

# ロボットの感情 \*

mambo-bab(1)

## 1. はじめに

心理学用語である「動機付け(motivation)」とは、生活体の行動を発現し、その行動を目標に方向付け、行動の終結に向かって保持・推進させる過程、あるいは機能を意味しているとされている(\*1)。これは一般的には人に対し主に使用される概念であり、ロボットに対しては使用されない。しかし一方で、ロボットの心理や感情についての考察が進んできている。

筆者は、人の感情が動機付けによるものであることを紹介し、ロボットにおいても同様なアプローチで感情を表現することの可能性について述べた(\*2)。また、それを基に、「動機付け gap 起因感情発生モデル」、及び「感情起因動機付けモデル」(\*3)を考えた。今回はこの内の「動機付け gap 起因感情発生モデル」をベースに、いくつかの感情について考察してみる。

感情表現を含む人工知能的な振る舞いを行うものには大きく2種類ある(\*2)。1つは基本的な外部に対する働きかけの方法がプログラムの打ち込みにより最初から決められているシステムであり、もう1つは発達することによって外部に対する働きかけの方法を獲得するシステムである。後者についてはさらに2つに分かれる。1つは、小嶋らのように生得的な動機付けを持った主体(乳児あるいはロボット)が養育者との間で原初的な相互行為を形づくり、それを通して物理的環境だけでなく養育者を含めた社会的環境を探索していくという考え方(\*4)で、思考ゼロの状態からの振る舞いの再現を試みるシステムである。もう1つは、一部に限定的な初期情報を与えておき、例えば、未解明の思考ゼロから3歳児までの発達の部分は敢えてあらかじめつくりこんでおくことで、3歳児の表現を目指すシステムである。本 report では、一部に限定的な初期情報を与えるシステムをベースに考えてみる。

## 2. 動機付けと感情の結びつき

### 2.1. 人に対する一般的な心理学における動機付け

心理学の考え方では、冒頭に述べたように、行動を目標に方向付けするものとして動機付けを考える。人における動機付け理論の主なもの(\*5)としては、①本能論、②動因理論、③内発的動機付け理論などがある。その中でベースとなる②動因理論に関しては、動機付けは以下のように大きく2つに分類される。1)一次的動因:ホメオスタシスより生じるもの(飢え、渇き、体温調節、苦痛からの逃避、呼吸など)、及び直接にはホメオスタシスと関係ないが、生得的であるもの(活動動因、好奇動因、接触動因、性動因)。2)二次的動因:後天的に獲得されたもの(恐怖、不安、承認欲求、愛情、集団所属欲求)。

### 2.2. 動機付け理論の理解

これらの動機付けにより、実際に人がどのように行動を起こすか考えてみる。実際には、動機付けを示すパラメータを、上記動因理論の一次・二次動因を関連付け、階層展開して明確化することになる(\*2)。

例えば承認欲求の中で自己顕示を挙げると、「目立ちたい」ための欲求としては「格好良くなりたい」、「目につく所にいたい」、「格好良くなって良いから何か変わったことがしたい」などがある。またその中の「格好良くなりたい」の例を取ると、「格好良くなりたい」ための欲求としては、「特技を持ちたい」、「行動に余裕を持ちたい」、「外見を良くしたい」、「金持ちになりたい」などがある。

また、自己顕示の「目立ちたい」は、欲求の関連性を調べてみると、求愛の欲求の「他人から愛されたい」の下位階層にもあてはまる。このようにある欲求は別の欲求の下位階層にあたることもあり、例えば「賢くなりたい」なども同様である。

同様に、「認められたい」ための欲求としては「何か得意になりたい」、さらにそのための欲求として「少々変わったことをしたい」、さらにそのための欲求として「〇〇を発明したい」などがある。

重要な点は、代表的な上位階層(ここでは「認められたい」)が常に下位階層をリードすることである。例えば、「〇〇を発明したい」のは「認められたい」からということになる。(別の動機 ex. 「好奇心」が「〇〇を発明したい」に並列的につながる場合もある。)ここでは、「〇〇を発明したい」ために、「認められたい」とある重みでひたすら願っているという動機付けモデルを提案している(\*2)。言い換えると「何か得意になりたい」とか「少々変わったものを作りたい」という中間の欲求(パラメータ)を考えずに「認められたい」などの基本的な(本能的なとも言える)少数の欲求(パラメータ)だけでシンプルに示すものである。

