (XandY) の二つの相補的なベクトルの相互作用を, 後の11において具体的に論述する①~④の4式で表現する構成的な動態モデルである. ①式は相補的なベクトルの一方の力が他方の力に勝るプロセスの動態を表している. ②式は後者の方の力が前者の方の力に勝るプロセスの動態を表している. ③式は前者の方の力と後者の方の力がバランスするプロセスの動態を表している. ④式は両方のベクトルがバランスする融合という臨界点のエネルギー準位と, 自然の二つの部分域の間を移動するエネルギー準位の間を関係を表している.

(2) 気圏・水圏・地圏の3系からなる地球のような自然の系, 脳・免疫・腸の3系からなる生命の系, 知・情・意の3系からなる人間の脳の系, さらに植物・動物・人間の3系からなる生物社会の系などでは, ①安定度を増大させる保存の方向性, すなわち, 内部エネルギーを減少させる方向性と, ②自由度を増大させる変革の方向性, すなわち, エントロピーを増加させる方向性, の相補的な2つのベクトルが交互に作用し循環して融合という臨界性を実現し, システムの恒常性 (ホメオスタシス) や定常性が維持されているものと考えられる.

(3) 前者の方向性は, 自然の系, 生命の系, 人間の脳の系, 社会の系などの部分域同士が, 互いに斥け合う (XorY) という両側的で排他的な作用を志向して, 保存のベクトルとして働き, 「時間の情報」として顕現する. 後者の方向性は, それらの系の部分域同士が, 互いに引き合う (XandY) という両側的で包括的な作用を志向して, 変革のベクトルとして働き, 「空間の情報」として顕現する.

(4) 相補的な2つのベクトルは, 自然の系・生命の系・人間の脳の系・社会の系などの3系の間のネットワークにおいても働き, 3系の各単系のネットワークにおいても働いており, 重層的に機能している.

7 人間は『自然の循環と融合の論理』によって「3軸認知場のモデル」 [モデル2] (Model of Three-axis Cognitive Field) が規定する「3軸認知場」に「知」・「情」・「意」のストーリー構造のネットワークの動態を創発し記憶する

7.1 人間の脳は「知」（事実の系）・「情」（価値の系）・「意」（目的の系）の3系から成っている

人間は、現前の[今][ここ]において発生する情報を、X軸=「事実」の系と「目的」の系の空間軸、Y軸=時間軸、Z軸=「価値」の系の空間軸、から成る「3軸認知場」という、過去から現在に向かうフィード・フォワードと現在から過去に向かうフィード・バックの両側的な情報処理の場において、起(begin)・承(succeed)・転(change)・結(conclude)の4つの部分域の情報を、(イ)「時間の情報」(XorY) → 「空間の情報」(XandY) → 「時間の情報」(XorY)の順序、または(ロ)「空間の情報」(XandY) → 「時間の情報」(XorY) → 「空間の情報」(XandY)の順序、で接合して、時空間の情報のストーリー構造のネットワークの動態を創発し記憶し、知・情・意の3系の情報を表象し作動させて、生存と進化のための機能を遂行する。

また、人間は[今][ここ]における知・情・意の3系の間の両側的な相互作用によって、意識を生み出しているものと考えられる。

7.2 「知」・「情」・「意」の各系ともに、3つの情報の部分域からなる三角形のフラクタル構造を生み出し、認知場の全域に7.1の(イ)と(ロ)の区分に基づく2種類の情報構造が反復される

ストーリー構造のネットワークでは、4つの部分域の情報が接合するごとに一つの斜行的な接合が生じて、3つの情報の部分域からなる三角形のフラクタル構造を生みだし、認知場の全域に7.1の(イ)と

(ロ)の区分に基づく2種類の情報構造が反復される。

まず第1に、4つの部分域の情報が接合するごとに生じる一つの斜行的な接合が、情報の「高深度」化、情報の「広域」化、および情報の「高次」化を促進するポイントとなっている。さらに第2には、2種類の情報構造の反復は、人間の類比的な推論の能力を発展させるベースとなっている。

8 両側的な作用とはフィード・フォワードの作用とフィード・バックの作用の間の可逆的な作用である

『自然の循環と融合の論理』の重要なポイントのひとつである両側的な作用とは、過去から現在に向かうフィード・フォワードの作用と現在から過去に向かうフィード・バックの作用の間の可逆的な作用である。この両側的な作用によって、(XorY)では、情報Xと情報Yが自他の差異を同じように理解する同型の状態に達し、(XandY)では、情報Xと情報Yが自他の類似を同じように理解する同型の状態に達する。

9 論理的分析的な演繹のプロセスと直観的構成的な帰納のプロセスは相互に循環し融合して「高深度」・「広域」・「高次」の知識と行動を実現する

(1) 「3軸認知場」において、演繹の推論とは、「XにYが継起し(XorY)、YにX'が同期し(YandX')、X'にY'が継起する(X'orY')」で表される、「時間の情報」と「空間の情報」からなる類比的推論であり、7.1の(イ)に当たる。演繹の推論は、一般の命題や抽象的な命題から特定の命題や具体的な命題を推論する、論理的で分析的な推論であり、領域的で高深度の知識や行動を実現する。

(2) 「3軸認知場」において、帰納の推論とは、「XにYが同期し(XandY)、YにX'が継起し(YorX')、X'にY'が同期する(X'andY')」で表される「空間の情報」と「時間の情報」からなる類比的推論であり、7.1の(ロ)に当たる。帰納の推論は、特定の命題や具体的な命題から一般の命題や抽象的な命題を推論する、直観的で構成的な推論であり、広域的で低深度の知識や行動を実現する。

