

G-25

創造を目的とした感性の発現モデルの提案 A Proposal of a Generation Model of Kansei for Creation

高橋 創† 永田 明德†
Hajime Takahashi Akinori Nagata

1. まえがき

計算機上のプログラムにより創造的活動を行わせる為の手段として、人間の感性を模倣する事が挙げられる。しかし、この様な従来よく見られるタイプの感性情報処理に依存した物は、創造的活動を行うには力不足である。そこで、ここでは計算機に独自の感性を発現させるという方法を考え、創造活動に適するであろう自発的な感性の実現を目指す。計算機上で、人間の感性を模倣するのではなく、感性の発現をシミュレートすることにより、入出力の学習を行う事で原体験を形成する。それにより計算機(または、その中に作った人工生命に対する規律)に従った独自の感性を発現させることで、創造と呼ぶに値する活動の根幹となる感性システムを構築する。また、実際にプログラミングを行い、このモデルによる感性の特性を調査する。

2. 創造活動の為に必要な要素

「創造」の辞書的意味は「それまでなかったものを初めてつくり出すこと」とある。「それまでなかったもの」をつくり出すためには「それまでなかった創造を行う人間の資質」や、「それまでなかった創造を行う人間の環境」(又はその両方)が必要となる。前者の場合は創造を行う人間の強いパーソナリティが、後者の場合は理論的な積み重ねや新しく創造されたものが創造を行う人間に影響を与える事で、創造活動を喚起する。

また、創造を行う為の強いパーソナリティを得るには独自の感性が必要とされる。では、感性は何によって形作られているのかというと、「本能」と「原体験」とであると考えられる。

「原体験」は、過去の感性的情報を無意識に学習することで、感性的な対象でないものや、感性的に影響の薄いものに対して感性的な印象付けを行い、感性を呼び起こす促進を行う、感性の条件反射とも言えるべきものである。

一方「本能」は原体験よりも低いレベルに位置し、直接、又は原体験を通して間接的に感性を形成する。また、「本能」や「原体験」が「感性」を喚起するには、その間に「感情」が含まれる。「本能」から得られる感情は、人間に関して言えば様々な学者によって分類されてきた感情モデルが存在するが[1]、それは人間の平均値を取っただけの物であり新たな感性、感情を模索する場合には相応しくない。そこで、認知的アプローチにより、感情を構造的に提示したモデル[1]を元に考えを進める。これは、感情は「肯定的」感情と「否定的」感情に分かれている、という考え方である。また、この二つに分類されず「肯定」も「否定」も出来ない状態、つまり「不明」な時に起こる感情も想定できる(例えば「不安」等)。先に述べた「肯定的」、「否定的」な感情をここで、仮に「原始感情」と呼ぶとすると、「基本感情」は「原始感情」と感情の対象と

†東京工科大学, Tokyo University of Technology

なるものによって決まると言える。つまり、「本能」によって、感情的な認識と、理論的な認識により認知が行われ、感性を形成すると考えられる。

更に「本能」について考える。ここで、簡単に「生命」を「生と死があり死に向かっているもの。また、出来るだけ遠い道のりで死に近づこうとするもの」とすると、それを行う為の手段が「本能」と言える。ここで「本能」が存在するには「生命」が必要不可欠である。また「感性」とは、「外界の刺激に応じて、知覚・感覚を生ずる感覚器官の感受能力」、又は「人間の身体的感覚に基づく自然な欲求」と定義される。つまり、感性の生成には感覚器官、身体的感覚が必要であるので、ここで言う生命には「感覚器」や「身体」と言われる物が必要になってくる。そこで、実際には感覚器となる計算機のハードウェア情報を取得しつつ処理を行う。が、本研究では感覚器に依存しない、感性のコアとなるべき部分の作成のみにフォーカスする。以上のことに従った(広義での)感性の発現モデルを図1に示す。

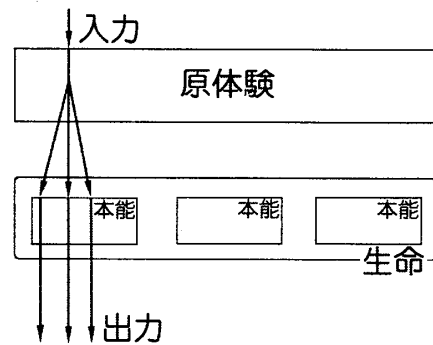


図1 感性の発現モデル

入力として、感性的な情報を含むものが入力される。すると、原体験というフィルタを通して入力された情報から直接得る事の出来ない感性的な情報を得る。それを生命より生じる本能で評価し、それを感情として出力する。

3. 単一入力器官の為に GA の構成

3.1 アルゴリズムをとりまく環境の定義

諸感覚は先に述べたようにハードウェアに依存したものとなるので、その数はシステムの構成に拠る。そこで、ここでは単一の感性(つまり、一つのハードウェア・デバイス)の場合を考える。まず、感性の状態を有限のある一定値域に定める。また、飽きや慣れ、飽和、と言った事柄が人間に存在する事より、本能は、感性の充足値の値域より、ある一つの値だけが決定される。が、ここではハードウェアは考えないので、値域中より任意の値が一つ与えられるとする。感性の状態がここで定めた本能に近ければ近い程、本能は満足する事になる。感情は本能に従って現れるので、

