二元論的認知構造がもたらす再帰的ループの必然性

― 身体的脆弱性を起点とする強制執行と制度的飽和の動態モデル ―

The Binary Anchor: Cognition, Symbolic Loops, and Systems Failure

澤田 法光（Norimitsu Sawada）
独立研究者（Independent Researcher）
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-3306-0048
Email: jpnsawada@gmail.com

分野：学際（Interdisciplinary） / 複雑系（Complex Systems） /
認知科学（Cognitive Science）

【利益相反】本研究に関して開示すべき利益相反関係にある企業・団体等はありません。
【研究資金】本研究は外部からの資金提供を受けておらず、著者の自己資金により実施されました。

要旨 (Abstract)

本研究は、人間の身体的脆弱性に由来する認知の限界が、いかにして言語（記号）の獲得を促し、それが個体認知から社会制度に至るマクロな再帰的閉鎖ループを必然的に構築するかを解き明かす「動的システム構造論」である。人間は生得的な身体的脆弱性（有限性）に対する代償として、環境の未来状態を予測する内的シミュレーション（予測符号化）を過剰に肥大化させ、結果として行動決定における認知コストの不連続な増大、すなわち「躊躇（スタック）」という構造的エラーを抱えるに至った。本論は、この躊躇を回避・終結させるための進化的・認知的な生存装置こそが「記号化」およびそれによる「強制執行」であると位置付ける。個体は、連続的で多次元的な現実空間（実数）の情報損失を許容しつつ、世界を「0か1か」の二値化された共通コードへと圧縮・還元することで、今この瞬間における不可逆的な選択を強制執行している。しかし、記号化による即時執行の利得は、他者との社会的意思疎通（コミュニケーション）において新たな構造的バグを生み出す。個体間で暗黙に保持される経験的文脈（測定尺度・測り）の相違は、記号交換において必然的に情報解釈の誤差（ズレ）を生成する。この誤差を補正し合意を担保するため、系はメタ尺度の設定や責任の外部化（ラベリング・制度化によるシステムへの転嫁）へと向かうが、この「測りの自己目的的な再構築」こそが認知負荷および制度負荷を二次的に累積させる駆動因となる。責任配分パラメータが外部化（システム依存）へと偏った系においては、負荷のフィードバックメカニズムが機能不全に陥り、閾値を超過した地点で不可逆的なシステム飽和（バースト）と「形骸化知（通称：知識の死体、技術負債および硬直化した官僚制）」が量産される。本論は、これら一連の連鎖が個体の神経認知段階からマクロな社会制度に至るまで、フラクタルな相似形を保ったまま再帰的に稼働していることを定式化する。本構造論は、現代の記号処理特化型情報基盤（AIや高度社会制度）が直面する再帰的スタックの必然性を説明し、持続可能なシステム設計に向けた理論的基盤を提供するものである。本論における定式化（責任配分パラメータ r や測定尺度 m_t 等）は、実データによる定量的な回帰・予測を目的とした実証モデルではなく、個体の神経認知から複雑系、マクロ社会制度に至る異分野の諸現象を、単一の幾何学的・動態的構造として一望・再解釈するための概念的メタ・フレームワーク（Position Paper / Conceptual Framework）であり、読者の内的シミュレーションを明確に駆動させるための『形式的なヒューリスティック・デバイス（構造的メタファー）』として機能するものである。

Keywords: 二元論的認知構造, 再帰的ループ, 身体的脆弱性, WTA回路, 責任配分パラメータ, 予測符号化, 合成の誤謬, 縮退, 砂時計型絶対収束モデル, 相転移, 形骸化知, 技術負債

This position paper proposes the "Binary Anchor Model," a dynamic systems framework that explains how human cognitive limitations—rooted in inherent biological vulnerability—inevitably drive the acquisition of symbols, constructing a recursive loop from individual decision-making to macro-level social institutions. To cope with physiological incompleteness, humans hyper-develop predictive coding, which induces a combinatorial explosion of future simulations and leads to cognitive freeze (hesitation stack). We argue that "binary categorization" (0 or 1) and subsequent "mandatory execution" serve as evolutionary heuristic devices to break this freeze. However, while binary compression accelerates physical action, it generates structural discrepancies (measurement errors) in social communication due to asymmetrical internal metrics (m_t). To enforce consensus, systems often shift the responsibility allocation parameter toward externalization ($r \rightarrow 0$, system dependency). This freezing of self-correction loops causes unverified symbolic remnants—termed "Fossilized Knowledge" (technical debt and rigid bureaucracy)—to accumulate, eventually breaching critical thresholds and triggering non-linear system bursts. By formalizing this fractal isomorphism across neural circuits (PFC-Amygdala WTA logic), communication dynamics, and societal breakdown, this framework provides a theoretical coordinate system for sustainable, dynamically imperfect system design.

目次 (Table of Contents)

要旨 (Abstract) **2**
目次 (Table of Contents) **4**
第1章　言語圧縮原則とコミュニケーションの起源：感覚器官の非対称性と原始の「測り」 **6**
本論における主要概念および操作的定義（Terminology & Definitions） 6
1.1　知覚基盤の環境最適化：野生生物における「実数直結モデル」 7
1.2　霊長類における「3色型色覚」の突出と認知アーキテクチャのバランス崩壊 7
1.3　原始の記号化としての色彩：世界を分断する「二元論ハサミ」 8
1.4　補完的ネットワークの実態：未完成な個体（乳幼児期）ゆえの「経験知の文化伝達」 9
1.5　可食境界線の創出と範疇的知覚：連続的グラデーションの暴力的「切り上げ」とマニュアル型適応のジレンマ 9
1.6　「赤」の千差万別とクオリアの不可逆圧縮：「リンゴ＋オレンジ」の構造公理 11
1.7　身体から抽象文字への歴史的退却：外部記憶（Exogram）への移行とズレの肥大化 11
1.8　記号の虚構性と「嘘」の三類型：実数と言葉の完全な剥離 13
第2章　未来予測の迷宮と「強制執行」のアルゴリズム：個の認知スタックと二値化の力学 **14**
2.1　予測ツリーの組合せ爆発：不確定性がもたらす熱力学的・認知的コスト 14
2.2　「電気椅子のパラドックス」：無限の躊躇（不確定性）より確実な苦痛を好むアルゴリズム 14
2.3　ミルグラムとキツネ：システムへの「責任転嫁（r → 0）」による執行トリガー 15
2.4　執行の時間的不可逆性と二値化の必然性：なぜ「妥協（0.5）」は許されないのか 17
2.5　記号的呪縛による躊躇の過飽和と「バースト」：前頭前野・扁桃体のコンフリクトと現代病理の数理的再定義 18
2.6　小結：個の「強制執行」から、集団の「ズレと負荷」へ 20
第3章　コミュニケーションの相克と「測り」の再帰的更新：相互修正ループの数理とシステム飽和 **21**
3.1　視覚的パッキング（絵・図形・グラフ）の機能的必然性：伝達インフラとしてのパッキング 21
3.2　測定尺度（測り）の非対称性と解釈の誤差（ズレ） 21
3.3　責任配分パラメータ r の導入：自己調整とシステム外部化の分岐 22
3.4　相互更新ループの定式化：認知負荷 L の累積と臨界バーストの機序 22
第4章　マクロ社会制度への階層遷移と「形骸化知」の堆積：組織の自己目的化と技術負債の力学 **26**
4.1　フラクタルな構造拡大：個体の二値化から制度の官僚化へ 26
4.2　制度の自己目的化と責任配分 r=0 の構造的凍結 26
4.3　「形骸化知（知識の死体）」の物理的実態：技術負債と制度的エントロピー 27
4.4　現代AI・記号処理インフラにおける再帰的飽和の加速 28
4.5　現代社会における世代間「測り」の非対称性と病理的表現型：α・Z世代のNull化と年長世代の凍結 28
第5章　構造の終局と「砂時計型」絶対収束モデル：道徳と学問の非対称性および自律的執行の力学 **30**

5.1　専門領域の還元主義的孤立（サイロ化）と「平時機能停止エラー」のシステム論的必然性 30
5.2　拡散の「往路」と還流の「復路」：機能的切断がもたらす再帰的飽和 31
5.3　道徳と学問の構造的非対称性：自然的起点と社会的起点の相克 31
5.4　「砂時計型」絶対収束モデル：無限の記号宇宙から「今・ここ」の物理執行へ 33
5.5　国家規模でのマクロ・バーストへの収斂：戦争のシステム論的ダイナミクス 34
5.6　芸術によるバーストの創造的還流：ファンタジーと第三の執行ルート 35
5.7　本理論の学術的位置づけと先行フレームワークとの対話 36
5.8　本研究の限界と今後の展望（Limitations and Future Perspectives） 37
結論 (Conclusion)：永続的動態モデルと観測者の自律的執行コード 38
謝辞およびAIツールの活用に関する開示 40
参考文献 (References) 41

第1章　言語圧縮原則とコミュニケーションの起源：感覚器官の非対称性と原始の「測り」

本論における主要概念および操作的定義（Terminology & Definitions）

本論の数理モデルおよび論述において使用するコア概念は、各分野での多義的な混同を避け、動的システム論としての幾何学的統一性を担保するため、以下の通り厳密に定義される。

- **実数（Continuous Reality / Real Variables）：** 本論においては、純粋な数学的記号としての実数ではなく、言語・二値化記号によって範疇化（カテゴリー化）される以前の、連続的で無限の解像度を持つ物理環境シグナル、および個体が知覚する生の感覚クオリアの総体を指す。
- **責任配分パラメータ $r \in [0, 1]$：** 個体が意思決定および行動の強制執行において、以下の2つの認知状態に分配する確率的重みを指す。
    - 主権的引き受け（$r \to 1$）： 自律的な実数フィードバック（生身の痛覚や内省）を通じて、個体が自らの内部尺度を動的に修正・更新する確率。
    - 責任の外部委譲・代理状態（$r \to 0$）： 個体が外部システムに規定された記号規律、制度ルール、または標準マニュアルの指示に従い、意思決定の責任を委譲する確率。
- **認知・制度負荷 L_t：** 未来予測の無限ツリー（躊躇）を展開・維持するために個体が消費する計算コスト、および、系内部に累積した検証不可能な記号群（ルールオーバーヘッド）を維持・処理するために社会全体が空費するエネルギータスクの総量を指す。
- **形骸化知（Fossilized Knowledge）と代謝（Metabolism）：**
    - 代謝（Metabolism）： 現在の物理環境（実数）とのリアルタイムな照合・検証を通じて、個体が内部尺度（ m_t ）を動的に更新または廃棄する自己修正ループを指す。
    - 形骸化知（Fossilized Knowledge）： $r \to 0$ の凍結によってこの代謝機能が停止し、物理現実との不整合（ズレ）を抱えたままシステム内部に蓄積・自己増殖した、検証不可能な死んだ記号群（技術負債や硬直した官僚制）を指す。

1.1　知覚基盤の環境最適化：野生生物における「実数直結モデル」

言語および高次記号体系によるコミュニケーションの発生機序を解明するためには、その前段階における生物学的知覚システム、すなわち「感覚器官が外部環境（実数）をどのようにパッキングしていたか」という初期条件まで遡る必要がある。自然界における大半の野生哺乳類は、網膜の光受容体において「2色型色覚（Dichromacy）」を採用している。これは色彩情報の詳細な識別を放棄する代わりに、輝度（明暗のコントラスト）および動体視力（桿体細胞の優位性）を極限まで高める選択である。動物にとっての視覚とは、美的な鑑賞空間ではなく、「暗闇の茂みの中で、何かが一瞬動いた（捕食者あるいは被捕食者の出現）」という物理的実数の変化を遅延なく捉えるための、空間アラート装置に他ならない。これに正確な空間定位（聴覚）、個体・物質識別（嗅覚）、そして環境変化をダイレクトに受容する皮膚感覚が高度に連携することで、野生生物の認知システムは、「外部シグナルの入力から、肉体の生存行動（逃走か闘争か）への出力までが、内省的演算（躊躇）を挟むことなくダイレクトに還流する、調和の取れた知覚制御系（Perceptual Control System）」を構築している。環境と個体は実数のレベルで一体化しており、測定尺度の不一致によるバグ（誤解）の発生余地は極めて低い。

1.2　霊長類における「3色型色覚」の突出と認知アーキテクチャのバランス崩壊

これに対し、ヒトを含む一部の高等霊長類は、進化の過程で網膜の光受容体を3種（L・M・S錐体）へと拡張し、突出した「3色型色覚（Trichromacy）」を獲得するという特異な選択を行った。進化認知生物学および視覚神経科学における有力な仮説の一つ（果実・若葉採食仮説、および社会的シグナル仮説）が示すように、この色彩識別能力の肥大化は、「緑の森林背景から、熟した果実や栄養価の高い若葉の『赤』を識別する」、あるいは「他個体の皮膚の血流変化（紅潮や蒼白）から、内面の感情・健康状態をスキャンする」という、特定の生存利得のために要請されたものである。しかし、この選択は、前述した動物的な「環境直結型知覚システム」の完璧なバランスを根本から崩壊させるトレードオフの始まりであった。ヒトは、夜間や薄明下における即時的な危険察知（暗所視）や鋭敏な化学物質識別器としての嗅覚を犠牲にする代わりに、昼間の森林における果実や感情の識別という特定の生態ニッチに向けて色彩視覚を突出させる「生態的トレードオフ」を選択し、世界の連続性を分断して特定のシグナルを過剰に抽出する認知アーキテクチャ（Cognitive Architecture）を抱え込むことになったのである。