(3) 上記の(1)と(2)において、(XorY)、(X'orY') (YorX')などの「時間の情報」は、“前者と後者が両側的に他との差異を見る”ように作用し、(YandX') (X'andY') (XandY)などの「空間の情報」は、“前者と後者が両側的に他との類似を見る”ように作用する。

(4) 演繹のプロセスと帰納のプロセスは相互に循環し融合して、「高深度」・「広域」・「高次」のより抽象的でより普遍的な知識と行動を実現する。演繹の推論は自己中心座標系に、帰納の推論は環境中心座標系に、それぞれ属しており、互いに座標変換することができる。人間の先史考古学や古代史、人間の幼児期における推論の発展にその例が推測されるように、可換な両方の推論過程の座標変換が知識の深化と広域化、および高次化の鍵を握っているものと考えられる。

10 人間の記憶の保全と再編成のメカニズムを考える

10.1 現在の[今][ここ]の広域的な情報のネットワークが、次の[今][ここ]の広域的な情報のネットワークの下部に包摂される

現在の[今][ここ]の情報[情報n]の広域的な情報のネットワークが、次の[今][ここ]の情報[情報n+1]の広域的な情報のネットワークの下部に包摂され、[情報n+1]の広域的な情報のネットワークが、さらに次の[今][ここ]の情報[情報n+2]の広域的な情報のネットワークの下部に包摂されて行く。そして、この場合に、[情報n]の広域的な情

報のネットワークの記憶の構造は、[情報 n + 1] の広域的な情報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。

10.2 重層的な入れ子構造のネットワークによる記憶の保全と再編成のメカニズムが人間の環境への適応と進化を支えている

しかし、[情報 n + 1] の広域的な情報のネットワークの平面では、[情報 n] の広域的な情報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（XandY）と差異（領域）性（XorY）の関係に修正を加えて、再編成することが可能になる。

同様に、[情報 n + 2] の広域的な情報のネットワークの平面では、[情報 n + 1] の広域的な情報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（XandY）と差異（領域）性（XorY）の関係についても、再編成することが可能になる。

このように、重層的な入れ子構造のネットワークによる記憶の保全と再編成のメカニズムが人間の環境への適応と進化を支えているのである。

11 『自然の循環と融合の論理』を表す『ラティスの構造モデル』[モデル1]は、新しい自然学の概念の根底をなす計算モデルである

11.1 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 ℓP_2 , ℓP_1 とする

『ラティスの構造モデル』(Model of Lattice Structure) は、自然の系、生命の系、生物社会の系などにおける保存(XorY)と変革(XandY)の二つの相補的なベクトルの相互作用を、①～④の4式で表現する構成的な動態モデルである。

自然の系、生命の系、生物社会の系において、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 ℓP_2 , ℓP_1 とし、 $\ell P_2 = 1$, $1 > \ell P_1 > 0$ とする。

$$\ell P_2 / \ell P_1 > (\ell P_2 + \ell P_1) / \ell P_2 \quad ①$$

$$\ell P_2 / \ell P_1 < (\ell P_2 + \ell P_1) / \ell P_2 \quad ②$$

$$\ell P_2 / \ell P_1 = (\ell P_2 + \ell P_1) / \ell P_2 \quad ③$$

$$(FL + CL)^2 = FL \quad ④$$

FLは、系における、二つのベクトルの融合という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。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。

11.2 二つの計算項が互いに相補的な動きを示すことがわかる

二つの計算項 $\ell P_2 / \ell P_1$, $(\ell P_2 + \ell P_1) / \ell P_2$ は、 ℓP_2 と ℓP_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。

ℓP_2 と ℓP_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 $\ell P_2 / \ell P_1$, $(\ell P_2 + \ell P_1) / \ell P_2$ が互いに相補的な動きを示すことがわかる。

11.3 左辺を「引き合う力」右辺を「斥け合う力」と見立てる

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

11.4 ℓP_1 は値の小さい値域で有理数、値の大きい値域で無理数を取る

これは式①式②において、 ℓP_1 が、 $\ell P_1 < (\sqrt{5} - 1) / 2 \approx 0.61803398$ の値域で有理数の値を取り、 $\ell P_1 > (\sqrt{5} - 1) / 2 \approx 0.61803398$ の値域で無理数の値を取るときに実現する。

11.5 式①では離隔する部分域同士が「引き合う力」が勝り、式②では近接する部分域同士が「斥け合う力」が勝る

この場合、「引き合い」では、互いの波長が離隔する二つの波形同士が両側的な視点から波形と情報の類似(共通)性を探索し合い、「斥け合い」では、互いの波長が近接する二つの波形同士が波形と情報の差異(領域)性を両側的な視点から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。

11.6 左辺を「斥け合う力」右辺を「引き合う力」と見立てる

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

11.7 ℓP_1 は値の大きい値域で有理数、値の小さい値域で無理数を取る

これは式①式②において、 ℓP_1 が、 $\ell P_1 > (\sqrt{5} - 1) / 2 \approx 0.61803398$ の値域で有理数の値を取り、 $\ell P_1 < (\sqrt{5} - 1) / 2 \approx 0.61803398$ の値域で無理数の値を取るときに実現する。

11.8 式①では離隔する部分域同士が「斥け合う力」が勝り、式②では近接する部分域同士が「引き合う力」が勝る

この場合、「引き合い」では、互いの波長が近接する二つの波形同士が両側的な視点から波形と情報の類似(共通)性を探索し合い、「斥け合い」では、互いの波長が離隔する二つの波形同士が波形と情報の差異

(領域)性を両側的な視点から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。

11.9 式③の解は、左辺の作用の力と右辺の作用の力が均衡する臨界点 (FL) のエネルギー準位を示す

式③の解は、 $0P_1 = (\sqrt{5} - 1) / 2 \approx 0.61803398$ 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。