但し、実際の人の脳の中では、これらの階層構造が明確になっているか、およびその階層構造を本人が理解できているかなどについては今後明らかにしてゆく必要がある。

---

\* 2007年1月31日作成

(1) AI-COM CLUB (<http://www.geocities.co.jp/MotorCity/7294/ai-index.html>) 主宰

## 2.3. 感情に関するこれまでの考察

感情を心理学的に定義すると、個人の心の中で起こる、喜び、悲しみといった主観的な経験のことと言える(\*6)。ロボットの「動機付け」(\*2)では、主に動機付けに基づく欲求(～したい)の表現に注目したが、動機付けと感情表現については独立して考え、使用パラメータも異なるものとしていた。また、一般的な感情(喜び、悲しみ)については十分に考察されていなかった。そこで、「AI-COM CLUB」- 動機付けについての考察(2)(\*3)では、動機付けと感情表現の統合化へのアプローチを考えた。一方、他の知見としては、これまでに感情について論じたものは多くあり、いくつかの類型に分かれる。主なものを以下に示す。

- ①感情と動機付けを統合的に捉えたもの(\*7)。感情と動機付けは同じコインの表裏であると述べているが、一方で理論間の関係は不明確で統合にはほど遠いとも述べている。
- ②三段論法(欲求・状況認識・感情)の関係(\*8)を論じたもの。一般解を求めるために常識(一般法則)が必要となることを問題視し、その解法(感情の物語負荷性)に注目している。
- ③エージェントが複合的な感情を扱う場合について論じたもの(\*9)。(単純化モデルではなく一般解。)  
「感情の強さがどのような要因からどのような関数によって決まるのか、またどのような感情の間にどのような相互作用が起こりうるか、といった根本的な問題はほとんど未解明のままである。」としている。
- ④実際の被験者を用いた調査・観察結果を統計的にまとめたもの(\*10)(\*11)(\*12)(\*13)。実際に観察される事象の分類・分析を目的としているため、感情の発生原因については注目していない。
- ⑤感情の成り立ちを関連する歴史に沿って解説したもの(\*14)(\*15)(\*16)(\*17)。アフェクト(affect)・情動(emotion)・気分(mood)などの解説により、歴史を表面的に示している。感情の発生原因については触れていない。
- ⑥脳のどの部位が感情に関与しているかの実験の歴史を示したもの(\*16)(\*17)。
- ⑦感情について、感情の進化系統などの独自の考察を示したもの(\*18)。感情の発生原因については触れていない。

①②③は今回の本 report に関連が深い。④⑤⑥⑦は研究の目的が事象の分類・分析、または歴史を含めた感情論全体の紹介が主なため、感情の発生原因については触れていない。

## 2.4. 動機付けと感情を強く結びつける考え方

前述 2.3. で示したように、動機付けと感情の関連については一部の文書で見つけることができるが、これまでの考え方は必ずしも具体的な関連性について示すものではなかった。また、どちらかというと、実際の人の感情の神秘性を含めた複雑さの全てを言い示すために論議が費やされていた。これに対し、本 report では動機付けと感情は密接かつ統合化された関連があり、さらに、代表的な動機付けの上位階層が常に下位階層をリードし、シンプルな構成で感情を表現することが可能との考え(\*3)をベースに進めてゆく。人間における感情は非常に複雑なメカニズムに思えるが、そのメカニズムには上記のようなシンプルな基本的支柱があり、複雑に見える微妙な部分はその下部構成であるサブメカニズムが担っていると考える。