1.3　原始の記号化としての色彩：世界を分断する「二元論ハサミ」

本論は、この霊長類特有の3色型色覚の獲得こそが、人類における「最初の記号化（Symbolization）」であり、二元論的認知の物質的起源であると位置付ける。動物的な2色型視覚において地続きの連続体であった世界から、人間は色彩という定規を用いることで、「背景（無意味な領域）」と「対象（意味のある記号：赤い果実、あるいは他者の顔色）」を峻別（パッキング）する認知のハサミを手に入れた。現実世界（実数）が持つ多次元的な質感や文脈を切り捨て、網膜上で世界を「価値があるか／ないか」「0か1か」の二値化されたコードへと変換するこの原始的プロセスこそが、のちに言語（単語）という抽象記号を生み出すための生物学的インフラ（基盤）となったのである。さらに、他個体の「顔色（色彩シグナル）」を読み取ろうとする行為は、人類におけるコミュニケーションの原点であると同時に、「決して直接触れることのできない他者の脳内実数を、視覚という不確実な『測り（定規）』によって推測・測定せざるを得ない」という、コミュニケーションにおける不可避な『ズレ（誤差）』の呪縛を、言語の誕生以前にすでに決定づけていたのである。

本論が提示する「3色型色覚の獲得から言語的二元論への移行」は、単一の跳躍ではなく、「情報の精緻化がもたらす計算量的爆発への防衛反応」としての再帰的連鎖（動的スパイラル）として仮説・定式化される。

なぜ数ある感覚モダリティの中で、嗅覚や聴覚ではなく「視覚（色彩）」が言語記号化のトリガーとなったのか。それは視覚情報が、空間的・対象的にオブジェクトの境界線（輪郭）を切り出しやすく、連続体から特定のターゲットを分離して「単語（ラベル）」を貼り付けるのに最も高い親和性を保持していたからである。ヒトは3色型色覚という高解像度な知覚を獲得した代償として、無限に広がる色の階調（実数のグラデーション）を言語化し、集団で共有しなければならないという「伝達コストの不連続な増大」に直面した。

この無限の階調を処理するために創出された記号系（言葉）は、同時に、目の前に存在しない可能性をシミュレーションする「IF（もし～ならば）」という仮想的条件分岐のツリーを脳内に誕生させた。状況を言葉で精緻に説明・予測しようとすればするほど、このIFの連鎖はねずみ算式に増殖する。これは情報科学および計算工学における「計算量的爆発(Combinatorial Explosion)」であり、選択肢の分岐が無限後退して演算がいつまでも収束しない、認知の自己言及的無限ループである。この無限後退によって、個体は作業記憶（ワーキングメモリ）を空費し、平時から決断不能に陥る「躊躇のスタック（認知の熱死）」へと追い込まれる。

この無限に連鎖する計算予測を強制的に遮断し、有限の生命が不可逆的な物理現実の「今、ここ」において身体行動を執行するためには、複雑に絡み合う状況変数群を、「善か悪か」「安全か危険か」という極論のバイナリコードへと強制的に圧縮する短絡回路（ショートカット）が不可欠であった。すなわち、人間の意思決定における「0か1か」の二値化とは、連続的な思考空間（シミュレーションの海）から、非連続で離散的な行動空間

（物理的な身体執行）へとシステムをジャンプさせる、熱力学および複雑系科学における「相転移（Phase Transition）」の物理的発露なのである。色彩知覚の細分化、ラベルの貼付、IFによる計算量的爆発、そして価値判断の二値化相転移は、身体的脆弱性を起点として現在進行形で駆動する、一連の不可分なサバイバル・アルゴリズムである。

1.4　補完的ネットワークの実態：未完成な個体（乳幼児期）ゆえの「経験知の文化伝達」

前節で述べたように、ヒトは生物学的に自立した「完成品」としてではなく、極めて脆弱で未完成な「生理的早産」（Portmann, 1990）の状態で世界に参入する。この脆弱性は、個体の発達初期、特に「乳幼児期（幼児期）」において最も顕著である。生まれたての乳幼児は、自らの身体のみでは生命維持を完結できない、極限の実数的脆弱性に置かれている。彼らは抽象的な言葉を持たないため、身体内部の危機や不快という生のエネルギーを、泣く、あるいは暴れるといった「未分化で連続的な巨大な実数アラート（快・不快のクオリア）」として環境に放射する。これに対し、すでに社会システムに適応した親（観測者）は、この連続的な身体アラートを「空腹（0）か、オムツ不快（1）か」「眠気（0）か、室温（1）か」という、あらかじめ用意された「二値化コードのグリッド（育児マニュアル）」に当てはめて強制的に測定・処理しようとする。乳幼児は、自らの混沌とした身体クオリアが親の社会的定規（境界線）によって繰り返し二値化され、それに応じた物理ケア（実数の還流）が与えられる相互作用のループを繰り返すことで、自らの脳内OSを再構成していく（Tomasello, 2014）。流動的な生体クオリアを「言葉（記号）」という静的フォルダに切り詰め、パッケージングすることを強制される、この『最初の適応・去勢プロセス』は、言語圧縮原則が、発達の始点から完璧に裏付けされていることを示すファクトである。

1.5　可食境界線の創出と範疇的知覚：連続的グラデーションの暴力的「切り上げ」とマニュアル型適応のジレンマ

この「経験知の共有」というコミュニケーションの原点における機序は、自然界における「植物の熟成と毒性の識別」という具体的な生存局面において最も顕著に観察される。植物の果実は、生存戦略（種子散布のタイミング）として、未熟期（毒性保持期）から成熟期（可食期）へと、物理世界における連続的な色彩および成分のグラデーション（実数）を描いて変化する。嗅覚や化学物質検知に特化した動物の知覚システムであれば、この変化を「匂い」という生体直結の精緻な識別回路によって、個体レベルで容易に判別し、捕食行動を最適化できる。しかし、化学物質識別器としての嗅覚モダリティが退化し、過剰な色彩視覚モダリティ（Sensory Modality）のみが突出した人間は、この滑らかなグラデーションを前にして深刻な認知の危機を迎える。網膜に入力される無限の階調（波長の実数データ）

は情報過多を極め、単一の個体では「グラデーションのどの正確な地点（波長境界）が可食であり、どの地点が致死的な毒であるか」を物理的に決定できない。そのままでは、無限の未来予測ツリー（躊躇）の果てに餓死か中毒死を招くという、システムスタック（バースト）が発生する。この危機を突破するために稼働したのが、連続する実数を強制的に分断する「範疇的知覚（Categorical Perception）」と、他者との「測り（共通尺度）の共同構築」である。人間は、滑らかな色彩の階調をそのまま処理することをあきらめ、ある特定の閾値を境にして、世界を「未熟（毒＝0）」と「成熟（可食＝1）」という二値化された記号（ラベル）へと暴力的に圧縮・パッキングした。そして、「この地点の色、この手触りの段階を超えたものが『食える（1）』という実数である」という測定基準（測り）を、試行錯誤と犠牲の経験から定式化し、集団内で共有したのである。　この境界線の構築プロセスは、現代の教育や育児の初期段階における親子のコミュニケーションにも、構造的に不可分な形で埋め込まれている。乳幼児期における「哺乳瓶の例」は、そのシステム論的な適応とトレードオフを美しく提示する。哺乳瓶を手にした幼児は、もう一方の手でおもちゃを取るために、哺乳瓶を「置く、投げる、零す」という葛藤（躊躇のスタック）を肉体的に経験する。この躊躇を乗り越え、自らの未完成な認知で強引に行動を執行した結果として「ミルクを零して親に怒られる、あるいはおもちゃが取れて快感を得る」という生の感覚フィードバック（実数クオリア）を受け、自律的に測定尺度（測り m_t ）を更新していく。これに対し、現代の育児マニュアル（固定化された静的ルール）に過剰適応した親は、幼児が不確定な葛藤を抱える前に先回りしておもちゃを手渡し、あるいは「2時間おきのミルク」といった一律の外部マニュアルを丸暗記して適用する。この行為は、親個人の怠慢や悪意ではなく、「不確定性を極小化し、乳幼児の生存・安全確率を局所的に最大化しようとする高次の防衛適応（最適化）」である。しかし、この局所適応（システム制御）が過剰に稼働した結果、幼児は「不確定な現実のグラデーションの中で自律的に測り m_t を構築・更新する」という初期トレーニングを構造的に奪われる。ここに、安全の確保という合理的選択が、中長期的な主権的自己修正の能力を剥奪するという、「進化的かつシステム論的な二重のジレンマ（トレードオフ）」が必然的に稼働する。

【定理1-1：コミュニケーション原点における測りの創出】

「動物は特化型の感覚器（嗅覚等）によって実数のまま世界を識別し、個体で完結する。人間は感覚器の非特化（弱さ）ゆえに世界を実数のまま処理できず、連続的なグラデーションに『測り（境界線）』を引き、その記号を他者と共有（切り上げ）することで初めて生存を可能とした。すなわち、コミュニケーションの原点とは、ズレを前提とした『共通定規の押し付け合いと、それによる決断の執行』である。」

1.6　「赤」の千差万別とクオリアの不可逆圧縮：「リンゴ＋オレンジ」の構造公理

前節で述べた「範疇的知覚（境界線引き）」の実態は、現代の色彩認知における「赤」という単一の単語（記号）を解剖するだけでも、その絶望的な情報損失の構造が露わとなる。物理学および現代のデジタルカラーコード（HEX）が示すように、「赤」と呼称される領域の内部には、波長の違いによって千差万別な無限の階調（実数：#FF0000から#8B0000に至る数百万のグラデーション）が存在する。しかし、個体間で急速に「可食か否か」「危険か安全か」を伝達（補完）しなければならない生存の場において、この千差万別な違いをすべて忠実に記述することは時間的・認知的に不可能である。したがって人間は、無限に存在する赤のグラデーション（クオリア＝生々しい感覚の質）を切り捨て、それらをすべて「赤（Red）」という同一の抽象ラベル（記号）の箱へと強制的に統合・圧縮した。発信者が「夕暮れのような紫がかった赤」という固有の実数体験から「赤」と発語したとき、受信者は自らの記憶データベース（測り）から「熟したリンゴのような鮮やかな赤」という別物の実数を引っ張り出して解釈する。両者は「赤」という記号の交換によって表面的な合意に達するが、その内実としての実数は完全に異なっており、ここに「コミュニケーションにおける解釈のズレ（誤差）」が不可逆的に発生する。この認知のバグは、本論が提示する「リンゴ＋オレンジ＝2個のフルーツ」という記号化のパラドックスと全く同一の構造を成している。リンゴとオレンジが持つ固有の味、香り、瑞々しさ、酸味（それぞれの個体実数）をそのまま計算しようとすれば、システムは答えを導けない。これらを演算するためには、両者の差異を暴力的に無視し、上位の抽象概念である「フルーツ」へと切り上げ、実数を消去しなければならない。人類の知性とは、この「差異（実数）の消去による、演算と伝達の高速化システム」に他ならない。

1.7　身体から抽象文字への歴史的退却：外部記憶（Exogram）への移行とズレの肥大化

この「実数を切り捨てて抽象度を上げる」という記号化の駆動力は、人類のコミュニケーション手段（メディア）の進化史そのものに、フラクタルな相似形として見事に刻み込まれている。脆弱な人間が、空間と時間を超えて「経験知（生き残るための知恵）」をネットワーク内に累積・保存（累積的文化進化）していく過程は、以下のような【身体実数の不可逆的な剥ぎ取り史】としてトレースすることができる ：

1. **身体的シグナル（声のトーン・身振り手振り）：**　コミュニケーションの最初期形態。発信者の生体（体温、心拍、発声の揺らぎ、筋肉の緊張）という実数に最も接近した形式であり、伝達のニュアンスは豊かだが、空間的・時間的な保存性はゼロに等しい。

2. **具象的痕跡（地面の描画・洞窟壁画）：** マーリン・ドナルド（Donald, 1991）の指摘する「エキソグラム（外部記憶装置）」の原点。声や身振りの到達範囲を超えて経験を残すことが可能となったが、その代償として「発信者の生き生きとした声のトーンや身体的熱量」という実数がシステムから切り離される。ここで、考古学の定説が見落としている極めて重要な事実を指摘しなければならない。それは、ラスコー洞窟壁画などの「岩壁に描かれた永続的な絵画」が現れる以前に、人類は数十万年もの間、「地面に枝で引っ掻いたその場限りの絵」や「砂の上に引いた境界線」といった、物理的に保存不可能な（残るはずがない）原始エキソグラムを無数に生み出していたという事実である。この「残らない、その場限りの実数と記号の境界」を愛する身体的衝動は、現代の子供が砂場に絵を描いたり、恋人たちが砂浜に相合傘を描くなど、私たちのDNAに深く刻まれた生得的（野生）のコミュニケーション衝動として今なお脈々と稼働している。
3. **半抽象記号（音声言語・象形文字）：** 絵画が持つ具体的なディテールすらも切り落とされ、対象を極限まで単純化した輪郭へと高密度に圧縮。ここで「実数の手触り」はほぼ消失し、社会的に合意された「ルール（測り）」としての性質が強まる。
4. **完全抽象記号（アルファベット・現代テキストコード）：** 現実の物理的対象との形態的・音声的類似性（シニフィアンとシニフィエの結びつき）すらも完全に切断された、極限の記号化。時間と空間の制約を完全に超越して数千年後の地球の裏側へも情報を伝達・演算できるようになったが、ここに保存されているのは「記号の骨格」だけであり、発信者が経験していたはずの「生々しい実数」の情報損失率は100%に達している。