これにより、式④において、 $CL = \sqrt{\{(\sqrt{5} - 1) / 2\} - (\sqrt{5} - 1) / 2} \approx 0.168117389$ となる。

11.10 臨界性からの逸脱と臨界性への回帰が自然の循環と融合の現象を示している

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。

12 『自然の循環と融合の論理』は「時間の情報」と「空間の情報」を統合して、三つのフェーズを実現する

『自然の高深度・広域・高次の循環と融合のモデル』[モデル3] (Model of deep, wide, high-dimensional Circulation and Fusion of Nature)は、フェーズ[I]・フェーズ[II]・フェーズ[III] という三態様のフェーズを実現している。

12.1 フェーズ[I]は高深度・領域の『循環と融合の論理』を示す

11.6のように、式①が[離隔する部分域同士が互いに斥け合う作用](XorY) > [近接する部分域同士が互いに引き合う作用](XandY)で、式②が[離隔する部分域同士が互いに斥け合う作用](XorY) < [近接する部分域同士が互いに引き合う作用](XandY)の場合、自然はフェーズ[I]として、離隔する部分域同士が互いに斥け合う作用と、近接する部分域同士が互いに引き合う作用が交互に現われる、高深度・領域の『循環と融合の論理』を示す。この高深度・領域の『循環と融合の論理』は、演繹の推論に当たるものである。

12.2 フェーズ[II]は低深度・広域の『循環と融合の論理』を示す

11.3のように、式①が[離隔する部分域同士が互いに引き合う作用](XandY) > [近接する部分域同士が互いに斥け合う作用](XorY)で、式②が[離隔する部分域同士が互いに引き合う作用](XandY) < [近接する部分域同士が互いに斥け合う作用](XorY)の場合、自然はフェーズ[II]として、離隔する部分域同士が互いに引き合う作用と、近接する部分域同士が互いに斥け合う作用が交互に現われる、低深度・広域の『循環と融

合の論理』を示す。この低深度・広域の『循環と融合の論理』は、帰納の推論に当たるものである。

12.3 フェーズ[III]は高深度・広域・高次の『循環と融合の論理』を示す

11.6の作用と11.3の作用が交互に働く場合、自然はフェーズ[III]として、[離隔する部分域同士が互いに斥け合い](XorY)[近接する部分域同士が互いに引き合う](XandY)作用と、[離隔する部分域同士が互いに引き合い](XandY)、[近接する部分域同士が互いに斥け合う](XorY)作用が交互に現われる、高深度・広域・高次の『循環と融合の論理』を示す。この高深度・広域・高次の『循環と融合の論理』は、アブダクションの推論に当たるものである。

自然の系はフェーズ[III]として、アブダクションの推論を蓋然的に実現し、知識の組み換えを行なって知識を高次化し、生存と進化をめざして、環境の淘汰圧に対しより自由度の高い、淘汰圧に対してより中立なストーリー構造を自己組織化している。

13 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

13.1 生存と進化のストーリー線を一步一步積み重ねて行く

人間は自然や生存環境の厳しい変化や変動に柔軟に対処し、リスクの不安を減らしチャンスの希望を増やすための営みを追求して、生存と進化を遂げて行かなければならない。

人間は、過去の経験と学習の認知、思考と行動、評価(感情)を想起し、未来の経験と学習の認知、思考と行動、評価(感情)を想像し、予期して、[今][ここ]の現前の状況に対処し、未来に向けて、生存と進化のストーリー線を一步一步積み重ねて行っている。

13.2 [今][ここ]の新しい情報の意味をフィード・バックとフィード・フォワードの両側視点から同定する

そこでは、人間は、時間の情報(XorY)と空間の情報(XandY)を交互に接続しながら、14に記述する『双方向の自然の循環と融合のネットワークモデル』[モデル4] (Interactive Circulation and Fusion Network Model of Nature) が示すフィード・バックとフィード・フォワードのネットワークを同時に自己組織化して、現前の[今][ここ]において知覚した新しい情報の意味を、フィード・バックとフィード・フォワードの両側視点から同定する。

フィード・バックでは、11.1に記す $0P_2 / 0P_1$ の比率に起因する新しい情報の時間と空間の視点に立って、新しい情報の側から、既存の情報群に対して、それらの時間と空間の接続パターンとのマッチングの整合性が探索される。それは、新しい情報の側から、新

しい情報と最も時間と空間の接続パターンが似通った既存の情報が選択されて、新しい情報の側の視点から、新しい情報の意味が推定されるプロセスである。

フィード・フォワードでは、11.1に記す $\ell P_2 / \ell P_1$ の比率に起因する既存の情報群のそれぞれの時間と空間の視点に立って、既存の情報の側から、新しい情報に対して、その時間と空間の接続パターンのマッチングの整合性が探索される。それは、既存の情報の側から、新しい情報と最も時間と空間の接続パターンが似通った既存の情報が選択され、既存の情報の側の視点から、新しい情報の意味が推定されるプロセスである。

そして、11.1に記す $\ell P_2 / \ell P_1$ の比率に起因する両者の時間と空間の視点の同調が実現して、互いに最も時間と空間の接続パターンが似通った情報となり得たときに、現前の [今] [ここ] において知覚した新しい情報の意味が両側的な視点から同定されることになる。

以上のプロセスによって選択された既存の情報の次に位置する、「時間の情報」(XorY) または「空間の情報」(XandY) が、現前の [今] [ここ] において意味が同定された新しい情報の次に生じる、未来の [今] [ここ] に仮想的に投影される。

