

意識の起源と進化

意識は H. ハーモニカル記憶のために生じたのか

前野 隆司

1. はじめに

進化は魅力的である。長い年月を経て生命の高度な構造が創発してきた。そのメカニズムは、一見、ランダム探索と似ているように感じられる。物質が私たち人間を構成する細胞の配置になるように偶然に並ぶ確率は天文学的な数字なので、ランダムな探索の結果、人間が生じるとは考えられない。進化も、突然変異やランダムな交配に依存しているので、一見、ランダム探索と同様、極めて時間のかかる最適化演算であるように思える。このため、進化により複雑な生命が作り出されたという事実は直感的には信じがたい気がする。しかし、複雑で巧妙な私たち人間は、現に、単なる物質から進化してきたのである。これは、進化が、ランダム探索とは異なり、高度な生命構造を生成するために適切な手法であることにによる。ここで、進化は、生命の遺伝子の構造をわずかに修正する」と「個体の構造や機能の大きな変化を創発できるような手法である」とが重要である。

2. 進化とは何か

まず、進化とは何か。いまさら私が説明するまでもない」とだが、共通認識のために簡単な説明を行おう。

進化について合意されている点は、遺伝子の交差および突然変異と自然淘汰の結果として、変動する環境に適応できた種が生き残るような準最適化手法であるという点であろう。最適化と異なり、ある環境に最も適応した最適なシステム構造を求めるような手法ではない。与えられた環境に対してそれなりに適切な種が生き残るのであって、たとえば、人間が最適なわけではなく、ゴキブリだってミニズたってそれなりに繁栄している。いずれも最適ではないが、それぞれ、現在の環境に適応している。

また、進化は決して突飛な「構成要素」を生成するシステムではない。つまり、新しい機能は創発するものの、それを形成する個々の要素は以前の生物の代替または

拡張である。つまり、進化といつのは、真っ白な設計図にゼロから新しい生物のデザインをするような、華麗で創造的な最適化ではない。むしろ、突貫工事のようなものである。

哺乳類の骨を見比べてみるとよくわかる。ネズミやトリも人も、骨一個一個の形は様々であるが、骨と骨の太极拳、すなわち、つながり方の関係性はよく似ている。鳥の羽は飛ぶためにゼロから設計されたものではなく、その先祖である飛ばない動物の前足を設計変更して作られたものである。人の手は道具を器用に操るためにゼロから設計されたものではなく、その先祖である、もとの持たない動物の前足を設計変更して作られたものである。

つまり、図 1 に示したように、進化による生物のデザインとは、船を金づちでトントンたたいて無理やり形を変え、自動車を作つたり飛行機を作つたりするような場当たり的で強引な作り方なのである。

身体だけでなく、脳神経系も同様と考えるべきである。もともと下等な生物が持つていて「ヨーラルネットワーク構造に多くの追加のたゞ足配線を行うことによって、新しい情報処理ができるように設計変更している」というものと考えるべきであら。

図 1 を見るとわかるように、進化は、トントンたたいたりたゞ足配線をしたりといった突貫工事であるにもかかわらず、時として、新たな機能を生みだす。つまり、手足が羽根になり、空を飛べるようになつたことによつて行動範囲が大きく広がつたり、ヒトが立ちあつて手が自由になることにより道具を使えるようになつたり、脳の新皮質が大きくなることにより複雑な思考ができるようになる。進化は、遺伝子の変化は意外と小さいにもかかわらず、出現した身体の機能という意味ではカタストロフィックな変化が生じるより複雑な非線形性の強い方法なのである。もちろん、よりマイナーな進化も含めて、生み出された新たな機能と考えてもよいが、ここでは明らかに新たな機能が生み出されたと考えるるような大きな変化に着目するものとする。

進化において生じる新たな価値には必ず「無駄」が含まれる。最適化では、新しい機能を発現するために必要な機能のみの付加が実現されるのに対し、進化はより冗長であり、言い換えれば余駄を含んでいる。しかし、そのことこそが、個体の適応や次の進化のために重要なのである。つまり、無駄は余裕ともいえる。冗長さは口パスト（頑強さ）につながる。進化は、環境変動がドライビングフォースとなつているため、ある静的な目的関数を満たすような最適化ではなく、目的関数 자체の変動や拘束条件の変動に対して適応可能なような方向への準最適化となつてているのである。

進化によって生じる「無駄」または「余裕」は、前の生物の形見である場合も多い。盲腸も尾てい骨も、以前の動物が持つていて機能が、人間では不要であるにもかかわらずたまたま失われずに残つたものであると考えられる。

つまり、重要なことは、進化によって生物に「無駄」と「余裕」が生じるのは、進化的に獲得した新たな機能に付随する「無駄」または「余裕」であるか、過去の生物が持つていて形狀や構造の微調整の結果であるか、いずれかであるということである。もしも何らかの無駄や余裕が新たに生じたとする、これまでになかった全く新しい構造によって、付加された有効な機能とは独立に新しく構成されるのである。もしくは何らかの無駄や余裕が生じる」とはないと考えるべきであると

いうことである。

以上のような考え方は、生命においては基本的に進化の淘汰圧に適合した機能のみが獲得されたと考える目的論的機能主義の一種（あるいは、無駄と余裕を含するレベルへの拡張）と言えるであろう。本稿ではこれ以降、目的論的機能主義に、以上のような考え方が含まれるものと考えることにする。

ここで私が何を言いたいのかということを先走つて述べると、人間が持つ「意識」という機能も、それまでの生物が持っていた何らかの機能の微調整に基づき機能としては創発的に生じたのであって、これまでそれに類似したものがどこにもなかつた生物から、ある種が進化した際に、突然、飛躍的な構造変化によって生じた機能であるとは考えにくいということである。

そこで、意識という機能が発生するに至る必然的な道のりを、以下に私なりに説明してみたい。

3. 生物の制御系進化の道程

「意識」が出現する前の生物の制御系はどのように進化したのであるうか。極めて大雑把に我田引水的に工学的な議論をすると、ファイードバック制御から、ファイードフォワード制御へ、である。

