

憲法学と人間

日 笠 完 治

- I 問題提起
 - 1 科学における境界の存在と枠内思考
 - 2 憲法学の枠内思考における所与の理論
 - 3 人間諸科学の視点
- II 人間諸科学
 - 1 宇宙論・量子
 - 2 地球論・生命
 - 3 進化論
 - (1)ダーウイン
 - (ア)『種の起源』
 - (イ)『人間の由来』
 - (2)進化
 - (ア)進化に関わる研究内容の概観
 - (イ)進化論に関する諸評価
 - 4 人類・言語
 - (1)恐竜絶滅前後の展開
 - (2)ホモ・サピエンスの登場
 - (3)人類（ホミニン）の特徴
 - (4)ホモ・サピエンス・サピエンスの初期の展開
 - (5)言語・脳の進化
 - 5 デカルトと神
 - (1)デカルト
 - (2)神の存否
 - 6 生物学
 - (1)生物の特徴
 - (ア)生命の定義
 - (イ)生命の発生
 - (ウ)生命の特徴
 - (2)細胞の特徴
 - (ア)遺伝・遺伝子・DNA

- (イ)細胞構成と細胞膜
- (3)共生と集団生物
 - (ア)共生
 - (イ)集団生物と複雑系
- (4)系統発生と個体発生

7 脳科学

- (1)脊椎動物の脳の構造と進化
- (2)ヒトの脳の構造と機能
 - (ア)脳の視覚化方法
 - (イ)構造
 - (ウ)機能
 - (エ)ニューロン (神経細胞)
 - (オ)ニューロンのネットワーク
- (3)脳の具体的機能特性
 - (ア)情動と感情
 - (イ)記憶と錯誤
 - (ウ)利他性と社会脳

8 意識・自由意志・道徳

- (1)意識
- (2)自由意志
- (3)道徳

III 憲法学への人間諸科学の投影と考察

1 ヒトと集団

- (1)ヒト
- (2)集団

2 人間の尊厳と憲法の理念

- (1)個人の尊厳
- (2)幸福追求と自由平等
 - (ア)幸福追求
 - (イ)自由平等

3 公共の福祉

4 憲法原理

- (1)国家
- (2)国民主権・民主主義

(3)法の支配・法治主義

(4)権力分立・三権分立

IV 憲法学の未来

1 文明と文化の結節点としての憲法

2 人類の未来への貢献

謝辞

I 問題提起

1 科学における境界の存在と枠内思考

近代西欧諸科学の学問分野においては、それぞれの学問分野固有の明示的ないし暗黙の境界ないし枠が存在する。近代科学は、主として、理論（論理性）と実証（再現性）を、その成立の必須要件としているため、境界や枠が必要とされる。研究対象が確定すれば、その論証手法にも固有の厳密性・妥当性が不可欠となる。かくして、研究対象には、科学としての独立性すなわち境界が生まれることになる。

また、その固有領域も、研究の進展と共に、細分化される。細分化される領域は、元の固有領域とは異なる新領域としての独立性・固有性が新たな存在基盤として必要となる。進展により分化されたものは、エントロピーの法則あるいは正統派と異端派の如く、原点回帰することなく、固有の領域と内容を自己保存的に堅守する。

領域や枠は、独自性・固有性を確保するために他の領域からの介入や干渉を、通常排除しその正確性あるいは効率性を高めるためにいわば孤高を保つ。一方、領域内や枠内では、論証のために、演繹的に論理性（因果主義・数理主義等）を重視する立場から、「公理」あるいは「所与の理論」が措定される。また、領域内の個別問題や課題の解決も、範囲は限定されていても、その背後には解決提案の正当性を主張するため、あるいは正当性判断の基準としての「所与の前提」が存在する。そして、領域内の研究においては、所与の前提について、通常言及するまでもないものとして不問に付する傾向があるように見える。学問というものには前提が崩壊すれば、大きく結論が異なることになるのは自明であるから、領域の独自性・固有性を堅守するためには当然と言える。

このような状況にはあるものの、近年の科学は、細分化領域の刮目すべき研究活動や成果と共に、あらゆる課題について、分野横断的に検討し、諸分野の総合ないし融合あるいは関係理解を目指す学問的活動が、学際的アプローチとして熱心に主張され試行されている。そこでは分野間の関係及び所与の前提の再考が、分野間の境界を超えて自由に行われる。厳密な科学としての境界の重要性と諸科学の総合あるいは融合ないし関係再構築という点での境界の揺らぎや変動は、現代の科学のあり方として、大きな課題であり希望である。

従来境界的な枠内思考での学問こそが科学として正確で効率性と妥当性を持ついわば真理なのか、それとも、諸科学の領域を結合し枠内思考を超越するいわばボーダーレスな総合的な学問のあり方が科学のあるべき関係あるいは万物の真理なのか、さらには、この多種多様な複合的ないし複雑性の状態こそが学問のあり方であり、無秩序の奈落には落ちないいわば「カオスの縁」に立つ人間的な学問のあり方として真理と言えるのか。

2 憲法学の枠内思考における所与の理論

実定法学は、人間が実際に定めた法を研究対象とするから、概要、その歴史的考察（法史学・法制定史等）、内容的分析（法哲学・法理学・法解釈学等）、社会的機能（法社会学等）、各国比較（比較法学等）を行い、一定の対象領域と学問的な方法を構築してきた。憲法学は、それに憲法実践として政治的視点や経済理論からの影響も受ける。

この作られた人為法・実定法としての憲法を対象に、憲法学（国法学）が固有の領域として成立する。憲法の必要性・誕生・制定史・目的・価値・内容・機能・限界そして比較等が数百年に及び憲法学の成果として蓄積されてきた。そして、憲法学の固有領域の中で、日本では近年、司法制度改革による法科大学院の制度化により、憲法の実効性あるいは実用性ということ意識して、「生きた法」としての判例研究を主とする憲法訴訟論が脚光を浴び、新領域を形成した。

憲法学では、法実証的な条文解釈と共に、憲法が前提とする「個人」「国家」、また目的である「尊厳」「自由」「平等」「福祉」「平和」の意義・価値・内容・機能、そして人間が創出した「国民主権・民主主義」「法の支配・法治主義」「権力分立・三権分立」などの憲法原理につき、憲法学の領域内で実定法学的研究が行われている。その研究実践により、憲法学者は科学としての明示ないし暗黙の

所与の前提として、憲法学の枠を設定している。

もちろん、この所与の前提に対して、憲法学者は、個々に独自の知見や考察により、あるいは社会の変動すなわち現実に生起する問題や科学技術の進展に共鳴して、憲法学の境界（対象・方法）を揺るがし時に越境している。

この憲法学の形成してきた領域内の所与の前提に対して、今や指数関数的な進歩を遂げている「人間諸科学」の多種多様な成果を踏まえ、そして他の学問分野と大胆につながり、その対比・総合・融合、あるいは、多様な関係理解を図ろうとする営為努力は、憲法学にとって意義なしとは言えないと思う。

人類は、集合体として「文明」（科学・技術・産業）と「文化」（真・善・美）を、人間の複合的現実的な有り様としている。憲法から文明・文化を見るだけでなく、文明・文化から憲法がどう見られ、何をいかに期待されているかを認識することは、憲法学の将来を考えることにつながる。

3 人間諸科学の視点

ここでいう人間諸科学とは、「人間とはいかなる存在か、どこから来てどこへ行くかとしているのか」という人間学的アプローチ（人間中心主義）にとどまることなく、さらに広く、「人類の知的関心により膨大に取得・蓄積している知識」、人類が行ってきた思考・分析・研究、そしてそれに基づき表現あるいは利活用される学問活動である⁽¹⁾。

この視点から取り上げたい人間諸科学とは、宇宙、地球、生命と進化、群と集団、言語・情報、並びに、生物学、細胞学、人類学・脳科学等という分野であり、また人間中心主義の核心となっている究極の課題としての意識・自由意志・道徳等に関する研究である。もちろん、それぞれの領域は深遠かつ広範な専門的学識や研究技術さらには知的経験を必要とするものであり、筆者の能力の及ぶところではないが、入手し得る情報に基づき学ぶことのできるレベルで、「直感」的に重要と思われる点について、分析し整理と検討を試みたい。

(1) ウォルター・アルバレス『ありえない138億年史 宇宙誕生と私たちを結ぶビッグヒストリー』（2022年、光文社）、デイヴィッド・クリスチャン『オリジン・ストーリー 138億年全史』（2019年、筑摩書房）参照。これらは、新たな科学分野として「ビッグヒストリー」分野の開拓を目指している。なお、I.ブリゴジン/I.スタンジェール『混沌からの秩序』（1987年、みすず書房）参照。

先に見たように、人類は、進化と共に、知的関心・科学・技術・産業の複合的な発展の中で、「文明」を構築してきた。文明は、「狩猟」(Society 1.0)、「農耕」(Society 2.0)、「工業(機械)」(Society 3.0)、「情報」(Society 4.0)と発展し、現在は、Society 5.0として、仮想空間と現実空間を高度に融合した「システム社会」への移行を始めている。一方、文化は、真・善・美という精神的価値を探究し、あらゆる方面からの影響を受け入れ、歴史的あるいは生活的な変容・変動ないし進化を遂げている。

現在、驚異的な発展をするIT領域、とりわけ生成AIは人間を超えて人間を支配するか、人間と融合して新たな新人類を作出するか、また、医学の発展、とりわけ再生医療や生命医学によって、人間をいかに改造しどのくらいの寿命を永え得るか、あるいは新たな生命を化学的に生み出せるか、さらに宇宙への進出が考えられているとなると、宇宙での人間の有り様や生存についても想定が必要になる。

かつてから、文明の進展は、文化に大きな影響を与えてきた。そのような時、「人間の本质は何か」「人間とは何か」、そしてそれを支える文化的な基盤は何か。換言すれば、「人間の尊厳」とは何かが問われた。この問いに文化は応じる必要がある。人間の尊厳は、人間の進める文明の進展に限界を画すべきか否か、画することができるか、画すとしたらいかに画すべきなのか、それが現代文化の核心的課題と言える。

確かに、憲法は、真・善・美と同列の「正義」の探求に関わるものであり、文化の一角に位置付けられ、その発展を支援し正義の観点から人間社会への貢献を志向するものである。正義が人間間の関係性の中にあるから、正義は、その前提としての人間や社会の概念定義を必要とする。そして、憲法学の主たる研究対象である「個人の尊厳」は、広く「人間の尊厳」に拡張される。文明において、そして文化において、「人間の尊厳」が、人間諸科学に基づき多面的に検討されるべきである。

II 人間諸科学

1 宇宙論・量子

天地を創造し、そして人間を創造したのは神であると考え信じる人⁽²⁾は、

(2) ユダヤ教のヘブライ語聖書、キリスト教の旧約聖書「天地創造」参照。

現代社会においても多数いる。これは個人の信仰ないし思想の自由ではあるが、神が天地や人間を創造した物理学的な証拠はない⁽³⁾。

そもそも、宇宙は、偶然にできたものか必然的にできたものか⁽⁴⁾。必然というのは、物理学的な因果関係が存在するということであり、理論的な面だけでなく、実証性・再現性が求められる。しかし、現代の物理学・宇宙論においては、再現はもとより実証性というその理論的証明さえ未だ不完全なものである。

現代の宇宙論⁽⁵⁾は、①今の宇宙は初期宇宙（体積が小さく高温高密度であったとされる）からビッグバンにより138億年前に誕生し、膨張している。②宇宙の外には時間がない。③現在の宇宙から逆算溯及すれば、「量子効果」「量子論」「プランク時間」という量子の世界⁽⁶⁾へと行き着き、宇宙は無から生まれたことにならないか。④宇宙は量子の揺らぎから生まれたのか、量子トンネルの効果で生まれたのか。⑤宇宙は「無境界・境界条件」の下、自己完結しているのではないか。⑥初期宇宙すなわち急激に膨張した時の理論をインフレーション理論というが、「相転移現象」「スカラー場」などで補完説明が可能か。⑦インフレーション理論のモデルを統一する大統一理論が生まれるか。⑧ビッグバンによって、元素が生まれた。⑨宇宙マイクロ波背景放射によってそれら

(3) リチャード・ドーキンス『さらば、神よ 科学こそが道を作る』（2020年、早川書房）参照。

(4) ジャック・I. モノー『偶然と必然』（1972年、みすず書房）、佐藤直樹『40年後の『偶然と必然』モノーが描いた生命・進化・人類の未来』（2012年、東京大学出版会）、道端齊『生元素とは何か 宇宙誕生から生物進化への137億年』（2012年、NHK出版）等参照。

(5) スティーヴン・ホーキング『ホーキング、未来を語る』（2001年、角川書店）、ブライアン・グリーン『エレガントな宇宙 超ひも理論がすべてを解明する』（2001年、草思社）、須藤靖編『20世紀科学論文集 現代宇宙論の誕生』（2022年、岩波書店）、谷口義明『宇宙の誕生と進化』（2019年、放送大学教育振興会）、松原隆彦『宇宙の誕生と終焉 最新理論で解き明かす！138億年の宇宙の歴史とその未来』（2016年、SBクリエイティブ）、更科功『宇宙からいかにヒトは生まれたか 偶然と必然の138億年史』（2016年、新潮社）、フランク・クロース『ヒッグス粒子を追え 宇宙誕生の謎に挑んだ天才物理学者たちの物語』（2012年、楓書店）等参照。

(6) Newton 別冊『知識ゼロから理解できる量子論の世界』（2023年）参照。

の検証が行われている⁽⁷⁾、という大まかな状況にある。

そして、宇宙の構成は、①星、ニュートリノ及び銀河間ガスによってその存在が確認できる原子等として5%（星の諸活動が重元素を作り出す）、②ダークマターとして26%（重力レンズ効果で存在は確認できるが実体は不明である）、③ダークエネルギーとして69%（空間に広がったエネルギーで宇宙が膨張してもその密度は低くならない）とされる⁽⁸⁾。

宇宙の歴史と進化を簡単にまとめると、次の通りである。①初期宇宙は素粒子の世界⁽⁹⁾であった。現在確認されているのは、アップクォーク、ダウンクォーク、グルーオン、電子、光子だけであるが、仮説的粒子として重力子が考えられている。②ビッグバンからインフレーション期を経過して、クォーク・スープ、核子生成、原子核形成、宇宙マイクロ波背景放射、構造形成、ダークエネルギー加速膨張が想定されている。③宇宙年齢で約28万年頃を境として、光の進路を遮る自由電子がほとんど原子核に取り込まれて、「宇宙の晴れ上がり」期が到来した。④ダークマターの濃淡により、また原子ガスの関係もあって、宇宙年齢約1億年の頃、星の形成が行われた。⑤最初にできた銀河は、小さく不規則な形をしていたが、その後、渦巻銀河、楕円銀河が生成されていく。⑥多くの銀河には大小のブラックホールや、さらに活動銀河には超巨大ブラックホールが、存在している。⑦銀河の集団である銀河団は、トップ・ダウン型構造形成ではなく、ボトム・アップ型構造形成をとっていると考えられる。⑧我々の太陽系は、天の川銀河系の外れにある。今から46億年前、宇宙年齢が92億年の頃にできた。材料は水素とヘリウム、その他の星間物質である。⑨星間雲が集まり成長し輝く太陽となり、その周りに残された物質が、原始惑星系円盤となる。⑩水星、金星、地球、火星は岩石惑星と呼ばれ、木星と土星は巨大ガス惑星、天王星と海王星は巨大氷惑星と呼ばれ、その中心部には岩石状の小さな核がある。⑪月は、仮想的な天体ティアの衝突によって生まれたとする巨大衝突説によれば、45億5000万年前に生まれたという説が有力とされる⁽¹⁰⁾。

(7) 松原・前掲 53-106 頁参照。

(8) 松原・前掲 107-122 頁参照。

(9) 素粒子表としては、<https://japanknowledge.com/contents/common/soryushi.html> 参照。

(10) 松原・前掲 123-156 頁参照。最近、44億6000年前という説が出された（2023年10月30日NHKニュース報道）。

そして、宇宙の終焉については、次の通りである。①太陽は、約 55 億年後には中心部の水素が燃え尽き赤色巨星となり 75 億年後最大化し、その後惑星状星雲そして白色矮星になり、数兆年後に死を迎えることになる。②ブラックホールは何でも吸収して大きくなると思われるが「ホーキング放射」という現象も見られる。また量子論の不確定性原理によれば、粒子がないように見える真空の空間であっても、粒子が仮想的にできたり消えたりすることも考えられる⁽¹¹⁾。③ただ、ブラックホールは消滅するので、宇宙全体がそうなれば、ビッグフリーズという宇宙の終焉を迎えるという。④ダークエネルギーの本質や活性にも関わるが、ダークエネルギーの力が弱まっていく方向で考えると、減速膨張する宇宙は、最終的にはビッグクランチという形で消滅する。⑤標準的な加速膨張論に対して、ダークエネルギーが力を増す場合、宇宙が膨張しすぎて引き裂かれるという事態、ビッグリップが生じる可能性を指摘する説もある。さらには、真空の相転移説もある⁽¹²⁾。

現代物理学に基づく宇宙論を踏まえる時、ヒト、人類、個人、人間ないし天地創造が、神によるもの（必然）か、自然によるもの（偶然・証明不能）かについては決定不能である。物理崇拜主義的に考えれば、課題とされる諸問題の因果関係がいずれ解明されることになるかもしれない。しかし、解明されたとして、それを必然と呼ぶか偶然と呼ぶかは、万物の淵源についての呼称であるから、言葉の問題にとどまる⁽¹³⁾。

ここで、重要なのは我々の生存する宇宙というものの特色を理解することである。それは、宇宙という外部から人間を眺めた時に、現在地球上で主流となっている人間中心主義が、いかなる意味と機能と限界を持つかということを検

-
- (11) 筒井泉『量子力学の反常識と素粒子の自由意志』（2011年、岩波書店）5頁参照。
 (12) 松原・前掲 166-195頁、別冊 Newton『時間とは何か [改訂第2版]』（2020年）参照。
 (13) 小林直樹『法の人間学的考察』（2003年、岩波書店）では、「宇宙的進化における偶然の作用は極めて大きく、生物を育成した地球の存在も、その上に人類が今日あるような姿体で生存していることも、多くの偶然の重なり合いの結果である」（25頁）と説く。また、更科・前掲にも「この奇跡的な宇宙についても、必然と偶然の両方の説明が可能である。しかし科学の立場としては、偶然の方を採用するのが普通だろう。もしも必然の方を採用すると、創造主のような、科学では扱えない存在を確認しなければならないからだ」（19頁）という。

証再考する上で、前提的かつ中立的あるいは抑制的視座⁽¹⁴⁾の一つであるという意義を持つと思われる。

2 地球論・生命

地球ができた後、現在の人間（ホモ・サピエンス）との関連を考察するためには、その前提として、一つは太陽系の一惑星としての地球の形成と変化があり、他方で地球上での生命の誕生、変動・適応と発展を見ておく必要がある⁽¹⁵⁾。

地球を概観するには、地学・地質学と考古学を中心に専門分化した諸分野から見ていくことが必要であろう。

地学・地質学等によると、①地球と月ができた約46億年前頃には、地表はマグマに覆われ、超高温（1000度以上）で、自転は速く（一日5-8時間）そして公転は長く（8.5億年前は、一年は435日）、窒素と二酸化炭素に覆われていた。②その後42億年前頃には、海洋が発生し、それに続いて大陸の形成（超大陸）と造山活動（マントル対流によるテクトプレート論）、火山活動、隕石の衝突、気候変動（全球凍結・氷河期）等を繰り返すことになる。③30億年前頃から、シアノバクテリアの光合成によって、酸素が作られ始め、24.5億年前から18.5億年前に遊離酸素の大供給があった。約4.8億年前から4.4億年前にオゾン層が形成され、生物の陸上進出が可能となった。④地質時代は、生物の繁殖と絶滅を基準に区分され、累代>代>紀>世>期に分類され、分析素材となる岩石や化石は放射能年代測定によって行われている。古い順から、冥王代、太古代（始生代）、原生代、顕生代と区別される。⑤顕生代は、古生代（カンブリア紀・オルドビス紀・シルル紀・デボン紀・石炭紀・ペルム紀）、中生代（三畳紀、ジュラ紀、白亜紀）、新生代（古第三紀〈暁新世・始新世・漸新世〉・新

(14) 小林直樹・前掲には、「人間のこのような宇宙論的地位の認識は、一方で傲慢な人間中心思想から脱却し、他方で自己の卑小さに対する絶望感を克服して、妥当な自己認識に至る不可欠な第一歩となろう」（21-22頁）と指摘している。

(15) 佐々木晶/土山明/笠羽康正/大竹真紀子『太陽・惑星系と地球』（2019年、共立出版）参照。

(16) 地質時代の区分としては、<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%9C%B0%E8%B3%AA%E6%99%82%E4%BB%A3> 参照。簡略なものとして、内井惣七『ダーウィンの思想 人間と動物のあいだ』（2009年、岩波書店）151頁、長谷川政美『進化38億年の偶然と必然 生命の多様性はどのようにして生まれたか』（2020年、国書刊行会）232頁等参照。

第三紀〈中新世・鮮新世〉・第四紀〈更新世・完新世〉と分類される⁽¹⁶⁾。さらに現代は「人新世」とされる。

地球環境に大きく依存する「生命」⁽¹⁷⁾は、①冥王代末期に、生命の前駆物質である有機化合物から現生生物の共通祖先である原始生命体が誕生する。②太古代に、原始生命体から真正細菌（「バクテリア」、大腸菌・枯草菌・シアノバクテリア等）と古細菌（「アーキア」、高度好塩菌・メタン菌・好熱菌等）とが分岐し、原核生物が誕生する。③原生代は、遊離酸素の大供給により、嫌気性生物から好気性の真核生物へと移り、有性生殖、多細胞が登場する。④古生代は、カンブリア紀とオルドビス紀には植物として藻類・菌類が中心であり無脊椎動物が生まれ、シルル紀には昆虫と植物が陸上進出を果たし、デボン紀には魚類に見られる脊椎動物が生まれ、石炭紀とペルム紀は両生類の登場となる。この時代は、シダ植物に続いて裸子植物が目立ってくる。⑤中世代は、爬虫類が生まれ、新生代は哺乳類の時代とされる。中世代白亜紀以降は、被子植物の時代とされる⁽¹⁸⁾。

地球論を科学的に扱う学問は、地球に関わる様々な対象を取り上げ各科学固有の角度・手法で行うものであり、その関係の濃淡を踏まえても、統合は大雑把となり詳細に至れば、根拠も確実とは言えず曖昧なところがある。科学は、専ら諸現象を因果関係と論理で細分化し部分的に分析証明しようとする。一方で、人間は、諸成果がモザイクであり、不明部分や関係性が明瞭にならずとも、その総体を1つの「ストーリー（物語）」に仕上げようとする、因果的把握という特性傾向を持つ。しかし、研究分野に境界があり、さらに未知の研究分野があることを認識している現在、あえて安易に統合的見解を打ち立て、ストーリーを作る必要はないと思われる。

地球上に生命が誕生した。生命は、宇宙論・地球論からすると、地球を包摂する巨大環境から生まれたと言わざるを得ない。そして、生命は、巨大な宇宙環境延いては地球環境の不安定で大小の空間的及び長短の時間的な変動に対応

(17) エルンスト・ヘッケル『生命の不可思議 上巻・下巻』（1928年、岩波書店）、岩倉洋一郎／米原伸／藤澤順一／浅野雅秀／川出才紀『生命とは何かを問い続けて 分子生物学の先へ』（2020年、京都大学学術出版会）、長谷川政美・前掲、マイケル・ペイトン『コーウェン地球生命史 第6版』（2023年、東京化学同人）、日本記号学会『生命を問いなおす 科学・芸術・記号』（2023年、新曜社）参照。

(18) 前掲注17・資料参照。

して、変化変容しつつ連綿と生命あるいは種として、維持されてきている。

ヒト、人類、人間を知るには、地球に誕生した生命がいかに地球環境と関係を持ってきたか、持っているかということ認識する必要がある。ここでは、「生物」主体の系統的な流れとして「進化論」という言葉を使うことにしたい。環境・生命との関係では、自然を優位におけば「自然淘汰」ということになるだろうし、自然に主体性を持たせれば「自然選択」ということになるだろう。価値中立的にはダーウィンに従って「セレクション」(Natural Selection) という語を使用すべきかもしれない。また、現生物の存在を中心におけば、「適者生存」、その過程を直視すれば、「生存競争」という意味も持っている。このように、進化という語は多面性・多義性を持つが故に、誤解が生じないようにコンテキストを大切に使用する必要がある。

3 進化論

(1)ダーウィン⁽¹⁹⁾

(ア)『種の起源』⁽²⁰⁾

ダーウィンは、1831年から1836年までビーグル号で世界一周の旅を行い、ガラパゴス諸島で採取したフィンチの研究を行ったこと、ライエルの著書『地質学原理』に学問的な影響を受けたことなどがよく知られている⁽²¹⁾。そのダ

(19) チャールズ・ダーウィン『種の起源(上)(下)』(1990年、岩波書店)、同『人間の由来(上)(下)』(2016年、講談社)、長谷川真理子『ダーウィン 種の起源 未来へつづく進化論』(2020年、NHK出版)、内田亮子『進化と暴走 ダーウィン『種の起源』を読み直す』(2020年、現代書館)、内井・前掲、ダニエル・C. デネット『ダーウィンの危険な思想 生命の意味と進化』(2001年、青土社)、アンドリュウ・ブラウン『ダーウィン・ウォーズ 遺伝子はいかにして利己的な神となったか』(2001年、青土社)参照。なお、ハーバート・スペンサー『ハーバート・スペンサーコレクション』(2017年、筑摩書房)参照。

(20) ダーウィン・前掲『種の起源(上)(下)』に依拠する。なお、進化論の創始については、アルフレッド・R. ウォレスとの事前の交流もあり、「ダーウィン・ウォレス」説とするものもある。

(21) 前掲注19・資料参照。

ーウィンの説いた「進化」⁽²²⁾は、現代の諸科学そして文明・文化に大きな影響を与えている。1859年に発刊された『種の起源』では、時代拘束的な面はあるが、次のように主張している。

①「種という語…は、それほど著明でなくもっとばらつきの多いものにあたえられた変種という語と本質的にちがうものではない」(同書(上)75-76頁)として、動植物の分類「界・門・綱・目・科・属・種」の基礎となるリンネの分類及び天地は神が創造したから矛盾はないというデザイン説を否定している。

②「生存競争は、あらゆる生物が高率で増加する傾向をもつことの不可避的な結果である」(同書(上)89頁)。「各個の生物は生涯のある時期に闘争することによって生きているのであること、各世代のあいだまたは間隔をおいて繰り返して、幼者あるいは老者が不可避的に重大な破壊をこうむるということ、わすれてはならないのである」(同書(上)93頁)。「自然界においてはつねに、…闘争(バトル)のうちにまた、戦闘がくりかえしておこり、勝利もさまざまである。しかしながい期間をとってみると、もろもろの力はよく平衡がとれて」いる(同書(上)101-102頁)。「だが闘争はほとんどいつも、同種の個体間において、もっともきびしいであろう。というのは、それらはおなじ土地にすみ、おなじ食物を必要とし、おなじ危険にさらされているからである」(同書(上)104頁)。「競争は一般に、習性、体質、構造において相互にもっとも近いもののあいだで、もっとも厳しい」(同書(上)154頁)として、進化の原動力は、動植物の生存競争=闘争であることを論証する。

一方で、すべての動植物は依存関係にもあり、自然は平衡していると説いている。生存競争は、悠久の自然が背景となる限り、共存共栄による他者=環境との「均衡」関係をも包括するのである⁽²³⁾。

(22) 「進化」という言葉が妥当かどうかについては、問題もある。ダーウィンは、『種の起源』初版では“descent with modification”を使用しているが、スペンサーの影響もあり、1872年の第6版から“evolution”という言葉を使っている。「進化」という言葉に発展するという意味の「進歩」が含意されると、ダーウィンの見解とは異なる。

(23) 生理学系ではウォルター・キャノンの説く「ホメオスタシス」、通信工学系ではノーバート・ウィナーの「サイバネティックス」へと続く考え方である。

③「有利な変異が保存され、有害な変異が捨て去られていくことをさして、私は〈自然選択〉とよぶのである。有用でもなく有害でもない変異は、自然選択の作用をうけず、それには変動的な要素がのこされるであろう」(同書(上)112頁)。

この点について、変異は遺伝子を通して行われることになるというのが現在の考え方であるので、自然選択により有害な変異が捨てられていくことは、遺伝学上正当化できないと考えられる。木村⁽²⁴⁾の中立進化説が科学的な反論として挙げられる⁽²⁵⁾。

④自然選択の原理及び絶滅の原理と結合して、形質の分岐から利益を得られるという原理を図式化する(同書(上)158-159頁、「生命の大樹」)。「自然選択は、形質の分岐をおこさせ、また改良のおとつた、そして中間的な生物の種類を多く絶滅させていく。私は、これらの原理にもとづいて全生物の類縁の本質が説明されるであろうと確信している」(同書(上)172頁)。「図〔生命の大樹〕で示したように、遺伝、絶滅および形質の分岐をおこさせる自然選択」は、「無限の環をえがいてすすんでいく」(同書(上)172頁)。「自然選択はただおのおの生物の利益によって、またそのために、はたらくものであるから、身体的および心的の天性はことごとく、完成にむかって進歩する傾向を示すことになる」(同書(下)261頁)。

中でも、「分岐の原理」を礎とし自然選択に基づく全生物の類縁の関係を、発生と絶滅を含め「生命の大樹」としてまとめたことが、後世に大きな影響を与える。形質の分岐からは多様性を認める必要があること、そして価値中立的進化論により、生命・精神に関わるあらゆる分野で進化が問題になることが明らかとなった。

長谷川眞理子は、その進化の条件を、「生物には、【1】生き残るよりも多くの子が生まれる。【2】生物の個体間には、さまざまな変異が見られる。【3】その変異のなかには、生存や繁殖に影響を及ぼすものがある。【4】さらにその変

(24) 木村資生の中立進化説が、分子系統学の曙となり、進化論に大きな影響を与えた。詳細については、<https://www.nig.ac.jp/museum/evolution01.html> 参照。

(25) 長谷川眞理子・前掲60頁参照。

異の中には、親から子へと遺伝するものがある」とまとめる⁽²⁶⁾。

⑤「私があらゆる生物を個々の創造物としてではなく、シルリア系の最初の層が堆積するはるか以前に生存したある少数の生物から系統をひいた子孫としてみるとき、それら全生物は気高いものになるように、私には思われる。過去から判断するなら、現生のどの一つの種も遠い未来まで自分に似た姿を変化させずに伝えることはないであろうと、推論してまちがいはない」(同書(下)260頁)。

「これらの法則は、もっともひろい意味にとれば〈生殖〉をとまなう〈成長〉、ほとんど生殖の中に含まれるとしてもよい〈遺伝〉、生活の外的条件の間接および直接的作用によって生じる、また用不用によって生じる〈変異性〉、〈生存競争〉を生じさせまたその結果として〈自然選択〉をおこさせ、〈形質の分岐〉と改良の劣った種類の〈絶滅〉を随伴する、高い〈増加率〉である。このようにして、自然のたたかいから、すなわち飢餓と死から、われわれの考えうる最高のことから、つまり高等動物の産出ということが、直接結果されるのである」(同書(下)261-262頁)。

(イ)『人間の由来』⁽²⁷⁾

そして、1871年には『人間の由来』を出版する。同書の考察目的は、第一に、人間も他の種と同様、それ以前に存在した何らかの形態のものに由来するかどうか、第二に、それがどのように発展してきたのか、第三に、人種と呼ばれるもの間の違いの重要性について、考察することであった。

構成は、第Ⅰ部が、「人間の由来または起源」、第Ⅱ部が「性淘汰」である。実証を除く主な主張は、以下の通りである。

①「同じグループに属する種の全体的な形態構造が相同であることは、それらが共通の祖先から派生してきたもので、しかも以後のさまざまな状況に応じて適応を遂げてきたからだ」。「発生に関しては、驚くほど異なる形態のもの

(26) 長谷川眞理子・前掲107頁。同氏は、また、人間を「基本的には雑食で、適度の運動と娯楽を必要とし、共同作業によって生計を立てて、公正・平等をよしとし、好奇心が強く、他者と密接なコミュニケーションをとり、共同で子育てをする社会的な生き物である」(109頁)という。

(27) デーウィン・前掲『人間の由来(上)(下)』に依拠する。翻訳者長谷川眞理子による現代的視点からの訳注がある。

胚が、多かれ少なかれ完璧な形でその共通祖先の構造を保持しているのはなぜかということ、胚の分化は胚発生のかかなり後期になってから起こるものであり、それぞれ対応する時期に遺伝が発現するという原則に基づけば、容易に理解できる。「痕跡器官の存在を理解するためには、その祖先種は、問題の構造を完璧な状態で保持していたのであって、以後の生活様式が変わるにつれ、単に不使用のためか、もういらなくなった器官を持つことによる負担を最小限しか負っていない個体に対する自然淘汰のはたらきを通して、また先に論じた他の過程も手伝って、徐々に縮小していったと推論する」(同書(上)45頁)。