こうして人間は、来たるべき次の [今] [ここ] において現実に生じそうな事態を想像し (XandY) 予期し (XorY) ながら、現前に対処して行く。

1.4 『双方向の自然の循環ネットワークモデル』 [モデル4] (Interactive Circulation and Fusion Network Model of Nature) を考える

14.1 『ラティスの構造モデル』からフィード・バックのネットワークの論理を導出する

『自然の循環と融合の論理』を表わす『ラティスの構造モデル』の4式から、次のようにして、13.2で述べたフィード・バックの論理を導出することができる。

(1) 新たな情報 N_n を起点として、11.1に記す $\ell P_2 / \ell P_1$ の比率に起因する N_n の視点に立って、1つ前の N_{n-1} 、2つ前の N_{n-2} 、3つ前の N_{n-3} 、 \dots 、 m 個前の情報 N_{n-m} 、に対して、次々にネットワークが形成される。

(2) N_n と N_{n-1} が準位 $1 / FL$ で融合し、生じた「時間の情報」または「空間の情報」が $N_n \cdot N_{n-1}$ の区間に表象されると共に、生じた「空間の情報」または「時間の情報」は、次の $N_{n-1} \cdot N_{n-2}$ の区間に表象される。

N_n の準位は $(1-CL)$ に、 N_{n-1} の準位は $(FL+CL)$ に変わる。

(3) N_{n-1} と N_{n-2} が準位 $(FL+CL) / FL (FL+CL)$ で融合し、生じた「空間の情報」または「時

間の情報」が $N_{n-1} \cdot N_{n-2}$ の区間に重ねて表象されると共に、生じた「時間の情報」または「空間の情報」は、次の $N_{n-2} \cdot N_{n-3}$ の区間に表象される。 N_{n-1} の準位は $(FL+CL) - CL (FL+CL)$ に、 N_{n-2} の準位は $FL (FL+CL) + CL (FL+CL) = (FL+CL)^2 = FL$ に変わる。

(4) N_{n-2} と N_{n-3} が準位 $FL / FL^2 = 1 / FL$ で融合し、生じた「時間の情報」または「空間の情報」が $N_{n-2} \cdot N_{n-3}$ の区間に重ねて表象されると共に、生じた「空間の情報」または「時間の情報」は、次の $N_{n-3} \cdot N_{n-4}$ の区間に表象される。

N_{n-2} の準位は $(FL-FL \cdot CL) = FL(1-CL)$ に、 N_{n-3} の準位は $(FL^2+FL \cdot CL) = FL(FL+CL)$ に変わる。

(5) N_n の準位は $(1-CL)$ で、 N_{n-2} の準位は $FL(1-CL)$ である。

N_n と N_{n-2} の準位は $1 / FL$ となるので、斜交的に融合し、生じた「空間の情報」または「時間の情報」が $N_n \cdot N_{n-2}$ の区間に表象されると共に、生じた「時間の情報」または「空間の情報」は、次の $N_{n-2} \cdot N_{n-3}$ の区間に表象される。

N_n の準位は $(1-CL) - CL(1-CL) = (1-CL)(1-CL) = (1-CL)^2$ に、 N_{n-2} の準位は $FL(1-CL) + CL(1-CL) = (1-CL)(FL+CL)$ に変わる。

(6) 再度、 N_{n-2} と N_{n-3} が準位 $(1-CL)(FL+CL) / FL(1-CL)(FL+CL) = 1 / FL$ で融合し、生じた「時間の情報」または「空間の情報」が $N_{n-2} \cdot N_{n-3}$ の区間に重ねて表象されると共に、生じた「空間の情報」または「時間の情報」は、次の $N_{n-3} \cdot N_{n-4}$ の区間に表象される。

N_{n-2} の準位は $(1-CL)(FL+CL) - CL(1-CL)(FL+CL)$ に変わる。

N_{n-3} の準位は $FL(1-CL)(FL+CL) + CL(1-CL)(FL+CL) = (1-CL)(FL+CL)^2$ に変わる。

(7) N_{n-3} と N_{n-4} が準位 $(1-CL)(FL+CL)^2 / FL(1-CL)(FL+CL)^2 = 1 / FL$ で融合し、生じた「空間の情報」または「時間の情報」が $N_{n-3} \cdot N_{n-4}$ の区間に重ねて表象されると共に、生じた「時間の情報」または「空間の情報」は、次の $N_{n-4} \cdot N_{n-5}$ の区間に表象される。

N_{n-3} の準位は $(1-CL)(FL+CL)^2 - CL(1-CL)(FL+CL)^2 = (1-CL)^2(FL+CL)^2$ に変わる。

N_{n-4} の準位は $FL(1-CL)(FL+CL)^2 + CL(1-CL)(FL+CL)^2 = (1-CL)(FL+CL)^2 + (FL+CL)$ に変わる。

(8) N_n の準位は $(1-CL)^2$ で、 N_{n-3} の準位は $(1-CL)^2(FL+CL)^2 = FL(1-CL)^2$ である。

N_n と N_{n-3} の準位は $1/FL$ となるので、斜交的に融合し、生じた「時間の情報」または「空間の情報」が $N_n \cdot N_{n-3}$ の区間に表象されると共に、生じた「空間の情報」または「時間の情報」は、次の $N_{n-3} \cdot N_{n-4}$ の区間に表象される。

(9) そして一般に、起点 N_n の準位が $(1-CL)^{n-1}$ で、以前の N_{n-m} の準位が $FL(1-CL)^{m-1}$ であるとき、起点 N_n は、 N_n の視点に立って、 N_{n-m} と準位 $1/FL$ で、コヒーレントで悉皆的に融合する。

N_n の準位は $(1-CL)^{n-1} - CL(1-CL)^{n-1}$ に、 N_{n-m} の準位は $FL(1-CL)^{m-1} + CL(1-CL)^{m-1}$ に変わる。