図2をごらんいただきたい。図2は生物の行う制御の流れ、すなわち、以下の四つの制御または制御系の學習を表している。

- (1) 身体と外界の変動に場当たり的に対処するファイードバック制御
- (2) こうなる・こうするためにはこうするべき、といふように結果から原因を予測するための逆モデル（ファイードフォワード制御器）のファイードバック誤差學習
- (3) 逆モデル（ファイードフォワード制御器）を用いたファイードバック制御
- (4) こうしたらこうなる・という、身体・外界（あるいは脳のある部分）の振舞いの順モデルと、前述の逆モデルとを循環型に接続したイメージまたは思考（といふ内面的行動）

まずは、運動制御の例に基づいて、これら四つの制御について説明しよう。皆さんのが腕を伸ばして何か物体をつかむリーチング動作を行うとき、腕の運動制御はどのように行なわれるであろうか。

まず考えられるのは（1）のファイードバック制御である。手を伸ばしてみて、物体に届いていなければもう少し手を伸ばす。行き過ぎていれば少し戻す。届いていないとか行き過ぎているという情報は、視覚などのセンサ情報を用いて取得される。これがファイードバック情報である。このようなファイードバック制御は場当たり的である。

反射がまさにファイードバック制御である。昆虫は基本的には反射によるファイードバック制御主体の運動・行動を行なっていると考えられている。

蛾は、一方の目の前が明るく他方の目の前が暗いとき、暗いほうの目のある側の羽ばたきの量が大きくなるような反射行動を行う。その結果として、光の方に向かうことになる。つまり、蛾は、簡単な神経回路の宿命として虫除け灯に突入するのであって、なんらかの高度な意思決定をした結果なのではない。

これに対し、物体までの距離はこれくらいだから、筋肉にこれくらい力を入れれば手がちょうど物体に届くだろう、ということを脳内で計算して、計算結果に基づいて腕に力を加えるような制御を、内部モデルを用いたファイードフォワード制御という。ファイードフォワード制御器は小脳にあり、（2）に示したようにファイードバック制御をした際の誤差を利用して學習されることが知られている（2）。「腕の筋肉に力を入れたら腕が動く」という世の中の原因と結果の流れとは逆に、「腕をここまで動かすためには筋肉にこれくらいの力を加えればいい」という逆問題を解くための制御器であるので、逆モデルとも言われる。ファイードバック制御では行き過ぎたり戻りすぎたり、振動が生じる可能性がある上、情報を脳までファイードバックしてくるために時間がかかるといった場合に対処できないという欠点がある。

ファイードバック制御を行なつていていた生物から、ファイードフォワード制御（3）では、予測したとおりに腕がすっと目的地まで行くので、高速に適切な制御を行なえるというメリットがある。ただし、物体や腕の位置の変化を視覚や体性感覚などのセンサデータを用いて逐一モニタしているわけではないので、物体が動いてしまつたり、何らかの原因で腕が思うように動いていなかつたりした場合に対処できないという欠点がある。

ファイードバック制御を行なつていていた生物から、ファイードバック誤差學習を行なうことによってファイードフォワード制御器（逆モデル）の學習を行なえるような生物へと構造的な進化が進みうることは、容易に想像できる。なぜなら、ファイードバック制御器は、センサニコーランと脳のニコーラン、運動ニコーランをつなぐニコーラルネットワークであり、ファイードフォワード制御器やその学習経路のニコーラルネットワークも同様に簡単なニコーラルネットワークの接続により実現できるからである。つまり、身体を金づちでトントンたたいてモディファイしたように、ニコーラルネットワークの配線を多少複雑化させることによって、逆モデルを用いたファイードフォワードモデルを作ることができる。

先ほど、昆虫の制御はファイードバックが主体だと書いたが、多少の學習を行なえることは周知の事実である。ある場所には食べ物がある、どこに自分の巣がある、といった情報を、昆虫も何らかの形で記憶することができる。これは一種の逆モデルであると考えられる。「ある場所に行くと食べ物がある」という事実の逆モデルを學習した昆虫は、逆モデルを用いて、「食べ物を食べるためにはその場所へ行けばいい」という実世界と逆方向の行動指針を計算することができる。したがって、昆虫のような単純な生物は、ファイードバック制御のみならず、逆モデルを用いたファイードフォワード制御も行なつていると考えられる。

もちろん、逆モデルを用いたファイードフォワード制御を行なえる生物は、ファイードバック制御という場当たり的な行動しかできない生物に対し、環境変化への適応という面で有利である。（有利だから進化するのである。）前述のように、逆モデルは一種の記憶であり、「何々をするためには何々をすればいい」という行動指針を計算できるからである。過去に経験した何らかの環境情報をファイードバック誤差學習という形で記憶し、それを次の運動・行動の際に利用できるからである。

もう少し進化した生物は何ができるようになるであろうか。それは、順モデルの獲得と、順逆モデルを用いた運動・行動のエミコレーション（4）である。順モデルは、読んで字のごとく、逆モデルとは逆に、実際の世

の中の原因と結果の流れと同じ方向に現象を脳内で再現するモデルである。リーチング動作の話に戻ると、腕の筋肉に力を入れると腕が物体まで伸びる、という現実の腕の動きを脳内で再現するモデルであり、ミラー・ユーロンがこれに関わっているといわれている。このようないくつかのネットワークが脳内にあると、脳内で運動の準最適化計算を行うことができる。つまり、脳内の逆モデルはもともとは順方向に時間が流れる現実世界に接続されていたのに対し、図2に示したように両端のスイッチを切り替えれば、逆モデルと順モデルが循環的に接続される。これは、「こうするためにはこうすればいいはず」という逆モデルの予測を、実際にやつてみる代わりに脳内の順モデルでやつてみて、うまくいかなければそのぞれの分だけ逆モデルの計算を修正して再び順モデルに流し込んでみる、という脳内シミュレーションが行なえるということである。川人はこれを順逆緩和型神経回路モデルと呼んでいる(2)。

順モデルも、逆モデルやフィードバック制御器と同様、ユーラルネットワークにより形成できる。したがつて、進化というたこ足配線により脳内の順モデルを設計できることは容易に想像できる。

順モデルを獲得した生物は、場当たり的なフィードバック制御と、もう少し気の利いた「こうするためにはこうすればいい」という計算を行えるフィードバック制御のみならず、「こうするためにはどうすればいいか、頭の中で少し考えてみよう」というような順逆緩和型計算を行えるということだ。前の二つの制御よりも高度である。単に、逆モデルという、記憶に応じた運動・行動を行なえるのみならず、記憶を思い出してもよりよい運動・行動は何であるかを脳内でシミュレーションすることができる。