②「人間も下等動物と同じ感覚を持っているので、その基本的な直感と同じであるに違いない」(同書(上)55頁)。「下等動物の本能に比べると、より高度な動物では本能の数も少なく、比較的単純であることは、驚くほどのことである」(同書(上)56頁)。「複雑な本能の多くのものは、まったく違う形で、つまり、より単純な本能行動における変異に対して自然淘汰が働いていたことによって、獲得されたのだと思われる」(同書(上)57頁)。

また、「脳の機能についてはほとんど知られていないが、知的能力が高度に発達するにつれて、脳のさまざまな部分が、非常に複雑な情報交換の経路で互いに連絡していくはずだと考えてよいだろう」(同書(上)58頁)。その上で、人間と下等動物との心的能力について、模倣・練習、恐怖、勇気・臆病、母親の愛情、愛・嫉妬、恥辱、興奮・退屈、脅威・好奇心、注意力、記憶力、想像力、理性、推論等を論じ、「人間は高等動物、特に霊長類といくつかの本能を共有していることが明らかになったと私は思う。どれもが、同じ感覚、直感、感情を持っており、情熱や愛情や、もっと複雑な感情についても同じである。どれもが驚異や好奇心を感じるし、程度の差はかなりあるものの、模倣、注意、記憶、想像力、そして推論の能力を持っている」(同書(上)69頁)。さらに、火・道具の使用、他の動物の家畜化、財産の所有、発声器官・コミュニケーション・言語使用、自意識・個性、抽象化・一般化能力、美意識、空想、感謝、神秘、神、良心等を検討する。その上で、これらの感情や心的能力は、「下等動物のなかにも初歩的な状態で見られ、ときには非常によく発達している場合もあることを見てきた」(同書(上)136頁)と、結論づける。

③次に、カント⁽²⁸⁾を引用し「義務感(べき)」について、自然史の立場から、次のように論じる。「よく発達した社会的本能を備えた動物ならば、どんな動物であれ、その知的能力が人間のそれに匹敵するほど発達すればすぐに、必然的に道徳観念または良心を獲得するだろう」(同書(上)99頁)。なぜなら、「まず第一に、社会的本能は動物に仲間と一緒にの社会にいることに喜びを感じさせ、仲間に対していくらかの共感を抱かせ、彼らに対してさまざまな奉仕をさせるように導く」(同書(上)99頁)。「第二に、心的能力が高度に発達するや否や、各個体の頭の中には、過去の行為や動機のイメージが絶え間なくよぎるようになるだろう。そして、これから見ていくように常に底流に根強く存在している社会的本能が、一時的には強力だが常に存在するものではなく、後に鮮烈な印象を残すわけでもないような他の本能に負けてしまったと感じたときにはいつでも、本능が充足されない時に生じるあの不満感が起こるものだ」(同書(上)100頁)。「第三に、言語の能力が獲得され、同じ社会に属するメンバーの要求がはっきりと表現されるようになった後には、公共の善のためにそれぞれが何をすべきかに関する共通意見が、当然、行動の指針の大部分を占めるようになるに違いない。それでも、…公共の意見がこの衝動を強め、方向づけ、ときには方向を変えさせることもあるだろう。…その力は、本能的な共感に基づくものである」(同書(上)100頁)。「最後に、それぞれの個体がどのように行動するか指針としては、究極的には個体の習慣が大きな役割を果たすに違いない」(同書(上)100頁)。その根拠として、社会的動物に存在する奉仕、愛情・喜び、共感、ある程度の従順さという社会性、換言すれば、より長続きする社会的本能がより短期的な本能を克服することになると言えよう(同書(上)116頁)。

「疑問の余地は数多くあるとしても、人間は普通、高次の道徳規則と低次の道徳規則とを容易に区別することができる。高次のものは社会的本能に基礎を置く、他人の福祉に関連したものである。それらは、仲間の賛同および理性によって支えられている。低次の規則は、ときには自己犠牲を促すこともあるので、そういう場合にはとても、低次とは呼べないのだろうが、主に自己に関す

(28) 内田・前掲には、カントはダーウィンよりも前の時代であるが、ダーウィンと同時代の周辺の著名人についても解説がある(65-98頁)。

るものである。それは野蛮な部族では行われていないので、経験によって成熟し、文明化してきたときの公共の意見に起源を発する」(同書(上) 130-131頁)。

「下等動物でも、異なる本能同士の間で葛藤が起こることが知られているので、人間においても、さまざまな社会的本能やそこから派生した美德と、もっと低次だが瞬間的には強力である衝動や欲望との間に葛藤が起こるとしても不思議はない」(同書(上) 134頁)。だが、「私たちが到達することのできる道徳文化の最高の段階は、私たちが自分の思考を制御し、『過去にあれば自分たちを楽しませた罪について、心の奥底ですら二度と考えることがない』ようにせねばならないことを理解したときだろう」(同書(上) 132頁)。「人間の道徳的性質の基本原則である社会的本能が、活発な知的能力の助けと習慣の影響を受ければ、ごく自然に、『汝が他人にしてもらいたいと思うことを、汝も他人に対してなせ』という黄金律に導くことを示した、…このことは道徳の根源に横たわるものである」(同書(上) 137頁)⁽²⁹⁾。

④「性淘汰」とは、「繁殖との関連のみにおいて、ある個体が、同種に属する同性の他の個体よりも有利に立つことから生じる淘汰である」(同書(上) 322頁)。「しかし、多くの場合において、自然淘汰と性淘汰を区別するのはほとんど不可能である」(同書(上) 324頁)。その上で、「雌は、雄と比べれば受動的ではあるものの、一般的に選り好みをはたらかせ、ある雄を他の雄よりも好んで受け入れるものである。または、見ていると時々そう思われるのだが、雌は、自分にとって最も魅力的な雄を受け入れているのではなくても、最も嫌いでない雄を受け入れているのかもしれない。雌の側が何らかの選り好みをは

(29) 内井・前掲は、ダーウィンの路線を継承した d. ヴァールの見解として、(1)共感と関連した特徴-これには、「愛着、援助、感情の伝染」、「学習によって、能力に障害がある者あるいは傷ついた者に対して順応し特別な取り扱いをすること」、そして「心の中で他者と立場を入れ替える能力、認知的感情移入」という三つが挙げられる。(2)規範と関連した特徴-これには、「指令的な社会的規則」と「規則の内面化と罰の予見」が含まれる。(3)相互性-これがわかるのは、「与えること、取引すること、復讐すること」という文脈と、「相互に規則を破った者に対する『道徳的』とでも言えるような『攻撃』が見られる場面」である。(4)協調-「仲直りおよび衝突の回避」、「共同体への配慮、よい関係の維持」、そして「利害の対立を交渉によって調整する」という行動がこれに該当する(209頁)、と整理している。

たらせているということは、雄が熱心であるのと同じくらい、一般的な法則といえよう」(同書(上)340頁)。「遺伝の法則が非常に複雑であるばかりでなく、変異を生み出したり制御したりしている原因も、同様に複雑である。こうして生み出された変異は、性淘汰によって保存され、蓄積されていくが、その過程もまた非常に複雑な事柄であり、雄の持っている愛の情熱や、勇気や、競争意識、そして雌の持っている知覚能力や、趣味や、意志などに依存している。また、一般に種にとってよいことに対する自然淘汰は、性淘汰よりも強いだろう」(同書(上)363頁)。

そして、「莫大な数の子を生産することの不利益と、その利益(さまざまな危険から、少なくとも誰かは逃れられることなど)との間で、どのようなバランスが実現することになるのかは、われわれの判断を超えている。…厳しい食物競争のもとではたらく自然淘汰によって、祖先の種類よりも繁殖力が低いが、生存にはより適応しているような変種が生じてくることがあると私は考えている」(同書(上)392-393頁)。

ダーウィンの進化論は歴史的には様々な価値観に基づいて利活用や悪用がなされ、誤解され反駁された側面もあったが、現在では自然史の「科学的な見方」として、様々な反論があっても、どうにかダーウィン主義として定着してきたと言えよう⁽³⁰⁾。

自然科学もその初期段階においては、「観察」が中心であり、認識対象の「空間的な理解」という範囲内に居場所を見つけていた。従って、空間的把握によれば、「神の存在」を前提とすることやむなしであった。この局面をブレイクスルーしたのが、このダーウィンの「進化論」である。つまり、そこにはダーウィンの地質学の研究素養があり、その「時間的展開」(時系列)という視点が新たな飛躍を生んだ。

また、進化論は「人間中心主義」を「生命中心主義」へと転換する起点となったと言えよう。人間の位置付けとその内容を見つめる視点が、人間から離れ、より客観的に自己認識をする道を開拓したことになる。これは、神の存在説・

(30) 『種の起源』が公刊されてからのほぼ50年後の状況は、ヘッケル・前掲384頁参照。ヘッケルは、他説との比較研究を通して、淘汰説(ダーウィン説)を高く評価している。

創造説、神を淵源とするデザイン説、過去と現在の地質現象は同じであるとする齊一説等と対峙し、人間存在の偶然と必然とに深く関わる視座となった。

かくして、ダーウィンの進化論は、現代・未来における研究領域と研究方法の拡大とそれに伴う多様で刺激的な議論の展開を惹起する震源になる。

(2)進化⁽³¹⁾

(ア)進化に関わる研究内容の概観

かくして、ダーウィンの進化論は、あらゆる研究分野において大きな意味を持った。そこで、現在の「進化」研究の全体を概略的に確認したい。定評のあるジンマー／エムレン『進化の教科書』全3巻のポイントを鳥瞰する。

第1巻では、天文学において、ハッブル宇宙望遠鏡やジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡という研究装置の開発進展により詳細な観測研究が可能となってきたと同様に、「放射能の時計」⁽³²⁾にも記載されているように、放射能時計の利用による放射能年代測定法は、かなりの困難は伴うにしても、強力な年代測定法となる。また、進化生物学の予測検証の方法としてのDNAによる検証も、有効性が認められている⁽³³⁾。

(31) カール・ジンマー／ダグラス・J. エムレン『カラー図解 進化の教科書 第1巻 進化の歴史・第2巻 進化の理論・第3巻 系統樹や生態から見た進化』(2016-2017年、講談社)、長谷川政美・再掲、デイヴィッド・クオメン『生命の〈系統樹〉はからみあう ゲノムに刻まれたまったく新しい進化史』(2020年、作品社)、アントニオ・ダマシオ『進化の意外な順序』(2019年、白揚社)、リチャード・ドーキンス『進化とは何か ドーキンス博士の特別講義』(2016年、早川書房)、同『進化の存在証明』(2009年、早川書房)、ニコラス・H. パートン／デレク・E.G. ブリッグス／ジョナサン・A. アイゼン／デイビッド・B. ゴールドSTEIN／ニパム・H. パテル『進化 分子・個体・生態系』(2009年、メディカル・サイエンス・インターナショナル)、スチュアート・カウフマン『自己組織化と進化の論理』(2008年、筑摩書房)、佐倉統『進化論という考えかた』(2002年、講談社)、リチャード・フォーティ『生命40億年全史』(2003年、草思社)、ジョン・M. スミス／エオルシュ・サトマーリ『生命進化8つの謎』(2001年、朝日新聞社)、ブラウン・前掲、カール・ジンマー『水辺で起きた大進化』(2000年、早川書房)、ヨーゼフ・H. ライヒホルフ『進化の創造力』(1999年、青土社)、サルヴァドール・E. ルリア『分子から人間へ』(1988年、法政大学出版局)等参照。

(32) ジンマー／エムレン・前掲第1巻34-41頁

(33) ジンマー／エムレン・前掲第1巻70-71頁参照。

種については、種の隔離の問題、種分化のスピード、隠れた種、微生物の種等の問題も扱っている。また、世代間における対立遺伝子頻度の適応的あるいは中立的変化等の個体群（＝集団）内で起きる「小進化」とは別に、長い進化史における様々な種の出現、多様化及び絶滅等の種以上のレベルの進化である「大進化」を取り上げ、大進化の原動力すなわち種分化と絶滅を調査研究している⁽³⁴⁾。これには生物地理学や地域系統学等も深い関わりを持つことになる。同書は、人間の進化についても詳細に解説している。

第2巻では、遺伝を前提にDNA分析から進化の理論が論述される。まず、集団遺伝学的領域において、ハーディー・ワインベルグの定理が説明される。すなわち、「一度対立遺伝子が集団遺伝子型に組み込まれ、外部から対立遺伝子頻度を変える力が働かなければ、集団の対立遺伝子と遺伝子型の頻度は永遠に変わらない。つまり平衡状態を維持する」⁽³⁵⁾。ただし、集団の大きさが無限大である、すべての遺伝子型の生存率と繁殖率が等しい、個体の移動によって対立遺伝子が集団に流入あるいは流出しないこと、集団内で突然変異が起らないことが、条件である。これを前提にすると、「遺伝的浮動、自然淘汰、移動、突然変異は世代間の対立遺伝子頻度を変えるため、進化のメカニズムの候補となる」⁽³⁶⁾。また、ボトル・ネック（集団の個体数が劇的に減少した状態）や創始者効果（大きな集団から少数の個体が分かれて新しい集団を形成すると、遺伝的浮動の効果が強まり、多くの対立遺伝子が消失する）についても検証している。一方、量的遺伝学の立場からは、集団における表現型の分布から進化のプログラムを見ていく。さらに、現代の科学レベルにおいて、自然淘汰と性淘汰を検証・分析している。

第3巻は、第2巻での進化の理論を確認した後、進化生物学の大きなテーマである系統樹と生態を扱う。まず、分類と系統から系統樹を見直すために、遺

(34) ジンマー／エムレン・前掲第1巻150-226頁参照。何百万年にもわたって生態系を完全に崩壊させる大量絶滅としては、既にビッグ5が確認されている。その上で、保全生物学者や古生物学者が心配している第6回目の人間中心的な立場からの大量絶滅はやはり深刻な問題であるが、まだ間に合う。「自然界に対する私たちの影響を変更する時間はまだあるのだ。大進化から得た知見を、行動の道しるべとすることもできるのである」(226頁)という。

(35) ジンマー／エムレン・前掲第2巻12頁

(36) ジンマー／エムレン・前掲第2巻14頁

伝子の分析を行い、遺伝子と表現型の関係を分析する。さらに種間の関係の進化を追う。この研究においては、分子系統学の出現が大きな影響を与えている。時間を越えた相同性に基づく形態にかわり分子時計（塩基置換数をもとに、年代を決定する方法）を用いて分析する。「自然淘汰が重要であることは疑いない。表現型（形態や行動）は、直接個体の適応度に影響するからである。しかし、中立的な突然変異でも、遺伝的浮動によって急速に広がり、集団に固定することがある」⁽³⁷⁾。それに加えて、ゲノムの解読が研究をさらに進める。DNAの中でタンパク質をコード化している領域と、それ以外の98.8%を占めるいわゆるジャンクDNAについても研究が進む。系統樹は、垂直的な遺伝子移行だけでなく、水平的な遺伝子移行についても構想される。その背後には、遺伝子制御ネットワークがある。また、種間関係の進化については、共進化（関係のある種間において、一方の進化が他方の淘汰圧となる自然淘汰が起きて相互作用しながら進化する）や相互淘汰（二種間の相互作用によって生じる自然淘汰）もあるが、それらを踏まえて地理的モザイク理論が主張されている。また、拮抗的共進化や減衰的共進化の例もある。さらには、共進化的軍拡競争や共進化的エスカレーションも認められる。共進化は、多様性を高めることになる。

そして、動植物における行動にも自然淘汰が及び進化するという。「集団は、集団に有利な利他的行動から個体に有利な利己的行動へと進化するのだ。これらの利己的な個体は、集団全体を破滅させるにもかかわらず、増えていく」。「個体の相対的適応度の違いから生じる自然淘汰は、集団の成功度の違いから生じて集団内の個体に働く自然淘汰よりもずっと強力である。これは生物が、なるべく多くの子を残そうと利己的に振る舞うことを意味する」⁽³⁸⁾。それでも、個体にもたらされる利益が個人のコストを上回る場合には集団が選択される（希釈効果）。そして、利他的行動⁽³⁹⁾は、血縁の重要性から始まり、血縁認識に関わり「緑いげ効果」（利他行動を起こさせる対立遺伝子<あるいは対立遺

(37) ジンマー/エムレン・前掲第3巻131頁

(38) ジンマー/エムレン・前掲第3巻349-350頁

(39) ジンマー/エムレン・前掲第3巻には、直接適応度と間接適応度を加えた「包括的適応度」から、利他行動の進化を数学的に説明する「ハミルトン則」が説明されている（362頁以下）。

伝子群>が、次の3つの条件を満たす状況、すなわち(1)対立遺伝子の1つ目の機能は、形質P（その遺伝子を持つ証拠）を作ること。(2)形質Pは、他の個体から認識できること。(3)対立遺伝子の2つ目の機能は、形質Pを持つ他の個体に対して利他行動すること）で認められる。また、血縁認識をしない時は「真社会性（究極の自己犠牲）」と言い、アリやハダカデバネズミがその例とされる。動物の神経系にはシナプス可塑性があり、学習できることが動物にとって必要である。動物の才能は、この点においても進化していると言えよう。

なお、現在においては、進化を扱う生物学は大きく進化生物学と分子生物学（分子系統学）に区別されるが、両者は分子技術を用いており、かつ進化的手法をとっている点で、研究は連携していると言えよう⁽⁴⁰⁾。

(イ)進化論に関する諸評価

進化を専門的に研究するスミスとサトマーリは、進化に関して8つの移行（課題）を挙げ検討している。第一は、複製する分子から区画に囲われた分子の集団、第二は、独立の複製体から染色体、第三は、遺伝子及び酵素としてのRNAからDNAとタンパク質、第四は、原核細胞から真核細胞、第五は、無性的クローンから有性生殖の集団、第六は、原生生物から動物、植物、菌類、第七は、孤独性の個体からコロニー、第八は、霊長類の社会と言語の起源である⁽⁴¹⁾。

進化生物学者ドーキンスは、木村の「中立進化説」を踏まえても、「『自然選択』というのは、適応型の複雑な形（生物）を生み出す、唯一の知られているメカニズムです。『自然選択』が『進化』の唯一の動力だとは言いきれませんが、機能的な効率の良さや複雑さを生み出すことのできる『適応進化』（adaptive evolution）においては、唯一の動力となる。だからといって、すべての進化が『適応型』であるということではありません。進化にはランダムな要素も入ってきます」と、概観する⁽⁴²⁾。

(40) パートン／ブリッグス／アイゼン／ゴールドSTEIN／パテル・前掲参照。

(41) スミス／サトマーリ・前掲 31-35 頁参照。

(42) ドーキンス・前掲『進化とは何か』240頁。ドーキンスは、「利己的遺伝子」で有名な進化学者であるが、今なお創造論・デザイン説がかなりの支持を持つアメリカを念頭に（同・前掲『進化の存在証明』587頁以下参照）、人間の幸福とは別に科学的思考の重要性を若者に説く。同『延長された表現型』（1987年、紀伊國屋書店）、同・前掲『さらば、神よ』、同『神のいない世界の歩き方「科学的思考」入門』（2022年、早川書房）参照。

社会生物学者ウィルソンはダーウィンの道徳の起源に関わる論述部分との関係を、社会性昆虫等の研究から始め、「社会生物学」(集団生物学・行動生態学)の成果としてまとめる⁽⁴³⁾。群淘汰及び血縁淘汰を背景に、社会性昆虫等における利他性を分析する。その際の分析の基本的概念としては「包括的適応度」(遺伝学理論を展開したハミルトンの説であるが、ある個体のそれ自身の適応度とその個体が直接の子孫以外の近親の適応度に与える影響を加えたもの。すなわちある個体に関する血縁淘汰の全効果)を使う。そして、「利他性」と「利己的行為」と「意地悪」の比較を行い、「相互利他性」が発生する現象にまで考察を展開する⁽⁴⁴⁾。その上で、「個体は、両方に忠義を尽くすことができないので、どちらとも決めがたくとも一方だけを選ばざるを得ない-すなわち、自分自身の『権利』と『義務』か、それとも家族、部族、さらに別の淘汰の単位の『権利』と『義務』かのどちらかの一方を。これらの単位はどれも、それぞれの作法を進化させている。人間の気持ちが絶えず揺れ動いているのは無理もないことである」という⁽⁴⁵⁾。

複雑系の科学の流れをくむカウフマンの見解を次に見る。「自然淘汰は確かに重要であるが、それが単独で、細胞や組織から生態系にまでおよぶ最大の生物圏の詳細な構造を作り上げたわけではない。もう一つの原動力である自己組織化が、秩序の基本的な発生源である。…自己組織化という基本原理によって、秩序は自然に自己発生的に生まれたのである。そのような自己組織化の原理は、複雑系の法則として」⁽⁴⁶⁾、「分子のスープから生命がいかに自然に生まれ、今日のような生物圏へと進化してきたかを教えてくれる。分子の共同作業によって細胞が作られたり、生物たちの共同作業で生態系が作られたり、あるいは購入者と販売者が共同して市場や経済が形作られたりする」。すなわち、「自然淘汰は、あくまでも自発的に生み出された秩序を持つシステムに対して、機能してきたのである」⁽⁴⁷⁾。

(43) 日本生物学会『集団生物学』(2015年、共立出版)参照。

(44) エドワード・O.ウィルソン『社会生物学 [合本版]』(1999年、新思新社)212-287頁参照。

(45) ウィルソン・前掲262-263頁

(46) カウフマン・前掲13頁

(47) カウフマン・前掲14頁

生物人類学から、内田は次のように説く。「約700万年間の人類進化過程で、人間はどうしてこうも変な生き物になったのだろうか」⁽⁴⁸⁾という観点から問題を提起する。進化論を広い観点から分析した上で、「人間があらゆる問題を理性的に解決できるはずというのは、進化的視点からすると幻想だろう。例えば、自分さえよければいいという排他的感情はある意味生物のデフォルトと考えられる。ただし、ダーウィンが説いたように、社会的な動物として進化した人間にとって、協力は重要な適応戦略である。さらに、理想やあるべき姿を象徴的に思い描き、継続して努力することが可能な能力を獲得したことも事実である。したがって、『動物である人間は利己的であり姿や意見が違うと判断した人や集団を差別するのは仕方がない。排除するのも仕方がない』というのは自然主義的誤謬ですらない」⁽⁴⁹⁾と主張する。

進化学者としてライヒホルフは、DNA至上主義に対して、次の点を強調する。「生物の『より高度なものへの進化』は、むしろ環境の拘束から自らを解き放つことにおいて成立するということである。環境への適応よりは、むしろ環境の絶対的命命からの解放こそはるかに進化の展開を特徴づけている」⁽⁵⁰⁾とし、「個々の構成要素と必要な生活条件との正確に計算したような理想的関係-すなわち安定した平衡-などはどこにもない」。「過剰を取り上げて処理しなければならないのは物質代謝である。物質代謝が機能しなければ、最良の遺伝プログラムも先に進むことができない。それゆえここで過剰に進化の推進力としての中心的な役割が割り当てられるとすれば、物質代謝にもそれに対応して重要性が認められなければならない」⁽⁵¹⁾。また、欠乏は多様性を生じ、「進化における破局すなわち転機は、過剰と欠乏の間に新しい非平衡を生み出す振り子の振れに似ている」⁽⁵²⁾と論ずる。そして、「思考と意志の自由は精神の進化から生じた。この精神的な進化は、遺伝子の指令を根本的に打ち破った。何十億という脳細胞には、情報を利用し新しいものを作成する無限の可能性が隠されている。その新しい可能性は、脳を戴いている身体的能力に属していて、まず遺

(48) 内田・前掲 8 頁

(49) 内田・前掲 200 頁

(50) ライヒホルフ・前掲 12-13 頁

(51) ライヒホルフ・前掲 201 頁

(52) ライヒホルフ・前掲 226 頁

伝情報の中にプログラムしておかなければならないものではないのだ」。「人間は遺伝子に対する権力を握った。進化の過程と言う枠組みの中で見ると、進化とは生物が環境からの独立性を進めていくことだ」⁽⁵³⁾と主張する。

心の哲学の専門家であるデネットは、ゲールドとレウオンティンとの間に大きな論争があるが、ここでは『ダーウィンの危険な思想』における主張ポイントをまとめておく。①ダーウィンは、自然淘汰というプロセスつまり精神も目的も持たない一つの機械的プロセスを記述した、②ダーウィンは、進化の実りはすべてアルゴリズムによるプロセスの産物として説明した、③ダーウィンは、自然淘汰の様々なプロセスはパワフルなため、世界のデザインワークは、それのみで可能であると暗黙の主張をしている、④世界のデザインは援助の手（援助の精神、比喩的にはリフティングを行うスカイフック）がなくとも、デザインはどこまでも説明可能だと見る還元主義の立場をとっている、⑤系統樹の視覚化を学ぶことが必要である、⑥科学には、木を見て森を失うことがないように必要な場合にはあえて理想化を行うことによって、微視的な見方を越えて他の次元にまで上っていくことが必要になる、⑦ゲノムという生物学的可能性を統一的に論じるフレームワークを提供した、⑧生物の創造活動のプロセスと人間の創造活動のプロセスが互いに同じような方法を用いながら、一つの統一的デザイン空間が存在する、⑨ダーウィンの万能酸は、物理学の法則でさえ、カオスや無から生ずることは可能とする、⑩生物学も、自然淘汰の行う研究開発を考えた時、エンジニアリングに似てくるので、これにより機能という生物学の中心概念と意味という哲学の中心概念が同時に統一的に説明される、⑪適応主義は、驚くほど強力な方法論として飛躍的推論をたくさん生み出してきた、⑫ゲールドは、ダーウィンの危険な思想のパワーを抑制しようと、スカイフックを探し求めてきた、⑬ゲールドは、適応主義と漸進主義と外挿法主義に反対して「ラディカルな偶発性」を推すだけである、⑭私たちの種と他の種の間の第一の違いは、情報の文化的な伝達や文化的な進化に私たちが信頼をおいている点だ。文化的な進化の単位であるドーキンス⁽⁵⁴⁾の〈ミーム〉は、人間界の分

(53) ライヒホルフ・前掲 298 頁

(54) リチャード・ドーキンス『利己的な遺伝子』（1991年、紀伊國屋書店）では、ミームは遺伝子と並ぶ文化的な自己複製子と主張している（301頁以下）。

析に対して、正当には評価されていないが強力な役割を持っている、⑮ミームという概念は、文化的遺産と遺伝的遺産の複雑な関係を探求する時の価値ある視点であり、ミームによる心の形成こそが、利己的遺伝子を超越する自治権を私たちに与えてくれる、⑯チョムスキーの言語に関する先駆的仕事はダーウィン主義的言語理論に至る見通しを開いてくれたが、愚かにも彼はこの見通しに目を閉ざした、⑰ダーウィンのアルゴリズム一般の基本操作である生成評価が個々の生体の脳に入り込むと、それは、次第に強力になっていく一連のシステムをつくりあげて、ついには人間による仮説と理論の、慎重で洞察に満ちた生成評価となって頂点を迎える、⑱真の意味、つまり私たちの言葉や観念が持っている意味は、それ自体、元来意味のないプロセス、私たち自身を含む生命界を創ったアルゴリズムのプロセスによる、創発的生成物である、⑲ホップスからニーチェを経て今日にいたる社会生物学者たちは、倫理的規範の起源・と変容・についての進化論的分析のみがもろもろの分析に本来の意味を与えることができることを眺めてきた、⑳功利主義的倫理学とカント的倫理学の間を一貫して揺れ動いている振り子を点検すれば、倫理学をより現実主義的な、ダーウィン路線に沿ってデザインし直す原理が示唆される、㉑倫理的意思決定という問題は、ダーウィンの危険な思想というパースペクティブから検討される限り、物事を正しく適切に行うための公式やアルゴリズムを私たちがいつかきくと発見するだろうということに、あまり大きな希望は与えてくれない。しかし、私たちは自分や他人のために創り出すもろもろの問題へのより良い解決をたえず求めながら、自らデザインしたりデザインし直したりする必要のある、心の道具一式がある、という⁽⁵⁵⁾。

古生物学者フォーティは、「生命は、..幸運をみずからつくりだしてきた。そもそも光合成が開始されたことで原始大気は『高等』生物の生息に適したものとへと変えられ、陸上への生物の進出ひいては空中への進出まで可能となったのだ。生命は、宇宙がもたらしうる最悪の天変地異をも生きぬいた。甲虫やフジツボは、火の玉の落下にへっちゃらだった。それによって引き起こされた大量絶滅は、それまでの賭けをあつという間にすべてご破算にした。生命は、氷河期時代自体も生き抜いたし、海水準の変化や大気中の二酸化炭素濃度の変動

(55) デネット・前掲『ダーウィンの危険な思想』参照。

にも耐えた。ようするに、生命は常に勝ち抜いてきたのだ」⁽⁵⁶⁾ といい、一方で、「この複雑さを構成する最後の要素は意識である。…意識が、かつては生物の進化をすべからくたばねていた規則をことごとく変えてしまったことは間違いない。なぜなら、意識には選択が付きものだからである。歴史物語と個々の人の物語は、最終的に意識のなかで結合する。個々人が受け継いでいる遺伝子や環境破壊の現状を変えようとする選択は、人間の意識全体が未来の物語に対して発揮しうる影響力にほかならない。人類の未来は、世界の未来を巻きこむことになる。したがって、自分たちをコントロールできるならば、未来のコントロールも可能なのだ」⁽⁵⁷⁾ と投げかけている。

科学ジャーナリストであるブラウンは、「科学の論争はいつも辛辣だった。科学者が並の人間以上に親切なわけでもないし、横柄さが少ないのでもない。それにしても『ダーウィン戦争』- この世界で進化論的な解釈がどんな範囲でどこまで重要かをめぐる論争- は、他に類を見ないほどの険悪さだ。…この論争が持っている政治的な含みは、人間社会をどう組織化できるか、されるべきかに関して、あらゆる面で影響を与えるものだ。私有財産は、まともに機能するどの社会においても基本特徴でなければならないのか。あるいは男女の平等はどうか。幸せな社会は、信心深くなければならないのか。「遺伝学の力が広く政治的な路線の上で争われようになった」⁽⁵⁸⁾ と、評する。

医師で神経科学者であるダマシオは、広く認められている進化の順序について異議を唱え、次のように主張する。「社会的特徴は、生命の歴史の初期の頃に既に出現し、生物圏において豊かに存在していたのであり、そのために人類の登場を待つ必要はなかった」⁽⁵⁹⁾。その論証の事実として、「早くも1億年前には、数種の昆虫が、人間の社会と比べても文化的と呼べるような行動、実践、道具を発達させていたという事実である。もう一つは、さらに時を遡った数十億年前には、単細胞生物でさえ、人間の社会文化的な行動に概略が一致するような社会的行動を見せていたという事実」⁽⁶⁰⁾ をあげる。

(56) フォーティ・前掲 472 頁

(57) フォーティ・前掲 474 頁

(58) ブラウン・前掲 8-9 頁

(59) ダマシオ・前掲『進化の意外な順序』287-288 頁

(60) ダマシオ・前掲『進化の意外な順序』287 頁

その背景に、「ホメオスタシス」の動力学（ダイナミクス）があるという。ホメオスタシスには、「生命の維持」に関する規則と、「生命の繁栄」に関わる規則がある。生命の繁栄に関わる部分は、「単に生存のみならず、繁栄を享受し、生命組織としての、また生物種としての未来へ向けて自己を発展させられるような生命作用が調整されることを保証する」⁽⁶¹⁾ ものである。「ホメオスタシスは自然選択の背後にある価値基準であり、自然選択は最も革新的で効率的なホメオスタシスを考慮する遺伝子と、それを持つ生物を選考する。生命活動の最適な調整を可能にし、その能力が子孫に受け渡されるよう導いてくれる遺伝的な装置の発達は、ホメオスタシスなくしては考えられない」⁽⁶²⁾ と主張する。

進化論は、上で見てきたように、植物学及び動物学から遺伝学・生物学、細胞学・分子学（DNA）ないし脳科学・医学と関連を持ち展開していく。また、心理学的な広がりから文化や政治経済へとその機能の影響領域は拡張する。そして、アルゴリズム⁽⁶³⁾・ゲーム理論⁽⁶⁴⁾・AIのように数学領域にまで波及している。

このような状況を背景としながらも、本稿においては、問題提起との関係から特に関係があると思われるヒト・人類の進化を踏まえた人類史、及び、ヒトと動物との比較から、ヒトの基盤をなす生物・細胞・脳について検討を進めてみたい。その上で、人間社会の根本的な形成基盤である「意識」「自由意志」と「道徳」について、各分野の研究状況を探ることにする。

4 人類・言語

(1) 恐竜絶滅前後の展開

地球上に40億年前頃、一つの生命が共通祖先（LUCA, the Last Universal

(61) ダマシオ・前掲『進化の意外な順序』38頁

(62) ダマシオ・前掲『進化の意外な順序』39頁

(63) デイヴィッド・パーリンスキ『史上最大の発明アルゴリズム 現代社会を造りあげた根本原理』（2001年、早川書房）、デイヴィッド・サンプター『数学者が検証!アルゴリズムはどれほど人を支配しているのか?あなたを分析し、操作するブラックボックスの真実』（2019年、光文社）、同『世界を支配する人々だけが知っている10の方程式 成功と権力を手にするための数学講座』（2022年、光文社）参照。