【定理1-2：メディア進化と情報損失の比例法則】

「人類は、弱い個体を補完し合うための知識伝達ネットワークを時空を超えて拡張するべく、コミュニケーション手段を『肉体（身振り・声）→絵・象形文字→抽象文字』へと進化させた。この進化は、記号の抽象度と到達距離を高めた反面、発信者の実数（クオリアと身体性）を完全に剥ぎ落とす不可逆のプロセスであった。現代社会が直面する致命的なコミュニケーションのズレとシステムの形骸化は、この極限まで実数が圧縮・消失した『文字・記号空間』の上で、人間がなおも互いの脳内実数を完全同期できるという錯覚（バグ）から生じている。」

1.8　記号の虚構性と「嘘」の三類型：実数と言葉の完全な剥離

実数(現実)と記号（言葉）が完全に切り離されたからこそ、人間は「現実の実数は0なのに、記号として1を出力する」という、地球上で唯一の「嘘（Deception / Fabulation)」を駆動できるようになった（Nietzsche, 1873; Baudrillard, 1981)。まさにニーチェが、真理や概念を「動員されたメタファーの軍勢」と見破ったように、記号とはそもそも現実から剥離した虚構のハサミなのである。野生動物の擬態（カモフラージュ）や死んだふりは、肉体の色を変えるといった「肉体実数レベルの物理的生存プログラム」に過ぎない。彼らは記号を持たないため、目の前に存在しないものを言葉によって『ある』と仮定する高次演算は不可能である。人間の嘘は、脳内の2つの損得メーター（自然的生命維持＝実数、社会的生命維持＝記号）の対立から、以下の三類型に美しく定式化される：

1. **自分を守る嘘（防衛的二値化・免責の駆動）：** 自らの物理的過失（実数）を正直に差し出すと、社会システムの規律（社会的メーター）において致命的なペナルティを受ける。このエントロピー爆発を防ぐため、実数とは異なる偽りの整合記号を提示し、自らの責任配分パラメータをシステムに転嫁してフリーズを回避する。
2. **相手を攻撃する嘘（兵器としての偽造境界線）：** 物理的に直接他者を排除することは、自らの肉体的な損傷リスク（自然的生命維持メーターの低下）を伴う。そこで、他者に対して「あいつは悪（0）」という偽りのラベルを社会システムに入力する（嘘の告発や濡れ衣）ことで、システム側の二値化ハサミを作動させ、自らの手を汚さずに相手を排除する。低コストな記号兵器としての嘘である。
3. **相手を気遣う嘘（他者負荷のバッファー・減圧弁）：** 生々しい現実（残酷な医療告知や過酷な能力ファクト等）をそのまま他者の脳へ伝達すると、受け手の脳内負荷が情報処理の許容臨界値を超過し、精神の破滅やパニックを招く危険がある。この時、発信者はあえて「大丈夫だ」という、実数とは乖離した優しい記号（バッファー）を提示することで、相手の脳内負荷を動的に緩和し破滅から防衛する。記号の虚構性を、他者の生命維持のために自律的に応用した「利他ブレーキ」の物理的発露である。

第2章　未来予測の迷宮と「強制執行」のアルゴリズム：個の認知スタックと二値化の力学

2.1　予測ツリーの組合せ爆発：不確定性がもたらす熱力学的・認知的コスト

人間は身体防衛非特化（有限性）に対する防衛策として、脳内に未来予測ツリーを無限に拡張するアルゴリズムを獲得した。しかし、情報理論および計算神経科学の観点から解剖したとき、この「予測領域の肥大化」は、系に対して致命的な計算量の組合せ爆発（Combinatorial Explosion）を不可避的に引き起こす。現代の予測符号化（Predictive Coding）および自由エネルギー原理（Friston, 2010）が示す通り、脳は常に「内部モデルが予測する未来」と「物理世界から入力される感覚シグナル（実数）」の間の予測誤差（自由エネルギー）を最小化しようとする演算装置である。動物的な知覚制御系においては、環境変数が限られているためこの誤差修正は即座に収束する。しかし、時間的・空間的に無限の選択肢（「もしAならばB、しかしCの可能性もあり、その場合はD……」というIF分岐）を展開する人間認知においては、予測誤差の最小化が原理的に収束せず、演算ループが無限後退に陥る。この状態こそが、認知の「スタック（System Freeze／躊躇）」である。系は演算を継続するために膨大なブドウ糖（物理的エネルギー）と作業記憶（ワーキングメモリ）を消費し続け、熱力学的なエントロピーが増大する。生体にとって「何も決断できずに思考し続けている状態」とは、単なる静止ではなく、「エネルギーを空回りさせながら猛スピードで消耗し、かつ捕食者や環境変化に対して完全に無防備になる」という、最悪の危機的ステータス（致命的な脆弱性）に他ならない。

2.2　「電気椅子のパラドックス」：無限の躊躇（不確定性）より確実な苦痛を好むアルゴリズム

この「予測ループの空転（躊躇）がもたらす極限のストレス」を避けるために、人間認知の情報処理基盤には極端かつ暴力的な回避アルゴリズムが進化的に組み込まれている。それが「不確定性の不耐性（Intolerance of Uncertainty）」である。行動経済学および実験心理学における著名な知見――いわゆる「電気椅子（電撃選択）のパラドックス」（Wilson et al., 2014）は、この力学を雄弁に物語っている。被験者に「外部刺激のない部屋で15分間静かに自らの思考と向き合い続けること（退屈や思索の保留状態）」と、「確実に痛みを伴う電気ショックを今すぐ自らの手で受けること」を選択させた場合、驚くべきことに過半数の人間が、無限の内的思索（不確定な保留状態）に耐えかねて、確実な物理的苦痛（電気ショック）を自らボタンを押して執行する道を選択する。また、神経科学の実験（de Berker et al., 2016）においても、「確実に強烈な電撃が来る」とわかっている状態よりも、「50%の確率で電撃が来るかどうかわからない」という不確定な待ち時間（予測ツ

リーが2本に分岐して収束しない状態）の方が、被験者の生理的ストレス指標（主観的ストレス、瞳孔径の拡大、および皮膚コンダクタンスの乱れ）が跳ね上がり、極限の精神的拷問として機能することが実証されている。

> **【定理2-1：不確定性回避と強制執行の法則】**
>
> *「人間の神経生理学的基盤にとって、『未来はどうなるかわからない（実数の連続的な保留＝躊躇）』という状態は、物理的な苦痛そのものよりも高い熱力学的・認知的コストを要求する致命的なアラートである。したがって個体は、無限の躊躇という精神的拷問を停止させるためであれば、たとえ自らに不利益や痛みを伴う結果であっても、即座に状況を確定させる『強制執行（スイッチを押す行為）』を本能的に優先する。」*

2.3　ミルグラムとキツネ：システムへの「責任転嫁（r → 0）」による執行トリガー

ここで、本論が論じる個体の情報処理および行動選択を支配する二大回路――「システムA（自然的・初原的回路）」と「システムB（社会的・記号的回路）」――の概念を明示的に定義しておく。これは認知心理学における二重過程理論（Dual-Process Theory）や神経科学的構造を、本論の動的システム論へと再構築したものである：

- **システムA（実数・知恵の駆動）：** 生身の身体感覚、情動アラート、および野生の現実（実数）に直結した初原的処理基盤。当事者性をもって個体が全責任を背負い（$r \to 1$）、不確定な状況下でリアルタイムに問いを執行する、高コストかつ動的な知覚制御系である。
- **システムB（記号・知識の消費）：** 言語、組織規律、法律、および標準作業手順書（SOP）等の「抽象記号」を処理する高次演算基盤。他者（過去の観測者やマニュアル）が構築した正解を複製し、判断のコストと責任を外部構造へ転嫁（$r \to 0$）することで認知エントロピーを極小化する、省エネ・効率型の自動執行システムである。

では、人間はいかにして、自らの道徳的・肉体的な実感（システムAの実数シグナル）に反する重大な決断においてすら、躊躇のフリーズを破砕して「引き金」を引くのか。ここで稼働するのが、外部構造に対する「責任配分パラメータのゼロ化（責任の外部転嫁）」というシステムBへの過剰適応である。スタンレー・ミルグラムによる有名な「電撃服従実験（Milgram Experiment）」は、まさにこの「躊躇から強制執行へのバイパス経路」を冷徹に実証した歴史的ファクトである（Milgram, 1963）。目の前の他者が苦しみ叫ぶ声（肉体的な生体シグナル＝実数）を聞いた被験者は、激しい葛藤と生理的スタック（極度の躊躇・汗・震え）を起こす。しかし、白衣を着た実験者（権威ある制度・システムB）から「規律

通りにスイッチを押しなさい。すべての責任はシステム側が負う」という記号的なルール（測り）を提示された瞬間、被験者は自らの責任配分を $r = 1$（自己責任）から $r = 0$（システムへの全委譲）へと切り替える。ミルグラムが「エージェンティック・ステート（代理状態）」と呼んだこの状態は、本理論の文脈で言えば、「無限の葛藤（躊躇）による脳内バーストを避けるため、自らの肉体的実感（実数）を完全に遮断し、上位システムの『0か1か（規律を守るか否か）』の記号ルールへと自分を同化させることで、引き金を引く（強制執行する）防衛メカニズム」に他ならない。

この「野生の実数アラートを抑圧し、外部システムへの依存（従順化）によってコストを削減する」という動態は、ソビエト連邦で行われた有名な「銀ギツネの家畜化実験（Belyaev Experiment）」における生物学的変容としても鮮やかに裏付けられる（Trut, 1999）。野生のキツネから「攻撃性（野生の生体アラート）」が低い個体のみを選択・交配し続けた結果、数世代でストレスホルモンの分泌が激減し、人間（外部システム）に完全に依存・従順化する個体群が誕生した。人間社会における制度・マニュアルへの過剰適応（$r \to 0$）もまた、個体が自らの「野生の生存アラート（システムA）」を削ぎ落とし、社会という飼い主（システムB）に自己を「家畜化（順化）」させることで、現代の超複雑社会における生体ストレスを排熱・回避している現象として捉えることができる。

さらに、この不可逆な現実における執行の残酷な力学は、決定理論における「麦畑の最適停止問題（Secretary Problem / 麦畑の秘書問題）」の思考実験としても数理的に定式化される。麦畑の端から端へと一方通行で歩きながら、一度通り過ぎた麦は二度と摘めないという不可逆な時間制約の中で「たった1本の一番大きな麦穂」を選び取ろうとするとき、人間は「次にもっと大きな麦があるかもしれない（無限の未来予測）」という迷いと、「これが最後の機会かもしれない（後悔への恐怖）」という葛藤に引き裂かれ、脳内が躊躇の過飽和（フリーズ）に陥る。物理時間は決して止まらないため、人間はこの無限の迷い（実数の揺らぎ）をどこかで強制的に断ち切り、ある妥協的なルール（例：最初の何本かを見送り、それ以降で最大のものが出たら無条件で掴む）を設定することで、無理やり「摘むか、摘まないか（0 or 1）」の強制執行を行う。現代人がマニュアルやシステム依存（$r \to 0$）へと傾くのは、この「麦畑で迷い続けて何も掴めなくなる（精神のバースト）」という恐ろしい結末から逃れるための、熱力学的に必然のサバイバル戦略なのである。

※なお、従来の二重過程理論（Kahneman, 2011等）においては、言語や論理的推論を司るシステム2が高負担・高コストな回路として位置づけられる。しかし、本論が対象とする現代の高度にマニュアル化・制度化した情報基盤においては、そのコスト構造が非線形に逆転する。一度制度化された記号ルールやAIの指示（システムB）へと責任を全転嫁（$r \to 0$）することは、不確定な未来予測による認知エントロピー爆発を回避するための最速・最安の省エネ・ヒューリスティックとして機能するからである。これに対し、生身の現実（実数）に自らアンカーを下ろして自己修正を図るシステムAの駆動（$r \to 1$）こそが、現代システムにおいては熱力学的に最も高い認知的コストを要求される実行態となる。