14.2 『ラティスの構造モデル』からフィード・フォワードのネットワークの論理を導出する

『自然の循環と融合の論理』を表わす『ラティスの構造モデル』の4式から、次のようにして、13.2で述べたフィード・フォワードの論理を導出することができる。

(1) 既存の情報 E_1 に、 $E_2, E_3, E_4, E_5 \dots, E_{n-1}, E_n$ の情報が、次々と新たに加わるものとする。既存の E_1 を起点として、11.1に記す ρ_{P_2}/ρ_{P_1} の比率に起因する E_1 の視点に立って、次には、 E_2, \dots を起点として、11.1に記す ρ_{P_2}/ρ_{P_1} の比率に起因するそれぞれの視点に立って、新たな E_n に対し、次々とネットワークが重層的に形成される。

(2) プロセスの基本は14.1と同様なので、細部の計算の表現を省略するが、一般に、既存の情報の起点 ($E_1, E_2, E_3, E_4, E_5 \dots, E_{n-1}$) の準位が $(1-CL)^{n-2}$ で、 E_n の準位が $(1-CL)^{n-2}(FL+CL)^{n-2} = FL(1-CL)^{n-2}$ であるとき、既存の情報の起点 ($E_1, E_2, E_3, E_4, E_5 \dots, E_{n-1}$) の視点に立って、新たな E_n と準位 $1/FL$ で、コヒーレントで悉皆的に融合する。

既存の情報の起点の準位は $(1-CL)^{n-2} - CL(1-CL)^{n-2}$ に、 E_n の準位は $FL(1-CL)^{n-2} + CL(1-CL)^{n-2}$ に変わる。

15 人間の社会における生存と進化の動態を考える

15.1 生物には始原的にスペシャリストとしての競争 (XorY) の情報構造と、ジェネラリストとしての協力 (XandY) の情報構造が存在した

(1) 生物は20億年前に異なる細菌が共生し融合して真核細胞に進化して以来、競争行動 (XorY) と協力的行動 (XandY) をバランスさせて、環境の変化に対し、より中立的でより自由度の高い、より高次の生命体に進化を遂げてきた。協力和裏切りの生命進化史については、市橋伯一 (2019) が詳しく述べている。

(2) 生物の進化の段階がヒトのレベルに達するに到って、競争行動と協力的行動の循環と融合は、タテ糸と

しての個体の分業 (XorY) と、ヨコ糸としての集団の協業 (XandY) を高次のレベルの文明に発展させ、生物史上に例のない大きく豊かな社会を作り上げてきた。

(3) スティーブン・ミズン (1998) は考古学の調査と解析の結果を基にして、先史時代における人類の心の進化が、特定の分野のスペシャリストとしての知識構造と、一般的な分野のジェネラリストとしての知識構造が、行ったり来たりして、互いに螺旋状に循環して進化してきているという所説を述べているが、これは特定の分野のスペシャリストとしての情報の構造

(XorY) と一般的な分野のジェネラリストとしての情報構造 (XandY) が循環し融合するという『自然の循環と融合の論理』に合致している。

15.2 人間の繁栄の歴史には (XandY) と (XorY) からなる『自然の循環と融合の論理』が働いていた

以下の記述では、マット・リドレー (2013) の『繁栄』—明日を切り拓くための人類10万年史—の叙述から引用する。ただし、(XandY) (XorY) および [] の内容については筆者が加筆した。

15.2.1 人間は「交換」(XandY) によって「分業」(XorY) を発見し「分業」が才能を「専門化」

(XorY) して革新 (イノベーション) を促した

「人間は交換 (XandY) によって分業 (XorY) を発見した。努力と才能を専門化させ、互いに利益を得る仕組みだ。一部の猿人が食物や道具の交換を始め、それによって双方の境遇が良くなり、どちらも専門化

(XorY) し出した。専門化は革新 (イノベーション) を促した。道具製作用の道具を作るために時間を投資することを促したからだ。それが時間の節約につながった。」

15.2.2 繁栄とは節約された時間であり、節約される時間は分業に比例して増える

「そして繁栄とは端的に言うとも節約された時間であり、節約される時間は分業に比例して増える。人間が消費者として多様化し、生産者として専門化し、その結果、多くを交換すればするほど、暮らし向きは良くなってきた。」「時間の節約こそがカギだ。何かを自分だけの力に頼って手に入れるとなると、他人が用意してくれたものを手に入れるより大抵時間がかかる。そして、他人に効率的に作ってもらえれば、もっとたくさん手に入れる金銭的余裕ができる。あなたが目的地に速く着けるようになったり、その代価を払うのに働かなければならない時間も減ったとすれば、浮いた時間の分だけあなたは豊かになったことになる。その時間を使って誰か他の人の生み出したものを消費すれば、今度はあなたがその人を豊かにできる。」

「平均的イギリス人は今日、1750年のおよそ4万倍の照明光を消費している。また、エネルギーは50倍、交通手段は250倍 (旅客マイルで計算) 利用

している。これこそ繁栄，すなわち，同じ仕事量で稼げる商品やサービス量の増加だ。1800年代半ばになっても，パリからボルドーまで駅馬車で行くには，事務員の賃金1カ月分に等しいお金がかかった。今日では賃金1日分ほどで済み，50倍速く着く。平均的なアメリカ人が半ガロン（約1.9リットル）の牛乳を買うには，1970年には10分相当の労働を要したが，1997年には7分の労働で済んだ。ニューヨークからロサンゼルスに3分間電話をかけるには，1910年には平均的な賃金で90時間分の労働が必要だったが，今では2分働けばお釣りがくる。1キロワット時の電力を購入するには，1900年には1時間分の労働が求められたが，今では5分で足りる。仕事時間で考えると，1950年代よりも今の方が多くかかるものは，医療と教育など，数えるほどしかない。」