(64) 中山幹夫／武藤滋夫／船木由喜彦『ゲーム理論で解く』（2000年、有斐閣）、中山幹夫『はじめてのゲーム理論』（1997年、有斐閣）参照。

Common Ancestor)として誕生した。その後、進化と絶滅を繰り返し、また様々な条件のもと、増減はあったが生命の多様性を維持してきた⁽⁶⁵⁾。その中で人類の進化を考えるとすると、哺乳類を中心に据える必要がある。一般に基準とされるのは、白亜紀から古第三紀への移転期（「K/Pg境界」）である。

中生代に隆盛を極めていた非鳥恐竜が絶滅する時代となり、その後哺乳類と鳥類が隆盛を極めるという大きな変化があったとされる。その原因としては、諸説あるが、6600万年前に巨大隕石が地球（「ユカタン半島」）に衝突し、その後の地球の自然環境延いては生物進化に大きな影響を与えたとする「巨大隕石説」が有力である⁽⁶⁶⁾。一説によると「地球上の生物種の70%、脊椎動物では90%の種が絶滅したと言われている」⁽⁶⁷⁾。

中生代の三畳紀、ジュラ紀は、酸素濃度が低かったと推定され、また世界中の陸地がパンゲアという超大陸として存在していた。哺乳類型爬虫類は、この低酸素状態のために絶滅した。一方、恐竜は、白亜紀には徐々に大型化している。そして、哺乳類型爬虫類から進化し人間の祖先となる哺乳類は、恐竜のかげで夜間に活動するネズミぐらいの大きさで細々と命をつないでいた。しかし、小さな生物ほど、ニッチ（生態的地位）が大きくなるので、自然界のフラクタル（微小な部分も全体に相似する）な性質も加わり、哺乳類は多様化していく。かくして、大絶滅を生き延びた種から、短期間に多様な子孫が進化する適応放射が発生し、哺乳類と鳥類が進化した。そして、およそ3500万年前になると、南極大陸がそれまでつながっていた南アメリカ大陸やオーストラリア大陸から離れて孤立し（テクノプレート説）、その後海流の関係で南極は氷の大陸となる。そして、古第三紀の中盤（始新世）から後半（漸新世）になる遷移期に寒冷化（EOT, Eocene-Oligocene Transition）が起きている。この頃は現在の真猿類もまだ夜行性であったようである⁽⁶⁸⁾。

(65) 人間の体には、冥王代及び始生代の生命誕生、始生代及び原生代の長い孵化期、原生代後期の細胞の集合体、古生代の海から陸へ、中生代の物陰に哺乳類、という歴史が、刻み込まれている。アルバレス・前掲 223-256 頁参照。

(66) アルバレス・前掲 26-48 頁参照。父親のルイス・W. アルヴァレズと共に隕石衝突説を生物の大量絶滅の根拠として発表した。

(67) 長谷川政美・前掲 340 頁

(68) 長谷川政美・前掲 334-378 頁参照。

(2)ホモ・サピエンスの登場

6600 万年前頃、恐竜が絶滅し同時期に哺乳類が確認されるが、その後どのように進化・系統分化が行われてきたのか、学者の説明する概要を見ておきたい⁽⁶⁹⁾。

約 6000 万年以前に霊長類が確認され、3000 万年前に新世界猿（オマキザル、マーモセット等）、2500 万年前に旧世界猿（ヒヒ、マカク等）、1800 万年前に大型類人猿（オランウータン、ゴリラ等）、600 万年前にホミニン、チンパンジー等が、ホミニド（ヒト科）から分岐したことが確認される。その後、約 400 万年前に、サヘラントロプス・チャデンシス、アルディピテクス・カダバ、アルディピテクス・ラミドゥス、アウストラロピテクス（種小名 アナメンシス、アフアレシス<ルーシー>、アフリカヌス、ガルヒ、ホイセイ、ロブストス、エチオピクス、セディバ）と広がりを見せたと考えられる。その後約 230 万年前から 140 万年前に、ホモ属とされるホモ・ハビリス、ホモ・ルドルフェンシス、ホモ・ナレディ、そして 180 万年前から 30 万年前にホモ・エレクトス、70 万年前からは古代型のホモ・サピエンス、ホモ・ハイデルベルゲンシス、ホモ・ネアンデルタールンシス（ネアンデルタール人、23 万年前から 4 万年前）、ホモ・ローデシエンシス、ホモ・デニソワの骨が発掘される。ヒト族は、180 万年前に、アフリカを出ていると考えられる。

そして 10 万年前から初期ホモ・サピエンスの存在が確認され、4 万年前からは現在のホモ・サピエンス・サピエンスが発掘されている。この間、約 6 万年前にはホモ・サピエンス・サピエンスが、大規模な「出アフリカ」、1.8 万年前にはバンド（小集団）ができていたことが確認され、1.2 万年前には農業革命、1.1 万年前には村（総人口は 500 万人程度）、そして 6 千年前にメソポタミア（総人口 1 億人程度）、2 千年前には世界の総人口は 3 億人程度であったと推定さ

(69) 黒田末寿 / 片山一道 / 市川光雄『人類の起源と進化』(1987 年、有斐閣)、篠田謙一『人類の起源 古代 DNA が語るホモ・サピエンスの「大いなる旅」』(2022 年、中央公論新社)、特集「人類の起源と進化 プレ・ヒューマンへの想像力」現代思想 44 巻 10 号 (2016 年、青土社) 所収 33-232 頁等参照。

れる⁽⁷⁰⁾。

(3)人類 (ホミニン) の特徴

発掘される化石等から人類の進化を詳細に読み解くことは、資料も限られておりミッシングリンクの存在から不可能である。まずは、骨の化石を基本とし、出土付近から生活に使用されていた食料や物資の化石、住居の状況、発掘された地域の地質、気候を分析して、ホモ・サピエンスの特徴を見ることになる。

医師で精神医学者のトリーは、進化論的な観点から、ホモ・ハビリス (230 万年前から 140 万年前) は「より賢くなった自己」、ホモ・エレクトス (180 万年前から 30 万年前) は「自分がわかる自己」、古代型ホモ・サピエンスであるホモ・ネアンデルターレンシス (21 万年前から 4 万年前) は、「思いやりのある自己」、初期ホモ・サピエンス (約 10 万年前から) は「自分の心を見つめる自己」、現代ホモ・サピエンス (約 4 万年前から) は「時間を意識する自己」と、特徴づけている⁽⁷¹⁾。

ホモ・ハビリスは、アウストラロピテクスより脳が3分の1大きく、複雑な打製石器を作りそれにより動物の髄や肉を食べていたと思われる。また、道具を別の場所へ運んでいたことから、計画を立て将来の自発的な活動を見込んでいた。一方で、心は空白であり、感情や自発的活動についての意識はなかったと思われる⁽⁷²⁾。

ホモ・エレクトスは、脳の容量は 750 cc から 1250 cc で平均 1000 cc だった。ホモ・ハビリスより 60% ほど大きかった。両面石器、握斧 (ハンドアックス)、最初の武器らしき道具を作成し、火を初めて利用し料理をした。社交が始まり、協力して集団で大移動を始めている (北京原人、ジャワ原人)。コミュニケー

(70) E・F・トリー『神は、脳がつくった 200 万年の人類史と脳科学で解読する神と宗教の起源』(2018 年、ダイヤモンド社) 29-189 頁。ジンマー/エムレン・前掲第 1 巻において推定年代は異なる (231-330 頁)。佐藤直樹『エントロピーから読み解く生物学 めぐりめぐむ わきあがる生命』(2012 年、裳華房) 128 頁。ジョン・C・エックルス『脳の進化』(1990 年、東京大学出版会) では、現代人をホモ・サピエンス・サピエンスと言う (13-39 頁)。別冊日経サイエンス 194『化石とゲノムで探る人類の起源と拡散』(2013 年) 参照。

(71) トリー・前掲参照。なお、ジンマー/エムレン・前掲第 1 巻では、ヒトの共通祖先は、分子時計によれば、およそ 15 万年前と言われる (274 頁)。

(72) トリー・前掲 33-38 頁参照。

ションとしての言語の発達については議論があるが、「自己認識」すなわち自分の身体状態と心理状態が統合され、ある程度、他者を認識できたと思われる⁽⁷³⁾。

古代型ホモ・サピエンス（ネアンデルタール人）は、現生人類よりも体は大きくがっしりしていた。その特徴は大きな脳で、平均すると 1480 cc であった（現生人類の平均の脳容量は 1350 cc である）。夏には動物を追い、冬は洞窟で暖をとっていた。そのために火や動物の皮を利用している。精巧な石器を作る技法すなわちルヴァロア技法（平らにした石に打撃を加えて作製する）により、ネアンデルタール人が、イノベーションの頂点といわれるバランスの良い「槍」を作製して、動物を捕えている。体が不自由な者が生き延びるために食料を与え手を貸し、死者を埋葬する習慣があったことから、同じ集団の仲間に対して「思いやり」のある振る舞いをしていたと考えられる（他者が何を考えているかを考える能力を有し始めている）。体の装飾に使える粘土状物質のオーカーを用いたという主張もあるが、ただ、装飾に用いたとは断言できず、また貝殻や骨や鉤爪を採集していたが、絵画や彫刻が発見されていないため美意識があったかどうかという点については、未解決の論争となっている。

ネアンデルタール人の存在した地域と時期が重なる、今から 10 万年前に中東やアフリカ南端で洞窟あるいは岩窟生活していた初期ホモ・サピエンスは、貝殻に穴を開けてビーズを作りレッド・オーカーという赤褐色の顔料を残しており、自己装飾を行っていたことがわかる。また、石でなく「骨角器」が道具や武器として使用され、罨や弓矢が登場している。服装も体に合わせた仕様で製作され、芸術作品らしきものもあったのではないかと議論される。

最も大きな出来事は、議論もあるがおよそ 6 万年前に起こったと考えられる大規模な「出アフリカ」である。現代ホモ・サピエンスの祖先が南極を除く世界中へ素早く移住したことを意味する。今日の遺伝学を利用して、ホモ・サピエンスにおける男性の Y 染色体や女性のミトコンドリア DNA の遺伝的多様性を根拠に探索し、その足跡がまとめられている。この世界的移住の過程においてホモ・サピエンスはネアンデルタール人等の初期ホモ・サピエンスとも交雑していることが判明している。一方、ネアンデルタール人等の初期ホモ・サ

(73) トリー・前掲 50-59 頁参照。

ピエンスは4万年前には絶滅している。なぜ、現代ホモ・サピエンスのみが生存しているかの理由については議論がある。一説によると、ホモ・サピエンスが繁殖で成功をおさめた理由は「仲間のあいだで、賢い個体がさらなる賢さのために絶えず選ばれるという、とめどない圧力」⁽⁷⁴⁾があったのではないかといわれる。

初期ホモ・サピエンスは装飾を行っていたのであるから、他者から自分がどう思われているかということに気づいていたこと（「内省的自己意識」）を、ほのめかしている。装飾は、その人の家族関係や社会階級、集団への忠誠心、性的対象になるかどうかをアピールする手段になり得るもので、装飾を見る人々に何かしらのメッセージを送る意図がある。内省的自己意識によって猫や犬と異なり、一人ひとりが自己を意識する独自の存在（「個人」）となったのである。内省的自己意識は、言語や神々の出現と関わっていく。

目安とされるのが約4万年前であるが、現代ホモ・サピエンスが登場することになる。この頃になると、動物の骨やトナカイの枝角、マンモスの牙が道具や武器を作る材料として理解され、「骨角器インダストリー」と呼ばれる様相を呈する。約35万年前頃には、旧石器時代の軍拡競争と言われるほどの投擲機（アトラトル）・弓矢等や生活を変えた針・ランプ等が、また骨に刻まれた模様は時空を意識した記憶保持装置ではないかと思われるものとして、発見され評価されている。

現代ホモ・サピエンスの初期に特に目立っている点としては、埋葬・埋葬地・副葬品に関するものがある。他の一つが、動物、人間の手形、幾何学的図形、半人半獣像、女性像等の視覚的表象的芸術作品が洞窟壁画等として見られることによって、芸術性の萌芽・創造性の発出があったと考えられる点である⁽⁷⁵⁾。これは「自伝的記憶」（エピソード記憶）といわれる能力であって、過去の出来事を感じと感情の両面で蘇らせることのできる能力であり、意味記憶と並ぶ長期的記憶の一つである。この自伝的記憶により、時間的自己意識が形成され、エックルスによれば「過去に経験したことの記憶を活かして将来の計画を立てる人間の非凡な能力」と評価される⁽⁷⁶⁾。これは言語の進化と密接に関係を持

(74) トリー・前掲 196 頁

(75) トリー・前掲 150-151 頁参照。

(76) トリー・前掲 135 頁

つだけでなく、死の意味を理解したということで宗教的思想（アニミズムや靈魂等）の出現に大きな影響を与えている。死を理解することは、内省的自己意識と時間的自己意識が必要だからである。さらに、自己認識能力、他者認識能力、内省能力に加えて、夢で見た経験を過去の経験や将来への希望という文脈の中に位置付ける能力を獲得したことにより、夢に意味を付与することができるようになった。夢は、死後の世界や文化に結合することを容易にした。

(4)ホモ・サピエンス・サピエンスの初期の展開

ホモ・ハビリスから続いていた旧石器時代（ホモ・ハビリスより前という他説もある。オールドワン石器、アシュール石器等）は、1.2万年前から1.1万年前の千年に及ぶいわゆる断層線の後に、新石器時代及び農業革命を経て農耕時代へと展開することになる。この展開は、1.3万年前から1.15万年前の寒冷期が終わり、気候が安定したことと狩猟採集民の小集団ができていたことが大きな根拠ではないかと思われる。

発掘が進んでいる1万年以上前のハラン・チェミ遺跡、ギョベクリ・テベ遺跡等の遺跡は、建造物の構造や出土品から、集団にとって神聖な場所・寺院等と考えられていたのではないかと思われる。それは、祖先崇拜と深いつながりがあった。また、農業革命が始まった「肥沃な三日月地帯」(Fertile Crescent)では、小麦、ライ麦、大麦、えんどう豆、レンズ豆、インゲン豆、ヒヨコ豆等を生育していた。そして、ビールやパンも作られていることが確認されている。植物の栽培化が行われていたと共に、犬、羊、山羊、牛、馬等の動物の家畜化も進められている。この展開は、中国、パプア・ニューギニア、ペルー、メソアメリカ、サヘル地域等で、「並行進化」している。農業革命は、生者と死者を近づけ頭蓋骨を崇拜し、村を形成し、土地所有権を確認することにつながる。

かくして、初期ホモ・サピエンスにおいて、小集団の形成と運営を前提として、言語・火・道具を使い、石器・狩猟・農耕という「文明」と共に、死者・祖先崇拜・靈魂・古代神という「文化」の大きな二本柱の起源が見られることになる。

また、このような進化を成し遂げたのは、現在では「脳の進化」であるという考え方が一般化している⁽⁷⁷⁾。ホモ・サピエンスの主たる感覚が、嗅覚から視覚へと遷移し、食生活が変わり、感情表現として顔面筋の配置が変化し、一

(77) 長谷川政美・前掲 378-340 頁参照。

定の社会性を生み出した。それが進化し、類人猿と根本的に異なり、物理関係の理解力や社会的認知力を向上させ、「超社会性」(学説)を生み出すことになる。その代表的な特性が、言語(脳構造的には弓状束の存在)である。言語は、抽象的な概念を生み出し思考を可能にする⁽⁷⁸⁾。

ビッグヒストリーを研究するアルバレスは、次のような二分法を提案している。すなわち、進化とは、「連続」と「偶然」であるという捉え方である。「連続とは方向性と周期性からなり、それらがさまざまな時間枠において、さまざまな形で結びついている。偶然とは、事前に予測できない、歴史に重大な影響を及ぼすまれな出来事を指す」。生命の歴史は、「各主体は、食料を確保し、捕食者から身を守るために、同種の個体と相争う。その結果、進化が進むにつれ、栄養の摂取や繁殖への新たなアプローチが現れ、偶然の入り込む余地が増えていく」。「知性・言語・道具の登場により『人間』の領域の歴史が始まると偶然はますます広く蔓延することになった」⁽⁷⁹⁾。個々の人間は、思考実験を通して選択を行い実行する。個々人のまとまりとしての人類の歴史は、それゆえ偶然を介して、多種多様な選択肢の中の一つが具体化し連続することになる。

(5)言語・脳の進化

ヒト・人間における「言語」の位置付けは特に重要である。進化論的に見れば、道具と並ぶ人間の重要な必要条件である。現代の認知脳科学の考え方としては、言語は、人間の知性である知覚・記憶・意識という心のシステムの原点であり、それぞれの領域同士の相互関係を踏まえつつ、それらの領域と密接な連絡があり「再帰性」を有する知性のネットワークを構成している。この知性のネットワークを支えているのが「脳」という位置付けになる⁽⁸⁰⁾。従って、言語、心、脳という階層性においては、言語は上位概念となる。そして、言語は人間社会において共通性を持つことにより、「普遍性」を獲得し、「文字」の発明へと展開・進化することになる。

ダーウィンは、「分節化された言語と言うものは、確かに人間に固有である。

(78) トリー・前掲は、脳の進化を各段階で論証する。また、ジンマー/エムレン・前掲第1巻280-296頁参照。

(79) アルバレス・前掲339頁、350-352頁

(80) 酒井邦嘉『言語の脳科学』(2002年、中央公論新社)参照。

しかし、人間も下等動物と同様に、身振りや顔の筋肉の動きに助けられて、分節化されていない鳴き声でも意味を表現する。このことは、高等な知能などとはほとんど関係のない、より単純で真に迫った感情について、特にあてはまっている」と言うことからスタートし、「人間が特定の音声を特定の考えに結びつける大きな力」を持っていることから、「人間には、言語を話そうという本能的傾向が備わっている」とする。そして「すべての言語は、ゆっくりと、無意識のうちに、多くの段階を経て発展してきたものだ」。言語をずっと使用し続けることと脳の発達との間の重要な関係を認め、「言語を使用し、それを進歩させてきたことこそが、思考の流れを長くたどることを可能にさせ、それを促進させることで、人間の知力に影響を与えてきたに違いない」と結論づける。また、「言語も、生物種と同様、一度絶滅すると二度と復活することがない。二つの異なる場所から同一の言語が発生してくることもない。異なる言語どうしは、かけ合わされたり、混同したりすることがある。どんな言語にも変異があり、新しい単語が常に発生してくることは周知の通りだが、記憶力には限界があるので、個々の単語は、言語全体と同様に徐々に絶滅に向かっていく」。それは、人間の持つ新奇さ、変化をつけたいという強い好みによるものであり、「単語どうしの存続のための争いのなかで、ある特定の単語は好まれて、生存または保持されていくというのは、まさに自然淘汰である」。従って、言語の起源は特別な創造の行為に基づくものではないと結論づけている⁽⁸¹⁾。

決してダーウィンの進化論を否定しているわけではないが、言語学を自然科学と同様に扱い分析を行った知の巨人はチョムスキーである。問題の1つは、「プラトンの問題」と言われるものであるが、人間はなぜ少ない入力すなわち経験(学習)でもって、社会に共通性のある言語を多く早く獲得できるかという問題である。すなわち、個人としての言語獲得の成長過程(個体発生)を分析対象とする時、成長過程の経験によって言語を獲得する(経験主義)か、生得的に言葉の知識や言語獲得の装置を持っている(合理主義)かという論争において、チョムスキーは、人間は生得的に「言語獲得装置」を持っているとの

(81) ダーウィン・前掲『人間の由来(上)』74-83頁

仮説を提示した⁽⁸²⁾。これは、その後の言語学の学説である「最小限プログラム」と連携することになる。

チョムスキーは、それぞれの言語（自然言語、例えば日本語、英語等）には、それぞれに一定の一組の規則があり、これを「生成文法」と名付ける。その上で、子どもを見ると、子どもは、どのような遺伝的な前提を持っていようと、臨界期に達しない限り、どの言語でも母語として習得できる。また、母語（特定の生成文法）を持つ大人についても、程度の差はあるが同様に他の自然言語・生成文法を身につけることができる。これは、人間の脳が、その前提となる「普遍文法」を身につけているからと言えよう。従って、普遍文法は生得的な要素（成分）を持っていると主張する。

後でまた触れることになるが脳科学の進歩により、言語を担当する脳の部分として「ブローカ野」（左前頭葉、発話）及び「ウェルニッケ野」（左側頭葉上部、言語理解）の存在が、事故や病気の症例から、確認されている。また、識字が関連してくると、「視覚性単語形状領野」（左半球側頭葉下部、文字認識）が存在することが判明している。これは、決して脳の領域と人間の機能ないしは表現型が完全に限定的に結び付けられているということではないが、進化した脳に機能的な局在傾向があるということの証左とも言える⁽⁸³⁾。

チョムスキーの言う普遍文法あるいは彼の固執する心／脳に係るメンタリズムは、行動の形成と統制についての研究、いわゆる行動主義アプローチとは完全に異なるものであり、心理学でいう「認知革命」を大いに推進するものである。認知革命は、「思考、立案、知覚、学習、行為を支える心／脳の状態に関わるものである。心／脳は情報処理のシステムと考えられる」⁽⁸⁴⁾。

(82) ノーム・チョムスキー『統辞理論の諸相 方法論序説』（2017年、岩波書店）、同『言語と認知』（2023年、秀英書房）、モートン・H. クリスチャンセン／ニック・チェイター『言語はこうして生まれる「即興する脳」とジェスチャーゲーム』（2022年、新潮社）、酒井邦嘉『チョムスキーと言語脳科学』（2019年、集英社インターナショナル）には「統辞構造論」の概要がまとめられている（93-180頁）、同・前掲『言語の脳科学』には「普遍文法と言語獲得装置」がまとめられている（92-124頁）、スミス／サトマリ・前掲 234頁参照。

(83) 詳細は、酒井・前掲『チョムスキーと言語脳科学』181-231頁、概要は、クリスチャンセン／チェイター・前掲 194-198頁参照。

(84) チョムスキー・前掲『言語と認知』110頁

「チョムスキーも、言語の生物学的基礎がピンカーとブルームのように漸進的な自然淘汰を通じて生じるのではなく、約10万年前に一人の人間に突発的に起こった突然変異とともに生じたと言う説を推す。『プロメテウス』と名づけられたこの人間は、たった1歩の突然の進化で、チョムスキーが言語の根本的な-核といってもいい-特質とみなす『再帰』のプロセスを史上初めて実行できたのである」とした上で、現実の言語は全くそうになっていないと、クリスチャンセン/チェイターはいう⁽⁸⁵⁾。また、話題になったFOXP2遺伝子も言語遺伝子とは断定できないとして、言語は既に存在していたメカニズム-学習や記憶や社会的コミュニケーションのための機序-に便乗して進化したものだ」と主張する。彼らの主張するジェスチャーゲーム（言葉当て遊び）と言語の比較を通し、「言語の進化は文法化を中心とした言語変化のもろもろのプロセスに駆り立てられつつ、人間の脳の限界と人間どうしの相互作用のありように手綱を締められている」。そして、生物学的発想により、「言語は宿主である人間に従属した共生的な関係を築いている」。人間と言語との共生関係は相利共生であり、「二つの種がこのような相利共生の関係にあるとき、その二つの種はたいてい共進化する。しかし人間と言語の進化関係はバランスが悪い。生物学的適応は言語構造の文化的進化に比べてずっと進みが遅いからだ」。「言語は宿主である人間に適応せざるを得ないのだ。言語は脳によって方向付けられる-その逆ではない」と主張している⁽⁸⁶⁾。

このように見てくると、文化や憲法学と密接に関連し前提となる言語の発生と進化が、脳や遺伝子等と深い関係にあることを正面から肯定し、それらを本稿の主題に関連づけて、分析対象としなければならない。ただその前に、この脳と遺伝子と関係で、密接に関わり不可分とも言える考察のための壁が、存在する。その一つが哲学的な意味も踏まえた「神」の問題であり、他の一つが脳科学的な意味を踏まえた「意識」の問題である⁽⁸⁷⁾。

言語を獲得した人類は、ヒトが持っている感覚器官による外界からの刺激に

(85) クリスチャンセン/チェイター・前掲183-185頁。言語遺伝子については否定の論証をしている(187-193頁)。

(86) クリスチャンセン/チェイター・前掲173-178頁

(87) 酒井・前掲『言語の脳科学』、山極寿一/小原克博『人類の起源、宗教の誕生』(2019年、平凡社)参照。

対する対応表現や認識表現等のコミュニケーションを言語でも行うようになり、それを起点として、本来的な新奇志向・好奇心に加え、物語を紡ぐ思考の力が開発され、予測・推測・推論・思索・考察を通して、現実から離れた知性の空間を創造し、その世界に神を住まわせている。従って、神は、アニミズムのような感じ方や考え方から汎神論、祖先神（祖先霊・家族霊）、創造主、守護神、個性を有する人格神のような形を取った。その展開分類として、多神教と一神教の区別も生まれている。そこで、自然科学的対象となる脳との関係で、自然科学と神との関係に関する問題がある程度、前もって見ておく必要がある。

また、同時に、ヒトの特性の最たるものとして、「意識」がある。意識とは何か。また動物は意識を持っているのか。意識と脳との関係はどうなっているのか。意識を前提にして、ヒトは自由意志を持つことができるのか。その自由意志の本質及び機能は何か、これらの問題について、経験に基づく帰納的アプローチによる法則探求という方法、あるいは、医学的事例に基づく脳科学的研究によって説明・論証できるのか、それとも不可知論のままなのか。これらを見ておくことも不可欠となる。

5 デカルトと神

(1)デカルト

デカルト (1596-1650) は近代哲学の祖として挙げられるが、天文学のガリレイ (1564-1642)、力学のニュートン (1643-1727)、化学のボイル (1627-1691) 等と並び、近代科学の父の一人とも言えよう。デカルトは、スピノザ⁽⁸⁸⁾ やライブニッツらと共に、大陸合理主義哲学の基礎を築くことになる。そのデカル

(88) パールーフ・d. スピノザ『デカルトの哲学原理 附 形而上学的思想』(1959年、岩波書店)は、デカルトの主張をスピノザ風に修正・加筆してまとめたものであり、スピノザ自身の見解とは異なるところもある。有名な言葉としては、「我は思惟しつつ、存在する」がある。木島泰三『スピノザの自然主義プログラム 自由意志も目的論もない力の形而上学』(2021年、春秋社)参照。

トの生涯や広範な論述⁽⁸⁹⁾とは別に、本稿主題との関係から、心と脳の問題あるいは神の問題をどのように考えていたか確認したい。

まず、前提であるが、デカルトは、「良識は、世界で最もよく配分されているものである」。そして、「われわれの多様性は、ある者が他の者より理性的であるということに由来するのではなく、われわれが自らの思考を相異なる道へと導き、同じものを考察しないことにだけ由来するものである。実際、よい精神を持つだけでは十分ではなく、肝要なのは、よい精神をよく使うことだ」⁽⁹⁰⁾とする。

その上で、研究方法として、「第一の準則は、私が明証的に真であると認識するものだけを真として受け入れることであった。言いかえるなら、即断と偏見を注意深く避けること、また、懐疑に付す事由のないほど明晰かつ判明に私の精神に現れるものだけを、私の判断の内に含めることであった。第二の準則は、調べている難問を、可能な限り、うまく解くのに必要なだけ、部分に分割することであった。第三の準則は、私の思考順序に従って導くことであった。その際には、最も単純で最も認識しやすい対象から始めて、少しずつ段階的に上昇し、最も複合的な対象に到るのであり、自然には先後のない対象のあいだにも順序を仮定するものである。そして、最後の準則は、私が何も見落とさなかったと確信できるほど、いたるところで全面的に枚挙を行ない、全般的な見直しを行うことであった」⁽⁹¹⁾と言う。換言すれば、明証的・分析的・演繹的・検証的な研究方法と言えよう。

そして、到達した真理は「私は思考する、故に、私は存在する」こととなる。と同時に、「私を私たらしめている魂は物体から全く区別され、その魂は物体

(89) ルネ・デカルトの著作として、『方法叙説』（2022年、講談社）、『哲学原理』（1964年、岩波書店）、『方法序説・情念論』（1974年、中央公論新社）がある。「省察」については、所雄章『デカルト『省察』訳解』（2004年、岩波書店）。生涯については、アドリアン・バイエ『デカルトの生涯【上】【下】』（2022年、工作舎）。また、ニコラ・ポワソン『デカルト『方法序説』注解』（2022年、知泉書院）、斎藤慶典『デカルト「われ」思うのは誰か』（2022年、講談社）、田中仁彦『デカルトの旅／デカルトの夢『方法序説』を読む』（2014年、岩波書店）がある。

(90) デカルト・前掲『方法叙説』10頁

(91) デカルト・前掲『方法叙説』27-28頁

より容易に認識され、物体が存在しないとしても、その魂は依然として存在するがままなのである」。さらに、「私より完全な存在者の観念は、真に私より完全な自然本性によって私の内に置かれたということだった。しかも、その自然本性は、私が観念を持つことができる完全性のすべてを自己のうちに持つ、一言で言いかえるなら、その自然本性は神なのである」⁽⁹²⁾ という。魂と神を認めることにより、デカルトは「心身二元論」⁽⁹³⁾ を主張する。

心身二元論に傾注したがため、ポヘミア王女エリザベトとの間で有名な「心身の合一」についての書簡のやり取りが行われる⁽⁹⁴⁾。デカルトの答えは、心臓ではなく脳の「松果腺」が合一の場所であった。デカルトは、「精神がその機能を直接に働きかける身体部分は、けっして心臓ではなく、また脳の全体でもなく、脳の最も奥まった一部分であって、それは一つの非常に小さな腺であり、脳の実質の中心に位置し、脳の前室にある精気が後室にある精気と連絡する通路の上にぶら下がっていて、その腺のうちに起こるきわめて小さな運動でも、精気の流れを大いに変化させることができ、逆に精気の流れに起こる極めて小さな変化でも、この腺の運動を大いに変化させることができるようになって」⁽⁹⁵⁾ と、動物の脳の解剖所見に基づいて言う。スコラ哲学の指導力の強かった時代において、一つは「神」ないしは「心」の特徴と存在を肯定し、

(92) デカルト・前掲『方法叙説』45-47頁。浅野孝雄／藤田哲也『ブシューケーの脳科学 心はグリア・ニューロンのカオスから生まれる』(2010年、産業図書)はデカルトが「意識 (consciousness) という観念が西欧的知性 (理性) の基盤として」確立したと評価する (75頁)。

(93) デカルト・前掲『哲学原理』は、「『実体』とは、他でもない、存在するために他の何ものをも要しないように、存在するものを意味する。そして全く何ものをも要しない実体とは、確かにただ一つ、すなわち神しか理解され得ない。他のすべての実体は、ただ神の協力によってのみ、存在し得ることを我々は知っている」(84-85頁)と説いている。また、三上航志「デカルトにおける『魂』と『身体』動物機械論再考」(<https://philosophy-japan.org/wpdata/wp-content/uploads/2020/06/0de72eb18226d20cc5b6d4b96b7a80da.pdf>)参照。なお、浅野／藤田・前掲は、身心問題の発端は、「プラトンによると、魂は非肉体的な物質からなるが、それでは肉体的な物質と非肉体的な物質とは一体どのような関係になるのだろうか」というアリストテレスの問い (61頁)、としている。

(94) 三上・前掲 6-12頁参照。

(95) デカルト・前掲『方法序説・情念論』132頁

一つは心と脳の関係について大きな影響を後世に与えることになる⁽⁹⁶⁾。

(2)神の存否

現代社会においても種々多様な宗教と教義が存在し、神ないし絶対者・包括者・超越者・万能者あるいは指導者が認識され、そして、それらに対する個人の信仰・信条ないし考え方あるいは思想等が様々であることは、広く確認されている。それを考えると、神の存否あるいはその真偽（正当性）や正統性、そして位置付けや機能を問うことは、非常に困難を極める。一方、ホモ・サピエンスの来し方、現在、将来を自然科学的観点に立って考えた場合、神の存否の真偽は確定できるのか、あるいは、別の角度からその可能性あるいは必要性を考察しなければならないのか⁽⁹⁷⁾。

トリーは、次のようにまとめている。

「神々に結びついている儀礼的な宗教は、人類の脳が発達したことによって生まれたという結論をくだす」脳の進化論に、相対する考え方として、①社会的役割に目を向けた理論、②向社会的行動に目を向けた理論、③心理学的側面や慰めの効果に目を向けた理論、④パターン探索傾向に目を向けた理論、⑤神経学的側面に目を向けた理論、⑥遺伝的側面に目を向けた理論を、取り上げている。また、それらを進化論の側面から見て、神々は進化の産物なのか副産物なのかも検討する⁽⁹⁸⁾。

これだけ多様な考え方がある中、科学的な還元論が優勢であると安易に断定できない。しかし、現在までの成果を理路整然とどのくらい説明できるかを問

(96) デカルトに大きな影響を受けたスピノザは、デカルトの心身二元論ではなく、「一元論・汎神論」すなわち「神、即、自然」を説き、伝統的な自由意志論を退けている。木島・前掲参照。