脳の中には多数の順逆モデルが直並列に階層接続されており、外界および内部からの情報の流れに従つて寄せては引いて行く波のように、多数のユーロンが運動のように発火と停止を繰り返しているものと考えられる。つまり、図2では、順モデル、逆モデル、フィードバック制御器がそれひとつづつしか描かれていないが、実際にはこれらが多数直並列に接続されていると考えられる。

ここで重要なことは、ここまで話には「意識」は出てこないことだ。いや、「ここまで話の中で、「記憶」「考える」といった、意識と関連する単語を使つたではないか」と言わせそうだが、そうではない。「記憶」には身体が記憶する暗黙知または非言説的記憶と呼ばれるものがある。無意識に手を伸ばしてものを取る場合のように、体が覚えたやり方で、意識を介在せずに記憶が使われるケースは多々ある。また、順逆緩和型計算の説明の際に、「こうするためにはどうすればいいか、頭の中で少し考えてみよう」というよろいの方をしたが、これは比喩である。自分は考えている、と意識するときの思考は意識下にあるといえようが、「ここで「考える」と言ったのは、無意識下で働くユーラルネットワークモデルの間で順逆計算が繰り返される場合に、あたかも考えているかのようて脳内で情報がぐるぐるとまわるため、例えて言つたまでである。

つまり、場当たり的なフィードバック制御にも、「こうすればこうなる」という記憶を用いたフィードフォワード制御にも、「こうするためにはどうすればいいか」を計算する順逆緩和型計算にも、意識は不要である。すなわち、餌があれば食べる、眠くなれば眠る、誰かが襲

る必要はない。さらに、「餌があるのはあっちかこっちか」「巣に餌がある、あそこには自分の巣がある、こんな顔をした生物からは逃げるべきである」といった情報を逆モデルとして記憶できる生物も、「意識」を持つている必要はない。さらに、「餌があるのはあっちかこっちか」「巣にはこっちの道とあっちの道どちらが近いか」「こんな顔をした生物からは逃げるべきか戦うべきか」といった単純な逆問題を順逆緩和型計算によって解く生物も、特に「意識」をもつ必要はない。

一見、餌を食べている自分のクオリア、逆モデルの結果を用いて意思決定する自分のクオリア、あっちかこっちか思考している自分のクオリア、といったものを意識できた方が何らかの利点を持つていそうであるが、考えてみるとそのような種が「意識」を持つことの進化的な利点は特にない。脳のユーラルネットワークが同じ計算をして同じ結果を出してくれるのであれば、べつにその計算をしている自分自身の存在を意識のクオリアとして感じていなくともかまわない。私たちは無意識的にバランスをとつて立つたり左右の足を順に出て歩いたりするが、すべての行動がそのように無意識的である生物を想像してみればよい。そして、前に述べたように、進化は、その種が進化する前の種よりも何らかの点で環境適応のために有利な機能が附加されるような準最適化であるから、意識という機能が付加されることによってその生物が有利にならないのであれば、「意識」は生じないはずなのである。

4・エピソード記憶の進化的獲得

次に、エピソード記憶について考えてみよう。エピソードには、自分はきのう旅行から帰ってきた、今朝は目玉焼きを食べた、といった自己の個人的なエピソードと、聖徳太子が大化の改新を行つた、自民党が大勝した、ニュースで悲惨な事件を報道していた、といったような他人のエピソードがある。ここでいうエピソード記憶は、前者を指す。

エピソード記憶ができる生物と、できない生物とでは、何が同じで何が異なるのであるうか。いずれも、意味記憶ができるという意味では似ている。ある場所においしい餌があったとしよう。エピソード記憶のできない生物も、ある場所に行つたときに餌を見つけた経験から、餌を食べるためにはあの場所に行けばよい、という逆方向の行動を導くための記憶を行うことができる。もちろん、腹が減つたときには記憶に基づいてその場所にいって餌を食べるという行動を起こすことができる。エピソード記憶ができる生物は、ある日その場所に行つたらおいしい餌を見つけた、という体験を記憶できる。腹が減つたときにはその体験をもとにその場所に行くことができる。また、「これらをもとに意味記憶を作成するような脳内処理を行うこともできる。したがつて、単に餌の場所を覚えるだけであれば、両者は大差ない。

では、餌のある場所が多数あって、餌の量が変化する場合や、餌が腐り易い場合のように、環境が変動する非構造化環境に置かれた場合はどうであろうか。エピソード記憶ができる生物も、体験をもとに高度な逆モデルを生成できれば、それを用いて行動の場合分けをすることはできる。ある場所の餌が少ないときには別の場所に

行けばいいとか、ある場所の餌は腐り易いのでその場合は食べないで別の場所にいた方がいいといった行動の選択を行うことはできる。しかし、エピソードを記憶できないので、自分はきのうどの餌場に行つてどれくらい食べたかとか、おとどいは新鮮だったがきのうは腐りかけていたといったような、スケジューーリングの込み合った詳細な情報は把握できない。一方、エピソード記憶のできる生物は、きのうはAという餌場でおいしいものすべて食べつくした、今朝はBという餌場に行つたところ腐りかけていた、といったエピソード記憶に基づき、今日はCに行ってみよう、という行動を起させる。したがつて、エピソード記憶をできる方が、より高度な行動を行えそうである。

コミュニケーションについて考えてみれば、両者の違いはより明白である。

意味記憶だけができる生物は、誰が自分の親戚で、誰が敵で誰が味方かという意味は記憶できる。したがつて、親が近づいてくれば嬉しい、敵が近づいて来たら逃げる、といった簡単な行動を行うことはできる。親がえさを口に運んでくれたら喜んで食べる、というようなことも見える。

しかし、「いつどじで誰と何をした」というエピソードを記憶できない。つまり、親といっしょにどこかでおいしいものを食べた経験も、仲間といっしょに何かを成し遂げた経験も、敵と争った経験も、エピソードとしては記憶できない。「誰々はどのようだ」「何々はどのようだ」といった記憶しかできないから、「親は優しい」「友達と遊ぶと嬉しい」「あいつは嫌いだ」といった単純な意味しか記憶できない。思い出がないのである。