感情については、これまでも negative-positive に変化するパラメータを意識・想定した感情表現の考え方がいくつか存在した。最も単純なものは、快-不快を表すもので、人の脳内のデータベース中に快辞書または不快辞書などを持ち、会話中に辞書の中に載っている言葉を見つくと快(または不快)になるという考え方である(\*19)(\*20)。この快-不快モデルにおいて、快状態・不快状態で別の辞書を用意する(\*21)手法もある。またこのモデルの考え方では、パラメータを増やしてゆけば、好き-嫌い、～したい～したくない、などの表現も理論的には可能である。しかし感情を高度化させようとするパラメータが概念の数だけ必要となり、高度化には限界があった。一方、代表的な動機付けの上位階層が常に下位階層をリードする考え方は、外観上はそれらと大差無いが、パラメータが増加する場合は、比較的簡潔な扱いが可能となる。

### 2.4.1. 動機付け gap 起因感情発生モデル

代表的な動機付けの上位階層が常に下位階層をリードし、シンプルな構成で感情を表現するものとして 2 つの方法がある(\*3)。1 つ目はある動機付けに関し、その理想に対する gap が起因して感情が発生するとの考え(「動機付け gap 起因感情発生モデル」)。例えば、動機付け「目立ちたい」(上位階層)に関しては、「賢くなりたい」(一次下位階層)など「目立ちたい」に寄与するパラメータがある。この時、「人工知能の歴史に関する知識を身につけた」という「賢くなりたい」を満足する入力があった場合、上位階層「目立ちたい」の動機付けを満足し、「嬉しい」などの感情が発生すると考える。

但し、上記考え方に従って動機付け gap に感情を関連付けようとする場合、どの gap に何の感情を関連付ければ良いのかについては問題点が残る。例えば「心配」の感情の場合、「安全」動機付けなどに起因すると思われるが、今後の検証が必要である。各動機付けには negative-positive に変化するパラメータが対応し、各動機付け毎に異なった感情を発生させるという感情発生モデルになりそうだが、心理学上考えられる感情の種類は大変多く、一般的に考えると(動機付けの上位階層を用いてシンプルに感情を表す考えを用いない場合)パラメータ設定の複雑化が避けられない。また、例えば「目立ちたい」の動機付けに対し「喜び・興奮←→悲しみ・怒り・失望」など、1 つの基本動機付けに対し複数の感情が対応する場合も考えられる。

動機付け gap 起因感情発生モデルによると、感情の数 $\geq$ 動機付けの数となる。一方で、動機付けの上位階層を

用いてシンプルに感情を表す考えから見ると、動機付けの上位階層に対応する基本的な動機付けの数はそれほど多くないと考えられるため、結果的に、動機付け gap 起因感情発生モデルでは、感情の数は基本的な動機付けの数と比較してそれほど多くないということになる。つまり最もシンプルなケースでは、感情の数＝動機付けの数となる。一般的に、心理学上考えられる感情の種類はもっと多いと考えられ、例えば「ペットが死んだ時の悲しみ」と、「テレビドラマで主人公がいじめられるのを見た時の悲しみ」は心理学上区別することも考えられる。しかし、動機付け gap 起因感情発生モデルの考えでは、同じ感情となる可能性がある。そしてこの場合、表面的に観測される(心理学上の)感情分類では複雑に分かれるのに対し、実際の人の感情は意外にシンプルなメカニズムであるという結論となるのかもしれない。

## 2.4.2. 感情起因動機付けモデル

心理学上考えられるもっと多くの感情の種類を表現する 2 つ目のモデルとして、「感情起因動機付けモデル」が考えられる。複雑な感情それぞれに対し、漏れなく対応する動機付けを単純に一对一で関連付ける考えで、例えばポジティブな感情「嬉しい」について言えば、動機付けは、嬉しさを増大させるパラメータとして設定されるという考え方である。この考え方では、動機付けパラメータは感情の数だけ必要となる。問題点としては、本当に人の脳の中で複雑な感情の数だけの動機付けをパラメータとして扱っているのかというのが疑問であり、また、そもそも感情の数はいくつあるのかというのがさらに難問である。