(97) L・W・ベック『神に挑んだ6人の世俗哲学者 スピノザ／ヒューム／カント／ニーチェ／ジェイムズ／サンタヤナ』（2023年、22世紀アート）によれば、世俗哲学者に共通するのは、「第一に、哲学者は彼の動機と行動において実際に世俗的であるべきこと」（18頁）、「第二に、視界が大層広いので、怠慢で世俗的だというのではなくて、言わば、興味と関心が非常に広いので、宗教について哲学的精査をはずすことができなかつた哲学者」（27頁）という点である。もう一つは、「その著作が教養ある素人に提示され理解され得る哲学者」（28頁）という基準である。

(98) トリー・前掲293-325頁参照。

うことは、必要不可欠であろう⁽⁹⁹⁾。

思うに、科学的な側面から見れば、神の存在は、人間における意識現出と密接な関連を持ち、その後の自意識と知性（脳の発達）の複合的な展開の中にあると、直感的には感じるところである。しかし、その証明はできない。

この点、神学的な議論は別に措くとして、ここでは、近代的な自然科学の発展に論考の基礎を置くことにしたい。

6 生物学

(1)生物の特徴

(ア)生命の定義

ヒト・人類の定義の基底にある本質あるいは前提は、「生命体」である。従って、まず「生命」の定義の確認が必要である。しかし、定義自体は、定義をしようとする観点からの指示や制御を受けるため、多種多様になるのが一般的である。生命については概括的に、「機械論と生氣論」及び「還元論と全体論」という対立がある⁽¹⁰⁰⁾。

生物学的観点からは、生命の実体としてまず「代謝」が取り上げられる。熱力学第二法則⁽¹⁰¹⁾によれば、あらゆるものはエントロピーを増大させる方向に化学反応する。そして、逆の反応は存在しない⁽¹⁰²⁾。そのため、生物、すなわち閉じられた系として存在を保つためには、つまり生き物として存在するためには、増大するエントロピーを体外に放出することが必要になる。それにより、体内でのエントロピーの減少が起り、生命を維持することができる。これが代謝システムである。

この代謝を行うために、生命としての諸条件が並置される。それらは、①自己と外界との隔離・境界（膜）、②自己維持機能（ホメオスタシス）、③自己複

(99) 浅野 / 藤田・前掲参照。

(100) 佐藤・前掲『エントロピーから読み解く生物学』7頁参照。

(101) モノー・前掲 228-230 頁参照。

(102) これに関しては、「マクスウェルの魔物」についての研究が有名である。モノー・前掲 52-71 頁、下澤楯夫「生物学のための情報論 第6回」比較生理生化学 23 巻 3 号（2006 年、日本比較生理生化学学会）所収 153-164 頁等参照。「情報は負のエントロピーである」（下澤・前掲 157 頁）という近代的概念が確認される。

製能である。この他にも、批判はあるが、自己産生に重きを置くオートポイエーシス⁽¹⁰³⁾は、一つは構成部分の生産を受け持つサブシステム、もう一つは構造的なサブシステムを持つとする。また、目的を持たないシステムと捉える立場では、①膜、②エネルギー産生系、③触媒機能を持つ分子群、④情報分子群の組み合わせであるとする。さらに、「ケモトン」モデルは、三つのオートマトン（①自己触媒的な代謝システム、②複製情報を保持する分子、③二重膜）に基礎を置く、共役自己触媒的な上位の化学システムと説明する⁽¹⁰⁴⁾。

上記の検討を行ったマラテールは、これらに適合性の観点から検討を加え、「構成部分を産出する自分自身の内部的な過程と、外部のエネルギーや物質の利用によって、技術的に維持するシステムである(Luisi)」という立場をとる⁽¹⁰⁵⁾。また、シュレーディンガーのように、情報という観点から生命を見ると、「生物学的情報を蓄えたり、それを伝える」と定義する⁽¹⁰⁶⁾。

(イ)生命の発生

生命の発生についても、多数の仮説があるが、ポパーの言う真の科学における必要条件としての反証可能性からその検討結果を見る。

第1の仮説は、生命を神の創造と考えるものであり、これは超自然的事象との主張であるため、科学的ではないと言わざるを得ない。

第2の仮説は、地球ができた後に、隕石等により宇宙に存在した生命（地球外生命）が運ばれてきたというものである（パンスペルミア仮説）。これには全く論証も反証もできない。

第3の仮説は、自然発生説である。ただ、この仮説は生命が無生物から自然に出現したとして、その過程は比較的早く、しかも頻繁に起きているもので、

(103) オートポイエーシスについては、<https://ja.wikipedia.org/wiki/オートポイエーシス> 参照。

(104) クリストフ・マラテール『生命起源論の科学哲学 創発か、還元の説明か』（2013年、みすず書房）6-28頁参照。

(105) マラテール・前掲 28頁。歴史的研究と物理化学的研究がさらに必要と言う（33頁）。

(106) ジェームス・D. ワトソン / アンドリュー・ベリー『DNA すべてはここから始まった』（2003年、講談社）51頁参照。なお、トッド・E. ファインバーグ / ジョン・M. マラット『意識の神秘を暴く 脳と心の生命史』（2020年、勁草書房）では、①生命・身体化・プロセス、②システム、自己組織化、③階層、④目的律と適応（73頁）、とまとめている。

過去でも現在でも起きているとしている点に特徴がある。証明ができていない。

第4の仮説は、「おそらく、星と星の間の宇宙環境の条件と原始地球の条件の両方に制約された長い連続的な物理・化学的過程の結果である」、「初期の生命システムは、有機分子が溶解した、言い換えれば『前生物的なスープ』の中で出現したのだが、その場合、これら有機分子は、非生物的な物理・化学的過程によって、つまり、予め生命システムの存在なしに起きる過程によって作られたものである」とされるものである。可能性はあるが、将来の論証課題である。

マラテールは、「生命システムの出現は、本質的には約38億年前に原始地球の上で起きた、ひょっとすると多数の起源とその交雑から生まれた、多数の物理・化学的過程の結果である」という仮説を採用しているが、課題解決のためには、マクロスコピックな地球史レベルでの歴史的研究と物質的な過程を理解できる物理・化学的研究が必要であると言う⁽¹⁰⁷⁾。

(ウ)生命の特徴

実験で、生きていない物質から生きた物質(生命)を誕生させることができている現在、生命の起源について、まだ様々な仮説が生まれ、さらなる研究が進む可能性はある。ここでは生命の定義から一定の生命の特徴を暫定的に導き出すことにしたい。

モノーは、生命の内的な自律的決定論と連動して、合目的性・自律的形態発生・複製の不変性を上げる⁽¹⁰⁸⁾。三つの特徴は緊密に関連しているが、その関係は、遺伝情報の複製を起点として、生命体としての自律的形態発生における複製の間違いから進化が起り、その結果として、アミノ酸を作成する構造と働きという生命の合目的性を結果すると考えている。

生命の特徴としては、古代から継承しデカルト、スピノザ、ライブニッツ、ホッブスへと連なる「コナトゥス」すなわち「生命力・生きる意志・個体の一体性」という哲学的な洞察表現も重要な指摘である⁽¹⁰⁹⁾。経験論にとどまるこ

(107) マラテール・前掲33頁、60-95頁参照。なお、リン・マグリリス/ドリオン・セーガン『性の起源 遺伝子と共生ゲームの30億年』(1995年、青土社)参照。

(108) モノー・前掲13-14頁参照。

(109) 浅野/藤田・前掲78頁、204頁、227頁他参照。

となく生物学的な特徴として、遺伝子、細胞学、脳科学にまで活用されている。

生命が、外部と遮断された、自律的で内部的な組織体であることを前提にすると、そこには今のところ大別して3つの特徴が抽出できると考えられる。価値や機能に階層性がないことを前提に、①自己保存、すなわち代謝を中心とし自己の生存を支える合目的な特徴がある。②自己肥大（自己拡張）、すなわち自らの生存と共に成長・変化・適応等を促進し進化へと続く自己拡張的な特徴である。そして、③自己複製、すなわち自己の存在に限界がある時に、自己と同一の生命体を複製することによって、自らの存在を永遠にしようとする時間を超越する持続性・永久性・普遍性志向の特徴である。ドーキンスが論じた「ミーム」（自己複製子）⁽¹¹⁰⁾の性向にも通じる。

(2)細胞の特徴

(ア)遺伝・遺伝子・DNA⁽¹¹¹⁾

生命の根源を探ることに分子生物学が大きく貢献した。それは、2000年のクリントン大統領によるヒトゲノム概要解説完了宣言へと繋がった。

そもそも生命は動植物を包含する「生物」という物質自体である。その生物は、「うごき・流れ・勢い」を持ち、親から子へと生物としての種固有の生態や形質等を遺伝する⁽¹¹²⁾。この遺伝に関して、古代ギリシャのヒポクラテスは「パンゲネシス説」を案出し、性交によって体の微細な要素が運ばれるとした。しかし、これに依拠したダーウィンの「ジェミール」も、ラマルクの獲得形質は遺伝するという考え方も、その後ヴァイスマンによって実証的に否定される⁽¹¹³⁾。

有名なメンデルによって、遺伝の仕組みに関する論文が発表されたのは1866年であり、遺伝学（genetics）という言葉は、ベイトソンが1909年に作

(110) ドーキンス・前掲『利己的な遺伝子』303頁以下参照。ドーキンスは、「新登場の自己複製子にも名前が必要だ。文化伝達の単位、あるいは模倣の単位という概念を伝える名詞である。模倣に相当するギリシャ語の語根をとれば <mimeme> ということになるが、私のほしいのは、<ジーン（遺伝子）>という言葉と発音の似ている単音節の単語だ。そこで、上記のギリシャ語の語根を <ミーム（meme）> と縮めてしまうことにする」（306頁）という意図で命名している。

(111) 清野躬行『脳のシステム・アーキテクチャ 脳の見方・知能の探究』（2022年、講談社エディトリアル）212-234頁参照。

(112) 佐藤・前掲『エントロピーから読み解く生物学』4-6頁

(113) ワトソン/ベリー・前掲 19-21頁参照。

出した。メンデルは、遺伝に関わる因子が二組からなり、子は父母からそれぞれ一つずつ受け取ることに気づき、優性遺伝と劣性遺伝という遺伝学の基礎を築く。そして、それを染色体と結びつけたのが、サットン＝ボヴェリの染色体説である。さらに、ショウジョウバエを対象に顕微鏡を使った研究で、突然変異体の正体を追ったのがモーガンである。その後、その成果を人間に当てはめた「優生学」が誕生し、人種差別や迫害へとダークな局面が歴史上展開することになったが、今はその点歴史的過誤であったと反省されている⁽¹¹⁴⁾。

一方、遺伝子の化学的な正体は何かという本来のテーマについては、染色体上に並ぶDNAの研究がなされてきた。1930年代には、DNAは、アデニン(A)、グアニン(G)、チミン(T)、シトシン(C)という、4つの異なる塩基を含む長い分子であることが解明された。1951年にはDNA中のヌクレオチドをつないでいる化学結合、すなわちDNA分子の骨格は非常に規則的であることがわかった。また、DNA分子には二つとして同じ素性を持つものがない可能性も確認される。そして、1953年DNAモデルの鍵となる特徴、すなわち2本の鎖を保持していたのは、アデニンとチミン、グアニンとシトシンという組み合わせによる強力な水素結合であること、そして、ワトソンとクリックは、「二重らせん構造」を発見した⁽¹¹⁵⁾。この2本の鎖に沿って並ぶ塩基配列の相補性が遺伝子を構成していることがわかったのである。その後、想定された“DNA→RNA→タンパク質”という情報の流れ、いわゆる「セントラルドグマ」が証明されていくことになる。タンパク質形成のプロセスはRNAにあると想定され、アミノ酸それぞれに特定のRNAアダプター(トランスファーRNA、転移RNA、tRNA)が存在するということや、1960年には第3のRNA、メッセンジャーRNA(伝令RNA、mRNA)が発見され、「リボソーム内のメッセンジャーRNAに、特定のアミノ酸が結びついたトランスファーRNAが結合することによって、アミノ酸が適切な順序に並べられ、化学的に連結してポリペプチド鎖(タンパク質)になる」⁽¹¹⁶⁾ことがわかった。さらに、アミノ酸を作る遺伝暗号は、トリプレット(3つの塩基)からなる

(114) パートン/ブリッグス/アイゼン/ゴールドSTEIN/パテル・前掲9-39頁参照。

(115) ワトソン/ベリー・前掲51-86頁参照。

(116) ワトソン/ベリー・前掲99頁

ことが確認された。加えて、DNA ワールドの前に RNA ワールドがあったということも確認できた⁽¹¹⁷⁾。

1990年には「ヒトゲノム計画」⁽¹¹⁸⁾が立てられ、予定より早く2000年にドラフトが発表された。その後、2003年には完成版ができ、ヒトの全遺伝子の99%の配列が、99.99%の正確さで明らかになった。それによれば、ヒトが持っている遺伝情報は、46本(23対)の染色体に、約30億塩基対のDNA配列として存在し、約2万3000種類のタンパク質に翻訳される。遺伝情報すなわち遺伝子は、DNA全体の1.5%にとどまり、残りの98.5%はジャンクDNAと呼ばれ、まだその役割・機能は、解明されていない。DNAが生まれか育ちかの問題にどのように絡むかは、まだ不明のままである。

(イ)細胞構成と細胞膜

細胞の核の中に存在するDNAから、少し視野を広げると、細胞自体が対象となる。分子細胞学の権威ある教科書⁽¹¹⁹⁾を若干参照しておきたい。

まず、「すべての細胞は、進化の過程を通じて保持されてきた共通の基本的性質を共有している。たとえば、すべての細胞は遺伝物質としてDNAを用い、細胞膜に取り囲まれており、エネルギー代謝では同じ基本的機構を使っている。しかしその一方で、細胞は多様な生活様式を進化させ現在に至っている。細菌やアメーバ、あるいは酵母のように、多くの生物は自立した自己増殖が可能な単一細胞である。まとまって機能する細胞群の集合体であるもっと複雑な生物では、特別な仕事をするのに特化したいろいろな細胞がある。たとえば人体は200種類以上の細胞からなり、それぞれの細胞は、記憶、視覚、運動、消化のような特別な機能に特化している。細胞とヒトの脳細胞の違いを考えてみればわかるように、種類の異なるさまざまな細胞は驚くほどの多様性を示す」⁽¹²⁰⁾と、

(117) ワトソン/ベリー・前掲87-116頁、松原謙一/中村桂子『ゲノムを読む 人間を知るために』(1996年、紀伊國屋書店)参照。

(118) 松原/中村・前掲88頁以下参照。

(119) G・M. クーパー『クーパー分子細胞生物学 第8版』(2022年、東京化学同人)参照。また、実重重実『細胞はどう身体をつくったか 発生と認識の階層進化』(2023年、新曜社)では、生命の誕生は、RNAから起こったという主流説に則り、mRNA、tRNA、rRNAの説明をしている(69頁)。

(120) クーパー・前掲3頁

概観できる。

細胞は、1個の原始祖先細胞の子孫と考えられ、核の有無によって、原核細胞と真核細胞に分かれる。

原核生物（アーキア〈古細菌〉とバクテリア〈細菌〉の二つのドメインがある）としては、極限環境で生きる好熱好酸菌、最も大きく複雑で最初に光合成を発達させたシアノバクテリア、ヒトの体内に棲む大腸菌は、細胞壁と細胞膜に取り囲まれているが、中にある核様体は真核生物の核とは異なる。核様体は、一本の環状分子として存在する。そして、細胞質にはリボソーム（タンパク質合成の場）を持っている。

真核細胞は、原核細胞と同じように細胞膜に囲まれリボソームを含んでいる。そして、核のみならず、ミトコンドリア、葉緑体、リソソーム、ペルオキシソーム、液胞、小胞体、ゴルジ体、粗面小胞体、滑面小胞体等を有し、これらは細胞質全体に広がるタンパク質繊維の網目構造である細胞骨格により構造的枠組みが形成されている。「真核細胞の進化における決定的な出来事は、膜に囲まれた細胞小器官を取り込んだことであり、これにより真核細胞に特徴的な複雑さを発達させた」⁽¹²¹⁾ と言えよう。「細胞膜」⁽¹²²⁾ を持った真核生物におけるもう一つの特徴は、ある細胞が別の細胞内で生活するという「細胞内共生」である⁽¹²³⁾。真核細胞内のミトコンドリアと葉緑体は、ミトコンドリアが真核生物の祖先となる古細菌内で生活していた好気性細菌から進化し、一方、葉緑体は植物や緑藻の祖先細胞内で生活していたシアノバクテリアのような光合成細菌から進化したものである。いずれも分裂し増殖するだけでなく独自のDNAを有している。

単細胞真核生物としては、出芽酵母、細胞性粘菌、ゾウリムシ、クラミドモナス、ボルボックス等が生存し、徐々に多細胞生物の出現へとつながる。「初

(121) クーパー・前掲7頁

(122) クーパー・前掲は、「細胞膜は外界環境から細胞の内容物を隔離しているし、核膜は核の内容物を細胞質から隔離している。生体膜は脂質とタンパク質で構成され、ほとんどの水溶性分子を通すことができないが、一群のタンパク質がリン酸脂質二重膜の障壁を選択的に輸送する役割を担う」(31頁)と概説する。また、51-56頁、370-412頁参照。

(123) L・マーギュリス『細胞の共生進化 [上] [下]』(1985年、学会出版センター)が詳細に扱っている。

期の単純な多細胞生物内で細胞の機能特化と仕事の分担が進んだことによって、ヒトを含む現存の動物あるいは植物を構成するさまざまな種類の細胞に見られる複雑さと多様性が生じる」ことになる。その後は、植物から動物という展開をたどる。なお、細胞も細胞構成分子等も、生物系の振る舞いを規定しているのと同じ化学法則と物理法則に従うと考えられている⁽¹²⁴⁾。

(3)共生と集団生物

(ア)共生

細胞にしてもその延長線上にある生物にしても、生存すなわち自己保存のためには他者との関係が重要なテーマとなる。一方で、生命の存在を厳然とコントロールする自然を忘却してはならない。この自然という環境のもとで生存し続けるために、生物は他の生物とどのような関係を持ってきたのか、それを理解しておく必要がある。

一般に、生物が生存するためには、「捕食・被食関係」のほか、ある主体が他者たる客体から一方的に利益を得て他者に害を与える「寄生」と、お互いに害があることを認めながら利益の争奪を行う「競争」、さらにはお互いに生存するが利益も得ず害も与えない「中立」の関係が、取り上げられる。

そこに、自然選択を踏まえると、「地球上に新たな生物が現れたとき、すでに存在している生物との間に競合が起こることは想像にかたくない。とくに、生きる場や栄養源が限られている場合にはなおさらである。そのとき、お互いを排除しようとするのではなく、相互に補いあう共同作業をするという選択に至るのも理解できる。最初から共生があったというよりは、戦いの結果として選択された解決策としての共生である」⁽¹²⁵⁾ という考え方が優勢となっている⁽¹²⁶⁾。

この共生⁽¹²⁷⁾ 説は、徐々に有力になっている。共生には、双方が利益を共に得る「相利共生」と片方のみが利益を得る「片利共生」（一方が他方の犠牲の

(124) パートン / ブリッグス / アイゼン / ゴールドSTEIN / パテル・前掲 93-350 頁参照。

(125) 矢倉英隆『免疫から哲学としての科学へ』（2023年、みすず書房）127頁

(126) 矢倉・前掲 136-137 頁参照。

(127) 矢倉・前掲では、「1877年、ドイツの植物学者アルバート・ベルンハルト・フランク（1839-1900）は、光合成できない菌類が藻類を共生させている地衣類の相利共生関係（両者にとって利益がある）を表すために『共生』（Symbiotismus）という言葉を提唱した」のが、最初であるとしている（117-118頁）。

上に生きている「寄生」を区別する場合もある)とがある。

ヒトにおける相利共生の例としては、「人は植物の細胞壁にあるセルロースやペクチンなどの多糖類を分解できないが、それらは腸内微生物によって分解され、その増殖に利用される。その代わりに、腸内微生物は宿主の重要なエネルギー源として酪酸などの物質を産出するほか、病原体を阻害する物質や宿主にとって有害な物質を無毒化する物質を分泌することがある」。また、「腸内に生息する異なる微生物間にも相利共生が見られる。たとえば、多糖類の分解に必要となる酵素がない微生物は他の微生物が産出する糖を消費し、その代わりに糖を産出した微生物には増殖因子を提供するといった具合である」⁽¹²⁸⁾。共生関係は、原核生物間、原核生物と植物、菌類と藻類、菌類と植物、原核生物と動物、菌類と動物、動物と動物等、あらゆる生命との関係で見られるところである。

共生を踏まえ、人類の未来にとって重要になる生態学的課題について考える時、「自然契約」、すなわち「歴史を振り返れば、人間社会の中で獲得されてきた権利の主体は人間であったが、それが次第に自然全体に及ぶにつれ、人間を含む自然と物、あるいは自然と社会・国家のあいだで契約が結ばれる時代に入っている。しかもそこで重要になるのは、その契約が双方向の『共生の契約』(contrat de symbiose) でなければならない」という指摘は傾聴に値する⁽¹²⁹⁾。

さらに、「共生進化」「共進化」⁽¹³⁰⁾を確認しておきたい⁽¹³¹⁾。生物は、自ら以外の他者により構成される自然の環境の中で、不可逆的であるが、消滅し発生し進化・変化する。特定の自然環境の中で消滅しても、「収斂」「相似」という形で、類似の生命は表現型を変えて存在するかもしれない⁽¹³²⁾。とはいえ、共生による自らの内における変化は、自らを変化させるだけでなく、そのあり

(128) 矢倉・前掲 119 頁

(129) 矢倉・前掲における、ミッシェル・セール『自然契約』(1994年、法政大学出版局)からの引用(142頁)。なお、奥野克巳/伊藤雄馬『人類学者と言語学者が森に入って考えたこと』(2023年、教育評論社)参照。

(130) ジンマー/エムレン・前掲第3巻237頁以下参照。拮抗的共進化(共進化的軍拡競争・共進化的エスカレーション)さらには減衰的共進化、相利共生、共進化としての擬態(ミユラ型擬態とベイツ型擬態等)について豊富な具体例で説明されている。

(131) マーギュリス・前掲参照。

(132) サルヴァドール・E. ルリア・前掲参照。

方自体と環境との関係徐徐にあるいは劇的に変える場合があることは、これまでの自然界の生物間の相関関係として理解しておきたい⁽¹³³⁾。

(イ)集団生物と複雑系

社会を形成するに至らずとも、群すなわち集団で生存する生物において、生存のための法則が存在するか否か、存在する場合にはどのような法則があるのか見ておくことは、本稿との関わりで重要になる。例えば、植物においても個体を見るだけではなく、その群のあり方を見れば、そこに一定の法則があるのではないかと、さらには様々な植物群が一定の秩序や関わりを持って共存しているのではないかと、森やジャングルの形成や変化にいかなる要因や関係性があるのか、そもそも、個体と群との関係はいかなるものであるのか。動物に目を転じれば、イナゴの大群、ミツバチの生態、アリの集団生活、鳥の群活動、魚の群遊等があり、ここでも個体の意思決定と群の意思決定との関係はいかなるものが考察される必要がある⁽¹³⁴⁾。

複雑性の科学⁽¹³⁵⁾という観点からフィッシャーは次のように説く⁽¹³⁶⁾。

群にいる個体は、集団を最大限に利用するための規則に従っている。その規則は1つの単位としてまとまっているものもあれば、超個体の法則と考えられるものもある。超個体とは、めぼしいリーダーもいないのに、群知能（スウォーム・インテリジェンス）を発達させ、それを使って集合的な意思決定を行い、全体が部分の総和以上に機能する個体群のことである。動物集団の集合行動は、隣り合うもの同士の相互作用に関するごく単純な規則の組み合わせから「創発」する。この単純な規則が複雑なパターンを生み出す過程を「自己組織化」と呼

(133) 椿宜高『自然に学ぶ「甘くない」共生論』（2023年、京都大学学術出版会）、森賢三『地域を救う不思議な方法 農哲流共生進化論』（2023年、文芸社）、稲本正『脳と森から学ぶ日本の未来 “共生進化” を考える』（2020年、WAVE出版）参照。

(134) トリストラム・D. ワイアット『動物行動学』（2021年、ニュートンプレス）、日本生態学会・巖佐庸／館田英典『集団生物学』（2015年、共立出版）、笹山郁生『集団と社会の心理学』（2023年、サイエンス社）参照。

(135) マーク・ブキャナン『複雑な世界、単純な法則 ネットワーク科学の最前線』（2005年、草思社）、金重明『「複雑系」入門 カオス、フラクタルから生命の謎まで』（2023年、講談社）参照。

(136) レン・フィッシャー『群れはなぜ同じ方向を目指すのか?』（2012年、白揚社）。また、上田恵介『新版 鳥はなぜ集まる？ 群れの行動生態学』（2023、東京化学同人）参照。

ぶ。雪の結晶や砂丘に見られる風紋等の自然現象は、数個の局所規則によって、自己組織化されたものである。人間社会も、何十億という個人からできていて、個人間の引力（魅力）や斥力（反発力）も、そこに何らかの社会的構造を生み出すように作用する。この社会構造の組織化の程度は、完全な秩序と完全なカオスのどこかにあるという意味で「カオスの縁」にあると言える。そして、それは動的秩序ないし複雑適応系として認識できることになる⁽¹³⁷⁾。

群の行動の重要な特徴は、個体から個体への迅速な情報の伝達（個々の相互作用）だと言われる。この群知能は、集団がそれを使って個々の成員だけでは解決できないような問題を共同で解決できる形で機能する。そして、一体性は、魚で言えば、①正面に見える魚を追うこと、②横にいる魚と同じ速さで泳ぐことで、達成される。ただし、集団はなだらかな変化ではなく、急上昇と急下降が周期的に、あるいはカオス的に入れ替わること（正や負のフィードバック）という特徴を持つ。また、連鎖反応も起きる。そのような状況において、「複雑性の科学による大発見の1つは、負のフィードバックを導入して正のフィードバックや連鎖反応による不安定化の作用に対抗させれば、多くの社会的な状況で安定化と同様の結果が生じるということ」⁽¹³⁸⁾と言う。

自己組織化については、ボイド（三角形のオブジェクトの名称）の三つの規則⁽¹³⁹⁾がある。すなわち、①他の個体に衝突するのを避ける（回避・分離）、②近隣の個体群が向かっている方向を平均し、その方向へ向かって動く（整列）、③近隣の個体群の位置を平均し、その方向へ向かって動く（引き寄せ・結合）ということである⁽¹⁴⁰⁾。

これには他の考え方もある。ホランドによれば、集団が全体として機能するためには、エージェント同士の非線形的な相互作用に加えて、①一体性、②流

(137) フィッシャー・前掲 7-16 頁参照。

(138) フィッシャー・前掲 29 頁。フィッシャーは、集団が集合的な適応能力を持つためには、ジョン・ミラーとスコット・ベイジに従い、仏教の八正道「正見・正思惟・正語・正業・正命・正精進・正念・正定」が必要であると言う（30-31 頁）。

(139) フィッシャー・前掲には、クレイグ・レイノルズの説が取り上げられている（43-45 頁）。

(140) フィッシャー・前掲 43-44 頁参照。なお、カウフマン・前掲参照。

れ、③多様性、④特定の能力が必要であると言う⁽¹⁴¹⁾。

①一体性とは、個々のエージェントは、何らかの形でつながりあっている必要がある。②流れとは、集団内でエージェントからエージェントへの何かが流れていなければならない。それは、情報でも物質でも良い。③多様性とは、必須条件ではないが、非常に有益であることが多い。④個々のエージェントには、認識と応答、何らかの意味での予測や内面的図式等の特定の能力が必要である。

サンプターは、社会的動物が見せる合意形成については、①個体のばらつき、②反応の閾、③冗長性、④同調、⑤利己主義によってなされると主張している⁽¹⁴²⁾。個体のばらつきにより群の災難を避け、刺激が一定範囲を越えれば変化し、群はクラッシュを起こさず、群全体において調子を合わせ、根拠は定かではないが、個体が得られる利益を超える群の利益を得ているということになる。

ここまでは、群をなす動物に妥当する自己組織化である⁽¹⁴³⁾が、さらに人間について説明を付加すると、人間の「群衆には複雑な創発的構造が備わっており、それは個人間で作用する物理的力と社会的力から生まれる。どのような行動が群衆内で最適となるかは、その群衆の密度に大きく左右される。低から中程度の密度の場合、私たちができる最善のことは、創発的構造（歩行者の流れなど）を理解し、それを自分の有利になるように使うことだ」が、「群衆の密度が非常に高い場合は、行き先を自分でコントロールすることがほとんどできなくなる。私たちにできるのは、そのような群衆に巻き込まれないようにすること、もし群衆の外にいたのであれば、遠ざかって他の人にそうするように言うことである」⁽¹⁴⁴⁾と述べている。

例えば、人間集団の創発的な知恵の例としては、「状況推定問題」（何かの値

(141) フィッシャー・前掲 300-301 頁参照。

(142) フィッシャー・前掲 299-300 頁参照。

(143) トリストラム・D. ワイアット『動物行動学』（2022年、ニュートンプレス）に、「それぞれに動き回る個体による行動は比較的単純でも、集合体になると個体よりもはるかに複雑で創発的な行動を生み出せることが明らかになっている『自己組織化』と呼ばれるこの現象は、『群知能』とも呼ばれる。自己駆動エージェントの集合としてモデル化するか、あるいは利己的集団仮説で説明するか、学説は定まらない」（182-186頁）と指摘する。

(144) フィッシャー・前掲 96-97 頁

を求めるという問題) については、それについて下されたすべての答えの平均を取ることが最善の方策であると言う。一方、いくつかの選択肢から正解を選ぶ場合には多数決が有利になるとされる。ただし、その前提条件は、①集団内の各人は、自ら進んで考えようとし、また実際にそれが可能で、様々な独立した結論にたどりつかなければならない。②問題には明確な答えがあり、最終的には現実と照合できなければならない。③集団内の全員が同じ問題に答えなければならない (当然のことに思えるかもしれないが、「同じ問題」だと思っても、解釈が人によって違う場合は多い) が存在する⁽¹⁴⁵⁾。

さらに、ペイジが説く「多様性予測定理」によれば、「集団はそのメンバーの大半よりも予測がうまい。集団は必ず上手に行く」。すなわち「状況推定問題において意見の平均を求める場合、『違いがあることは、優れていることと同じくらい重要だ』と言」う。その多様性には、知識、視点、解釈、問題解決方法、予測モデルの多様性が含まれている⁽¹⁴⁶⁾。

創発的法則は、物理学的、化学的、生物学的な証明はできないが、現実を正しく反映する理論法則となっている点を特質として捉えておきたい。

(4) 系統発生と個体発生

進化に関わるもう一つの課題は、「個体発生は系統発生の繰り返しである」(ヘッケル) という反復説 (生物発生原則) に関するものである。

系統樹に関しては、生物の関係を精緻に探り系統樹 (有根系統樹) を作成するために、形態学的あるいは形質的な分類⁽¹⁴⁷⁾ にとどまることなく、DNA、ゲノムや mRNA に基づく分析が行われ、詳細な系統樹作成が研究されている⁽¹⁴⁸⁾。最近の分子系統解析はかなり進んでいる⁽¹⁴⁹⁾。

一方、ヒトの個体発生過程についても、身体的な観点において配偶子から成体までの成長、脳の形成過程、性の決定時期等の研究が進んでいる。それらを

(145) フィッシャー・前掲 101 頁参照。

(146) フィッシャー・前掲 108-109 頁参照。

(147) ジンマー / エムレン・前掲第 3 巻 28-38 頁参照。

(148) 佐藤・前掲『エントロピーから読み解く生物学』は、ゲノムが解読された生物の系統樹を示している (133 頁)。

(149) 松井求「分子系統解析の最前線」JSBi Bioinformatics Review 2 巻 1 号 (2021 年、日本バイオマティクス学会) 所収 30-57 頁参照。

比べるとヘッケルの見立ては可能であるが、ヒトという種における個体発生の過程が、有根系統樹におけるすべての進化を表現、すなわちその自然選択過程をすべて体現するものと結論することには躊躇する。自然選択の環境の中で、系統樹における多数の分岐を考え合わせると、ヒト固有の突然変異や自然選択の進化過程があると推測されたため、その個体発生を有根系統樹と比較しつつ分析することが妥当なのではないかと思う。

7 脳科学

ヒトの進化の過程において、生物学的に最も大きな特徴は「脳」である。この脳に焦点を合わせて、本稿の目的との関連で研究概観と分析視点樹立の模索を行ってみたい。概観考察においては、脳の構造と進化及び脳の構造と機能、その上で、情動と感情、記憶と錯誤、さらには利他性とそれに基づく社会脳について触れてみたい⁽¹⁵⁰⁾。