このようないい状態の生物に対し、エピソード記憶のできる生物の方が、環境適応上有利であることは容易に想像できよう。エピソード記憶ができるといふことは、「いつどじで誰と何をした」、そして、その結果を受けて「次に、どこで誰と何をした」といったような、複雑な状況変化に伴い時間発展する原因と結果の連鎖を脳内に順モデルとして記述できるということである。「何々はこれこれである」というような意味のみを記憶できる場合に比べ、理解し表現できる内容がより入り組んでいて高密度である。

エピソード記憶のできない生物の生活は、今朝何時に起きたか、あるいは、今朝食事をしたかどうか、といったエピソードを思い出せないが、腹が減つたら何か食べし、眠くなつたら眠る、気ままな生活である。エピソード記憶のできる生物は、起きた時間も場所も、食事の内容も、食事をしながら読んだ新聞の内容も覚えていられない。気ままな生物よりも知的な生き方をできることは明らかである。

さらに、エピソード記憶を行える生物は、順逆緩和型計算により、様々な因果関係をシミュレーションできる。

複数の異なる経験結果をもとに、様々な行動の可能性について吟味を行う、思考といふ行為を行えるのである。以上より、エピソード記憶を行える生物は、進化的に有利であるから、エピソード記憶を獲得したと考えられる。

5・意識とエピソード記憶の関係

では、生物がエピソード記憶を行えるためには、どのような機能が必要であろうか。

エピソード記憶ができる生物の脳の中では、ファーネットワーク制御器、順モデル、逆モデルを司るニコーラルネットワークが直並列に階層接続されており、外界および内部からの情報の流れに従つて、寄せては引いていく波のように、多数の「ヨーロン」が波動的な発火と停止を繰り返していると考へられた。

著書『脳はなぜ「心」を作ったのか』「私の謎を解く受動意識仮説』(筑摩書房、一〇〇四)では、脳の中のニコーラルネットワークのモジュールを「せつせとそれの役割をこなしている小ひとたちに例えた。稚拙な例で恐縮だが、「小ひと」とは単純な機能を達成する脳内のモジュールの比喩である。

ファーネットワーク制御器、順モデル、逆モデルを司る小ひとたちは、自律分散的に情報処理をこなしているのであって、そこに「意識」は介在する必要がなかった。なぜなら、人の行動は、「無意識」の小ひとたちの民主主義の結果、自己組織的かつボトムアップ的に決定されるのであって、「意識」という独裁者がトップダウンに決めるのではないからである。「私は××である」という意味を記憶するだけの生物にとつては、「今、自分は何を行つているのか」を観測するための意識のようなシステムは必要ない。

これに対し、エピソード記憶とは、「自分は何を行つたか」の記憶である。自分は何を行つたか、を記憶するためには、それに先立つて、「自分は今何を行つている」ということをエピソード記憶に送り込む機能が脳内に存在している必要がある。

仮に、「自分は今何を行つているか」をエピソード記憶に送り込むための脳内のシステムをモジュールAと呼ぶ。このシステムは、自律分散的に行われた小ひとたち(脳内のニコーラルネットワーク群)の仕事の結果として、自分の身体が行つてること歩いているのか、しゃべっているのか、食べているのかをモニターし、「私は何々をした」というエピソード記憶として記憶するためのシステムである。

このようなシステムは、図2に示したシステムの延長線上に考へられる。つまり、金づちでトントンたたくあるいは追加のたゞ足配線を行うところの準最適化計算である進化によつて、容易に作り出せると考へられる。すなわち、原因と結果の関係を記憶する順モデルを多少変更すれば、時間とともに発展する因果関係を記憶するモデルであるところのエピソード記憶を生成することはさほど困難ではないであろう。そのために、自分のシステムが行つた結果、今自分が行つてることをまとめ、それをエピソード記憶に送り込むためのシステムであるモジュールAは、短期記憶に関連するシステムであると想像できる。なぜなら、短期記憶は、現在から少しさかのぼつたできごとを記憶するシステムである。自分が今行つていることは、今の瞬間のみのできごとではなく、前後の文脈を構築するに足るだけの時間間隔を

持った現象を表すはずであるから、短期記憶が行つてゐることは、まさにそのような現在の近傍のできごとの記憶であると言えよう。

以上、エピソード記憶を行うためにはモジユールAというシステムが必要であることを述べた。

「意識」には何度かふれたが、ここでは、意識とは何であるか、改めて確認しておこつ。

意識には、モノやコトに注意を向ける働きであるアウエアネスと、自己意識であるところのセルフコンシャスネスがあるといわれる。いずれも、注意の対象がモノやコトなのか自分なのかという違いがあるだけで、現在自分が何をしているのかに注意を向ける働きであるといふ意味では同様である。

チャーマーズ（3）以来、心の哲学者は、「意識」を機能的な（ファンクショナルな）側面と現象的な（フェノメナルな）側面に分けて考える場合が多い。機能的な側面とは、「意識」というシステムは、「現在自分が何をしているのかに注意を向ける」という機能を実現しているモジユールである、というときのよう、「意識」がもつ機能面を表す。一方、現象的な側面とは、「現在自分が何をしているのかに注意を向ける」というその生き生きとした意識現象そのもののことである。意識の質感であるところのクオリアといつてもよい。多くの心の哲学者に合意されていることは、意識の機能的な側面をいかに明らかにしようとも、意識の現象的な側面はあいかわらず謎のままなのではないか、といつことである。つまり、もしも図2と似たような図によつて意識の機能を説明できたとしても、私たちが今生き生きと目の前の前リンクをみずみずしそうだと思うクオリアや、今までに私たちは生きていると感じるそのクオリア 자체を、紙の上に図示して説明することはできない。

意識の現象的な側面については後で考察することにして、ここでは機能的な側面について考えよう。

意識の機能的な側面とは、「現在自分が何をしているのかに注意を向ける」機能である。

現在自分が何をしているかに注意を向ける、ということでは、無意識の小びとたちの自律分散的な情報処理の結果、自分が現在体験していることのうち、最も重要で注目すべき点に意識のフォーカスを当てる、ということである。

ところで、モジユールAは、自分が行つたことをエピソード記憶に流し込むための機能を果たしていたのであつた。ということは、意識の機能的な側面は、モジユールAの一部であると言えそうである。つまり、自律分散的な小びとたちの振舞いの一部に注意を向け、体験し、それをエピソード記憶に流し込むのがモジユールAの働きであり、意識の働きとは、そのうち、注意を向けて体験する部分なのである。