またこのモデルの場合の別の問題として、感情 gap 起因の動機付けだけで、動機付けに直接つながる欲求がすべて表現できるかという問題がある。感情には多くの種類があるが、例えば「喜び」、「憧れ」などの感情 gap 起因の動機付けだけで、欲求「目立ちたい」をどのように表すかが問題である。人がこのモデルに従っていると仮定した場合、「喜び」、「憧れ」などの複数の感情 gap 起因動機付けの組合せで、喜びや、憧れの強弱を表現することが可能と考えられるが、それだけではいわゆる欲求にはつながらない。欲求を生じるためには、別の欲求発生システムが不可欠になると考えられる。外部の観測者が欲求「目立ちたい」を結果的に観測するためには、感情の程度の大小だけでなく、それに伴う行動(または何らかの表現)によりその人の欲求を観測できる必要があり、ここで言う別の欲求発生システムは、感情と行動を結びつける「感情起因動機付けモデル」のための別のシステムとなると考えられる。

現在上記の、動機付け gap 起因感情発生モデルと、感情起因動機付けモデルのどちらがより人の考えに近いかは不明である。もちろん他モデルについても考えていかなければならないが、例えば動機付け gap 起因感情発生モデルをベースに進めることを考えると、目前の問題として、どの動機付け gap に何の感情を関連付ければ良いのかを考察しなければならない。

ここまでは人の動機付けと感情について考察したが、ロボットにおいても基本は同じと考える。以下の章では、人の感情発生モデルを基に、できるだけシンプルにロボットについて考えてゆく。本 report でも、モデルの単純化を行うために、3歳児の考え方からのアプローチ(\*2)で考えてみる。

## 3. ロボットへの実装

### 3.1. 動機付けの考えかたのロボットへの適用

ロボットへの実装について、前章までの人に対する考察をあてはめてみる。ロボットの場合も人と同様に「動機付け gap 起因感情発生モデル」、「感情起因動機付けモデル」などで感情発生をモデル化して考える。

### 3.2. ロボットへの実装へのための単純化

感情発生モデルのロボットへの実装を考えると、プロトタイプレベルでは可能な限りシンプルなものとするべきである。対話型ロボット(エージェント)の 1 つのサンプルを以下に示す。理想的な姿はあたかも感情を持つように振る舞うものである。一方でこれまでも快-不快のパラメータを使用したものなどのロボットの感情表現は存在した。

今回のプログラムは、非常にシンプルではあるが、理想的なシステムと比較してどのあたりにあるのかという位置付けを示しつつ、次ステップのための第一歩としたものである。

#### 3.2.1. シングルパラメータ化

ここで考えるロボットのベースには、インターネット上に存在するシンプルな対話応答システムを用い、これに感情発生モデルを付加してゆく。まずロボットへの実装のための構想のとりかかりは、「動機付け gap 起因感情発生モデル」とした。プログラム上、「感情起因動機付けモデル」と比較して、よりシンプルなパラメータ設定が可能と考えたからである。但し、前述のように、目前の問題としてどの動機付け gap に何の感情を関連付ければ良いのかを考えなければならない。

代表的な感情をいくつか挙げ、それらをいくつかの動機付けで結んで考えてみると、当初は少なくとも 2~3 のマルチパラメータ・システムとする必要があると考えていた。しかし、3歳児の考え方からのアプローチで考えてみると、まず最も単純なものからスタートし、複雑な部分は後にサブシステムとして付加するべきと考え、今回はシングルパラメータとした(\*22)。

動機付けパラメータには多く考えられるが、例えば動機付け階層構造(\*2)の上位階層にある基幹的なものの中で、「目立ちたい」「勝ちたい」「遊びたい」などは、積極的動機付けパラメータ、「防衛(屈辱回避)」「安定」などは消

極的動機付けパラメータに分類可能である。

例えば、「目立ちたい」などの積極的動機付けパラメータでは、喜び・悲しみなどの感情表現が可能であり、「防衛(屈辱回避)」などの消極的動機付けパラメータでは、安堵・不安などの感情表現が可能である。まずこの2つの動機付けパラメータの実装を考えた。(現在の対話応答システムの辞書中の各言葉にそれらの動機付けパラメータを割り当て、それぞれ negative-positive で評価してみた。)