-
- (150) 清野・前掲、我妻幸長『あたらしい脳科学と人工知能の教科書』（2021年、翔泳社）、アレクサンドル・R. ルリア『新装版 人間の脳と心理過程』（2021年、金子書房）、別冊日経サイエンス 243『脳と心の科学 意識、睡眠、知能、心と社会』（2021年）、Newton 別冊『脳とは何か[改訂第2版]』（2021年）、池谷裕二『脳と心の仕組み』（2021年、新星出版社）、稲場秀明『脳科学のはなし 科学の眼で見る日常の疑問』（2020年、技報堂出版）、アンジェリーク・v. オムベルヘン『世界一ゆかいな脳科学講義 頭の中をぐるぐるめぐる11日間』（2020年、河出書房新社）、坂本一寛『創造性の脳科学 複雑系生命システム論を超えて』（2019年、東京大学出版会）、伊藤巧『脳の左右差 右脳と左脳をつくり上げるしくみ』（2018年、共立出版）、スリニ・ピレイ『ハーバード×脳科学でわかった究極の思考法』（2018年、ダイヤモンド社）、別冊日経サイエンス 230『孤独と共感 脳科学で知る心の世界』（2018年）、馬場元毅『絵でみる脳と神経 しくみと障害のメカニズム [第4版]』（2017年、医学書院）、デイヴィッド・J. リンデン『脳はいいかげんにできている その場しのぎの進化が生んだ人間らしさ』（2017年、河出書房新社）、別冊日経サイエンス 224『最新科学が解き明かす脳と心』（2017年）、別冊日経サイエンス 218『脳科学のダイナミズム 睡眠 学習 空間認識 医薬』（2017年）、理化学研究所脳科学総合研究センター『つながる脳科学「心のしくみ」に迫る脳研究の最前線』（2016年、講談社）、マイケル・S. ガザニガ『右脳と左脳を見つけた男 認知神経科学の父、脳と人生を語る』（2016年、青土社）、三品昌美『分子脳科学』（2015年、化学同人）、村上安則『脳の進化形態学』（2015年、共立出版）、筑波大学感性認知脳科学研究プロジェクト『感性認知脳科学への招待』（2013年、筑波大学出版会）、小野武年『脳と情動 ニューロンから行動まで』（2012年、朝倉書店）、

(1)脊椎動物の脳の構造と進化

有根系統樹を遡って動物の脳の進化を概観するならば、「脊椎動物の脳は、脳幹、小脳、大脳からなる基本構造は共通して」おり、脳幹は反射・交尾・採餌等という基本的な生命活動に関わる本能的領域、大脳辺縁系は本能・恐怖等の原始的感情、小脳は体の平衡を保ち知覚と運動機能の調整、大脳は哺乳類・霊長類・特にヒトにおいて発達し複雑な行動や情報処理を担っている。これらの観点から、系統樹の展開を見ると、①魚類、②両生類、③爬虫類、(鳥類)、④哺乳類、⑤哺乳類(霊長類)、⑥ヒトという展開となる⁽¹⁵¹⁾。

①魚類は、「大脳の割合が小さく、脳幹と小脳が比較的大きいので、ほぼ本能と反射だけで生きている。比較的大きな小脳を持ち、圧力のかかる水中での運動を機能的に行うことができる」。②両生類は、「大脳の割合も小さいが、小脳の割合は魚類よりもさらに小さく、本能や反射を司る脳幹が大きな部分を占

別冊日経サイエンス 184『成功と失敗の脳科学』(2012年)、マルコ・イアコポーニ『ミラーニューロンの発見「物まね細胞」が明かす驚きの脳科学』(2011年、早川書房)、理化学研究所脳科学総合研究センター『脳科学の教科書 神経編』(2011年、岩波書店)、大隅典子『脳の発生・発達』(2010年、朝倉書店)、浅野・藤田・前掲、藤田哲也／浅野孝雄『脳科学のコスモロジー 幹細胞、ニューロン、グリア』(2009年、医学書院)、ジャコモ・リゾラッティ／コラド・シニガリア『ミラーニューロン』(2009年、紀伊國屋書店)、甘利俊一／岡本仁『脳の発生と発達』(2008年、東京大学出版会)、甘利俊一／古市貞一『分子・細胞・シナプスからみる脳』(2008年、東京大学出版会)、別冊日経サイエンス 150『脳から見た心の世界』(2005年)、石浦章一『遺伝子が明かす脳と心のからくり 東京大学超人気講義録』(2004年、羊土社)、藤田哲也『脳の履歴書』(2002年、岩波書店)、別冊日経サイエンス 137『脳と心のミステリー 心はなぜ病むのか』(2002年)、特集「人間理解の科学的基礎 物質のおよび非物質的側面」科学 835号(2002年、岩波書店)所収277-352頁、特別企画「脳と心」こころの科学 100号(2001年、日本評論社)所収1-151頁、別冊日経サイエンス 134『意識と脳』(2001年)、リタ・カーター『脳と心の地形図 思考・感情・意識の深淵に向かって』(1999年、原書房)、別冊日経サイエンス 123『特集脳と心の科学 心のミステリー』(1998年)、マイケル・J. ポスナー／マーカス・E. レイクル『脳を観る 認知神経科学が明かす心の謎』(1997年、日経サイエンス社)、信濃毎日新聞社『脳 小宇宙への旅』(1991年、紀伊國屋書店)参照。

(151) 詳細は、村上・前掲、大隅・前掲参照。また、日本動物心理学会／小川園子・富原一哉・岡田隆『動物心理学入門 動物行動研究から探るヒトのこころの世界』(2023年、有斐閣)参照。

めている。嗅覚に関係する嗅球が大きいのが特徴だ」。③爬虫類は、「大脳と脳幹が脳全体の大きな部分を占めており、小脳は小さい。中脳の後の視葉が小さく嗅球が大きいので、ものを見ることより匂いを嗅ぐほうが得意だ」（鳥類はこの後に位置付けられる）。④霊長類を除く哺乳類は、「大脳の割合が大きく、小脳はそれに比べて小さい。大脳の表面の大脳皮質にしわができ大きな容量が確保され、新たに発達した大脳新皮質に感覚野や運動野ができた」。⑤哺乳類（霊長類）、ニホンザルやチンパンジーなど霊長類では「大脳新皮質が発達、感覚野・運動野でより複雑な情報処理ができるようになるとともに、連合野ができ、高度な認知や行動が可能になった」。⑥ヒトにおいては、「大脳皮質はより深く複雑なしわを作って容量を増やし、大脳新皮質の感覚野、運動野、連合野がさらに発達した。小脳も大きくなり、ヒトの複雑な動きを可能にしている」と、特徴づけられる⁽¹⁵²⁾。

(2) ヒトの脳の構造と機能⁽¹⁵³⁾

(ア) 脳の視覚化方法

脳研究の成果を参照するにあたっては、まずに脳研究の方法すなわち認識のための視覚化の方法について、少し俯瞰しておく必要がある。

脳の構造については、ヒトの脳の解剖とその描画によって始まる。紀元2世紀にペルガモンのガレノスの行った解剖がその草分け的研究となり西洋解剖学の土台となった。その後、人体解剖の制約があったがその制約が必要悪として認知されることにより、16世紀にフランドルの解剖学者ヴェサリウスの『人体構造論（ファブリカ）』（1543年）が表され、解剖学のルネサンスとなった。顕微鏡が登場し、フックによる「細胞」の発見が1665年、その後、鋭いメスと染料により、当時の動物精気に挑んだのがレーウェンフックである。さらに、高性能のレンズが登場し、19世紀の末には、神経細胞全体が独立した神経細胞で構成されていることが確知された。

(152) 三品・前掲 229-241 頁、池谷・前掲 46-48 頁、清野・前掲 364-403 頁、大隅・前掲 1-10 頁、甘利／岡本・前掲 5-42 頁、村上・前掲参照。ヒトについては、澤口京子「脳の進化」こころの科学 100 号（2001 年、日本評論社）所収 41-50 頁、動物の神経系の進化については、丹羽尚／岡部正隆／広海健「神経系の進化」科学 835 号（2002 年、岩波書店）所収 315-322 頁等参照。

(153) 清野・前掲 22-52 頁、馬場・前掲 1-55 頁参照。

それでも、神経細胞は網状になっているという考え方が依然主流であったが、1872年ゴルジが脳の素材を扱う新しい方法を発見して、ニューロン全体を見ることにより、ニューロン説が確認され現代神経科学が始まる。このゴルジ法を使って、カハールが、樹状突起というニューロンから延びる腕の先から生えた無数の小さな突起を初めて描写し、また樹状突起の端が周囲の細胞につながっていないという結論が承認された。ここに神経細胞学が誕生することになる。

脳の回路(コネクトーム)の作成が課題となったとき、第1に生きた動物のニューロンを可視化できなければならない、第2に脳のニューロンも、構造や機能の特徴が似たタイプごとに分類し、そして個々のものから集合全体へと一本化しなければならない、第3には多くのニューロンとそのつながり方を可視化しなければならないという課題が出てくる。この課題に対処する道を見つけたのは、下村、チャルフィー、チェンの研究成果である「緑色蛍光タンパク質」(GFP)の発見とその変色技術である。ゴルジ染色から、GFP法、そして、ブレインボー法を使い、さらに高度画像化技術、共焦点顕微鏡、二光子励起レーザー顕微鏡、蛍光顕微鏡、電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡、逐次ブロック面走査型電子顕微鏡、ナノ顕微鏡、STED顕微鏡などの研究装置、さらには拡散テンソル画像法、MRI(磁気共鳴画像法)、fMRI(機能的磁気共鳴画像法)、拡散強調MRI、PET(陽電子放射断層撮影法)、MRA(磁気共鳴血管造影法)などの画像技術の進化改良がその研究を支えている⁽¹⁵⁴⁾。

この機能的神経画像化に関して、ハーシュは、クリックの「人は、つまりその喜びと悲しみ、記憶、野心、自分が自分であり、自由意志があるという感覚は、実は、神経細胞とそこに参入する分子の広大な集団のふるまいにすぎない」という仮説を承認し、心と脳の問題は、神経マーケティング、神経経済学、神経政治学、神経哲学、神経倫理学、神経法学などの合成語を生み、ニューロンを中心とする「生命科学」研究という領域及び「意思決定科学」というような新しい分野の急速な発展につながった、と指摘する⁽¹⁵⁵⁾。

(154) カール・シュノーヴァー『脳の歴史 脳はどのように視覚化されてきたか』(2011年、河出書房新社) 6-153頁。また、池谷・前掲 14-36頁にも美しい画像がまとめられている。

(155) シュノーヴァー・前掲 22頁

(イ)構造

ヒトの脳は外観すると、頭蓋骨の中にある脳脊髄液に、大脳、小脳、脳幹が浮かんでいる状態と言われる。大脳は、しわが盛り上がった脳回と凹んだ脳溝（外側溝<シルビウス溝>・中心溝・頭頂後側溝<頭頂後頭溝>）によって、境界が認識される。それにより前頭葉、頭頂葉、後頭葉、側頭葉に分かれる。また上から見ると大脳縦裂により、右大脳半球と左大脳半球（右脳と左脳は交叉支配）に分かれる⁽¹⁵⁶⁾。

それぞれを内部から見ると、脳幹は、間脳（視床と視床下部）、中脳（被蓋・中脳蓋）、脳下垂体、橋、延髄、松果体からなる。大脳は大脳皮質（灰白質）、白質、大脳基底核（尾状核、淡蒼球、被殻等）、左右の半球をつなぐ脳梁からなる。また、左右1対の脳脊髄液で満たされた脳室がある。脳幹は、生命活動の中核として、嗅神経、視神経以外の10対の脳神経（動眼神経・滑車神経・三叉神経・外転神経・顔面神経・内耳神経・舌咽神経・迷走神経・副神経・舌下神経）が出ている。

人間の特徴の基礎を形作るのが「大脳皮質」であり、脳の総重量約1400gの約85%を占める終脳の大きな部位である。大脳皮質は、感覚・情報の統合、認知（知覚・思考）、運動指令、人間の言語機能のほか、意思決定や精神機能等において重要な役割を果たす。その大脳皮質は、機能により領野に区分される。1909年にブロードマンによって作られた大脳皮質の領域地図が今でも基本となっている。領野は大きく3区分されている。「感覚野」（視覚野・聴覚野・味覚野・体性感覚野）、感覚野に集まる情報を統合し処理する「連合野」、そして運動の命令を出す「運動野」である。

前頭葉には、一次運動野、運動前野（運動連合野）、前頭前野（前頭連合野）、前頭眼野、ブローカ野（運動性言語の中核）がある。頭頂葉には、一次体性感覚野、体性感覚連合野、頭頂連合野がある。側頭葉にはウェルニッケ野（知覚性言語の中核）、一次聴覚野、聴覚連合野、味覚野、側頭連合野がある。後頭葉には、一次視覚野、視覚連合野がある。

(156) 伊藤功 / 市川真澄『脳の左右差 右脳と左脳をつくり上げるしくみ』（2018年、共立出版）は、右脳と左脳の非対称性について、分子、細胞、シナプス及び神経回路のレベルで詳しく論じている。また、甘利 / 岡本・前掲32頁、ガザニガ・前掲『右脳と左脳を見つけた男』、稲場・前掲参照。

そして、大脳皮質の内側に、大脳辺縁系と大脳基底核がある。

大脳辺縁系は、帯状回、脳梁、脳弓、扁桃体、海馬、乳頭体等で構成される。大脳辺縁系の持つ機能は動物に共通し生存に不可欠な古くからある脳とされる。大脳辺縁系は、本能や恐怖といった無意識に出てくる原始的な感情や物事に対する意欲、記憶、自律神経系の活動に関わるとされる。

大脳基底核は、大脳辺縁系よりさらに深部にある線条体（尾状核・被殻）、淡蒼球、黒質、視床（前核・外側核・内側核・網様核）、視床下部等から構成される。大脳基底核は、表情の変化、運動の開始や中断等に関わると考えられる。

小脳は大脳の10%の重さ、表面積は75%、神経細胞は800億個以上で大脳より多く、筋肉のバランスを調整して、平衡と姿勢の維持、大脳の指示通りに動いているかの確認、誤差の修正等を行っていると考えられる。

(ウ)機能

脳の構造と領域を概観したところで、主な機能を簡単に押さえておきたい。

まず、終脳では、「嗅球」が鼻からの匂いを受けとり、「嗅皮質」がその情報を処理し、「海馬」が学習・記憶に関わり、「線条体」が運動機能をコントロールし、「扁桃体」が好き嫌い・快不快等の情動に関与する。「大脳皮質」はこれらの感覚情報を通して運動指令を出す。間脳では、「視床」が様々な情報集計を行い、「視床下部」がホルモン調整する。後脳では、「小脳」が運動学習を担い、「橋」が、感覚入力や運動出力に関わる。髄脳（延髄）では、聴覚・味覚・体性感覚の入力、顔や舌の筋肉運動、内臓感覚と運動調整が行われている⁽¹⁵⁷⁾。

かつて、マクリーンは、三位一体説を以下のように主張した。すなわち、「人間の脳は、長い生物進化の歴史を内蔵している。人間が前期哺乳類から受け継いだ大脳辺縁系（情動脳）内で内部世界が外部世界に出会う場所が確信の座であり、この確信を定例化して表現したいという大脳新皮質（理性脳）の衝動は、人間が爬虫類から継承した大脳基底核（反射脳）から生まれてくることを神経生理学的、臨床的研究によって示し⁽¹⁵⁸⁾、「理性脳、情動脳、反射脳が一体となった“主観脳”を研究する“エピステミクス”」の提唱をした⁽¹⁵⁹⁾。

(157) 理化学研究所・前掲神経編 3-6 頁

(158) ポール・D. マクリーン『三つの脳の進化』（1994年、工作舎）12-13 頁

(159) マクリーン・前掲 102 頁

しかし、かつての「脳機能局在論」も破綻し、脳の進化から新たな視点を提供したマクリーンの三位一体説も、現代の脳神経進化学の研究成果により、否定されている⁽¹⁶⁰⁾。

(エ)ニューロン（神経細胞）

ヒトの体のデータ処理系については内分泌系、免疫系、神経系の3系統があり、各ネットワークを通じて信号伝達について共通性があるとされる。ここでは、神経系について見る。

脳の細胞は、ニューロン（神経細胞）とグリア細胞からなる。ニューロン（神経細胞）の数は、1000億個（大脳数百億、小脳800億）と言われている。通常の細胞の寿命は10年ぐら이다か、ニューロンは100年と言われる。

脳を構造的に支柱・枠組みの如く支えているのが「グリア細胞」である。グリア細胞は、アストロサイト（星状膠細胞、血液から栄養分を摂取しニューロンに供給し、ニューロンでは合成できないアミノ酸を合成している）、オリゴデンドロサイト（希突起膠細胞、ニューロンの軸索に何重にも巻きつきミエリン（髄鞘）となり、ニューロンの伝達速度を約100倍にする）、ミクログリア（小膠細胞、中枢神経系における免疫担当細胞となる）、上皮細胞等で構成されている。グリア細胞は、ニューロンを保護し検証し修理していると考えられるが、もっと秘めた機能があるのではないかとして大きな研究課題ともなっている⁽¹⁶¹⁾。

ニューロンの基本的構造は、①「細胞核」を中に持つ「細胞体」、②細胞体

(160) 理化学研究所・前掲神経編 62-63 頁には、現在では、魚類、両生類さらには爬虫類にも好き嫌いの情動があること、ヒトにおいて情動をつかさどる「扁桃体」、学習に関わる「海馬」、さらには複雑な情報処理を「大脳新皮質」に関する遺伝子群が、魚類でも見つかってきたため、「基本的な脳の領域は、どの脊椎動物でも共通である」と考えられるとして、その説を否定している。さらに、大隅・前掲 10 頁、村上・前掲 126-127 頁でも触れられているが、同じく否定されており、詳しくは同書参照。現在では、神経ネットワーク論が主流になっていると言えよう。なお、理化学研究所・前掲神経編 64-88 頁は、脳の発達について、①神経系の初期発生、②脳の領域化、③細胞の分化、④軸索の伸長、⑤樹状突起の発達とシナプスの形成、⑥神経回路網の再編が、それぞれ独立したものではなくオーバーラップしながら進んでいくと説明している。

(161) 浅野 / 藤田・前掲 109-176 頁参照。

から木の枝のようにたくさん伸び、他のニューロンから情報を受け取る「樹状突起」(記憶に関わるスパインがある)、③細胞体から一本長く伸びて電気信号を伝える細長い繊維である「軸索」、④軸索の末端にあり他のニューロンとのつながりを形成する、多くの複雑なヒモ状の「シナプス」からなる。軸索には、細胞体から出るところに軸索小丘とミエリンに包まれる部分及びその間にある規則的なくびれとなるランビエ絞輪がある。

軸索末端のシナプスと他の細胞体の樹状突起との間には、シナプス間隙があり、シナプスは、カルシウムイオンが通過するカルシウムチャンネルを備え神経伝達物質を蓄えており、カルシウムの取り込むことにより、神経伝達物質を放出する。他の細胞体の樹状突起は、神経伝達物質が届くと受容体(レセプター)の穴が開き、神経伝達物質と共にナトリウムイオンが流入し、化学物質が電気信号に変わる。従って、ニューロン間の情報伝達は、電気信号と化学物質で行われているとされる。神経伝達物質は100種以上あるが、よく知られているものは、小分子伝達物質(小さな有機分子)として、アセチルコリン、ドーパミン、ノルアドレナリン、セロトニン、グルタミン酸、 γ -アミノ酪酸(GABA)、グリシン、ヒスタミン等がある。神経ペプチド伝達物質(アミノ酸がつながる大きな分子)としては、 β エンドルフィン、オキシトシン等がある。神経伝達物質は、ニューロンにより異なり、興奮(アゴニスト)と抑制(アンタゴニスト)の機能を持っている。

このニューロンは、「中枢神経系」(CNS/central nervous system)と「末梢神経系」(PNS/peripheral nervous system)となり、体中に張り巡らされている。

中枢神経系は、「脳」(終脳・間脳・中脳・後脳・髄脳)と「脊髄」から構成される。末梢神経は、外界からの感覚刺激を受容してそれに反応する「体性神経系(動物神経系)」として「感覚神経」と「運動神経」が、体内からの刺激に反応して意思と関係なく様々な臓器の活動(呼吸、循環等)をコントロールする「自律神経系(植物神経系)」として「交感神経」と「副交感神経」が区別される。脳領域との関係としては、ペンフィールドの一次感覚野及び一次運動野における「ホムンクルス(脳の中のかびと)」が、図解⁽¹⁶²⁾される。

(162) ポール・チャーチランド『物質と意識 脳科学・人工知能と心の哲学』(2016年、森北出版) 231頁、Göran Lundborg『手に映る脳、脳に宿す手 手の脳科学 16章』(2020年、医学書員) 116頁、M・シュッピツァー『脳 回路網のなかの精神 ニューラルネットが描く地図』(2001年、新曜社) 108頁。

体性神経系としては脳から、12対の脳神経（感覚ニューロン、介在ニューロン、運動ニューロン）が出ており、脊髄から31対の脊髄神経が出ている。また自律神経系として挙げられる交感神経系は、ヒトが活動時等の興奮状態にある時は、瞳孔が拡大し、心臓の拍動が速くなったり胃や小腸が弛緩したりする反応をする。逆に、睡眠時等の副交感神経が強く働いている時は、瞳孔の収縮、心臓の拍動抑制、胃や小腸の収縮が起きる。このことから交感神経と副交感神経は光と影あるいはコインの裏表のように臓器のバランスをコントロールしていることになる⁽¹⁶³⁾。

ニューロン研究は、その重要性から法学などの他領域を含め⁽¹⁶⁴⁾、精力的に行われ発展してきている。ここでは、数個の特性を取り上げる。まず、ニューロンの数について、胎児の時に大量に生産されるが、出生後、徐々に減数して必要なものだけ残っていく。なぜ、失われるニューロンが多く形成されるかということについては、生後に置かれるあらゆる環境に対応できるようにするためであり、脳内に柔軟なニューロンという形で大量に保持できるように選択しているのではないか、換言にすれば、大脳新皮質の大型化に対応できる可能性を保持していると言えよう。ただし、生後の生存環境によって、不用なものは消滅する。

また、ニューロンは「可塑性(可塑的性質)」を持っている。可塑性というのは、形を変えても元に戻るという弾性の逆で、いかなる形にも変形ができる柔軟さを持っていることである。プラスチックがその例である。可塑性は、スパインの可塑性、スパイクタイミングの可塑性、ニューロンの可塑性、脳のネットワークの可塑性、延いては脳全体の可塑性というレベルで捉えることができるような事例が検証されている⁽¹⁶⁵⁾。この可塑性によって、個人の個性が生まれると思われる。

(163) 湯浅資之『ヘルスプロモーションの原点回帰 知れば深まる!健康政策とグローバルヘルスの立脚点としてのヘルスプロモーション戦略』(2021年、ライフ出版)参照。

(164) 小久保智淳「神経法学 神経科学技術の憲法的統制に向けて」法学政治学論究 139号 133-176頁(2023年)、松村格『刑事責任問題の核心 意思の自由と脳科学』(2023年、八千代出版)参照。関連して、桜井芳生他『遺伝子社会学の試み 社会学的生物学嫌いを超えて』(2021年、日本評論社)参照。

(165) 甘利/古市・前掲参照。

さらには、「ヘブ則」と言われる法則、すなわちニューロンは使用すればするほど増強される、つまりシナプス強度を上げることができるという因果である。これは、長期記憶とも密接に関係していることが、共通の認識になっている。ヘブ則は、人の熟練の根拠となるのではないかと思われる。

加えて、ヒトは、「物まね細胞・ミラーニューロン」を持っている。ミラーニューロンは、サル脳の研究から発見されたが、その後、ヒトにも存在するのではないかと実験が行われた。1996年にリゾラッティの研究チームがそれを発見した。「他者の行為が持つ意味を理解するのに運動知識が決定的役割を果たしていること」、すなわち「運動知識という様式を通した場合にだけ、『見る側』は、観察している行為に対してあたかも自分が行っているかのような一人称の感覚を持ち、その結果、その行為の意味を直ちに与えられることができる」⁽¹⁶⁶⁾と言う。ミラーニューロンは、サルにおいて実行される行動と観察される行動が厳密には一致しない広義一致ミラーニューロンと厳密に一致する厳密一致ミラーニューロンに区別されるが、論理的に関係すること、抽象的に行動すること、意思伝達に関係すること、さらには他者の行動や意図を察知する反応を行っていることがわかっている⁽¹⁶⁷⁾。これら脳科学的な研究を基礎に、ヒトのミラーニューロン研究は、共感脳（社会脳）⁽¹⁶⁸⁾あるいは他我問題、他者愛・利他心（倫理・道徳）に深く関わって進められている。

(166) リゾラッティ / シニガリア・前掲 158 頁

(167) イアコポーニ・前掲 13-63 頁参照。

(168) フランシス・d. ヴァール『共感の時代へ 動物行動学が教えてくれること』（2010年、紀伊國屋書店）参照。マイケル・S. ガザニガ『人間とはなにか（上）脳が明かす「人間らしさ」の起源』（2018年、筑摩書房）では、「私たちには、行為とその行為の意図を理解するミラー・システムがあり、このシステムは模倣や情動の認識を通して学習にも関係している。これが情動認識その一、つまり基本的情動認識だ。私たちは、人から人に伝わっていくある種のシミュレーションの存在を裏付ける有力な根拠を確立したかのように見える」（298-299頁）と言うが、人間にとっては、ミラーシステム一辺倒ではなく、「人は随意に意図的に一つの抽象的な視点から別の抽象的な視点へたやすく柔軟に切り替えられる。私たちはシミュレーションしている情動を想像力だけで巧みに操れる。視点を変えれば違う情動のシミュレーションにつながりうる」（327頁）として、シミュレーションを強調する。

(オ)ニューロンのネットワーク

ここまで脳の進化、脳の構造、脳の機能、その実体でもありつながりでもあるニューロンを見てくると、脳の活動自体は固定的で静的なイメージが伴うが、現実とは全く異なっていることがわかる。脳はニューロンやグリア細胞の塊でありその「ニューロンのネットワーク」にこそ、人間活動を支える基盤があると言える。脳内ネットワーク自体は、大脳新皮質に特徴的に見られるが、それらは大脳辺縁系や大脳基底核とも複雑な連絡経路を持っている。

通常、ニューロンのネットワークとして、①中央実行ネットワーク（集中ネットワーク）あるいはワーキングメモリネットワーク（WMN）、②デフォルトモードネットワーク（DMN）、③顕著性ネットワークが、主たるものとして取り上げられる。ただ、人間に認められる個別的特性として、背側注意ネットワークのような注意、視覚、聴覚、嗅覚、感覚、性等に関するネットワークもあり、また、時間認識や、空間認識さらには言語学習に関するネットワークも研究されている。これらのネットワークは、認知科学と脳科学の重要な結合部分であって、多くの研究成果が公表されている⁽¹⁶⁹⁾。

ここでは、上記3つのネットワークを見る。

①中央実行ネットワーク（ワーキングメモリネットワーク）は、人間が覚醒している時に、意識・気づき、短期記憶、主体的活動等を行うために機能するネットワークである⁽¹⁷⁰⁾。②デフォルトモードネットワークは、人間が覚醒しているが、脱力してぼーっと気を抜いている状況の時に機能するネットワークである。空想や想像、ひらめき、長期記憶の定着等の内面的な機能を担ってい

(169) マイケル・S. ガザニガ『<わたし>はどこにあるのか ガザニガ脳科学講義』（2014年、紀伊國屋書店）は、「私たちが持つ無数の認知能力は、脳のなかで担当領域がきっちり線引きされており、もちろん神経ネットワークや神経系も領域によって異なっている。そのいっぽうで、同時並行処理が行われる複数の神経系も脳のあちこちに配置されている。制御系は単一ではなく、複数あるということだ。自分が何者かという意味づけはそんな脳から生まれているのであって、外からの働きかけに従っているのではない」（57頁）と言う。ネットワークは、領域論を否定するものではなく、複数の並行処理システムと捉えていると考えられる。

(170) ターケル・クリングバーク『オーバースルーする脳 ワーキングメモリの限界への挑戦』（2011年、新曜社）参照。

るネットワークである⁽¹⁷¹⁾。③顕著性ネットワークは、中央実行ネットワークとデフォルトモードネットワークの切り替えを行い、情動や報酬等に関わり、また身体の情報を集め意識させるネットワークである⁽¹⁷²⁾。

これら3つのネットワークを見るだけでもヒトの存在を支える「恒常性維持（ホメオスタシス）」的機能を有していることが理解される⁽¹⁷³⁾。ヒトの生存は「興奮」と「抑制」そしてその「切替・調整」という3つの柱が必要であることが、脳科学的に実証されていると思う。

(3) 脳の具体的機能特性

(ア) 情動と感情

ヒトの行動を支配するものとして、情動と感情は重要であるが、一般に理性に対立するものという考え方を背景として、低い評価を伴ってきた。一方で、脳科学的に見た場合には、脳の全体構造と機能、とりわけ脳機能としてのネットワークという視点から、それらを客観的に見ることができるのではないかと

(171) 福山秀直「デフォルトモード・ネットワークとは」 苧阪直行『社会脳科学の展望 脳から社会をみる』（2012年、新曜社）163頁参照。

(172) 小谷泰則「心の動きと体をつなぐ脳内3つの『ネットワーク』」（ヘルシスト270号、2021年）、<https://healthist.net/medicine/2106/>、 越野英哉 / 苧阪満里子 / 苧阪直行「脳内ネットワークの競合と強調 デフォルトモードネットワークとワーキングメモリ ネットワークの相互作用」 Japanese Psychological Review 2013, Vol.56 376-391 https://www.jstage.jst.go.jp/article/sjpr/56/3/56_376/_pdf 参照。リンデン・前掲『脳はいいかげんにできている』は、脳はインテリジェント・デザインされているのではなく、「遺伝子の複製と淘汰によって、結果として生じるだけのものだ」（332頁）と念を押す。

(173) 一つの安定した状態を保とうとするのがホメオスタシスであるが、これに加えて、脳には、身体のニーズが生じる前にそれを自動的に<予測>し、バランスをとる準備を整えるために「アロスタシス」という、いわば過去の実績に基づく身体管理機能が脳科学的に存在する。詳しくは、リサ・F. バレット『バレット博士の脳科学教室 7½章』（2021年、紀伊國屋書店）17頁以下参照。

(174) ニコラス・ウェイド『心や意識は脳のどこにあるのか』（1999年、翔泳社）13-57頁、59-124頁、櫻井武『「こころ」はいかにして生まれるのか 最新脳科学で解き明かす「情動』』（2018年、講談社）は、情動を「1 情動とは感情の客観的・科学的な評価である。2 情動は「情動体験」（≒感情）と「情動表出」（身体反応）に分けられ、後者を観察することにより客観的に記載できる。3 情動は脳が作り出すが、その結果、引き起こされた情動表出は脳にフィードバック情報を送り、情動を修飾する」（73頁）と、まとめる。Lundborg・前掲「7 触覚」 「8 感じる脳」 「10 感覚の相互作用」、エックルス・前掲 101-123頁、小野・前掲参照。

思われる。そして情動と感情はどのように理解されるべきかが問われる⁽¹⁷⁴⁾。

まず、心の哲学者エヴァンズの見解を見る。エヴァンズは、情動を、人類を1つの家族に結び合わせる一種の「普遍言語」、人類の生存に欠かせないもの、幸福に至る近道、そして記憶や注意や知覚といった「認知的」能力に影響を及ぼすものとする。その上で、「情動を欠いた生き物は私たちより知性的でないばかりではなく、合理的でもない」とする。この合理性の本質は、「私たち生き物が有する好みというものは、私たちが生得的に受け継いだ生物学的要素に大きく影響されている」。心（情動）がそれ固有の理性をもつとしたときに、そう言い得るのは、情動が、他の精神機能と同じく、自然選択によってデザインされており、私たちは、その助けを借りることで、危険と興奮に満ちた世界において、可能な限り守備よく、生き残りまた繁殖し得る」という「生態学的合理性」⁽¹⁷⁵⁾であると説く。

この情動の持つ合理性は、人間の持つ不合理な面を認めて、「限定された合理性」として位置付けられ、それは「信念と欲求に情動が付け加わることによって実現できる」とする考え方であり、心の哲学の一つの立場として主張される。

情動は、そもそも多義的であるとして、感覚とは異なり心を揺り動かす「感じ」=生理的な変化である「身体的反応」、世界のあり方に関わる「形式的対象」=「志向性」、世界が一定の価値を持つという「評価」=評価に伴う「動機づけ」「注意の方向付け」「推論の方向づけ」、特徴となる「表情」、さらには社会的動物においては「集団情動」ないし「共有情動」があることなどが確認される。

また、前もって教育や学習ができるとして「情動の適切さを情動の合理性として捉え直すことが可能であるように思われる。情動は間接的に制御可能であり、それゆえそれぞれの状況にふさわしい情動を抱くべきで」あり、個人は「通時的責任」を持つことにより、限定された合理性が定まるとする⁽¹⁷⁶⁾。なお、

(175) エヴァンズ・前掲 174-175 頁

(176) 信原幸弘「よみがえる情動の哲学」『新・心の哲学Ⅲ 情動篇』（2014年、勁草書房）所収 1-28 頁参照。心理学の研究状況について、ランドルフ・R. コーネリアス『感情の科学 心理学は感情をどこまで理解できたか』（1999年、誠信書房）では、①ダーウィン説、②ジェームズ説、③認知説、④社会的構築主義説が、検討されている。なお、感性について、桑子敏雄『感性の哲学』（2001年、NHK出版）は、情動とも感情とも異なるとして、身体的自己と環境とのかかわりを捉える認識能力であり、価値判断能力であるという。