つまり、エピソード記憶のためにはモジユールAが必要であり、意識はその前半部分なのである。言い換えれば、「意識」の機能は、エピソード記憶を行うために必要である。

ただし、「意識」の機能は、エピソード記憶を行つために十分であるかどうかは吟味する必要がある。もしも、他の可能性、すなわち、意識の機能はエピソード記憶以外の何かのためにも価値があるのでないか、という可能性を否定できれば、意識はエピソード記憶の必要十分条件であるといえることになる。つまり、意識の機能は、エピソード記憶をするために進化的に生じた、と言える

ことになる。

意識があつたほうが、なかつた場合よりも、環境適応のために有利な局面があるのであらうか？私は、何年も考え続けているのだが、エピソード記憶ができるという利点以外に、意識の利点を全く思いつかない。今の自分が行つてゐることに注意を向け、体験するシステムであるこの意識は、その体験を記憶するところのエピソード記憶の前処理としての利点以外に、なんら利点を持つとは思えない。

たとえば、言語を用いていることを意識するために意識という機能は発生したのだ、ということを主張する心理の一派がいる。意識がなければ、少なくとも人間が操るような高度な言語は存在し得ないかもしない。そうならば、意識は言語の必要条件であるとは言えない。しかし、エピソード記憶はできるが言語は持たない生物はいるので、意識は言語の十分条件であるとは言えない。また、私たち人間は言語化されない体験をも意識できることからも、意識は言語のため、とは言えないことが直感できる。

意識はあるがエピソード記憶ができないという生物もいるのではないか、と考える人も多い。つまり、意識はエピソード記憶の必要条件ではあるが、エピソード記憶のできない生物、すなわち、昆虫や、もっと原始的なアメーバなどが意識を持っていたとしたら、十分条件とはいえないのではないか、というわけだ。昆虫が意識を持つてゐるかどうか聞くわけにはいかないので証明は困難であるが、2章と3章で既に延々と述べたことは、その可能性の否定であつた。つまり、進化とは環境に適応するための機能の附加であり、環境適応性に寄与しない機能が進化的に付与されることはない。もちろん、「無駄」または「余裕」が付与されたことはあるが、それは、何らかの別の機能が付与されたことに付隨して付与される場合であつて、例えば昆虫という種が生じたときに、昆虫の環境適応のために必要とは思えない意識が付与されるとは考えにくい。一方、エピソード記憶ができる生物は進化的に有利であり、エピソード記憶を行うために意識の機能は必要なのであるから、エピソード記憶を行つたために意識の機能が進化的に付与されるることは理にかなつてゐるのである。

したがつて、私は、エピソード記憶のできる生物だけが意識の機能を持つてゐると考えている。

今わかつてゐるところでは、鳥類や哺乳類の一部がエピソード記憶を行えるといわれているから、それらの種が意識を持つてゐる種である可能性が高い。

ただし、たとえば、鳥類のエピソード記憶の実験に、以下のようなものがある。鳥に、新鮮な餌をAという場所とBという場所に隠させた。Aの方がおいしいのだが数日で腐つてしまふ。ある鳥は、何日間かはAの餌を食べに行つたのだが、腐つたころにはBを食べに行つた、というのである。つまり、Aの餌はいつ置いたのでいつになつたら腐るという時系列情報を鳥はエピソードとして記憶できるというのだ。しかし、これは、意識ないしはモジユールAを用いないエピソード記憶である可能性もある。今私は餌を隠している、という体験を行わなくても、餌を隠した日から腐るまでは3日、という意味と、無意識的なタイマーを持つていれば、以上のエピソードの利用は可能である。したがつて、人間のような高度なエピソード記憶を行つためには意識の機能が必要だが、単純なエピソードの場合には他のやり方もあると考へられる。

したがって、厳密に言うと、他のやり方（意識を用いないやり方）では記憶できないほどの高度なエビソード記憶を行うために、意識の機能は必要十分である、というのが私の考え方である。

6・意識という現象は進化的に必要か

以上の議論は心の哲学者の興味を満足させるものではなかろう。なぜなら、意識の機能的な側面に関する議論であったからだ。心の哲学者が知りたいのは、意識の現象的な側面には進化的な必然性があるのか、という点であろう。

意識の現象的な側面が進化的に意味をもつような状況には二つの可能性が考えられる。

ひとつは、意識の機能的な側面と現象的な側面が不可分である場合である。つまり、機能的な意識は持つが現象的な意識は持たない、というような状況が不可能な場合である。いわゆる同一説というのがこれにあたる。

もうひとつは、機能的な意識と、現象的な意識が、別々に進化的に生じた場合である。その場合には、現象的な意識が環境適応性の向上のために有利である局面があることを説明できなければならない。

私は直感的には前者であろうと思つものの、同一説に関する議論は決着しておらず、どちらかというと同一説の方が分が悪そうな雲行きである。また、私自身も残念ながら明確な説明法を用意してはいない。ただし、チャーマーズと、チャーマーズ以来の今はやりのゾンビ論法には反論があるので、そこから話を始めよう。

チャーマーズは、意識の現象的な側面こそが難しい問題であり、これの存在により心身一元論は矛盾があるのだという（3）。

心身一元論の矛盾をつこうとするチャーマーズが例に挙げるのが、ゾンビの話である。

本来、哲学で言うゾンビとは、外見が人間と全く同じで、表情も話す内容も行動もみんな人間そっくりなのであるが、実は現象的な「意識」を持たないような存在のことであつた。このような存在を想像できるであろうか。私には想像できる。

将来のロボットがそのような感じになる可能性が高いと考えられる。情報処理やニコーラルネットワークの技術が向上した未来社会では、鉄腕アトムのような心を持つロボットが作られるかもしれない。そのとき、意識の機能的な側面、すなわち、前述のように、自分の無意識的情報処理結果の一部に注目し、体験し、エビソード記憶するための機能を有するシステムは、容易に作れるようになつていると考へてもよいであろう。しかし、その時点で、意識の現象的な側面を作り出す仕組みがまだわかつていないのでしたら、そのロボットは、人間と同じ意識の機能は持つが、人間とは違つて現象としての意識のクオリアは持たない存在となつているであろう。