その結果は、例えば、語句:「久しぶり」には「目立ちたい」「防衛(不安回避)」の両パラメータとも最大(positive)、一方「眠い」には最小(negative)の評価となった。従って、語句:「久しぶり」からは喜び・安堵などの感情が想起されやすく、また、「眠い」からは悲しみ・失望などの感情が想起されやすい。(外部の観察者は、ロボットからの出力(の語句など)から、そのロボットの喜び・安堵・悲しみ・失望などの感情を読み取ることになる。)他にいくつかの動機付けパラメータを試したが、語句を negative-positive で評価すると、動機付けパラメータ間で対象語句による差があまり出ない様である。複雑な感情については今後マルチパラメータ化による対応が必要となると考えられるが、今回まず最も単純なものからスタートすることを考え、シングルパラメータとした。

### 3.2.2. その他の基本的仕様

感情分類の種類についてはいくつかの分類方法があるが、最もシンプルな分類として情動、気分、好み・価値の3つに分類する方法がある(\*23)。

- ①情動(passion)・・・怒り・恐怖・喜びなど、それを引き起こした原因事象が明確で、一時的だが強い感情。生理的興奮や特有の表出行動を伴う。(対象を限定。一時的。)
- ②気分(mood)・・・なんとなく楽しいとか悲しいというように明確な対象が存在しない漠然と感じられる感情。あまり強くないが一定期間持続する。(対象限定無し。持続的。)
- ③好み・評価・・・人の物の好き嫌い・物のよしあしなど、特定の対象に対する主観的で比較的安定した正負の反応。対象への接近・回避を動機づける。(対象を限定。持続的。)

発生する感情を人の外部から見るとこの分類は妥当なものと考えられるが、動機付け gap 起因感情発生モデルなどの、動機付けと感情を強く結びつける考え方で見ると、異なった考え方も可能である。例えば、①と③は感情の対象の限定があり、また、特に①は一時的な感情を示しており、これら3つの感情をそれぞれ異なるパラメータで示す方法もあるが、今回のプログラムはすべてをシングルパラメータで示す方法を採用した。

一時的な感情と持続的な感情の扱いについては、感情を大きな波(持続的=大きなうねりの部分)と小さな波(一時的)の2つに分けて考える。基本的には、感情のレベルは小さな波の個々の入力により変化するが、感情の大きな波は、小さな波の個々の入力の蓄積により変化させ、また時間とともに減衰する。今回のプログラムでは、新規入力がある以前の感情レベルを M0、新規の(小さな波部分の)感情入力を M1 とした場合の、新規入力後の感情レベル: M を次式で示す。m、n はそれぞれ、m: 対話ターン毎の持続的感情の残存係数(0 ≤ m ≤ 1)、n: 新規感情入力の全体の感情に対する影響係数(0 ≤ n ≤ 1)を示す。

$$M = m * (1 - n) * M0 + n * M1$$

新規入力 M1 があつた際の感情レベル評価値は、それ以前の感情レベル M0 と新規入力 M1 を、(1-n) : n の重み付け(例: 0.5 : 0.5)で加算したものである。但しその際の M0 は、持続的感情の残存係数: m(例: 0.8)により減衰したものを使用する。m の値が大きければ感情が持続しやすく、小さければ感情を引きずらないおおらかな性格になる。また、n の値が大きいと新規入力に対し影響されやすい性格となる。

感情の対象の限定に関しては、まず上記②気分については、対象の限定が無い場合容易に本システムに織り込み可能である。①情動、③好み・評価については対象の限定が有り、本来であれば入力された語句に対して限定的な感情を発生させ、(原理的には)無限にある意味領域に対しそれぞれパラメータを設定する必要がある。しかしその実現のためには類似の語句を類似と理解するための高度の意味理解機能が必要である。また、同類の意味領域の感情について個別に記憶し、次回同類の意味領域の語句が入力される際にその記憶を呼び出し、その対象となる意味領域の感情レベルを演算する必要がある。

しかし、3歳児などの乳幼児を考えると、同時に最大で2~3の意味領域について、継続的にパラメータをコントロールする能力があれば十分と考えられる。今回のプログラムでは、2~3のパラメータ設定も可能であったが、最初のシステムでもあるため、まずシングルパラメータでの実装を行った。これらから、今回のプログラムはすべての感情をたった一つのパラメータで示す最も単純なシステムである。