2.4　執行の時間的不可逆性と二値化の必然性：なぜ「妥協（0.5）」は許されないのか

前節までにおいて「不確定性回避と強制執行の力学」を論じたが、ここで論理的に発生する「なぜシステムは中間的な妥協値（0.5やグレーな3択）ではなく、極端な二値化（0か1か）の極論へと収束してしまうのか」という問いに対し、本論は「時間推移的制約」と「物理的執行の非連続性」という観点から解を示す。認知システム内部における未来予測ツリーのシミュレーション（思索・検討）は、連続的な数値（実数）を扱う空間であり、ここではいくらでも判断を停止・遅延させる「保留（Suspension）」が可能である。しかし、物理世界の現実時間（リアルタイム）の中で、生身の肉体が「行動を出力する（環境に対して働きかける）」という【執行のフェーズ】へ移行した瞬間、系の前提条件は根本から覆る。「飛ぶか、飛ばないか」「ボタンを押すか、押さないか」「戦うか、逃げるか」――現実時間における身体反復執行とは、動的システム論におけるステップ関数（閾値を越えた瞬間に0から1へと垂直に遷移する非連続な出力）に他ならない。「ボタンを半分だけ押して保留する（0.5の執行）」という概念は、言語空間の錯覚に過ぎず、物理時間の中では「押していない（0）」か「押した（1）」のいずれかでしかあり得ないのだ。

さらに、神経科学における勝者総取り回路（Winner-Take-All Circuitry: WTA）および情報理論の法則がこの二値化を強力に後押しする。脳は、極限の切迫感や躊躇のスタック状態に陥ると、最も強いシグナルを持つ回路が他のすべての選択肢（グレーな妥協案）を側抑制（Lateral　Inhibition）によって強制的に遮断・消去する。これをヘヴィサイドの階段関数 Θ を用いて、意思決定出力 Y_t として以下のように定式化する：

$$Y_t = \theta\,(\,V_{WTA} - T_E\,) \in \{0,\ 1\}$$

ここで V_{WTA} はWTA回路のニューロン最大電位、T_E は物理的執行をトリガーする閾値（Threshold　of　Execution）である。この数理モデルが示すように、脳内の神経レベルでの閾値判定は非連続な1ステップのバイナリコードとして着地する。加えて、「0か1か（バイナリ）」という極論は、他者や集団へとシグナルを伝播させる際、いかなるノイズやズレが混入しても最も意味が変質しにくい極限の耐ノイズ圧縮コードとして機能する。したがって、人間は時間的な不可逆性を伴う現実の執行において、必然的に「0か1か」の極論を掴み取る構造的宿命を背負っているのである。

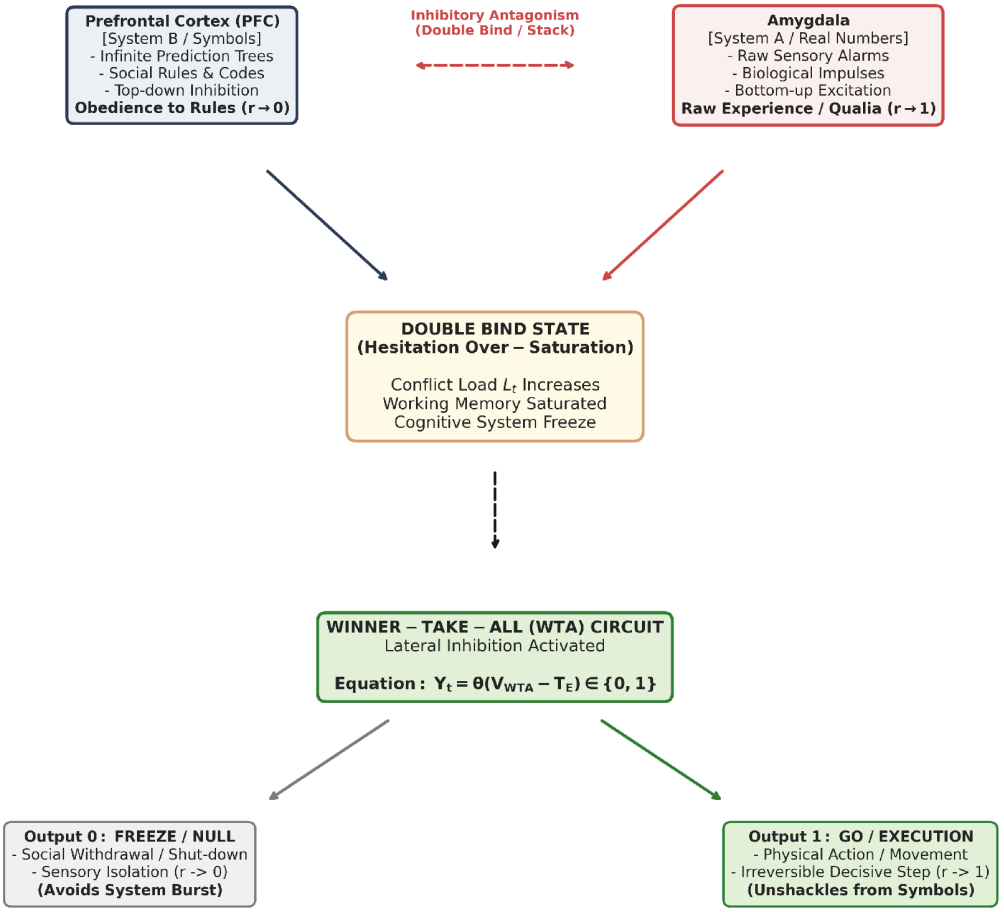

Figure 1: Neural Conflict and Heuristic Binary Decision-Making (PFC-Amygdala Antagonism)
（前頭前野［記号・規則］と扁桃体［実数・生体アラート］の相反するシグナルによる二重拘束状態と、躊躇の過飽和。認知負荷 L_t の臨界突破によるシステムフリーズを解除するため、WTA回路が側抑制［Lateral Inhibition］を駆動させ、思考空間の連続的な迷いを「非連続な離散的行動空間［0 or 1］」へと強制的にジャンプさせる相転移メカニズム。）

2.5　記号的呪縛による躊躇の過飽和と「バースト」：前頭前野・扁桃体のコンフリクトと現代病理の数理的再定義

野生の動物もまた、自己の物理的生存を脅かすアラートに直面した際、本能的な防衛メカニズムとして「闘争、逃走、あるいは威嚇・あしらい（Fight, Flight, or Freeze）」の行動を即座に選択・執行する。人間も生物学的連続体の一員として、根底ではこれと全く同一の生体アラート（神経系の生存反応）を駆動させている。しかし、人間認知の情報処理構造が動物と決定的に異なり、かつ最も深い適応的トレードオフを孕む理由は、この生々しい動物逆転の生存アラートの上層に、「言語（記号）による過剰な意味の乗載（Symbolic Overlay）」が不可逆的に結合している点にある。人間が危機や不確定性に直面したとき、生身の身体（扁桃体）は動物同様に「今すぐ戦え／ここから逃げろ（実数のアラート）」と

叫ぶ。だがその瞬間、高次の前頭前野（PFC）が主導する記号システムが「法律を守れ」「道徳的に正しくあれ」「世間の体面や組織の規律に従え」という、強力な社会的コード（超自我の命令）を同時に突きつける。ここでは、ベイトソン（Gregory Bateson）が提唱した「二重拘束（ダブルバインド）」の極限状態が発生している（Bateson, 1972）。「身体実数（扁桃体シグナル）としては逃げたい／戦いたい」が、「記号ルール（前頭前野の抑制）としては許されない」。この相反する2つの強力な命令に挟まれた人間システムは、動物のように即座に行動を執行することができなくなり、認知ループが激しく空転する【躊躇の過飽和（Hyper-Hesitation）】へと陥る。この過剰な躊躇のループによって系内に累積した認知負荷 L が、個体の情報処理限界（閾値 T_L）を超過したとき、システムは必然的に機能不全——すなわち「バースト（非線形な爆発的崩壊）」を起こす。

現代社会および精神医学において観察される多様な表現型は、このシステムフリーズを解除するための、認知アーキテクチャが取りうる機能的かつ客観的な適応経路としてシステム論的に再定義される：

1. **内向きのバースト（社会的撤退・引きこもり）：** ポリヴェーガル理論（Porges, 2011）における背側迷走神経の極限遮断（シャットダウン）に相当する。増大し続ける記号ルールの重圧と未来予測の躊躇（PFCにおけるエントロピー爆発）に脳が耐えかねた結果、系は精神的自己保存のために社会との接点（シグナル受信）を完全に遮断し、「あらゆる社会行動を停止する（値：Nullを選択する）」という形で躊躇の無限空転を停止させる。これは個人の怠慢ではなく、システム熱死を回避するための生理的な緊急避難行動である。
2. **外向きのバースト（突発的暴力および対照的な計画的バースト）：** 突発的暴力は、自らの生体アラートを抑圧し続ける「道徳・法律・社会規律」という上位の記号の檻を暴力によって物理的に破棄し、対象を「0か1か」の動物的バイナリへと暴力的に還元することでフリーズを解除するリセット現象である。これに対して計画的バースト（計画殺人等）は、生身の痛み（実数クオリア）を100%遮断（$r \to 0$ に固定）し、純粋な記号計画ツリー（論理）の中だけで行動を自己目的化し、冷酷に執行する。これらは二値化執行の非対称な双対として定義される。
3. **SNSにおけるキャンセルカルチャー：** 生身の複雑な人間（実数）を、単一のテキスト発言（記号）へと極限圧縮し、ネットの規律に自己責任を委ね（$r \to 0$）、他者を「善か悪か（0 or 1）」のハサミで一斉に叩く（WTAの強制執行）ことで、集団的な認知エントロピーを低下させようとするデジタル・ミルグラム効果である（Milgram, 1974）。

【定理2-2：記号的呪縛とシステムの病理的バースト法則】

「人間は、動物的な生存アラート（実数）の上に『道徳・法律・規律』という高次の言語記号（測り）を重ね合わせたことで、本能的な『闘争／逃走』の即時執行を封じられ、躊躇を限界まで肥大化させる二重拘束の檻に入った。時間的制約に追われる執行フェーズにおいて、この躊躇による累積負荷が個体の許容閾値を超過したとき、系は『極限の社会的撤退（引きこもり＝内向きのシャットダウン）』か、『規律の暴力的破壊（犯罪・暴力＝外向きの物理的リセット）』という、いずれも記号的合意を崩壊させる形の二値化バーストによってしかフリーズを解除できない。」

※なお、本モデルにおける前頭前野（PFC）と扁桃体の相反対立、およびWTA回路の定式化は、脳の解剖学的・生理学的な全ネットワーク処理を還元的に記述するものではなく、意思決定における過渡的な現象学的振る舞い（Phenomenology of Decision-Making）を捉えるための概念的抽象化モデルである。

2.6　小結：個の「強制執行」から、集団の「ズレと負荷」へ

ここまで解剖したように、人間個体は「未来予測の肥大化による躊躇の苦痛」と「記号的呪縛による二重拘束」から逃れるために、現実の執行において常に「0か1か」の極論（記号）を掴み取り、自らの選択を不可逆な物理時間の制約下において強制執行している。この個体レベルの二値化アルゴリズムは、個人の精神をスタックから守るための必要悪（生存戦略）であった。しかし、この「各個体がそれぞれの脳内で簡略化した『0か1か』の記号」を持って、他者との社会的意思疎通（コミュニケーションや合意形成）の場に持ち寄ったとき、システムは第3章にて述べる未曽有の構造的災厄に直面する。それぞれの個体が異なる実数経験と異なる測りから出力した「1」と「1」は、決して同じ意味を持たないからである。個体の強制執行が社会というネットワークに接続された瞬間、系は「致命的な解釈のズレ」と「終わりのない測りの再構築（認知負荷の累積）」の悪夢的な再帰ループへと突入していくのである。

第3章　コミュニケーションの相克と「測り」の再帰的更新：相互修正ループの数理とシステム飽和

3.1　視覚的パッキング（絵・図形・グラフ）の機能的必然性：伝達インフラとしてのパッキング

第1章および第2章において、人間認知が「躊躇（スタック）」を回避するために、連続的な現実（実数）を記号（0か1か）へと圧縮・執行してきた機序を明らかにした。この記号化の系譜において、文字言語の誕生と並び、あるいはそれに先駆けて「絵画・図形・グラフ」という視覚的メディアが要請されたのは、人類のコミュニケーション適応における機能的必然であった。文字言語という完全抽象記号は、時間と空間の制約を超越して情報を伝達できる反面、受信者の認知アーキテクチャに対して「テキストの文脈を読み解き、脳内で内的シミュレーションを展開して意味を再構築する」という膨大な演算負荷（ワーキングメモリの消費）を要求する。これに対し、絵画や図形、現代におけるデータグラフといった視覚的パッキングは、空間的・多次元的な情報をひとつのゲシュタルト（統合された形態）として高密度圧縮するインフラとして機能する。受信者の知覚システムは、緻密に構成された図形や折れ線グラフを視認した瞬間、複雑な推論プロセス（躊躇）を経ることなく、「全体的な傾向（上昇か下降か）」「核心的な境界線」を1ミリ秒の遅延もなく抽出できる。これは、脳の勝者総取り回路（WTA）に対して直接的に低負荷な結論（バイナリコード）を送り込む、極めて洗練された生命維持・合意形成のための「情報伝達の緩衝装置」である。視覚的パッキングの存在こそが、個体間で共有不可能な生の経験（クオリア）の断絶を埋め、人類の累積的文化進化を高速化させた必要不可欠な基盤に他ならない　(Donald,　1991; Tomasello, 2014)。