そのようなロボットに、リングはおいしい？ と聞くと、あなたが切つてくれたリングは今までのどんなリングよりも甘くておいしい、ということができるし、昨年のあなたとの思い出を振り返つてあの日の夕日はとても口マンチックだった、ということもできるだろう。しかし、ロボットが、いくらリングの甘さが苦いっぽいに広がつて幸せな気分だと言つたとしても、昔体験した夕日が脳裏によみがえつて切ない気分だといったとしても、そのように（いわばウソを）言つたための機能を満たすようなプログラムが動作している（あるいはニコーラ

ルネットワーク群が発火して意味のあるパターンを生成している）だけであつて、甘さや幸せや切なさのクオリアは、一年前にも現在もロボットの脳裏や感覚器官に広がつているわけではないのである。

一方、チャーマーズのゾンビは、このゾンビの話を一步進めている。外見が人間と全く同じであるのみならず、脳内のニコーラルネットワークの発火分布も人間の場合と全く同じで、表情も話す内容も行動もみな人間のようなのであるが、実は現象的な「意識」を持たないような存在のことなのである。そして、チャーマーズは、そのようなゾンビを想像することが可能で、人間は皆、一人残らずチャーマーズ同様にそのよつたゾンビを想像可能であるに違いないというのである。皆さんは想像できるのであるうか。

もちろん想像できる、という哲学者が多いようなのであるが、私にはどうしてもできない。脳内のニコーラルネットワークによって表現されているものではないと考へるということと等価である。つまり、脳内のニコーラルネットワークの構造が進化することによって、意識の現象的な側面も生じたに違いない、という目的論的機能主義と相反する。私には、そのようなゾンビは到底想像できない。

では、前者が後者を、あるいは、後者が前者を論破することは可能であるうか。

それは、不可能であると思われる。前者は一種の心身二元論、後者は心身一元論である。これらのはずが正しいかという論争は形而上学に属するものであつて、いずれかが他方を論破できるような論理構造にはなつてない。したがつて、この議論は論理的にはお手上げである。

チャーマーズは、チャーマーズ流のゾンビを想像できると言つた瞬間に心身一元論に立脚しているのであるから、その視点から見ると心身一元論に矛盾があるので見えるのは当然であるし、そこから心身二元論が演繹されるのも当然である。一元論と二元論は前提が異なるのであるから、一元論の問題点は指摘できても論破はできない。

つまり、チャーマーズは、ニコーラルネットワークによってクオリアを説明できないという理由によつて一元論を棄却する。しかし、一元論に立脚する者は、一元論で世界のすべての現象を既に説明できるから一元論に立脚しているのではなく、まず、前提としてのその枠組みを決めてから中身の吟味をしていくのである。したがつて、チャーマーズがいくら一元論の問題点を指摘しても、それでは、一元論自体が間違つてゐる場合と、一元論の一部に未知の部分がある場合とを分離できないのである。

逆の議論も同様であり、一元論の枠内にある目的論的機能主義によつて、チャーマーズ流の一元論に反論はできても論破はできないのであるが、ここでは、反論のしかたを述べておく。当然ながら、目的論的機能主義に立脚する者は以下の議論に納得できるであろうが、チャーマーズや彼に合意する者は納得しないであろう。

意識の機能的側面も現象的側面も進化的に獲得されたのであるが、チャーマーズの言うように、現象的側面に限つてはニコーラルネットワークの仕業ではない場合について考へてみよう。それはどのようなケースかと

いうと、あるとき、たぶん、人間という種が生じたときに、突然、ニコーラルネットワークの発火などといった物質の振舞いからは説明できないような、新たなメカニズムである現象的な意識というものが進化的に生じたということになるだろう。

前述のように、進化とは、金づちでトントンたたいて無理やり形を変えたり、無理やりたこ足配線することによって突貫工事する準最適化である。そのような場当たり的で泥臭いやり方の中から、どうすれば、物質の振舞いからは説明できないような、新たなメカニズムである現象的な意識というものが出現しうるというのであるうか。全くもって謎である。また、そのような、神秘的とも言うべき現象的な意識が、生物の環境適応性という意味でどのような利点をもたらすというのであるうか。やはり、全くの謎である。チャーマーズの言うように、解決の糸口が全く見出せない謎である。このため、チャーマーズのゾンビ論法を受けて、難しい問題は今後当分解けない謎である、とまで主張する哲学者や脳神経科学者も少なくない。

一方、目的論的機能主義からみると、物質の振舞いとは独立な現象的意識が進化的に生じるとは極めて考えにくい。

私は心身一元論に立脚し、脳のニコーラルネットワークによつて、意識の現象的な側面が作られていると考へる。心身一元論に立脚するか、二元論に立脚するかは一種の信念である。神を信じるか否か、あるいは、自由主義と共産主義はいずれが本質的と考へるか、と問うのと似て、個人個人の過去の深く長い経験から帰納して、どちらが直感的に妥当だと考へるかを選択するしか、残念ながら形而上の議論にピリオドを打つ方法はない。絶対的価値基準を持たない構造主義以降の世界において、正解が存在しないことは自明なのである。そのような枠組みの中で、私は、心身二元論に陥り、物質とは別の全く未解明な意識のクオリアが存在すると考へるより、心身一元論という現代日本の科学技術者の常識的かつ素朴な考え方の範囲内で、ニコーラルネットワークが意識の現象的な側面を生成するやり方は不明だが、しかし、得体の知れない別のものはなくニコーラルネットワークが意識のクオリアを作り出しているはずだ、という方が妥当であるうと、信念として思うのである。

直感と言つた方が妥当かもしれない。つまり、私は、脳のニコーラルネットワークによつて、(どのようにして生成できるのか、詳細は現状ではわからぬ)けれども)意識の現象的な側面が作られる直感的に思うのである。もつといえは、ニコーラルネットワークにより現象的な意識が作り出せる様を想像できるのである。コネクションリストの言い分も同様であろう。なぜなら、ニコーラルネットワークは身体や外界の運動・行動といった文字(記号)では表せないようなパターンを順モデルとして生成することができるシステムなのであるから、脳の他の部分の順モデルであるところの現象的な意識をも場として作られる様を、漠然とではあるが直感的にイメージできることをお勧めする。そうすれば、私の「イメージできる」様子をイメージできるのではないかと思つ)。