## 4. 複雑な感情

実際の感情は非常に複雑である。先述の、「積極的」動機付けパラメータ・「消極的」動機付けパラメータの分類の他、個別の感情ではさらなる検証が必要である。

例えば、個別の感情で気になったのは、「悲しみ」と「怒り」である。Webなどで色々見てみたが、negative な入力がある場合、どのように「悲しみ」と「怒り」が生じるのか未だよくわからない。個人的には、常に「悲しみ」が生じ、ある条件時のみ「怒り」が並列に生じる or 入れ替わって生じると思われる。(その条件は意味理解などのサブメカニ

ズムが鍵かなと思っている。)。または、ある特定の動機付けパラメータ(自尊など)の negative-positive で「怒り」が生じていることも考えられる。

また、乳幼児の動機付けと感情を考えてみると、まず、最も初期には非常に単純なシステムがあり、その後、複雑なものが追加されてゆくと考えられる。個人的には、最も初期の動機付けを、「防衛(不安回避)」などの「消極的」動機付けパラメータか、または別の「積極的」動機付けパラメータと仮定して考察してみたい。最も初期の動機付けが「防衛(不安回避)」であれば、最も初期の感情は「安堵・不安」のようなものと考えられるし、最も初期の動機付けが別の「積極的」動機付けパラメータであれば、最も初期の感情はまた別のものであろう。

これらを深く検証するためには、動機付けについてさらに広く深く検証してゆく必要がある。動機付けの全体俯瞰、及び意味理解を含めたアプローチの2つの面で今後考えてゆきたいと思っている。そのためには、現在のこのサンプルをベースに、相当なくふうが今後必要と思う(3歳児の感情システムにはまだまだなので)。

## 5. おわりに

今回動機付けについて report するにあたり、人の心理学について web 上の知見の調査を行った。その結果は、当然であるが、一言では言い表せないものであり非常に奥深い。ただ気になるのは、いろいろな説があるのはわかるが、コンピュータで再現するための(例えば工学的な)視点ももっと必要ではと思われた。人工知能に活用可能な新しい心理学を期待したい。

今回の提案は、既に一部は常識となっていると思われる動機付けと感情の関係について、3歳児などの乳幼児の視点であらためて考察したものである。前提としては、非常に単純化したモデルを用い、そのシステムが大きな違和感無く動作する場合、現実のシステム(ここでは人の感情システム)の一つの候補となり得ると考えた。また、今回のテーマは感情を出力するシステムであるが、追加的なシステムの付加により、意志・創造性につながるものも示すこともできればと考えている。

一方で、今回示した対話型ロボット(エージェント)サンプルは、非常に簡易的なものであり、残念ながら web 上で CGI の動作確認をしたものに過ぎない。今後プログラム作成とデータ取りを行い、今回の提案の精査を行えばと考えている。

また、本 report では、動機付けには何種類あるとか、焦点をあてている箇所が人の動機付け全体のどの部分にあたるかという言及を省略している。ロボットへの実装時には、まず限定的なところから始まるため敢えてこれを論点としなかったが、今後の検討が必要となる。

今回の動機付けの「動機付け gap 起因感情発生モデル」と欲求の考え方は、①エージェントからの出力に対する外部(養育者)の評価をエージェント側にどうフィードバックするか(\*20)、②初期打ち込み情報との比較による意味理解(negative-positive の身体部位毎のストレスを活用)(\*3)、と並んで人工知能の実現のスタートとして必要であると考え。ここに述べたのは人工知能に関し、その一部の領域に限ってであるが、自分なりにさらに少しずつ検討を進めて行きたいと考えている。

<参考文献他>

引用は、基本的にインターネットの web ページから行っており、必ずしも原書からとなっていない(再引用あり)ことをお断りしておく。

(\*1): 小栗俊之:「ボランティア行動における動機づけ理論」,

<http://library1.ba.u-bunkyo.ac.jp/kiyo/2000/kyukiyo/kyukiyo79-100.pdf> (2000)

(\*2): mambo-bab: ロボットの「動機付け」, <http://www.geocities.co.jp/MotorCity/7294/motivation.pdf> (2005)