15.2.3 イノベーションが労働の分割を進めるのを助け、時間の分割を促して世界を変える

「専門化（XorY）によって知識が次第に積み重ねられ，そのおかげで私たち一人ひとりが生産するものの種類を次第に減らしながら，次第に多くの種類ものを消費できるようになる。これが人間の歴史の中心をなす物語である。イノベーションは世界を変えるが，それはイノベーションが労働の分割を進めるのを助け，時間の分割を促すからに他ならない。」

15.2.4 交換（XandY）の普及と専門化（XorY）と、それが「融合し高次化して」引き出した発明，すなわち時間の「創造」——これこそが歴史の最大のテーマである

「人類学者によれば，人間は名高い人物の真似をすることでお互いから技能を学び，ごく稀には進歩と呼べるような間違いを犯すことでイノベーションを行うという。こうして文化は進化する。結びついている人口が多いほど，手本となる人口が多いほど，手本となる人物の技能は高く，生産的な間違いが起きる確率も高まる。逆に，結びついている人口が少ないほど，技能は継承されるうちに着実に衰えていく。狩猟採集民は天然の資源に頼っているのだから，数百人よりも大きな集団で生きられることは珍しく，現代のような人口密度に達することはあり得ない。これは重大な結果を伴っていた。彼らが発明できるものには，自ずと限度があったのだ。人々は限られた数の技能しか学ばないし，達人が十分いなければ，その技能は失われてしまう。」

15.2.5 人間集団の中には専門化（XorY）と自給自足（XandY）のサイクルがある

「人口の増加率のグラフが上昇しているときは，食糧が豊富なので食べる物の栽培や捕獲以外のことを専門にする人もいる一方で，自給のためでなく売ら

に食べ物を生産する人もいる。つまり分業（XorY）が進行する。しかしグラフの頂点近くで食糧が不足してくると，作った食べ物を売ろうとする人や，売するための余剰食糧を蓄える人は減る。自分の食料は家族に与え，他人から買うことが習慣になっていた品物はなしで済ますようになる。農耕民でない者は，食べ物だけでなく自分が提供するサービスの顧客も回ってこないと知って，それまでの仕事を断念し，自分の食べる物を自分で育てる生活に戻らざるを得ない。このように，人間集団の中には専門化（XorY）の盛衰のサイクルがある。自給自足（XandY）生活 [ミズンがいうジェネラリスト] への回帰は，人類史上しばしば起きている。」

15.2.6 『『自然の循環と融合の論理』が働いて] 交換が強まれば専門化が強まり，交換が弱まれば専門化が弱まる。専門化は人口を増やし，自給自足化は人口を減らし，生活水準を低下させる

「人間には交換（XandY）と専門化（XorY）の習慣があるため，マルサスの人口抑制が実は人間には当てはまらないことを示唆している。つまり，食糧供給量に対して人数が多すぎるとき，人間は飢餓と疫病で死ぬのではなく，専門化（XorY）を強めることによって利用できる限りの資源で生存可能な人の数を増やすことができる。一方，交換（XandY）が難しくなれば，人間は専門化（XorY）を弱めるので，人口が増加しなくても人口危機につながる恐れがある。マルサスのいう危機は人口増加の結果として直接生じるのではなく，専門化（XorY）の衰退によって起こるのだ。自給自足（XandY）の高まりは，文明が抑圧されている兆候であり，生活水準低下の尺度である。1800年まで，すべての経済成長はこうして終わっている。」

15.2.7 イノベーションは「専門化」（XorY）と「交換」（XandY）[の循環と融合]によって、ボトムアップで発生と進化を遂げてきた

「（人間の社会における）イノベーションは計画されたわけでも，管理されたわけでも，指図されたわけでもない。専門化（XorY）と交換（XandY）[の循環と融合]によってボトムアップで発生と進化を遂げてきたのだ。テクノロジーによってアイデアと人の交換（XandY）が加速され，20世紀を特徴づける加速された富の成長に火をつけた。ところが，新しい有益な知識の発生 [（XandY）（XorY）] が，日常性，一様性，安定性，連続性とは大きく隔たっている。なぜなら変化のペースとそれが起きる場所そのものが，常に変化したからだ。」

15.2.8 イノベーションは，短い間，激しく燃え盛り，どこかに飛び火して消えてしまう山火事のような

イノベーションは、短い間激しく燃え盛り、どこかに飛び火して消えてしまう山火事のようなものだ。5万年前、最も激しい変化が起きたのは西アジア（窯、弓矢）だった。1万年前なら肥沃な三日月地帯（農耕、陶器）、5000年前にはメソポタミア（金属、都市）、2000年前はインド（織物、ゼロの概念）、1000年前は中国（磁器、印刷）、500年前はイタリア（複式簿記、ダ・ヴィンチ）、400年前は北海沿岸の低地帯（アムステルダム為替銀行）、300年前はフランス（ミディ運河）、200年前はイングランド（蒸気機関）、100年前はドイツ（肥料）と続いた。さらに75年前はアメリカ（大量生産）、50年前はカリフォルニア（クレジットカード）、25年前は日本（ウォークマン）だった。どの国も知識を生み出すリーダーの座に長くどどまっていた。

15.2.9 たいまつが別のところに燃え移る理由は、人口の増え過ぎと、社会制度からの規制にある

「なぜたいまつは別の場所に燃え移るのだろうか？この答えは社会制度と人口という2つの現象にある。過去には、社会にイノベーションが起きると、一定の土地に対して人口が増え過ぎ、発明家が必要とする自由な時間や富、市場が減ってしまった（その結果、商人の子弟は生きていくのがやっとの小農に逆戻りした）。また官僚はあまりに多くの規制を課し、支配者はあまりに多くの戦争を始め、神官はあまりに多くの神殿を建てた（その結果、商人の子弟は兵士、放蕩者、神官になった）。あるいは金貸しとなって、他者の労働に頼って生きた。」