もちろん、逆の立場の者も信念または直感に基づいているに過ぎない。つまり、神経活動が同じで意識のクオリアを持たないゾンビを想像できる、あるいは、ニコー

ラルネットワークが意識の現象的な側面を生成することはありえないはずだ、という信念だ。実際、チャーマーズ自身、自分がゾンビを想像できる根本的な理由は、直感によるとしか説明できないと言い切つてゐる。チャーマーズへの不毛で形而上の反論はこれくらいにして、機能的な意識は持つが現象的な意識は持たない、というような状況の困難さを述べよう。つまり、機能的な意識が進化的に生じた際に、現象的な意識も同時に生じたのではないか、と私は思うのだが、なぜそのように思うのかについて述べよう。もちろん、心身二元論の範囲内で。

さきほど、機能的な意識は持つが現象的な意識は持たないロボットは想像できると述べた。このロボットが「切ない」というとき、本当は胸がキューんとする「切ない感じ」を持たないのである。また、「痛い」というとき、「痛み」を持たないのである。では、感じていなければ、「痛み」を持たないのである。では、感じていなければ、「痛み」などとはみじんも思わないのである。なにしろ、脳拍も顔のほてりも、あらゆる反応はヒトが本当に切ないのではないですか。」と聞いたら、「何を言つんですか、本当に痛くしようがないんですよ、早く薬を飲ませてください。いたたたた……」といつてた打ち回るはずである。ロボットは、本当は痛くないとか、実はウソだなどとはみじんも思わないのである。なにしろ、意識の機能は人間と同じなのであるから、本当に痛いかのように振舞うのである。また、「一時間前の痛みはどうでしたか」と聞くと、「一時間前は今よりもっと痛くて失神しそうでした。」などと言うのである。本当は一時間前にも今と同様、痛みのクオリアを感じていなかつたにもかかわらず、一時間前の痛みを痛烈に感じていたと真顔で言うのである。しかも、本当にそう思つている場合の人間と全く同じように振舞うのである。

そのようなロボットは、当然チヨーリングテストにパスする。なにしろ、百パーセント何の隙もなく、本当に痛いというのだ。自らウソをついているという自覚されないので。もはやロボットを外側から見て、本当は痛いといつてるのはウソだ、と見破るすべはどこにもない。そこまで臨場感のあるロボットは、もはや痛みのクオリアを持つていないと言い切れるのかどうか疑問であるといつていいほどである。なにしろ、一時間前に痛かった様子を、ここにまかに真顔で説明できるのだ。本当にここが痛かったと顔をしかめて痛々しく痛かった箇所を指示示すのである。そこまで臨場感のあるロボットをつくるなら、いつそのこと本当にその場所を痛がらせてやればいいのではないかといふ気がする。しかし、現象的な意識のクオリアの作り方はわからないから、残念ながら今のところ作れないのである。

さて、ロボットを進化的に生じた人間そつくりの生物に置き換えてみよう。

つまり、機能的な意識はエピソード記憶のために進化的に生じたのだが、現象的な意識は持たない生物がたまに地球上か他の惑星上に生じたとしよう。

そのような生物は進化的に生じそうであるうか。ただし、もちろん、ここでは心身一元論に立脚するものとする。もつといえは、物理主義の中の、コネクションズムと目的論的機能主義の和集合の部分に立脚する。したがつて、前提として、この世界は、ニコーラルネット

トワークによって現象的な意識を進化的に作り出せるような場であることとしよう。

さて、現在の痛い様子または一時間前に痛かった様子を、痛かった箇所を指示しながら、ここにまかに顔をしかめて痛々しく真顔で説明するにもかかわらず、本当は痛みのクオリアを感じていないような生物が、進化的に生じるであろうか。

口ボットの場合には、クオリアの作り方を人間が知らないから、そのような奇妙な口ボットを作らざるを得なかつたといえる。しかし、ニコーラルネットワークによつて（現代の人間はまだやり方を説明していいとはいえない）現象的な意識を作り出せるのであつたら、巧妙に痛いふりをする生物を作るよりも、本当に痛みのクオリアを持つ生物を作つた方が、わかりやすい。何しろ、本当に痛くて、それを痛がるのだ。本当は痛くないのにあたかも痛かつた場合と同じように振舞つといったよくなまどろつこしい生物を作るよりも、クオリアを持つ私たちから見ると直感的でわかりやすい（わかりやすいだけであつて、必然性的証明にはなつていないが）。では、人間はどうなつてているのであらうか。指先に大きなひずみが生じ、痛覚受容器が発火すると、その情報が大脳皮質に伝達される。大脳皮質の感覚野には全身の地図があり、指が痛いときには指の感覚に対応する箇所のニコーロンが発火する。対応した大脳皮質の感覚野で痛みという質的情報が生成されるように思えるのに、実際の痛みのクオリアは指先で感じるのである。指先に痛みのクオリアという現象を作り出すような装置はなく、単に痛覚受容器があるだけであるのに、である。ラマチヤンドランの幻肢（4）はさらに不思議に思えるかもしれない。右腕を失つた人が、右の指を握り締めていて爪が手のひらに食い込む痛みのクオリアを生き生きと感じるという。右手はないにもかかわらず、である。

これらはどういうことであるうか。本当は痛みといふのは脳の神経発火パターンによって生み出されているにも書いたように、人は、そのように幻想または錯覚するように作られているから、そう感じるのであると考へるしかないよう思える。どのようにすればそのような幻想または錯覚を作り出せるのかはわからないが、前述のまどろつこしい生物よりも、痛みのクオリアをその場所で感じる生物の方が直感的でわかりやすいからそくなつてているに違いない。

なお、「痛みという脳の神経発火パターン」と「身体部位の痛みのクオリア」は不可分である。クリップキは、そのような物理主義はおかしいというが、私は、不可分であると考へる。そうであれば、死んだ人の脳に痛みの神経発火パターンを再現したとき、痛みは生じないではないか、とクリップキはいうが、それは条件を見誤つてゐる。意識のスイッチがオンになつてているときに、「痛み」という脳の神経発火パターン」と「身体部位の痛みのクオリア」は条件付き不可分なのである。そのような条件付き不可分な状態が、別のニコーラルネットワークの演算によつて定義されているのである。眠つているときや死んだ後はその条件を満たさないから、神経発火パターンがあつても痛くないのである。以上、この章で述べたことをまとめると、痛みというクオリアの存在の進化的な妥当性の説明には至らなかつたものの、「現象的な意識はニコーラルネットワーク

によって作られる（に違ひない）」という前提（信念）のもとでは、旧来ゾンビ型の生物よりも、幻想または錯覚であるところのクオリアを感じることのできる生物の方がありえそうである、という程度の主張を行つたわけである。