3.2　測定尺度（測り）の非対称性と解釈の誤差（ズレ）

しかし、この極めて効率的な知覚インフラをもってしても、他者との社会的意思疎通の場（ダイコーチック・ネットワーク）においては、動的システム論的な相克が不可避に発生する。なぜなら、各個体がコミュニケーションの場に持ち寄る「記号（文字や図形）」は、それぞれの個体が固有に保持する過去の経験・知識データベースという「内部測定尺度（内部の測り　m　）」によって出力された残骸だからである。発信者が自らの実数体験からある記号『1』を出力したとき、受信者はそれを客観的な真理としてそのまま受け取ることはできない。受信者は必ず「自分自身の内部の測り」を用いてその記号を測定・再解釈せざるを得ない。この二重の翻訳プロセスにおいて、両者の測りの基準（原点や重み付け）に非対称

性が存在する限り、伝達される意味には必ず「解釈の誤差（ズレ）」が生成される。完全な同値収束は原理的に得られず、系には常に未整合度（1 - A_t）としての潜在的負荷が残留することになる (Bateson, 1972)。

3.3　責任配分パラメータ r の導入：自己調整とシステム外部化の分岐

系はこの「測りのズレ」による未整合状態と負荷の累積を制御するために、二者間あるいは集団内において、共通の外部測定尺度（メタ定規、マニュアル、合意された重み付けモデル m_t）を共同構築し、更新するプロセスを稼働させる。この動的プロセスを支配する最重要の主成分変数が、個体の意思決定における「責任配分パラメータ　r　(Responsibility Allocation, $r \in [0, 1]$）」である：

- **自己責任極限（$r \to 1$）：** 個体が「発生する解釈のズレや未来予測の不確定性は、すべて自らの生身の肉体で引き受け、内省的に自己修正する」という意思決定ステータス。この時、整合度（A）の改善は個体の内的調整に依存し、測り（m）の精度は個人の主権的決断によって執行される。

- **システム外部化極限（$r \to 0$）：** 個体が決断のコストと躊躇の苦痛を回避するために、「すべての責任は外部の共通ルール、組織の規律、あるいは提示されたマニュアルやAIの指示（システムBの配管）に帰属する」として、責任を構造へ転嫁するステータス（ミルグラムの代理状態）(Milgram, 1974)。

動的システム論的に見たとき、多数決や明文化された法制度、あるいはコンサルティング的な評価テンプレートとは、集団全体の責任配分パラメータを意図的に $r \to 0$ へと誘導し、個体の脳内スタック（躊躇）を強制解除して全体の執行速度を上げるための二次的な防衛装置として位置づけられる。

3.4　相互更新ループの定式化：認知負荷 L の累積と臨界バーストの機序

本節における一連の離散時間システムモデルおよび各係数は、実データに基づく定量的な回帰分析・予測モデルではなく、システムの動的構造と境界条件を思考上で明確化するための「ヒューリスティックな思考装置（形式的メタファー）」として定式化されるものである（本理論の位置づけの詳細は5.7節を参照）。

なお、本節およびシミュレーションにおいて設定されている各種パラメータ（例: 制度生成係数 0.65 や臨界閾値 T_L = 15.0 等）は、特定の経験的実測値に基づく回帰予測値ではない。これらはシステムの相転移構造や動的振る舞いを可視化するために設定された定性的な概念モデル（Toy　Model）としての例示的パラメータであり、理論の幾何学的・力学的構造を提示することを主眼としている。

ここで、コミュニケーションの場における「整合度 A_t 」「認知・制度負荷 L_t 」「測定尺度（測り）m_t 」、および「責任配分 r 」の動的相互作用を以下の離散時間モデルとして定式化する：

$$k_t = k_0 \cdot \exp(-\lambda \cdot L_t)$$

$$A_{t+1} = A_t + k_t \cdot m_t \cdot (1 - A_t) \cdot \phi(r) - \eta \cdot \varepsilon_t$$

$$L_{t+1} = \alpha \cdot L_t + \beta \cdot (1 - A_t) - \gamma \cdot \psi(r, m_t) + \Omega_{rule}$$

$$m_{t+1} = \mathrm{clip}(m_t + \rho_r \cdot \kappa_r \cdot (A_{r^*} - A_t) \cdot r + \rho_s \cdot \kappa_s \cdot (A_{s^*} - A_t) \cdot (1 - r), 0, 1)$$

【数理パラメータの定義と動的意義】

1. K_t ：時間変動学習率。システムの累積負荷 L_t の高まりとともに指数関数的に減衰（減衰係数 $\lambda > 0$）し、対話の修正エネルギーを凍結させる。
2. $\Phi(r)$ ：責任配分パラメータの非線形影響。本シミュレーションにおいては $\Phi(r) = r^2$として定式化し、$r \to 1$ において主体的な対話調整が非線形に最大化され、$r \to 0$ においては実質的な内的合意が消失する動態を表現する。
3. ε_t : 環境ノイズおよび確率的な外乱（$\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$）による非整合インパクト。
4. $\Psi(r, m_t)$ ：自己責任による還流および適正な尺度更新が、累積負荷 L_t を動的に排熱（代謝）する能力を記述する代謝項。本モデルにおいては $\Psi(r, m_t) = r \cdot m_t$ として設定する。
5. $clip(\cdot)$: 測定尺度 m_t が物理限界 [0, 1] を超えないための射影演算子。
6. Ω_{rule} ：個が思考を放棄し、システム依存へと傾いた際の、外部マニュアルの自己増殖（ルールオーバーヘッド）に伴うシステム負荷の増大項（$\Omega_{rule} = 0.65 \cdot m_t \cdot (1 - r)$）。

本数理モデルをコンピュータシミュレーションを用いて検証した結果、以下の3つの明確な動態シナリオ（システム分岐）がモデル上の挙動として観察される：

- **適応的収束（Scenario 1）**：話し手と受け手の双方が適切な責任（ $r = 0.5$ ）を分担し、測定尺度 m_t の透明性を相互更新（フィードバック）する場合、整合度 A_t は目標値へと速やかに収束し、認知負荷 L_t は減衰・安定化する。

- **再帰的振動（Scenario 2）**：双方が「測りの定義」を相手に押し付け合い、責任の所在が周期的に浮遊（ r が振動）する場合、測定尺度 m_t が過剰に変転し、整合度と負荷が一定の周期で上下運動（スタック状態の先送り）を繰り返す。
- **臨界バースト（Scenario 3）**：構成員が一切の責任を放棄してシステムに埋没（r → 0.02）した場合、「ズレの補正」そのものが自己目的化し、無限に細密なマニュアルや新しい評価尺度（ルールオーバーヘッド Ω_{rule} ）を上乗せし続ける。これにより表面的な合意（偽の A_t ）の裏で、見えない測定誤差と「形骸化知」がシステム内部にドロドロと累積していく。この潜在的負荷 L_t が個体あるいは組織の処理限界閾値（※なお、本モデルにおける T_L = 15.0 などの係数は、システムの非線形な境界動態を可視化するための仮設パラメータであり、特定の経験的実測値ではない。（ T_L = 15.0）を突破した瞬間、システムは学習能力がゼロに凍結（ $\kappa_t \approx 0$ ）され、不可逆的な「バースト（機能不全・破綻）」を引き起こすことがシミュレーション上で示された。

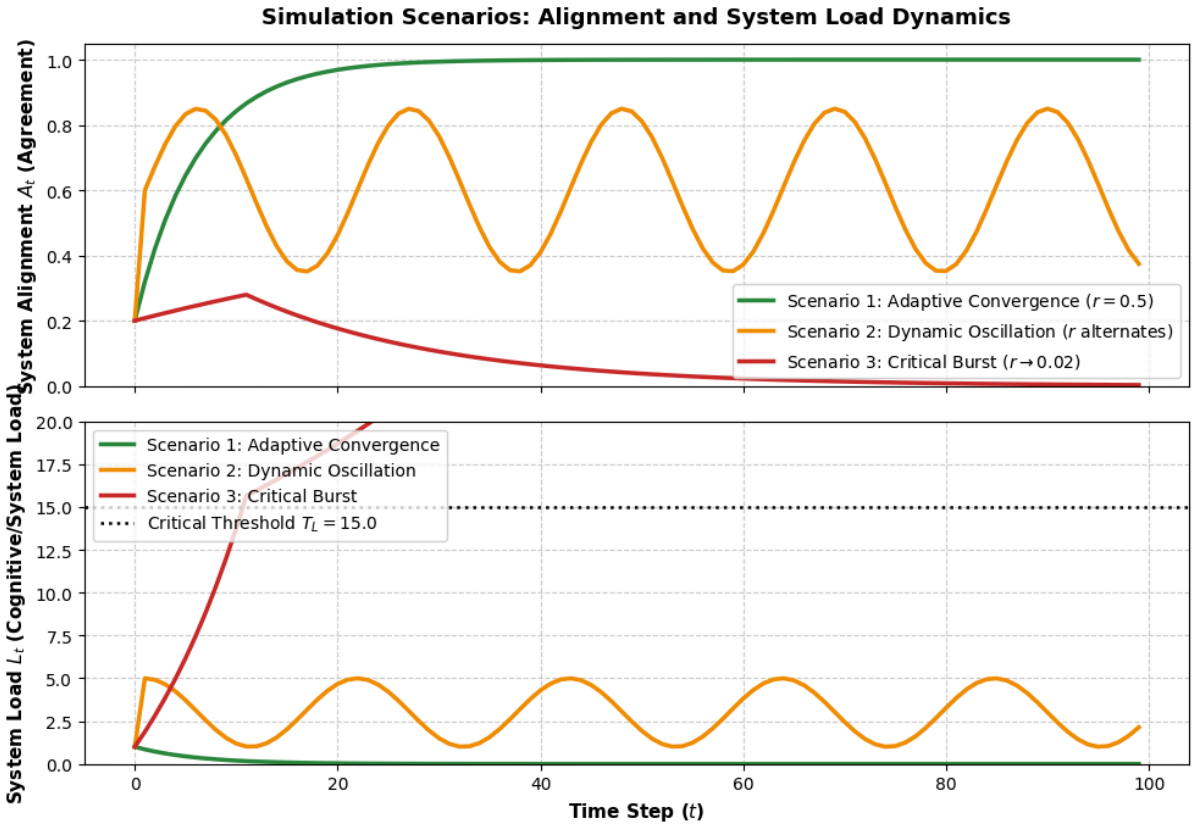

Figure 2: System Dynamics Simulation showing Convergence, Oscillation, and Critical Burst scenarios

測定尺度 m_t の透明性と責任配分 r の相互作用がもたらすシステム動態の3分岐。Scenario 1［緑］は r = 0.5 の適応的収束。Scenario 3［赤］は $r \to 0$ への全委譲によって生じる『合成の誤謬』のシミュレー

ション。個体の微視的省エネが検証不可能なルール残骸［形骸化知］を累積させ、認知負債のマージンコールとして臨界閾値 T_L = 15.0 を突破し、不可逆的なシステム・バーストを誘発する。

> **【定理3-1：責任配分と測定尺度のシステム破綻法則】**
>
> *「コミュニケーションにおける視覚的・言語的パッキング（図や言葉）は伝達負荷を下げる必要不可欠なインフラであるが、それらは原理的に解釈のズレを内包する。このズレを解消するために、責任をシステムへ全転嫁（r → 0）し、新たな測り（定規）を無限に増設し続ける系は、正のフィードバックループによって内部負荷を不可逆的に累積させる。系は、生身の肉体による非連続な『責任の引き受け（r → 1）』という主権的決断を挟まない限り、必ず臨界点を超えてバーストフリーズ（制度の形骸化死）へと至る。」*

※本シミュレーションの再現性を担保するため、動態分析に用いた Python スクリプトはオープンソース・リポジトリにて完全公開している。

（GitHub: https://github.com/nobudy-bot/binary-anchor-model ）

第4章　マクロ社会制度への階層遷移と「形骸化知」の堆積：組織の自己目的化と技術負債の力学

4.1　フラクタルな構造拡大：個体の二値化から制度の官僚化へ

第2章および第3章において定式化した「不確定性回避のための二値化（強制執行）」と「解釈のズレを埋めるための外部尺度（測り）の依存」は、個体の神経生理学的基盤から集団・社会制度の階層へと、フラクタル（自己相似）な構造を保ったまま自己拡大する。集団の規模が拡大し、対話のネットワークが高次化するにつれて、個体間での対面的な測りのすり合わせ（実数のフィードバック）は物理的・時間的に不可能となる。このコミュニケーションの複雑性増大がもたらす認知負荷 L の爆発を抑え込むため、社会は個人の内の判断（$r = 1$）を代替する巨大な外部記憶装置、すなわち明文化された法制度、組織規律、標準作業手順書（SOP）、および官僚制アーキテクチャを構築した。マックス・ヴェーバー（M. Weber）が指摘した官僚制の合理化とは、動的システム論の観点から見れば、「集団構成員全体の責任配分パラメータを意図的かつ非人情的に $r \to 0$ へと固定し、個体の躊躇を強制排除することで、巨大システムの執行速度と予測可能性を極限まで高める情報圧縮インフラ」に他ならない（Weber, 1922）。初期フェーズにおいて、このマクロな記号化システムは、個人の感情や文脈のズレというノイズを完膚なきまでに削ぎ落とし、圧倒的な社会的利得と組織駆動力を生み出した。