充足値が高ければ高いほど、感性として正しく機能していると言える。

入力が入力の種類と強度という形で与えられる。種類の形式は文字列、数列を問わず、新しく覚えた感覚ごとに番号を割り振っていく事で、未知の感性に対しても対応できる。また、それぞれの感性は入力が何も無くても、感性毎に決まったある一定値に収束する。これは多くの場合に、本能の充足値から遠ざかる事が予想される。

3.2 グレイコーディングを用いた学習

原体験を全く学習していない時点での感情は存在せず(但し、それぞれの感性の自然的な変化が無いとして)、感情は何かが入力された時に、それに対する出力であるとする。このとき、感性が出力した結果に従い、先に述べた「原始感情」に従って肯定的データベース、否定的データベースに、その入力の強さを、出力された感情の強さに比例する数だけ非固定長の染色体として記録し、これを原体験とする。ここで、既知である感性(つまり基本感情の元になる感性)の記録順にコーディングを行う。コーディングはそれぞれの入力強度をコドンとして行う。またこのコーディングは、入力は単一の感性によるものでない場合も想定され、それぞれのコドンが強度を表している事からグレイコーディングにより行う(入力が単一感性によらない場合と言うのは、出力される感情が基本感情の組み合わせで出力される場合である)。この様に学習されたそれぞれのデータベースに対し、新しく学習を行う度に、ルーレットによるメイティングを行う。そうする事で、数の少ない染色体、つまり印象の薄かった学習は淘汰により薄れていき、印象の濃い学習は記憶として残りやすくなる。そして、交叉を行う事で、類似するものに対する感情の促進を促す。

4. 実験

以上のことを踏まえた上で以下に示すプログラムを作成し、本研究に拠る感性の特性に対する調査を行った。

実際にはどのような入力があるのかは未知なので、入力は種類、強さともにランダムとした。この入力をプログラムが受け入れるか、受け入れないかの決定を原体験に委ね、その入力の評価を本能が行う。

原体験は、どの種類の感性にどのくらいの強さで入力があり、その結果として感性はどのくらい肯定的、あるいは否定的な感情を出力したか、をそれぞれ記録する事で実現する。ここで、忘却という概念の実現の為にその記憶量を有限にする。本来は印象を考えなければならないと思われるのだが、今回は古い記録から消去するという事にとどまった。原体験には先に述べたように、グレイコーディングを用いた遺伝的アルゴリズムを用いる。

本能は最終的にはハードウェアの特性に拠るべきであると考えられるので、ここでは実行毎にランダムに生成する事にした。また、それぞれの充足値が収束する値に関しても同様である。本能は-50~+50の範囲で定義する。よって、感性の状態も同様の範囲内で定義される。公平の為に初期状態は一定の値とした。

充足値は、先ず本能と状態の差の絶対値を取る。つまり、どれだけ本能と状態に落差があるかを求める。この値が高ければ、本能は満たされていない状態である事が言える。次いで、この差の絶対値が取りうる最大値を求める。 n 番

目に入力があった感性を C_n 、それに対する本能を I_n とし、その範囲を $-C_{\max} \leq C_n \leq C_{\max}$ とすると、本能の絶対値に C_{\max} を加える事で求まる。これより、 n 番目の感性 C_n に対する充足度 S_n の平均値 S は、

$$S = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \left(1 - \frac{|I_n - C_n|}{|I_n| + C_{\max}} \right) \quad (1)$$

となる。

この充足度の平均値をプログラムによるシミュレーションにより求め、作成した感性が本能に対してどのように振舞うかを調査した。このプログラムを10回実行した時の充足度の平均値を図2に示す。

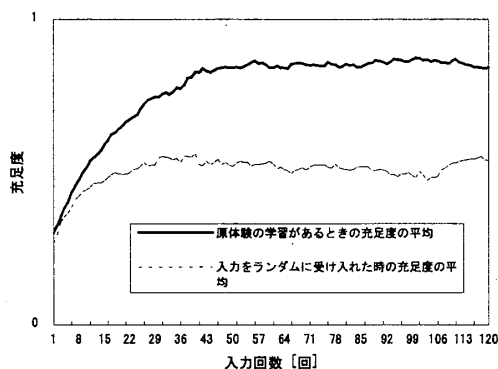


図2 充足度の平均値

入力をランダムに受け入れた場合は、当然のことながら50[%]付近にまとまった。そこに原体験を加味すると、80~90[%]という非常に高い充足度を本能が得られるようになった。この、本能が高い充足度を得るようにする行為が即ち感性的な行為であると言えるので、感性の発現を確認するに至った。

5. おわりに

本稿では、自発的な感性の発現の為のモデルを検討、構築を行い、一入力器官に対しての感性はほぼ実現できたと言える。

今後は、今回作成したモデルを複数個用い、お互いが独立でなく、相互に原体験へ影響を及ぼす為に、それぞれの器官からの出力を統括するアルゴリズムの作成が必要である。

そうしてまとめられた感性のモデルにより出力される物は、本能により、肯定的、否定的意見をはっきりと持つ(つまり好き嫌いが明確である)ので、創造的活動に対して適した物と言えるのではないかと考えられる。

参考文献

- [1] ランドルフ・R・コーネリアス, 斎藤 勇: 「感情の科学」, 誠信書房, 1999
- [2] 辻 三郎: 「感性の科学」, サイエンス社, 1997
- [3] J. チャーファス, 鈴木 聖之: 「人工生命」, 培風館, 1984
- [4] B.C.J ムーア: 「聴覚心理学概論」, 誠信書房, 1994