いずれにせよ、現時点で言えることは、現象的な意識は、私が立脚する「元論」の枠内ではニコーラルネットワークによってどのように作られるのかがまだ明確にはわからず、チャーマーズ流の「元論」では解決の糸口すらつかめない謎となる、ということである。そして、いずれを選ぶかは、個人の信念にゆだねる他ない。

7・死は進化のためにある

最後に、死生観について述べたい。ここからは工学者としてのコメントではなく、意識を持ったある一人の人の情緒的なコメントである。

もともと私が意識の問題に興味を持つたのは、自分自身の意識はどこから来てどこへ行くのかを第一人称的に知りたかったからであった。今は、私という身体が生まれた後、たぶん二歳くらいのときに無から生まれ、将来肉体の死とともに失われるのだと考へている。進化という文脈で述べると、少なくとも機能的な意識は個体のエビソード記憶作成のための前処理なのであって、個体の役割が終われば意識の役割も終わると考へるのが自然である。もちろん、生物に死があるので進化のためであろう。死なない生物が生き延びていたのでは、新しい個体の生きる場がない。新しい個体が生まれなければ、環境に適応した新たな種が生まれる進化というメカニズムも働きようがない。したがつて、ドーキンス（5）が述べたように、個体は遺伝子の乗り物に過ぎない。意識も、使い捨ての乗り物の部品に過ぎない。

以上のように、第三人称的に機能的意識の由来を理屈としてわかつた気にはなれどとしても、第一人称的な私自身の現象的意識にどうしては容易には納得できない。死にたくない。むなし。もつとほつとする結論はないのであろうか。

先日、ある老婦人と心について話したときの、彼女のコメントが印象的であった。彼女は言った。人間は風になりたいんだと思います。風は、何も考えずに吹いていきます。昆虫も、何も考えずに生きていって、何の悩みも持たない。悩みを持つのは人間だけなんですよ。人間が、老い、記憶を失い、意識が薄れて恍惚の人になるのは、風や虫たちのよう、幸せになつていいためなんだと思います、と。

考えてみると、子供時代は親に守られていて幸せだった。いつの間にか、知識が増え、記憶が増え、煩惱が増えて今に至つた。それを次第に忘れて、機能的な意識も現象的な意識も薄れ、次第に自然に戻つていく様が、人生の後半なのである。無から人間ができ、再び無へとソフトランディングしていくのが、種の中の個体としての人間の営みなのである。

（1）前野隆司『脳はなぜ「心」を作つたのか「私の謎を解く受動意識仮説』（筑摩書房、二〇〇四）

（2）川人光男『脳の計算理論』（産業図書、一九九六）

（3）ディヴィッド・J・チャーマーズ『意識する心脳と精神の根本理論を求めて』（白楊社、二〇〇一）

（4）V.S.ラマチャンドラン『脳の中の幽霊』（角川

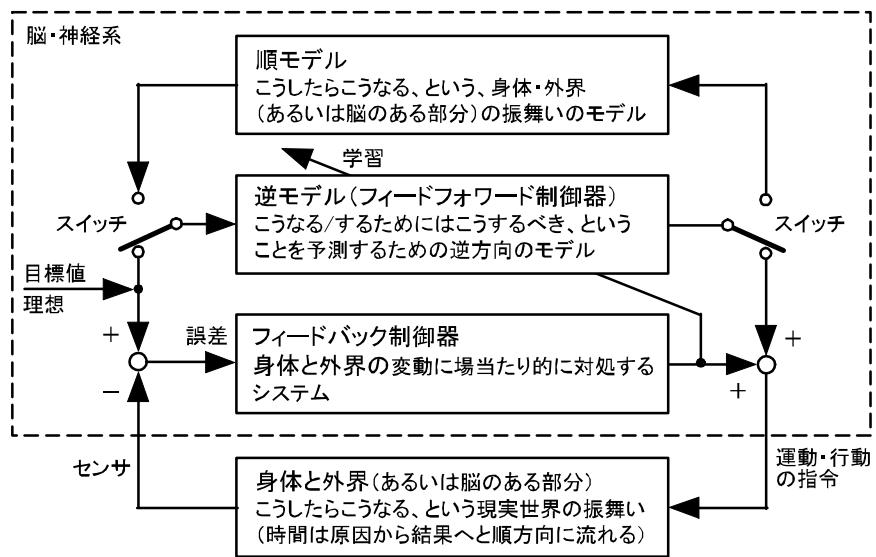
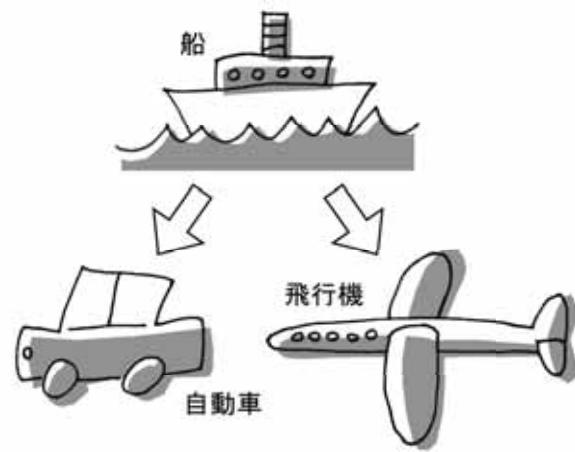
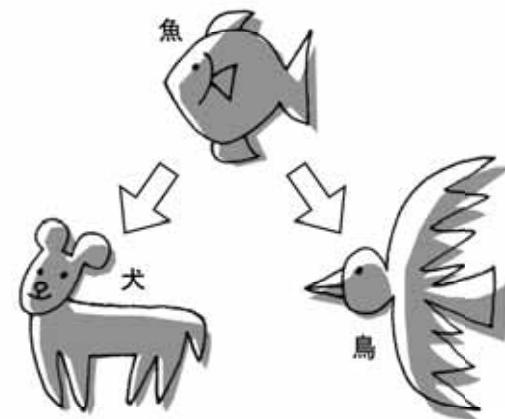


図2 脳の制御系の概念図



(a) 人工物: 構造も機能も不連続に変化



(b) 生物: 遺伝子はわずかに変化／機能は大きく変化

図1 人工物の設計と生命の進化的設計の違い