4.2　制度の自己目的化と責任配分 r=0 の構造的凍結

しかし、マクロな制度体系が成熟するにつれて、系はロバート・K・マートン（R. K. Merton）のいう「官僚制の逆機能（Bureaucratic Dysfunction）」、すなわち「手段の自己目的化」という構造的バグを必然的に発症する（Merton, 1938）。「意味（生身の生存実感）が先であり、単語（ルール）は後である」という本来の因果律は、マクロ制度の内部において逆転する。ルールや制度は、元来はある時代・ある物理環境（実数）における特定の課題を解決するために制定された「仮の測り m_t」に過ぎない。しかし、組織の全個体が決断のコストをシステムに転嫁（$r \to 0$）する状態が常態化すると、誰もそのルールと現在の物理環境との間に生じている「測りの誤差（ズレ）」を引き受けなくなる。環境（実数）が変化しても、制度内の個体は「ルール通りに執行すること（記号への従順）」そのものを目的化し、制度の改変という甚大な認知負荷と自己責任（$r \to 1$ への一時的引き上げ）を極度・本能的に忌避する。結果として、責任配分パラメータは構造的に $r = 0$ で完全凍結し、制度は外部環境からのダイナミックなフィードバックを失った閉鎖系ループへと陥っていくのである。

ここに、動的システム論における「合成の誤謬（Fallacy of Composition）」が不可逆的に稼働する。個体レベルにおける責任転嫁（$r \to 0$）は、不確定性のストレスと認知負荷を回避するための最速・最安の省エネ戦略（微視的な短期的適応）として機能する。しかし、この微視的適応は、長期的かつ巨視的な不適応を必然化させる『適応の罠（Adaptation Trap）』に他ならない。全構成員がマニュアルへのフリーライドという低コストなヒューリスティックを選択した結果、個体が回避した責任や判断のコストは消滅するのではなく、『外部化された認知負債（Externalized Cognitive Debt）』およびルールオーバーヘッド（Ω_{rule}）として組織・システム内部に無限にストックされていく。

経済学的・情報熱力学的な見立てをすれば、システム依存（$r \to 0$）とは、未来の安全と制度の安定を担保に、現在の認知リソースを前借りする『情報的なレバレッジ（てこ入れ）』であり、システムバーストはその限界において突きつけられる破滅的な『マージンコール（追証）』である。この動態において、巨視的なシステム負荷 L_t は指数関数的に爆発し、系は回復不可能なまでに硬直化する。個体が一時的に踏み倒した認知コストは、物理環境（実数）との不一致が臨界点を超過した際、システム破綻（マクロバースト）という致命的な事後負債として、最終的に全個体へ一括請求されるのである。現代社会における制度の形骸化とは、個体の微視的合理性（省エネ）が堆積して形成された、巨大な巨視的不合理の墓標に他ならない。

4.3 「形骸化知（知識の死体）」の物理的実態：技術負債と制度的エントロピー

本論は、この「外部環境（実数）との代謝を失ったまま、組織や制度の内部に残留し続ける記号群・ルール群」を、「形骸化知（Fossilized Knowledge：通称として『知識の死体』）」と定義する。これは、生物学における組織の壊死（Necrosis）と同様に、かつては生きた知恵として機能していた構造（骨格）だけが残り、そこに流れる命（時間的な更新力と実数適応性）が完全に抜け落ちた状態である。この現象は、現代のソフトウェア工学における「技術負債（Technical Debt: Cunningham, 1992）」および「ソフトウェア進化の法則」の動態メカニズムと完全に一致する：

- **暗黙の前提の喪失:** 過去の設計者がいかなる生々しい実数（現場の制約や文脈）からそのコードやルール（測り）を書き起こしたかというクオリアが完全に消失する。
- **パッチワークの堆積:** ズレや不具合が生じても、根本的な構造改革（$r \to 1$ による全書き換え）を避け、表面的な対症療法（新しいマニュアルやルールの増設）を繰り返す。これは第3章の数理モデルにおける「無秩序な測りの自己増殖」に該当する。

- **エントロピーの増大:** 堆積した「形骸化知（死んだコードや無意味な承認フロー）」を維持・処理するためだけに、組織の物理的エネルギーおよび計算リソースの大部分が空費され、系全体の有効エネルギーが枯渇する。

4.4　現代AI・記号処理インフラにおける再帰的飽和の加速

さらに、現代において急速に社会実装が進む大規模言語モデル（LLM）等の記号処理特化型AI基盤は、この「形骸化知の堆積とバースト」の速度を、人間の生体代謝が追いつかない次元へと加速させている。現代のAIインフラは、過去の人類が切り捨て、高密度圧縮してきた「完全抽象記号（テキストデータ）」の海から統計的パターンを抽出・生成する究極のシステムB（記号演算機）である。ここに、責任パラメータを $r \to 0$ に固定した人間（思考を放棄し、AIの出力を無批判に強制執行する個体）が接続されたとき、系は未曾有の「純粋記号の再帰的エコーチェンバー」を形成する。生身の身体実数による検証（代謝）を経ないAIの生成物（死んだ記号）が、さらなる学習データとしてシステムに再帰的にインプットされ続けることで、系内部の情報エントロピーは指数関数的に増大する。実数との接続を完全に失った記号の自己増殖は、やがて認知負荷 L_t がシステムの許容限界を超過する地点において、ハルシネーションの固定化や社会インフラの連鎖的誤作動といった、不可逆的なマクロ・バースト（制度的飽和と全体論的機能不全）を必然的に引き起こすのである。

4.5　現代社会における世代間「測り」の非対称性と病理的表現型：α・Z世代のNull化と年長世代の凍結

現代の情報社会における深刻な世代分断は、価値判断の優劣による対立としてではなく、「異なる情報インフラ（記号基盤）に対して、個々の認知システムが高度に局所適応した結果として生じる非線形な物理的非対称性」として捉え直すことができるのではないか、というのが本論の見立てである。デジタルおよびAIネイティブな若年層（アルファ・Z世代）は、生まれた瞬間から「上部：記号の宇宙」へのアクセスコストがほぼゼロの環境に身を置いている。彼らは脳内シミュレーション上で瞬時に不整合のない疑似整合状態 A_t を構築・体験できるため、高度な「記号全能感」を獲得しやすい。しかし一方で、物理現実における「強制執行（砂時計のくびれ：$r \to 1$ の主権的引き受け）」に伴う不確定性と、失敗による生の痛み（情報エントロピーの爆発）を、自律的予測モデル上で過大に見積もってしまう傾向があるとも考えられる。その結果として、行動決定のコストを忌避し、「行動しない、世間から距離を置く（値：Nullを選択する）」という社会的撤退（Null化・静かな退職）に向かいやすくなる、という仮説が導かれる。これに対して、高度成長期やアナログ物理インフラの中で成熟した年長世代は、既存の社会システム（$r = 0$ の代理状態）において最適化され機能してきた個体群である。彼らは外部環境（実数）が大きく変化した現在において、自らの内部にある古い測定尺度 m_t がすでに「形骸化知」と化している可能性がある

にもかかわらず、自己責任（$r \to 1$ への引き上げ）に伴う再構築負荷を回避しようとする傾向があると考えられる。これは、自らの認知エントロピーのバースト（精神崩壊）を防ぐための防衛的な反応として理解しうる。そのため、既存のルールや価値観に固執し、それを他者（特に若年層）に一方的に押し付ける「凍結（硬直化）」の動態に傾きやすい、というのが本論の仮説である。この「超低コスト記号への高度適応がもたらすNull化（若年層）」と、「既得システムへの固執がもたらす凍結（年長層）」の対比は、世代間摩擦を捉えるひとつのシステム論的な見立てであり、いずれの側にも悪意を前提とせず、それぞれの情報環境への局所適応の結果として理解しようとする試みである。

【定理4-1：制度的エントロピーと形骸化知の累積法則】

「個体の強制執行アルゴリズムがマクロな社会制度へ拡大する際、系全体の責任配分パラメータが外部構造へと固定（$r \to 0$）されると、組織は物理環境からのフィードバック機能を喪失する。これにより、かつて有効だった測りやルールは代謝力を失い、『形骸化知（技術負債）』として不可逆的に堆積する。維持コスト（エントロピー）の増大が系の臨界閾値を突破した地点において、組織および情報基盤は必然的に機能不全（構造的バースト）へと至る。」

第5章　構造の終局と「砂時計型」絶対収束モデル：道徳と学問の非対称性および自律的執行の力学

5.1　専門領域の還元主義的孤立（サイロ化）と「平時機能停止エラー」のシステム論的必然性

第4章において、社会システムの拡大に伴う記号化と制度の形骸化を論じたが、この「効率化の罠」は、人類の知識構築の歴史（学問の系譜）において最も先鋭的な形で観察される。本来、言語の獲得以降に萌芽した原初の知的探究（包括的自然学や哲学）とは、世界を単に分類・暗記することではなく、記号そのものの妥当性を疑い、連続的な物理現実（実数）を根底から解剖し続ける「極限の問いの執行（知恵の駆動＝システムA）」であった。しかし、社会システムの規模が拡大するにつれて、明確な答えを出さずに領域横断的な探究を続ける包括的知恵は、組織の高速駆動において「管理コストの高い非効率なプロセス」とみなされるようになった。その結果、社会システムは知識の枠組みを機能ごとに分割し、経済学、法学、理学、社会学といった「細分化された専門領域（パッキング）」へと再編する道を選択した。この還元主義的な細分化それ自体は、複雑な世界を切り分けて解析する上で、個体の有限なワーキングメモリを節約しつつ、各領域を極限まで先鋭化・発展させるために「きわめて高度で必要不可欠な複雑性低減（合理化）」であった。しかし、効率化を極限まで追求した近代・現代システムは、それぞれの学問領域の背景で不可分に結びついていたはずの「領域横断的な相互導入（網の目状のネットワーク）」を切断し、各分野を閉鎖的なサイロへと隔離してしまった。物理的な資源の限界（環境学）や人間生体の知覚基盤（生物・神経科学）の変数を完全に捨象したまま、独立した空間内で「資本の最大化（経済学）」や「規律の整合性（法学）」のみを閉じた記号変数として無限シミュレーションする構造は、不可避的に現実の連続環境（実数）との間に深刻な乖離（エラー）を生じさせる。この閉ざされた記号空間に過剰適応した観測者（構成員）は、物理的な危機や二者択一の行動に直面する以前の「平時の段階」において、すでに致命的なシステム不全に陥る。知覚制御系は現実との解離から生じる「非整合のノイズ」を無意識に検知してアラートを発するが、網の目ネットワークを横断して原因を特定する包括的認知（知恵の基盤）が切断されているため、エラーの発生源を突き止められない。結果として個体は、「具体的な行動を起こす以前の平時において、漠然とした不安、実存的葛藤、および無意味感の処理に認知リソースの大部分を消耗し、系が静かに飽和して機能停止する（平時機能停止エラー／空虚化：Nullification）」という病理的ステータスへと必然的に誘導されるのである。

5.2　拡散の「往路」と還流の「復路」：機能的切断がもたらす再帰的飽和

本論は、社会システムが直面する再帰的スタックと「形骸化知」の堆積の原因が、人類の知的推進力における「拡散の往路」と「還流の復路」の機能的切断（機能的剥離）にあると定式化する：

- **【歴史的発展のベクトル（拡散の往路）：記号の細分化と増殖】：**　二律背反（葛藤）の解決を図るために言語および二元論を獲得し、世界を細分化・専門化して記号データを増殖させる拡散的な発展プロセス。

- **【本来の目的のベクトル（還流の復路）：**実数環境への還元と執行】：　細分化されたすべての専門知識および包括的な探究を、今この瞬間の物理現実（実数環境）における「個体の具体的な二者択一（行動の強制執行）」へと全集中させ、解像度を高めて還元するプロセス。

本来、知の体系とは、拡散的な「往路」によって世界の選択肢を広げた後、必ずそれを「復路」として現実の選択・行動へと逆流・還流（フィードバック）させることによってのみ機能する、動的な両方向ループシステムであった。しかし、現代の記号処理特化型社会（マニュアル化社会および人工知能インフラ）は、最も認知的コストを要する「復路（個人の責任による現実への落とし込みと試行錯誤）」のステップを省略・排斥した。記号（単語や評価基準）の所有や細分化を続けること自体を「自己目的化（ゴール）」と誤認させた結果、システムは現実の身体実数による検証（代謝）を経ないまま、サイロ化された記号データのみを閉じた回路内で無限増殖させる再帰的飽和へと陥ったのである。