情動は、ヒトの有する物語性と不可分であることが強調される。

情動に深く関わる表現型としては、「攻撃」「快感」がある。そこで、まず動物学者が攻撃をどう考えているかを見る。その後で、情動の基盤となるものの中から「快感」あるいは「報酬」を脳科学者はどうみているか探る。

動物学者としてローレンスは、「攻撃」しかも「同一種内での攻撃」を次のように考えた。「種の内部のものどうしの攻撃は、決して悪魔とか、破滅の原理とか、まして『つねに悪を欲しながら善を生み出す力の一部』などではなく、それどころか明らかに、あらゆる生物の体系と生命を保つ営みの一部であることがはっきりしてくる。生物はすべて、この世のものがみなそうであるように、機能錯誤に陥って生命をだめにすることがあるにせよ、やはり有機的な発展という大きな事象によって善へ向かうように定められている」⁽¹⁷⁷⁾。その上で、「グループのメンバーが互いに相手を良く知っており、理解し、愛していればいるほど、攻撃欲をせき止めるのはいっそう危険なこと」だ⁽¹⁷⁸⁾。だから、儀式的不動なこと、儀式的機能の不可欠なことを強調する⁽¹⁷⁹⁾。

そして、動物を対象に、「無名なもののたちの集団」では、「無名の群れの形成と個人的な友情とは互いに相入れぬものであって、その理由は個人的友情というものが奇妙なことにはつねに攻撃的行動とからみあっている」。このような動物では攻撃性の消失と共に個体の結合も壊れてしまうという⁽¹⁸⁰⁾。

「知り合いがいるが愛なき集団」では、反発的な攻撃性の減少も、友であることによる牽引作用も、ともに当の個体が知り合いであることの程度によって決まることになる⁽¹⁸¹⁾。

そして、「尊敬と嫌悪を等しく起こさせる集団」においては、絶えず戦争状態にあるということになり、闘争に適した方向へ強力な淘汰圧が働き、闘争力においてわずかでも遅れを取る群れはたちまちに滅び去ってしまう⁽¹⁸²⁾という。それでも、動物的な衝動に打ち勝ちその種の特徴的な社会秩序の形を規定

(177) コンラート・ローレンツ『攻撃』(1985年、みすず書房) 78-79頁

(178) ローレンツ・前掲 89-90頁

(179) ローレンツ・前掲 120頁

(180) ローレンツ・前掲 210頁

(181) ローレンツ・前掲 220頁

(182) ローレンツ・前掲 233-234頁

するという方法が見出される。

人間においても、愛と友情の感情という形でその最も純粹かつ高貴な姿を示していることでその働きを類推させる。だが、社会的攻撃性を消滅させるのに必要な刺激状況を作り出しているからこそ、党派に分裂する。これが人間のもつヤススの双面である。…人類の種内攻撃性は、完全には取り払えないが、人類にとっての希望は芸術と科学そして笑いとユーモアであるという⁽¹⁸³⁾。

神経生物学者でノーベル賞受賞者のエーデルマンは、感情と情動について、「感情は意識状態の一部であり、それが自己と関わる時にクオリアの概念と連合する過程でもある。それは情動ではない。というのは情動は感情を意思と判断とにきわめて複雑な仕方では混ぜ合わせる強い認知的成分であるからである。情動はそれがあらゆる他の過程に（それぞれに特異的な仕方では）混じるといって、もっとも複雑な心的状態または過程と見られる。それもまた歴史的社会的基礎を有するという事実によって、簡単ではない」⁽¹⁸⁴⁾と、言う。

次に神経科医で神経科学者のダマシオの情動と感情に関する見解を見る。

脳構造として「有機体が意識していない反応選択、つまり意図されていない反応選択は、進化的に古い脳構造で連続的に起こっている」。一方、「社会的な有機体が複雑な状況に置かれ、不確かさを前に意思決定するよう求められるとき、その有機体は新皮質という進化的に新しい脳の領域のシステムを使わなければならない。新皮質の拡大と特殊化、そして環境の複雑さと予測不可能性、この2つが密接に関係している」⁽¹⁸⁵⁾と前提する。別言すれば、「合理性の機関は伝統的に<新皮質的>であるとされてきたが、その機関は、これまた伝統的に皮質下のとされてきた生体調整機関なしには機能しないのである。つまり、自然は合理性の器官を生体調整の上に組み立てただけではない」。そこで、「情動と感情が合理的のプロセスと非合理的のプロセスの、そして皮質構造と皮質下構造の架け橋になっている」⁽¹⁸⁶⁾とする。

また、人間が生まれて早い時期に経験する情動を「一次的情動」（生得的）、

(183) ローレンツ・前掲 各章参照。

(184) G・M. エーデルマン『脳から心へ 心の進化の生物学』（1995年、新曜社）216頁

(185) アントニオ・ダマシオ『生存する脳 心と脳の身体的神秘』（2000年、講談社）210頁

(186) ダマシオ・前掲『生存する脳』210-211頁

この初期の情動の基礎の上に徐々に構造が組み立てられていく大人の情動を「二次の情動」(個人の経験)と呼ぶ。情動の本質は、「特定の実在や出来事と関連する思考の内容、その内容に対応する特定の脳システムの制御下で、神経細胞の集団によって多数の器官に引き起こされる身体状態の一連の変化」であると主張する。

一方、「情動」(emotion)と区別される「感情」(feeling)⁽¹⁸⁷⁾は、「身体的変化が起こると、われわれはその存在を知ようになり、その展開を連続的にモニターする。自分の身体状態の変化を知覚し、何秒、何分と、その展開を追っていく。その連続的なモニタリング・プロセスが、あるいは、特定の内容についての思考が進行している最中に身体が起こしていることを経験すること」⁽¹⁸⁸⁾を本質とする。

その上で、「感情は新皮質を含むさまざまな神経的レベルで表象されている。ここでは、他の感覚チャンネルによって認識されるすべてのものと、神経解剖学的に、そして神経生理学的に同等である。しかし、感情は身体と不可分につながっているから優先的に扱われ、われわれの精神生活にすみずみまで入り込む優越的地位を有している」⁽¹⁸⁹⁾と結論する。

正確な因果関係の感覚は、「まず<原因の実体>に対する表象、ついで<現在の身体状況>に対する表象、そして「第三者」の表象である。言い換えれば、

(187) ダマシオ・前掲『生存する脳』は、有名になったソマティックマーカー仮説を主張している。「特定の反応オプションとの関連で悪い結果が頭に浮かぶと、いかにかすかであれ、ある不快な「直感」(gut feeling)を経験する。その感情は身体に関するものなので、私はこの現象に「<ソマティック>な状態」(somatic state)と言う専門語を付した」。このソマティックマーカーは、「特定の行動がもたらすかもしれないネガティブな結果にわれわれの注意を向けさせ、…自動化された危険信号として機能する」。すなわち、「スマティックマーカーは、意思決定の正確さと効率を増している」と、主張している(270-271頁)。茂木健一郎『脳内現象“私”は いかにか創られるか』(2004年、NHK出版)では、感情は、「不確定な状況下での行動決定をうまくこなすために、人間を含む生き物の感情のシステムは発達してきたと考えられる」(131頁)と言う。

(188) ダマシオ・前掲『生存する脳』233頁。同『ダマシオ教授の教養としての「意識」機械が到達できない最後の人間性』(2022年、ダイヤモンド社)参照。

(189) ダマシオ・前掲『生存する脳』250頁

ある実体を信号化して、しかるべき初期感覚皮質中にトポグラフィ的に構造化された表象を過渡的に形成する脳活動、身体状態の変化を信号化して初期体性感覚皮質中にトポグラフィ的に構造化された表象を過渡的に形成する脳活動、そしてそれからのフィードフォワード神経結合によりそれら二つの脳領域から信号を受け取っている集合域の表象」の三つのプレーヤーによると言う⁽¹⁹⁰⁾。

哲学者・認知科学者のサガードは、「心理学者と哲学者は、感情を、(1)自身の目標が達成された割合に関する認知的評価、あるいは、(2)生理学的な状態に対する知覚のどちらかとして理解すべきか論争を続け」ているが、このような評価と知覚を同時に達成できること、すなわち、それらを概念や信念等の認知的表象と動的に統合していることを示唆する⁽¹⁹¹⁾。

理化学研究所記憶神経回路研究チームのチームリーダーの一人であるJohansenは情動と記憶との関係について「情動と記憶は、行動適応的に導くという意味では、人間に限らず、さまざまな動物にも観察できる進化的なシステムである」、その例として両者の関係を、扁桃体で起きる恐怖記憶（感覚刺激と不快な出来事<嫌悪的刺激>の結びついた記憶）や恐怖学習に対して、認知や理性や意欲等、高次脳機能の生成に関わる前頭前皮質が持つ消去記憶によって、それを抑制できると説明する⁽¹⁹²⁾。

なお、情動、感情、記憶と密接に結びつく「快感」（報酬）について、神経学者リンデンは、「行動は苦痛に後押しされるだけでなく、快感に引っ張られる」

(190) ダマシオ・前掲『生存する脳』254頁、同『無意識の脳 自己意識の脳 身体と情動と感情の神秘』（2001年、講談社）、同『感じる脳』（2005年、ダイヤモンド社）において、感情と心と意識と記憶及び理性との関係について論じられている。また、同・前掲『進化の意外な順序』において、「身体と神経の作用は、末梢神経系から大脳皮質やそのすぐ下にある大規模な神経核に至るまで、複数のレベルで融合している。この事実、ならびに身体と神経系が、ホメオスタシスの必要性に動機づけられて不断のクロストークを行っている事実は、生理学的に見て、感情が純粋に神経的なものでもなければ、身体的なものでもないハイブリッドなプロセスに基づくことを示唆する」（同書173頁）と述べる。

(191) ポール・サガード『脳科学革命 脳と人生の意味』（2013年、新曜社）134頁。なお、統合については、図5-2「認知的評価と身体状態の知覚の両方を受けて、さまざまな脳の領域が相互作用して感情を生成するしくみに関するEMOCON」（143頁）参照。

(192) 理化学研究所脳科学総合研究センター・前掲『つながる脳科学』197-209頁参照。

ということから、脳神経学的に脳の快感回路を中心に論述を展開する。

脳神経学的に、脳の快感回路は、腹側被蓋野 (VTA)、側坐核、内側前脳束、中隔、視床、視床下部等、すべての脳の基部、正中線に沿って分布する構造となっている⁽¹⁹³⁾。哺乳類の報酬回路は、判断、計画、情動、記憶の保持等と関係する脳の中枢と絡み合っているため、複雑化している。また、美德と悪徳は神経から見れば一つであって、どちらを向こうとも、快感が私たちを導いていることに変わりはない。快感が持つ日常的な感覚やその触覚は、快感回路と関連する感覚や感情がつながりあった網の目の中から生じてくる。

快感の反対は痛みではなく倦怠とした上で、痛みについて、感覚的・識別的経路では視床の外側部、つまり正中から離れた部分を走り、触覚や筋の感覚に関係する皮質 (一次体性感覚野) に通じている。一方これと並行して、痛みの情動感覚に関わる経路が、視床内側部を通り、島と前帯状皮質という二つの情動中枢に達していると、説く⁽¹⁹⁴⁾。

その上で、未来社会において、「快感がどこにでもあるありふれたものになったなら、快感を抽象的な観念に結びつける人間の『スーパーパワー』はどうなってしまうのだろう」⁽¹⁹⁵⁾、と結ぶ。

ここまで、他の哺乳類とも共通する脳の機能として情動・感情を中心に見たが、人間の顕著な高次精神機能である記憶・錯誤や意識そして意思決定へと話を進めることにする。

(イ)記憶と錯誤

人間にとって、言語・思考・記憶・認知・学習等の高次の精神作用は、人間社会の文明・文化の基盤を形成する脳の機能特性であるが、既に言語の発生についての脳科学的な研究状況は垣間見た⁽¹⁹⁶⁾。この言語を基礎として思考 (創発思考、物語思考、因果的思考、還元思考、数理思考、統計思考、問題解決型

(193) デイヴィッド・J. リンデン 『快感回路 なぜ気持ちいいのか なぜやめられないのか』 (2016年、河出書房新社) 28-30頁参照。

(194) デイヴィッド・J. リンデン 『触れることの科学 なぜ感じるのか どう感じるのか』 (2019年、河出書房新社) 199-236頁参照。

(195) リンデン・前掲『快感回路』257頁、気谷昭広『「快・不快による支配」からの脱却 脳科学的人間論』(2019年、東京図書出版) 参照。

(196) 本稿4(5)「言語・脳の進化」参照、なお、エックルス・前掲71-100頁参照。

思考、帰納型思考、演繹型思考という大枠の区別のほか、プロトタイプ効果、類推＝アナロジー＜直喩＝シマリー、隠喩＝メタファー＞等）は、様々に展開する。

その際、思考の基盤として、知覚にはじまる情動、感情、さらには言語に関連する思考素材、思考過程、思考結果等は、どのようにヒトに蓄積されるか（記憶の種類）、正確に記憶できるか（記憶錯誤＝誤記憶・偽記憶、記憶の埋め込み）、変化・変容しないのか（変動・変質）、蓄積することができるか（想起可能性、復元力、回復力）、さらにはいつまで蓄積できるか（貯蔵時間）など、記憶に関わる問題が重要な課題として認識される。

『認知科学辞典』によれば、記憶とは、「学習や経験を通して獲得した情報を保持し、必要に応じてそれを取り出す処理や機能のこと」と定義される。記憶の処理段階としては、記銘（符号化）→保持（貯蔵）→想起（検索）という3つの段階がある。記憶の質的な側面については、様々なモデルが提案され記憶の体系的分類がある。保持される情報の時間的要素に焦点を当てた場合は、「1次記憶 - 2次記憶」、「感覚記憶 - 短期記憶（作動記憶） - 長期記憶（手続き記憶）」などがある。保持される情報の質に焦点を当てた場合、「エピソード記憶 - 意味記憶」、「宣言的記憶 - 非宣言的記憶」などがある。なお、想起の意識性に注目した「潜在記憶 - 顕在記憶」の区別は、記憶と意識の関連研究に大きな進歩をもたらしたとされる⁽¹⁹⁷⁾。

記憶の脳内におけるメカニズムについては、記憶の分類と共にかなり詳細なところまで研究が進んでいる⁽¹⁹⁸⁾。例えば、両側「海馬」の損傷によって短期記憶（近時記憶）の障害が発生することが確認され、海馬が「短期記憶」「エピソード記憶」に深く関わっていることがわかる。しかし、「長期記憶」（遠隔記憶）、「手続き記憶」については影響を受けていないために、海馬が関わるので

(197) 日本認知科学会『認知科学辞典』（2002年、共立出版）167頁。なお、横山詔一／渡邊正孝『記憶・思考・脳』（2007年、新曜社）参照、同書は脳との関係を説明している。

(198) 藤田／浅野・前掲 265-284頁参照。横山／渡邊・前掲 76-81頁、エックルス・前掲 151-183頁参照。

はなく他の領域が関わっていると理解されている⁽¹⁹⁹⁾。

ダマシオは、これに関連して、「明確に想起されたメンタルイメージは、おもに、かつて知覚的表象に対応する神経発火パターンが生じたのと同じ初期感覚皮質に、同じ発火パターンを瞬間的に、同時的に活性化することから生まれる」、このトポグラフィ的に構造化された指示的表象は、「私が『集合域』(convergence zone)と呼んでいる小さなニューロン集合体の中に潜在的な神経活動はパターンという形で存在している」⁽²⁰⁰⁾と、主張する。

サイエンスライターであるイングラムは言う。まず、短期記憶を、中央実行系、音韻ループ、視空間的記銘メモという3つのシステムで構成する⁽²⁰¹⁾。その上で、「記憶が元の出来事を大雑把に書き直したカリカチュアで、最近の出来事

(199) 藤田/浅野・前掲 267 頁参照。また、大脳辺縁系の役割が確認されている。エーデルマン・前掲において、1992 年段階で、ある患者の例を取り上げ、「海馬の損失で彼は新しい長期記憶の能力がなくなり、これはついに回復しなかった」(126 頁)と指摘していた。なお、エーデルマンは、神経細胞群淘汰説 TNGS (the theory of neutral group selection) を展開している。それは、脳の構造の著しい多様性と個性と世界は物理法則の拘束を受けながらも無標識であるということを根拠に、記憶の神経淘汰説と概念の神経淘汰説を展開している (同書 117-130 頁)。そして、「概念能力は言語に先立って進化的に発達したものである。それは知覚や記憶に依存するけれども、むしろそれは知覚や記憶の要素から大脳が構成するものである」(128 頁)とする。

(200) ダマシオ・前掲『生存する脳』172-174 頁。同・前掲『無意識の脳 自己意識の脳』では、「情動の感情-身体状態の表象の中にある-は、身体状態の『他の』表象が統合されて原自己がもたらされた『あとに』認識されるようになる。…、ある感情を認識する手段はそれとは別の感情である。しかし原自己、情動の感情、そして感情を認識する感情は、それぞれ進化の異なった時点で、そして今日にあっては個人の発達の異なる段階で、それぞれ生じている」と言う。また、同・前掲『感じる脳』では、「感情移入によって、他人との情動的共感を十分に認識する」、「その状況は我々人間が<意識>と<記憶>という2つの生物学的資性を有していることの結果である」(345-346 頁)と言う。さらに、同・前掲『進化の意外な順序』では、「想起は、私たちを一人の独自の人間にするあらゆる事象の影響を受ける。種々の側面におけるその人のパーソナリティーのスタイルには、認知や感情の様態、アフェクトに関する個々の経験のバランス、文化的アイデンティティ、業績、運が関与しているのだ」(177 頁)と主張する。

(201) ジェイ・イングラム『脳のなかのワンダーランド』(2001 年、紀伊國屋書店) 185-252 頁参照。

や、写真や家族の話などの影響によって形成されている。したがってわれわれは、出来事そのものではなく、自分の記憶を覚えているのである。人間が覚えているのは記憶の最新バージョンだけで、その他の思い出はすべて失われていると考える人」⁽²⁰²⁾に同調する。それゆえ、「例えば、犯罪の重要な目撃者も、法廷で証言をする前にどんな尋問や助言や後押しを受けたか分かったものではない。もし記憶が外部の影響を受けやすいのなら、大学の研究室よりもはるかに大きなストレスを受けそうな法廷と言う環境で目撃者が思い出したことに、どれだけの信頼性があると言えるのだろうか」⁽²⁰³⁾と述べ、「個人的な記憶は本人だけのものでしかない。部分的に他人も知っているところがあるにせよ、最初から終わりまで話を展開できるのは本人の脳だけなのだ。しかし、今明らかにしたように本人の脳でさえ、話が全く正しく語られているわけではない」⁽²⁰⁴⁾と、述べる。

加えて、実際にはその知覚・認知・記憶過程において、錯誤が付きまわっていることを自覚する必要があると言う。例えば、視覚における錯覚現象として、幾何学的錯視がある。つまり、「物理学的表象と知覚的表象が歪んでいる」状態であるが、これは正常な知覚現象である⁽²⁰⁵⁾。また、同じようなものに、日常経験するのが、知覚的順応あるいは残光である。これも、「知覚される色は、光源や物の表面の材質など文字通り環境の要因だけではなく、眼球の光学的構造や網膜の神経学的性質などの生理的・身体的環境によっても規定されている」から、「視覚系の正常な適応機能の反映」⁽²⁰⁶⁾とされる。

確かに、「知覚的推論」においては知識等に影響されることは比較的少ない。しかし、知識や予見の影響を強く被り状況次第で結論が変わる「認知的推論」においては事情が異なる。人間は、「本来無意味な事象の継起に因果関係を見出そうとするヒト生来の傾向」を持つ。また、本来意味やつながりがないとわかっているランダムな出来事や事象にも、意味や因果、あるいは法則を見出そうとする。これは非常に根強い、ヒトの本質的な性向である。また、「ヒト

(202) イングラム・前掲 245 頁

(203) イングラム・前掲 249 頁

(204) イングラム・前掲 252 頁

(205) 日本認知科学会・前掲『認知科学辞典』310 頁

(206) 下條・前掲 31 頁。

はまた、自分の信じたいこと、望んでいることを確認したい欲求⁽²⁰⁷⁾を持つ。

この理由としては、誰でも自分が優れているという根拠を欲している（自己承認欲求）が故に、反対証拠に対して無視ないし忘却するという動機論と、周りは本人に不都合なことは言わないので認知証拠が限られているという認知論がある。そして、これらは結合する。人間は、直感的判断で人々が暗黙のうちに用いている簡単な解法ないしは規則、すなわちヒューリスティック（直感的推論過程）を駆使して意思決定を行う。そこには「内在的で本質的な錯誤」（錯誤は、正常な認知機能の反映であり、その背後には常識・暗黙知がある）が伴う。これは規則的構造的で大抵の場合、役に立つ錯誤ということになる。もう一つには、外在的で偶発的な錯誤もある⁽²⁰⁸⁾。そして、錯誤も脳の世界そしてニューロン（神経過程）の世界へとつながりを持っている。

このように、人間が記憶と錯誤と共に生存していることは、脳が証明することになるであろう。

(ウ)利他性と社会脳

他者理解⁽²⁰⁹⁾については、脳特性の1つとして、ミラーニューロンの存在を、既に確認した。このミラーニューロンは、ヒトが利他性・利他行動を示すことと関係するか、関係する場合、どのような関係性を持つのか。一方、生物学的性向である、個の自己保存、自己肥大（自己拡張）、自己複製との関係、延いては、所属集団との関係が、適応進化的ないしは自然淘汰の観点において、いかに理解

(207) 下條・前掲 50-52 頁参照。

(208) 下條・前掲 51-60 頁参照。

(209) 信原幸弘「第5章他者理解-共感とミラーニューロン」信原幸弘/太田祐史『新・心の哲学 I 認知篇』（2014年、勁草書房）所収 207-252 頁。他者の心を理解する場合、他者の心的状態を命題的に理解する「命題知」と他者の心的状態に適切に応答することができるようになる「技能知」との区別とは別に、他者の心的状態を共有するという形での理解である「共感的理解」、他者の心的状態を暗黙的にシミュレートするという形での理解である「暗黙のシミュレーション的理解」、共有もシミュレーションもしない「知的理解」という区別がある。他人の心的状態は多くの場合、ミラーニューロンの活性化による暗黙のシミュレーションによって理解される。この暗黙のシミュレーションはそれ自体が既に他者の心的状態の理解であり、他者の心的状態への適切な応答ができるようになる機能知である。また、情動の場合、ミラーニューロンによる暗黙のシミュレーションを介して、他者の情動がその表情のうちに知覚される（同書 244-245 頁）、と言う。

されるべきかが問われている。

集団生物学的に見ると、利他性はランダムな相手に対する場合には進化しない。互恵的な利他主義においても、自分が利他的行動する場合の負担と相手から得る利益との関係で、進化は自己利益の確保に従う。血縁間における利他行動は、平均的には同じ遺伝子を持つ確率が高いため、利他行動の受け手が血縁個体であれば自分の適応度の低下分を受け手の適応度の上昇分で補うため、利他行動がとられるとされる。個体群が、サブグループに分かれている時、異なるサブグループで利他行動をとっていた個体同士が同じサブグループに属した場合、どちらかが利他行動をとることになり、一方は利他行動を受けることにより、利他行動は有利になると言われている⁽²¹⁰⁾。

これが、人間関係となると、ある行動がどのような感情や動機、状況によって引き起こされるのかという、利他行動が生起するメカニズムに関する「至近因」、そしてそもそもなぜ人間にはそのような特定の状況で特定の利他行動を引き起こすかというメカニズム（感情や動機、またはそれを引き起こす神経生理学的基盤）すなわち「究極因」の区別を行い、その両者の上で、「適応的基盤」（一見すると損にしかならないように見える協利行動でも、その背後には、協力することが行為者自身に何らかの利益をもたらす仕組み）という観点から、分析が行われる。まず、二者間での助け合いすなわち直接互恵性がある場合、多数間での助け合いすなわち間接互恵性がある場合の利他行動は認められるが、集団内での助け合いについては、社会的ジレンマが生起ないし存在する場合が考えられる。この社会的ジレンマが問題となり、「目の効果」「罰・不利益」「強い互恵性」「競争的利他主義」「連結」などが研究されている⁽²¹¹⁾。

認知神経学者のガザニガは言う。第一段階として、人間には生まれつき非血縁者への利他行動という社会性が備わっている。第二段階として、人口密度の上昇と共に社会を管理し舵取りをするための適応が始まる。自然淘汰と性淘汰によって、脳の増大が始まり、規模が拡大すると社会集団において生き残るために「社会脳」が発達する。社会的協力は、知性から生まれ共進化により発展

(210) 日本生態学会・前掲では、Hamilton ルールの妥当性を説いている（115-127 頁）。

(211) 真島理恵「第1章人間関係の基盤」笹山・前掲所収 1-19 頁参照。

する。ヒトの認知能力から150人から200人規模の集団の形成が可能となる。個人の行動の制限が、最終的に遺伝子変異となり、環境改変という点でニッチ構築を行う(ボールドウィン効果)⁽²¹²⁾と、まとめている。

人間の「社会脳」⁽²¹³⁾の研究は広範化し分化し深化している。社会脳の生成過程や存在構造がわかれば、AIやロボット、遺伝子技術によるヒト改造という未来とも関連することになる。社会脳は、「社会」ということで生物学的な

(212) ガザニガ・前掲『<わたし>はどこにあるのか』179-224頁、同・前掲『人間とはなにか(上)』132-186頁参照。

(213) 荻阪直行編「社会脳シリーズ①～⑨」(2012?2015年、新曜社)参照。

(214) マイケル・グラツィアーノ『意識はなぜ生まれたのか その起源から人工意識まで』(2022年、白揚社)、ファインバーグ/マラット・前掲、アントニオ・ダマシオ『意識と自己』(同『生存する脳』)文庫化(2018年、講談社)、ダグラス・R. ホフスタッター『わたしは不思議の環』(2018年、白揚社)、同『メタマジック・ゲーム [新装版] 科学と芸術のジグソーパズル』(2005年、白揚社)、同『ゲーデル、エッシャー、バッハあるいは不思議の環 [20周年記念版]』(2005年、白揚社)、チャーチランド・前掲、ゲオルク・ノルトフ『脳はいかに意識をつくるのか 脳の異常から心の謎に迫る』(2016年、白揚社)、スタニスラス・ドゥアンヌ『意識と脳 思考はいかにコード化されるか』(2015年、紀伊國屋書店)、マルチェロ・マッスイミーニ/ジュリオ・トノーニ『意識はいつ生まれるのか 脳の謎に挑む総合情報理論』(2015年、亜紀書房)、クリストフ・コッホ『意識をめぐる冒険』(2014年、岩波書店)、信原幸弘・太田紘史編「新・心の哲学」(2014年、勁草書房) [I 認知編、II 意識編、III 情動編]、クリストファー・ボーム『モラルの起源 道徳、良心、利他行動はどのよう進化したのか』(2014年、白揚社)、リンデン・前掲『快感回路』、サガード・前掲、ニコラス・ハンフリー『ソウルダスト <意識>という魅惑の幻想』(2012年、紀伊國屋書店)、Lon Gruen, *Ethics and Animals, An Introduction*, Second Edition, 2011, Cambridge University Press、スーザン・ブラックモア『1冊でわかる意識』(2010年、岩波書店)、マイケル・モーガン『アナログ・ブレイン 脳は世界をどう表象するか?』(2006年、新曜社)、G・M. エーデルマン『心の進化の生物学』(2006年新版、新曜社)、ジュリアン・ジェインズ『神々の沈黙 意識の誕生と文明の興亡』(2005年、紀伊國屋書店)、トール・ノーレットランダーシュ『ユーザーイリュージョン 意識という幻想』(2002年、紀伊國屋書店)、デイヴィッド・J. チャーマーズ『意識する心 脳と精神の根本理編を求めて』(2001年、白揚社)、ピクター・S. ジョンストン『人はなぜ感じるのか?』(2001年、日経BP)、下條伸「(意識)とは何だろうか 脳の来歴、知覚の錯誤」(1999年、講談社)、ダニエル・C. デネット『解明される意識』(1998年、青土社)、デリク・デントン『動物の意識 人間の意識』(1998年、紀伊國屋書店)、ジョン・ブロックマン『<意識>の進化論』(1992年、青土社)等参照。

集団研究と関連を持つ一方、今は医学ないし「脳科学」の諸分野と密接に関連づけて分析されている。

8 意識・自由意志・道徳⁽²¹⁴⁾

ここでは、ヒトは憲法学の所与の前提となる「自由意志」を本当に有しているか、また、その基礎となるの「意識」は脳科学的に解明されているのか、延いてはカント流の「当為・規範」と「存在・事実」の峻別は、ヒトの脳としての根拠を持つのか、この点に留意して、意識・自由意志・道徳を少し見る。

(1)意識

まず、意識の概念を決めておくことが必要となろう。『認知科学辞典』⁽²¹⁵⁾によれば、第一の意識の用法は、「我々が経験として感じている心的過程で・意識の内容は本人のみが経験できる・現象的な感覚質でクオリア」（主観的意識）と呼ばれるものである。これは情報処理的に見た場合、①覚醒（生物的意識）、②アウェアネス（知覚・運動的意識）、③高次の自己意識（自己認識の意識）の三段階から形成されている⁽²¹⁶⁾。第二の意識は、「自己や外界の状態を認識し、これらの情報を総合して用いることに関連した精神活動」をいい「無意識と対比される」とする。

心理学者ジェインズは、各界での大論争を生んだ『神々の沈黙』⁽²¹⁷⁾で、意識に関する研究の歴史を振り返る。まず、物質の属性としての意識と呼ばれるもの、

(215) 日本認知学会編・前掲 22 頁

(216) 伊藤正男『脳と心を考える』（1993年、紀伊國屋書店）162-164頁、従来からの分類である。二度のノーベル賞受賞者 G・M. エーデルマン『脳から心へ 心の進化的生物学』（1995年、新曜社）では、意識の仮定として、物理仮定、進化仮定、クオリア仮定を挙げ、原意識の出現について、辺縁脳幹系回路と視床皮質系回路が必要であり、それらがリンクし概念機能の出現、次に「価値カテゴリー記憶」が発達し、それらがブートストラップ過程を経て進化すると言う。「脳は概念的な『自己カテゴリー化』を行う。自己カテゴリー化は過去の知覚カテゴリーを価値体系と照合することによってできる。これは概念機能を可能とする皮質系の過程である。再入力結合を媒介とすれば、この価値カテゴリー型は世界の出来事と信号の知覚カテゴリー化を行う脳領域とリアルタイムに相互作用する。知覚（現象）的体験は進行中の一組の知覚カテゴリー化の概念記憶による相関から発生する。原意識は言うなれば「記憶された現在 (remembered present) である」(131-143頁参照) と言う。

(217) ジュリアン・ジェインズ『神々の沈黙 意識の誕生と文明の興亡』（2005年、紀伊國屋書店）参照。ジェインズは、人間は紀元前 2000 年期末まで意識を持たなかったという。

私たちの内観において感じる一連の主観的状态は、系統発生的な進化の過程をずっと遡り、相互に作用する物質的な基本的な属性にまで辿ることができるという「物質の属性としての意識」、次に意識とは物質自体に帰着せられるものではないが、あらゆる生命体の基本的な属性であるという「原形質の属性としての意識」、そして、意識が生まれたのは、生命がある程度進化した特定の時点、すなわち連合記憶あるいは学習の出現であるとする「学習としての意識」、言葉を話し、文明や倫理観や知性を持つ人類と類人猿との間のこの不連続性を認めることによって、科学者の多くが立ち戻った「形而上の付与物としての意識」、形而上学の考察に対し進化論が主張されることにより、しだいに唯物論に傾く「無力な傍観者論」、無力な傍観者という立場から意識を助け出し、意識も進化のある時点で個々の構成要素からは導かれないう形で「創発」したのだという「創発的進化」、意識は存在しないとした「行動主義」、意識の実在を人体構造に見出そうとし、思考を特定のニューロンとして、気分を特定の神経伝達物質として考え、意識を宿す脳の部位を見つけ、その構造上の進化を辿りさえすれば、意識の起源の問題は解決できるとし、その答えとして、小さな介在ニューロンが網状に絡まってきており、脳幹にある「網様体」に注目し、網様体が脊髄の上端から脳幹を経由して視床と視床下部へとつながり、そこへ感覚神経と運動神経の側枝が集まっていることから「網様体賦活系としての意識」を取り上げて検討している⁽²¹⁸⁾。その上で、遠い昔、人間の心は、命令を下す「神」と呼ばれる部分と、それに従う「人間」と呼ばれる部分に二分されていたという<二分心>の人間を前提に議論を進める。文字と比喩の発達により<二分心>が数千年前に衰退してしまったこと、そして命令を下す神が沈黙していくことを、多様な観点と多彩な事例から、論証した。

難解でユーモアに富み機知溢れる『ゲーデル、エッシャー、バッハ』、『メタマジック・ゲーム』、『わたしは不思議の環』⁽²¹⁹⁾という大著を著したホフスタッターは、ゲーデルの不完全性定理を軸に、その定理が意味するところは、人間の意識の組成に関する不確かさにあるとする。「自己を知覚し、自己を発明して、蜃気楼に囚われているわれわれは、自己言及が生み出したささやかな奇跡だ。われわれは、探しているとはばらばらになり、探していないと本物にしか見えないほど現実味のあるビー玉を信じている。人間の本質そのものが、まさ