15.2.10 発明の炎はテクノロジーからテクノロジーへと飛び移る。イノベーションが30年ごとに新たな変化の波を生み出さなければ、収穫逡増は見込めないようだ

「山火事が世界の別々の場所で別々の時間に起きるように、発明の炎もテクノロジーからテクノロジーへと飛び移っていく。500年前の印刷革命の時代と同じように、今日では通信が収穫逡増に沸く一方で、運輸が収穫低減に泣いている。自動車や航空機の手続きや効率の改善は極めてわずかで、そのための費用は増える一方なのだ。ところが通信速度を数メガビット上げるための費用は、今のところずっと安くついている。イノベーターに最適の産業は1800年は織物、1830年は鉄道、1860年は化学薬品、1890年は電力、1920年は自動車、1950年は航空機、1980年はコンピューター、2010年はウェブとなる。19世紀には人を運ぶ様々な新しい手段（鉄道、自転車、自動車、蒸気船）が次々に発明され、20世紀には情報を運ぶ様々な新しい手段（電話、ラジオ、テレビ、衛星、ファックス、インターネ

ット、携帯電話）が続々と発明された。衛星は輸送計画（宇宙開発）の副産物だったが、通信に活路を見出したテクノロジーの好事例だ。イノベーターが30年ごとに新たな変化の波を生み出さなければ、収穫逡増は見込めないように思われる。」

15.2.11 収穫逡増の最大の波は、テクノロジーの誕生からずっと後にテクノロジーが大衆に行き渡ってからやって来る

「注意を要するのは、収穫逡増の最大の波は、テクノロジーの誕生からずっと後になってやって来ることだ。それはテクノロジーが大衆に行き渡ってから起きる。今日のインターネットが一つひとつのパルスを送る速度は19世紀の電信機とほとんど変わっていない。ところが現在では誰もがこれらの手段を利用しており、富裕層に限られていない。問題は速度ではなく、労働時間に換算した代価なのだ。距離の消滅は目新しくはなかったかもしれないが、それをすべての人が利用できるようになったことが問題なのだ。」

15.2.12 現代社会において加速度的にイノベーションを起こしているのは、ますます活発化するアイデアの「交換」(XandY)なのだ

「現代経済を動かしている絶えざるイノベーションは、その命脈を主として科学、資金、特許、政府（などのトップダウンのプロセス）につないでいるわけではなく、まったくの別物だ。謎を解く鍵は「交換」(XandY)だ。現代社会において加速度的にイノベーションを起こしているのは、ますます活発化するアイデアの「交換」(XandY)なのだ。（「拡散効果」・スピルオーバーという言葉があるように、）イノベーターの仕事とは「共有」(XandY)することなのだ。それがなければ、イノベーションは彼らにも他の人にも何ももたらさない。そしておよそ1800年からひとときわ、たやすくなり、近年に劇的にたやすくなったものがあるとするれば、それは共有(XandY)という行為だ。旅行と通信によって情報がより早く、より遠くまで広がるようになった。新聞や技術雑誌、電信によってアイデアは噂話と同じくらい早く広まる。したがって拡散効果は、発明家にとってたまたま起きる厄介な欠点などではない。それがイノベーションの真骨頂なのだ。周りに広がっていくことで、イノベーションは他のイノベーションと出会ってつがう。現代社会の歴史は、アイデアが出会い、混じり合い、つがい、変異〔(XandY) (XorY)〕した歴史だ。経済が過去2世紀において急成長を遂げた理由は、アイデアがそれまでになく組み合わせられたことにある。」

16 戸田正直の主張の意義を理解し、その主たるポイントと『自然の循環と融合の論理』の視点からの知見との対応関係を明らかにする

(1) 戸田正直の主張は70年代の情報技術革命の幕開けという早い時期に、その後50年以上もその勢いを強めていく情報化技術の加速の波動に直面し、この急速かつ大規模なイノベーションの本質を探るために思索を重ねてなされたものだった。そして、未到の社会の変化がもたらすであろう看過できない深刻な問題点と課題を自覚し、可能な最善の提起を果たして、現代のわれわれと未来の人々にも正鵠を得た警鐘を鳴らし続けているものと言えるだろう。

1.1 に再録した戸田の主張の主たるポイントは、次の4点である。

(a) 科学技術の進歩の加速化でわれわれの社会が急激に変化している。

(b) 時間を含めて消費のできる過剰エネルギーが増大している。

(c) 人々が情報・制御過程に参加することが可能な社会組織が必要である。

(d) 精密な人間社会科学の確立が必須となっている。それらの4点はいずれも、人間の未来に光と影を投げかける重大なる要因として受け止めることができるだろう。

(2) 『自然の循環と融合の論理』という「新しい自然科学の概念」を提唱する筆者の本論のどの部分が、これらの4つのポイントで表される論点と対応しているのかを明らかにしておきたい。

第1に、(a) 科学技術の進歩の加速化で社会が急激に変化—に対応するのは15.2.3~15.2.12の内容になる。第2に、(b) 時間を含めた過剰エネルギーの増大—という概念に対応するのは、<同じ仕事量で稼げる商品やサービス量の増加>または<仕事の時間を除いた自由になる時間・節約された時間の増加>という概念だと考えられる。15.2の内容の全体がそれに関連した記述になっている。第3に、(c) 情報・制御過程に参加可能な社会組織が必要—に対応するのは17の『人間の全方位の持続可能な思考と行動のモデル』である。情報・制御過程に参加可能な社会組織とは、17のモデルに記述する「人間の持続可能な思考と行動」を日常的に実行するマトリックス型の相補的な組織形態を実現することにあるかもしれない。第4に、