5.3　道徳と学問の構造的非対称性：自然的起点と社会的起点の相克

この「拡散と還流の切断」によるシステムの目詰まりを解剖する上で、本論は人間の社会秩序を支える二大規範である「道徳（Moral　Codes）」と「専門学問・法制度（Academic & Legal Systems）」の間に存在する、極めて重要かつ決定的な【構造的非対称性】を提示する：

- **学問・法制度（社会的生命維持から誕生）：**　社会の規模拡大に伴う間接的保障とシステム効率維持のために要請された後付けの記号基盤。内部矛盾（エラー）が発生した際、数式の上書き、法律の改正、制度の再設計による「外部からの修正（動的調整）」が可能である。

- **道徳・倫理（自然的生命維持から誕生）：**　個体の物理的生存、血縁防衛、種の存続、および喜怒哀楽愛憎という初原的な生体シグナル（実数）を起点とする不可避の現象。生身の肉体と流動的な感情エネルギーに直接根を張っているため、外付けの固定化マニュアル（一律の規則）による強制修正が原理的に機能しない。

この非対称性が示す通り、道徳や倫理という規範は、人間が生物学的に抱える「人間の尊厳、生存、および他者との不可分の連帯」を守るために生まれた、生身の実数（身体と情動）に最も接近した初原的システムである。しかし、近代以降の巨大社会システムは、この道徳をも「一律に固定化された静的なマニュアル」へと強制還元し、管理ツールとして組み込もうとした。流動的で生々しい実数変数であるはずの道徳規範を、状況のコンテキストを剥ぎ取った静的な「固定数（一律の正義）」として社会に適用した瞬間、認知アーキテクチャには致命的な摩擦と目詰まりが発生する。さらに、この道徳的規範の固定化がマクロに極限化されたとき、系はしばしば、時間・空間のコンテクストを超越した『無謬の絶対的共通尺度（超越的メタ観測者）』およびその解釈体系としての『教条的ドグマ（Dogmatic Codes）』を要請する。これは、集団内の個体群における予測ツリーの無限後退（躊躇のスタック）をバイパスし、集団全体の執行速度を極限まで高めるための進化的防衛装置として機能するが、環境の実数変化から切断されたこの静的コードを個体が盲信し、責任配分パラメータを完全に外部委託（$r \to 0$）したとき、自己修正ループは永久に凍結される。結果として、系内部に累積した未整合負荷は、適合しない他者に対して一方的に『バグ（悪＝0）』のラベルを貼り付けて物理排除を試みる『外向きのバースト（教条的暴走）』か、あるいは適合できない自己を消去しようとする『内向きのバースト（社会的撤退）』のいずれかへと必然的に収束していく。本質的に、未完の動態を拒絶した絶対的整合への執着は、系そのものの熱死（自己崩壊）へのカウントダウンを意味するのである。

【定理5-1：道徳と学問の非対称性および固定化バースト法則】

「学問や法制度は後付けの社会的記号であるため外部修正が可能であるが、道徳は個体の生命維持および初原的な生体感情（実数）を直接の起点とするため、静的なマニュアルによる外付けの修正を受け付けない。動的な知恵（流動的変数）として機能すべき倫理や道徳を、システム維持のための『絶対的な固定数』として還元・硬直化させた系は、必然的に個体の自然な知覚アラートと極限の衝突（混線）を起こす。この摩擦エネルギーの閾値超過こそが、ミクロにおいては『社会的撤退（社会的消去）』や『突発的暴力』、マクロにおいては『教条的な正義による硬直化と社会体制の相転移（崩壊）』を引き起こす構造的駆動因である。」

5.4 「砂時計型」絶対収束モデル：無限の記号宇宙から「今・ここ」の物理執行へ

どれほど高次の知識社会へと移行し、大規模言語モデル等の人工知能基盤が脳内シミュレーションや予測の分岐を無限（ねずみ算式）に拡張しようとも、物理世界における根源的な制約——「時間は常に現時的な一点（今・ここ）にしか存在せず、肉体は個体につき一つしか存在しない」——という熱力学および実数空間の公理が覆ることはない。人間は、複数の未来の選択肢を同時に並行して生きることは物理的に不可能な存在である。したがって、人類の持続可能な認知および制度のアーキテクチャは、無限の拡散とサイロ化を続ける閉鎖ループを脱し、「砂時計型（Hourglass Model）」の絶対収束構造として定式化されなければならない。

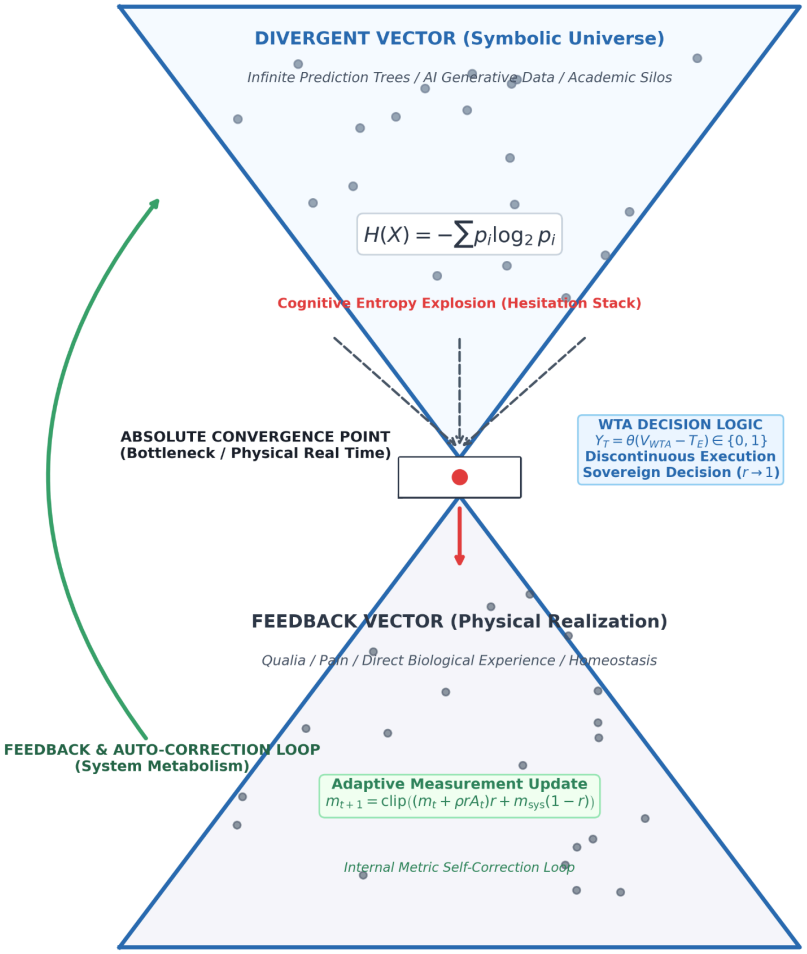

Figure 3: Hourglass Model of Absolute Convergence with Integrated WTA Decision Logic
無限の記号宇宙から非連続な物理実行への相転移構造。上部チャンバーにおける情報予測ツリーの無限増殖と計算量的爆発は、中央の絶対収束点［物理的リアルタイム］においてWTA決定ロジックにより「0か1か」の離散的コードへと強制執行される。責任配分 $r \to 1$ による主権的引き受けのみが下部の実数フィードバックループを駆動させ、内部尺度 m_t の継続的な自己修正［代謝］を可能にする。

現代社会が直面する再帰的スタック（停滞・空虚化・組織の熱死）の本質は、上部の「記号の宇宙（サイロ化した知識や固定化された正義）」のみが自己目的化して肥大化し（認知エントロピー $H(X)$ の増大）、中央の「絶対収束点（執行のくびれ）」へと情報が流れ込まない【回路の目詰まり（Null化）】にある。本論において、知識、学問、および倫理の真の意味と価値は、それ自体を知識の死体としてコレクションし、固定された正解として人間を縛り付けることにはない。それらすべての知の体系は、中央の絶対収束点（ボトルネック）において、個体が「右に進むか、左に進むか」「この選択を執行するか、否か」という現時的な選択の解像度を極限まで高め、物理的生存と尊厳の確立に向けた確率を引き上げるための【高精度な収束レンズ（WTA強制執行回路）】として作動しなければならないのである。行動 Y_t として一度くびれを通過した粒子（執行された決断）のみが、下部チャンバー（Physical Realization）において生々しい結果、痛み、あるいは驚き（実数クオリア）を伴って着地し、内部の定規（尺度 $m_t + 1$）をダイナミックに自己修正する還流代謝フィードバックループ（図左側の Feedback Loop）を成立させる。この収束と執行を放棄したとき、観測者は情報の重みに潰されて平時から機能停止する存在（空虚を抱える者）へと転落するのである。

5.5　国家規模でのマクロ・バーストへの収斂：戦争のシステム論的ダイナミクス

本論文が構築してきた「躊躇の過飽和とバースト」のダイナミクスは、個体レベルの精神病理にとどまらず、国家規模でのマクロな社会破綻（戦争）を読み解くための一つの視座としても適用しうるのではないか、というのが本節の試論である。専門知識（学問）のサイロ化が進み、社会各部が現実の物理限界（資源・生命・身体性）から切断されたまま、独自の記号ロジック（利潤最大化や規則の無謬性）のみで自己肥大化を続けると、社会システム全体に現実環境との「ズレ（不整合誤差）」が堆積していくと考えられる。この時、個体レベルの「躊躇の過飽和」に相当する、社会全体としての「構造的スタック（停滞、制度崩壊への不安、対話不妊化）」が限界負荷に近づいていく。

なぜ、個体レベルの神経回路における「躊躇と二値化（WTA執行）」というミクロな情報処理アルゴリズムが、数百万人の意思決定が介在する極めて複雑なマクロ動態へと同じ構造のままスケールアップするのか。その媒介機構（ミッシングリンク）は、「記号による個体群の位相同期（Phase Synchronization）と、それによる認知パラメータの同調的縮退」にある。自然界における野生動物もまた、物理シグナル（フェロモン等）によって集団的な反応を駆動させるが、その同期は常に目の前の物理的な距離（局所性）によって制限される。これに対し、人間社会は言語・法律・国家イデオロギーという時空を超越する強力なメタ定規を媒介に、物理空間を超えた「非局所的（Non-local）」な結合を持つ『記号的超個体（Symbolic Superorganism）』を形成する。

社会全体が極限の不確定性ストレスに直面した際、国家やメディアが放射する高密度な共通記号（教条的スローガン）は、系全体の固有振動数を強制的に揃える「外部駆動信号（External Driving Signal）」として作動する。この強い高周波の共振に直面した数百万の構成員は、不確定性の苦痛を即座に解除するサバイバル戦略として、自らの責任配分パラメータを一斉にシステム側へ全委譲（$r \to 0$ の同調的固定化）する方向へ傾く。個体が主権的な実数経験をあきらめ、システム依存へと完全に埋没するこのプロセスは、物理学および情報理論における『縮退（Degeneracy）』そのものである。数百万の多様な測定尺度（m_t）が、自由度を「1」にまで削減する「敵か、味方か（0 or 1）」という単一の動物的バイナリへと強力に収束した結果、社会全体がまるで【一つの巨大なWTA回路（勝者総取り回路）】として作動し始める。脳内で反対の選択肢を強制消去する側抑制（Lateral Inhibition）は、マクロ社会においては対話によるすり合わせ（$r \to 1$）を機能停止させ、異論や慎重論を暴力的に排除する「同調圧力やキャンセルカルチャー」として同型的に投影される。

この力学において、社会システムがフリーズを解除しようとする破滅的な行動、すなわち「戦争（マクロな外向きのバースト）」とは、個人の心理的暴発が単純に足し算されたものではない。それは、国内の閉塞によってシステム内部に限界まで溜め込まれた不確定性と熱ストレス（情報エントロピー）を、系自体が自己崩壊（内向きの熱死）する前に、「敵」という外部の単一標的へ向けて一気に物理開放・排熱するプロセスである。このマクロバーストという捉え方は、戦争を道徳的・政治的な悪意の結果としてではなく、システム内部の閉塞エントロピーが強制排出される「構造的・熱力学的機能リセットプロセス（極限の集団的強制執行）」として理解しうる可能性を示すものであり、歴史的・政治的な個別要因を代替する説明を意図するものではない。

5.6　芸術によるバーストの創造的還流：ファンタジーと第三の執行ルート

現代人が抱える「0か1か」の記号的去勢、および二重拘束に対する第三のオルタナティブこそが、人類の持つ「芸術（Art / Creative Burst Loop）」の営みである。芸術家は、他者の作った死んだマニュアル（ルール）による思考の去勢を頑なに拒絶する。彼らは、圧倒的な生のクオリア（実数）と、人類が蓄積した高次の表現技術・知識（記号）を脳内の予測ツリーの中でわざと極限衝突させ、「IF（もしも）」の条件分岐を限界を超えて大爆発（バースト）させる。通常のバーストは引きこもりや暴力を誘発するが、芸術とは、その大爆発した膨大な認知エントロピー（熱量）を、キャンバス、音響、彫刻などの「物理的な実数オブジェクト（作品）」へと直接還流させ、現実を強制執行する行為である。このプロセスは、現実世界には存在しないイメージを結合・パッキングし、他者に対して極めて低負荷でそのクオリアを解凍・共有させる「ファンタジー（空想）の創出」に他ならない。砂の上の落書きから続くこの美しき還流ループこそが、閉じた記号空間に風穴を開け、生命を代謝し続ける自律の証左なのである。