(\*3): mambo-bab: 「AI-COM CLUB」- 動機付けについての考察(2),

<http://www.geocities.co.jp/MotorCity/7294/ai-index.html> (2005)

(\*4): 小嶋秀樹、高田明:「社会的相互行為への発達のアプローチ -社会の中で発達するロボットの可能性-」, 人工知能学会誌 16巻6号 (2001)

(\*5): 松尾直博:「動機づけ理論の概観」, <http://www.u-gakugei.ac.jp/~nmatsuo/semi2.htm> (1998)

(\*6): インザカワタル:「psycho lab.」, <http://homepage1.nifty.com/~watawata/psycho/> (2001-2007)

(\*7): Buck, R. Rep: 村山 航:「Prime theory: An integrated view of motivation and emotion.」,

<http://www4.ocn.ne.jp/~murakou/Prime.doc> (1985)

(\*8): 入江幸男:「感情の物語り負荷性」, <http://www.let.osaka-u.ac.jp/~irie/ronbunlist/paper22.htm> (1998)

(\*9): 乾健太郎、徳久雅人、徳久良子、岡田直之:「感情の生起とその反応」,

[http://cl.naist.jp/kura/papers/2000/inui\\_SOFT0011.pdf](http://cl.naist.jp/kura/papers/2000/inui_SOFT0011.pdf) (2000)

(\*10): 宗近孝吉:「GA を用いた感情識別モデル」, <http://donald.lib-e.yamaguchi-u.ac.jp/hokoku/531/11.pdf> (2002)

(\*11): 上杉喬:「感情イメージの研究(V)-SD法による感情イメージの検討-」,

<http://www.bunkyo.ac.jp/faculty/lib/klib/kiyo/hum/h20/h2008.pdf> (1998)

(\*12): 鈴木賢男・上杉喬:「感情体験の分析(IV)-失望について-」,

<http://www.bunkyo.ac.jp/faculty/lib/klib/kiyo/hum/h25/h2511.pdf> (2003)

- (\*13): 神田信彦: 「大学生の否定的感情・気分と攻撃行動との関係」,  
<http://www.bunkyo.ac.jp/faculty/lib/klib/kiyo/hum/h25/h2505.pdf> (2003)
- (\*14): Laura K.G., Peter A.A., & Melanie R.T. (大浜毅美SCP研究会発表資料): 「Communication and Emotion: Basic Concepts and Approaches」, <http://garde.esprix.net/scp/vol/vol019.html> (1998)
- (\*15): Mun\_S: 「心理学ノート4～感情・情緒～」, <http://pii-desu.hp.infoseek.co.jp/note4.htm> (2002)
- (\*16): 長谷川芳典担当授業グループワーク(岡山大学): 「MINIMUM PSYCHOLOGY」,  
[http://www.okayama-u.ac.jp/user/hasep/education/2000/\\_0seminar/](http://www.okayama-u.ac.jp/user/hasep/education/2000/_0seminar/) (2000)
- (\*17): 畠山正文: 「Feeling place」, <http://www.sam.hi-ho.ne.jp/mountain-field/Feeling-Place/motivation.htm>  
(2000)
- (\*18): ひろたかなん: 「森羅万象Q & A 心理学的分析ノート」, <http://www004.upp.so-net.ne.jp/kaysaka/> (2001  
頃)
- (\*19): mambo-bab: 「AI-COM CLUB」, <http://www.geocities.co.jp/MotorCity/7294/ai-index.html> (2000-2007)
- (\*20): mambo-bab: 「人工知能と創造性」, <http://www.geocities.co.jp/MotorCity/7294/report.pdf> (2003)
- (\*21): しまりす: 「人工無脳は考える」, <http://www.ycf.nanet.co.jp/~skato/muno/index.shtml> (1999-2007)
- (\*22): mambo-bab: 「AI-COM CLUB」 - プチ感情表現 NEW (6/20/2006),  
<http://www.geocities.co.jp/MotorCity/7294/ai-index.html> (2006)
- (\*23): yu: 「心理学辞典」, <http://web.archive.org/web/20040617000208/http://www.geocities.co.jp/CollegeLife-Cafe/1677/psychology/glossary/psychoword.html>