(218) ジェインズ・前掲 9:30 頁参照。

にその本質を完全には理解させないようにしているのだ。湾曲した時空である見渡すことのできない広大な宇宙と、荷電量子のあやふやで謎めいたゆらめきの間で平衡を保つわれわれ人間は、雨の滴や大きな岩というよりは虹や蜃気楼に似た存在であり、自分で自分を表現する気まぐれな詩でもある」⁽²²⁰⁾ と言う。

神経生理学、生物学者である澤口俊之は、「①我々の大脳新皮質には異なった知性を実現する経路、すなわちフレームが多重に相対的に独立して存在する。それらはどれも同じ様式で階層的に構造化され、同じ原理（選択と自己組織化-階層的選択）によって不断に変容している。②フレーム群の少なくとも一部はそれぞれに独自の選択圧の下でコラム重複によって進化してきた。③フレーム群を監視し制御する特殊なフレーム（自我フレーム）があり、これもコラム重複によって選択圧のもとで進化してきた」⁽²²¹⁾ と、論じている。

心の哲学者であるチャーチランドは、存在論的問題（心身二元論）、意味論的問題（素朴心理学・志向性）、方法論的問題（観念論・現象学、方法論的唯物論）等を論じた上で、消去的唯物論の立場から、計算科学と認知科学は容赦なく進歩し続けており、様々な認知現象に対して次々と明快な説明を与えている。従って、神経科学の進歩から、信念や欲求等は消去され、知覚や感覚等が神経状態と一致するということになろう⁽²²²⁾、と考えている。

1990年頃の意識についての研究については、各種研究領域の専門家たちが参集したリアリティークラブがあり、それを主催したブロックマンによってまとめられた著書⁽²²³⁾ が役に立つ。それを見ると、意識の研究は、既に脳科学抜

(219) ホフスタッター・前掲『わたしは不思議の環』、同・前掲『メタマジック・ゲーム』、同・前掲『ゲーデル、エッシャー、バッハ』参照。ノーレットランダーシュは、ホフスタッターの趣旨をこうまとめる。「単純な法則からなる、完全に定義され決定された系でさえ、非常に複雑な振る舞いを示しうるので、決定や意思という観点からその振る舞いを記述するのは有意義であり、それは、単純な次元に影響をおよぼす法則がそれらを完全に支配しているという事実があっても、一切関係ない」と言う。同・前掲『ユーザーイリュージョン』448-449頁参照。

(220) ホフスタッター・前掲『わたしは不思議の環』551頁。また、同・前掲『メタマジック・ゲーム』、同・前掲『ゲーデル、エッシャー、バッハ』参照。

(221) 澤口俊之『知性の脳構造と進化 精神の生物学序説』（1989年、海鳴社）182頁

(222) チャーチランド・前掲参照。

(223) ジョン・ブロックマン『<意識>の進化論』（1992年、青土社）参照。

きでは考えられない状況であることがわかる。同書の中で、哲学者デネットは、「脳はそれ自身のユーザ錯覚を必要としている。そして、脳はその見習い期間の間に教え込まれるおかげで、ユーザ錯覚を一つ得ているのである。われわれはそれを心と呼んでいる」⁽²²⁴⁾ という。

そのデネットは、一人称複数的な現象学と三人称的パースペクティブを検討したあと「ヘテロ現象学」を提唱し、「意識の多元的草稿論」を主張する。心身の問題に関して、デカルト的二元論を克服するために、神経科学を踏まえ、意識を「脳の随所で行われるインプットとアウトプットの交替をかたときもはなれる」ことなく、「バラバラに綴られたいくつもの物語の草稿が、物語の作者も、プロットも、語り手も、聞き手もないままに、時間的ねじれのプロセスの中で互いにせめぎ合いながら、そのつど新たに相寄って織り合わされただけの、矛盾と断絶と飛躍をはらんだ、切れぎれの仮想的物語の断片もしくは断片の軌跡でしかない」と、意識の多元的草稿論を展開する。これは、ここ1万年に起きたホモサピエンスの驚くべき脳の進化であるとする。そして、自己とは、「生きたからだの来歴・由来を構成する無限の属性や解釈によって定義されるような、境界透過性と境界可撓性を備えた、変幻自在の、生きた力強い抽象であって、生きたからだの来歴・由来が一つのフィクションとして構成されていくときの『物語的重力の中心』をなす」という⁽²²⁵⁾。

脳科学・生物物理学者である茂木は、「意識を支える上で必要な『ソフトウェア』はあらかじめ脳の中にニューロンの相互結合パターンとして用意されていて、そのようなパターンに従ってお互いに相互作用するニューロンの発火が、脳全体に渡って相互作用連結になった時に、『意識』が生じる」⁽²²⁶⁾ と言う。その前提として、「睡眠状態 (= 意識のない状態) から、覚醒状態 (= 意識のある状態) への転移が、ニューロン発火の間の相互作用連結性に基づく、パーコレーション転移である」⁽²²⁷⁾ というイメージを用いる。また、認識においては、

(224) デネット「意識の進化とコンピュータの進化」ブロックマン・前掲所収 59 頁

(225) デネット・前掲『解明される意識』「訳者あとがき」参照。

(226) 茂木健一郎『脳とクオリア なぜ脳に心が生まれるのか』(1997年、日経サイエンス) 195-196頁。なお、同『心を生みだす脳のシステム「私」というミステリー』(2001年、NHK出版)、同『脳内現象 <私> はいかに創られるか』(2004年、NHK出版)、同/歌田明宏『脳の中の小さな神々』(2004年、柏書房)参照。

(227) 茂木・前掲『脳とクオリア』194頁

「マッハの原理」すなわち、「認識において、ニューロンの発火が果たす役割は、そのニューロンと同じ瞬間に発火している他のすべてのニューロンとの関係によって、またそれによってのみ決定される」⁽²²⁸⁾と主張している。

実験生理学者であるデントンは、「進化には連続性があり、人間に見られるような種々の特徴も先行した生物に起源をもつ」。「それは強力な淘汰圧が多種多様な動物に働いて、生息環境に適応した利点を有効利用するために同種の能力を進化させたという事実」から、「多様な感覚情報を相互に調和させ一貫性のあるイメージを形成することから生じる利点が、意識の出現を促す強力な到達」であったと仮説を立てている⁽²²⁹⁾。

心の哲学のチャーマーズは、「われわれの宇宙に関する最も基本的な事実が物理的事実であること、そして他の事実はすべてこれに依存しているということは、広く信じられている」として、依存関係を統一的な枠組みで提供する「付随性」という哲学概念を用いる。「付随性という概念は、ある一組の事実で他の一組の事実を完全に決定付けられるという直感的な考えを定式化する」⁽²³⁰⁾。付随性の分析と検討の後、「世界に関する事実は(1)個々の物理的事実、(2)意識体験に関する事実、(3)自然法則、(4)「それ以外には何もない」という事実、そしておそらくは(5)私が占める位置に関する指標的な事実ですべて尽される」⁽²³¹⁾として、意識は物理特性に依存しないという自然主義的二元論の立場をとる。

科学ジャーナリストのノーレットランダーシュは、「実際には、何百ビットという情報が、毎秒毎秒、感覚器官を通して私たちの中に流れ込んでくる。だが、

(228) 茂木・前掲『脳とクオリア』77頁。なお、山口尚「意識の概念と説明ギャップ クオリアは分析可能か？」信原／太田・前掲『Ⅱ意識編』31頁以下参照。

(229) デリック・デントン『動物の意識 人間の意識』(1998年、紀伊國屋書店)57-58頁。なお、動物の意識については、トーマス・ネーゲルの有名な論文「コウモリであるとはどのようなことか」Thomas Nagel, “What Is It Like to Be a Bat, Philosophical Review, Vol.83 No.4 (Oct.,1974) . pp.435-450 において、環境世界に生きるものは環境に適応している点が強調される。従って、環境世界が異なれば、理解は不能になるということであろう、と説く。ネーゲル・『新装版 コウモリであるとはどのようなことか』(2023年、勁草書房)211-230頁参照。

(230) デイヴィッド・J. チャーマーズ『意識する心』(2001年、白揚社)57頁

(231) チャーマーズ・前掲121頁、主観的意識が説明できないことを指して、「ハード・プロブレム」と呼称した。

私たちの意識が処理するのは、せいぜい毎秒 40 ビット程度のものだ。何百万ビットもの情報が意識ある経験に凝縮される。その時の情報量は、実質上ゼロに近い。私たちの誰もが、意識と呼ばれる特別な状態に到達するために、つねに大量の情報を捨てている。だが、意識自体は情報とはほとんど関係がない。意識が深い関わりを持つのは、そこに存在しない情報、つまり途中で姿を消した情報の方だ。意識は、情報ではなくその対極、すなわち秩序に関わる。意識は複雑な現象ではない。複雑なのは意識にまつわるものなのだ⁽²³²⁾。「何かを意識するまでには 0.5 秒かかる。しかし、私たちはそうは感じていない。人間の意識的な認識の外で、幻想が前倒しされ、時系列の中で出来事が再編集されるのだ、と言う。

ダマシオは、3つの異なる生物学的作用すなわち「ある情動」、その情動の「感情」そしてその情動の「認識」を理解することで、意識さらには自己を知ることになると考える。そして、「自己感にはまず『原自己』という前意識的な生物学的先駆けがあり、最も初期の、最も単純な形の自己は、中核意識を生み出す機構がそうした非意識的な前駆体の上で作用するときに見える」⁽²³³⁾と考えている。中核意識とは有機体に1つの瞬間「いま」と1つの場所「ここ」についての自己感を授けるものである。そして、「延長意識」を展開していく。延長意識とは、多くのレベルと段階からなる複雑な種類の意識で、有機体に精巧な自己感-まさに「あなた」と「私」というアイデンティティと人格-を授け、また、生きてきた過去と予期される未来を十分に自覚し、また外界を強く認識しながら、その人格を個人史的な時間の一点に据えていて、「中核的自己」「自伝的自己」につながると言う⁽²³⁴⁾。

実験心理学・認知神経科学を専門とし視覚研究の第一人者と言われるモーガンは、意識の座を脳の一か所に求めるだけの根拠があるかという問題について、神経細胞は感覚を分泌するという考え方を批判する。そして、「脳が特殊化されたマシンの集合であって、CPU（中央処理装置）を備えた現代のデジタル・

(232) ノートレットランダーシュ・前掲『ユーザーイリュージョン』161頁

(233) ダマシオ・前掲『無意識の脳 自己意識の脳』195頁。これは、同『生存する脳』における、「『自己（セルフ）』の基盤」(354頁)への論述につながるものである。

(234) ダマシオ・前掲『無意識の脳 自己意識の脳』35-39頁参照。

コンピューターよりも、昔ながらのアナログ・コンピューターに近いということ」、「これらのアナログ・マシンの多くは、マップに頼る。空間は、脳の中では抽象的なあり方で表象されているのではなく、神経細胞の空間的な配置と、それらの間の連絡によって表象されている」、と主張する⁽²³⁵⁾。

心理学者でありサイエンスライターであるブラックモアは、進化を前提としつつ、まず、人間は、意識がない状態に進化することも可能であり、ゾンビになり得たという考え方を否定する。従って、意識は副産物であるとか随伴現象であるという説も否定する。次に、意識それ自体が適応形質であるとする考え方には、主観性理論の収め方、経験それ自体が選択上有利なのかについて説明ができないとして否定する。さらに、意識は適応形質ではないが、それは意識が役に立たない副産物だからではなく、意識が知性、知覚、思考、自我の概念、言語、あるいはその他の進化してきた適応的な能力と不可分な形質だからだという考え方については、これは未来の課題であると考えている⁽²³⁶⁾。

脳科学研究者コッホは、生き物が複雑になっていく過程で神経系が出現した。そのようなシステムをもった生き物には、非常に原始的なレベルの意識、知覚感覚をもったものが出てきた。脳のとどまることのない「複雑化」が、その認識を高度なレベルへと発展させ、最終的には自らを内省する「自意識」の登場まで推し進めた。この「自分で自分を振り返る」という再帰的な過程は、数百万年前に、高度に発達した哺乳類の一部で始まった。そして現在、ヒトが自分を意識する能力は、他の動物種を凌駕し、歴史上最高点に到達している。そして、「さまざまな書物の記述から、私は自分が感じるほど自由でないことがわかった。数え切れないほどの出来事や状況によって私の行動選択は常に影響を受けている。かといって、私の行動の責任を、生物としての本能や、私をとりまく環境や社会のせいにすることができない。私は、<私>が完全に責任をもっているという仮定で社会的な行動をとらなければならない。さもなければ、私の行動には意味がなくなってしまうだろうし、行動に対する善悪の判断

(235) モーガン・前掲 290 頁

(236) ブラックモア・前掲 154-170 参照。なお、山口尚「意識の概念と説明ギャップ」篠原幸弘／太田紘史『新・脳の哲学Ⅱ意識編』（2014年、勁草書房）31頁以下参照。

もつかえなくなってしまうだろう」⁽²³⁷⁾、と結論する

先のチャーマーズの説を批判した認知神経科学者のドゥアンヌは、「グローバル・ニューロナル・ワークスペース」理論を主張する。無意識から意識への移行を観察し、「意識は、皮質内で伝達される広域的（グローバル）な情報であり、脳全体で必要な情報を共有するための神経回路から生じる」と言う。「入力された感覚情報の重要性に関して、十分な数の脳領域の同意が得られれば、これらの領域は同期し始め、大規模な広域的コミュニケーションに発展する。つまり、神経細胞のネットワークが点火して広範に活性化され、高次の活動へと移行するのだ。そしてこの転換の性質が、『意識のしるし』である」と言う⁽²³⁸⁾。

ガザニガは言う。意識は、「現在の神経科学では、総合的な単一のプロセスではないというのが定説だ。意識には幅広く分散した専門的なシステムと、分裂したプロセスが関わっており、そこから生成されたものをインタープリター・モジュールが大胆に統合しているのだ。意識は創発特性なのである」⁽²³⁹⁾。「主観的な自覚は、意識上に浮かんできた断片的な情報を説明しようとする左半球のあくなき追求から生まれている。『浮かんできた』と過去形で表現しているように、これは後づけの解釈プロセスだから、インタープリターは、意識に入り込んできた情報からしかストーリーを紡ぐことはできない。意識は時間のかかるプロセスだから、意識にのぼったことはすべて過去のできごとだ。既成事実である」⁽²⁴⁰⁾と云う。

医師で神経生理学者のマッスイミーニと同じく医師で精神科医のトノーニは、「総合情報理論」を唱える。すなわち、「ある身体システムは、情報を統合する能力があれば、意識がある」⁽²⁴¹⁾。「意識の経験は、豊富な情報量に支えられている。つまり、ある意識の経験というのは、無数の他の可能性を、独特の方法で排除した上で、成り立っている。いいかえれば、意識は、無数の可能性のレポートりに支えられている」⁽²⁴²⁾。「意識の経験は、統合されたものであ

(237) コッホ・前掲 330 頁

(238) ドゥアンヌ・前掲 27 頁、全編で論証される。

(239) ガザニガ・前掲『<わたし>はどこにあるのか』127 頁

(240) ガザニガ・前掲『<わたし>はどこにあるのか』129 頁

(241) マッスイミーニ／トノーニ・前掲 111 頁

(242) マッスイミーニ／トノーニ・前掲 118 頁

る。意識のどの状態も、単一のものとして感じられる、…ゆえに、意識の基礎も、統合された単一のものでなければならない。「意識を生み出す基礎は、おびただしい数の異なる状態を区別できる、統合された存在である。つまり、ある身体システムが情報統合できるなら、そのシステムには意識がある」⁽²⁴³⁾と言う。

神経学者、哲学者のノルトフは、神経分析医としての臨床経験に基づく推論すなわち「不健康な脳から健康な心を推論するという方法」をとる。ノルトフは、内因性の脳活動と、それが持つ空間／時間構造は、ハードプロブレムとどのように関係するかという論点について、内因性の脳活動は、空間／時間構造をもつと想定されるため、意識の出現の可能性をもたらし素因となると認める。その上で、「この意識の可能性をもたらし素因が、『適切な』文脈によって姿を変え、実際の意識が出現する。『適切な』文脈とはすなわち、『適切な』外部刺激、およびそれと内因性の脳活動の『適切な』相互作用のことである」と言う。そして、「神経素因も神経相関も、非意識ではなく意識を構成するために協調して働く、さまざまな神経メカニズムに関係しているのかもしれない」と推論する⁽²⁴⁴⁾。

医師で意識科学、特に自我の精神医学を研究するファインバーグ及び分子系統学や形態学、特に脊椎動物の解剖学を専門とするマラットは次のように主張する。どのようにして主観性が自然現象として生み出されるのかということについて「神経生物学的自然主義の理論」を主張する。階層と進化の観点から、生命の一般的特性、意識を伴わない神経系、延いては意識を備えた脳がもつ特殊な神経生物学的特性の関係を説明する⁽²⁴⁵⁾。この第3段階すなわち原意識を備える動物に見られる特殊な神経生物学的特性は、①（シンプルな中核脳を超える）神経の複雑性、②精緻な感覚器、③固有の神経間相互作用をともなう神経階層、④地図で表された心的イメージや感情状態を生み出す神経経路、⑤意識の構成要素としての注意、⑥記憶、であるとする。その上で、意識と主観性を論じる問題への自然主義的解決をまとめる⁽²⁴⁶⁾。意識についての神経存在論的な主観的特性（参照性・心的統一性・心的因果・クオリア）には、同時に説

(243) マッスイミーニ／トノーニ・前掲 125-126 頁

(244) ノルトフ・前掲 81 頁

(245) ファインバーグ／マラット・前掲に、全体像を表としてまとめている（73 頁）。

(246) ファインバーグ／マラット・前掲 113 頁参照。

明することが困難になるギャップ特性があるという。

神経学者のグラツィアーノは、意識のハードプロブレムをヒトはなぜ意識するのか、その直感は誤っていないのか、そもそも有用かについて、「注意スキーマ理論」を主張する⁽²⁴⁷⁾。すなわち、感覚情報を集め、刺激的出来事の選別を行い、感覚器官をその方に向かわせる潜在的注意は、脊椎動物の脳の進化において登場した視蓋が、中央制御装置として機能する⁽²⁴⁸⁾。「注意スキーマとは、注意をモニターする一連の情報、いわゆる内的モデル」をいう。「脳は、内的モデルである『身体スキーマ』- 身体の構造と変化し続ける身体状態についての一連の情報 - の助けを借りて身体の動きを制御している」⁽²⁴⁹⁾。注意は、「情報どうしを激しい競争にさらして、一度に限られた情報だけを集中的に処理し、この処理の焦点をシフトして調整する高度な制御装置をシステムに組み込んでいる。その上で、グローバル・ワークスペース理論を批判して、「注意スキーマは自己を、無定形で物質的な内的な力、知る能力、体験する能力、反応する能力、うつろう心の焦点をもつ者 - 基盤となる詳細を描いた潜在的注意のエッセンスをもつ者 - として」⁽²⁵⁰⁾ 構想する。その上で、機械が心を持つかどうかについて、チューリングテストではなく、注意スキーマ理論から指標を提示する⁽²⁵¹⁾。

意識に関する研究・論争を、20世紀後半からできるだけ時系列に従い概観してきたが、研究成果は膨大であり、重要文献にリサーチが及ばないことは慚愧にたえない。問題は、デカルト流の心身二元論を取るか一元論を取るか、化学・物理学的な還元主義を取るか、生物学的進化論ではどうか、医学的に意識の基盤は脳にあり意識は脳科学で説明可能なのか、あるいは説明は困難であり、

(247) グラツィアーノ・前掲参照。ファインバーグ/マラット・前掲では、「刺激に注意を向けるのは、意識的にも無意識的にも起こりえます。重要な刺激へと意識的に注意を向けるための脳領域には、脊椎動物では視蓋や大脳などがあり、脳幹の網様体が補助しています。昆虫では、さまざまな部位が選択的注意に結びつけられており、注意プロセスは脊椎動物よりも広く脳内に分布しているのかもしれませんが」(89-90頁)と言う。

(248) グラツィアーノ・前掲 36-37 頁

(249) グラツィアーノ・前掲 38-39 頁

(250) グラツィアーノ・前掲 67 頁

(251) グラツィアーノ・前掲 182 頁

随伴説や創発説で限界を超越せざるを得ないのか、複雑性の科学や量子論での新たな解決はあるのか。あるいは、哲学の復活はあるのか。学問的方法論という入り口は、その内容と共に、多元的複合的主張で混雑している。

ここまで、意識を中心に見てきたが、それと関連して「無意識」ないし「非意識」の存在がある。さらには、覚醒と睡眠が研究される。「前頭前野は意識や認知、論理的思考、内省、倫理的判断、未来の予測等に深く関わっており、また、思考に用いる作業記憶もこの部分に存在する機能である。作業記憶の内容は、現時点で私たちが認知していることである。私たちの『自我』や『意識』はこの部分に存在するといっても間違いではない。しかしながら、私たち自身の行動の選択に、前頭前野が及ぼしている影響は、実は限定的なものでしかない。もっと強く行動をドライブしているのは、根源的には脳の深部の構造であり、無意識の過程なのである」⁽²⁵²⁾との指摘は、再認識すべき重要性がある⁽²⁵³⁾。「前頭前野」に意識の基礎を置く、単純な「前頭前野中心主義」あるいは「大脳中心主義」は、脳の構造やその複数のネットワーク及びその機能等の研究を通して、再検討されなければならない。

なお、自我ないし自意識については、自己認識に関連して少し触れたが、意識に続く大きな課題は、「自由意志」と「道徳」ではないかと思う。

(2)自由意志⁽²⁵⁴⁾

脳科学の発達には、化学・物理学を基盤として、その構造だけでなく、情動及び感情、言語、記憶、意識、思考、創造等の人間に固有の高次精神機能の科学

(252) 櫻井・前掲『「こころ」はいかにして生まれるのか』207頁。

(253) 小林敏明『フロイト<死の欲動>を読む』(2012年、せりか書房)は、1869年のエドゥアルト・v. ハルトマンの著書『無意識の哲学』の狙いを「基本的には理性や論理に傾いたカント以来の哲学に『無意識』や『非論理』を取り戻させ、意識と無意識、表象(理念)と意志、論理と非論理、合理と非合理といった二元論をあらためて無意識的な意志を中心に立てることによって一元的に再構成」(51頁)すべき、と読む。

(254) ダニエル・C. デネット/グレッグ・D. カルロー『自由意志対話 自由・責任・報い』(2022年、青土社)、ジョセフ・K. キャンベル『現代哲学のキーコンセプト 自由意志』(2019年、岩波書店)、筒井・前掲、Uri Maoz/Walter Sinnott-Armstrong, Free Will, Philosophers and Neuroscientists in Conversation, 2022, Oxford University Press, ニコラス・ハンフリー『内なる目』(1993年、紀伊國屋書店)、伊藤正男・前掲参照。

的研究を推し進め、多くの課題に部分的には解決ないし仮説を定立するところまできた。この素晴らしい化学・物理学的研究方法を全面的に支持する立場からは、人間に本当に自由意志があるのか、あるいは自由意志に基づく行為について責任が発生するのかなどという古来の問題へ、遡求的にアプローチされることになる。

哲学的考察について、学説を簡単に鳥瞰すると、「自由意志」とは、私の行為のうちいくつかあるいは限定されたものが私次第であるという「私次第性」によるとされている。「古典説」に基づけば、人が自由意志を持つのは、他の仕方で行為することができる時（他行為能力）に限られることになる。一方、古典説を否定する「源泉説」では、人が自由意志を持つのは、人が自分の行為の源泉（究極の源泉）である時に限るとする。これらの説明に対しては、「運命論」が対置され、大域的な運命論によれば、人のすべての行為は生ずるべくして生じたものであるということになる⁽²⁵⁵⁾。

そこで問われるのが、「過去（世界のある時点の状態）と自然法則（物理法則）が与えられれば、ただ1つの可能な未来しか存在しない」という「決定論テーゼ」である。「非決定論」の立場では、私たちの行為は偶発的で原因を持たない行為と言うことになる。この問題に対する立場を簡略にまとめると、①決定論を否定する「リバタリアニズム」、②決定論と自由意志論を受け入れる「両立論」、③強行ないし穏健な決定論を取るのではなく、「自由意志に対する懐疑説」ということになる。そこには、仮に決定論が真ならば、自由意志はあるのか、決定論が偽ならば偶然と運によってすべてが決まり、自由意志はないことにならないか、という「自由意志のジレンマ」問題が核心にある⁽²⁵⁶⁾。すなわち、「自由意志が存在しなければ、道徳的責任や、あるいは怒りや感謝などを通じた人間らしい関係、といったものが成り立たなくなる恐れがある。ここに『決定論

(255) ジョゼフ・K. キャンベル『現代哲学のキーコンセプト 自由意志』（2019年、岩波書店）5-8頁参照。一般的には、より制約のゆるい局所的な運命が採用されている。

(256) キャンベル・前掲 1-31頁参照。

と自由意志』問題が生じ」⁽²⁵⁷⁾ ているのである。この問題に、脳科学や量子論が重要な影響を及ぼすのか、見てみよう。

ガザニガは、「脳神経科学は神経系の機械的な働きを調べる分野である。脳は進化したシステムだ。脳という意思決定装置は、環境と相互作用しながらルールを学び、反応の仕方を決めていく。ルールに基づいて自動的に働いてくれる装置なのである」⁽²⁵⁸⁾。リベットが主張するように、「決意を意識してから実際に手が動くまでに約 0.2 秒あり、脳から手へ信号が伝わるには 0.05-0.1 秒かかるのだから意識を持つ自己には 0.1 秒の余裕が残される。この 0.1 秒で、無意識のうちに決定された行為をそのまま実行するか、それとも行為を禁止するかを選ぶことができる。そこに、自由意志の入り込む余地がある」。「自由意志は、禁止にする力の中にあるのだ」。「脳領域は行動するかしないかを定める上で極めて重要な役割を担っていることになる」⁽²⁵⁹⁾。そして、「決定論が支配する世界にも自由意志が存在」⁽²⁶⁰⁾ すると主張する。

また、責任については、「脳は自動的に働き、法則に支配され、決定論に従う装置であるが、人は自らに責任を負う行為者であって、自由に意志決定をすることができる。…個人の責任とは、集団に関わる概念である。集団の中に存在するのであって、個人の中に存在するのではない」⁽²⁶¹⁾ という⁽²⁶²⁾。

観点は変わるが、素粒子論、すなわち素粒子は自由意志を持つのかという点

(257) 木島泰三「『決定論』のヒストリー」現代思想 49 巻 9 号 (2021 年) 所収 31-40 頁において、筆者は、現代の自然化された運命論に同調するが、自然選択が生み出すものは「目的論のように見えるもの」であっても真の目的論ではないのでその因果的な機構を比喩なしで認めることで、「運命のように見えるもの」の限界が明らかになるという (31 頁)。また、キャンベル・前掲は、自由意志なき道徳的責任の成立を論証している (49 頁)。なお、デネット / カルソー・前掲は、両立論で自由意志肯定論者のデネットと非両立論で自由意志懐疑論者のカルソーの自由・責任・報いを巡る対談である。

(258) マイケル・S. ガザニガ『脳の中の倫理 脳倫理学序説』(2006 年、紀伊國屋書店) 145 頁

(259) ガザニガ・前掲 135-136 頁

(260) ガザニガ・前掲 142 頁

(261) ガザニガ・前掲 131 頁

(262) 哲学者と神経生理学者との対話については、Uri Maoz/Walter Sinnott Armstrong, Free Will, Oxford, 2022 参照。

について、量子力学での理論状況はどうなるのか見てみたい。「元来、時間的・空間的に多様な条件の下で、対象とする系がどのように変化し発展するかを取り扱うのが物理学であり、その多様な条件が実現できる最大の根拠が、我々自身（測定者）の自由意志にある…。物理学が成立する上で、内部では因果律に従う決定論が前提とされ、外部では非決定論的な自由意志が前提とされているというも、皮肉な状況だ」とした上で、測定者に自由意志（スピン物理量）があり、対象に局所性（スピンの測定結果）があるとして、決定論が認められると仮定して思考実験するなら、自由意志と局所性が正しいと仮定すれば、決定論を否定する「自由意志定理」（コンウェル / コッヘン）の結論が導かれるが、これについて、「量子もつれ状態にある粒子は、個々には自由意志を発現できず、もつれた相手との間に生じる相関を保つような、制限された自由意志しか持てないということ」、すなわち「決定論を放棄したとしても、完全相関という事実のもたらす局所性との緊張は避けられない」ことを踏まえる必要があることになる。また一方には、「自由意志定理」を維持するために局所性を否定すべきであるという考え方も可能とされる⁽²⁶³⁾。

このように見てみると、自由意志の信頼できる根拠が明確であるとは、どの分野においても言えない状況であると思われる。しかし、一方で人間にとって自由意志に対する渴望は並々ならぬものであることも確認しておく必要がある。

(3) 道徳

自由意志を統制し、社会の秩序を形成維持する、個人の内面における規範としての道徳延いては人間間における正義は、人間においていかなる内容や性質をもつのか、上記で見たミラーニューロン、共感脳、社会脳を踏まえて、道徳についての研究状況を少し見る。

哲学者コント = スポンヴィルは、20 世紀末に、現代社会における徳について、最初の徳の礼儀正しさから、誠実さ、思慮深さ、節制、勇気、正義、心の広さ、同情、慈悲、感謝、謙虚、率直さ、寛容、純粹さ、優しさ、誠意、ユーモア、最後に徳を越える徳として「愛」を挙げて、具体的に論じる⁽²⁶⁴⁾。

(263) 筒井・前掲 93-94 頁参照。

(264) アンドレ・コント = スポンヴィル『ささやかながら、徳について』（1999 年、紀伊國屋書店）参照。

その上で、正義について、「正しき者とはどんな人だろうか。おのれの力を法ともろもろの権利とのために役立て、事実上のあるいは才能の面での不平等がどれほどのものであろうとも、人間はすべて権利上はお互いに平等だと宣言し、それによって、いまだ存在してはいないが、それがなければこの先いかなる秩序も私たちを満足させることがないような、一つの秩序を創設するものである」と、主張する。そのためには、「なによりもまず、誰もがもっている自分自身の不正に抵抗することが必要なのだ」と結んでいた⁽²⁶⁵⁾。

人類学・生物学者ボームは、モラルの起源を次のように説く。道徳と良心の起源を、4万5000年前までに現在の我々と同じ遺伝子セットを基本的に獲得していた伝統的な狩猟採集民の集団が、たとえ血縁関係にある家族とそうでない家族が混在する集団であっても、彼らはすぐにきちんと見返りが得られるとは期待せずに、ある種の活動に協力した。さらに、仲間内でもっと対象を広げて寛大になっていた⁽²⁶⁶⁾。「更新世の祖先は、狩人としてうまく暮らしたければ、競合する利害をひとつにまとめて協力する必要があることに気づいていたし、権力をもつ首長がいない状態でそれを行っていた」。「狩猟採集民の小さな集団では誰もが同じ文化を共有しており、重要なことに、寛大さに基づく協力的な間接互惠のシステムは、道徳的コミュニティとしての集団が行うあらゆる行為の根底にある、個人的な信頼感に基づいていた」⁽²⁶⁷⁾と言う。そして、人類は、「反社会的な逸脱を抑制し、利他的な寛大さを示すものに社会的な見返りを与え、さもなければ社会組織を『刺激』して、われわれにより役立つものにするによって、社会を機能させてきた」⁽²⁶⁸⁾（怒りをはらむ緊張状態や社会の分裂を嫌うことは、人間であることの重要な要素だ。そのために、社会的な圧力や調停、最終的には距離を置いて避けるという手段がある）。こうして、われわれは皆、向社会性と方向づけられた基本的な道徳的能力を共有しておりこの能力は人間に本来備わっている。この利他行動の進化を不安定にする最大の要素は、「自分は他者からの恩恵を受けるが、自分では他者に何も与

(265) コント＝スボンヴィル・前掲 136 頁

(266) ボーム・前掲 17 頁

(267) ボーム・前掲 425 頁

(268) ボーム・前掲 423 頁

えない」裏切り者（フリーライダー）と「力の誇示によって他者を制圧して皆が得るべき利益を自分で独り占めする」暴君の存在である⁽²⁶⁹⁾。

社会心理学者ハイトによれば、その起源については、「先天論（生得説）」と「経験論」及びその展開としての道徳は危害に関わる学習経験であるという合理主義の主張があるが、生理的な性質と社会的な学習という「複合説（折衷説）」が有力であると言う。その展開としては、人は、理性的に思考する能力と道徳的な直感能力を有するが、「理性は情熱の召使である」というヒューム説に与する。道徳心理学の第一原理は、「まず直観、それから戦略的思考」ということを認める。道徳心理学の第二原理は、「道徳は危害と公正だけではない」、すなわち道徳は味覚に似ている、「<正義心>は六つの味覚センサーを備える舌のようなものだ」。それでいて、「人は、なぜ利己的であると同時に集団を志向するのか」という問いに、答える必要がある。ある意味で「道徳は人々を結びつけると同時に盲目にする」、「私たちの心は、自集団に資する正義を志向するように設計されている」からである。それは、「全体の一部になって至高の喜びを享受できる」という、オキシトシンとミラーニューロンが支配するミツパチスイッチのようなもの、という回答を提示している⁽²⁷⁰⁾。