5.7　本理論の学術的位置づけと先行フレームワークとの対話

本論が提示した一連の「動的システム構造論」は、個別の経験的現象を予測・検証するための還元主義的な実証モデルではない。本論の目的は、ギデンズの構造化理論やブルデューのハビトゥス論の系譜に連なるように、個体の神経認知からマクロな社会制度・戦争に至るまで、従来サイロ化されてきた異なるスケールの現象を横断的に一望するための「理論的フレームワーク（視座）」を提供することにある。本論における数理的定式化（責任配分パラメータ r や測定尺度 m_t 、臨界閾値 T_L 等）は、実データによる回帰分析を目的としたものではなく、複雑な再帰的ループと境界動態を二値化空間上で明示化し、読者の思考を整理するための「形式的なヒューリスティック・デバイス（思考の定規）」として機能するものである。

この横断的視座は、関連する主要な先行フレームワークとの対話と明確な差分によって、その生成力と独自性が位置づけられる。

第一に、カール・フリストン（K.　Friston）の自由エネルギー原理との対比である。フリストンの原理は、脳が予測誤差の最小化を「能動的推論（行動を通じた感覚入力の修正）」によって実現するメカニズムを精緻に定式化する。しかし、その誤差修正のプロセスが、「時間的制約」と「予測ツリーの組合せ爆発」によって原理的に収束不全に陥った際、個体にいかなる熱力学的・行動的帰結がもたらされるかという極限動態は、同モデルの主題の外にある。本論はまさに、この「収束できない場合（スタック状態）」に焦点を当て、その計算量の不可逆的な排熱・短絡システムとして、「二値化による強制執行」および「社会規律への同化（r → 0）」が駆動する因果力学を定式化する試みである。

第二に、グレゴリー・ベイトソン（G.　Bateson）のダブルバインド理論との対比である。ベイトソンは、コミュニケーションにおける情報階層の矛盾（二重拘束）を個体および家族システムの病理として提示し、後年の著書『精神の生態学』において、その視座をより広大な生態系や社会構造へと拡張する可能性を示唆した。しかしベイトソンは、それらが横断的スケールにわたってどのように同一のメカニズムで駆動するかという形式的な力学を定式化するには至らなかった。本論は、このベイトソンの萌芽的な示唆を継承しつつ、それを「責任配分パラメータ r」および「砂時計型収束モデル」という操作可能な概念装置として接続することで、個体の神経フリーズから国家間の熱力学的リセット（戦争）までを一貫した力学として捉える視座を提示するものである。

ここで、本論の各章に散在する主張が、実は単一の機構の異なる断面に過ぎないことを明示しておきたい。1.6節で示した「赤」の例——発話者と受信者がともに「赤」という同一の記号を交換しながら、その内実としての実数（クオリア）は完全に異なるという事態——は、まさに責任配分パラメータ r と測定尺度 m_t の関係が生む帰結そのものである。測定尺度 m_t は、r（経験を自らの生身で引き受ける度合い）が投じられて初めて更新される

変数であり、r が投じられない限り m_t は事実上の固定数として振る舞う。したがって同一の記号「赤」は、話者と受信者それぞれが異なる履歴の r を通じて構築してきた、異なる m_t によって解釈されざるを得ず、記号の一致は意味の一致を決して保証しない。4.2節で述べた「意味（生身の生存実感）が先であり、単語（ルール）は後である」という因果律は、この $m_t + 1$ の更新式の中に、その形式的機構としてすでに内包されている。$r = 0$ の状態とは、 m_t が経験によって更新されなくなり、記号がその生成起源である「意味」から切断されたまま、純粋な記号として自己増殖を始める状態（形骸化知）に他ならない。この意味において、責任配分パラメータ r は、アンリ・ベルクソン（H. Bergson）のいう持続（durée）と、知性による世界の空間化・固定化との間の変換係数として機能していると位置付けることができる。これにより、第1章の「色彩による記号化の呪縛」、第3章の「離散時間システムモデル」、そして第4章の「社会制度の形骸化」が、単なる並列の議論ではなく、同一の変数 r を軸として貫通する確固たる幾何学的統一体として完成する。

5.8　本研究の限界と今後の展望（Limitations and Future Perspectives）

本論は、個体のミクロな神経回路（前頭前野と扁桃体の相反シグナルおよびWTA回路）から、社会制度の形骸化、現代のAIインフラ、そしてマクロな国家間紛争（戦争）に至るまで、多層的なスケールで生じるシステム・バーストを同一の位相幾何学および力学系によって一望する『メタ理論フレームワーク』の提示である。したがって、本モデルが示す動態は幾何学的・概念的構造の解明を目的としており、各階層間（ミクロからマクロへ）を接続する個別の媒介変数の特定や、現象ごとの定量的な実証検証は本論の範囲外である。これらの実験的・実証的な検証、および各専門領域（認知科学、社会学、情報力学）における定量モデルへの応用は、本論が提示する座標系に基づく今後の重要な共同研究課題として位置づけられる。

結論　(Conclusion)：永続的動態モデルと観測者の自律的執行コード

本理論が提示するのは、特定の静的な最適解（答え）や快適なマニュアルではなく、人間システムが不可避に抱える構造的トレードオフの境界条件である。個体が $r \to 0$（システムへの全委譲）に固定されれば『制度的形骸化とマクロ崩壊』に至り、逆に $r \to 1$（全判断の自律的引き受け）に固定されれば『計算量的爆発とミクロな認知フリーズ』に至る。したがって、持続可能なシステムとは、どちらかの極に停滞することではなく、この両極の狭間で常に自己修正ループ（代謝）を駆動させ続ける『動的未完成（Dynamic　Imperfection）』のプロセスに他ならない。

本研究は、人間が生得的に抱える身体的脆弱性（非特化存在としての有限性）を起点として、いかにして脳内の予測符号化が肥大化し、「躊躇（スタック）」という構造的エラーを発生させるかを明らかにした。そして、この躊躇を回避・終結させるための進化的適応として生まれた「記号化（二元論的ハサミ）」と「強制執行（0か1かの選択）」が、個体の精神防衛から社会制度、さらには現代の人工知能基盤に至るまで、フラクタルな再帰的閉鎖ループを形成していることを定式化した。「責任配分パラメータ r」と「測定尺度 m_t」の動的相互作用モデル、および道徳と学問の「構造的非対称性」の解剖によって導き出される最終結論は、「どれほど高度な情報処理インフラや制度を構築しても、外部環境との代謝を完全に終えた『静的で理想的な完成社会（永遠の最適解）』は熱力学・システム論的に原理的に存在しない」という厳粛なファクトである。社会システムやAI基盤が「効率的な固定数（マニュアル）」の完成を目指し、構成員全体の責任配分を $r \to 0$ へと固定化させた瞬間から、環境実数との解離によるシステム崩壊（相転移・熱死）への自己修正タイマーは不可逆的に作動し始める。ゆえに、学問も道徳も法制度も、決して固定された完成品ではなく、常に現実の生々しい実数フィードバックを受け入れ、他の専門領域の変数を網の目のように導入して自己修正し続ける「永続的な未完の動態（Dynamic　Imperfection）」として設計・運用されなければならない。

しかし、本理論（The Binary Anchor Model）を構造論として提示することの真の実利および学術的・実践的意義は、読者に対して新たな『生き方のマニュアル』や、安全な特等席から社会の機能不全やバーストを客観的に批判・予測する「静的な観測者」の地位にとどまることにはない。その目的は、読者に安易な救済の答えを提示することではなく、自らの認知ハサミが常に世界を切り刻み、記号の檻に永久に捕らわれかけている構造的宿命をフラットに自覚させ、再び「今、ここ」の自律的な思考へと引き戻すことにのみ存在する。この動的システム構造の設計図を把持するということは、社会システムや人工知能が提示する「サイロ化した中身の空洞な記号」や「硬直化した正義（固定数）」に盲従し、認知リソースを空費して平時から機能停止していく現代のバグ環境において、個体が以下の【自律的執

行コード（主権的サバイバル基盤）】を自身の認知アーキテクチャに直接実装することを意味する：

- **領域横断的なファクトの導入:** 目の前の不確定な状況（ゆらぎ）に対し、細分化されたサイロに閉じこもることなく、複数の専門学問や物理・生態学的変数を網の目のように統合して盤面を解剖する。

- **動的意味のリアルタイム解凍:** 提示された記号（単語・マニュアル）をそのまま鵜呑みにせず、背後にある「現実の実数との整合性を測る動的フィードバック信号（生体アラートと本来の意味）」を常に解凍し続ける。

- **砂時計管を通す主権的強制執行:** どれほど高度な予測データで盤面の確率を高めたとしても、現実世界の現時的な時間軸において肉体を動かすその一瞬は、常に「成功するか、失敗するか」という 50／50 の未知の領域（実数のゼロ地点）への跳躍であることを深く自覚する。その上で、責任配分をシステムへ委ねる（$r \to 0$）ことなく、自らの主権的責任（$r \to 1$）において、砂時計の細い管を通すようにたった一つの行動を不可逆的に「強制執行」する。

自然界の動物は、時間的抽象を持たぬまま本能的な「今」を即時執行して生きている。社会システムの過剰適応者は、未来予測とサイロ化した確率の計算の海に溺れ、平時から「今・ここ」を機能停止させている。そして、本構造論の認知基盤を駆動させる真の観測者は、予測データと領域横断的な知恵によって盤面の生存確率を極限まで引き上げながらも、最後は不確定な50/50の現実へと、自らの肉体と責任をアンカーとして下ろし、今この瞬間を力強く跳躍（強制執行）し続ける。この「実数へのアンカーを下ろした動的サバイバル」の執行こそが、システムによる主客転倒（人間包摂）を無効化し、無限に増殖する記号と情報負荷の荒波を生き抜け、さらには人間としての尊厳と自由の領域を護り続けるための、最強にして唯一の【実効的対抗要件（システム包摂に対する自律的オルタナティブ）】なのである。

謝辞およびAIツールの活用に関する開示

本研究における概念設計、野生動物および乳幼児の生体観察に基づく動態仮説、および一連の構造動態モデルの着想はすべて著者独自の知見に基づくものである。一方、論理構成の学術的な精緻化、専門用語のパラフレーズ（推敲・表現支援）、および既存の認知科学・システム理論（自由エネルギー原理、ポリヴェーガル理論等）との接合検証にあたり、大規模言語モデル（Google NotebookLM および Gemini）を記号処理インフラとして補助的に活用した。ただし、本論文が定式化する「砂時計型絶対収束モデル」の公理に則り、AIが生成した記号データの採択および妥当性の検証、そして社会に対する不可逆な「強制執行（公開）」は、著者自身の主権的責任（r → 1）のもとで自律的に行われており、本論文の記述および結論に関する一切の責任は完全に著者に帰属する。

参考文献 (References)

1. Bateson, G. (1972). Steps to an ecology of mind. Chandler Publishing Company.
2. Baudrillard, J. (1981). Simulacres et simulation. Galilée.
3. Bergson, H. (1907). L'Évolution créatrice. Félix Alcan.
4. Cunningham, W. (1992). The WyCash Portfolio Management System. Addendum to the Proceedings of OOPSLA.
5. de Berker, A. O., et al. (2016). Computations of uncertainty mediate acute stress responses in humans. Nature Communications, 7, 10996.
6. Donald, M. (1991). Origins of the modern mind: Three stages in the evolution of culture and cognition. Harvard University Press.
7. Ferguson, T. S. (1989). Who solved the secretary problem? Statistical Science, 4(3), 282-289.
8. Friston, K. (2010). The free-energy principle: a unified brain theory? Nature Reviews Neuroscience, 11(2), 127-138.
9. Kahneman, D. (2011). Thinking, Fast and Slow. Farrar, Straus and Giroux.
10. Merton, R. K. (1938). Social structure and anomie. American Sociological Review, 3(5), 672-682.
11. Milgram, S. (1963). Behavioral study of obedience. The Journal of Abnormal and Social Psychology, 67(4), 371-378.
12. Milgram, S. (1974). Obedience to Authority: An Experimental View. Harper & Row.
13. Nietzsche, F. (1873). Über Wahrheit und Lüge im außermoralischen Sinne.
14. Porges, S. W. (2011). The polyvagal theory: Neurophysiological foundations of emotions, attachment, communication, and self-regulation. W. W. Norton & Company.
15. Portmann, A. (1990). A zoologist looks at humankind. Columbia University Press.
16. Tomasello, M. (2009). Why We Cooperate. MIT Press.
17. Tomasello, M. (2014). A natural history of human thinking. Harvard University Press.

18. Trut, L. N. (1999). Early canid domestication: The farm-fox experiment. American Scientist, 87(2), 160-169.

19. Weber, M. (1922). Wirtschaft und Gesellschaft. J.C.B. Mohr.

20. Wilson, T. D., et al. (2014). Just think: The challenges of the disengaged mind. Science, 345(6192), 75-77.