(d) 精密な人間社会科学の確立が必須—に対応するのは『自然の循環と融合の論理』という「新しい自然科学の概念」の全体である。それは『自然の循環と融合の論理』を表す『ラティスの構造モデル』という主たるモデルと、そこから導出される他の4つのモデルが作り上げている知見の枠組みを意味している。

17 『人間の全方位の持続可能な思考と行動のモデル』
[モデル5] (Model of Omni-directional Thought and Behavior of Human for Sustainability) を考える

17.1 全方位の思考と行動をバランスよく、自己完結的に実行して、全方位の営みに普遍性と発展性を確保することが必要不可欠である

われわれが、営みの全方位において、環境の淘汰圧に対する自由度が高く、環境の変化に中立的な経験と学習の認知、思考と行動、評価(感情)を自己完結的に実現するためには、「起(begin)」「承(succeed)」「転(change)」「結(conclude)」のプロセスからなる全方位の思考と行動をバランスよく、自己完結的に実行して、全方位の営みに普遍性と発展性を確保することが必要不可欠である。

17.2 起(begin)=生成 : アクションを重ねて、下部構造に、起・承・転・結の循環的なストーリー構造を紡ぎ出し、高深度・広域・高次の知識と行動を形成して実行し蓄積しながら、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。

17.2.1 [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」(XorY) : 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」(XandY) : 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

17.2.2 [多能なイニシアティブと英明なコーディネーションを確保する]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」(XorY) : 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して課題を掘り下げる

②「拡張し構成するフレーム」(XandY) : 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して課題を拡張する

17.2.3 [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」(XorY) : 現に生存する時間・空間領域での生存と進化の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」(XandY) : より大きな時間・空間領域での生存と進化のコンセプトを構築し、実行・検証して更新する

17.3 承(succeed)=継続 : 経験と学習を重ねて、下部構造に、起・承・転・結の循環的なストーリー構造を紡ぎ出し、高深度・広域・高次の知識と行動を形成して実行し蓄積しながら、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。

17. 3. 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」(XorY) : 事業分野の深さを追求する
- ②「拡張し構成するフレーム」(XandY) : 事業分野の広がりを追求する

17. 3. 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」(XorY) : 機能分野の深さを追求する
- ②「拡張し構成するフレーム」(XandY) : 機能分野の広がりを追求する

17. 3. 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」(XorY) : 知見分野の深さを追求する
- ②「拡張し構成するフレーム」(XandY) : 知見分野の広がりを追求する

17. 4 転(change)=変化 : 部分と全体の整合化へ擦り合わせを重ねて、下部構造に、起・承・転・結の循環的なストーリー構造を紡ぎ出し、高深度・広域・高次の知識と行動を形成して実行し蓄積しながら、前なる[承=継続]を想起し、次なる[結=収束]を想像し予期して、テーマに有意なより高深度・より広域・より高次のより普遍的な(universal)知識と行動を構成する

「部分と全体の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。

17. 4. 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」(XorY) : 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」(XandY) : 人為の自然のルールへの適合度を上げる

17. 4. 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」(XorY) : 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」(XandY) : 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

17. 4. 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」(XorY) : 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」(XandY) : 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

17. 5 結(conclude)=収束 : 能力開発と人材育成を重ねて、下部構造に、起・承・転・結の循環的なストーリー構造を紡ぎ出し、高深度・広域・高次の知識と行動を形成して実行し蓄積しながら、前なる[転=変化]を想起し、次なる[起=生成]を想像し予期して、テーマに有意な高深度・広域・高次の普遍的な

(universal)知識と行動を実行に移すと共にテーマに有意なより高深度・より広域・より高次のより普遍的な(universal)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。

17. 5. 1 [組織責任者ならびに独創専門家として自らの能力を開発し、後進の能力を育成する] 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」(XorY) : 組織の運営責任者として自らの能力を開発し、後進の能力を育成する
- ②「拡張し構成するフレーム」(XandY) : 独創のできる専門家として自らの能力を開発し、後進の能力を育成する

17. 5. 2 [自らの研究開発をする能力ならびに導入活用をする能力を開発し、後進の能力を育成する] 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」(XorY) : 導入活用をする自らの能力を開発し、後進の能力を育成する
- ②「拡張し構成するフレーム」(XandY) : 研究開発をする自らの能力を開発し、後進の能力を育成する

17. 5. 3 [一貫経験と職種転換を共に重視して自らの能力を開発し、後進の育成を図る] 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」(XorY) : 同職種で一貫経験を重視して自らの能力を開発し、後進の能力を育成する
- ②「拡張し構成するフレーム」(XandY) : 異職種への職務転換を重視して自らの能力を開発し、後進の能力を育成する

文 献

戸田正直(1971). 「心理学の将来」. 金子書房『児童心理学の進歩』所収.

サモシ, G. 松浦俊輔(訳) (1997) 時間と空間の誕生 :
蛙からアインシュタインへ. 青土社.
福永征夫 (2020) . 「圏論の視線から推論の動態モデルの挙動を理解する」. 『アブダクション研究会ホームページ・研究会合欄』 所収.
市橋伯一 (2019) . 協力と裏切りの生命進化史. 光文社.
ミズン, S. 松浦俊輔・牧野美佐緒 (訳) (1998) . 心の先史時代. 青土社.
リドレー, M. 大田直子・鍛原多恵子・柴田裕 (訳)
(2013) . 繁栄 : 明日を切り拓くための人類10万年史. 早川書房.