社会心理学・社会神経学のカシオポとパトリックは、次のように説く。「他者が何をしているのかを知りたいという衝動に加えて、私たちはみな、程度はさまざまでも、他者が何をするのを許されるかについて自分の意思を押しつけたいという衝動を持っている…つまり…ネガティブな社会的情動は、しばしば現れてくる」。「だからこそ自然淘汰は、自発的に共調節する行動を私たちに与え、平和を維持し、公共の利益を促進し、特定の個人の権力が大きくなりすぎないようにすることを可能にした」⁽²⁷¹⁾。また、「画像技術を使って、研究者たちは、これまた脳の報酬中枢の一つである尾状核が、他人に与える懲罰の度合いに正比例して活性化することを発見した。善行をすれば最終的に気分が良く

(269) ボーム・前掲 445 頁、長谷川眞理子・前掲「解説」参照。

(270) ジョナサン・ハイト『社会はなぜ左と右にわかれるのか 対立を越えるための道徳心理学』（2014 年、紀伊國屋書店）参照。

(271) ジョン・T. カシオポ／ウィリアム・パトリック『孤独の科学 人間はなぜ寂しくなるのか』（2018 年、河出文庫）299 -300 頁。なお、F. ルツン『孤独の科学』別冊日経サイエンス 230『孤独と共感 脳科学で知る心の世界』（2018 年）所収 58-64 頁参照。

なるのは誰もが知っているが、暗黙の社会契約に違反したかどで他者を罰するもの、やはり喜びを生む」⁽²⁷²⁾。その関係で、人間の愚かさ、無知、貪欲、不安感、解けない怒りといった多くの要因が「第三の適応」(ホモサピエンスとして適応してきた)の力を一貫して邪魔する恐れがある。その上で、「孤独感は一生涯続くものではなく、社会的なつながりを修復するよにという、単なる呼びかけだ」。「孤独感は…親切で寛大に行動すれば、社会的に受け入れられ、社会とつながっているという健全な感覚が得られるが、利己的で反社会的に振る舞えば、身体的な衰えと社会的孤立のひどい痛みを招く。長いブランクの後につながりを取り戻すのは生易しいことではないが、私たちの生理的機能が思い出させてくれる通り、社会とつながっているのが正常な状態なのだ」⁽²⁷³⁾と言う。

Ⅲ 憲法学への人間諸科学の投影と考察

現代憲法学は、憲法という視点から社会の諸現象や諸科学の動向を観察分析し、憲法学としての見解や情報を積極的に発信している⁽²⁷⁴⁾。

本稿は、上記で見た人間諸科学という視点から、再帰的に憲法学をモニターしようというものである⁽²⁷⁵⁾。対象は、憲法的前提事項、憲法理念、憲法原理に限定されるが、少しく愚見を述べてみたい。

(272) カシオボ/パトリック・前掲 301-302 頁

(273) カシオボ/パトリック・前掲 329 頁

(274) 例えば、小久保・前掲、ジャン＝エメリック・マロ「増強された人間 遺伝学発展を規制し得る人間の尊厳とは」法学研究 96 巻 6 号 5-31 頁 (2023 年)、アンヌ＝ブランディエス・ケール「人間拡張の時代における人間及びポストヒューマンの権利保護」法学研究 96 巻 6 号 33-49 頁 (2023 年)、山本龍彦『遺伝情報の法理論 憲法的視座の構築と応用』(2008 年、尚学社)、甲斐克則『遺伝情報と法政策』(2007 年、成文堂)等参照。

(275) 例えば、松村・前掲、ダニエル・E. ホロウエイ『法実務と認知脳科学 交渉・説得・弁論』(2021 年、木鐸社)、マシユー・サイド『多様性の科学 画一的で凋落する組織、複数の視点で問題を解決する組織』(2021 年、ディスカヴァー・トゥエンティワン)。坂本・前掲付録 A「複雑系における秩序の自律生成」、付録 B「部分と全体生命システムの中心問題」、山口直也編『脳科学と少年司法』(2019 年、現代人文社)等がある。

1 ヒトと集団

(1)ヒト

憲法学は、国家や人権の前提として人間や個人を「観念的な人」として扱い、「動物であるヒト」のことには触れない。憲法学は、知性と理性を持ち自律的で自立した判断と表現が可能な「人間」「個人」を完成型として前提とする。

しかし、宇宙論や地球論そして生物学的進化論から見る時、ヒトは稀有な現実的実在であり、必然・偶然（物理還元主義）を超越して、始期（生）と終期（死）を決定できない、いわば時空を超えた可塑性を有する柔軟な存在（不可思議な生命体）、それは素粒子に似ているかも知れない。

また、従来の憲法学は、この不思議な生命体を創出し基礎となる環境について、人間中心的な環境権や動物の権利等のほか、この環境に関する配慮を充分にしてこなかった。ヒトが生存するために、環境をどう考えるか、非生命的自然環境、生命的自然環境にどのように関わるか、138億年の宇宙歴、46億年の地球歴、40から35億年の生命歴、2億3000万年の哺乳類歴、K/Pg境界後の6600万年、ホモ族として200万年、ホモ・サピエンスとして40から20万年の歴史、そして、その後のホモ・サピエンスの進化も同時に配慮する必要がある。

かくして、ヒトは、事物の因果や論理では万全に説明できない「偶然としての存在」であること、また、ヒトにとって必要不可欠な生存環境すなわち自然との共存を目的とし、ヒトの諸活動による環境改変によって自らを危険に陥れないことを、人間の意識フィールドに確立する必要がある。

(2)集団

憲法学は、国家や社会、人種や部族、結社や集会等、「人と人の結合」を当然のこととし、集団の実在を前提とする。このヒトの集団形成はヒトとしての生態学的なあり方であり、リーダーがいなくとも、自己組織化は進む。個人が、自己保存の観点から集団に帰属あるいは協力的な態度をとるのは、集団が大きくなればなるほど、自らの利益を抑えても、集団に所属することにより得る利益の方が多い場合であると、生物原則に従い考えるべきである。そして、共感能力や道徳的規範の根拠と機能を考え合わせると、集団として安易に異端排除的な措置を講ずる必要性は高くない。集団を形成する自己組織化とその集団社会学的な適応的進化が、人間社会における協力的態度や利他主義の淵源になると考えるべきべきであろう。

一方、ヒト・人間は、群として部分集団を作り、自己保存のために膜すなわち境界を作る。部分集団は、自己保存と自己肥大のため、共生だけでなく不漸に進化的軍拡競争等も行うが、細胞の構造、細胞から生物への進化を考えれば、その内部は決して均質ではなく、異質なものを包摂し共生共存していることに留意すべきである。異質なものが一定の集団機能を担うことにより、集団の多様化ないし進化につながっていると理解できる。したがって、集団の多様性と柔軟性を容認することが重要であろう。

その上で、ヒトは、境界によって、アイデンティティを保ち安定した生活を送ることができる。集団の中枢機関であっても、構成員のアイデンティティを毀損するような統制力の行使は、集団としての安定を侵害することになる。したがって、集団の自己組織化、集団間の共生や共進化、集団構成員の多様性と流動性、構成員の満足できる集団機能の保持が、必要不可欠である。

2 人間の尊厳と憲法の理念

(1)個人の尊厳

個人が尊厳性を持つ所以は、「命ある存在」（一回性）であること、すなわち生命体はすべて尊厳性を兼ね備えている。ビッグヒストリー的に見て、「命ある存在」は無条件にまずは承認されるべきである。

憲法が最高法規として、規範レベルすなわち人間間において、その尊厳性を保障したとしても、それを支える背景が、いわゆる「人間中心主義」であれば、生命の尊貴を意識していない危険がある。人間中心主義が、ヒトの他の生命に対する優越的態度を肯定することになるなら、人間社会においても個人間での自然選択（生存競争）を無制限に肯定し、延いては強者が弱者を支配しその生存を脅かすこと（いわゆる格差社会）を認めることになる。

ヒトは、フェイクや暴力を本能に埋め込まれ、また生存競争による格差はなくせないが、共感や同情のようにミラーニューロン・共感脳・社会脳とりわけ道徳的な行動をとる神経組織も脳内に備えている。故に、個人の存在と尊厳は、集団生物学の法則や他者のミラーニューロンそして共感脳によって、保証されている。ただ、このミラーニューロンや共感脳に基づく道徳の力は、フェイクや暴力などの自己肥大の欲求の前には弱いかも知れない。

そこで、進化のあり方として、不当な自己拡張欲求をコントロールするため、

ミラーニューロンや共感脳というニューロンのネットワークに期待し、集団社会学的な罰や排斥の機能を昇華する、脳の可塑性に基づく「教育」延いては「文化」に、大きな関心を寄せる必要がある。ただ、これがどのくらい必要で可能かは別の課題である。

強者弱者共に、注意しなければならないのは、個別具体的な個人間に生じる引力と斥力、興奮と抑制、同調圧と反発力の適度の相互調整、そして波動、浮沈、混乱はあっても社会的冷静さの模索という点である。

別言すれば、集団の中における個人の尊厳は、「万有の構造に根ざし、責任と一体をなす尊厳をこそ核心に置く」⁽²⁷⁶⁾ということであろう。

(2)幸福追求と自由平等

(ア)幸福追求

日本国憲法は、第13条で「生命、自由及び幸福追求に対する国民の権利」を保障する。ヒトの幸福追求は、本能・心が満足する状態を目指す活動である。それは、自己保存・自己肥大・自己複製が滞りも障害もなく実現されることを求める。従って、同胞者との間で生存競争が始まったとしても、自然環境と人間が創造する文明文化の中で、具体的にその限界が認識される。脳科学的に見て、自己承認や自己肥大という欲求を持つ人間でも、その限度を意識だけでなく無意識にも何かしらわきまえている。また、その機能を果たすが、集団社会学という他人の目、制裁、排除の集団圧力、脳科学的にはミラーニューロンや社会脳であり、フリーライダーや暴君の出現を阻止する。そこに、幸福追求の限界がある。

脳科学的に見た場合、生命維持のため自律神経（交感神経・副交感神経）や神経伝達物質の存在と機能から、興奮（緊張）と抑制（弛緩）の2つの極点があることがわかる。幸福追求に関しても、幸福目的の達成や挫折による興奮機能だけではなく、それに対する抑制機能が情動・感情を含め全身に装備されている。脳においては、平衡状態・デフォルトモードネットワーク（DMN）が、生存状態におけるホメオスタシスのプラットフォーム（一定の範囲内での興奮と抑制の変動はある）になっていると思われる。従って、自制力は、脳神経学

(276) 伊東乾『法学の底の底 幸福論、友への手紙』（2006年、慈学社）186頁。なお、日笠完治「書評 伊東乾『法学の底の底 幸福論、友への手紙』」駒澤法曹5号（2009年）55-72頁

的に見て、興奮と抑制の拮抗と均衡ということになり、ヒトの幸福追求を平衡状態からコントロールするものである。

(イ)自由平等

生物学的に見た場合、自由は平等に先行する。個人は生物として、自己保存・自己肥大・自己複製からは逃れられない。従って、心のない哲学的ゾンビであっても、生命を守るために生物原則に支配される。また意識を持って、生物原則が自らの命を自覚的に保全することを求める。生きるための諸活動が自由である。ただ、自由は、他者あるいは所属集団との関係においても、集団同士の関係においても、無関係、協力、競争、敵対、衝突等の状態を意味することになる。

また、自由が意識的活動であることを踏まえて、自由とは「内的な生物的指示命令に対する意識的拒否」であるという立場に与したい。具体的な選択肢は、様々な脳領域から意識的にも無意識的にも湧出ないし表出され、自覚する。これを、自由意志の名の下、選択肢の拒否をすることによって、残ったものが自己決定とされる過程が自由の過程となる。従って、内的欲求を拒否せず行動に至る、あるいは、内的指令を拒否して行動を控えるところに、自己決定と責任が発生する。事実上の自然的責任は、自由意志の結果であり、法的評価としての責任は、脳の可塑性に基づく個人の人格形成を前提とし、後から社会が課すものである。

その後、平等の感情が生まれる。平等には、自己・他者の区別及び異なる状況の認識という認知的能力が必要である。従って、平等の実体は情動でなく、それに基づく二次的な感情として形成される。ただし、平等は、情動のエネルギーによって、自己利益の確保のために攻撃的になることもあれば、共感脳・社会脳の機能として融和的態度や保護的機能へと展開することもある。

かくして、小さな集団内においても、彼我の間に攻撃と融和の契機として二種類の平等が生まれる。前者の攻撃的平等は紛争を生むが、後者の融和的平等は、高次精神機能を有する理性脳の援護を受け、弱者を保護し、福祉主義へと展開し、さらには、平和主義へと展開することになる。こう考えると、後者の平等は、ヒトに見られる平等の適応的進化と認識できる。

3 公共の福祉

憲法は、権利・自由 (12条)、生命・自由及び幸福追求 (13条)、経済的自由 (22

条1項、29条2項)において、「公共の福祉」を規定する。憲法学では、人権の制約原理として「公共の福祉」が用いられる。そして、基本的人権と共に公共の福祉の意義・内容も具体的に検討される。個人と国家の間で発生する紛争は、基本的には、両者の比較衡量ないし総合考慮という方法で司法解決が図られる。

では、公共の福祉を生物学的・脳科学的に見るとどのように見えるのだろうか。生物学的・脳科学的に見た場合には、(リーダーのいない)群を作る動物が同じ方向を目指すのと同じように、個人の利益と集団の利益は同じ方向に向いていると捉えるのが生物原則に沿う。従って、自己組織化という法則から見れば、人権は公共の福祉と同方向に方向づけられていると考えるべきであり、反対に、公共の福祉は人権を包摂ないし収斂するために存在すると考えられる。

しかし、生物には生存のために脳の中に、人間の評価基準に基づくフェイクと暴力が組み込まれている。小集団からより大きな集団となり緊密な社会が形成されると、協働のみならずフェイクや暴力を伴い指導者や支配者が生まれ、権力や権力装置(機構)が誕生する。同種内においても、フェイクや暴力により自己利益を最大化しようとする個は、集団の支配力を篡奪しようとする。自己の利益を抑制しても集団に所属する立場により利益がある構成員にとっても、危険極まりない。もし支配力が篡奪され、個々が集団に属する利益を失った時は、集団としての正当な利益すなわち構成員の公共の福祉は崩壊する。従って、公共の福祉は、支配者にも向けられている。

通常、社会的動物は、集団内において、意識するしないかに関わらず、構成員は同調志向を持つ。そこには集団・組織の引力がある。一方、集団・組織の自己保存として、集団自体は異端や離脱を阻止するために、同調圧力と制裁で構成員を統制する。この場合には、脳の知性と論理能力が「公共の福祉」を悪用・濫用する可能性がある。従って、憲法学においては、リーダーの意味や要件と共に、「あるべき公共の福祉」が検討される必要がある。これは、知性レベル(前頭葉)だけではなく、集団としての情動・感情をも含む課題(集団知)として捉えるべきであろう。

個人の尊厳や幸福追求・自由平等と良好な関係を持つ公共の福祉の模索は、文化的に見てもミームとしても、集団社会学的な進化の原則に従い、集団のホメオスタシスの平衡状態に資することになる。

4 憲法原理

近現代憲法学は、人類の経験に基づき、人間の知能と英知を働かせ、素晴らしい憲法原理を歴史の展開と共に確認してきた。すなわち、民主主義（民主主義）・法の支配（法治主義）・権力分立（三権分立）である。これらは、人間社会が様々に移ろい変化していくことを前提に、それをコントロールして、個人の尊厳、幸福追求、自由平等を現実化する集団組織すなわち制度論上の原理である⁽²⁷⁷⁾。憲法学的な解釈や研究は別として、これを人間諸科学の観点からどのように評価できるかについて、愚見を少し述べたい。

(1) 国家

国家を生命ある生き物として比喩的に捉えると「国家有機体」となる。法的観点から見ると「国家法人説」、現実的存在として社会学的に捉えると「国家実在説」（国家三要素説）、また、国家の構造に留意すると「国家機関説」等となる。これらは、観点による表現型の相違であるから、さらに様々な観点で、例えば「劇場国家」のように、新たに国家を概念化することは可能である。ダーウィンの進化論の影響を受け、スペンサーが社会進化論を主張した時の批判を考えると、安易に国家とヒト・人間とを同視することは問題かもしれないが、ヒト・人間が作った社会であるからこそ、ヒトの知性・知能だけでなく、生物学的研究や脳科学的研究から得られる客観的知識を分析に利用することは、一つの再帰的見方として、あながち的外れにはならないのではなかろうか。

国家は、新たな人の誕生と新たな死者の発生により、一時として同じではない。また、新しい人の加入と死者の退出が、国家社会のエントロピーを下げ、国家は常に活性化していく。人口の多い社会はエネルギーが多く、人口の少ない社会は、エントロピーは増大し保有するエネルギーは減少する（閉じられた系として考えればエネルギー保存の法則が妥当するが）。国家は有機体であるという比喩は、あながち的外れではない。

とすれば、生物と同じように、国家は、生存すなわち自己保存すること、発展的活動すなわち自己拡張すること、同じ考え方（ミーム）を広めるすなわち自己複製することを目的とする、すなわち、志向性を持つことになる。従って、

(277) 日笠完治「立憲主義の静態的構造を考える」秋田論叢創刊号 117 頁以下（1985 年）参照。

ヒトが目指す状態がホメオスタシスであるとする、国家は安定あるいは平衡状態を目指すことになる。それは、固定的な安定ではなく、流動的で柔軟で複合的な安定であり、いかなる環境にも適応できるように、創造され維持されなければならない。

ヒトが、代謝を行う生物として、積極的に生きていくためには、体外からエネルギーを取り込み利用可能な栄養へと変換し配分輸送する器官・システムだけでなく、有機体としてのアイデンティティを形成するために脳幹・小脳・大脳等が必要不可欠である。覚醒意識・自己意識・自己決定・行動というような指導的機能を担う脳内ネットワーク、その脳内ネットワークに各種の環境情報や体内情報を伝達する経路は、正確さと迅速さが求められ多様な形で確保されなければならない。国家は、これに相応すべき機関と機能を実装できているか。

(2) 国民主権・民主主義

次に、我々の憲法原理は人間諸科学から見て、いかなる機能を担いいかなる課題を持つか考える。

まず、国民主権・民主主義については、主として、情動・感情・意思決定という機能（アゴニスト）を担っていると思う。国民個人は、自らが偶然に存在する立場・位置において、周りから入力される情報により、様々な情動や感情を持つ。その個人的な反応は、軸も系も上下も背景も滞留もなくスピリ国内外に伝わったり伝わらなかったり、歪曲されたり否定されたり無視されたりする。従って、その個人々の情動や感情さらには意見を集団として把握ないし集約することは非常に困難であり、メディア等の情報の拡散集約、世論調査、SNS、噂等の各種のつながりというネットワークとその流動性の中で、集団としての意思を決定せざるを得ない。この集団としての自律組織的な一体性を形成するための装置として存在する脳の中枢領域・各種ニューロンのネットワークの一つが、議会であり議員である。様々な情報は、個人固有の閾値（受忍限度等）を超えて発火し、自己保存や自己拡張の要望として、議員に伝わる。議員は、その情報の取捨選択を多くの接続ネットワークの流れの中で行う（並列処理）。そして、最終的には内側前頭前野すなわち内閣を中心に意識的に形をなす。この流れは、興奮系の流れと抑制系の流れが同時に流入し処理されるため、バランスが崩れれば、集団自体を危険にする可能性もある。従って、常にこの興奮系アゴニストの流れに対して抑制系アンタゴニストの役割を担う拮抗機能が適度に作動しなければ、一体性

と安定性は保てない。ただし、分泌系、免疫系、神経伝達物質、自律神経等の複雑な全体構成からすれば、興奮機能と抑制機能は与党（賛成）・野党（反対）という二項対立的なものに限定されない。レベルの異なる階層的構造を複合的に多数持つことが必要であろう。国家も集団として常に複合的な流動性の中で、バランスをとる存在でなければならないし、そうあり続ける必要がある。

従って、首相という組織におけるリーダーの存在とその必要性を考える時、固定的で永続的に絶対的な存在と捉えるのではなく、首長たる首相としての活動の形式、機能、範囲、程度等は、国家の安定を保つためのバランスを重視し、集団情動や集団感情との情報交換が行われる流動的なシステムとして構築すべきであろう。

(3)法の支配・法治主義

法の支配・法治主義は、国民主権・民主主義のモニター役に見える。いわば、社会脳延いては道德という冷静な役割である。覚醒意識は、統一的で一貫性があり能動的であるが、固定されるわけではなく、飛翔し変化し明滅する。顕在意識が絶対ではなく、暴走することがあるなら、集団の意思決定を行ったその意識に対し、意思決定を検証するもう一つの意識が潜在的にしかも同時に後続的には備わる必要がある。いわば、自分を観察する自己であり、再帰的自己である。

人間は拘束された自由意志のもと意思決定を行い、行動をした後、常に反省をしている。もちろん、自己承認・自己称賛の場合もあれば自己批判・自己否定の場合もある。しかしこの検証過程は、大脳の進化において大変重要な役割を果たしてきた。自己をあるがままに真実として認識する事は不可能としても、様々な活動を検証することによって、常に揺らぎながらもあるべき存在形式や行動様式を模索することは人間ならではである。従って、検証を行う機関としての司法機関は、民主主義に対する共感や追認まして追従ではない。常に冷静な立場からの自己批判的な検討が期待される。

ただし、検証は意思決定を対象としており、意思決定の対象について正確な情報は多方面から収集する必要がある。その上で熟考（意識・非意識・無意識の各レベルで）が行われなければならないので、時間的に長引くのもやむを得ない。再帰的な検証機能は、意思決定機能と共に、自意識すなわち国家としてのアイデンティティに深く関わる。そうすると、司法の独立という意味は、意思決定の検証を行うために、集団全体の情動、感情、知性、理性等のあらゆる情報源と結合する必要がある。しかし、国家としての一つのアイデンティティ確証のために、

多くの情報が捨てられるとしても、検証は、大脳が身体から独立して行うのではなく、身体からのあらゆる情報を認知した上で行う。ひとり最高裁判所の裁判官だけでなく、すべての裁判官の独立も、そのような要請のもとにある。

(4)権力分立・三権分立

最後に権力分立であるが、ここまで見た通り意思決定機能と検証機能が共存共有する場あるいはその機能関係が、権力分立である。権力分立は身体の健康状況を表出するものであり、国家の安定状況の表現型である。中央集権国家や権威主義国家は、多種多様な構成員がいるにも関わらず、その参加や関与を抑圧し、抑制ないし検証システムを壊滅し、機能不全に陥れているものである。国家も健全に生きていくためには、刷新を求めるトランジスタシ的な機関・機能と恒常性を求めるホメオスタシ的な機関・機能の柔軟で平衡的な機能バランスが、必要不可欠である（抑制と均衡）。もちろんこの関係は、トランジスタシ的な機関・機能の高揚によるホメオスタシ的な機関・機能への淘汰圧として顕在化するだけでなく、逆にホメオスタシ的な機関・機能がトランジスタシ的な機関・機能を抑制する場合もある。従って、このバランス状態こそが、国家の安定性・健全性・発展性の指標となる。

また、国家は、意思決定過程だけでなく、それを実現する統治権としても、その体性感覚ないし運動機能として、確実な執行活動を行う必要がある。とはいえ、執行活動は、脳が行うものではなく、身体が行うものであり、身体としての各部位には様々な条件、環境、障害、制約がある。これらの部位は、執行器官・支援器官としての活動と共にその結果を受け、それを脳や体全体に伝える必要もある。体に張り巡らされた情報のループ（環）の意義を考えると、国家においても、同様の情報ループが必要であると考えられる。各個人は、関係形成限度が150人程度であるとしても、情報を求め加工し発信することが、集団へのあるべき関わり方であり、生活していること、すなわち生きている証左になる。

人間諸科学的観点から、マクロスコピックに近現代立憲主義の枢要な所与の理論について、ここまで簡単ではあるが考察した。その背景には多くはないが、第二章で参照した研究成果や仮説・意見等がある⁽²⁷⁸⁾。そして、人間諸科学か

(278) なお、松村・前掲、ホロウエイ・前掲、山口・前掲参照。法と感情については、スーザン・バンディズ『法と感情の哲学』（2023年、勁草書房）がある。

ら憲法学を透視する時、これからの方向性が少し見えたと感じる。それは、制定施行されて80年近くになる日本国憲法への感謝と、今後の進化の必要性である。日本国憲法を支えてきた「憲法事実」は、学問・科学技術をはじめとする人間の知的諸活動により、産業も社会も国際関係も、個人が実在する文明・文化も、大きく変容進化している。

IV 憲法学の未来

最初に、人間諸科学から見た「人間の特徴」について、少し整理したい⁽²⁷⁹⁾。

ホモ族の中で、ホモ・サピエンス一種がこの地球上に拡散分布したという事実は、驚異的なことである。地球史から見れば期間は短い、なぜ、我々人間だけが、自然選択あるいは環境適応進化の結果として、現在このようなことになっているのか。人間の特性としては、上記で見た通り様々な観点と見解はあるが、私見を略記する。

まず、生物学的には、他の生物と同じく、自己保存、自己肥大（自己拡張）、自己複製の方向性を持っている。

次に、脳を持つ生物として、脳構造上大きな大脳新皮質を有し、大脳皮質は、大脳基底核、大脳辺縁系、小脳、脳幹等と神経結合し、脳内の多数のニューロンのネットワークの稼働によって、ヒトとしての特性を形成している。脳は、一定の機能領域を持つが、重要なのは、連携的あるいは時に局所的に様々な強度と速さで行われるネットワークの活動である。脳の進化からみれば、他の生物との類似性もあれば、人間独自の特性も顕出される。さらに、可塑性を加えれば、個に固有の個性も出てくる。

さらに、認知科学的に見た場合、次のよう特性があると考えられる。

第一に、人間は、生物として生まれながらに「生存の不安・孤独感」を抱いている。生後から、助けを求め続けなければ、生存できない。そして、生後から独り立ちできるまでの負担とリスクを負って助けるのが、親である。ここに愛情（他者関係）が生まれ、血縁関係を出発点として、徐々に群を形成し、集

(279) ユヴァル・N. ハラリ『サピエンス全史（上）（下）文明の構造と人類の幸福』（2016年、河出書房新社）、山極壽一『共感革命 社交する人類の進化と未来』（2023年、河出書房新社）参照。

団を自律的に構成（自己組織化）する。

第二に、意識を持ってから特に顕著になる特徴としては、①気づきや好奇心に淵源する限りなき「知的欲求」がある。その展開として自我の萌芽ないし自己認識がはじまる。次に、②美的探求や言語使用から発生する「物語志向」がある。その物語は、想像、空想やフェイクを生み出す。そして、物語作りの展開として、③因果志向が生まれる。この因果志向は、生物学・化学・物理学・数学・医学・AI（アルゴリズム）等の論理崇拜主義へと展開する。一方で、哲学・文学・歴史学・社会学・法学・経済学・統計学等を生み出す。

このような特徴を持つ「人間の来し方」を「人間とは何か」という観点から学び、この人間諸科学の立場から憲法学を見てきた。そこでこの最終章においては、若干ではあるが、「人間の未来」⁽²⁸⁰⁾ について、そこで憲法学へ期待する意見を少し開陳しておきたい。

1 文明と文化の結節点としての憲法

人類社会のハード面としての科学・技術・産業に支えられる「文明」と精神・行動・生活として示されるソフト面として「文化」の峻別は、現代社会の両者の密接な関連性を考える時、不可能であり危険でさえある。この両者が区別され、連絡もなく異なった目的のもと別々に進めば、複雑な社会はさらに混迷状態となり、人類の存在のために避けなければならない秩序や安全が崩壊する「カオス」に陥らないとも限らない。

そのことを確認した上で、今、人類が直面している重要な問題は何かと考える必要がある。大きな問題は、飢饉・疫病・戦争である。飢饉といえば、自然環境問題としての地球温暖化や世界人口爆発と食糧不足、疫病といえばコロナ等の多発する感染症、戦争は絶えることなく、現在ではウクライナとロシア戦争やガザ地区のハマスとイスラエル戦争等があり、また核兵器開発やその拡散も懸念される。どれも枚挙に遑がない。

一方で、情報化社会・IT・ビッグデータ・DX・生成 AI・ロボット（意識とクオリアを持つロボットの可能性）等、科学技術の指数関数的進歩と産業の

(280) ユヴァル・N. ハラリ『ホモ・デウス テクノロジーとサピエンスの未来（上）（下）』（2018年、河出書房新社）参照。

超高度化で、「人間性の本質」が問われる事態となっている。また、医学の進歩は、移植から人工臓器作成、生殖技術の高度化、遺伝子治療等、「人間の生と死」に関わる大変革期にある。

人間社会の存在論的な問題から文明が抱える集団欲求と科学技術的發展、それに関わる「人間の心の問題」などが、至る所に拡散している。そのような中、憲法は、現代社会の展開や發展に刮目することなく、国家に対し権力の濫用を阻止し、権力の分離により、国民の権利利益の保障という目的や範囲だけにとどまって良いのだろうか。

現在、人権思想は、国家の枠を超えて世界に拡散した。また環境保全という大きな目標も、個々の国家の問題として矮小化するわけにはいかない。従って、憲法が持っている潜在的な可能性あるいは能力は、憲法が人間の来し方を確認し承認してきた価値・思想の世界的規模での普及普遍化である。

国連による SDGs は目標設定として妥当性を持つが、文明・文化の変化は、常に、変化についていけない「弱者」を産んできた。従って、憲法学は停滞してはならない。未来の憲法は、文明と文化の結節点すなわち「人間性の本質」「人間の生と死」「人間の心」の領域で機能することになると思う。科学技術の捉え所のない過激な進化は、本来、その主体たる人間を客体としての人間（新たな奴隷）にしてしまわないか、不安を感じ危惧するところである。だからこそ、憲法学は、「個人の尊厳」と「公共の福祉」を二項対立ではなく、人間性に基づく普遍的な総合的規範や指標を提案することにより、人間と人間社会に貢献していくことを、可及的速やかに、より積極的に実践すべきではないか。科学の進歩に期待をしつつ、この原点を踏まえて、未来における「憲法の適応進化」を構想しなければならない。

2 人類の未来への貢献

宇宙誕生にまで遡り、また今後の太陽系や地球の終末予想も参照すれば、人類の永遠の存続可能性は、極めて低い。人間固有の孤独感・不安感からすれば、また個人の閉塞感や疎外感も加わり、諦観を生み出すことになる（ディストピア思考）。しかし、今を生きる我々は、悲観的に最終予測をしても意味はない。進化を学んだ者としての「希望」が重要である（パンドラの箱）。我々の生存を支えてきた自然選択・進化は、今ある環境への適応を課題としているという

現実が重要である。人類の未来とは、近未来である。

現今の課題は、上述したごとく、地球温暖化という自然環境の激変、人口爆発、エネルギー枯渇、格差社会等と共に、人間の知的活動の進展すなわち「現代型科学革命」による文明・文化の激変についての対応である。課題とされる問題の現実的解決は、ほぼ現代科学で原因を究明あるいは類推できるところまでできた。ただ、この原因を知っても人智で持って根本的に解決することは、どれも非常に困難である。そこには、科学的合理性だけでなく、経済的合理性や法学的合理性の問題があるからである。これらが人間の本性に発することを考えると、最適の解決は、やはり人間の最大の特徴であるヒトとして人間としての「睿智（創発的創造性）」にあるとしか言いようがない。

各種の問題について、その睿智たる国家の意思決定としては、「…基本法」という憲法同位レベルの原則法をはじめとする法令や条約の雨の如き対応に頼らざるを得ない。しかし、対症療法は、常に他の副反応問題を突きつけてくる。それでも、その試行錯誤こそが、自然選択、適応進化の道へとつながる。

我々の存在基盤である地球、生命の求める幸福と安定、憲法の究極的価値である個人の尊厳、人間の最大の特徴であり危険の根源となる「知性」等、これらのマクロスコピックなネットワークの環に憲法はしっかりと組み込まれている。憲法学が、「人間の尊厳」という立場から、当面の問題に対して、未来にわたる大きな視野を持って「希望」の松明を掲げること、そしてそれが人類の未来への貢献となることが熱く期待される。

謝辞

本稿は、本年（2024年）3月に定年退職する私の憲法研究スタート時に意識していた、年来の問題へのささやかな（自分への）回答です。長年に亘り憲法の研究と教育活動を通して、多くの方にご指導ご支援ご厚誼いただき、感謝する次第です。お世話になった研究者の方々や学生さんとの交流は、私の大いなる励みであり喜びとなりました。

また、本稿は、「駒澤大学2022年度長期在外研究（国内）」の機会を駒澤大学よりいただいたささやかな成果です。ここに記して御礼申し上げます。同時に、在外研究の受入れをお認めいただいた中央大学法科大学院工藤達朗教授に感謝すると共に、快く在外研究をお認めいただいた駒澤大学法科大学院の諸先

生に感謝いたします。ありがとうございました。

(以上)